

BANA 'METE' DİYE BİLİRSİN

Mete A. Sözen'in yaşam öyküsünü ve başardıklarını hatırlamak
için dostları ve ailesinin katkılarıyla kısa bir derleme

CALL ME 'METE'

A brief collection to honor and commemorate the life and
achievements of Mete A. Sözen by friends and family



TMMOB
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ



TMMOB
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İSTANBUL ŞUBESİ

Mumhane Cad. No: 21 Karaköy / İSTANBUL

Tel : (0212) 293 20 00 (Pbx)

Faks : (0212) 232 09 12

E-posta : istanbul@imo.org.tr

Web : <http://istanbul.imo.org.tr>



/imoistanbulsube



/imoistanbulsube



/imoistanbulsube



/imoistanbulsube

ISBN No : 978-605-01-1346-4

İMO Yayın No : İMO/20/01

Baskı Tarihi: Şubat 2020

Baskı:



MAYA BASIN YAYIN MAT. TİC. LTD. ŞTİ.

Davutpaşa Cad. Güven İş Merkezi No: 83 A Blok-56 Topkapı 34010 İST.

Tel: (0.212) 638 64 08 Pbx **Fax:** (0.212) 638 64 09

E-posta: maya@mayadergi.com

Prologue

REMEMBERING METE SÖZEN

Why should we attempt to make an effort to introduce Mete A. Sözen's story to our readers and our colleagues? The answers, of which there are many, to this question are hidden in his life story. Neither tales of how great an engineer he was nor a resume of his academic achievements would be enough to appreciate the story of his inspiring life.

For how many of our colleagues may we use the term "trailblazer"? Surely, not too many. If one remembers that one of the meanings of the word "trail" alludes to the marks left on the snow by the frontrunner to alleviate the efforts of the others, identifying Mete. A. Sözen as a rare trailblazer of our profession is certainly not to be understood as a demotion to all other colleagues, but simply to be giving credit where credit is due.

He had an excellent education, which started at Robert College and continued in University of Illinois at Urbana-Champaign, where he completed his Master's and PhD studies. The 36 years he was a professor at Illinois overlap with the University's recognition as a center of excellence in structural engineering and reinforced concrete. It should be emphasized that Mete A. Sözen had an indelible effect on the University's rise to prominence. His signature is on many of the articles and books on studies produced under the University's auspices. Of great significance are the detailed studies on earthquake resistance of reinforced concrete structures, conducted by a handful of researchers including Mete Sözen. The

Öndeyiş

METE SÖZEN'İN ARDINDAN...

Mete A. Sözen hocamızın öyküsünü okuyucularla, meslektaşlarımızla buluşturmak gerekiyor muydu? Hiç şüphe yok ki, bu soruya birden çok yanıt verilebilir. Bunun nedeni ise bizzat hocamızın yaşam öyküsünde gizlidir. Ne tek başına iyi bir mühendis olduğunu anlatmak yeterli olacaktır, ne de akademik kariyerini özetlemek, yaşam öyküsünün anlaşılmasını sağlayacaktır.

İnşaat mühendisliği ailesinde çığır açan kaç meslektaşımız vardır? Elbette sayılıdır, sınırlıdır. "Çığır"ın, kar üzerinden yürüyüşü kolaylaştırmak için en öndekinin geriden gelenlere bıraktığı iz olduğu biliniyorsa, Mete A. Sözen'in çığır açan ender meslektaşlarımızdan olduğu tespiti, diğer meslektaşlarımızı önemsizleştirmek değil, çığır açanın hakkını teslim etmekle ilgilidir.

Hiç şüphe yok ki, göz kamaştırıcı bir eğitim-öğretim süreci yaşamıştır. Robert Kolej'de başlayan eğitimi Urbana-Champaign Illinois Üniversitesi'nde devam etmiş, burada yüksek lisans ve doktora aşamalarını da tamamlamıştır. Illinois Üniversitesi'nde öğretim üyesi olarak geçirilen 36 yıl, aynı zamanda üniversitenin yapı mühendisliği ve betonarme konusundaki öncülüğünün tes-cil edilmesine tanıktır. İfade edilmelidir ki, üniversitenin ayırt edici özelliğinin ortaya çıkmasında Mete A. Sözen hocamızın tartışmasız katkısı olmuştur. Bu dönemde üniversite odaklı gerçekleştirilen üretimlerdeki makalelerden kitaplara kadar, imzası bulunmaktadır. Hocamızın da dahil olduğu bir grup akademisyen tarafından, özellikle betonarme yapıların depreme dayanıklılığı ile ilgili detaylı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. 1960'lı yıllarda peş peşe meydana gelen

experience he gathered visiting the affected sites after the Scopia, Alaska and Caracas earthquakes that occurred in succession in the 1960's determined the direction his studies took. These studies convincingly demonstrate that he deserves to be called a "trailblazer", and certainly the fact that his marks, efforts and contributions are reflected in many earthquake codes around the world alone should constitute an indisputable sign of his "trailblazing".

Yes, Mete Sözen was a trailblazer in reinforced concrete, and his appointment as the Kettelhut "Distinguished" Professor of Structural Engineering, the emphasis being on 'distinguished', should be read as an explicit acknowledgement of his impact. The epicenter of his impact has been his on site investigations after almost all major earthquakes. He never lost his enthusiasm, curiosity or his will to learn new things, passing along these traits to his students, along with engineering knowledge, during his tenure as a lecturer.

Mete Sözen's much deserved honorary memberships, honorary doctorate degrees and awards are too many to enumerate in this introductory note and contribute to all that make him unique. It would be quite difficult to even attempt to summarize how he developed his ability to write creative engineering prose and how he taught this ability to his students.

His interest in his home country was always alive and he, as Uğur Ersoy succinctly expressed, "loved Turkey". We know that he gave numerous conferences and seminars at Turkish universities, investigated in great detail the earthquakes occurring in the Anatolian region, and tried to alleviate his longing

Üsküp, Alaska, Karakas depremlerini yerinde görmesi, araştırmalarını betonarme yapılarının depremdeki kötü performansına odaklandırması, hem çalışmalarının yönünü belirlemiş, hem de "çığır açıcı" unvanını hak ettiğini göstermiştir. Dünyanın pek çok ülkesindeki deprem mevzuatında izinin, emeğinin, katkısının olduğunu bilmek bile başlı başına "çığır açıcı"lığına kanıt sayılmalıdır.

Evet hocamız, betonarme konusunda çığır açmıştır. Bu nedenle "Yapı Mühendisliği Seçkin Profesörü" unvanını alması şaşırtıcı olmamış, sadece "Sezar'ın hakkı Sezar'a" teslim edilmiştir. Hak tesliminin odak noktasında, hemen hemen her depremi yerinde incelemesi yer almıştır. Heyecanını, merakını, öğrenme azmini hiçbir zaman yitirmemiş, öğretim üyesi olarak görev yaptığı uzun yıllar boyunca, öğrencilerine temel mühendislik bilgileriyle beraber bu özelliğini de aktarmayı başarmıştır.

Mete Hocamızın hak ettiği onursal üyelikleri, doktoraları ve ödülleri sunuş metni içerisinde sıralamak mümkün değildir. Bu aynı zamanda onu eşsiz kılan özelliklerin başında gelmektedir. Yaratıcı mühendislik metinlerini yazma becerisini nasıl kazandığı ve öğrencilerine aktardığını da bütünlüklü olarak anlatmak zordur.

Sanılmasın ki, Mete Hocamızın ülkesiyle ilgisi sınırlıydı. Sayın Uğur Ersoy hocamızın ifade ettiği gibi "Türkiye sevdalısı" bir meslek büyüğümüzdü. Türkiye üniversitelerinde sayısız konferans, seminer verdiğini, Anadolu coğrafyasında meydana gelen depremlerle ilgili ayrıntılı incelemelerde bulunduğunu; Nâzım Hikmet, Fazıl Say, Yaşar Kemal eserleriyle Türkiye hasretini dindirmeye çalıştığını biliyoruz.

Mete A. Sözen için yapılan bu çalışmanın kitaplaştırılıp meslektaşlarımızla, mühendislik öğrencileriyle buluşturulmasına vesile olmak, bizler açısından başlı başına mutlu-

through the works of Nâzım Hikmet, Fazıl Say and Yaşar Kemal.

It is a true source of happiness to be instrumental in the printing of this book and thereby providing a medium for introducing the works contained herein to colleagues and engineering students. We thank the Department of Civil Engineering at Boğaziçi University, along with Mete Sözen's family and friends, for this opportunity. We wish that the life and academic contributions of this 'doyen', who was loyal to the maxim *"The great truths of engineering are simple. An endlessly complex presentation of an engineering fact indicates complications in the brain of the propounder rather than complexity of nature,"* shall continue to be passed down to future generations.

January 9, 2020. İstanbul.

With respect and longing...

Nusret Suna

Chairman of the İstanbul Branch

TMMOB Chamber of Civil Engineers

luk kaynağıdır. Bizlere bu fırsatı veren Boğaziçi Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne, ailesine, dostlarına teşekkür ediyoruz. İstiyoruz ki, *"Mühendislikte gerçekler basittir. Eğer birisi bir konuyu zor anlaşılır, karmaşık bir biçimde anlatıyorsa, emin olun bu, sorunun karmaşıklığından değil, anlatanın kafasının karışık olmasından ileri gelmektedir."* deyişine sadık kalabilen bir duayenin hayatı, akademik başarıları unutulmasın, kuşaktan kuşağa akmaya devam etsin.09.01.2020 İstanbul

Saygı ve özlemle...

Nusret Suna

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası

İstanbul Şube Başkanı

Prelude

Mete A. Sözen, a pioneer in the field of structural and earthquake engineering, passed away on April 5th, 2018.

He was a graduate of the Department of Civil Engineering of Robert College, which continues to exist as the Department of Civil Engineering at Boğaziçi University, and it was only fitting that a remembrance was held in May 2019 at his alma mater. Most of the writeups that are collected in this booklet have originated from the presentations delivered on that day of remembrance. We are grateful to all the participants who were there to share their memories .

We sincerely thank the TMMOB Chamber of Civil Engineers, İstanbul Branch, for publishing this booklet which we hope will help future engineers in getting to know the life and achievements of this great engineer.

Hilmi Luş
Department of Civil Engineering
Boğaziçi University

Sunuş

Yapı ve deprem mühendisliğinin öncü isimlerinden biri olan Mete A. Sözen, 5 Nisan 2018 tarihinde aramızdan ayrıldı.

O zamanki adıyla Robert Kolej İnşaat Mühendisliği Bölümü mezunu olan Mete A. Sözen için 2019 yılının Mayıs ayında, eski okulunun kampüsünde, Boğaziçi Üniversitesi'nde bir anma töreni gerçekleştirildi. Bu kitapçıkta toplanan yazıların çoğu, sözü edilen anma törenindeki konuşmacıların sunumlarından kaynaklandı. Anma töreninde bulunarak anılarını paylaşan tüm katılımcılara minnettarız.

Kitapçığın basımını üstlenerek bu büyük mühendisin yaşam öyküsü ve başarılarının gelecekteki mühendislerce de bilinmesine katkı veren TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'ne en içten teşekkürlerimizi sunarız.

Hilmi Luş
Boğaziçi Üniversitesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü

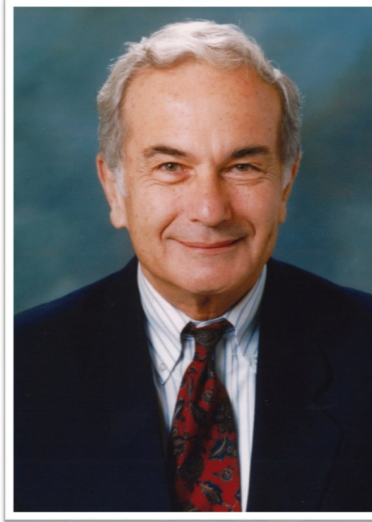
METE A. SÖZEN

A Brief Lifestory

Kısa Yaşam Öyküsü

Mete A. Sözen died unexpectedly on April 5, 2018, just a few weeks before what would have been his 88th birthday. Mete was in London, England, with his wife Joan visiting their daughter Ayshe and two grandsons when he fell peacefully to sleep. For all of us who knew Mete, this marked the end of an era. Few people have guided and nurtured a field the way Mete led earthquake and structural engineering related to reinforced concrete systems over a period spanning six decades. He had a profound effect on many people and will long be remembered fondly by those who came into contact with him during his career. His impact was so compelling that he had earned the admiration of many generations of students, friends and colleagues and fellow engineers.

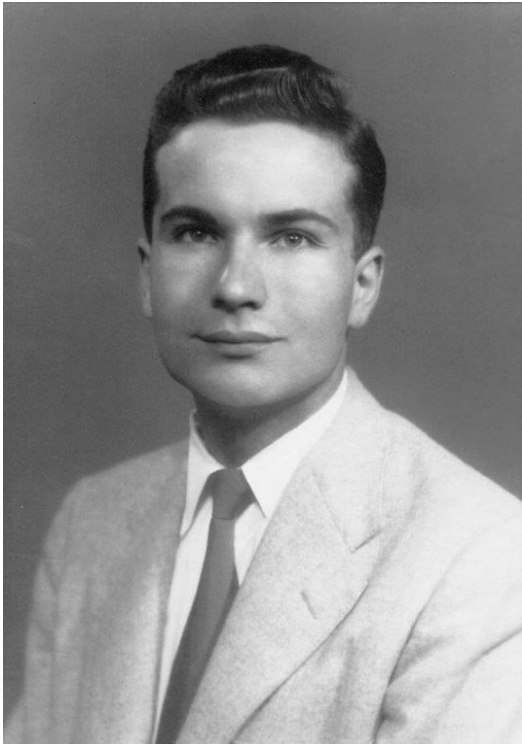
An only child, Mete was born, according to official birth registry bureau records, on May 22, 1930 in Istanbul Turkey. His family traces its roots to Georgia from which they had been driven westward during nineteenth century's numerous armed conflicts in the area, settling first in the city of Ordu on the Black Sea coast and finally in Istanbul. He attended elite primary and secondary schools before enrolling in Robert College, an independent school established in 1863 for the purpose of "giving to its students a



Mete A. Sözen, 88. yaş gününün birkaç hafta evvelinde, 5 Nisan 2018 tarihinde, hiç beklemediğimiz bir anda aramızdan ayrıldı. Huzur içinde gözlerini kapattığında, eşi Joan (Canan) ile birlikte, kızları Ayşe ve iki torununu ziyaret etmek üzere Londra'da bulunuyordu. Mete'yi tanıyan herkes için bu kayıp, bir devrin sonu demek. Az sayıda kişi, çalışma alanını, onun deprem ve yapı mühendisliğini yaklaşık 60 yıl boyunca yaptığı gibi yönlendirip besleyebilmiştir. Pek çok insanın üzerinde derin etki bırakmış, nesillere yayılmış öğrenci, arkadaş ve meslektaşlarının hayranlığını kazanmış Mete, kariyeri boyunca temas ettiği herkes tarafından uzun süre hatırlanacaktır.

Nüfus idaresi kayıtlarına göre 22 Mayıs 1930'da doğan Mete, ailesinin tek çocuğudur. Köklerinin Gürcistan'a dayandığı anlaşılan aile, ondokuzuncu asırda bölgede yaşanan silahlı mücadelelerin etkisiyle önce Karadeniz kıyısında Ordu'ya, daha sonra da İstanbul'a yerleşmiştir. Üst düzey ilk ve orta okulları bitiren Mete, " ... tüm öğrencilerine, birinci sınıf bir Amerikan kolejinde verilen kapsamlı eğitime her açıdan denk ve aynı genel ilkelere dayanan bir eğitim ..." vermek hedefiyle 1863 yılında kurulan Robert Kolej'e kaydolar. 1951 yılında mezun olduktan sonra, Urbana-Champaign'deki Illinois Üniversitesi'ne katılarak orada yüksek lisans ve doktora çalışmalarını tamamlar. 1952 yılın-

thorough education equal in all respects to that obtained at a first-class American college and based upon the same general principles." Graduating in 1951, he was granted entry into the University of Illinois in Urbana-Champaign where he went on to receive his M.S. and Ph.D. degrees. After earning his M.S. degree in 1952, he worked as a structural designer with Kaiser Engineers (Oakland, CA) and Hardesty and Hanover (New York, NY). His doctoral dissertation completed in 1957 and supervised by Chester P. Siess dealt with the shear strength of prestressed concrete beams that were then being used with increasing frequency in highway bridge construction in the US. Offered a faculty position by department chair Nathan M. Newmark that same year he joined the Department of Civil Engineering as a young assistant professor. For the next 36 years at Illinois he would pursue a career for development of professional design codes for reinforced and prestressed concrete structures, and for earthquake-resistant de-



da yüksek lisans çalışmasını tamamlamasının ardında bir süre yapı tasarımcısı olarak 'Kaiser Mühendislik' (Oakland, California) ve 'Hardesty ve Hanover' (New York) firmalarında çalışır. Chester P. Siess danışmanlığında 1957 yılında tamamladığı doktora tezinde, o dönemde A.B.D.'deki otoyol köprülerinde giderek daha fazla kullanılmaya başlanan öngermeli betonarme kirişlerin kesme dayanımını ele alır. Aynı yıl, bölüm başkanı Nathan M. Newmark'ın teklif ettiği öğretim üyeliği pozisyonunu kabul eder ve genç bir 'yardımcı profesör' olarak İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne katılır. Bundan sonra Illinois' Üniversitesi'nde geçireceği 36 yıl boyunca, betonarme ve öngermeli betonarme yapıların tasarım yönetmeliklerinin geliştirilmesi ile betonarme yapıların depreme dayanıklı tasarımına odaklanacaktır.

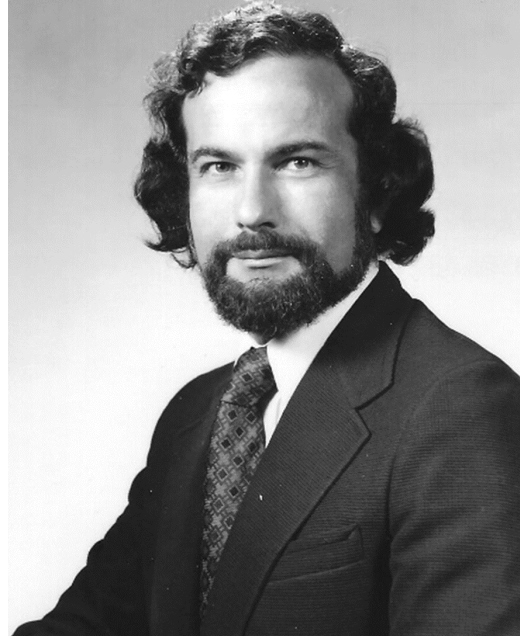
O dönemde Illinois Üniversitesi, yapı mühendisliği ve özelde betonarme konusunda Amerikan akademik camiasında öncü bir uzmanlık merkezidir. Arthur N. Talbot, Duff A. Abrams ve Frank E. Richart gibi deneycilerin yanı sıra, analitik hünerleriyle öne çıkan Harald M. Westergaard ve Hardy Cross gibi profesörler sayesinde, yirminci asrın ilk yarısında yerleşmeye başlayan bir betonarme araştırma geleneği vardır. Üniversite'nin öncü konuma gelmesinde, yalnız Newmark ve ona eşlik eden güçlü öğretim üyeleri değil, bölümün oldukça gelişkin bir deney altyapısının bulunması da etkili olur. Yirminci asrın ortalarında Newmark, önce Soğuk Savaş'ın gündeme taşıdığı patlamaya dayanıklı tasarım, ardından da nükleer santrallerin depreme dayanıklılığı üzerine çalışmalarıyla hem dikkati hem de yeni yetenekleri Üniversite'ye çekecektir. Mete'nin akademik kariyeri, böyle bir ortamda başlar.

Yazarları arasında Newmark'ın da bulunduğu ve Portland Cement Association (PCA) tarafından yayımlanan "Çok Katlı

sign of reinforced concrete structures.

With a fine tradition of reinforced concrete research established during the first half of the twentieth century by experimenters Arthur N. Talbot, Duff A. Abrams and Frank E. Richart and professors like Harald M. Westergaard and Hardy Cross who provided the analytical prowess, the University of Illinois had become the leading source of expertise in U.S. academia on structural engineering with emphasis on reinforced concrete, whether of a seismic nature or not. This occurred not only because of Newmark and his strong faculty, but because the department had a major testing facility. Later, by mid 20th century, Newmark would attract additional attention and talent to Urbana as he dealt first with design against blast effects brought about by the Cold War, and then seismic effects to keep abreast of the needs in nuclear power. Mete began his career at Urbana in such an environment.

The influential book published by PCA that Newmark co-authored, "*Design of Multistory Reinforced Concrete Buildings for Earthquake Motions*" (Blume et al. 1961) has long been recognized as an enduring source of information for the design of reinforced concrete building systems. Mete was already an expert on reinforced concrete construction as a faculty member, so he played a large role in writing that book. The concepts of energy dissipation in cyclically loaded reinforced concrete assemblies, ductility, and strength or stiffness decay that now are routinely included in code provisions in implicit form, and make up a central part of earthquake engineering curricula in schools were not quite so routine when the book was written fifty-seven years ago. It served to inspire experimental



Betonarme Yapıların Deprem Etkilerine Karşı Tasarımı" (Blume vd., 1961) adlı kitap, betonarme bina sistemlerinin tasarımında uzun süre etkinliğini sürdüren bir bilgi kaynağı olmuştur. Betonarme konusunda uzman bir öğretim üyesi durumuna gelen Mete de kitabın yazımında önemli rol oynar. Çevrimsel yükler altında betonarme yapı elemanlarında enerji yitimi, süneklik, rijitlik ve dayanım azalması gibi kavramlar, her ne kadar şimdilerde yönetmelik hükümlerinde yer bulsalar ve okullarda deprem mühendisliği müfredatında önemli yer tutsalar dahi, basımını izleyen onyıllar boyunca çok sayıda deneysel çalışmaya ilham veren kitabın yazıldığı yaklaşık 60 yıl önce durum böyle değildir. Geriye dönüp bakıldığında, kitabın, 1960 yılında Fas'ta meydana gelen Agadir depreminde binaların kötü performansları sonrası (bir ASCE değerlendirme raporunda) haklarında çıkan kötü eleştirilere karşı, betonarme yapıların savunmasını yaptığı anlaşılabılır. Orta büyüklükte olmasına karşın bu deprem, yer hareketlerinin sebep olduğu etkileri gözetmeyen dönemin yapım tekniklerinin zaafırları dolayısıyla sahil beldesindeki nüfusun yaklaşık üçte birinin ölümüne yol açmıştır. Blu-

research during the following few decades. In retrospect, the book was in defense of reinforced concrete buildings that had received a bad review (in an AISC reconnaissance report) after their horrible performance during the Agadir earthquake in Morocco in 1960. Despite its moderate magnitude, the earthquake had killed one-third of the population of the coastal resort city on account of the prevailing construction techniques that did not consider at all the effects of ground motions. The PCA book of a year later by Blume, Newmark and Corning showed that, with proper detailing and adherence to good construction practices, reinforced concrete building systems could be made as safe as steel framed buildings. This was the first publication to address the principles of capacity-based seismic design (a term coined later by others) and the need for ductility and detailing in earthquake-resistant reinforced concrete structures.

The 1960s witnessed three additional major earthquakes that in quick succession occurred in Skopje, Macedonia (1963), Anchorage, Alaska (1964) and Caracas, Venezuela (1967). Mete visited all three sites, and produced carefully written survey reports on the causes of the poor performance of reinforced concrete buildings. Each of his field reports is a delightful technical account that displays his intuitive grasp for what had caused the damage that his photos displayed. Something seemed to be wrong with the way such buildings were designed in all of these disparate locations because traditional code requirements then in effect simply fell short of providing the necessary attributes for protecting the public from the seismic peril. The structural engineering community needed to develop

me, Newmark ve Corning tarafından yazılarak bir yıl sonra PCA tarafından yayımlanan kitap, uygun detaylandırma ve iyi yapıım güvencesi olduğu takdirde, betonarme binaların da çelik çerçeve yapılar kadar güvenlik sağlayacağını gösterir. Bu yayın, (sonraları başka kişiler tarafından adlandırıldığı biçimiyle) kapasite esaslı sismik tasarımın ilkelerini ve depreme dayanıklı betonarme yapılar için süneklik ve detaylandırma gereklerini ele alan ilk kitaptır.

1960'lı yıllar, küçük aralıklarla meydana gelen üç büyük depreme şahit olur: Üsküp (Makedonya, 1963), Anchorage (Alaska, 1964) ve Karakas (Venezuela, 1967). Mete her üç afet bölgesini de ziyaret eder ve betonarme binaların kötü performansının altında yatan muhtemel sebepler hakkında ayrıntılı saha gözlem raporları hazırlar. Sözü edilen bu raporlar, gözlediği hasarlara yol açan nedenleri mühendislik önsezisiyle kavradığını gözler önüne seren, enfes teknik anlatılardır. Anlaşılan, apayrı yerlerde bulunan böylesi binaların tasarımlarında temel alınan yöntemlerde birşeyler yanlış, çünkü kullanılan geleneksel yönetmelikler toplumu deprem tehlikesinden koruyabilecek nitelikleri barındırmamaktadır. Yapı mühendisliği camiasının yapması gereken, saha gözlemlerinden yola çıkan ve sonrasında, mümkünse sarsma tablaları da kullanılarak, deneysel çalışmalarla damıtılmış tasarım kılavuzları hazırlamak ve ileride bunları yönetmelik hükümlerine evriltmektir.

1960 öncesinde çeşitli ülkelerde sarsma tablaları bulunsa da, bu tablalar çoğunlukla ya yer hareketi ölçüm cihazlarının gözlem ve kalibrasyonuna, ya da tasarıma uyarlanabilecek yapı mühendisliği yorumlamalarına el vermeyen mütevazı model deneylerine uygundur. Mete, National Science Foundation (NSF; Amerikan Ulusal Bilim Vakfı) desteğiyle, Illinois Üniversitesi'nin Urba-

a new set of design guidelines driven first by field evidence, and then distilled through lab experiments including tests conducted on earthquake simulators where possible, eventually to be refined in the form of code requirements.

Shake tables did exist in several countries prior to the 1960s, but these were suitable mostly for seismometric instrument calibrations and observations, or modest model tests that did not lead to useful structural engineering interpretations adaptable for design. So with NSF support, Mete embarked on a program for building a single-axis shaking table at the University of Illinois, Urbana. The 3.6-m square table had a five-ton payload capacity and was built by an aerospace company in California. It was the first of its kind, and was delivered in late 1967, becoming operational in 1968. Although equipped with limited stroke and velocity capabilities compared with current simu-

na kampüsünde, tek doğrultulu bir sarsma tablası inşa etmek üzere kolları sıvar. 3.6 metre karelik alanı ve beş tonluk kapasitesi ile Kaliforniya'daki bir havacılık şirketi tarafından inşa edilen tabla, türünün ilk örneği olarak 1967 yılında kurulur ve 1968 yılında kullanılmaya başlanır. Şimdiki deprem benzetimci sarsma tablalarına kıyasla daha kısıtlı hareket serbestisi ve hız özelliklerine sahip olmasına rağmen bu tabla, yapısal deneyler için önceki benzerlerinin yapamadığı biçimde zaman ve ivme ölçekli yer hareketleri etkitebilmesi sayesinde, sonraki 25 yıl boyunca yirminin üzerinde lisansüstü öğrencinin temel araştırma cihazı olarak görev yapar. Yapılan işlerin en büyük etkisi, depreme dayanıklı yapı tasarımıda kuvvet yerine ötelenmenin esas alınmasına yol açan (Mete'nin kinayeli bir biçimde kullandığı klişe tanımla) "paradigma kayması" olur. Geriye dönüp bakıldığında, Takeda çalışmasını bitirdiğinde ya da Tokyo Üniversitesi'nden Shibata-Umemura dayanım-





lators, that platform was to serve as the prime research tool for over twenty graduate students for the next 25 years because it could provide the possibility to reproduce a ground motion with scaled time and acceleration that had not been available earlier for structural testing. In his own opinion, the most important impact of their work was the “paradigm shift” (a cliché that he used with sarcasm) in design for earthquake resistance from force to displacement. In retrospect, it should have been evident as soon as Takeda finished his work or when Shibata-Umemura at Tokyo University noted that a reduction in strength was not necessarily accompanied by an increase in response displacement, but it took many more years and tests before the obvious became obvious.

Mete’s initial research interest had fo-

daki azalımla birlikte ötelenme tepkisinde mutlaka artış gözlenmediğini söylediğinde gerekli çıkarımın kendini belli ettiği düşünülebilecek olsa da, aleni olanın anlaşılması daha çok yıl ve deney isteyecektir.

Mete’nin ilk araştırmaları öngermeli betonarmeye odaklanmıştır. 1963 yılında yayımlanan Amerikan Beton Enstitüsü (ACI) Yapı Yönetmeliği kapsamında öngermeli betonarme elemanların kesme dayanımının belirlenmesine yönelik ortaya koyduğu temel ilkeler günümüzde hala kullanılmaktadır. Beton ve öngerme halatı arasındaki kenetlenme üzerine çalışmaları, yüksek dayanımlı halatların kenetlenme mekanizması için tanımlayıcı olmuştur.

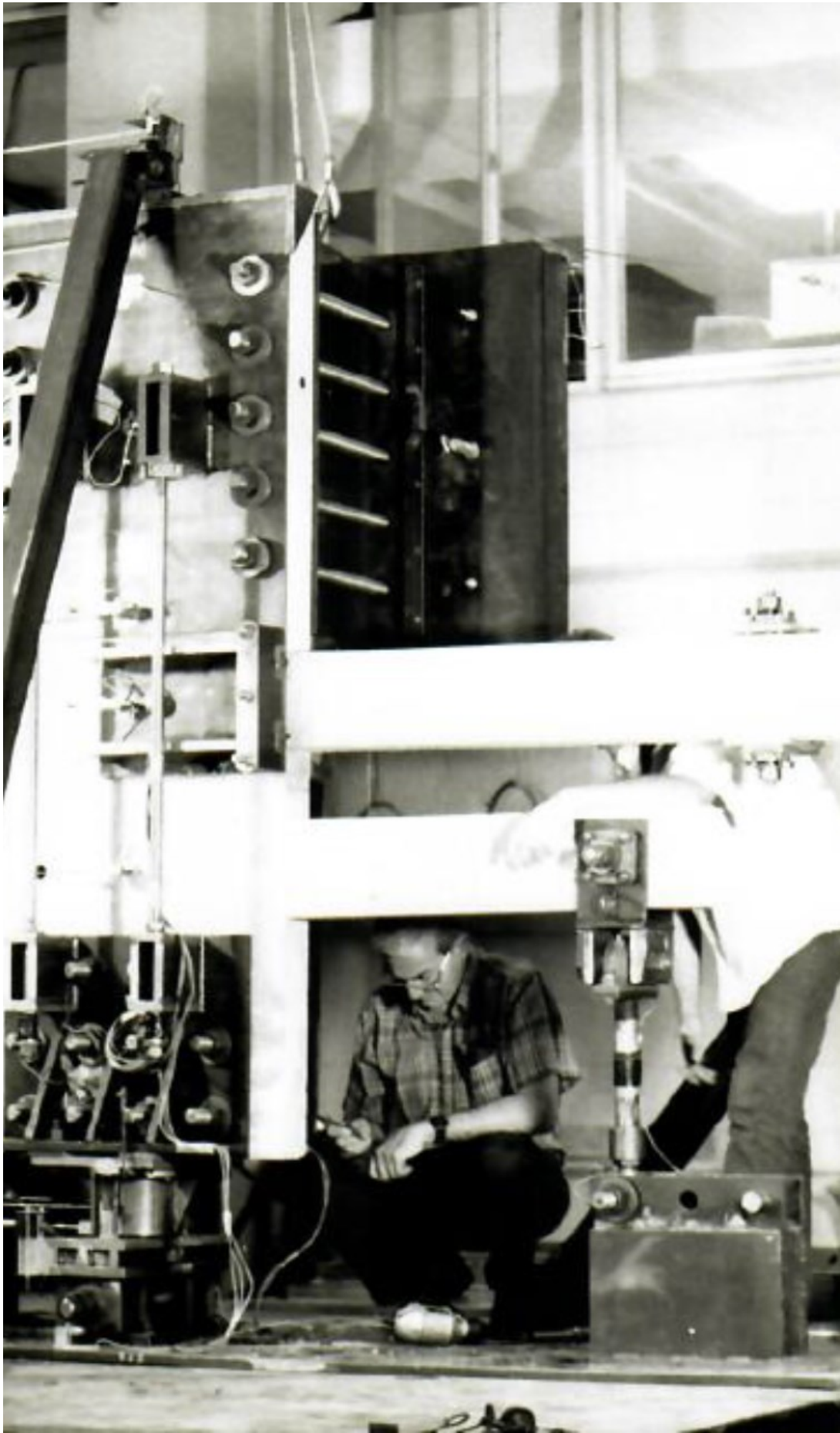
Betonarme konusundaki bilirliliğini ise, döşemelerin hesap ve tasarımı üzerine yürüttüğü kuramsal ve deneysel incelemelere borçludur. Bu konudaki çalışmaları, çok eksenli yük etkileri altında betonarmenin

cused on prestressed concrete. For the 1963 Building Code of the American Concrete Institute, he formulated the basic concepts that are still used for determining the shear strength of prestressed concrete elements. His studies of bond between concrete and strand helped define the mechanism of bond for high-strength strand.

In reinforced concrete he was known for his experimental and analytical investigations toward methods for the analysis and design of slabs. His work was instrumental in providing a firm foundation for the theory of plasticity in reinforced concrete subjected to multi-axial forces. He served for many years on the Building Code Committee 318 of the American Concrete Institute, and was the chair of 318 Subcommittee C "Safety, Serviceability and Analysis" from 1974 through 1995. He served in the Subcommittee H "Seismic Provisions" that in 1971 prepared the first set of specifications for earthquake resistance, now Chapter 18 of the Code. He served as well in many technical committees of ACI, ASCE, European Concrete Committee, Prestressed Concrete Institute and the Earthquake Engineering Research Institute. Other professional services included chairmanship of the US National Committee on Natural Disasters. For research related to earthquake issues he served on the Joint US-People's Republic of China Committee and the US-Japan Committees, and on the Illinois Governor's Earthquake Preparedness Task Force. He was a member of the US Veterans Administration Advisory Committee on Structural Safety. He was a consultant to the Department of State on seismic matters, and worked with the US Bureau of Reclamation on seismic response of dams.

plastik davranışı konusunun sağlam temellere oturtulmasına esas oluşturmuştur. Uzun yıllar Amerikan Beton Enstitüsünün 318 numaralı yönetmelik komitesinin üyesi olmuş, 1974-1995 yılları arasında bu komitenin "Yapı Güvenliği, Kullanılabilirlik ve Yapısal Çözümleme" adlı alt komitesine (318 Alt Komite C) başkanlık etmiştir. 1971 yılında depreme dayanıklılık adına ilk önerileri hazırlayan "Sismik Hükümler" adlı alt komitede (Alt Komite H) görev yapmıştır; bu hükümler, ilgili yönetmelikte halen "Bölüm 18" olarak günümüze kadar evrimleşerek devam etmektedir. Yukarıdaki komitenin yanı sıra ACI, ASCE (American Society of Civil Engineers), Avrupa Beton Komitesi, Öngermeli Beton Enstitüsü ve EERI (Earthquake Engineering Research Institute) bünyesinde oluşturulan çok sayıda teknik komitede görev almış, A.B.D. Doğal Afetler Ulusal Komitesinin başkanlığını yürütmüştür. Depremle ilgili araştırmalar kapsamında A.B.D. - Çin Cumhuriyeti ve A.B.D. - Japonya ortak komiteleri ile, Illinois eyaletince oluşturulan Depreme Hazırlık Görev Ekibinde bulunmuştur. A.B.D. Savaş Gazileri İdaresi Yapı Güvenliği Danışma Kurulu üyesi olmuş, bakanlıklara ve devlet kurumlarına deprem ve barajların deprem davranışı konularında danışmanlık yapmıştır.

Şubat 1971 tarihli San Fernando depremi, UBC (Unified Building Code) tarafından benimsenen SEAOC Mavi Kitap hükümlerinin sorgulanmasına yol açar. Sylmar'daki sağlık hizmetleri tesislerinde yer alan binalarının bir kısmı utanç verici bir biçimde çökünce alarm durumuna geçen Savaş Gazileri İdaresi, Mete Sözen, Los Angeles şehrinde müşavir olarak çalışan Roy Johnston ve Kaliforniya Üniversitesi Berkeley Kampüsünden Bruce Bolt yürütücülüğünde bir takımı davet ederek, sağlık hizmetleri tesislerinin depreme dayanıklı tasarım esaslarının belirlenmesini ister. Görev, 1974 yılında,





The February 1971 San Fernando earthquake served as another catalyst for questioning the core wisdom of the SEAOC Blue Book requirements that UBC had adopted for seismic design. Alarmed by the abject collapse of several buildings in one of their medical care facilities in Sylmar, the Veterans Administration invited a team led by Mete, Roy Johnston, an LA consulting engineer, and Bruce Bolt from the University of California, Berkeley to formulate earthquake resistant design requirements for VA health care facilities. This mission was accomplished with the completion in 1974 of *Handbook H-8-o8 Earthquake Resistant Design Requirements for VA Hospital Facilities* that would serve also as a retrofit guide for existing facilities. This brief document is notable not only for its no-frills and pithy requirements for design and assessment but also because it represented a fundamental change of course for formulating the base shear force. Rather than stating reduced zone-dependent coefficients for the total force

mevcut binaların güçlendirilmesine de yol gösterecek *Handbook H-8-o8 Earthquake Resistant Design Requirements for VA Hospital Facilities* (Elkitabı H-8-o8: Savaş Gazileri İdaresi Sağlık Hizmetleri Tesislerinin Depreme Dayanıklı Tasarım Esasları) adlı yayınlanır. Bu kısa belge, gerek tasarım gerek değerlendirme için barındırdığı gösteriştenden uzak ve özlü hükümlerin yanı sıra, taban kesme kuvveti hesabı için temel bir yaklaşım değişikliğini de içerir: tabandaki toplam kesme kuvveti için bölgeye dayalı azaltma katsayıları yerine, bina tür ve sınıfları için doğrusal kuvveti azaltma katsayıları verilmiştir. Böylece ortaya çıkan yaklaşım, 1978 yılında kabul edilışinden beri çok kez elden geçirilerek ASCE 7'deki eşdeğer yanal yük yöntemine evrilen ATC 3-o6 kılavuzuna öncülük etmiştir. 'Kurmaca sönüm' ve 'kurmaca yapı' kavramlarının giderek "Ötelenmenin Hızı" adını verdiği yöntemle dönüşmesi, Mete'nin yapısal deprem mühendisliği için doğru (kesin doğru olmasa da gerçekçi) yönü kavramış olduğunun eşsiz bir tanığıdır. Ötelenmenin hızı yaklaşımı, ötelenme talebini belirleyen değişkenlerin

at the base, it listed linear force reduction factors for different classes of building types. Thus it presaged the ATC 3-06 guidelines of 1978 that have gone through much revision since then before becoming the accepted canon for the equivalent lateral force procedure in ASCE 7. The transformation of the substitute damping and then the substitute structure concepts into what he called the method of "Velocity of Displacement" is a brilliant testimony of his grasp of the correct (or, if not absolutely correct, realistic) path for earthquake structural engineering. The velocity of displacement procedure demonstrates that the driving parameters in the estimation of drift demand are initial period and peak ground velocity, PGV. Nearly seventy years earlier Westergaard had also pointed out that PGV was the key quantity for drift. Mete often cited this work with appreciation.

With mounting evidence from the shake table tests at Illinois he developed the notion (which he jokingly called "naive") that time was now ripe to enunciate the ultimate heterodoxy: reinforced concrete structures should be proportioned on the basis of drift and then checked for lateral strength rather than being proportioned for strength and then checked for drift. The seed for displacement-based seismic design was thus sown. Among his other major contributions, it is worth mentioning two additional ones: understanding of decay of shear resisting mechanisms in concrete members under displacement reversals and development of methods for rapid evaluation of vulnerability of structures during earthquakes. He leveraged his work in earthquake engineering to address the blast-response of concrete

yapının ilk periyodu ile yer hareketi sırasında gözlenen 'en büyük yer hızı' (PGV; Peak Ground Velocity) olduğunu açıkça göstermektedir. Yaklaşık yetmiş yıl önce ötelenme için belirleyici değişkenin 'en büyük yer hızı' olduğunu söylemiş olan Westergaard'ın çalışması, Mete tarafından sıkça takdirle alıntılanmıştır.

Illinois'de gerçekleştirilen sarsma tablası deneylerinin ortaya çıkardığı kanıtları değerlendiren Mete, (şaka yollu olarak "safça" dediği biçimde) artık nihai değişimi dile getirmek için şartların olgunlaştığını düşünmeye başlar: betonarme yapılar, dayanıma göre boyutlandırılıp ötelenmeye göre kontrol edilmek yerine, ötelenmeye göre boyutlandırılıp dayanıma göre kontrol edilmelidir. Böylece ötelenme esaslı sismik tasarımın tohumu ekilmiş olur. En önemli katkıları arasında iki konuyu daha burada dile getirmek gerekir: ötelenme çevrimleri sırasında betonarme elemanların kesme dayanımlarında gözlenen zayıflamaların anlaşılması ile binaların depreme dayanıklılıklarını belirlemekte kullanılacak hızlı değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi. Deprem konusundaki çalışmalarında elde ettiği deneyimden yararlanarak betonarme yapıların patlama etkisinde davranışlarına ilişkin çalışmalar gerçekleştirir. Hem 1995 yılında Oklahoma şehrinde saldırıya uğrayan Murrah binasının hem de 11 Eylül saldırıları sonrası Pentagon binasının incelenmesi için kurulan ASCE komitelerinde yer alır.

1993-2016 yılları arasında "Yapı Mühendisliği Kettelhut Seçkin Profesörü" unvanı ile Purdue Üniversitesinde bulunan Mete Sözen, "işim" dediği şeyi hiç kaybetmediği heyecan ve zindellikle yapmaya devam ederek öğrencilerine ders ve ilham vermeyi sürdürür, yeni bölümünün deney altyapısının iyileştirilmesine yardım eder ve geniş bir konu yelpazesinde danışmanlık hizmeti

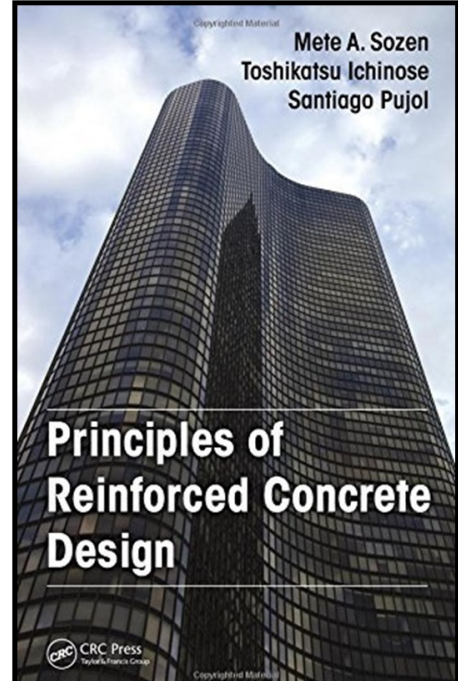
structures. He played important roles in the ASCE teams that investigated the response of the Murrah Building in Oklahoma City in 1995 and the Pentagon on 9/11.

From 1993 until 2016 Mete Sözen taught at Purdue University as the Kettelhut Distinguished Professor of Structural Engineering. At Purdue, he pursued with the same vigor what he called his “work,” teaching and inspiring students, helping enhance structural testing facilities of the department and consulting on a broad range of topics. Besides his research contributions in the field of earthquake engineering, he had a profound influence on the education of generations of researchers during the nearly sixty years that his career spanned. His maxim was that simplicity was the ultimate sophistication. A favorite anecdote of his was one where someone approached him after a lecture to commend him for continuing the family dedication to excellence because he had enjoyed reading papers written by his father in the 1950s. Mete said he was too embarrassed to admit that he was that father as well.

His peers honored Mete Sözen on many occasions during his career. The following text lists these and other achievements.

Honorary Memberships

U.S. National Academy of Engineering, 1977
Royal Swedish Academy of Engineering Sciences, 1980
American Society of Civil Engineers, 1994
American Concrete Institute, 1999
Architectural Institute of Japan, 2010
International Association for Earthquake Engineering, 2012



verir. Deprem mühendisliği alanında araştırmaları ile yaptığı katkılarının yanı sıra, ‘basitlik, derinlemesine bilmenin en ileri noktasıdır’ düsturunu benimsediği kariyerinin yayıldığı yaklaşık 60 yıl boyunca birçok nesil araştırmacının eğitiminde derin etkisi olur. Anlatmaktan çok hoşlandığı bir hikayede, bir konuşması sonrası yanına yaklaşan kişi, ailesinin mükemmeliyetçiliğe adanmışlığını sürdürdüğü için Mete’yi kutlayarak, Mete’nin babasının 1950’lerde yazdığı makaleleri okumaktan da çok zevk aldığını söyler. Mete, sözü edilen babanın aslında kendisi olduğunu söylemeye utanır.

Kariyeri boyunca meslektaşları tarafından çeşitli vesilelerle taltif edilen Mete Sözen’in ödülleri ve çeşitli başarıları aşağıda sıralanmaktadır.

Onursal Üyelikler

A.B.D. Ulusal Mühendislik Akademisi, 1977
İsveç Mühendislik Bilimleri Kraliyet Akademisi, 1980
Amerikan İnşaat Mühendisleri Cemiyeti (ASCE), 1994
Amerikan Beton Enstitüsü (ACI), 1999

Honorary Degrees

Johann Pannonius University, Hungary,
1998
Georgian Technical University, Tbilisi,
1998
Bogazici University, Turkey, 2004

Awards

A. Epstein Prize, University of Illinois,
1961
Huber Civil Engineering Research Prize,
ASCE, 1963
R. C. Reese Award, ASCE, 1970
Moisseiff Award, ASCE, 1972
Kelly Award, ACI, 1976
Delmar Bloem Award, ACI, 1985
D. C. Drucker Award, University of Illi-
nois, 1986
Howard Award, ASCE, 1987
Boase Award, Reinforced Concrete Re-
search Council, 1988
The Register – Witness of Excellence, El
Instituto Mexicano del Cemento y del
Concreto, 1989
Lindau Award, ACI, 1993
R. C. Reese Award, ASCE, 1994
Parlar Award for Science & Technology,
Middle East Technical University,
1995
Phil M. Ferguson Commemorative Lec-
turer, ACI, 1995
Kavanagh Lecture, Penn State Universi-
ty, 1995
ASCE General Electric Senior Research
Award, 1997
Honorary Chapter Member, Chi Epsilon,
1997
Meritorious Publication Award, Structural
Engineers Association of Illinois, 1997
Lifetime Achievement Award, Illinois
Section Structural Group, 1998
Outstanding Paper Award, ASCE Council
on Forensic Engineering, 1998

Japon Mimari Enstitüsü, 2010
Uluslararası Deprem Mühendisliği Birliği,
2012

Onursal Doktoralar

Johann Pannonius Üniversitesi, Macaristan,
1998
Gürcistan Teknik Üniversitesi, Tblis, 1998
Boğaziçi Üniversitesi, Türkiye, 2004

Ödüller

A. Epstein Ödülü, Illinois Üniv., 1961
Huber İnşaat Mühendisliği Araştırma Ödü-
lü, ASCE, 1963
R. C. Reese Ödülü, ASCE, 1970
Moisseiff Ödülü, ASCE, 1972
Kelly Award, ACI, 1976
Delmar Bloem Ödülü, ACI, 1985
D.C. Drucker Award, Illinois Üniv., 1986
Howard Ödülü, ASCE, 1987
Boase Ödülü, Betonarme Araştırmaları
Konseyi, 1988
'Mükemmeliyet Şahidi', Meksika Çimento
ve Beton Enstitüsü, 1989
Lindau Ödülü, ACI, 1993
R. C. Reese Ödülü, ASCE, 1994
Parlar Bilim Ödülü, Orta Doğu Teknik Üni-
versitesi, 1995
Phil M. Ferguson Anma Konuşmacısı, ACI,
1995
Kavanagh Konuşması, Penn Üniversitesi,
1995
ASCE General Electric Kıdemli Araştırmacı
Ödülü, 1997
Onursal Üye, Chi Epsilon, 1997
Övgüye Değer Yayın Ödülü, Illinois Yapı
Mühendisleri Birliği, 1997
Yaşam Boyu Başarı Ödülü, Illinois Section
Structural Group, 1998
Üstün Makale Ödülü, ASCE Adli Mühendis-
lik Konseyi, 1998
Seçkin Konuşmacı, EERI, 2002
Noel Nathan Anma Konuşması, British Co-
lumbia Üniversitesi, 2002



Distinguished Lecturer, EERI, 2002
Noel Nathan Memorial Lecturer, University of British Columbia, 2002
John Parmer Award, Structural Engineers Association of Illinois, 2003
Frank E. Richart Lectureship Award, University of Michigan, 2005
Top US Seismic Structural Engineer 20th Century, ATC and Engineering News Record, 2006
Hardy Cross Commemorative Lecturer, ACI, 2007
Wason Medal for Most Meritorious Paper, ACI, 2008
Newmark Distinguished Lecture, CEE Structures, U. of Illinois, U.C., 2008
George W. Housner Medal, EERI, 2011
Chester P. Siess Award for Excellence in Structural Research, ACI, 2016
Design Award, ACI, 2018

John Parmer Ödülü, Illinois Yapı Mühendisleri Birliği, 2003
Frank E. Richart Konuşmacılık Ödülü, Michigan Üniversitesi, 2005
20. Asrın En Önemli Yapı Mühendisi, ATC ve "Engineering News Record" dergisi, 2006
Hardy Cross Anma Konuşmacısı, ACI, 2007
Wason Madalyası, En övgüye değer makale için, ACI, 2008
Newmark Özel Konuşması, Illinois Üniv., Urbana-Champaign, 2008
George W. Housner Madalyası, EERI, 2011
Chester P. Siess Ödülü, Yapı Mühendisliği Araştırmalarında Mükemmellik için, ACI, 2016
Tasarım Ödülü, ACI, 2018

In Passing...

Professor Sözen had an unmatched skill and instinctive ability to convey an idea or an impression in spoken or written form. This must have been the continuation of the tradition for creating permanently inspiring technical prose shaped by Hardy Cross and inherited through Nathan Newmark. Engineers need not ever write dull texts, he opined, just because they address cut-and-dry compositions where things are simply affirmed or denied. In the opening passage to one of his papers he wrote that a column in a modern high-rise reinforced concrete building was to a masonry pillar what a caryatid was to a Daliesque beauty. Not many of us will think of writing that in a technical paper.

His lectures were always a source of delight because of the uniquely attractive quality he was able to inject into whatever topic he happened to be discussing. He always brought the foundational research and researchers to the forefront in his lectures and speeches, without ever citing his own contributions. He shrank from accolades and praise of all kinds, dismissing them with a quick wave of the hand. He was a prodigious reader on a wide variety of non-technical subjects: biography, history, politics, music, art, architecture as well as fiction. He would insert a quote, draw a parallel, point to a nuance that would envelope the subject, embedding it in the audience's subconscious memory permanently. He habitually challenged conventional wisdom, pointing out that all scientific progress had been achieved by the naive who were not encumbered by preconceptions. Karl Popper's insistence that all scientific propositions should first be rigorously questioned before they are put to use for

Kapatmadan...

Mete Sözen'in bir fikri ya da izlenimi yazılı veya sözlü olarak aktarma konusunda eşsiz bir becerisi ve içgüdüsel bir yeteneği vardı. Belki de bu, Hardy Cross tarafından şekillendirilip Nathan Newmark tarafından aktarılan, ilham verici teknik metin yaratma geleneğinin bir devamıydı. Ona göre mühendisler, sırf birşeylerin kabul ya da reddedildiğini söyledikleri yavan kompozisyonlarla uğraşıyorlar diye, illa sıkıcı metinler yazmak zorunda değildi. Makalelerinin birinin giriş kısmında, antik Yunan tapınaklarındaki kadın figürlü sütunlar bir Dali güzeli ne kadar andırıyorlarsa, yığma yapıdaki dikmelerin de çok katlı modern betonarme binalardaki bir kolonu o kadar andırdıklarını yazmıştı. Kabul edelim ki çoğu mühendis, teknik bir metne böyle bir cümle yazmayı akıl etmeyecektir.

Hangi konuyu ele alıyor olursa olsun ona özgün bir çekicilik katabildiğinden, her konuşması dinleyenleri için haz kaynağı olmuştu. Ders ve konuşmalarında her zaman temel araştırmaları ve araştırmacıları öne çıkartır, kendi katkılarına atıf vermekten kaçınırdı. Kendisine yöneltilen övgü ve her tür yüceltmeden kaçır, söylenenleri elinin tersi ile iterdi. Mühendisliğin yanı sıra özgeçmiş, tarih, politika, müzik, sanat, mimarlık ve edebiyatı kapsayan geniş bir yelpazede doyumsuz bir okurdu. Konuşmalarında araya bir alıntı serpiştirir, paralellik kurar, küçük bir ayrıntıya dikkat çeker ve böylece ele aldığı konuyu sarıp sarmalayaarak dinleyicinin bilinçaltı hafızasına kalıcı biçimde yerleştirebilirdi. Alışkanlık edindiği üzere, alışlagelmiş bilgi ve akla meydan okur, tüm bilimsel ilerlemelerin önyargılarının yükünü taşımayan saf insanlarca gerçekleştirildiğine işaret ederdi. Karl Popper'ın, tüm bilimsel önermelerin ancak titizlikle sorgulandıktan sonra başka insanlara sunulması yönündeki ısrarı, Mete Sözen'in

others found frequent echo in his advice.

The middle initial in his name, "A." stands for "Avni," an Ottoman word that means "bringer of help" or "provider of divine relief." Mete Avni Sözen was indeed a man who lived up to those qualities that his name brought upon him. His life's pattern shows that he was always there to help gracefully anyone who needed it.

This account, communicated by Polat Gülkan, has been put together with contributions from the following individuals listed alphabetically:

R. Bates, J.A. Browning M. Calvi, C. French, L. Garcia, P. Gülkan, A. Irfanoğlu, P. Jennings, J. Jirsa, M. Kreger, J. Lefter, A. Lepage, J.P. Moehle, S. Otani, S. Pujol, G. Parra-Montesinos, R. Reitherman, A. Schultz, J. Sözen, T. Sözen, S.T. Wasti, J. Wight, S. Wood

During his career Mete A. Sözen had amassed a very large number of referenced documents, reports, videos, visual material and various other sources of knowledge. These useful items of his personal digital library are curated at:

datacenterhub.org/resources/14152#Mete%20Sozen's%20Digital%20Library.

öğütlerinde sıkça yankılanırdı.

Ortanca adı olan "Avni", "yardım getiren" ya da "ilahi ferahlama sağlayan" anlamlarına gelen Osmanlıca bir sözcüktür. Mete Avni Sözen gerçekten de adının ona yüklediği vasıflara layık olabilmiş biri idi. Yaşam öyküsü, ihtiyacı olan herkese zarifçe yardım elini uzattığı örneklerle doludur.

Yukarıdaki anlatı, Polat Gülkan tarafından aktarılmış, isimleri aşağıda alfabetik sırayla yazılan kişilerin katkılarıyla biraraya getirilmiştir:

R. Bates, J.A. Browning M. Calvi, C. French, L. Garcia, P. Gülkan, A. Irfanoğlu, P. Jennings, J. Jirsa, M. Kreger, J. Lefter, A. Lepage, J.P. Moehle, S. Otani, S. Pujol, G. Parra-Montesinos, R. Reitherman, A. Schultz, J. Sözen, T. Sözen, S.T. Wasti, J. Wight, S. Wood

Kariyeri boyunca çok sayıda kaynak belge, rapor, görüntü, görsel malzeme ve diğer bilgi kaynaklarından oluşan bir hazine biriktiren Mete A. Sözen'in bu kişisel kütüphanesi, dijital olarak aşağıdaki bağlantıda yer almaktadır:

datacenterhub.org/resources/14152#Mete%20Sozen's%20Digital%20Library.





METE AND ENGINEERING EDUCATION

METE VE MÜHENDİSLİK EĞİTİMİ

Uğur Ersoy

Mete and I are graduates of the same school, Robert College School of Engineering (later Boğaziçi University). We never met on the campus because Mete graduated on June 1951 and I came to Robert College in September 1951. I met Mete in the USA, eight years after my graduation from Robert College. We became good friends because we shared similar opinions in different fields, especially in engineering, education and literature. Whenever we got together we could talk for hours. We talked about Turkish politics, the earthquake problem of Turkey, recent books (not engineering), new trends in earthquake engineering, and many other subjects. I enjoyed talking with this multidimensional man so much. In the recent years we were worried about the new trends in earthquake engineering which were also carried into the codes. Mete believed that in recent years many of the practicing engineers and academicians forgot about structural behavior, got involved in sophisticated methods, and got lost in numbers, while neglecting the reality.

Mete became a well known figure in structural engineering while he was very young. The research he conducted at University of Illinois was of top quality. His verbal and written presentations were excellent and easy to understand. His pioneering research in earthquake engineering and reinforced concrete influ-

Mete ile aynı okuldan mezun olmamıza karşın onunla tanışmamız mezuniyetimden sekiz yıl sonra gerçekleşti. Mete, Robert Kolej Mühendislik Okulu'ndan 1951 yılı Haziran ayında mezun oldu, ben ise Robert Kolej'e Eylül 1951'de geldim. Mete ile tam 55 yıl önce Amerika'da tanıştık ve kısa zamanda çok iyi arkadaş olduk. Onunla dünya görüşümüz, inşaat mühendisliğine ve eğitime bakış açımız çok benziyordu. Her karşılaştığımızda derin bir sohbete daldık. Mete gibi çok boyutlu bir insanla sohbet etmek çok keyifli olurdu. Sohbetimiz mutlaka Türkiye'nin sorunları ile başlardı. Kitaplarla ilgili kısa bir irdelemen sonra mutlaka konuyu inşaat mühendisliğine ve mühendislik eğitime getirirdik. İkimiz de son yıllarda bu konularda atılan adımlardan memnun değildik. Kanımızca mühendislerin ve öğretim üyelerinin birçoğu malzemelerin, yapı elemanlarının ve yapıların gerçek davranışlarını bir kenara itip rakamlara boğulmuşlardı.

Mete genç yaşında üne kavuşmuştu. Birçok akademisyen, yaptığı araştırmalar ve yaptığı konuşmalarla duyurur adını. Mete de adını böyle duyurdu. Ancak başka özellikleri de vardı Mete'nin. Onun yaptığı araştırmalar birçok konuda çığır açmış ve bunlar gerek ABD'de gerekse dünyanın diğer ülkelerinde yönetmeliklere yön vermiştir. Mete yaptığı deneysel ve analitik araştırmalar sonunda deprem mühendisliğinde devrim sayılacak öneriler yapmıştır. Kısacası onlarca yıldır deprem hesabında kullanılan kuvvete dayanan yaklaşımı kökten de-

enced design codes all over the world. As a result of his experimental and analytical research, Mete concluded that the design of earthquake resistant structures should not be based on force, but on drift. This was a revolutionary proposal, since seismic design based on force had been prevailing for decades. His students taught at universities all around the world. Some of his students established "centers of excellence" in North America, Latin America, Europe, the Far East and Japan. Only a few academicians have been able to accomplish what Mete has accomplished.

Mete loved Turkey. He loved the poems of Nazım Hikmet, the music of Fazıl Say and novels of Yaşar Kemal. We frequently invited him to Turkey to give talks on earthquake engineering. He never refused. Mete lectured several times in İzmir, İstanbul and Ankara. Mete and I organized a short course at Karadeniz Technical University which lasted 15 days. We had a very interesting trip to eastern Turkey. Mete and I made presentations in Van and Hakkari, two cities close to Iranian border.

Mete believed that civil engineering is very different from some other branches of engineering, like electrical, chemical or mechanical. He used to say 'civil engineering is not a science, but a combination of science and art!' In Turkey, all academicians, including engineers, are called "scientist." Mete rejected this title. Whenever somebody called him a "scientist," he used to say, "I am not a scientist, I am an engineer!" I think by rejecting the title of scientist he was trying to emphasize that civil engineering is not only a science but both a science and an art. When he was defending the art in engineering, he referred to magnificent

ğıştırmış, deprem hesabında kuvvetin değil ötelemenin temel alınması gerektiğini savunmuştur. Bugün bu yaklaşım tüm dünyada kabul görmüş ve yönetmelikler buna göre düzenlenmiştir. Mete yalnız kendi çalışmaları ile değil, yetiştirdiği öğrencilerle de inşaat mühendisliğine katkıda bulunmuştur. Mete'nin yetiştirdiği öğrencilerden birçoğu Kuzey Amerika'da, Avrupa'da, Güney Amerika'da, Avustralya'da ve Japonya'da "mükemmeliyet merkezleri" oluşturmuşlardır. Tüm bu katkı ve başarılar göz önüne alındığında Mete'nin ulaştığı düzeye ulaşmanın çok az akademisyene nasip olduğu söylenebilir.

Mete bir Türkiye sevdalısıydı. Nazım Hikmet'in şiirlerinin, Fazıl Say'ın müziğinin, Yaşar Kemal'in romanlarının hayranıydı. Türkiye için her türlü yardıma hazırды. Onu ne zaman çağırırsak atlayıp gelirdi. O kadar işi arasında Türkiye denince akan sular dururdu. Türkiye'de oluşan her depremden sonra Mete, ekibi ile birlikte buradaydı.

Mete ile yıllarca İstanbul, Ankara, İzmir gibi şehirlerde konferanslar verdik. Ailesi Karadenizli olduğu için o yöreye ayrı bir düşkünlüğü vardı. Bir keresinde Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde on beş günlük bir kurs düzenlemiştik. Yaptığımız seminerler saydıklarımla sınırlı kalmadı, onunla Van ve Hakkari'ye de gittik. Oralarda gördüğümüz konukseverliği hiç unutmadı.

Mete, inşaat mühendisliğinin, elektronik, kimya, makina gibi diğer mühendislik dallarından değişik olduğuna inanıyordu. Ona göre inşaat mühendisliği salt bilim değil, bilim ve sanattı. Türkiye'de tüm üniversite hocaları "biliminsanı"ydı. Mete ise kendine biliminsanı dendiğinde kızardı. "Ben biliminsanı değil, mühendisim" derdi. Bunu söylerken inşaat mühendisliğinin salt bilim olmadığını vurgulamak isterdi. Mete, inşaat mühendisliğinin bilim ve sanat olduğunun kanıtı olarak bugün hayranlıkla izlediğimiz

historical structures in Turkey, such as the Temple of Artemis, Hagia Sophia and the Selimiye Mosque. He reminded us that when these magnificent structures were built, there were no computers, and neither structural analysis methods nor the theory of soil mechanics, nor any other modern engineering tools were known. Then he would ask the question: "What tools did they have to built these magnificent structures?" Mete believed that they had three basic tools.

What they learned from their Master Builders (inherited experience of centuries)

Their own experience

Extraordinary engineering intuition

Mete got his PhD from the University of Illinois in the late nineteen fifties. In those years, the Civil Engineering and Applied Mechanics Departments at the University of Illinois at Urbana were at their peak. Great engineers and researchers like Newmark, Siess, Hognestad and Viest were teaching in these departments. These men were the followers of a tradition initiated at the University by Talbot early in the twentieth century and followed by Abrams, Richart, Westergaard, and Hardy Cross. Mete as a PhD student worked with Siess and Newmark, and learned the University of Illinois tradition from them. The tradition was to learn the 'truth,' referring to the behavior of structures and structural members. To learn the behavior, they made tests. University of Illinois became the top university in experimental research. Mete was employed as an Assistant Professor as soon as he finished his PhD, and became the youngest member of the University's tradition.

Today we are living in the age of the Computer Revolution. As a result of this revolution, computations can be made in

tarihi yapıları gösterirdi. Artemis tapınağı, Aya Sofya, Selimiye Camii gibi görkemli yapılar, modern yöntemlerle hesap yapılmadan inşa edilmişti. O dönemlerde yapı mekaniği ve bugün kullandığımız analiz yöntemleri bilinmiyordu. Peki o günün ustaları bu yapıları oluştururken nelerden yararlanıyorlardı? Mete büyük ustaların yararlandığı üç kaynak olduğunu savunurdu:

Çıraklık ve kalfalık döneminde ustalarından öğrendikleri (yüzyılların deneyimi).

Kendi deneyimleri.

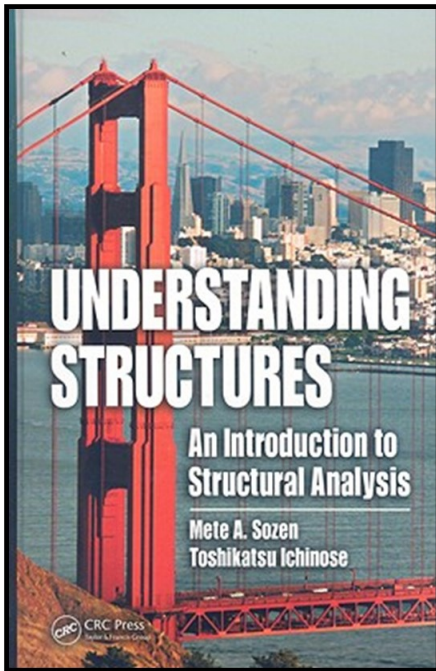
Olağanüstü mühendislik önsezileri.

Mete'nin yüksek lisans ve doktora derecelerini almak üzere gittiği Illinois Üniversitesi o yıllarda en görkemli yıllarını yaşıyordu. Mete'nin çalıştığı laboratuvarında öğretim üyesi olarak Siess, Newmark, Hognestad, Viest gibi yapı mekaniğinde o dönemin devleri yer alıyordu. Bu büyük araştırmacılar 20. yüzyıl başında Talbot ile başlayan, Abrams, Richart, Westergaard, Hardy Cross gibi yapı mekaniğine damgasını vurmuş kişilerce geliştirilen bir ekolün devamıydılar. Mete bu havayı soluyarak, bu devlerle konuşup, tartışarak olgunlaştı. Illinois ekolünün en büyük özelliği, yapı mekaniğinde idealleştirmenin değil, gerçek davranışın ön plana çıkarılması olmuştur. Bu ekolün ikinci özelliği ise gerçeğin basit bir biçimde anlatılmasına verilen önemdir. Mete Sözen kanımca Illinois Üniversitesi'nde bu ekolün son halkası olmuştur.

Dünya bugün Endüstri Devrimi'nden sonraki en büyük devrimi yaşıyor, "Bilişim Devrimi." Çözümü hayal bile edilemeyen sorunlar bilgisayar aracılığı ile çözüme kavuşmuştur. Çözümü aylar alan sorunlar artık dakikalar içinde çözümlenebilmektedir. Bilgisayar sayesinde iletişimde ve bilgiye ulaşmakta dev adımlar atılmıştır. Ancak, insanlığa çağ atlatan bu devrimin zararlı yan etkileri de olmuştur. Mete, Bilişim Devrimi'nin en zararlı yan etkisinin, meslektaş-

a very short time. Problems for which we could not even dream to develop a solution can be solved easily. We can obtain information in seconds. Communications have become very simple. Computer, that wonderful tool, changed our life style. This revolution, however, has also led to some negative side effects. Mete believed that the most important of such side effects was forgetting that civil engineering is not only a science, but both a science and an art. Some engineers think that in the age of computers, experience and engineering intuition are no longer needed! In his lectures Mete stressed the importance of experience and engineering intuition. He pointed out the fact that in structural analysis, we are not analyzing the real building, but a model which is created after various assumptions and simplifications. Therefore, the numbers coming out of the analysis are not exact, and should be 'filtered'. This filter should comprise experience, intuition, and the knowledge about structural behavior.

Mete believed that the design engineer should guess the result prior to analysis using her/his experience and intuition. If



larımıza inşaat mühendisliğinin yalnız bilim değil, bilim ve sanat olduğunu unutturması olduğuna inanıyordu. Birçok inşaat mühendisinin bilişim devrimi ile deneyim ve mühendislik önsezisinin önemini kaybettiğine inanmaları onu adeta kahrediyordu. Mete tüm konuşmalarında ve yazılarında çözümlediğimiz gerçek bina olmadığını, varsayımlarımızla ve basitleştirmelerimizle oluşturduğumuz model olduğunu vurgulardı. Bu modelin, söz konusu olan binayı tam olarak temsil etmediğini de belirtirdi. Bu nedenle çözümleme sonucu çıkan sayıların hiçbir zaman kesin olmadığını anlatmaya çalışırdı.

Mete, çözüm yapan bir mühendisin bilgisayar çıktılarını almadan önce sonuçla ilgili deneyim ve önseziye dayanan bir tahminde bulunmasını önerirdi. Eğer bilgisayar çıktısı ile yapılan tahmin arasında kabul edilemeyecek büyüklükte farklar varsa, çözümün yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini vurgulardı. Mete'nin kabul edemediği, mühendisin, yaptığı varsayımları ve basitleştirmeleri unutarak, çözümleme sonucu çıkan sayıları gerçek ve kesin sanmasıydı.

Mete, inşaat mühendisliğinde basitliğe inanıyordu. Bu konuda büyük usta Hardy Cross'un söylediklerini tekrarlardı:

"Mühendislikte gerçekler basittir. Eğer birisi bir konuyu zor anlaşılr, karmaşık bir biçimde anlatıyorsa, emin olun bu, sorunun karmaşıklığından değil, anlatanın kafasının karışık olmasından ileri gelmektedir."

Mete en zor ve karmaşık konuları bile tüm öğrencilerin ve tüm mühendislerin kolayca anlayabileceği basitlikle anlatma ve yazma yeteneğine sahipti.

Mete ile sohbetlerimizde Türkiye'nin deprem sorunu mutlaka gündeme gelirdi. Bugün elimizde betonarme, çelik ve ahşap gibi uygun malzemeler, gelişmiş çözümleme yöntemleri, yazılımlar ve yönetmelikler varken her depremden sonra o büyüklükte



the results of the analysis turn out to be very different from the estimates, she/he should go back and check the analysis! Unfortunately, many engineers buy a software for structural analysis, put the data in, press the button, and finish the design. What made Mete upset was that these engineers sincerely believe that the numbers coming out of the computers are exact, forgetting the assumptions and simplifications they made.

Mete believed in "simplicity." Simplicity was also a University of Illinois tradition. While discussing simplicity, Mete quoted from Hardy Cross:

"The great truths of engineering are simple. An endlessly complex presentation of an engineering fact indicates complications in the brain of the propounder rather than complexity of nature."

Mete had a great talent and ability to express his ideas in such simple ways that

bir depremde beklenenin çok üstünde hasar ve ölümle karşılaşılıyor. 1967 Adapazarı depreminde katların üst üste düşmesiyle oluşan yıkılmaya çok sık rastlandı. O depremde en fazla ölümün bu tür göçmeler nedeniyle olduğu saptanmış ve önlem alınması istenmişti. Ne yazık ki o günden sonra birçok yönetmelik değişikliği olmuş ancak bu tür göçmeler önlenememiştir. 1999 Marmara ve Düzce depremleri ve 2011 Van depremi sonrası yapılan gözlemler bunun kanıtıdır. Mete ve ben, burada en büyük sorunun, mühendislerin deneyim, önsezi ve davranışı bir kenara bırakarak karmaşık yöntemlerle uğraşırken rakamların içinde kayıp olmaları olduğuna inanıyorduk.

Mete ile sık sık deprem ve betonarme ile ilgili yönetmelikler ve makaleler üzerinde konuşurduk. Aşağıda vereceğim örnek kanımızca bilişim devriminin zararlı yan etkilerini sergileyen çok çarpıcı örnektir. Beto-

any student or engineer could understand it. He believed that if you can not explain a subject simply, you do not understand it well enough.

In our discussions with Mete, earthquake problems of İstanbul was one of the main subjects. He was worried about İstanbul, a mega city with a sixteen million population. He knew that in all earthquakes in the past fifty years, damage and loss of life were much greater than expected for such earthquakes. In 1967 in the Adapazarı earthquake the most common type of failure was the collapse of floors on the top of each other. A major loss of life took place in this so called 'pancake collapse'. What worried Mete was that, although the seismic code was revised several times during the last fifty years, pancake collapses had occurred inexcusably during the Erzincan (1992), Dinar (1992), Ceyhan (1998), Marmara and Düzce (1999) and Van (2011) earthquakes.

Mete and I could discuss several cases for the negative side effects of the computer age. As an example, two equations are provided below, which express the concrete strains ϵ_{ci} which corresponding to the compressive strength f_{ck} of concrete.

$$\epsilon_{c1} = 0.0007(f_{ck} + 8)^{0.31}$$

$$\epsilon_{c2} = 0.002 + 0.000085(f_{ck} - 50)^{0.53}$$

In the first equation, the proposed power is 0.31, not 0.3! In the second equation, the power is 0.53, not 0.5! These two equations, in the way they are expressed, give you the impression that ϵ_{c1} and ϵ_{c2} can be calculated with great accuracy. When you examine the test data related to ϵ_{ci} , however, you are faced with a large scatter. Most probably a statistical

nun $\sigma-\epsilon$ eğrisinde en büyük gerilmeye karşı gelen birim kısalma için verilen şu iki denkleme bakın:

$$\epsilon_{c1} = 0.0007(f_{ck} + 8)^{0.31}$$

$$\epsilon_{c2} = 0.002 + 0.000085(f_{ck} - 50)^{0.53}$$

Denklemlerde kuvvet olarak 0.31 ve 0.53 yazılmış. Dikkat edin lütfen: 0.3 değil, 0.31. İkinci denklemden de, 0.5 değil, 0.53! Bunları görünce olayın tam bir kesinlikle bilindiğine inanıyor insan. Halbuki denklemlerde çok önemli bir değişken olan sargı etkisi ihmal edilmiş. Deney sonuçları tarandığında, ϵ_c 'nin beton dayanımına göre değişiminin büyük dağınıklık gösterdiği görülür. Bu denklemleri önerenler için bu dağınıklık önemli değildir, bilgisayar öyle söylemiştir ya! Mete, bu tür önerileri yapanların diplomalarında 'mühendis' yazsa bile bunları mühendis olarak kabul etmezdi.

Mete, mühendislik eğitimi üzerine çok kafa yorardı. Ders programlarının bugünkü ihtiyaçlara göre planlanmasına karşıydı. Bugünün öğrencilerinin bundan yirmi otuz yıl sonra da mühendislik yapacaklarını düşünür, o yıllarda inşaat mühendisleri ile ilgili beklentileri kestirmenin olanaksız olduğuna inanırdı. Yönetmeliklerin ve yöntemlerin zamanla değişeceğini, ancak temel ilkelerin ve davranışın değişmeyeceğine inanan Mete, eğitimin bu gerçeğe göre planlanması gerektiğini savunurdu. Öğrenciler eğitimleri süresince bağımsız çalışmaya, kendi görüşlerini geliştirip uygulamaya özendirilmeliydi. Hardy Cross'un eğitim konusunda altmış yetmiş yıl önce dile getirdiği görüşlerin dahiyane olduğuna inanırdı. Cross şöyle demişti:

"Üniversitenin amacı, çeşitli dallarda ayrıntılı bilgilere sahip, ama aklını kullanmasını öğrenmemiş mühendisler yetiştirmek değil, uygulama ile ilgili sınırlı bilgilere sahip, akıllı mühendisler yetiştirmek olmalıdır."



study has been made, and whatever equation came out as a result of this study is recommended. It should further be noted that some important variables, such as confinement have not been taken into consideration! Mete used to say: "This is not engineering." Unfortunately engineering literature is full of such non-engineering recommendations.

Mete used to love to talk about civil engineering education. I had talks with many of his ex-students. All of them spoke very highly of him and regarded him as an excellent teacher. Mete thought that engineering curriculum should not be designed for the needs of today, but of tomorrow. He realized that it was very difficult, if not impossible, to

Mete ile sık sık eğitimde öğretim üyelerinin rolü üzerinde de tartıştık. Mete öğretim üyelerinin eğitimde önemli rolü olduğuna inanırdı ama bunun abartılmaması gerektiğini de vurgulardı, tıpkı yıllar önce Hardy Cross'un söylediği gibi:

"Mühendislik eğitiminde öğretim üyelerinin önemli rolü vardır. Ancak unutulmamalıdır ki, bir öğretim üyesi, kafası çalışan akıllı bir öğrenciyi yönlendirmeleri ile sıfırlayamaz. Öte yandan, yetenekleri sınırlı, aklını kullanmayan bir öğrenciden de iyi bir mühendis yarata-maz."

Mete, öğrenciyi kaşıkla beslemeyi temel alan eğitim felsefesine şiddetle karşıydı. Öğrenciye ders notları adı altında özetler veren, tahtada tüm ayrıntıları yazan öğretim üyelerinin öğrenciye iyilik değil, kötülük

foresee what would be demanded from civil engineers twenty years from now. Mete had a solution. He thought that methods, know how and codes will change by time, but basic principles and behavior of structures and structural members will not change. Therefore he believed that in addition to some know-how, basic principles and behavior should be emphasized in all civil engineering courses. Mete argued that we should increase the number of design courses and in these design courses students should be encouraged to do independent work. He argued that students should be able to develop their own ideas and be able to apply them. Education should aim to develop students' intelligence and ability to make judgments. Mete loved the following statement made by Hardy Cross.

"The function of the universities is to turn out intelligent men with some knowledge of practical fields, rather than turn out non-intelligent men with detailed knowledge of limited fields."

Some years ago Mete and I were discussing about our teachers back at Robert College. Mete suddenly asked a question, as he usually does! "How important are the teachers?" After some discussions Mete made another quotation from H. Cross:

"Teachers are important. They cannot completely ruin a good man(!) nor can they make a barrel out of a bung hole, but they can accomplish much in either direction!"

Mete was against spoon feeding type of teaching. He thought that detailed presentations by the professor is very wrong, as well as giving handouts to students which contained summaries of subjects to be discussed in the class. Mete was also concerned about guiding the students. He thought some guidance to



yaptığına inanırdı. Ona göre ders programında öğrenciyi bağımsız çalışmaya, kendi görüşlerini oluşturmaya, düşünmeye, bağımsız karar vermeye yönlendiren tasarım dersleri olmalıydı. Mete öğretim üyelerinin öğrencileri bir miktar yönlendirmesi gerektiğine inanırdı. Ancak bu konuda ileri gidilmesine de şiddetle karşı çıkardı, çünkü çok fazla yönlendirmenin yaratıcılığı ve yeni fikirleri öldüreceği kanısındaydı.

Bence Lübnanlı büyük ozan ve düşünür Kahlil Gibran'ın "Ermış" adlı kitabından yapılan aşağıdaki alıntı Mete'nin mühendislik eğitimi ile ilgili görüşlerinin adeta bir özeti-
dir:

"Eğer öğretmen gerçekten bilgeyse, öğrencilerini kendi bilgeliği bahçesinde gezdirmez; ellerinden tutarak onları kendi akıl kapılarının eşiklerine götürüp, orada bırakır."

Mete sadece büyük bir mühendis, harika bir eğitimci, lider bir araştırmacı değildi; edebiyat, sanat, tarih gibi konularda derinlemesine bilgisi olan, okuduklarını irdeleyen, sentez yapan, tam bir entelektüeldi.

be given to the student by the teachers would be helpful, while too much guidance would kill new ideas and creativity.

I think the following passage from the Lebanese poet Kahlil Gibran's 'The Prophet' summarized Mete's philosophy of teaching quite well:

"If the teacher is indeed wise he does not bid you enter the house of his wisdom, but rather leads you to the threshold of your own mind."

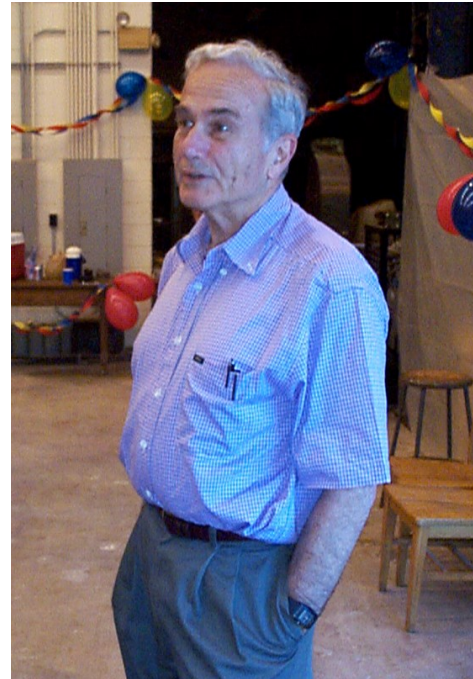
Mete was not only a great engineer, an excellent teacher and a leading researcher, but also a rare intellect. He loved to read. He read articles and books on politics, literature, philosophy and history. He not only read, but also digested what he read. He synthesized ideas using his own judgment. Mete was a very busy man. He was continuously involved in research, teaching and consulting. You would think he had no time to read, but I was amazed whenever we started to discuss books. He had read so much not only in English but also in Turkish.

You could smell the intellectualism even in Mete's written and verbal presentations on engineering. One of my American friends used to say: "If you want to understand Mete's papers you should have a dictionary, as well as literature and history books on your desk!" This statement was meant to be a joke but there is some truth in it.

Towards the middle of the 19. Century scientists were talking about a young woman who was a mathematician and a writer, Lady Ada Lovelace. She was the daughter of the famous poet Lord Byron. When she was a very young girl her mother was worried about her because she was too romantic. She was writing poems full of sorrow. Her mother

Onunla sohbet etmek büyük bir zevkti. Onu dinlerken vaktin nasıl geçtiğini anlayamazdınız. Sürekli araştırma, öğretim ve danışmanlık yaptığından çok meşgul bir insandı ve dışarıdan baktığınızda okumaya zaman bulamayacağını düşünürdünüz; ama hem İngilizce hem Türkçe çok okurdu, ne zaman kitaplardan söz etsek beni şaşırtırdı. Mühendislikle ilgili konuşmalarında ve yazılarında da entelektüelliğin kokusunu alırdınız. Amerikalı bir arkadaşım Mete'nin teknik yazıları ile ilgili ilginç bir şey söylemişti bana: "Mete'nin teknik bir yazısını okurken mutlaka yanınızda bir sözlük, bir edebiyat kitabı, bir de mitoloji kitabı bulundurmanız gerekir. Başka türlü makaleyi tam olarak anlayamazsınız ve zevkine varamazsınız!" Doğal olarak biraz abartılmış bir görüş ama gerçek payı olan bir görüş!

On dokuzuncu yüzyılın ortalarında ışıltılı parlayan genç bir kadın matematikçi vardı, Lady Ada Lovelace. Lady Lovelace ünlü



ozan Lord Byron'ın kızıydı. Genç kızken son derece romantikti. Şiirler yazıyor ve o dönemin ünlü edebiyatçıları ile ilişki kuruyordu. Annesi endişeliydi. Fazla romantik olduğu için onun mutlu olamayacağından ve

thought that romanticism would make her unhappy. Therefore she hired a mathematician to teach her mathematics, thinking that mathematics would neutralize the romanticism! Lady Lovelace loved mathematics. She started to correspond with the top mathematicians of her time. Later she started to work with the well known mathematician Charles Babbage, who at the time was working on a mechanical computer. Ada was the first person who believed that this machine had applications beyond only calculations. Today many scientists call her the pioneer of programming. She wrote several articles about this mechanical computer. Her articles became very popular, because they had a touch of romanticism! Therefore she is considered as the pioneer of "romantic science."

Inspired from this story, I would call Mete as a "pioneer in romantic engineering!"

çok acı çekeceğinden korkuyordu. Ada'nın romantizmini biraz azaltmak için ona bir matematik hocası buldu. Annesi, matematiğin romantizmi dengeleyeceğine inanıyordu. Öyle olmadı. Ada matematiği çok sevdi ve kısa zamanda tanınmış bir matematikçi oldu. Yüz elli yıl kadar önce ünlü matematikçi Charles Babbage'ın ilkel mekanik bilgisayarlarla ilgili çalışmalarına katıldı. Bilgisayarın hesap işlemleri dışında da kullanılabileceğini ilk savunan Lady Lovelace oldu. Üzerinde çalıştıkları makine ile ilgili, içine edebi renkler katılmış yazıları büyük ilgi topladı. Bugün bilgisayar tarihi ile ilgili araştırma yapanlar onu bilgisayar yazılımlarının öncüsü olduğunu savunuyorlar. Bazı matematikçiler onu "Şiirsel bilimin öncüsü" olarak tanımlıyorlar. Bu tanımlamadan esinlenerek ben de Mete'yi "Romantik Mühendisliğin Öncüsü" olarak sunuyorum.

Mete gibi çok renkli, çok boyutlu bir entelektüelin, büyük bir mühendisin, candan bir dostun yeri hiçbir zaman doldurulamayacaktır. Kendisine rahmet diliyorum.



METE's COLLABORATION IN EARTHQUAKE ENGINEERING WITH JAPANESE RESEARCHERS

METE'nin JAPON ARAŞTIRMACILARLA DEPREM MÜHENDİSLİĞİ ÜZERİNE İŞBİRLİKLERİ

Shunsuke Otani

The United States and Japan have a long and active cooperation in earthquake engineering research and earthquake resistant design; e.g., after the 1968 Tokachi-oki Earthquake, the U.S.-Japan Seminar on Safety of School Buildings was held in September, 1970, supported by US-NSF and Japan Society for the Promotion of Science (JSPS); the U.S.-Japan Cooperative Research Program Utilizing Large-Scale Test Facilities was organized by US-NSF and Japanese Ministry of Construction to test a full-scale seven-story reinforced concrete building at Building Research Institute (BRI), Tsukuba, from 1979 to 1982. Mete was very active and enthusiastic about the US-Japan exchange of researchers in the area of earthquake engineering and reinforced concrete. After the 1994 Northridge and 1995 Kobe Earthquakes, US-Japan cooperative research in urban earthquake disaster mitigation was supported by the US-NSF and Japanese Ministry of Education; Mete served as the US General Coordinator and he enhanced the area of earthquake disaster mitigation not only limited to structural engineering but also enlarged to social sciences. Mete and I acted as general coordinators of the US-Japan cooperative research program between US NSF and BRI

Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya arasında deprem mühendisliği araştırmaları ve depreme dayanıklı yapı tasarımı konularında uzun yıllardır süregelen aktif bir işbirliği vardır. Bu işbirliğine örnek olarak, 1968 yılındaki Tokachi-oki depreminin ardından A.B.D. Ulusal Bilim Vakfı (NSF) ve Japonya Bilimi Destek Derneği'nin destekleriyle Eylül 1970'de gerçekleştirilen 'Okul Binalarının Güvenliği Semineri' ile, A.B.D. NSF ve Japonya Bayındırlık Bakanlığı'nca 1979-1982 yılları arasında düzenlenen 'A.B.D.—Japonya Arasında Büyük Ölçekli Deney Tesisleri Kullanılması Hakkında İşbirlikçi Araştırma Programı' kapsamında, Tsukuba'da yer alan Yapı Araştırma Merkezi'nde (TYAM) yedi katlı tam ölçekli betonarme bir bina üzerinde gerçekleştirilen deneylerden söz edilebilir. Mete de deprem mühendisliği ve betonarme konularında A.B.D. ile Japonya arasında araştırmacı hareketliliği hakkında oldukça istekli ve aktifti. 1994 yılındaki Northridge ve 1995 yılındaki Kobe depremlerinin ardından deprem afet zararlarını azaltma üzerine iki ülke arasında yürütülen ortak araştırmalar, A.B.D. NSF ve Japonya Eğitim Bakanlığı tarafından desteklendi. A.B.D. ekibinin Genel Koordinatörü olan Mete, deprem hasarlarının azaltılması çalışmalarında yalnız yapı mühendisliği ile sınırlı kalmayıp, sosyal bilimlerin alanlarını da çalışma kapsamına dahil etti.

on the application of adaptive media to civil-infra structures in 1998.

Probably, the first Japanese researcher worked with Mete was Professor Hiroyuki (Hiro) Aoyama, who visited the University of Illinois at Urbana-Champaign as a visiting research scientist of the US National Academy Science from 1961 to 1963. He worked closely with Mete under the guidance of Professor Chester P. Siess. He published "Moment-Curvature Characteristics of Reinforced Concrete Members Subjected to Axial Load and Reversal of Bending (ASCE-ACI SP-12, 1965)." Hiro introduced me to Mete during the U.S.-Japan Seminar on Basic Research in Concrete as Related to Behavior of Structures in Earthquake, organized by ACI and Japan National Council on Concrete (present JCI) in February 1967. Professors Siess and Sozen and Dr. W. Gene Corley attended the seminar as participants from the US side. Hiro arranged my study at Urbana under Mete.

I arrived in Urbana in August 1967. Po-

Akıllı sistemlerin altyapılarda kullanımı üzerine yine NSF ve TYAM tarafından desteklenen 1998 tarihli bir ortak araştırma programında Mete ve ben genel koordinatörler olarak görev yaptık

Mete ile çalışan ilk Japon araştırmacı, büyük olasılıkla, A.B.D. Ulusal Bilim Akademisi'nin ziyaretçi araştırmacısı olarak Illinois [Urbana-Champaign] Üniversitesi'ni ziyaret eden Profesör Hiroyuki (Hiro) Aoyama idi. Profesör Chester P. Siess'in gözetmenliğinde Mete ile yakın çalışan Hiro, 'Moment-Curvature Characteristics of Reinforced Concrete Members Subjected to Axial Load and Reversal of Bending (ASCE-ACI SP-12, 1965).' başlıklı makalesini yayımladı. Hiro'nun beni Mete ile tanıştırması, A.B.D. Beton Enstitüsü (ACI) ve Japon Ulusal Beton Konseyi tarafından Şubat 1967'de düzenlenen 'Yapıların Deprem Davranışına İlişkin Olarak Betonarmede Temel Araştırmalar Semineri' sırasında oldu. Profesör Siess, Profesör Mete ve Dr. W. Gene Corley, A.B.D.'den seminere katılan isimlerdi. Hiro, Urbana'ya gidip Mete'nin yanında



lat Gulkan was already in the Newmark Laboratory. Polat and I worked together to install the University of Illinois Earthquake Simulator. A 3.6 x 3.6 m steel table was moved by a hydraulic actuator in a uni-axial direction with maximum velocity of 380 mm/sec and double amplitude displacement of 100 mm. The motion was controlled by displacement signal through a sophisticated electronic system although Mete wanted to reproduce the acceleration signal of an earthquake. It was obvious that the acceleration time history could not be reproduced by inputting a displacement signal on the earthquake simulator; the acceleration is the curvature of displacement time signal. It took us some time to realize this simple fact. Polat and I worked hard to eliminate high-frequency mechanical noises during the operation. The earthquake simulator was reported by Mete, Shun, Polat and Norby N. Nielsen, "The University of Illinois Earthquake Earthquake Simulator (4WCEE, Santiago, 1969)."

Dr. Toshikazu (Toshi) Takeda came to Urban as a visiting researcher in 1968 from the Research Institute of Ohbayashi-gumi Construction Company. He came to the campus with relatively poor English ability, and Mete advised Toshi not to speak Japanese at all for the improvement of his language ability. It was very difficult for Toshi. He designed 150 x 150-mm cantilever columns loaded with a 2.0-tonf steel weight at the top. They were the first specimens tested on the earthquake simulator. He stayed in Urbana for a year and a half and completed the test and analysis. The well-known Takeda model for reinforced concrete members was developed by him on the basis of extensive test data acquired at the University of Tokyo under Professor Kiyoshi

çalışmamı ayarladı.

Urbana'ya Ağustos 1967'de vardım. Polat Gülkan, Newmark Laboratuvarı'na benden önce katılmıştı. Polat ile birlikte Illinois Üniversitesi Deprem Benzetimcisi'ni kurmak için çalışmaya başladık. 3.6 m x 3.6 m boyutlarında çelik bir tabla, hidrolik sürücü ile bir doğrultuda hareket ettiriliyor, her iki yönde 100 mm genliğe ve 380 mm/saniye hıza ulaşabiliyordu. Hareket, ötelenme kaydı kullanılarak karmaşık bir elektronik sistem tarafından kontrol edilebiliyordu, ama Mete bir deprem ivme kaydını canlandırmak istiyordu. Benzetimciye ötelenme kaydını vererek ötelenmenin eğriliği olan ivme kaydını ürettirmenin mümkün olmayacağı açıktı, ama bu basit gerçeği fark etmemiz epey zamanımızı aldı. Polat'la birlikte işletim sırasında yüksek frekanslarda ortaya çıkan mekanik gürültüden kurtulmak için oldukça gayret gösterdik. Deprem benzetimcisindeki deneyimler Mete, Shun, Polat ve Norby B. Nielsen tarafından 'The University of Illinois Earthquake Earthquake Simulator (4WCEE, Santiago, 1969).' başlıklı bildiri vasıtasıyla paylaşıldı.

Dr. Toshikazu (Toshi) Takeda Urbana'ya, 1968 yılında, Ohbayashi-gumi İnşaat Şirketi Araştırma Enstitüsü'nden ziyaretçi araştırmacı olarak geldi. Kampüse ilk geldiğinde İngilizce'sini geliştirmesi gerektiği anlaşıldığında Mete'nin öğüdü, Toshi'nin hiç Japonca konuşmamasıydı ve Toshi oldukça zorlandı. Tepe noktalarında 2 tonluk çelik ağırlıkla yüklenen, 150 mm x 150 mm boyutlarında kolonlar tasarladı. Bu kolonlar, deprem benzetimcisi üzerinde denenecek ilk yapı elemanları olacaktı. Urbana'da bir buçuk yıl kalarak deneyleri ve çözümlemeleri tamamladı. Betonarme elemanlar için sıklıkla kullanılan model ise, Takeda tarafından, Professor Kiyoshi Mutoo gözetmenliğinde Tokyo Üniversitesi'nde toplanan çok sayıda deney verisine dayanarak geliştirildi.

Muto. Polat tested a series of small-scale single-story single bay frames on the simulator; the work was reported by Polat and Mete in "Inelastic Response of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions (ACI Journal, Vol. 71, No. 12, 1974)."

Professor Yoshikazu Kanoh stayed in Urbana from Meiji University from late 1970 to early 1971 and worked with James (Jim) K. Wight. Jim and Mete tested cantilever beams and columns and demonstrated that the shear strength in a hinge region decayed with inelastic deformation under load reversals. The work was reported by Jim and Mete in "Strength Decay of Reinforced Concrete Columns under Shear Reversals (ASCE, ST5, 1975)."

I tested a series of small-scale three-story one-bay frame models with rigid steel weights attached at each floor level under various earthquake motions. It may be worth noting that two identical specimens were tested using the same earthquake motions; but the first specimen was tested with a series of ground motions of increasing intensity and the second specimen under the highest intensity ground motion of the first specimen. The response acceleration and displacement waveforms were almost identical in the last test run of the first specimen and the second specimen. The roof drift was observed almost proportional to the spectral intensity of ground motions; i.e., for a structure with given initial stiffness properties and mass, the roof drift was simply a function of maximum base velocity although ground motion patterns were different. The test results were reported by me and Mete in "Simulated Earthquake Tests of Reinforced Concrete Frames (ASCE, ST3, 1974)." I developed a

Polat ise benzetimci üzerinde bir dizi tek katlı—tek açıklıklı, küçük ölçekli çerçeve deneyi tamamladı ve bu çalışmaların sonuçları Polat ve Mete tarafından 'Inelastic Response of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions (ACI Journal, Vol. 71, No. 12, 1974).' başlıklı makale ile paylaşıldı.

Urbana'ya Meiji Üniversitesi'nden gelen Profesör Yoshikazu Kanoh, 1970'den 1971'in başlarına kadar kalarak James (Jim) Wight ile çalıştı. Jim ve Mete, konsol kiriş ve kolonlar üzerinde gerçekleştirdikleri deneylerle, mafsal bölgesindeki kesme dayanımının yük çevrimleri sırasında oluşan elastikötesi şekildeğişimlerle azaldığını göstermişler ve sonuçlarını 'Strength Decay of Reinforced Concrete Columns under Shear Reversals (ASCE, ST5, 1975).' başlıklı makale ile paylaşmışlardı.

Ben ise, küçük ölçekli, üç katlı ve tek açıklıklı, her kat seviyesinde çelik ağırlıklarla yüklenmiş çerçeveleri farklı deprem hareketleri etkisinde incelediğim bir dizi deney gerçekleştirdim. Önemli nokta, deney protokolü kapsamında iki özdeş numunenin aynı deprem hareketi altında incelenmesi, ama bunlardan ilki giderek artan şiddette deprem hareketleriyle sarsılırken, ikincisinin ise yalnız ilkinin uygulanan en şiddetli yer hareketiyle sarsılmasıydı. İlk numunenin son deneyi ile ikinci numunenin deneyinden elde edilen ivme ve ötelenme tarihçeleri karşılaştırıldığında bunların neredeyse aynı oldukları görülüyordu. Çatı seviyesindeki yanal ötelenme, yer hareketinin şiddeti ile neredeyse doğru orantılıydı; yani, ilk rijitliği ve kütlesi belli bir yapı için çatı seviyesindeki ötelenme, farklı yer hareketlerinden söz edilse bile, yer hızının en büyük değerine bağlıydı. Mete ile birlikte deney sonuçlarını 'Simulated Earthquake Tests of Reinforced Concrete Frames (ASCE, ST3, 1974).' başlıklı makale ile paylaştık. Beto-



computer program for the nonlinear analysis of reinforced concrete frames and calibrated the program against the measured response with a reasonable agreement.

Professor Akenori (Nori) Shibata of Tohoku University stayed in Urbana from 1973 to 1974. Nori worked on the substitute-structure method for design. The method explicitly determined the design member forces corresponding to a given earthquake motion represented by the design spectrum using the linearly elastic analysis. The objective was to establish the minimum member strengths to limit the response inelastic member deformation within pre-determined tolerable range using linearly elastic response analysis based on substitute linear member stiffness at selected tolerable member displacement limits. Damping characteristics were determined by the method proposed by Polat. Nori and Mete reported their research results in "Substitute

narne çerçevelerin doğrusaldışı davranışının sayısal hesabı için bir bilgisayar programı geliştirdim ve sonuçları ölçümlerle kıyaslayarak makul bir yakınlık elde ettim.

Profesör Akenori (Nori) Shibata, Tohoku Üniversitesi'nden 1973—1974 yılları arasında Urbana'ya geldi. Nori'nin çalışmaları, 'denk yapı' yöntemi ile tasarıma odaklandı. Bu yöntem, tasarım spektrumu ile belirlenen bir deprem hareketi etkisinde yapıda beklenen tasarım kuvvetlerinin, doğrusal elastik çözümleme ile hesabına olanak sağlıyordu. Yapılmak istenen, yapı elemanları için önceden belirlenmiş, kabul edilebilir ötelenme sınırlarına göre hesaplanan denk doğrusal eleman rijitliklerini kullanarak, elemanda oluşacak elastikötesi şekildeğişimin önceden belirlenmiş kabul edilebilir sınırlar içinde kalmasını sağlayacak asgari dayanımları belirlemektir. Sönüm özellikleri ise Polat tarafından önerilen yöntemle belirleniyordu. Nori ve Mete, araştırmalarının sonuçlarını 'Substitute Structure Method for Seismic Design in Reinforced Concrete

Structure Method for Seismic Design in Reinforced Concrete (ASCE, ST1, 1976)."

Mr. Kazushi Shimazaki of the Research Institute of Hazama-gumi Construction Company stayed in Urbana from 1983 to 1985. Shimazaki used displacement response spectra at a 2% damping to represent ground motions. Shimazaki noticed that in the Newmark's range of nearly constant velocity, the nonlinear drift of reinforced concrete structures could be estimated by the initial period and displacement at a damping factor of 2 %. He noted that the displacement response was not sensitive to the fatness of the hysteresis loop. Mete and Shimazaki published their research results in "Seismic Drift of Reinforced Concrete Structures (Technical Report, Hazama-Gumi, Tokyo, 1984)."

On the basis of these research findings collaborated with Japanese researchers , Mete proposed a new earthquake resistant design methodology to control drift of the structure within a permissible range. He insisted the story drift should be limited much below 0.02 times inter-story height to protect the nonstructural content of the building; the value of building content was equally important for building owners. The above observation is a simple example of Mete's contribution to earthquake disaster mitigation philosophy, methodology and technology.

Mete was elected to Honorary Member of Architectural Institute of Japan in 2010 for his contribution to earthquake disaster mitigation methodology for buildings and collaborative work with Japanese researchers in the area.

(ASCE, ST1, 1976).’ başlıklı makalede aktarıldılar.

Mr. Kazushi Shimazaki, Hazama-gumi İnşaat Şirketi Araştırma Merkezi’nden Urbana’ya gelerek 1983’den 1985 yılına kadar orada kaldı. Shimazaki, %2 sönüm oranı için geliştirilen ötelenme tepki spektrumunu kullanarak deprem hareketini temsil ediyordu. Newmark’ın ‘yaklaşık sabit hız’ bölgesindeki betonarme yapılarda oluşacak elastikötesi ötelenmenin, yapının ilk periyodu kullanılarak %2 sönüm oranı için ötelenme hesabıyla kestirilebileceğini fark etmişti. Histeresiz (gecikim) çevriminin şişkinliğinin ötelenmeyi pek etkilenmediğine de dikkat çekiyordu. Mete ve Shimazaki, araştırma sonuçlarını ‘Seismic Drift of Reinforced Concrete Structures (Technical Report, Hazama-Gumi, Tokyo, 1984).’ başlıklı bir raporla paylaştılar.

Japon araştırmacılarla gerçekleştirdiği işbirliklerinde üretilen bu bulgulardan yola çıkan Mete, yapılarda ötelenmenin belirli sınırlar içinde kalmasını sağlamaya dayalı yeni bir depreme dayanıklı yapı tasarımı yaklaşımı önerdi. Taşıyıcı olmayan bina bileşenlerinin korunması için, katlar arası ötelenmenin, kat yüksekliğinin 0.02’si ile sınırlandırılması gerektiğinde özellikle ısrarcıydı; ne de olsa taşıyıcı olmayan bileşenler de bina sahibi için önemliydi. Bu gözlem, deprem afeti zararlarını azaltma çalışmalarının felsefe, yöntem ve teknolojisine Mete’nin katkısının küçük bir örneği olarak görülmelidir.

Mete, deprem afeti zararlarının azaltılması yöntemine katkıları ve bu alanda Japon araştırmacılarla gerçekleştirdiği ortak çalışmalar dolayısıyla 2010 yılında Japon Mimarlık Enstitüsü’ne Onur Üyesi olarak seçilmiştir.

REMINISCENCES ANIMSAMALAR

Jack P. Moehle

My first encounter with Professor Sozen was in a formal class on the design of reinforced concrete slabs. The year was 1977. I had just turned 21. Professor Sozen had just been elected to the National Academy of Engineering, though none of us knew that at the time. We did, however, recognize that this guy was not like all the other professors. He was an imposing figure on first sight, a master teacher, in full control of his subject and, as I would learn, steeped in knowledge well beyond the course subject matter.

Always formal with his students in the classroom, one day he called on "Mr. Moehle." When my response was not quite to his satisfaction, he announced to the rest of the class that "The fisherman is pulling in his net." The net closed around me, and I was pulled toward the daylight, then released mercifully after the lesson was learned. Forty years of "catch and release" helped one little fish grow into a better catch for the master fisherman, whom I now called Mete.

I came to know many attributes of Mete - meticulous observer, creative thinker, captivating communicator, and charming and commanding presence. He used these attributes effectively to advance structural engineering in areas including reinforced concrete and pre-stressed concrete structures and earthquake-resistant design. Among his many contributions, a highlight to me was the insight that structural performance during earthquakes was better related to

Profesör Sözen'le ilk karşılaşmam, betonarme döşemelerin tasarımı üzerine aldığım derste oldu. 1977 yılıydı. 21 yaşına yeni basmıştım. Profesör Sözen, Ulusal Mühendislik Akademisi'ne üye seçilmişti, ama biz o zaman bunu bilmiyorduk. Gelgelelim, bu adamın diğer hocalarımıza benzemediğinin farkındaydık. İlk görüşte etkileyici bir cüssesi vardı, usta bir öğretmendi, konusuna tümüyle hakimdi ve üstelik, sonradan öğreneceğim üzere, dersin konularının çok çok ötesinde bir bilgi dağarcığına sahipti.

Ders verirken hep kullandığı resmi üslu- buyla bir gün "Bay Moehle" diyerek sorusunu sordu. Cevabım pek onu tatmin etmeyince, sınıfa dönüp, "Balıkçı ağını topluyor." diye seslendi. Ağ etrafımı sarıp beni gün ışığına çekti, ama dersimi aldıktan sonra merhamet gösterip serbest bıraktı. Kırk yıl süren bu 'yakala ve bırak' sayesinde küçük balık, benim artık Mete dediğim o usta balıkçı için gittikçe daha dişe dokunur bir ava dönüştü.

Zamanla Mete'nin farklı birçok özelliğine şahit oldum: titiz bir gözlemciydi, yaratıcı düşünceye sahipti, büyüleyici bir konuşmacıydı, cezbedici ve saygınlık uyandıran biriydi. Bu özelliklerini etkin bir biçimde kullanarak betonarme, öngermeli beton ve depreme dayanıklı yapı tasarımı gibi konularda yapı mühendisliğinde önemli ilerlemeler sağladı. Pek çok katkısı arasında beni en çok etkileyen, yapıların deprem performansının dayanımdan çok ötelenme ile ilişkilendirilebileceği ve tasarımda ötelenmenin kontrol altında tutulmasına odaklanılması gerektiğine dair sezgisiydi. Ortaya

drift than to strength and that design should focus on drift control. His concept of displacement-based design upended structural engineering thinking and contributed to a series of major advances in earthquake-resistant design of new structures and evaluation and retrofitting of existing structures.

More than anyone I ever knew, Mete took the time to scratch through a student's written work, to criticize and bolster their oral presentations, and to provide the occasional compliment. He did this for me over a span of forty years, in a pattern repeated for each of his many students. His lifelong efforts to teach his students to think critically and present their work carefully had immeasurable impact on those individuals and on their ability to teach new generations of engineers.

I was lucky to meet up with Mete a month before his passing. Over lunch we shared a delightful conversation about engineering, teaching, life, and family. What a gift!

çıkardığı ötelenmeye dayalı tasarım kavramı yapı mühendisliğinin düşünce yapısını altüst etti ve gerek yeni yapıların depreme dayanıklı tasarımında, gerek mevcut yapıların değerlendirme ve güçlendirmesinde önemli ilerlemelere yol açtı.

Mete, öğrencilerinin yazdıklarını düzeltmeye, sözlü sunumlarını eleştirip iyileştirmeye ve, arada sırada da olsa, onlara beğendiği şeyleri söylemeye bildiğim herkesten daha çok zaman ayırırdı. Bana böylece kırk yıl destek verdi ve biliyorum ki birçok öğrencisine de bu zamanı ayırdı. Hayatı boyunca öğrencilerine eleştirel düşünmeyi ve yaptıkları işleri özenle sunmayı öğretmeye gayret ederek, hem öğrencileri hem de onların yeni mühendislik nesillerini eğitmekteki becerileri üzerinde olağanüstü bir etki bıraktı.

Ölmeden bir ay önce Mete ile biraraya gelebilme şansım oldu. Öğle yemeğinde mühendislik, öğretmenlik, hayat ve aile hakkında sohbet ettik. Benim için ne büyük bir mutluluk!



Moehle, Sozen and Otani at Lake Hakone for the retirement celebration of Professor Otani, 2003./
Profesör Otani'nin emeklilik kutlamasında Moehle, Sözen ve Otani, 2003.

CALL ME 'METE': A RANDOMIZED REMEMBRANCE

BANA 'METE' DİYEBİLİRSİN: GELİŞİGÜZEL ANILAR

Polat Gülkan

Simplicity Is the Ultimate Sophistication

It borders on the unfair to be required to summarize a friendship of more than a one-half century in a verbal account supplemented by some images that should occupy no more than a few pages. How does one even begin to draw its outline for a readership with different degrees of acquaintance with the subject person? No catchy, pithy word exists to apply to Mete A. Sözen that would sum him up neatly so that I can walk away from the podium with the satisfaction of having done a good job. Was he a Reductionist who could unravel the inner working of a concept so that you could not escape grasping it? Was he an Iconoclast who was not bound in any way by the accepted conventional wisdom, but sought to find out if it could withstand unraveling in favor of an improved rationalization? This account of what I understand to be his imprint on structural engineering and engineering education is adorned with quotes, images and repetitions of his statements that I have assembled in haphazard fashion.

Mete liked to keep things simple because he felt that, most of the time they were. He would sometimes digress from lectures to intone the following aphorisms:

The SDOF has two supreme advantages. It is easy to implement and it is difficult to believe it is an accurate repre-

Basitlik, Derinlemesine Bilmenin En İleri Noktasıdır

Doğrusu, yarım asırdan fazla süren bir dostluğu kimi resimlerle süslenmiş birkaç sayfalık anlatıyla özetlemeye çalışmak, bana haksızlık gibi geliyor. Konu edilen kişiyi farklı derecelerde tanıyan okuyucular olacağı düşünülürse, çerçeveyi çizmek dahi zor. Maalesef Mete A. Sözen'i kısaca özetleyip , bana iyi bir iş yaptığımı düşündürecek sahneden çekilmemi sağlayacak süslü püslü kelimeler aklıma gelmiyor. Bir kavramın özünü çözüp önünüze koyduğunda istemeseniz de anlamamanızı sağlayan bir 'indirgemeci' miydi? Yoksa, alışageldik biçimde kabul gören bilginin kısıtlamalarını reddeden, acaba bu bilgi daha sıkı bir sorgulamadan geçebilecek mi diye merak edip duran bir 'putkırıcı' mı? Aşağıda aktaracaklarım, onun yapı mühendisliği ve mühendislik eğitimi üzerinde bıraktığı kalıcı izlerden benim anladığımı yansıtacak kimi imgeler, alıntılar ve Mete'nin kendi sözlerinden biraz aceleyle ortaya konmuş bir derleme olacak.

Mete, işleri, çoğu zaman gerçekten de öyle olduklarını düşündüğünden, basitleştirmeyi severdi. Kimi zaman derslerinde konudan biraz uzaklaşıp aşağıdaki vecizeleri seslendirdiği olurdu:

Tek serbestlik dereceli sistemin iki müthiş avantajı var: Hem uygulaması kolay, hem de binayı gerçekten temsil ettiğine insanları inandırması zor.

Deprem taleplerine ilişkin: Mühim olan tek şey ötelenmedir.

sensation of the building.

*About design for earthquake demands:
The only thing that matters is deflection.*

*Analysis is done to compare competing
systems, not to predict!*

*There are two types of engineers: those
who look and don't think and those who
think and don't look.*

*There is a tendency that engineering
runs the risk of becoming a pseudoscience
because there are many who cannot tell
the difference between factual statements
and empty logical formulations born of
sloppy thought.*

*We learn more from failures than from
successes.*

*My colleagues design tests of structures
to failure, and then are very surprised
when they do fail.*

*There is little logic for testing specimens
according to a protocol of seismic loading
that will not materialize during an earth-
quake.*

Always guess before you calculate.

*Westergaard always said: a simple de-
vice yields 80 percent of the truth. (The
rest requires not-so-simple devices.)*

*Is the exact analysis of an approximate
model good enough as an approximate
analysis of the exact model?*

*It has been said that it took an age to
understand Aristotle and another age to
forget him. Hardy Cross may have been
forgotten even before he was understood.*

*A statistician always carries a bomb in
his bag each time he boards a plane be-
cause he figures that the chances of two
passengers doing so on the same flight
would be negligibly small.*

*Sometimes the silliest drivel comes
adorned with the most arcane mathemat-
ics.*

*You cannot have everything, nor can
you get something for nothing.*

*Çözümleme, birbirleriyle yarışan şeyleri
kıyaslamak için yapılır, tam ne olacağını ön-
görmek için değil.*

*İki tür mühendis vardır: bakıp düşünmeyen-
ler ve düşünüp bakmayanlar.*

*Gerçeğe dayalı ifadeler ile yalapaşap düşün-
celerden doğan anlamsız mantık yürütmeler
arasındaki farkı göremeyen o kadar çok kişi
var ki, mühendisliğin bir sahte-bilime dönme
riski bulunuyor.*

*Başarılarımızdan daha çok başarısızlıkları-
mızdan öğreniriz.*

*Meslektaşlarım, yapıları göçmeye zorla-
mak için deneyler yapıp, o yapılar göçünce de
çok şaşırırlar.*

*Gerçek bir depremde rastlanmayacak bir
yükleme protokolüyle numuneler üzerinde
deney yapmanın pek de bir mantığı yok aslin-
da.*

*Hesaplamaya geçmeden önce muhakkak
bir tahminde bulunmaya gayret etmek gere-
kir.*

*Westergaard her zaman şöyle derdi: basit
bir denklem ile gerçeğin yüzde seksenine ula-
şabilirsiniz. (Geri kalanı ise pek de basit olma-
yan denklemlere ihtiyaç duyar.)*

*Yaklaşık modelin kesin hesabı, kesin mode-
lin yaklaşık hesabı kadar iyi midir?*

*Derler ki; Aristo'yu anlamak için bir çağ,
unutmak için bir başka çağ gerekmiştir. Korka-
rım Hardy Cross daha anlaşılamadan unutul-
muş olabilir.*

*İstatistikçi uçağa bineceği zaman yanında
kendi bombasını götürür, zira böylece aynı
uçakta aynı şeyi yapacak başka bir yolcu ol-
ması ihtimali yok denilebilecek kadar küçük
olacaktır.*

*Kimi zaman en deli saçması işler, pek gi-
zemli bir matematikle süslenmiş biçimde kar-
şımıza çıkar.*

*Her istediğin senin olamaz, herhangi bir
şeyi de karşılıksız alamazsın.*

*Hiçbir zaman geç değildir ama ilerleme için
risk almak gerekir.*

It is never too late but there is no progress without risk.

Simplicity is a great advantage, but beware of over-simplification. This applies to verbal or written language as well.

Do not generalize ; rather qualify the specific circumstances (also, never use the semi-colon because it gives you away as someone unable to decide).

The important thing is "how good," not "how cheap".

Mete Sözen was always erudite, and intentionally so, and encouraged others to be likewise. His flamboyance of expression was probably the trait that he inherited from his outspoken aunt whose eloquence once drove someone to write a book about her. Today, a year after his passing Mete is remembered by people whose lives he touched in one way or another because he embodied the clever epitaphs that adorn his written and spoken legacy. He could show that there was always another way you could express a concept, consider a problem or work towards a solution.

The Earthquake Simulator

What will stand the test of time longest is, I think, his intuitive grasp that what drove seismic response was the drift demand embodied in the input motion for the structural system that it affected. That he was able to see that truth through the maze of test results obtained from the University of Illinois earthquake "simulator" is a remarkable feat of genius. With that one change, earthquake structural engineering abandoned the established notion of force, a fool's errand if ever there was one, and elevated the drift to its rightful, elevated position. That is not trend setting; it is knocking down the walls of a maze to remove confusingly inadequate notions. Displace-

Basitlik büyük avantaj sağlar ama aşırı basitleştirmeden kaçınmak gerekir. Bu kural, hem sözde, hem yazıda geçerlidir.

Genelleştirmeyin; onun yerine, özel durumları vasıflandırmaya çalışın (bir de, noktalı virgül kullanmayın, sizin kararsız biri olduğunuzuz zannederler).

Önemli soru, "ne kadar iyi" olduğudur, "ne kadar ucuz" olduğu değil.

Mete Sözen her zaman çok belagat sahibi bir kişi olmuş, başkalarını da öyle olmak için cesaretlendirmişti. İfadelerinde rastlanan göz kamaştırıcı parlaklık, muhtemel ki, hitabetinden etkilenen birini kendisi hakkında kitap yazmaya sevk etmiş, sözünü hiç sakınmayan teyzesine çekmişti. Aramızdan ayrılışından bir yıl sonra bugünlerde bile Mete hâlâ yazılı ve sözlü mirasını süsleyen zeki kitabeleri cisimleştirerek hayatlarına dokunduğu kişilerce hatırlanmakta. Defalarca gösterdiği gibi, bir kavramı dile getirmenin, bir problemi ele almanın ve bir çözüm üzerinde çalışmanın hep bir başka yolu vardı.

Deprem Benzetimci Sarsma Tablası

Bana öyle geliyor ki Mete'nin yaptıkları arasında en kalıcı katkı, yapının deprem tepkisini belirleyen esas ögenin, üzerine etkiyen yer hareketinin ortaya çıkardığı ötelenme talebi olduğu hakkında önsezileriyle geliştirdiği kavrayıştır. İsabetli öngörüsüne, Illinois Üniversitesi'nin deprem "benzetimcisi"nde üretilmiş onca deney sonucunun oluşturduğu labirent içerisinde yolunu kaybetmeden ulaşabilmiş olması ise, dahiyane bir başarıdır. Bu tek değişiklik sonucu yapısal deprem mühendisliği, ancak abesle iştigal olarak adlandırılabilir kuvvet mefhumunu terk edip, ötelenmeyi hakettiği konuma yükseltmiştir. Yaptığı, sadece yeni bir moda çıkartmak değil, kafa karıştırıcı yetersizlikteki kavramları ortadan

ment begat force, not vice versa was the final way he put the concept into plain language.

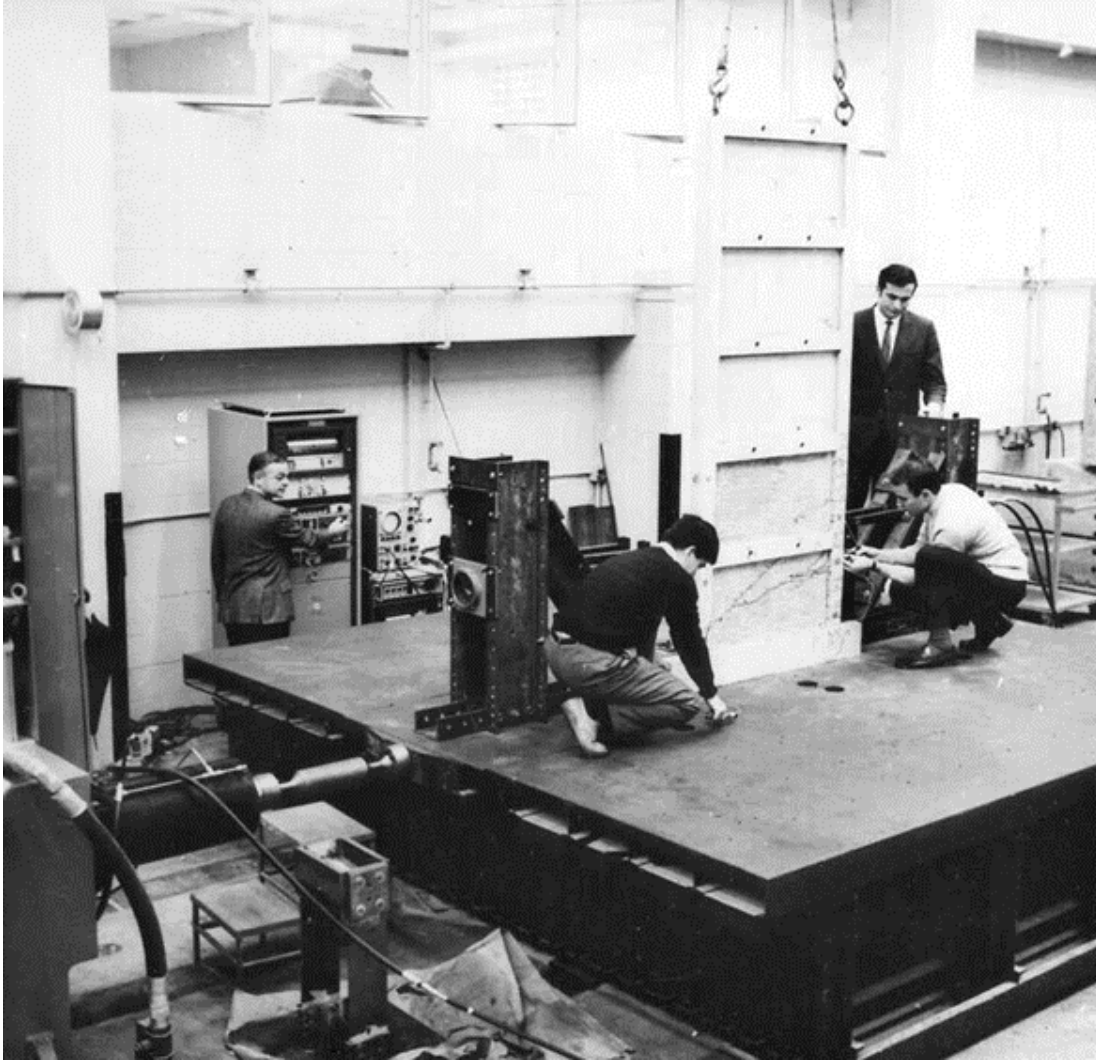
The shake table (or earthquake simulator as it was then called) was installed inside the structural test lab at UoI in 1967. Although elementary by today's standards because it was uni-directional, it was the series of tests that were conducted on this platform under his guidance that served as seminal ideas for many current practices in earthquake engineering.

The first series of tests on the shake table were done by T.Takeda, a visiting scholar from the Japanese construction

kaldırmak için labirentin duvarlarını yıkmaktır. En sonunda ulaştığı noktayı sarıh bir şekilde şöyle ifade etmiştir: ötelenme kuvvete yol açar, kuvvet ötelenmeye değil.

Sarsma tablası (ya da o zamanki adıyla deprem benzetimcisi) , Illinois Üniversitesi yapı laboratuvarına 1967 yılında kurulmuştu. Tek boyutlu olduğu için şimdiki standartlara kıyasla yalın kalsa da, günümüzde deprem mühendisliği kapsamında geçerli kabul edilen uygulamaların çoğunun fikir tohumları, o tabla üzerinde Mete'nin kılavuzluğunda gerçekleştirilen bir dizi deneyle atılmıştı.

Sarsma tablası üzerindeki ilk deneyler, Japon inşaat şirketi Ohbayashi Gumi'den



Sözen, Otani, Gülkan, Nielsen (1968)

company Ohbayashi Gumi. Mete would later write:

In addition to his success with the hysteresis definition there was a very interesting aspect of Takeda's results that did not demand attention at the time. Every specimen was subjected to a series of increasing ground-motion levels. All his specimens yielded in the first test. Increasing the level of ground motion was accompanied by trivial increase in base shear force but as much as four-fold increase in lateral displacement. The response force did not increase with increasing ground motion. That made sense in terms of the elastoplastic vision. The force should not increase. But if the earthquake demand was a force, why did it not increase if only a little in successive test runs with higher base accelerations and push the mass off the test platform? Could it be that the demand was displacement? Could it be that, at least in the specimens tested, it was the displacement that begat force and it was not the force that begat displacement? That question was not considered. All members of the research team were focused on the complexity and success of the hysteresis rules in calculating force and displacement response (Takeda 1970).

Gülkan, who had been helping Takeda with the initial experiments, started his own research by re-examining Takeda's results in the static environment using a model one-bay one-story frame by carrying out what we now call pseudo-dynamic testing. It is justifiable to presume that his intimate experience with tests under static cyclic loading convinced him to approach the problem of force reduction from a simpler viewpoint rather than facing the challenge of simulating every single response loop. He had had to face the differences between the actual and the specified. In

gelen ziyaretçi araştırmacı T. Takeda tarafından gerçekleştirilmişti. Mete sonraları şöyle yazmıştır:

Histeresiz (gecikim) tanımındaki başarısının yanı sıra, Takeda'nın sonuçlarında o zaman pek dikkat çekmemiş bir husus daha vardı. Her numune giderek artan şiddette bir dizi yer hareketine tabi tutuluyordu. Tüm numunelerde daha ilk deneyde akma gözleniyordu. Yer hareketinin şiddetini arttırmak taban kesme kuvvetinde beklenebilir bir artışa yol açarken, yanal ötelenmede dört kata varan artışlarla karşılaşılıyordu. Tepki kuvvetinin yer hareketi arttıkça artmıyor olması, elastoplastik modele göre akla yatkındı. Kuvvetin bir üst sınırı olmalıydı. Peki eğer deprem talebi denen şey bir kuvvetse, neden bu kuvvet yer ivmeleri arttıkça biraz olsun artıp kütleyi tabla dışına atmıyordu? Talep aslında ötelenme olabilir miydi? Hiç değilse denen numuneler için, ötelenmeye yol açan şey kuvvet değil de, kuvvete yol açan şey ötelenme olabilir miydi? Bu soru gündeme gelmemişti. Araştırma takımının tüm üyeleri, kuvvet ve ötelenme tepkilerinin başarıyla hesaplanmasına yardımcı olan karmaşık histeresiz (gecikim) kurallarına odaklanmıştı (Takeda, 1970).

İlk deneylerde Takeda'ya yardımcı olan Gülkan, kendi araştırmalarına, Takeda'nın elde ettiği sonuçları şimdilerde sözde-dinamik dediğimiz statik ortamda, tek açıklıklı bir çerçeve modeli üzerinde irdeleyerek başladı. Sınırlı çevrimsel statik yükleme deneyleriyle yakın ilişkisi sayesinde, kuvvetteki azalmayı ele alırken, her bir yük çevrimini bire bir benzetmek yerine konuyu daha basit bir bakış açısı ile ele almaya yönelmişti. Gülkan, ne de olsa, istenen ve olan arasındaki farklılıklarla daha önce yüzleşmek zorunda kalmıştı. Geriye dönüp bakıldığında, seçimini doğrusaldışı yerine doğrusal modellerden yana kullanması, önceki deneyimleriyle ilintilendirilebilir.

retrospect, it may be surmised that his experience made him prefer linear rather than nonlinear models. The linear model required force suppression. In the late sixties, that was being done in Newmark's trail reducing the linear force response by a factor related to the definition of ductility. It worked elegantly but it did not explain why the reduction was being made. It had been done in terms of energy absorption for blast loading but for cycled loading it left something to be desired especially after Takeda made the hysteresis explicit. Still operating in the single-cycle mode, Gülkan moved toward a substance-that-which-reduces-the-response and using Jacobsen's idealization was honest enough to call it not damping but "substitute damping." To call it "fake" damping would not have been quite proper. The hope was that once substitute damping was defined it could be used as equivalent viscous damping in linear analysis.

Experiments with one-story, one-bay frames had confirmed that the maximum dynamic response of reinforced concrete structures that can be represented by single-degree-of freedom systems can be approximated by linear response analysis using a reduced stiffness and a «substitute damping» related to hysteretic properties of reinforced concrete. A procedure was presented to determine the design base shear for an assumed ductility and a given ground motion or "design spectrum."

The main purpose of the proposed «substitute damping method» is to provide a simple vehicle for understanding the overall effects of inelastic response (increase in displacement and possible reduction in force) in reinforced concrete. It also emphasized that ductility by itself is not sufficient to interpret the behavior

Doğrusal modelde kuvvetin sınırlandırılması gerekiyordu: altmışların sonlarında Newmark'ın izinden giderek yapılan, süneklik tanımına bağlı bir katsayı ile doğrusal modelden hesaplanan kuvvetin azaltılmasıydı. Yöntem zarif bir biçimde çalışmakla birlikte, neden kuvvetin azaltılması gerektiğini açıklamıyordu. Önceleri patlama yükleri sırasında enerji sönümlemeye karşılık yapılmış olsa da, özellikle histeresiz çevrimi Takeda tarafından ortaya konduktan sonra, çevrimsel yükler için yetersiz kalıyordu. Tek bir çevrimde kalmaya devam eden Gülkan, giderek "tepkiyi azaltan bir esasa" doğru kayd ve Jacobsen'in idealleştirilmesini kullanarak bunun adına sönüm yerine dürüst biçimde "kurmaca sönüm" dedi. "Sahte sönüm" deyimini kullanmak pek yerinde olmazdı. Ümit edilen oydu ki, 'kurmaca sönüm' tanımlanabilirse, doğrusal çözümlemelerde akışkan (viskoz) sönüm yerine kullanılabilircekti.

Tek katlı, tek açıklıklı çerçevelerle gerçekleştirilen deneyler, betonarme yapılarda ortaya çıkacak en büyük deprem tepkisinin, azaltılmış rijitlik ve histeresiz özelliklerinden türetilmiş 'kurmaca sönüm' ile inşa edilen tek serbestlik dereceli doğrusal bir modelle yaklaşık hesabının yapılabileceğini göstermişti. Sonuç olarak geliştirilen yöntemle, kabul edilen bir süneklik için belirli bir yer hareketi ya da "tasarım spektrumu" için taban kesme kuvvetinin tasarımda kullanılacak değeri belirlenebiliyordu.

Önerilen 'kurmaca sönüm yöntemi'nin amacı, elastikötesi davranışın ortaya çıkardığı (ötelenmede artış ve kuvvete azalma benzeri) genel etkileri anlamak için basit bir araç sağlamaktı. Bir yandan da, betonarme yapıların davranışını yorumlamakta sünekliğin tek başına yeterli olmayacağını vurguluyordu. İkame sönüm kavramı daha sonra Shibata tarafında düzlem çerçevelere ge-

of reinforced concrete structures.

The substitute damping concept was later extended by Shibata to plane frames. The earthquake simulator served as the primary tool that helped in the development of displacement-driven design of multistory frames.

Away from the Ivory Towers of the Academia

In recent years, Mete's interest shifted increasingly to Turkey because recurring earthquakes during the last decades had caused excessive losses of lives and property. His students focused on identifying the root causes of abject building failures, and in developing feasible remedies for combating them. He participated in field reconnaissance teams, guided programs to develop a large archive of Turkish building stock seismic performance records. Some of them are accessible at the hub that Purdue University has set up:

<https://datacenterhub.org/resources/14152>

His complaint was that, even though the national knowhow and technical resources were sufficient, the building delivery process still did not manage to provide safety for the average homeowner. The clip below shows the excerpts from an interview.

By Way of Summing Up

For nearly sixty years, Mete managed to simplify notoriously persistent problems to forms that could be handled by engineers in ways they could understand. The equivalent frame approach to slab design is still a part of everyday practice in an age when finite element solutions are generally conceived as the only correct procedure that engineers should use. The substitute damping method, complemented by the substitute frame extension are still accurate tools to derive drift demands in frames. His cautionary

nelleştirildi. Deprem benzetimcisi, çok katlı çerçevelerin ötelenme esaslı tasarımında temel gereç rolünü oynamıştı.

Akademinin Fildişi Kulelerinden

Uzakta

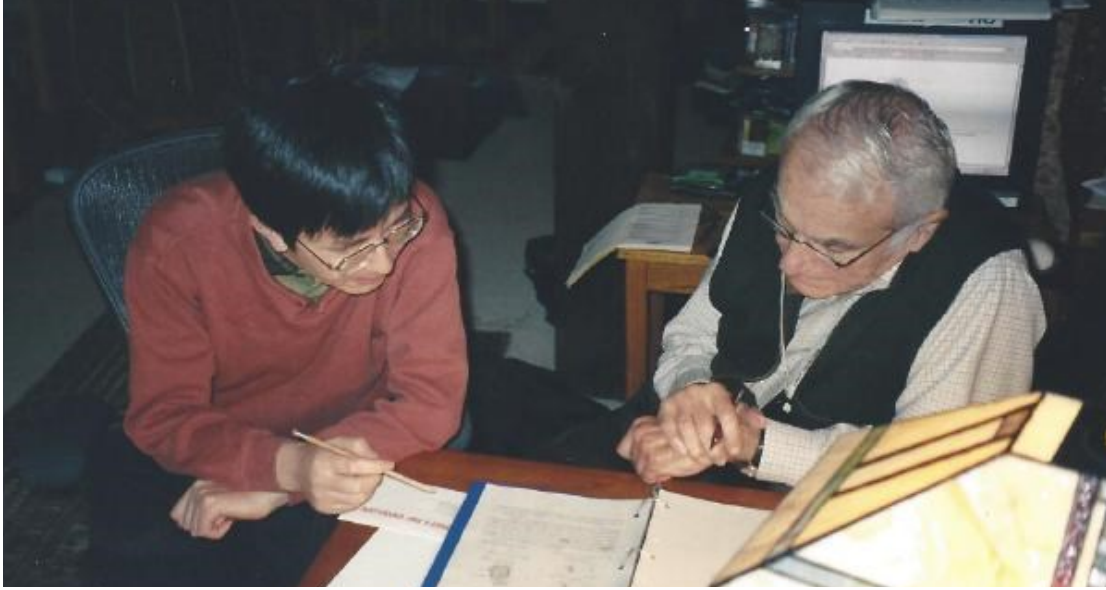
Son yıllarda Mete'nin ilgisi artan bir biçimde Türkiye'ye odaklanmıştı, çünkü geçmiş onyıllarda tekrarlanarak meydana gelmiş depremlerde çok sayıda can ve mal kaybı yaşanmıştı. Öğrencileri, utanç verici yıkımların temelinde yatan etkenleri belirlemeye ve onlarla savaşmak için uygulanabilir çareler geliştirmeye odaklanmışlardı. Mete deprem sonrası incelemeler için saha çalışmalarına katılıyor, Türkiye'deki bina stoğunun deprem performansına dair kapsamlı bir arşivi ortaya çıkartmayı hedefleyen programlara destek veriyordu. Çalışmalarının bazılarını, Purdue Üniversitesi'nce oluşturulan dijital ortamdan erişilebilir:

<https://datacenterhub.org/resources/14152>

Mete'nin en büyük şikayeti ise, ulusal bilgi birikimi ve teknik kaynaklar yeterli olmasına karşın, bina inşaatı sürecinin ortalama ev sahibine yeterli güvenlik sağlayamıyor olmasıydı.

Sonlandırırken

Yaklaşık altmış yıl boyunca Mete, inatçılıkları dolayısıyla adları kötüye çıkmış problemleri dize getirerek, onları mühendislerce anlaşılıp ele alınabilecek biçimlerde basitleştirmeyi becerebilmişti. Döşeme tasarımı için geliştirdiği 'eşdeğer çerçeve' yaklaşımı, sonlu eleman modellerinin mühendislerce kullanılabilecek tek doğru yöntem olarak algılandığı çağımızda bile, hala gündelik uygulamaların bir parçası olmayı sürdürüyor. 'Kurmaca sönüm' yöntemi ve ona eşlik eden 'kurmaca çerçeve' eklemesi, çerçevelerde ötelenme taleplerini belirlemekte yeterli doğruluk sağlamaya devam ediyor.



advice against placing much emphasis on strain as measure for performance must be remembered by us all because strain is a fickle, local variable that can be pulled in any direction by any assumption. He had run enough experiments in the lab to know that.

Yes, simple is elegant and easy but it takes genius to uncover it. Mete, friend, savant, mentor to many of us, had it. We all owe him much because he passed what he knew to many.

Birim şekildeşimin performans ölçütü olarak kullanılmasına dikkat edilmesi gerektiği yolunda öğüdü hepimizin aklında olmalı. Mete, birim şekildeşimin, istenen kabulle istenen yöne çekilebilecek, oynak bir yerel değişken olduğunu bilecek kadar laboratuvar deneyi yapmıştı.

Evet, basitlik zariftir. Ama ona ulaşmak deha gerektirir. Birçoğumuzun akıl hocası olmuş, bilge dostum Mete’de böyle bir deha vardı. Bize bildiklerini öğrettiği için minnettarız.



REMINISCENCES

ANIMSAMALAR

Sharon L. Wood

Experience gives us the perspective to know how much of our success is a result of luck, rather than personal effort or strategic planning. My good fortune to work with Mete as a graduate student is a case in point. I arrived at the University of Illinois in August 1982 with two goals: (1) work as a structural designer after completing my MS and (2) learn more about structural steel design. However, it only took one course with Mete (design of reinforced concrete slabs during my first semester) to alter my career plan completely. Within a few months, Mete was my PhD advisor and I was following Cathy French's example by designing, constructing, and testing small-scale reinforced concrete frames on the earthquake simulator.

Mete was not just an outstanding teacher and a creative engineer; he cared deeply about his students. Through the rest of my career, Mete continued to serve as a mentor, an advisor, and most importantly, a friend. I can still hear him telling me to "question calculation" when I believed the results of my analyses, but had not thought carefully about the ramifications. His other favorite saying was, "writing is rewriting," which proved true with annoying frequency.

Mete inspired excellence in his students, but what I admired most was his restless curiosity and his ability to consider problems from many different per-

Tecrübe bize, başarılarımızın ne kadarının kişisel gayret yahut stratejik planlama yerine şansımızın bir sonucu olduğunu değerlendirebileceğimiz perspektifi kazandırır. Şansı yaver giden bir lisansüstü öğrenci olarak Mete ile çalışma fırsatı yakalamam bunun için iyi bir örnektir. 1982 yılının Ağustos ayında Illinois Üniversitesi'ne gittiğimde aklımda iki şey vardı: (1) yüksek lisansımı tamamladıktan sonra yapı tasarımcısı olarak çalışmak, (2) çelik yapı tasarımı hakkında daha çok şey öğrenmek. Gelgelelim Mete'den aldığım tek bir ders bile (ilk yarıyılımda kayıt olduğum betonarme plak tasarımı dersi) kariyer planlarımı tümüyle değiştirmeme yetti. Birkaç ay içinde Mete doktora tezimin danışmanı olmuştu, ben de Cathy French'in yolunda giderek küçük ölçekli betonarme çerçeveler tasarlıyor, tasarladıklarımı üretiyor ve bunları deprem benzetimcisi üzerinde deniyordum.

Mete, müthiş bir öğretmen ve yaratıcı bir mühendis olmasının yanı sıra, öğrencilerini derinden umursayan biriydi. Kariyerimin geri kalanında da akıl hocam, danışmanım ve dostum olmaya devam etti. Hesaplarımın bulduklarına inandığım ama bulduklarımın sonuçlarını pek dikkatli irdelemediğimde, bana "hesabını sorgula" deyişi, kulaklarımdan gitmiyor. Sevdği bir diğer deyiş olan "yazmak, yeniden yazmaktır" da defalarca kez doğru çıkmıştır.

Öğrencilerine mükemmelliğe öykünmeleri için sürekli ilham veren Mete'nin en hayranlık duyduğum özellikleri, dur durak bilmeyen merakı ve sorunları farklı perspektiflerle ele alabilme becerisiydi. Profe-

spectives. Long after I had become a full professor, he challenged me to think about how sensing technologies developed for other engineering disciplines could be used in structural engineering. He inspired me to think outside the box, which led to some of the most creative work of my career.

I am eternally grateful, and feel especially lucky, for the role Mete played in my life. And I know he played a similar role in the lives of all of his students.

sör olmamın üzerinden çokça zaman geçtikten sonra dahi, başka mühendislik disiplinleri için geliştirilen algılama teknolojilerinin yapı mühendisliğinde nasıl kullanılabileceklerini düşünmem için beni heyecanlandırdı. Kalıpların dışında düşünmeme ilham vererek, kariyerimin en yaratıcı işlerini ortaya çıkarmama yardım etti.

Mete'nin hayatımda oynadığı rol için kendimi çok şanslı hissediyorum ve ona sonsuza dek minnettarım. Biliyorum ki tüm öğrencilerinin hayatlarında benzer roller oynadı.



"When that brilliant , black bearded giant walked into my office just after the San Fernando earthquake, I could never have predicted that over the years he would become my dearest friend , teacher , mentor, confidant, and supporter. But my bosses and I recognized from the first days that he was indeed, someone very special. He was the only true genius I ever worked with. Time and again, he would take a complex problem that seemed insoluble and restructure it into parts that fit together perfectly in a simple direct solution."

"O müthiş zeki, siyah sakallı dev San Fernando depreminin hemen ardından ofisime girdiğinde, yıllar içerisinde en yakın dostum, öğretmenim, akıl hocam, sırdaşım ve destekçim olacağı aklıma gelmezdi. Ama hem patronlarım hem de ben daha ilk günlerden onun özel bir insan olduğunu anlamıştık. Birlikte çalıştığım tek gerçek dahi Mete idi. Defalarca şahit olduğum gibi, çözümsüz gözüken bir sorunu ele alıp, onu bir yapbozun birbirlerine tam uyan parçaları haline ayırıştırarak basit çözümler üretilebilir hale getirebilirdi."

Jim Lefter

METE'S DRIFT DRIVEN DESIGN

METE'NİN ÖTELENME ESASLI TASARIMI

Santiago Pujol, Ayhan İrfanoğlu

Introduction

Mete's great insight in Earthquake Engineering is realized quickly by examining the clarity of questions he addressed through his research:

1. Given a building structure and expected ground motion, how much would you expect the building to drift?
2. If the intensity of the ground motion doubles, does drift double?
3. If that is the case, does that imply that a second motion with similar intensity (relative to the first) produces no additional drift?
4. Would increasing the strength of the structure lead to a reduction in drift?

These questions are essential to earthquake engineering, especially in the light of Mete's own idea that we ought to focus design for earthquake demands on reducing drift to limit damage, not on strength. This idea sets up earthquake engineering in a remarkably crisp form: drift demand should not exceed drift capacity, the drift causing intolerable damage to the building and its contents. How often do we find investigations, based on 'observation without preconception,' designed to investigate these ideas directly? Not often. Yet they are at the very center of the earthquake problem.

Mete's work of decades

Mete realized early on that he needed to see with his own eyes how structures

Giriş

Mete'nin Deprem Mühendisliğiyle ilgili derin içgörüsü, araştırmalarında ele aldığı soruların açıklığından anlaşılmaktadır:

1. Bir bina ve ona etkimesi beklenen yer hareketi göz önüne alındığında, binanın ne kadar ötelenmesi beklenir?
2. Yer hareketinin şiddeti ikiye katlanırsa, ötelenme de iki katına çıkar mı?
3. Eğer yukarıdaki önerme doğruysa, birincisine göre benzer şiddete sahip ikinci bir yer hareketinin ek bir ötelenmeye sebep olmayacağı söylenebilir mi?
4. Yapının dayanımının arttırılması ötelenmede bir azalmaya yol açar mı?

Bu sorular, özellikle de Mete'nin depreme dayanıklı tasarımda zararı sınırlandırmak için dayanımı arttırmaya değil ötelenmeyi azaltmaya odaklanmamız gerektiği fikri ışığında, deprem mühendisliği için temel sorulardır. Bu fikir, deprem mühendisliğinin aslını dikkat çekici derecede net bir biçimde ortaya koymaktadır: ötelenme talebi ötelenme kapasitesini aşmamalıdır, zira ötelenme, bina ve bina bileşenlerinde kabul edilemez bir hasara neden olur. Bu fikirleri doğrudan araştırmak için "önyargısız gözlem"i esas alarak tasarlanan araştırmalara ne sıklıkla rastlıyoruz? Pek değil. Oysa yukarıdaki sorular, deprem sorununun tam merkezinde bulunuyorlar.

Mete'nin onlarca yıllık çalışması

Depremi anlamak için yapıların depremde nasıl davrandığını kişinin kendi gözleriyle

"Takeda and his co-workers [...] were [...] preoccupied with [...] force" and [...] did not emphasize [...] a direct relationship between [...] intensity and [...] drift [...] independent of strength."

So, right off the bat, once informed by direct observation, Mete produced evidence to address questions 2, 3 and 4 above: independent of strength, drift was observed to be proportional to intensity, doubling intensity led to double the drift, and repeats of similar intensity did not always lead to extra drift.

These observations may seem trivial but they are not. Mete's clarity may make them sound trivial, but the problem at hand is difficult. We are talking about complex nonlinear devices composed of cement paste, aggregates, and reinforcing bars. They crack, spall, yield, and change from one instant to the next as they move. Yet doubling the intensity of the ground motion (within a wide range) leads to doubling the drift almost as if the system was linear, and this trend is fairly insensitive to strength [except for short-period structures for which strength can be of help especially for high-intensity motion]. Today, nearly five decades later, these concepts seem foreign to many in the profession who are still obsessed with force-based design.

But Mete would not stop there. He knew the SDOF is "easy to implement" but "hard to believe." So he, with his students, built and tested dozens of scaled frame and wall structures (Figure 2) with multiple degrees of freedom (MDOF). These structures helped him confirm what he saw with Takeda, and helped him see that the deformed shapes of linear and nonlinear structures resemble one another, making it simple to extrapolate the SDOF to the MDOF.

ötelenme yaklaşık doğrusal olarak artmıştı [...]"

"Takeda ve meslektaşları [...] kuvvete [...] odaklanmışlardı ve şiddet ile [...] ötelenme [...] arasında, [...] dayanımdan bağımsız [...] doğrudan bir ilişkiyi vurgulamadılar. "

Yani Mete, doğrudan gözlemlere dayanarak daha işin başında yukarıdaki 2, 3 ve 4 numaralı sorulara cevap verecek kanıtlar üretmiştir: dayanımdan bağımsız biçimde ötelenme şiddetle orantılı olarak artmaktadır, şiddetin iki katına çıkması ötelenmeyi de iki katına çıkartmaktadır, benzer şiddette her yeniden yükleme mutlaka daha fazla ötelenmeye yol açmamaktadır.

Bu gözlemler belki sıradan görünebilir, ancak kesinlikle öyle değiller. Mete'nin ifadesindeki netlik onların sıradan görünmelerine yol açabilecek olsa da aslında eldeki problem oldukça karmaşıktır. Çimento hamuru, agrega ve donatılardan oluşan, karmaşık, doğrusallıktan uzak sistemlerden bahsediyoruz. Bu sistemler hareket ettiklerinde çatlarlar, dökülürler, akarlar ve bir andan diğerine değişiklik gösterirler. Yine de yer hareketi şiddeti iki katına çıktığında (geniş bir aralık için) ötelenme de, sanki sistem doğrusalmış gibi, iki katına çıkar; üstelik bu eğilim dayanımdan bağımsız gözükmetedir [kısa periyotlu yapılar dışında, ki bunlarda dayanım özellikle güçlü yer hareketlerinde yarar sağlayabilir]. Yaklaşık elli yıl sonra bugün bile yukarıdaki kavramlar, kuvvete dayalı tasarıma takılıp kalan birçok meslektaşımıza uzak görünüyor.

Elbette Mete bu noktada kalmaz. TSD sistemin "uygulaması kolay" fakat "inanması zor" olduğunu biliyordur. Bu yüzden öğrencileriyle birlikte, çok serbestlik dereceli (ÇSD), ölçeklendirilmiş, düzinelerce çerçeve ve duvar yapıları (Şekil 2) üretip üzerlerinde deneyler gerçekleştirir. Bu yapılar, Takeda ile gördüklerini onaylamasına yardımcı olur; doğrusal ve doğrusal olma-

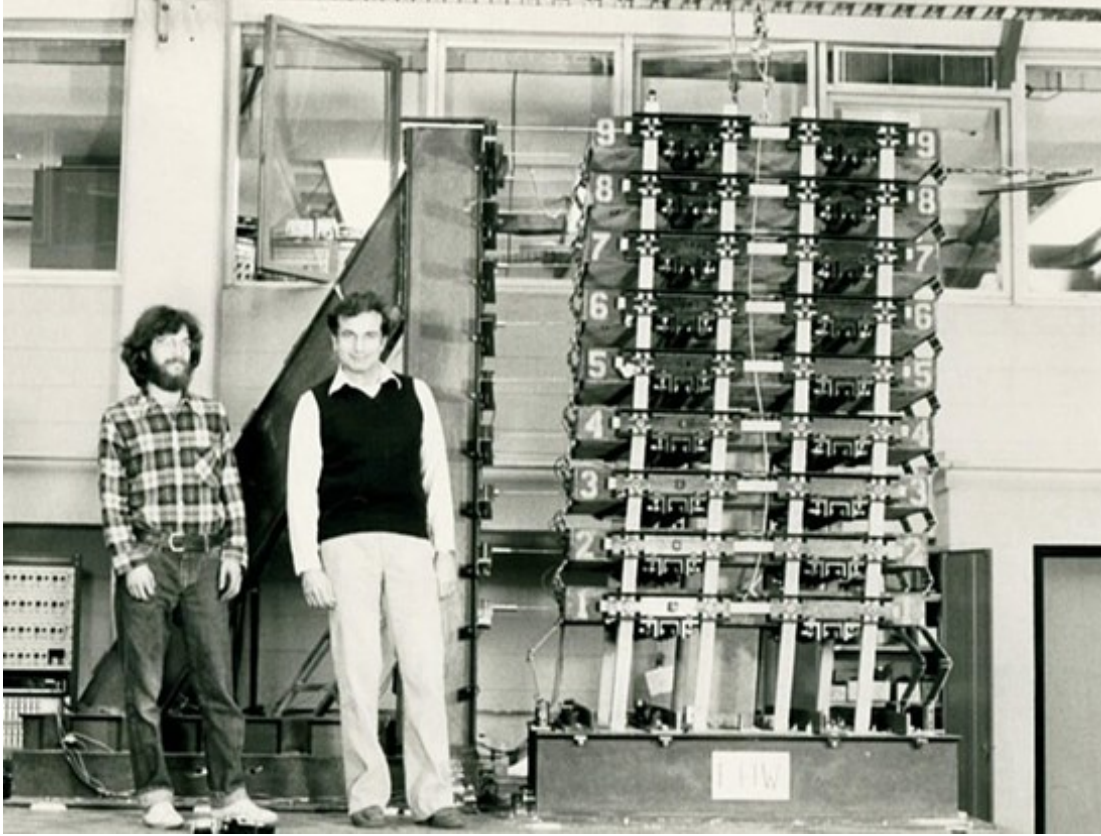


Figure 2. MDOF test structure. / Şekil 2. ÇSD deney numunesi.

Working with H. Çeçen (1979), Mete addressed directly a question of much relevance today: if a structure does not fail but cracks, yields, and softens during ground motion, does it drift more in a second motion than a similar but pristine structure does? (This is question 3 above). It is not an exaggeration to say that because engineers lacked confidence to address it, nearly 60% of the buildings in downtown Christchurch, New Zealand were demolished after surviving, many in good shape, a strong ground motion in 2011 [that followed an initial less demanding motion in 2010]. What would happen in a large urban area like Istanbul or San Francisco if 3 out of 5 buildings have to be torn down after they survive an earthquake? What economic system can afford that today? As Mete said with confidence when a similar argument put

yan yapıların şekil değiştirmiş biçimlerinin birbirine benzer olduğunu görerek, TSD sistemin ÇSD sisteme uyarlanmasını kolaylaştırır.

H. Çeçen (1979) ile birlikte çalışırken, bugün bile güncelliğini koruyan bir soruya yanıt arar: eğer yer hareketi sırasında bir yapı göçmez ancak çatlar, akar ve yumuşarsa, ikinci bir sarsıntı olduğunda kendisine benzer fakat bozulmamış bir yapıya göre daha fazla ötelenme yapar mı? (Bu, yukarıdaki 3. sorudur). Yeni Zelanda'nın Christchurch şehir merkezindeki binaların neredeyse % 60'ının, [2010 yılındaki daha düşük seviyede bir depremin ardından] 2011 yılında güçlü bir yer hareketini atlattıktan sonra, ve birçoğu iyi durumda olmasına rağmen, mühendislerin bu soruya güvenle cevap verememeleri dolayısıyla yıkıldığını söylemek abartı sayılmaz. Depremi atlattmasına rağmen her 5 binadan 3'ü yeniden yapılmak için yıkılmak zorunda kalırsa,

into question the safety of hundreds of buildings owned by the County of L.A. in the 1990s, in the absence of failures, cracking and yielding do not always make well-detailed structures less safe. His confidence was rooted in experience.

Mete and H. Çeçen subjected a well-detailed scaled RC frame structure to seven simulated ground motions. Input motion intensity was increased from simulation to simulation except in one instance in which two consecutive input motions had equal intensity. No increase in displacement occurred in the repeated motion suggesting that softening does not always translate into more drift. A second frame structure was subjected to three simulated motions. In the last simulations, both frames were subjected to nearly identical ground motions. At the start of those last simulations one frame had gone through six previous motions while the other had gone through two only. They had different cracking patterns, they had experienced different deformations, and their stiffnesses, having been nearly equal at the beginning, were by then different. Figure 3 shows displacements measured at roof level for each frame.

The similarities between the two records are remarkable. The observations implied a number of things that most of the literature available does not always make clear even today:

- ① ground motion duration is not always critical,
- ② aftershocks are not always critical,
- ③ cracking often needs no more than cosmetic repair,
- ④ loss of 'stiffness' is no loss at all.

Mete was too careful to offer all these statements from a handful of tests. He and H. Çeçen instead crafted a cautious

İstanbul veya San Fransisko gibi büyük kentlerde durum nice olur? Bugün hangi ekonomik sistemin mali gücü buna yetebilir? Benzer bir sorgulama 1990'larda Los Angeles yerel yönetimine ait yüzlerce binanın güvenilirliğini mercek altına aldığı anda, Mete'nin güvenle ifade ettiği husus, binada göçme olmaması durumunda, çatlama ve akmaların iyi detaylandırılmış yapıları illa daha az güvenli hale getirmediği olmuştur. Onun bu güveni, kendi deneyimlerinden kaynaklanıyordu.

Mete ve H. Çeçen, iyi detaylandırılmış bir ölçekli betonarme çerçeve yapısına yedi adet yer hareketi etki ettirirler. Etkitilen yer hareketlerinin şiddetleri, ardışık ikisinin eşit şiddete sahip olduğu tek bir durum hariç, gittikçe arttırılır. Tekrarlanan yer hareketlerinde yapının ötelenmesinde herhangi bir artış olmaması, yapıdaki yumuşamanın illa daha fazla ötelenmeye dönüşmediğini önermektedir. İkinci bir çerçeve yapı ise üç yer hareketine tabi tutulur. En son deneyde her iki çerçeve de hemen hemen aynı yer hareketlerine maruz bırakılmıştır. Bu eş benzetimlerin başlangıcında, ilk çerçeve daha önce altı yer hareketini atlatmışken, diğer çerçeve ise sadece iki yer hareketini atlatmıştır. Önceki sarsıntılar dolayısıyla çerçevelerde farklı çatlak örüntüleri oluşmuş, farklı şekildeğişimler ortaya çıkmış ve çerçevelerin başlangıçta neredeyse eşit olan rijitlikleri bu aşamada artık farklılaşmıştır. Şekil 3, her bir çerçeve için çatı seviyesinde ölçülen ötelenmeleri göstermektedir.

İki kayıt arasındaki benzerlikler çok dikkat çekicidir. Gözlemler, mevcut yazında yer alan çoğu çalışmanın bugün bile her zaman netleştiremediği birçok noktaya işaret etmektedir:

- ① yer hareketinin süresi her zaman kritik değildir,
- ② artçı sarsıntılar her zaman kritik

conclusion saying that in their tests previous displacement history did not affect earthquake drift. Again, this conclusion and the implications above are plausible only in the absence of failure. Once something in the structure fails, drift can 'unravel' and increase at constant intensity.

Notice that both records in Figure 3 start from zero, indicating measurements were relative to displacements present at the start of the simulations shown. These initial displacements caused by previous motions were nearly an order of magnitude smaller than the displacements in Figure 3. Yet they were not equal in Models 1 and 2. It is conceivable that differences in permanent drift may lead to differences in total accumulated drift larger than what is implied by Figure 3. Nevertheless, if building contents are repaired without 'replumbing' the building (a difficult feat), increase in drift may be a better indicator of potential for additional damage than total (accumulated) drift.

One may ask: but does repeated demand not cause failure as in the case of the child bending a paper clip back and forth? The idea here is that such possibil-

değildir,

③ çatlaklar genellikle kozmetik onarımdan daha fazlasına ihtiyaç duymaz,

④ 'rijitlik' kaybı pek de kayıp sayılmaz.

Tüm bu açıklamaları bir avuç deneye dayanarak ortaya koyma konusunda çok dikkatli davranan Mete ve H. Çeçen, bir deneyden önce yapıda oluşmuş ötelenmelerin, o deneyde gözledikleri deprem ötelenmesini etkilemediğini söyleyerek temkinli bir ifade kullanırlar. Yine vurgulamak gerekir ki, bu sonuç ve yukarıdaki çıkarımlar, sadece göçmenin oluşmadığı durumda geçerlidir. Yapıda bir unsur göçtüğünde, ötelenme çorap söküşü gibi ilerleyip, deprem şiddeti aynı kalsa da artar.

Şekil 3'teki kayıtlar sıfırdan başlamaktadır ve benzetimin başında numunelerde halihazırda varolan ötelenmelerin üzerine gözlenen ötelenmelerdir. Daha önce uygulanan yer hareketlerinden dolayı numunelerde oluşan ötelenmeler, Şekil 3'te verilen ötelenmelerin neredeyse 10'da 1 oranında daha azlardır. Yalnız iki numunede, önceden kalan ötelenmeler eşit miktarda değildir. Kalıcı ötelenmelerdeki bu farklar, toplam birikmiş kalıcı ötelenmelerde, Şekil 3'in ima ettiğinden daha büyük farklara yol açabilirler. Bununla beraber, eğer binanın içindikiler bina şaküle getirilmeden (ki zor

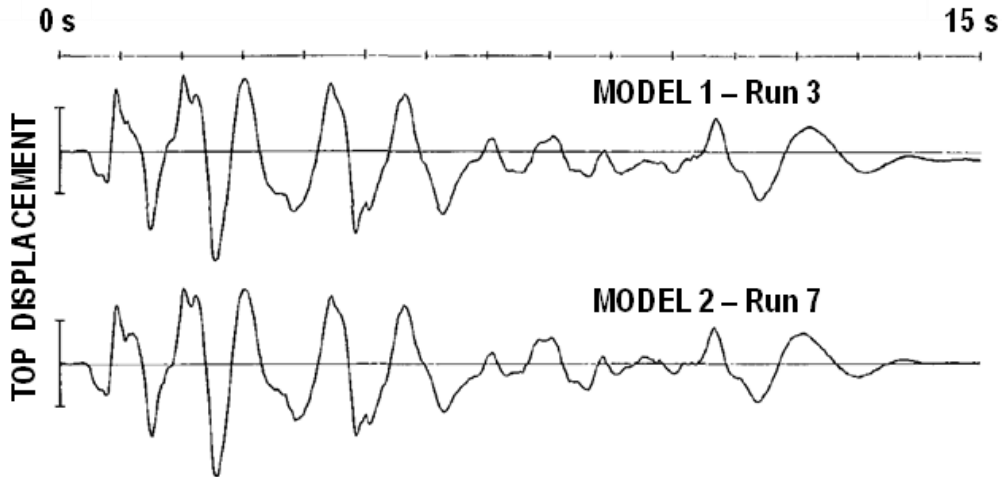


Figure 3. Measurements by H. Çeçen. / Şekil 3. H. Çeçen'in ölçümleri.

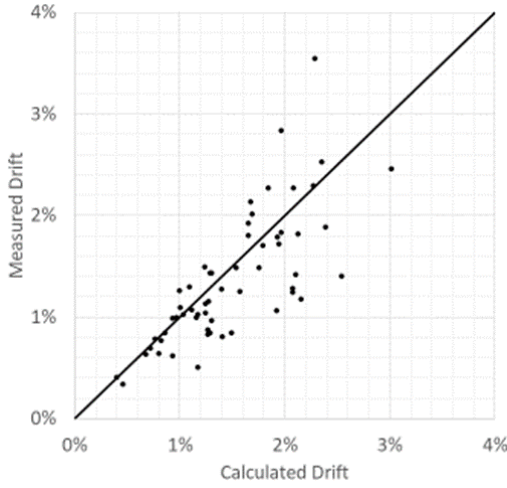


Figure 4. Comparisons of results from Mete's velocity of displacement and measurements from dynamic seismic simulations /

Şekil 4. Mete'nin önerdiği ötelenmenin hızı bağıntısından ve dinamik deprem deneylerinden elde edilen ötelenmelerin karşılaştırılması [yatay: hesaplanan, düşey: ölçülen]

ity is to be considered through what Mete called drift capacity. Drift capacity is obtained from tests of structural and non-structural components subjected to rather demanding numbers of cycles of increasing amplitude until failure is reached. The drift at failure is the drift capacity of the component. If drift demand and capacity are sufficiently different, failure is assumed unlikely and damage accumulation, if any, unimportant. To go back to the paper clip metaphor: if the repeated bending occurs at small angles, breaking the clip takes too much patience and time to bother trying.

The other obvious question is: why the structure, softened by previous ground motion, does not drift more? Mete's answer was that the effects of softening are offset by increases in damping. That idea gave origin to his 'equivalent damping' that he formulated with P. Güllkan (1971, 1974) and his 'Substitute Structure' conceived with A. Shibata (1976). Later he would use that very same idea and his

bir iştir) tamir edilirse, ötelenmedeki artış ek hasar potansiyeli açısından toplam (birikmiş) ötelenmeden daha iyi bir göstergesi olabilir.

Akla şu soru gelebilir: tekrarlanan talep, bir çocuğun bir ataşı ileri-geri bükmesi durumunda olduğu gibi, göçmeye neden olmaz mı? Buradaki ana fikir, böyle bir ihtimalin, Mete'nin ötelenme kapasitesi olarak adlandırdığı kavramla ele alınması gerektiğidir. Ötelenme kapasitesi, yapısal ve yapısal olmayan bileşenler göçmeye ulaşana kadar, fazla sayıda giderek artan genlikli çevrimsel yükleme deneyleri ile elde edilebilir. Göçme ötelenmesi, bileşenin ötelenme kapasitesidir. Eğer ötelenme talebi ve kapasitesi yeterince farklıysa, göçme ihtimalinin düşük olduğu varsayılır, hasar birikimi de, varsa bile, önemsiz kabul edilir. Ataç metaforuna geri dönersek: tekrarlanan bükme küçük açılarda meydana gelirse, ataşın kırılması çok fazla süre ve büyük sabır gerektirebilir.

Diğer bariz soru şudur: daha önce yer hareketi etkisinde yumuşamış yapı, neden yeni sarsıntıda daha fazla ötelenmez? Mete'nin cevabı, yumuşama etkisinin sönümlemesindeki artışlarla dengelenmesiydi. Bu fikir, P. Güllkan (1971, 1974) ile ortaya koyduğu 'kurmaca sönüm' ve A. Shibata (1976) ile birlikte tasarladığı 'kurmaca çerçeve' kavramlarını doğurdu. Mete ileride aynı fikri, daha sonra (aralarında Bonacci 1989, Lepage 1997, Öztürk 2003 olan) başkalarıyla gerçekleştirdiği birçok çalışması ile birlikte, ötelenme talebini tahmin etmek için basit ve güçlü bir araç geliştirmek için kullanır: 'ötelenmenin hızı' adını verdiği (Sözen 2003) yaklaşıma göre, çatı katı seviyesindeki en büyük ötelenme δ , aşağıdaki gibi ifade edilebilir:

$$\delta = PGV \times T_o \quad (1)$$

Burada, birinci mod için 'mod katılım oranı' ile 'mod şekli çarpanı'nın çatı katı

work with many (among them Bonacci 1989, Lepage 1997, Öztürk 2003) to devise a simple and powerful tool to estimate drift demand: *The Velocity of Displacement* (Sozen 2003), which says maximum roof drift δ can be taken as:

$$\delta = PGV \times T_o \quad (1)$$

Here, it is assumed that the first-mode product of 'modal participation factor' times 'mode shape factor' for roof level is nearly $\sqrt{2}$ [Other caveats apply mostly for uncommon cases such as relatively weak structures subjected to demanding ground motions with peak ground velocity PGV exceeding 75 cm/s] .

Notice the remarkable simplicity of the Velocity of Displacement as represented by Equation 1. It is almost hard to believe that the complexity of the earthquake problem can be reduced to this point. The reader is asked to check the results from Equation 1 against measurement^a and calculation. Realize Equation 1 wasn't meant to be accurate, but it was meant to produce a 'reasonable upper bound.' It was inspired by ground motions with spectral shapes resembling those of the El Centro 1940 records and not, say, those of the Kathmandu 2015 records. Yet it is both efficient and reliable for a wide range of cases (Figure 4, Laughery 2017).

Conceiving The Velocity of Displacement

To the engineer trained in and used to design methods focused on force, it may be surprising that Equation 1 makes no reference to strength or 'strength reduction factors,' 'ductility,' or even the type of oscillator or 'hysteresis' features.

Mete knew early on (from reading G.

seviyesi için yaklaşık olduğu $\sqrt{2}$ varsayılmaktadır [diğer şerhler, en büyük yer hızı PGV değerinin 75 cm/s'yi aştığı güçlü yer hareketlerine maruz kalan görece zayıf yapılar gibi sıradışı durumlar içindir].

'Ötelenmenin hızı' kavramının Denklem (1) ile ifade edilen basitliği hayranlık uyandırıcı derecede dikkat çekicidir. Deprem davranışındaki karmaşıklığın bu noktaya indirgenebileceğine inanmak gerçekten zor. Bu aşamada okuyucunun, Denklem (1)'den elde edeceği sonuçları ölçüm^a ve hesaplamalarla kıyaslaması yol gösterici olacaktır. Vurgulanması gereken, Denklem (1)'in kesin sonuç iddiasında olmadığı, yalnız 'makul bir üst sınır' üretmesinin hedeflendiğidir. Bunun için, 1940 yılındaki El Centro depreminde kaydedilen yer hareketlerinin spektrum biçimlerini andıran (ve dolayısıyla örneğin 2015 Katmandu depreminde elde edilen kayıtlara benzemeyen) yer hareketlerinden esinlenilmiştir. Yine de bu ilişkinin çok çeşitli durumlar için etkin ve güvenilir (Şekil 4, Laughery 2017) olduğu anlaşılmaktadır.

Ötelenmenin Hızını Anlamak

Kuvveti temel alan tasarım yöntemleriyle eğitilmiş ve bunları kullanmaya alışkın mühendis için, Denklem (1)'de, 'dayanım' veya 'dayanım azaltma katsayıları,' 'süneklik,' hatta 'salıngaçın türü' veya 'histeresis' (gecikim) özelliklerine atıf olmaması şaşırtıcı olabilir.

Mete, çok önceden beri (G. Howe'nin 1936'da yayınlanan fikirlerini okumuş olması ve Newmark ile çalışmaları dolayısıyla), Cross'un "dayanımın gerekli ama önemsiz olduğu" iddiasının sismik davranış için geçerli olduğunu biliyordu. Bununla birlikte, etrafındaki neredeyse herkes, en azından başlangıçta, dayanıma odaklanmıştı. Bu durumda fikirlerini test etmek için gözlem-

a. Data collected by Mete and his students are available at / Mete ve öğrencileri tarafından toplanan verilere şu bağlantıdan erişilebilir: <https://datacenterhub.org/resources/378>

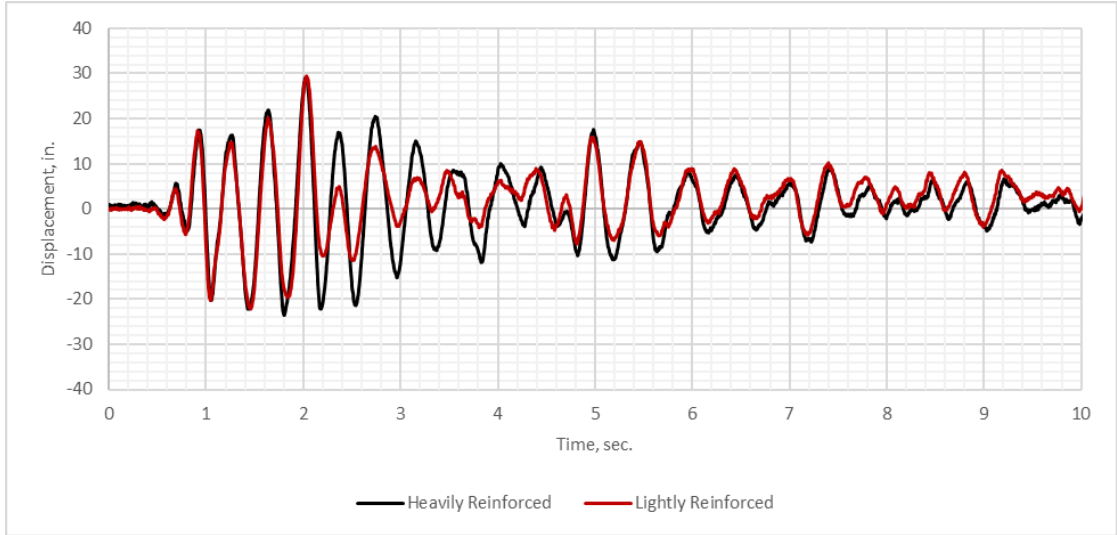


Figure 5. Measurements by Abrams. / Şekil 5. Abrams'ın ölçümleri [siyah: donatı oranı yüksek, kırmızı: donatı oranı düşük].

Howe's ideas published in 1936 and from his work with Newmark) that Cross's claim that "strength is necessary but otherwise unimportant" also applies to seismic response. Nevertheless, almost everyone around him focused, at least initially, on strength. Here again he relied on observation to test his ideas. With D. Abrams (1979) he showed that two structures with dramatically different amounts of longitudinal reinforcement (and therefore different strength) often reach similar peak drifts (Figure 5; especially in the period range with what Newmark called 'nearly a constant velocity response,' 1973, 1982).

These and similar observations from tests summarized in his 'A Thread Through Time' (2011) led Mete to say in 1981 that drift ought to be at the center of the design process and that:

"[...] the structure generates the forces it can, it is not loaded but it loads itself."

"[...] the stronger it is the larger are the

lere güvendi. D. Abrams (1979) ile beraber, tamamıyla farklı boyuna donatılara sahip (ve dolayısıyla farklı dayanımlı) iki yapının sıklıkla yakın en büyük ötelenmelere ulaştığını gösterdi [Şekil 5; özellikle Newmark'ın (1973, 1982) 'yaklaşık sabit hız tepkisi' olarak adlandırdığı periyot aralığında].

Gerek yukarıda dile getirilen gerek Mete'nin "Süregiden Silsile" (2011) adlı eserinde özetlenen deneylerden elde edilen benzeri gözlemler, 1982 yılında Mete'nin, tasarım sürecinin merkezinde ötelenmenin olması gerektiğini söylemesine ve aşağıdaki ifadelerine yol açmıştır:

"[...] yapı yüklenebileceği kuvvetleri oluşturur, yapıyı başkası değil kendisi yükler."

"[...] yapı ne kadar güçlüyse [...] gelişebilecek yükler de o kadar büyür."

"[...] kuvvetlerin büyüklüğünü [...] deprem değil [...] mühendis belirler."

Bu basit cümlelerle tüm deprem mühendisliğini 'dönüştüren' Mete^b, "Ötelenmenin Hızı" kavramını temelini onu yayınlamadan otuz yıl önce oturtur:

b. We recall him explaining in an introductory lecture that earthquake engineering was not the engineering of earthquakes. That shows his care for language. Other choices in his words show the same care: 'drift-driven' and 'a thread through time' have a premeditated 'ring.' Examples abound in his writing. / Bir giriş dersinde 'deprem mühendisliği'nin 'depremlerin mühendisliği' olmadığını anlattığını hala hatırlıyoruz. Lisana çok dikkat ederdi. Diğer sözcük seçimleri de benzer bir özeni yansıtır: "ötelenme esaslı" ve "süregiden silsile" deyişlerinde kasti bir 'çınlama' vardır. Yazılarında benzer birçok örneğe rastlamak mümkündür.

[...] loads that may develop."

"[...] the engineer [...] not the earthquake, determines the magnitude of the [...] forces."

With these simple sentences he 'transformed' the entire field of earthquake engineering^b. And nearly three decades before publishing his 'Velocity of Displacement' he set up its basis:

"Tests resulted in an effectively linear relationship between maximum displacement [...] and Housner [...] intensity" (which is nearly proportional to *PGV*)

" [...] maximum displacement could be correlated [...] with [...] period [...] using linear spectra."

It is remarkable that he had understood these concepts by 1981 but kept

"Deneylerde en büyük ötelenme ile [...] Housner [...] şiddeti [...] arasında neredeyse doğrusal bir ilişki gözlemlendi" (ki Housner şiddeti *PGV* ile neredeyse orantılıdır)

"[...] en büyük ötelenme [...] doğrusal spektrumlar kullanılarak [...] periyot ile ilişkilendirilebilir"

Bu olguları 1981'de kavramış olmasına rağmen, yaşamının son günlerine kadar üzerlerinde çalışmaya devam etmesi dikkat çekicidir. Pes etmeyen biridir. İşine olan bağlılığının bir kanıtı, Shimazaki (1984) ile yaptığı çalışmadır. Deprem mühendisliğine özgü risklerin ve ellerindeki verilerin kısıtlılığının farkında olan Mete ve Shimazaki, farklı özelliklere sahip çok sayıda TSD sistem üzerinde sayısal benzetimler gerçekleştirdiler. Daha fazla delile ihtiyaçları var-

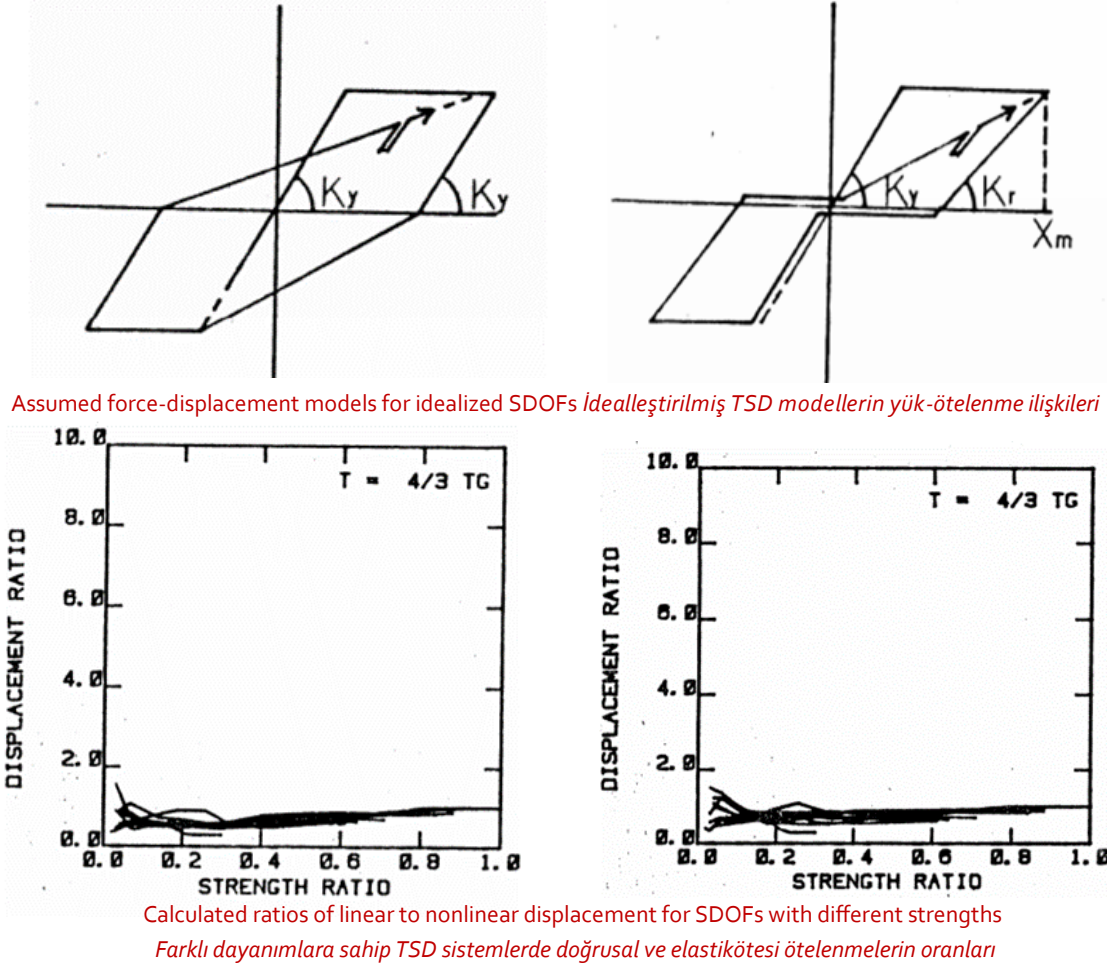


Figure 6. Numerical results reported by Shimazaki for oscillators in nearly constant velocity range . /
Şekil 6. Shimazaki tarafından yaklaşık sabit hız bölgesinde yer alan salınmaçlar için elde edilen sayısal sonuçlar.

studying them until his very last days. He was relentless. Proof of his dedication is his work with Shimazaki (1984). Realizing the risks inherent to earthquake engineering and the limitations of the data at their disposal, Mete and Shimazaki simulated numerically scores of SDOFs with different properties. They needed more evidence. Their idealized SDOFs had widely different dynamic properties and strengths. This was Mete 'thinking' rather than 'looking.' The numerical simulations confirmed that for intermediate and long periods (in the range of nearly constant velocity and beyond) drift is rather insensitive to strength and the shape of 'hysteresis loops' that describe how force varies with cyclic displacement (Figure 6).

Conclusions from the simulations by Shimazaki were put to test by Mete and Bonacci (1989). Mete always went back to check against observation. Figure 7 shows results from dynamic tests of yet more SDOFs designed to have relatively short periods and widely different strengths (with some specimens having only 1/12 of the strength required to remain linear).

From these observations and the work by Lepage (1997) Mete would conclude, after decades of continuous 'thinking and looking,' that what occurs at intermediate and long periods can be extrapolated to short periods (Figure 7) for the purpose of design. In general, drift tends to be proportional to both intensity (PGV) and initial period (T_0) and insensitive to strength, as suggested by Equation 1 (repeated here for convenience):

$$\delta = PGV \times T_0$$

Mete did not explain in detail the derivation of this equation. He must have realized that a derivation would tend to give the wrong idea that the equation is

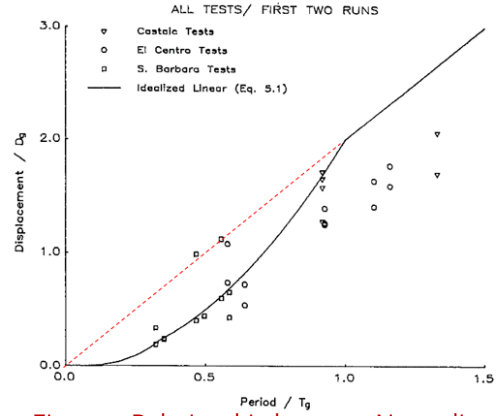


Figure 7. Relationship between Normalized Measured Drift and Normalized Initial Period Reported by Bonacci /

Şekil 7. Ötelenme oranı ve ilk periyot arasında Bonacci tarafından ölçülen ilişki

dır. Ele aldıkları idealleştirilmiş TSD sistemler, oldukça farklı dinamik özelliklere ve dayanımlara sahiptir. Bu, 'bakan' Mete'den çok, 'düşünen' Mete'nin eseridir. Sayısal benzetimler, orta ve uzun periyotlarda (sabit hız aralığında ve hatta ötesinde) ötelenmenin dayanıma duyarlı olduğunu ve (çevrimsel yüklemde kuvvetin ötelenmeye bağlı değişimini açıklayan) 'histeresis (gecikim) çevrimlerinin aldıkları biçimleri doğrular. (Şekil 6).

Shimazaki'nin sayısal benzetimlerinden çıkan sonuçlar Mete ve Bonacci (1989) tarafından deneylerle kontrol edilir. Mete her zaman kontrol için gerçek gözlemlere dönmüştür. Şekil 7, nispeten daha kısa periyotlara ve genel olarak farklı dayanımlara sahip olacak şekilde tasarlanan TSD sistemlerin dinamik deneylerinden elde edilen bazı sonuçları göstermektedir (buradaki kimi numuneler, doğrusal kalmak için gereken dayanımın sadece 1/12'sine sahiptir).

Yukarıda sözü edilen gözlemlerden ve gözlemler ve Lepage (1997) ile yaptığı çalışmalardan yola çıkan Mete, on yıllarca süren 'düşünme ve bakma' sürecinden sonra, orta ve uzun periyotlarda meydana gelen durumun tasarım için kısa periyotlara (Şekil 7) da uyarlanabileceği sonucuna varır. Genel olarak ötelenme, Denklem (1)'de önerildiği

based on first principles. It is not, it is based mostly on observation. Keeping this in mind, it is informative nevertheless to go through the following exercise. The displacement S_d of a linear SDOF lollipop approaches the ratio of spectral velocity S_v to circular frequency of the SDOF $\omega=2\pi/T$:

$$S_d = S_v \times T/(2\pi) \quad (2)$$

Newmark expressed S_v as a multiple of PGV . The multiplier 'amplifying' PGV to S_v varies with period and from ground motion to ground motion. For the range of nearly constant velocity, Newmark recommended values close to 2 and 3 depending of the perceived need for conservatism in design. Mete seems to have chosen π . And with Shimazaki he saw that to approach what was being observed in the laboratory, T could be assumed to be $\sqrt{2}$ times initial period ($T=T_o\sqrt{2}$), leading to

$$S_d = PGV \times T_o/\sqrt{2} \quad (3)$$

To arrive at Equation 1, the SDOF must be projected to the MDOF top level, and one needs to multiply S_d by product of two factors obtained from modal analysis: the modal participation factor and the mode shape factor. For the roof of a regular building structure this product tends to vary between 1.2 and 1.5, with $\sqrt{2}$ being a good first approximation that leads to Eq. 1.

Recent tests by Kajiwar et al. (2017) are helping confirm that Mete's inferences are applicable to a wide range of applications.

Figure 8 shows how story drift varied with PGV in a full-scale RC 10-story structure tested under strong 3-D base motion by Kajiwar et al. (2017). They observed that repeated ground motion simulation did not lead to additional drift, producing new evidence supporting the inferences

biçimiyle

$$\delta = PGV \times T_o$$

olacağından, hem şiddet ölçeği olarak kullanılan en büyük yer hızı PGV hem de başlangıç periyodu T_o ile doğru orantılı, dayanımdan ise bağımsız olma eğilimindedir.

Mete, Denklem (1)'i nasıl türettiğini açıklamaz. Böylesi bir dökümün, denklemin temel ilkelere dayandığı yönünde yanlış bir fikir verebileceğini fark etmiş olmalıdır. Denklem, temel ilkelere değil, çoğunlukla gözlemlere dayanmaktadır. Bunu akılda tutarak aşağıdaki alıştırmayı yapmak yine de bilgi verici nitelikte olacaktır. Doğrusal TSD bir 'lollipop'un ötelenmesi S_d , sistemin spektral hızı S_v ile açısal frekansı $\omega=2\pi/T$ arasındaki orana yaklaşır:

$$S_d = S_v \times T/(2\pi) \quad (2)$$

Newmark, S_v değerini PGV değerinin bir katı olarak ifade etmiştir. PGV 'yi S_v 'ye 'büyüten' çarpan, periyoda bağlı olarak, yer hareketinden yer hareketine değişir. Bu çarpan için, tasarımda güvenli tarafta kalma ihtiyacına dayanarak, yaklaşık sabit hız aralığında Newmark tarafından 2 ile 3 civarında değerler önerilir. Mete ise π sayısını seçmiş görünüyor. Shimazaki ile beraber gözlemlediği üzere, laboratuvarındaki gözlemlere yakınsamak için, T değerinin başlangıçtaki ilk periyodun $\sqrt{2}$ katı olduğu ($T=T_o\sqrt{2}$) varsayılırsa, aşağıdaki bağıntıya ulaşılır:

$$S_d = PGV \times T_o/\sqrt{2} \quad (3)$$

Denklem (1)'e ulaşmak için, TSD sistemden bulunacak değeri, ÇSD sistemin çatı katı seviyesine yansıtmak gerekir. Bunun için S_d değeri, mod analizden elde edilen iki katsayının, mod katılım oranı ve mod şekli çarpanının çarpımı ile orantılı olarak arttırılır. Tipik bir bina için sözü edilen bu orantı çarpanı 1.2 ile 1.5 arasında değişme eğilimindedir ki bu durumda $\sqrt{2}$, Denklem (1)'e götüren makul bir ilk yaklaşımdır.

Kajiwar ve diğerleri (2017) tarafından

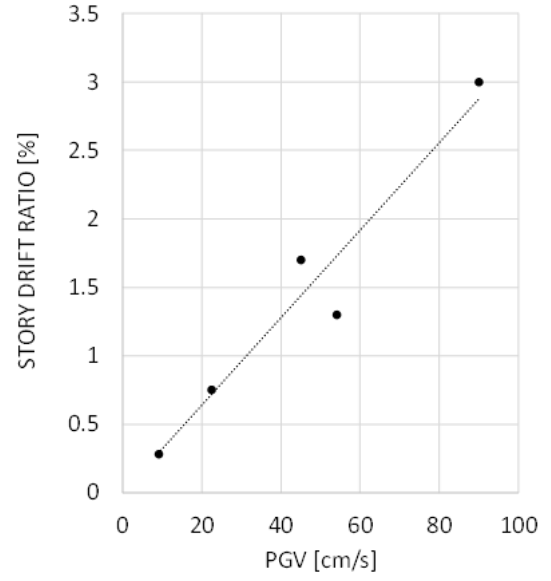


Figure 8. Full-scale RC test structure (Kajiwara 2017) and test results. /

Şekil 8. Tam ölçekli betonarme deney yapısı (Kajiwara 2017) ve deney sonuçları [yatay eksen: PGV, dikey eksen: göreceli kat ötelemesi].

of Mete and Çeçen (1979). It is interesting that drift remained nearly proportional to PGV even though Kajiwara reports observing severe damage in beam-column joints that had low amounts of transverse reinforcement.

As an illustration, consider this: the structural properties reported by Kajiwara (2017) can be used to estimate an initial first-mode period of 0.6 sec. At $PGV = 90 \text{ cm/s}$, the associated roof drift would be $\sim 0.6 \text{ s} \times 90 \text{ cm/s} = 54 \text{ cm}$. With a height of $\sim 26 \text{ m}$, that is associated with a mean roof drift ratio of $54/2600 = 2\%$. Maximum story drift ratio is often ~ 1.5 times mean roof drift ratio: $1.5 \times 2\% = 3\%$. This crude estimate compares well with the measurements in Figure 8. Try your favorite drift estimation method and compare. But more importantly, notice that the nearly linear relationship observed between PGV and drift implies that the

yakın zamanda gerçekleştirilen deneyler, Mete'nin çıkarımlarının geniş bir aralıkta uygulanabileceğini doğrulamaya yardımcı olmaktadır. Şekil 8, Kajiwara ve diğerleri (2017) tarafından gerçekleştirilen deneylerde üç boyutlu yer hareketiyle zorlanan tam ölçekli, 10 katlı bir betonarme yapıda, göreceli kat ötelemelerinin en büyük yer hızı PGV ile nasıl değiştiğini göstermektedir. Bu çalışmada, tekrarlanan yer hareketlerinin ek ötelenmeye yol açmadığı yolunda Mete ve H. Çeçen'in (1979) çıkarımlarını destekleyen yeni kanıtlar üretilmiştir. Kajiwara, az miktarda enine donatıya sahip kiriş-kolon bağlantılarında ciddi hasar görüldüğünü bildirmesine rağmen, göreceli kat ötelemelerinin en büyük yer hızı PGV ile neredeyse doğru orantılı kalması ilginçtir.

Bir örnek olarak, şunu düşünelim: Kajiwara (2017) tarafından bildirilen yapısal özellikler kullanıldığında, yapının başlangıç periyodu 0.6 saniye olarak belirlenir. En büyük yer hızı $PGV = 90 \text{ cm/s}$ için çatının ötelenmesi yaklaşık $0.6 \text{ s} \times 90 \text{ cm/s} = 54 \text{ cm}$

properties that determine how much drift occurs at a given intensity, whatever they may be, do not seem to have changed dramatically from one simulation to the next. Or if they did, their effects seem to have cancelled out.

But once one estimates drift demand, how does one decide how much drift is too much drift? Here again Mete's take was remarkably pragmatic. He realized that well-confined and well-detailed elements have ample toughness. But non-structural elements do not always cope as well with drift cycles. Working with Algan (1982), Mete proposed limits to drift that varied depending on how much an owner may be willing to spend in repairs to finishes after an earthquake. The implications of their findings were simple: drift ratios exceeding 1% would lead to large expenses and disruption of use.

Conclusions

Mete's clarity of thought and expression, his relentless 'thinking' and 'looking,' and his reverence for 'observation without preconception' (dating back to Talbot at his dear 'Urbana') led to a wealth of knowledge. His 'Velocity of Displacement', a most remarkable expression, indicates roof drift is proportional to both peak ground velocity *PGV* and initial first-mode period T_0 for a wide range of buildings and earthquake ground motions. This simple relationship highlights the main parameters influencing seismic drift demand. Given how little we can tell about future ground motion, identifying these parameters is more useful for design than being able to conduct detailed nonlinear analysis because, at least to begin, the details of the structure are unknown. Initially, it is best to choose among structural alter-

olacaktır. Bu durumda, yaklaşık 26m yüksekliğindeki binada çatı katı seviyesinin gö-reli ötelenme oranı, $54/2600 = \%2$ olarak bulunur. En büyük gö-reli kat ötelemesi genellikle çatı katı seviyesinin gö-reli ötelenme oranının yaklaşık 1.5 katıdır: $1.5 \times 2\% = 3\%$. Bu kaba tahmin, Şekil 8'deki ölçümlerle uyumludur. İsterseniz, mevcut yazından en sevdiğiniz ötelenme tahmin yöntemini deneyip karşılaştırabilirsiniz. Fakat daha da önemli, en büyük yer hızı *PGV* ile ötelenme arasında gözlemlenen neredeyse doğ-rusal ilişkiden çıkarılabileceği üzere, herhangi bir yer hareketi şiddetinde oluşacak ötelenme miktarını belirleyen özelliklerin, bir yer hareketinden diğerine çarpıcı biçimde değişmediğidir. Değişimler varsa da etkileri birbirlerini ortadan kaldırmaktadır.

Diyelim ötelenme talebi tahmin edilebiliyor olsun, peki ne kadar ötelenmeye 'aşırı' demek gerekir? Yine burada da Mete'nin yaklaşımı olağanüstü derecede pragmatiktir. İyi sargılanmış ve donatısı iyi detaylandırılmış elemanların yeterli peklige sahip olduğunu fark eder. Ancak yapısal olmayan elemanlar, süregiden ötelenme çevrimleri ile aynı ölçüde baş edemez. Algan (1982) ile birlikte çalışan Mete, bir depremden sonra ev sahibinin tamirlere ne kadar para harcamaya istekli olacağına bağlı olarak değişiklik gösteren ötelenme sınırlarını önerir. Bulgularının sonuçları basittir: %1'i aşan gö-reli ötelemeler büyük harcamalara ve kullanımda aksamalara yol açacaktır.

Kapanış

Mete'nin düşünce ve ifadesindeki netlik, pes etmez biçimde 'düşünmeye' ve 'görmeye' çalışması, 'önyargısız gözlem'e (sevgili 'Urbana' sındaki Talbot'a kadar uzanan) saygısı, zengin bir bilgi birikimine yol açtı. 'Ötelenmenin hızı' olarak anılan çok kayda değer ifadesi, geniş bir aralıkta yer alan binalar ve farklı deprem yer hareketleri için, ötelenmenin hem en büyük yer hızı

natives on the basis of simple measures that can quantify the potential of the alternatives not only to survive strong ground motion but also to minimize disruption of use. Velocity of Displacement and the drift limits suggested by Algan and Mete make this possible in a way that is both simple and reliable.

There is enough evidence for the profession to try and catch up to Mete and adopt drift-driven design in as simple a format as possible. This change would help engineers spend more time evaluating more structural alternatives and less time conducting calculations unlikely to improve the quality of their designs.

Final Note

Mete would not approve of us refusing to keep on 'thinking and looking' despite how much ground he covered for us. Earthquake engineering is a long collection of ideas often learned from surprises. As Mete used to say: 'It is not what I do not know what worries me, it is what I think I know but ain't so.'

References

- Gulkan P. and Sozen M. (1974). Inelastic Response of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motion. *ACI Journal*, 71: 604-610.
- Gulkan, P. (1971). Response and Energy Dissipation of Reinforced Concrete Frames Subjected to Strong Base Motion, thesis submitted to the Graduate College of the University of Illinois, Urbana, IL.
- Shibata A. and Sozen M. (1976). Substitute Structure Method for Seismic Design in R/C. *Journal of the Structural Division*, ASCE, 102(ST1): 1-18.
- Bonacci, J. F. (1989). Experiments to Study Seismic Drift of Reinforced Concrete structures. PhD Thesis, University of Illinois, Urbana-Champaign.

PGV hem de birinci modun ilk periyodu T_0 ile orantılı olduğunu gösterir. Bu basit ilişki, depremlerde karşılaşılan ötelenme taleplerini belirleyen ana parametreleri gün yüzüne çıkartır. Gelecekte oluşacak yer hareketleri hakkında ne kadar az şey söyleyebileceğimiz göz önünde bulundurulduğunda, bu parametrelerin tanımlanması, tasarım için en azından başlangıçta tüm ayrıntıları bilinmeyen bir binanın üzerinde gerçekleştirilecek detaylı doğrusaldışı hesaplardan daha faydalıdır. Tasarım seçenekleri değerlendirilirken başlangıçta, yalnızca ayakta kalmanın ötesinde aynı zamanda kullanım sürekliliğini de sağlamak için, seçeneklerin beklenen performanslarının sayısal olarak değerlendirilebilmesine olanak veren basit ölçütler kullanmanın yararı açıktır. 'Ötelenmenin hızı' kavramı ile birlikte Algan ve Mete tarafından önerilen görelî öteleme sınırları, bu değerlendirmeyi hem basit hem de güvenilir bir şekilde yapmayı mümkün kılmaktadır.

İnşaat mühendisliği mesleğinin Mete'yi yakalamaya gayret etmesi ve ötelenme esaslı tasarımı mümkün olduğunca basit bir biçimde benimsemesine dayanak sağlayacak yeterli kanıt var. Böyle bir değişiklik, mühendislere, tasarımlarının kalitesini yükseltmesi pek de muhtemel olmayan hesaplarla boğuşmak yerine, farklı tasarım seçeneklerini değerlendirmeleri için daha fazla zaman verecektir.

Son Söz

Mete, her ne kadar işin çoğunu bizim için yapmış olsa da, 'düşünmek ve bakmaktan' vazgeçmemizi asla onaylamazdı. Deprem mühendisliği, uzun sürede bir araya getirilmiş ve genellikle de sürprizlerden öğrenilmiş fikirlerden oluşur. Mete'nin söylediği gibi: "Beni endişelendiren, bilmediğim değil, bildiğimi sanıp da bilmediğimdir."

Türkçe'ye çeviren (Translated into Turkish by):

Irem Zeynep Yıldırım

LePage, A. (1997). A Method for Drift Control in Earthquake-Resistant Design of Reinforced Concrete Building Structures, thesis submitted to the Graduate College of the University of Illinois, Urbana, IL.

Ozturk, B. O. (2003). Seismic Drift Response of Building Structures in Seismically Active and Near Fault Regions, thesis submitted to the faculty of Purdue University for the degree of Doctor of Philosophy.

Howe, G. (1936). Requirements for Buildings to Resist Earthquakes and Winds. Reprinted by AISC.

Newmark, N.M. (1973). A Study of Vertical and Horizontal Earthquake Spectra. Directorate of Licensing, U.S. Atomic Energy Commission, Washington, D.C.

Newmark NM, Hall WJ. (1982). Earthquake spectra and design: Earthquake Engineering Research Institute. Berkeley, California.

Sozen, M.A. (2011). A Thread Through Time: A Retrospective of Work on The University of Illinois Earthquake Simulator. In Proceedings of the Polat Gulkan Workshop, part of the 1st Turkish Earthquake Engineering and Seismology Conference, Ankara, Turkey.

Kajiwar, K. et al. (2017). Three-dimensional Shaking Table Test of a 10-story Reinforced Concrete Building on the E-Defense, Part 1 & 2 . Proc. 16th World Conf. on Earthquake (16WCEE), Santiago, Papers no. 4012 and 4007.

Algan, B. (1982). Drift and Damage Considerations in Earthquake-resistant Design of Reinforced Concrete Buildings. PhD thesis, University of Illinois, Urbana-Champaign.

Sozen M.A. (2003). The Velocity of Displacement. In: Wasti S.T., Ozcebe G. (eds) Seismic Assessment and Rehabilitation of Existing Buildings. NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences, vol 29. Springer, Dordrecht.

Kaynaklar

Gulkan P. ve Sozen M. (1974). Inelastic Response of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motion. ACI J., 71: 604-610.

Gulkan, P. (1971). Response and Energy Dissipation of Reinforced Concrete Frames Subjected to Strong Base Motion. Doktora tezi, Illinois Üniversitesi, Urbana, IL.

Shibata A. ve Sozen M. (1976). Substitute Structure Method for Seismic Design in R/C. J. of the Str. Division, ASCE, 102(ST1): 1-18.

Bonacci, J. F. (1989). Experiments to Study Seismic Drift of Reinforced Concrete structures. Dr. tezi, Illinois Üniversitesi, Urbana, IL.

LePage, A. (1997). A Method for Drift Control in Eq. Resistant Design of RC Building Strs. Dr. tezi, Illinois Üniversitesi, Urbana, IL.

Özturk, B.O. (2003). Seismic Drift Response of Building Structures in Seismically Active and Near Fault Regions. Dr. tezi, Purdue Ü.

Howe, G. (1936). Requirements for Buildings to Resist Earthquakes and Winds. (AISC).

Newmark, N.M. (1973). A Study of Vertical and Horizontal Eq. Spectra. A.B.D. Atom Ener. Kom. Lisans. İdaresi., Washington, D.C.

Newmark NM, Hall WJ. (1982). Earthquake spectra and design. EERI. Berkeley, Kal.

Sozen, M.A. (2011). A Thread Through Time: A Retrospective of Work on The University of Illinois Earthquake Simulator. Polat Gulkan oturumu, 1inci Türk Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Ankara, Türkiye.

Kajiwar, K., vd.(2017). Three-dimensional Shaking Table Test of a 10-story RC Building on the E-Defense 1 ve 2. 16ncı Deprem Müh. Konf. (16WCEE), Santiago, 4012 ve 4007 sayılı bildiriler.

Algan, B. (1982). Drift and Damage Considerations in Earthquake-resistant Design of Reinforced Concrete Buildings. Doktora tezi, Illinois Üniversitesi, Urbana, IL.

Sozen M.A. (2003). The Velocity of Displacement. Seismic Assessment and Rehabilitation of Existing Buildings [Wasti S.T., Özcebe G. (editörler)] . NATO Science Series IV, vol 29. Springer, Dordrecht.

REMINISCENCES ANIMSAMALAR

Jim Jirsa

In 1960, I began my graduate work at the University of Illinois. When I arrived on campus, I was asked whether I would prefer to work on a concrete or steel project. I said I liked both materials and so I was assigned a project on reinforced concrete directed by a Professor Sozen. When I went to meet Prof. Sozen, the first thing he said was "Call me Mete." It was difficult to do that but it would have been more difficult to ignore his request. From the days at Illinois, we began a friendship that lasted for more than 50 years.

Mete was often in the lab helping me build a test specimen and then observing (and sometimes supervising) the testing. His insights were invaluable. His probing questions were always instructive. Discussions with his students covered a broad range of topics--he was always teaching.

Mete was my mentor, professional colleague, and most valued friend. He encouraged me to spend a year at a laboratory in France where he knew some of the researchers, including Erhan Karaesmen who was also working in the laboratory. I found it quite fitting that the first PhD that I supervised was from Turkey. The experience abroad and Mete's encouragement led to interactions with structural engineers in many countries, especially Turkey. When I started my teaching and research career, Mete offered advice and support. With his

1960 yılında Illinois Üniversitesi'nde lisansüstü çalışmalarına başladım. Kampüse geldiğimde, betonarme projesi üzerinde mi, yoksa çelik projesi üzerinde mi çalışmak istediğimi sordular. Her iki malzemeyi de sevdiğimi söylediğimde, Profesör Sözen'in yürütücülüğünde ilerleyen bir betonarme projesine yönlendirildim. Tanışmak üzere Prof. Sözen'i ziyaret ettiğimde bana ilk söylediği şey, "Bana Mete de lütfen." oldu. Öyle yapmak zor geliyordu ama onun isteğine hayır demek daha da zordu. Illinois'de karşılaşmamızdan başlayarak neredeyse 50 yıl sürecek bir dostluğa adım atmıştık.

Mete sıklıkla laboratuvara gelip bana deney numunesini hazırlamamda yardım eder, sonra da deneyi izlerdi (ve kimi zaman da yönlendirirdi). İrdeleyici soruları her zaman yol gösterici oldu. Öğrencileri ile geniş çapta konulara yayılan sohbetleri sırasında da öğretmeye devam ederdi.

Mete akıl hocamdı, meslektaşımı, çok değerli bir dostumdı. Beni Fransa'da, aralarında o sırada orada çalışmakta olan Erhan Karaesmen'in de bulunduğu araştırmacıları tanıdığı bir laboratuvar da bir yıl geçirmem için cesaretlendirmişti. İlk doktora öğrencimin Türkiye'den olmasını pek garipsemedim doğrusu. Başka bir ülkede edindiğim deneyim ve Mete'nin desteği, çeşitli ülkelerden, özellikle de Türkiye'den yapı mühendisleri ile etkileşimime yol açtı. Öğretim ve araştırma kariyerime başladığımda Mete hem öğüt verdi, hem destek oldu. Onun yardımıyla çeşitli teknik komite çalışmalarına ve farklı işbirlikleriyle yürütülen

help, I had opportunities to participate in a wide range of technical committee work and collaborative research projects.

Above all, Mete was a trusted friend. He was always ready with advice and with penetrating questions. We had many long conversations about the state of our profession, politics, and people. Mete was an avid reader and would often suggest a book that "you should read." His critiques of my writing left an indelible impression and I still ask myself "how would Mete say this." My wife and I had the good fortune to travel in Turkey with Mete and Joan. As we traveled through the country and visited various archaeological sites, Mete provided commentary on the history, culture, geography, food, and whatever he considered would help us appreciate his homeland.

In a few words, it is impossible to describe the influence Mete had on my career and the friendship that we developed. I miss a friend and confidant and our profession will miss a most gifted structural engineer.

araştırma projelerine katıldım.

Bütün bunlardan daha önemlisi, Mete güvenilir bir dosttu. Her zaman öğütlerini paylaşmaya ve işin özüne dokunan sorularını yöneltmeye hazırdı. Mesleğimiz, politika ve insanlar hakkında uzun sohbetlerimiz oldu. Kitap okumaya düşküncü ve çoğu zaman "okuman gereken bir kitap" diyerek tavsiyede bulunurdu. Yazdıklarım hakkındaki eleştirileri üzerimde öyle silinmez bir iz bıraktı ki, bugün bile bir şey yazarken kendime "acaba Mete bunu nasıl anlatırdı" diye sorarım. Eşi ve ben, Mete ve Joan ile birlikte Türkiye'yi ziyaret etme mutluluğunu tattık. Gezi boyunca gittiğimiz öğren yerlerinde Mete, anavatanının değerini anlamamız için, tarih, kültür, coğrafya, yemek gibi önemli gördüğü her konuda rehberlik etti.

Mete'nin kariyerim üzerindeki etkisini ve aramızda gelişen dostluğu tarif etmem mümkün değil. Ben iyi bir dostumu ve sırdaşımı özleyorum, mesleğimiz de en yetenekli yapı mühendislerinden birini özleyecek.



MY FATHER

BABAM

Timothy Sözen

The first thing I should say in this essay about my father is that if he knew I was writing it, he would not be pleased. Not pleased one bit. I can hear his voice, quite clearly saying to me "Don't do it, Tim!", "Don't you have more productive things to do with your time?" and probably, "If you must waste your time, why don't you type up the other participants' presentations instead, so they can get some useful work done?" If he found you reading this, you would not be spared, either, and would be peppered with similar questions. And now that I think of it, aren't there more useful things you could be doing?

Dad just didn't like to talk about himself. At all. When I was very young I would ask him what his job was and I just could not get an answer. He would change the subject, distract me with a joke, or say in a silly high pitched voice, "I make calculations," which, to me at the age of five meant nothing. Occasionally he admitted to being "a teacher", but I was dubious because he didn't look like any of my teachers, and Talbot Lab didn't look anything like my school. I had also asked him several times what his own father did for a living. The answer I always got was, "He was a traveling air-conditioner salesman." So I doubted nearly anything he said on the topic of his work or his life, and after a while simply stopped asking. That suited him fine.

Bu yazıda babamla ilgili söylemem gereken ilk şey, eğer bu yazıyı yazdığımı biliyor olsaydı, memnun olmayacağıdır. Hem de hiç memnun olmazdı. Oldukça net bir şekilde şöyle söylediğini duyabiliyorum: "Bunu yapma, Tim!", "Senin yapacağın daha faydalı bir şeyler yok mu?" ve muhtemelen, "Eğer zamanını boşa harcamak zorunday-san, neden bunun yerine diğer katılımcıların sunumlarını kağıda dökmüyorsun, belki böylece onlar faydalı işler yapabilirler?" Eğer sizi bunu okurken bulmuş olsaydı, siz de bağışlanmaz ve benzer sorularla azarlanırdınız. Sahiden, düşünüyorum da, yapabileceğiniz daha işe yarar bir şeyler yok mu sizin?

Babam kendisi hakkında konuşmaktan hiç hoşlanmazdı. Hiç. Ben çok küçükken ona mesleğinin ne olduğunu sorardım ve cevap alamazdım. Konuyu değiştirirdi, bir şakayla dikkatimi dağıtırdı, ya da gülünç tiz bir sesle, "hesap yapıyorum" derdi ki bu, o zaman beş yaşında olan bana hiçbir şey ifade etmiyordu. Arada sırada "öğretmen" olduğunu itiraf ederdi ama ben pek ikna olmamıştım, zira ne o benim öğretmenlerime benziyordu, ne de Talbot Laboratuvarı benim okulumu andırıyordu. Ona defalarca, kendi babasının geçimini sağlamak için ne iş yaptığını da sordum. Her zaman aldığı cevap aynı oldu: "O gezici bir klima satış temsilcisiydi." Bu yüzden işi ve ailesi konusunda söylediği neredeyse her şeyden kuşku duydum ve bir süre sonra da sormayı bıraktım. Tam da onun istediği gibi.



In a cabin in the 1950s, on vacation with friends from graduate school.
1950'lerde bir kulübede doktoradan arkadaşlarıyla tatil yaparken.

He didn't like titles. He disliked being called "Professor Sozen" or "Doctor Sozen", and especially "Professor Doctor Sozen" and would put up with these phrases only in formal situations. Otherwise, he would interrupt and say very gently to the person he was speaking with, "Please, please: Call me Mete." It didn't matter who it was. When I was a boy, a very polite friend of mine, whose family was very close to ours, insisted on calling him "Mr Sozen." Dad asked him every time please not to do so. Neither party would relent. Finally, after several years of struggle, Dad proposed a compromise: if my friend refused to call him "Mete", could he instead please call him either "Chief", or "Captain America"?

When I was much older, I heard some impressive things about him from a friend who was an Illinois Civil Engineering undergrad ("Wait—your dad is *The Professor Sozen!*" etc). We were walking home from campus the next day and I mentioned this. He became uncomforta-

Ünvanları sevmezdi. "Profesör Sözen" ya da "Doktor Sözen" ve özellikle de "Profesör Doktor Sözen" diye seslenilmesinden hoşlanmazdı, sadece resmi durumlarda bu ifadelere katlanırdı. Aksi halde konuştuğu kişinin sözünü keser ve çok kibar bir şekilde: "Lütfen, lütfen: Bana Mete deyin." derdi. Kim olduğu fark etmezdi. Ben çocukken, ailesi bizimkine çok yakın olan çok kibar bir



Detail of the 1950s photo. Mechanical pencil
in shirt pocket.

*1950lerden fotoğrafın detayı, gömleğinin
cebinde mekanik kurşun kalem*



On vacation in the 2010s
2010'larda tatilde.

ble. I decided to tease him a little and said, "So, at what point in your career did you become The Great Sozen?" I knew I was pushing my luck. He was furious. He stopped abruptly and said, pointedly, "Look, Doc. I take my work seriously, but I don't take myself seriously." And then we talked about something else.

So it's a funny predicament: To write about Dad would be to honor him, but to write about him would also be to disobey, almost to insult him. It reminds me of a story he liked to tell, which went something like this:

The king was in a particularly bad mood. His closest advisors had all argued with him and, one by one throughout the day, he had had them put to death. Alone, angry, and bored, he summoned the jester.

"Tell me a joke!" he ordered.

Seeing the king's mood, the jester replied, meekly, "Upon what subject, Sire?"

The king thought a moment,

arkadaşım ona "Bay Sözen" demekte ısrar etti. Babam her defasında ona lütfen yapma dedi. İki taraf da pes etmedi. Sonunda, birkaç yıl süren mücadelenin ardından, babam bir uzlaşma önerdi: madem arkadaşım ona "Meté" demeyi reddediyordu, acaba lütfedip "Şef" ya da "Kaptan Amerika" diyebilir miydi?

Daha ileri bir yaşımda, Illinois İnşaat Mühendisliği lisans öğrencisi olan bir arkadaşımın onunla ilgili birkaç etkileyici şey duydum ("Dur bir dakika; senin baban şu meşhur Profesör Sözen!" gibi). Ertesi gün kampüsten eve yürüyorduk ve bu konuyu açtım. Rahatsız oldu. Onu biraz kızdırmaya karar verdim ve dedim ki: "Peki, kariyerinin hangi noktasında Ünlü Sözen oldun?" Şansı mı zorladığımı biliyordum. Öfkeliydi. Aniden durdu ve dedi ki, "Bak evlat: ben işimi ciddiye alırım, kendimi değil." Ardından başka bir şey hakkında konuşmaya başladık.

Anlayacağınız bu, komik bir çıkmaz: babam hakkında yazmak onu onurlandırmak olurdu, ama onun hakkında yazmak aynı zamanda onun sözünü dinlememek, neredeyse ona hakaret etmek oluyor. Bu iş, bana anlatmaktan hoşlandığı bir hikayeyi anımsattı. hatırladığım kadarıyla şöyle bir şeydi:

Kral'ın ruh hali bilhassa kötüdür. En yakın danışmanlarının hepsi onunla tartışmış ve gün boyunca birer birer idam edilmişlerdir. Tek başına kızgın ve sıkılmış bir halde iken soytarısını çağırır.

"Bana bir şaka anlat!" diye emreder.

Kralın ruh halini sezen soytarı, süklüm püklüm olup, "Neyi hedef alsın majesteleri?" diye cevap verir.

Kral bir an düşünür, sonra gözlerini kısarak "Kral'ı" diye tıslar.

then his eyes narrowed and he hissed, "The king!"

The jester thought hard, stammering, "The king...the king..." wondering what he could possibly say next that would not be the equivalent of signing his own death warrant. Then finally the answer came: "The king," he said smiling, "is not a subject."

So maybe it would be better to let Dad tell you himself what he wanted you to know, and that turns out to be easy because what he wanted you to know was his work. If you look at "Mete Sozen's Digital Library" compiled by Merve Usta and Molly Stetler at Purdue, you'll find quite a lot of it. If, afterwards, you would still like to know more about his life and career, you could read interviews he did with Robert Reitherman and Robert Hanson, published by the Earthquake Engineering Research Institute (EERI), and available here:

<https://www.eeri.org/wp-content/uploads/EERI-Sozen-Oral-History-ONLINE.pdf>

This book does a very good job at capturing Dad's voice. Reading it is like being in the room with him. And, yes, he does actually talk about himself.

So that should be it, shouldn't it? If I were a respectful and obedient son, I would stop here.

I have never, to be honest, been overly respectful or obedient, so I will go on just a bit more. Obviously the thing to do in a book like this is to reveal some new, little known, titillating secret about him, and I am going to try to do that. I thought about calling it "Backstage at Mete Sozen", or "The Secret Life of a Turkish Professor", but instead I will call it "The One Habit of a Successful Engineer."

Soytarı durumu kafasında uzun uzadıya evirip çevirir, "Kral...kral..." diye kekeleyerek, kendi ölüm emrini imzalamak anlamına gelmeyecek ne söyleyebileceğini düşünür. En nihayet: "Kral" der gülümseyerek, "asla bir hedef olamaz."

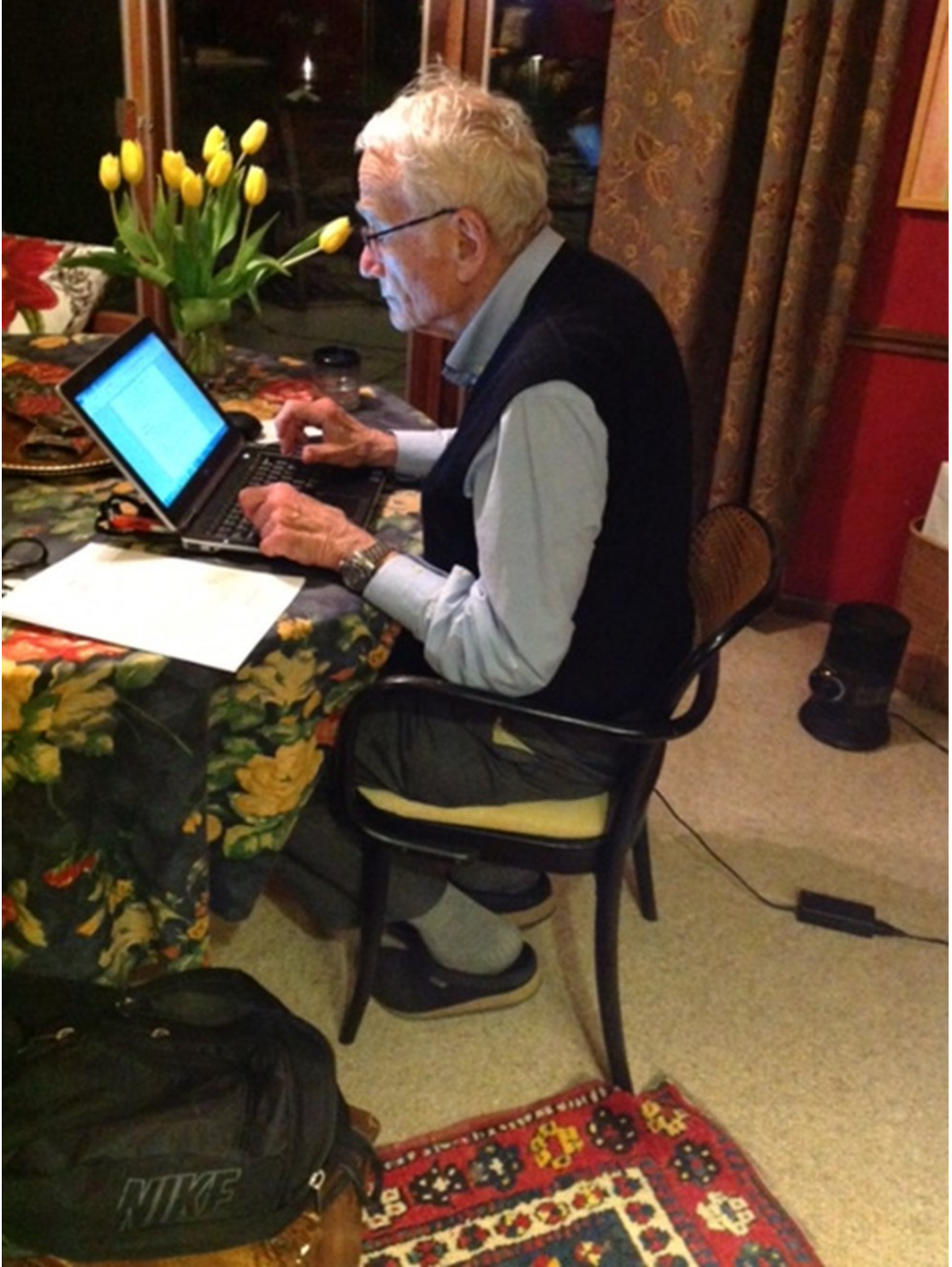
Belki de bilmenizi istediği şeyi size babamın kendisinin söylemesine izin vermek daha iyi olur; zaten bu daha kolay, çünkü bilmenizi isteyeceği şey, kendi çalışmaları olurdu. Eğer Purdue'da Merve Usta ve Molly Stetler tarafından derlenen 'Mete Sözen'in Dijital Kütüphanesi'ne bakarsanız epey çalışmasını bulabilirsiniz. Eğer sonrasında hâlâ hayatı ve kariyeri hakkında daha fazla bilgi sahibi olmak isterseniz, Robert Reitherman ve Robert Hanson ile yapmış olduğu ve Deprem Mühendisliği Araştırma Enstitüsü (EERI) tarafından yayınlanan röportajları buradan okuyabilirsiniz:

<https://www.eeri.org/wp-content/uploads/EERI-Sozen-Oral-History-ONLINE.pdf>

Bu kitap, babamın kendine has üslubunu yansıtmak konusunda çok iyi bir iş çıkarmış. Kitabı okumak, babamla aynı odada olmak gibi. Ve evet, sahiden kendisi hakkında konuşuyor.

Bu kadarı yeter aslında, değil mi? Eğer saygılı ve söz dinleyen bir çocuk olsaydım, burada dururdum.

Dürüst olmak gerekirse, hiçbir zaman aşırı saygılı ya da itaatkar olmadım, bu yüzden biraz daha devam edeceğim. Açıkçası, elinizdeki gibi bir kitapta yapılması gereken, onun hakkında yeni, az bilinen, heyecan uyandıran bir sırrı ortaya çıkarmak olmalı diye düşünüyorum. Ben de bunu yapmaya çalışacağım. Bu sırrı, 'Mete Sözen'in Perde Arkası' ya da 'Bir Türk Profesörün Gizli Yaşamı' diye adlandırmayı düşündüm ama bunun yerine ona 'Başarılı Bir Mühendisin Tek Alışkanlığı' diyeceğim.



At home. Evde.

Before I do, I must apologize, mostly to him, for writing things like "long and successful career". In fact I will say such things constantly through the rest of this essay. I cringe writing that phrase, knowing how strongly he would object to it. "Why do you have to say 'successful ca-

Bunu yapmadan önce, "uzun ve başarılı kariyer" gibi şeyler yazdığım için, özellikle de ondan özür dilemek zorundayım. Aslında bu yazının geri kalanında sürekli böyle şeyler söyleyeceğim. Ne kadar şiddetle karşı çıkacağını bildiğimden, bu ifadeyi yazarken içim burkuluyor. Muhtemelen

reer?" he would probably say. "You're not an engineer. You don't know whether that's true. Why don't you write what you know? Try 'long and enjoyable'? Or maybe just 'long'? Or how about 'long and tutti-frutti'?" Please understand that what we in the family knew about any "success" we learned only indirectly. Students made comments. He traveled to earthquake sites. He was on government committees. He was occasionally in the news. We assumed those things probably meant something, but maybe all earthquake engineers did that. And maybe they do. At the EERI conference in the summer of 2018, to which the whole fam-

"Neden 'başarılı kariyer' demek zorundasın?" derdi. "Sen bir mühendis değilsin. Bunun doğru olup olmadığını bilmiyorsun. Neden bildiğin şeyleri yazmıyorsun? 'Uzun ve keyifli'yi denemek ister misin? Ya da belki sadece 'uzun'? Ya da 'uzun ve karışık-meyveli' nasıl?" Lütfen şunu anlayın, bizim ailede onun herhangi bir 'başarısı' ile ilgili bildiğimiz ne varsa dolaylı olarak öğrendik. Öğrencilerinden birşeyler duyardık. Deprem bölgelerini ziyaret ederdi. Devletin kurduğu komitelerde yer alırdı. Zaman zaman haberlere çıkardı. Biz bunların bir şeyler ifade ettiğini varsaydık ama belki de bütün deprem mühendisleri bunları yapıyordu. Belki gerçekten de yapıyorlar. 2018



Visiting family. Aile ziyaretinde.

ily was invited, I happened to catch part of the ceremony for something called The George A. Housner Medal. The moderator announced that the medal was *"awarded to recognize members of the Institute and others who have made extraordinary and lasting contributions,"* and that it was "the most prestigious award of the Institute..." Hearing that made me sad. I thought, "If only Dad had lived a few more years, he might have won this." Several weeks later I found on the EERI website a list of of past recipients of this prize. His name was there. They gave it to him in 2011. I didn't know. Joan, his wife, didn't know. My sisters didn't know. None of us knew. So when I say he had success, it's not as if I actually knew, because he never talked about it.

So I would now like reveal to you how, I believe, he achieved this success, if that's what he had. This was the secret ingredient, the thing that without which there would have been no (Professor Doctor) Mete Sozen. Please get a pen or pencil ready because I think you're going to write this down. It was very, very important to his career. It was in fact, essential. Are you ready? Here it is: He worked. A lot.

That's it. That's all you need to know. He didn't have that career (if he did) because he was super-smart, which he probably was. It wasn't because he read widely in subjects other than engineering, which he did, or because the schools he attended were so good, which they were, or because he had a very smart and creative aunt who encouraged and challenged him when he was a child, which she did. I don't think any of those things come close to explaining why he had the career he had (if he indeed had that career). It comes down to the simple fact

yazında bütün ailenin davet edildiği EERI konferansında, George A. Housner Madalya Töreni'nin bir kısmına katılma fırsatım oldu. Sunucu, bu madalyanın, "olağanüstü ve kalıcı katkılarda bulunan Enstitü üyelerini ve diğerlerini ödüllendirmek üzere verildiğini" ve "Enstitünün en prestijli ödülü" olduğunu açıkladı. Bunu duymak beni üzmüştü. Babam birkaç yıl daha yaşamış olsaydı, bunu kazanmış olabilirdi diye düşündüm. Birkaç hafta sonra EERI internet sayfasında bu ödülü alanların bir listesini buldum. Adı oradaydı. Ödülü ona 2011 yılında vermişler. Bilmiyordum. Eşi Joan da bilmiyordu. Kız kardeşim de bilmiyordu. Hiçbirimiz bilmiyorduk. Yani başarılı olduğunu söylediğimde, bunu gerçekten bildiğim için söylemiyorum, çünkü asla bunun hakkında konuşmazdı.

Şimdi ise onun bu başarıyı, eğer elde ettiği gerçekten de buysa, nasıl elde ettiğini sizlere açıklamak istiyorum. Bu gizli şey olmadan (Profesör Doktor) Mete Sözen olmazdı. Lütfen kalemlerinizi hazırlayın, çünkü bence bunu not almak isteyeceksiniz. Onun kariyerinde çok ama çok önemliydi bu şey. Aslında gerekliydi. Hazır mısınız? Söylüyorum: Çalışırdı. Hem de çok fazla.

İşte bu. Bilmeniz gereken her şey bu kadar. Çok zeki olduğu için bu kariyere sahip olmadı (eğer sahip olduysa), ki muhtemelen çok zekiydi. Mühendislik dışında konularda okuduğu için değil, ki okurdu, ya da gittiği okullar çok iyi olduğu için değil, ki öylelerdi, ya da çocukken onu cesaretlendiren ve meydan okuyan, çok zeki ve yaratıcı bir halası olduğu için değil, ki vardı. Bunlardan hiçbirinin, onun sahip olduğu kariyeri nasıl elde ettiğini açıklamaya yaklaştığını düşünmüyorum (eğer gerçekten o kariyere sahipse). Basit gerçek şu ki, sürekli çalışırdı. Nerede olursa olsun. Neredeyse her an. Altmış beş yıl boyunca.

that he worked. Wherever he was. Nearly all the time. For sixty-five years.

Let me try to illustrate. I know his routine in Urbana in the 1980s best, but it was always a variation of this:

His desk was his first stop in the morning. In the 80s he was there by 7:30, later on I know he was there even earlier because I would be cc'ed on some emails that were sent before 7am. After breakfast with us (I should not tell you about this but I enjoy the memory of these mornings his singing, loudly, at these meals, very silly songs he made up on the spot), he was on his bike to the office, or "the lab" as he always called it. Home around six, he'd park his bike in the garage, shout hello on his way through the house, and be back in his study. After supper he'd drive back to "the lab", although by 1980s when it was possible to have a computer terminal in his study, he sometimes stayed home. He'd quit around 10.

Fridays in the 60s, I fondly remember his quitting work "early", meaning 5pm, and sometimes taking me to sit with his students at the Deluxe Bar and Grill. Later on, most Fridays he and Joan would go to a play or concert. But even when they came home late I remember seeing him stop by his desk on the way to bed just to do...what? I won't pretend to know. Review the day's work? Answer a question that had occurred to him during the concert? Prepare work for the next day? Maybe give himself something to sleep on.

On Saturday he was at the lab early, and usually stayed until the late afternoon. Saturday evening he'd be home at his desk.

When the Civil Engineering building at Illinois was rechristened Newmark Civil

Açıklamama izin verin. En yakından bildiğim, 1980'lerde Urbana'daki günlük programı, ama genelde durum bunun bir çeşitlemesiydi:

Masası her sabah ilk durağıydı. Seksenlerde saat 7:30 gibi orada olurdu; sonraları daha erken orada olduğunu da biliyorum çünkü 7'den önce gönderilmiş birkaç e-postada kopyaya konmuştum. Bizimle kahvaltı ettikten sonra (belki bundan size söz etmemeliyim ama sabahları yüksek sesle ve o an uydurarak söylediği gülünç şarkıların hatıralarından keyif alıyorum) ofise, ya da her zaman söylediği biçimiyle "laboratuvar" a, gitmek üzere bisikletine binerdi. Saat altı civarında evde olur, bisikletini garaja park eder, eve girip odasına geçerken merhaba diye bağırır ve çalışmaya geri dönerdi. Akşam yemeğinden sonra 'laboratuvar'a geri döner, seksenli yıllardan itibaren çalışma odasında bir bilgisayar terminali bulundurabildiğinden bazen evde kalırdı. Saat on civarı çalışmayı bırakırdı.

1960'larda Cuma günleri, çalışmalarını 'erken,' yani akşam 5 gibi bıraktığını ve bazen beni 'Deluxe Bar and Grill'e götürüp öğrencileriyle birlikte oturmama izin verdiğini sevgiyle hatırlıyorum. Sonrasında, Cuma günlerinin çoğunda, Joan'la birlikte bir oyuna ya da konsere giderlerdi. Hatırlıyorum, eve geç saatte geldiklerinde bile masasına oturup... ne yapardı acaba? Biliyor gibi yapmayacağım. O gün yaptıklarını gözden mi geçirirdi? Konser sırasında aklına gelen bir soruya cevap bulmaya mı çalışırdı? Ertesi günün çalışmalarını mı hazırlardı? Belki de kendisine uykuda düşünmek üzere bir konu bulmak isterdi.

Cumartesi günleri, erkenden laboratuvara gider ve genelde öğleden sonraya kadar kalırdı. Cumartesi akşam evde masasında olurdu.

Illinois'deki İnşaat Mühendisliği binası Newmark İnşaat Mühendisliği Laboratuvarı



At home in Turkey. Türkiye'deki evinde.

Engineering Laboratory, Dad proposed a commemorative t-shirt be made: On the front would be the name of the building, and on the back, the slogan "If you're not here on Sunday, never mind on Monday." So now you know about Sunday.

If you went to a party that Dad and Joan gave (May I be candid? Joan gave the party.) , and if you were the first to arrive and Dad greeted you at the door, he had just put down his pencil. During the party if you didn't see him for a few minutes, it was probably because he had gone to his desk to check something, or to write a quick email that had been on his mind. He would stop there again after the last guest had left.

It's true he went on vacations, but maybe it's more accurate to say that he changed his location. It didn't make much of a difference to the number of hours he spent at his, or any other desk. Not that he needed a desk. On planes, in train sta-

olarak yeniden adlandırıldığında, babam bir hatıra tişörtü yapılmasını önerdi. Önünde binanın adı, arkasında ise "Eğer Pazar günü gelmediysen, Pazartesi hiç zahmet etme." yazılacaktı. Pazar günlerini nasıl geçirdiğini de böylece anlamışsınızdır.

Eğer babam ve Joan'ın verdiği (açık konuşmak gerekirse, Joan'ın verdiği) bir partiye gitseydiniz, ilk gelen siz olsaydınız ve babam sizi kapıda karşılasaydı, bilin ki kalemini az önce bırakmış olurdu. Parti boyunca eğer onu birkaç dakikalığına göremediyseniz, büyük ihtimalle bir şeyi kontrol etmek ya da aklını meşgul eden kısa bir e-postayı yazmak için gittiği masasında bulabilirdiniz. Son misafire hoşça kal dedikten sonraki durağı da yine masası olurdu.

Tatillere gittiği vakidir, ama belki de 'tatil' yerine 'bulunduğu yeri değiştirmek' demek daha doğru. İster dendi masasında ister herhangi başka bir masada olsun, iş başında geçirdiği zaman pek fark etmezdi. Hatta bir masaya bile ihtiyacı yoktu. Uçaklarda,

tions, on buses, at hotels, if Dad had a spare moment his pencil would be out of his pocket or his computer would be open on his lap and he would be writing, or "making calculations". In all the places he and Joan lived in Turkey, where they spent most summers, there was always a study, and this is where he spent the majority of his time.

Twelve to fourteen hours a day. Seven days a week. More or less uninterrupted from 1953 to 2018.

How did he maintain this pace? That's easy to answer: He loved it. He told me several times, "Tim, I'm so lucky to have

tren istasyonlarında, otobüslerde, otellerde, eğer babamın boş bir dakikası varsa, ya hemen kalemi cebinden çıkmış ya da bilgisayarı kucağında açılmış olurdu ve yazmaya veya "hesap yapmaya" başlardı. Joan ile birlikte yazlarının çoğunu geçirdikleri Türkiye'de yaşadıkları her yerde mutlaka bir çalışma odası olur ve zamanının çoğunu burada geçirirdi.

Günde yaklaşık 12-14 saat. Haftanın yedi günü. Neredeyse kesintisizce, 1953'ten 2018'e kadar.

Bu temposunu nasıl korudu? Cevabı kolay: İşini severdi. Bana birçok kez şöyle demişti: "Tim, bu işi yapıyor olduğum için çok



Setting an example for a grandson. Torununa örnek olurken.

this job. When I wake up in the morning, I can't wait to get downstairs to my desk." When he had just moved to Purdue with the goal of expanding the earthquake program, I asked him how he liked it. He said, "It's wonderful. I feel like a graduate student again!" On the other hand I should tell you that I heard him tell some-

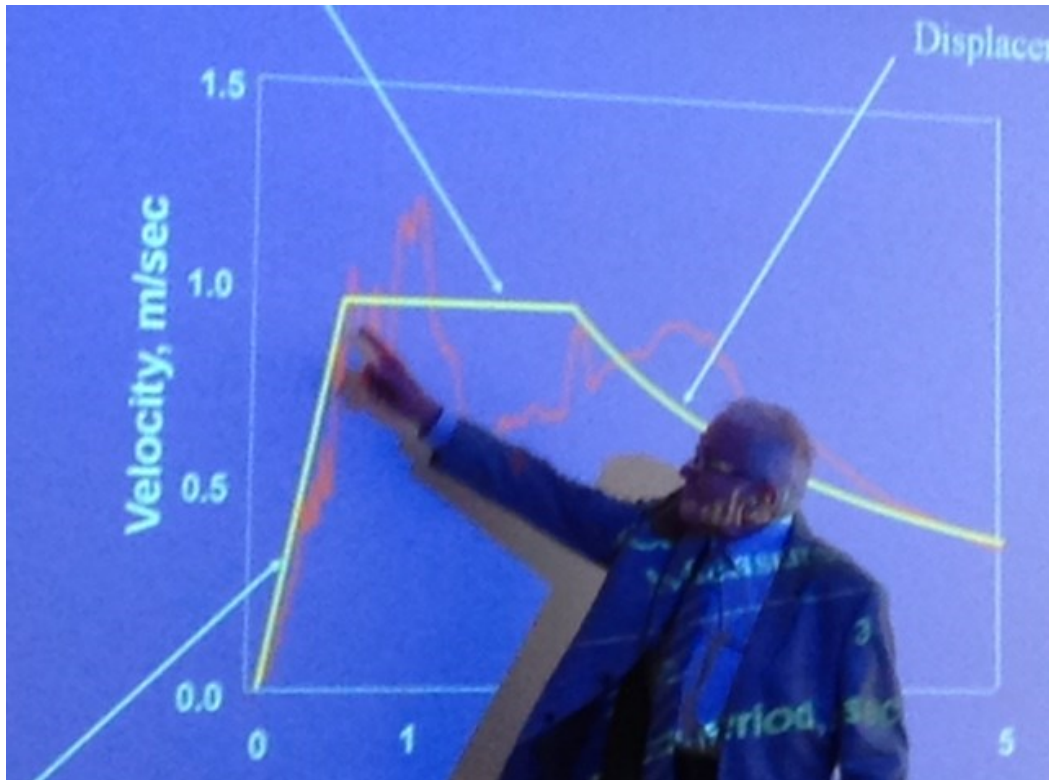
şanslıyım. Sabah uyandığımda, merdivenlerden aşağı inip masama gitmek için sabırsızlanıyorum." Deprem müfredatını genişletmek amacı ile Purdue'ya taşındığı ilk zamanlarda ona memnun olup olmadığını sorduğumda, şu yanıtı aldım: "Muhteşem, yeniden bir lisansüstü öğrenci gibi hissediyorum!". Öte yandan, size şunu söylemeli-

one on the phone, "That old saying is true: I really do get 90% of my work done in 10% of the time," (which astonished me because I assumed that he sat at his desk constantly laying golden eggs). So it might be equally correct to say he loved it because he worked so hard. He worked because it was interesting. It was interesting because he worked.

This is as much as I dare to tell you about him, but I think he would have liked you to know it. Not because he would want you to admire him, but because he'd want you to do the same. Maybe it's not necessary for me to write any more, though. I'm pretty sure you have stopped reading, because you realized halfway through, if you got even that far, that there actually were several useful things you could be doing, and now you're doing them. If that's true, and reading this has inspired you to drop the book and get back to work, maybe he would be pleased by my writing this after all.

yim, onu telefonda birine şunları söylerken duydum: "Eskilerin dediği doğruymuş, yaptığım işlerin %90'ını, zamanımın %10'unda yaptım." (Bu beni hayrete düşürmüştü çünkü ben onun masasında sürekli oturup altın yumurtladığını zannediyordum). Bu yüzden, çok çalıştığı için işini sevdiğini söylemek de aynı şekilde doğru olabilir. Çalıştı, çünkü ilgi duyuyordu. İlgi duyuyordu, çünkü çalıştı.

Cesaretimi toplayıp size söyleyebileceklerim işte bu kadar, ama bence bunları bilmenizi isterdi. Ona hayran olmanız için değil, sizin de aynısını yapmanızı istediği için. Belki de daha fazla yazmamalıyım. Okumayı bıraktığınızdan oldukça eminim, çünkü, eğer oraya kadar gelebildiyseniz, yarısında fark ettiniz ki gerçekten de bunun yerine yapabileceğiniz çok daha faydalı birçok şey var ve şimdi onları yapıyorsunuz. Eğer bu doğruysa ve bu yazıyı okumak size elinizdeki metni bırakıp çalışmaya geri dönmeniz için ilham vermişse, belki de bunları yazmış olmam onu memnun etmiştir.





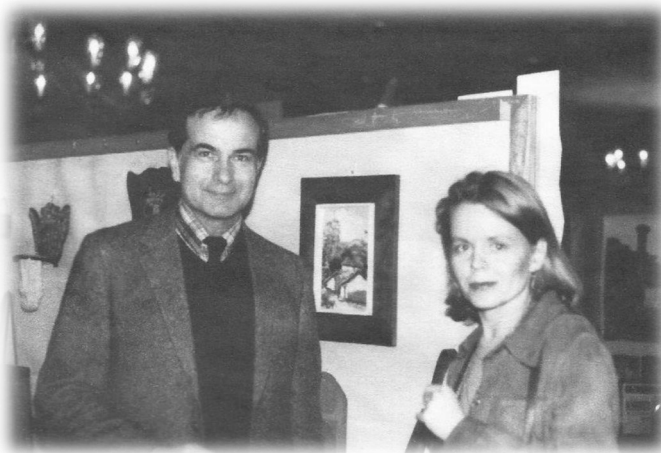
Epilogue

Mete's work was his long life's engagement and he often said he thought of himself as a perpetual graduate student.

Being with Mete was not in hot weather or cold weather, it was Mete weather.

And the weather metaphor I use was not about Mete, rather he encouraged thought, and used his gifts of energy and clarity for students and to further inquiry.

Thank you to all writers here who speak about Mete's seeking simplicity in engineering



practice and to all of you who write from the heart and with eloquence about Mete's passion for teaching.

Many of you saw that Mete also lived simply, conscious of and happy on his life path of teaching!

I laugh and can hear him calling to the children, "Get up get up, Turks and Japanese are at work already, we've got to catch up!"

Baki said to me last year, "Mete is larger than life Janan, and remains with us." Baki often visited us in Eski Doğanbey-Söke-Aydın where we stayed in our stone Village home for the past eighteen Summers.

And Uğur came to the Village and the Jirsas came and the Shibatas, and then in 2005 Shun Sensai and Okada San and Sharon and Jack and Polat and Santiago and Ayhan and Cemalletin came to the Village conference where they with dear Bruce Bolt prepared the Letter to Istanbul.

The Gulkans came every and Santiago and Ichinose San often came for book-writing, even in Winter.

Ask them how long Mete liked to write and revise a book!

And here I heartily thank all of you for making with us the most happy of times; Mete at home under the giant white mulberry tree and then going about to Ephesus or to Priene and Miletus or to Heraklea under Latmos on Lake Bafa, and to restaurants along our way.

If the Village was full of people you know that Mete wanted everyone visiting Purdue University to stay in our Barn or at least to come and have dinner. Guest speakers, new students, and those finishing their Ph.D. stayed with us.

(And Mete carried their suitcases to the third floor.)

At student weekly discussions for research and thesis work Mete expected new thoughts and he always left one with an idea And enthusiasm to get back on track.

Then there were pranks, even outrageous ones.

One Saturday morning in the 70's, Mete with others rolled Tony Fiorato's small MG car

into the Crane Bay elevator in Newmark Lab. (!) In the new corporate-military atmosphere in Universities, we know that heads would roll at such fun.

Many of you remember the 70's and 80's and early 90's in association with Mete's late afternoon Seminars on Wednesdays at home in Urbana, Illinois with peanuts and beer in the basement.

And starting Fall 1994 through Spring 2016, Seminars were held in the Kettelhut Seminar Room at the Barn in Lafayette, Indiana.

During visits to the Barn, Structural Engineering was often the purpose, but at dinner any subject of History, his favorite antique cities of Priene and Miletus (birthplace of Physics), or the particulars of language, and any Nasreddin Hoca tales were some of the topics that flowed with food and wine.

Recently we had listened to Pianist-Composer Fazıl Say's Nazım Oratoryosu and then every day we listened to the majestic ending with Genco Erkal and Serenad Bağcan, "Yaşadım diyebilmen için." This heroic chorus is haunting, be sure to listen well, and poet Nazım Hikmet will help you understand his poignant poem, On Living in English.

Mete loved and laughed speaking with all children, dogs, and cats. Our children have noticed that they come after dogs and cats.

Timothy, Adria, and Ayshe cherish Mete memories.

Mete is he who lived with a light heart, ever fun And mightily serious about his intention, "to live and be able to say, I lived."

For me, an unexpected life. I shall always wonder at it.

Janan-Joan Sozen



A (probably incomplete) list of publications by Mete A. Sözen.
Mete. A. Sözen'in yayınlarının (muhtemelen eksik bir) listesi

Compiled by Derleyen
Ayhan İrfanoğlu

1. Sözen MA (1957). Strength in Shear of Prestressed Conc. Beams without Web Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 139, U. of Illinois, Urbana.
2. Sözen MA, Zwoyer EM, Siess CP (1959). Strength in Shear of Beams without Web Reinforcement. Engineering Experiment Station Bulletin No. 452, U. of Illinois, Urbana
3. Mayes G.T., Sözen MA, Siess CP (1959). Tests on a Quarter Scale Model of a Multiple-Panel Reinforced Concrete Flat Plate Floor. Civil Eng. Studies, Structural Research Series Report No. 181, U. of Illinois, Urbana.
4. Corley WG, Sözen MA, Siess CP (1959). A Study of Time Deflections of Prestressed Conc. Beams. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 184, U. of Illinois, Urbana.
5. Hatcher DS, Sözen MA, Siess CP (1960). An Experimental Study of a Quarter-Scale Reinforced Concrete Flat Slab Floor. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 200, U. of Illinois, Urbana.
6. MacGregor JG, Sözen MA, Siess CP (1960). Strength and Behavior of Prestressed Concrete Beams with Web Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 201, U. of Illinois, Urbana.
7. Warwaruk J, Sözen MA, Siess CP (1960). Stren. and Behav. in Flexure of Prestr. Conc. Beams. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 205, U. of Illinois, Urbana.
8. Hawkins NM, Sirinivasagopalan V, Sözen MA (1960). Anchorage Zone Stresses in Prestressed Concrete Beams. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 207, U. of Illinois, Urbana.
9. Gamble WL, Sözen MA, Siess CP (1961). An Experimental Study of a Reinforced Concrete Two-Way Floor Slab. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 211, U. of Illinois, Urbana.
10. Hatcher DS, Sözen MA, Siess CP (1961). A Study of Testson a Flat Plate and a Flat Slab. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 217, U. of Illinois, Urbana.
11. Corley WG, Sözen MA, Siess CP (1961). The Equivalent Frame Analysis for RC Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 218, U. of Illinois, Urbana.
12. Szulczynski Tadeusz, Sözen MA (1961). Load-Deformation Characteristics of Concrete Prisms with Rectilinear Transverse Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 2244, U. of Illinois, Urbana.
13. Hawkins NM, Sözen MA, Siess CP (1961). Strength and Behavior of Two-Span Continuous Prestressed Concrete Beams. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 225, U. of Illinois, Urbana.
14. Kemp EL, Sözen MA, Siess CP (1961). Torsion in Reinforced Concrete. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 226, U. of Illinois, Urbana.
15. Vanderbilt MD, Sözen MA, Siess CP (1961). An Experimental Study of a Reinforced Concrete Two-Way Slab with Shallow Beams. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 228, U. of Illinois, Urbana.
16. Warwaruk J, Sözen MA, Siess CP (1962). Strength and Behavior in Flexure of Prestressed Concrete Beams. Engineering Experiment Station Bulletin No. 464, U. of Illinois, Urbana.
17. Sözen MA, Hawkins, NM (1962). Shear and Diagonal Tension - Discussion. Journal of the Ame-

- rican Concrete Institute, 59 (9).
18. Magura DD, Sözen MA, Siess CP (1962). A Study of Stress Relaxation in Prestressing Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 237, U. of Illinois, Urbana.
 19. Gamble WL, Sözen MA, Siess CP (1962). Measured and Theoretical Bending Moments in Reinforced Concrete Floor Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 246, U. of Illinois, Urbana.
 20. Jirsa JO, Sözen MA, Siess CP (1962). An Experimental Study of a Flat Slab Floor Reinforced with Welded Wire Fabric. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 249, U. of Illinois, Urbana.
 21. Keuning RW, Sözen MA, Siess CP (1962). A Study of Anchorage Bond in Prestressed Concrete. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 251, U. of Illinois, Urbana.
 22. Vanderbilt MD, Sözen MA, Siess CP (1963). Deflections of Reinforced Concrete Floor Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 263, U. of Illinois, Urbana.
 23. Shewmaker RE, Xanthakis M, Sözen MA (1963). Very Small Scale Reinforced Concrete Multi-Panel Flat Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 265, U. of Illinois, Urbana.
 24. Roy HEH, Sözen MA (1963). A Model to Simulate the Response of Concrete to Multi-Axial Loading. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 267, U. of Illinois, Urbana.
 25. Jirsa JO, Sözen MA, Siess CP (1963). The Effects of Pattern Loads on RC Floor Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 269, U. of Illinois, Urbana.
 26. Gergely P, Sözen MA, Siess CP (1963). The Effect of Reinforcement on Anchorage Zone Cracks in Prestressed Concrete Members. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 271, U. of Illinois, Urbana.
 27. Xanthakis M, Sözen MA (1963). An Experimental Study of Limit Design in RC Flat Slabs. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 277, U. of Illinois, Urbana.
 28. Sözen MA (1963). Multiple-Panel Reinforced Concrete Floor Slabs: Design Methods - Their Evolution and Comparison. Journal of the American Concrete Institute, 60 (8).
 29. Sözen MA, Siess CP (1963). Investigation of Multiple-Panel Reinforced Concrete Floor Slabs. Journal of the American Concrete Institute, 60 (8).
 30. Sözen MA (1963). Structural Damage Caused by the Skopje Earthquake of 1963. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 279, U. of Illinois, Urbana.
 31. Sözen MA (1964). Lessons from an Earthquake - a first-hand report from Anchorage. Concrete Construction, 9.
 32. Sözen MA (1964). Structural Damage Caused by the Skopje Earthquake of 1963. A report to the Committee on Masonry and Reinforced Concrete of the American Society of Civil Engineers and the American Concrete Institute.
 33. Anderson GF, Rider JH, Sözen MA (1964). Bond Characteristics of Prestressing Strand. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 283, U. of Illinois, Urbana.
 34. Olesen SO, Sözen MA, Siess CP (1965). Investigation of Prestressed Reinforced Concrete For Highway Bridges Part IV: Strength in Shear of Beams with Web Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 295, U. of Illinois, Urbana.
 35. Thomas K, Sözen MA (1965). A Study of the Inelastic Rotation Mechanism of RC Connections. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 301, U. of Illinois, Urbana.
 36. Roy HEH, Sözen MA (1965). Ductility of Concrete. American Society of Civil Engineers special publication: Flexural Mechanics of Concrete.
 37. Welsh Jr. WA, Sözen MA (1966). Investigation of Prestressed Reinforced Concrete for Highway Bridges Part V: Analysis and Control of Anchorage Zone Cracking in Prestressed Concrete. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 309, U. of Illinois, Urbana.

38. Lenschow RJ, Sözen MA (1966). A Yield Criterion for Reinforced Concrete Under Bi-Axial Moments and Forces. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 311, U. of Illinois, Urbana.
39. Corley WG, Sözen MA (1966). Time-Dependent Deflections of Reinforced Concrete Beams. Journal of the American Concrete Institute, 63(3).
40. Lenschow RJ, Sözen MA (1967). A Yield Criterion for Reinforced Concrete Slabs. Journal of the American Concrete Institute, 64(5).
41. Olesen SO, Sözen MA, Siess CP (1967). Strength in Shear of Prestressed Concrete Beams with Web Reinforcement. Engineering Experiment Station Bulletin No. 493, U. of Illinois, Urbana.
42. Sözen MA, Gamble WL (1967). Two Tests of Reinforced Concrete Beams to Study the Performance of High Strength Bars with Cadweld Splices Subjected to Reversals of the Yield Load. Report prepared for ERICO Products Inc., Cleveland, Ohio.
43. Sözen MA, Jennings PC, Matthiesen PC, Housner GW, Newmark NM (1968). Engineering Report on the Caracas Earthquake of 29 July 1967. National Academy of Sciences, Washington, DC.
44. Cardenas A, Sözen MA (1968). Strength and Behavior of Isotropically and Nonisotropically RC Slabs Subjected to Combination of Flexural and Torsional Moments. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 336, U. of Illinois, Urbana.
45. Yorulmaz M, Sözen MA (1968). Behavior of Single Story RC Frames with Filler Walls. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 337, U. of Illinois, Urbana.
46. Fedorkiw JP, Sözen MA (1968). A Lumped-Parameter Model to Simulate the Response of RC Frames with Filler Walls. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 338, U. of Illinois, Urbana.
47. Welsh WA, Sözen MA (1968). Analysis and Control of Anchorage-Zone Cracking in Prestressed Concrete. Engineering Experiment Station Bulletin No. 497, U. of Illinois, Urbana.
48. Sözen MA, Paul SL (1968). Structural Behavior of a Small-Scale Prestressed Concrete Reactor Vessel. Nuclear Engineering and Design, 8(4).
49. Stocker MF, Sözen MA (1969). Investigation of Prestressed Reinforced Concrete for Highway Bridges Part VI: Bond Characteristics of Prestressing Strand. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 344, U. of Illinois, Urbana.
50. Paul SL, Zimmer A, Gotschall HL, Matson RH, Karlsson BI, Mohraz B, Schnobrich WC, Sözen MA (1969). Strength and Behavior of Prestressed Conc. Vessels for Nuclear Reactors, Vol. II. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 346, U. of Illinois, Urbana.
51. Sözen MA, Gamble WL (1969). Strength and Cracking Characteristics of Beams with #14 and #18 Bars Spliced with Mechanical Splices. ACI Journal, 66(12).
52. Sözen MA, Otani Shunsuke, Güllan P, Nielsen NN (1969). The University of Illinois Earthquake Simulator. Proceedings of the 4th World Conference on Earthquake Engineering.
53. Sözen MA, Newmark NM, Housner GW (1969). Implications on Seismic Structural Design of the Evaluation of Damage to the Sheraton-Macuto. Proceedings of the 4th World Conference on Earthquake Engineering.
54. Takeda T, Sözen MA, Nielsen NN (1970). Reinforced Concrete Response to Simulated Earthquakes. Journal of the Structural Division, Proceedings of the American Society of Civil Engineers, ST12.
55. Barry JE, Sözen MA (1970). A Note on the Strength Characteristics of Small-Scale Concrete with Special Aggregates. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 359, U. of Illinois, Urbana.
56. Girolami AG, Sözen MA, Gamble WL (1970). Flexural Analysis of Reinforced Concrete Slabs with Externally Applied In-Plane Forces. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report

- No. 369, U. of Illinois, Urbana.
57. Gamble WL, Flug H, Sözen MA (1970). Strength of Slabs Subjected to Multi-Axial Bending and Compression. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 369, U. of Illinois, Urbana.
 58. Fiorato AE, Sözen MA, Gamble WL (1970). An Investigation of the Interaction of Reinforced Concrete Frames with Masonry Filler Walls. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 370, U. of Illinois, Urbana.
 59. Stocker MF, Sözen MA (1970). Bond Characteristics of Strand. Engineering Experiment Station Bulletin No. 503, U. of Illinois, Urbana.
 60. Güllkan P, Sözen MA (1970). Response and Energy-Dissipation of Reinforced Concrete Frames Subjected to Strong Base Motions. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 377, U. of Illinois, Urbana.
 61. Sözen MA, Otani S (1970). Performance of the University of Illinois Earthquake Simulator. Proceedings of the U.S.-Japan Seminar on Earthquake Engineering with Emphasis on the Safety of School Buildings, Sendai.
 62. Karlsson BI, Sözen MA (1971). Shear Strength of End Slabs with and without Penetrations in Prestressed Concrete Reactor Vessels. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 380, U. of Illinois, Urbana.
 63. Otani S, Sözen MA (1972). Behavior of Multistory Rein. Conc. Frames During Earthquakes. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 392, U. of Illinois, Urbana.
 64. Sözen MA, Seiss CP (1972). Investigation of Prestressed Reinforced Concrete For Highway Bridges. Highway Res. Rec., 40.
 65. Cardenas AE, Lenschow RJ, Sözen MA (1972). Stiffness of Reinforced Concrete Plates. ASCE J. Struct. Div., 98(11).
 66. Otani S, Sözen MA (1973). Response of Three-Story Reinforced Concrete Frames Subjected to Simulated Earthquake Motions. Proceed. of the 5th World Conf. on Earthquake Engineering.
 67. Karlson B, Aoyama H, Sözen MA (1973). Spirally Reinforced Concrete Columns Subjected to Loading Reversals Simulating Earthquake Effects. Proceed. of the 5th World Conf. on Earthquake Engineering.
 68. Pecknold DAW, Sözen MA (1973). Calculated Inelastic Structural Response to Uniaxial and Biaxial Earthquake Motions. Proceed. of the 5th World Conf. on Earthquake Engineering.
 69. Karlsson BI, Sözen MA (1973). Prestressed Concrete Deep Slabs with Openings. Nuclear Engineering and Design, 25(2).
 70. Cardenas AE, Sözen MA (1973). Flexural Yield Capacity of Slabs. ACI Journal, 70(2)
 71. Aktan AE, Karlsson BI, Sözen MA (1973). Stress-Strain Relationships of Reinforcing Bars Subjected to Large Strain Reversals. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 397, U. of Illinois, Urbana.
 72. Aktan AE, Pecknold DAW, Sözen MA (1973). Effects of Two-Dimensional Earthquake Motion on a Reinforced Concrete Column. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 399, U. of Illinois, Urbana.
 73. Wight JK, Sözen MA (1973). Shear Strength Decay in Reinforced Concrete Columns Subjected to Large Deflection Reversals. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 403, U. of Illinois, Urbana.
 74. Sözen MA (1973). Political Action Needed in Earthquake Research. The Morning Courier, February 19.
 75. Aoyama H, Sözen MA (1973). Dynamic Response of a Reinforced Concrete Structure with "Tied" and "Spiral" Columns.. Proc. of the 5th World Conference on Earthquake Engineering.
 76. Sözen MA (1974). Hysteresis in Structural Elements. ASME Applied Mechanics Division, 8.

77. Shibata A, Sözen MA (1974). Substitute-Structure Method For Earthquake-Resistant Design Of Reinforced Concrete Frames. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 421, U. of Illinois, Urbana.
78. Güllkan P, Sözen MA (1974). Inelastic Responses of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Motions. ACI Journal, 71(12)
79. Otani S, Sözen MA (1974). Simulated Earthquake Tests of R/C Frames. ASCE J. Str. Div., 100(3).
80. Aktan AE, Pecknold DA, Sözen MA (1974). R/C Column Earthquake Resp. in Two Dimensions. ASCE J. Structural Div., 100(10).
81. Wyllie LA Jr, Wright RN, Sözen MA, Degenkolb HJ, Steinbrugge KV, Kramer S (1974). Effects on structures of the Managua earthquake of December 23, 1972. Bulletin of the Seismological Society of America.
82. Staffier SR, Sözen MA (1975). Effect of Strain Rate on Yield Stress of Model Reinforcement. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 415, U. of Illinois, Urbana.
83. Wight JK, Sözen MA (1975). Strength Decay of RC Columns Under Shear Reversals. ASCE J. Structural Div., 101(5).
84. Sözen MA (1975). Energy Dissipation by Prestressed Concrete Elements Subjected to Earthquake Effects. Earthquake Resistant Design Requirements for VA Hospital Facilities: Report of the Earthquake and Wind Forces Committee, Washington, DC.
85. Bolt B, Johnston RG, Lefter J, Sözen MA (1975). The Study of Earthquake Questions Related to Veterans Administration Hospital Facilities. Bulletin of the Seismological Society of America.
86. Sözen MA, Roesset J (1976). Structural Damage Caused by the 1976 Guatemala Earthquake. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 426, U. of Illinois, Urbana.
87. Reins JD, Quiros Jr. JL, Schnobrich WC, Sözen MA (1976). Shear Strength of Ends Slabs of Prestressed Concrete Nuclear Reactor Vessels. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 429, U. of Illinois, Urbana.
88. Aristizabal-Ochoa JD, Sözen MA (1976). Behavior of Ten-Story Reinforced Concrete Walls Subjected to Earthquake Motions. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 431, U. of Illinois, Urbana.
89. Shibata A, Sözen MA (1976). Substitute-Structure Method For Seismic Design in R/C. ASCE J. Structural Div., 102(1).
90. Shibata A, Sözen MA (1976). Use of Linear Models in Design to Reflect the Effect of Nonlinear Response. Proceedings of the Review Meeting, U.S.-Japan Cooperative Research Program in Earthquake Engineering with Emphasis on Safety of School Buildings, Hawaii, USA.
91. Sözen MA, Otani S (1976). Structural Walls Subjected to Simulated Earthquakes. Proceedings of the Review Meeting, U.S.-Japan Cooperative Research Program in Earthquake Engineering with Emphasis on Safety of School Buildings, Hawaii, USA.
92. Güllkan P, Sözen MA (1977). Inelastic Responses of RC Structures to Earthquake Motions. ACI SP-53, Symp. on Reinforced Concrete Structures in Seismic Zones.
93. Lybas JM, Sözen MA (1977). Effect of Beam Strength and Stiffness on Dynamic Behavior of Reinforced Concrete Coupled Walls - Volume 1: Text. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 444 V1, U. of Illinois, Urbana.
94. Lybas JM, Sözen MA (1977). Effect of Beam Strength and Stiffness on Dynamic Behavior of Reinforced Concrete Coupled Walls - Volume 2: Tables and Figures. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 444 V2, U. of Illinois, Urbana.
95. Sözen MA, Aoyama H (1977). Impact of Laboratory and Field Observations on Earthquake-Resistant Design of Reinforced Concrete Structures. Structural and Geotechnical Mechanics, Prentice-Hall.
96. Sözen MA, Aristizabal D, Lybas JM (1977). Multi-Story Walls Subjected to Simulated Earthqua-

- kes. Proceedings of the 6th World Conference on Earthquake Engineering.
97. Shibata A, Sözen MA (1977). Substitute-Structure Method to Determine Design Forces in Earthquake-Resistant Reinforced Concrete Frames. Proceedings of the 6th World Conference on Earthquake Engineering.
 98. Healey TJ, Sözen MA (1978). Experimental Study of the Dynamic Response of a Ten-Story Reinforced Concrete Frame with a Tall First Story. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 450, U. of Illinois, Urbana.
 99. Moehle JP, Sözen MA (1978). Earthquake-Simulation Tests of a Ten-Story Reinforced Concrete Frame with a Discontinued First-Level Beam. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 450, U. of Illinois, Urbana.
 100. Kubota T, Sözen MA (1978). Study of Methods Used in Japan and the U S A For Design of Web Reinforcement in Reinforced Concrete. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 452, U. of Illinois, Urbana.
 101. Sözen MA (1978). Earthquake Simulation in the Laboratory. Proceedings, Earthquake Resistant Constructions, Berkeley, CA.
 102. Abdulrahman HO, Sözen MA, Schnobrich WC (1979). Analytical Model For Shear Strength of End Slabs of Prestressed Concrete Nuclear Reactor Vessels. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 447, U. of Illinois, Urbana.
 103. Abrams DP, Sözen MA (1979). Experimental Study of Frame-Wall Interaction in Reinforced Concrete Structures Subjected to Strong Earthquake Motions. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 460, U. of Illinois, Urbana.
 104. Saiidi M, Sözen MA (1979). Simple and Complex Models For Nonlinear Seismic Response of Reinforced Concrete Structures. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 465, U. of Illinois, Urbana.
 105. Moehle JP, Sözen MA (1979). Earthquake Simulation Tests of RC Wall-Frame Systems. Proceedings of the Third Engineering Mechanics Division Specialty Conference, ASCE.
 106. Saiidi M, Sözen MA (1979). User's Manual for the LARZ Family: Computer Programs for Nonlinear Seismic Analysis of Reinforced Concrete Planar Structures. Civil Engineering Studies, Structural Research Series Report No. 466, University of Illinois, Urbana.
 107. Sözen MA (1979). Review of Seismic - Exposure Estimates for Foreign Service Costs and a Preliminary Plan for Identification of Hazardous Buildings. Report prepared for the Department of State, Office of Foreign Building Operations.
 108. Sözen MA, Moehle JP (1980). Effect of Wall Height on Earthquake Response of Reinforced Concrete Multi-Story Frame-Wall Structures. Proceedings of the 7th World Conference on Earthquake Engineering.
 109. Saiidi M, Sözen MA (1980). A Naive Model For Nonlinear Response of Reinforced Concrete Buildings. Proceedings of the 7th World Conference on Earthquake Engineering.
 110. Sözen MA (1980). Review of Earthquake Response of RC Buildings with a View to Drift Control. Proceedings of the 7th World Conference on Earthquake Engineering.
 111. Moehle JP, Sözen MA (1980). Experiments to Study Earthquake Response of R/C Structures with Stiffness Interruptions. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 482, U. of Illinois, Urbana.
 112. Miyashita T, Sözen MA (1981). Nonlinear Analysis of Reinforced-Concrete Containment Vessel Using Shear Transfer Stiffness of Cracked Elements. Transactions of the International Conference on Structural Mechanics in Reactor Technology.
 113. Morrison DG, Sözen MA (1981). Response of Reinforced Concrete Plate-Column Connections to Dynamic and Static Horizontal Loads. Civil Eng.Studies, Structural Research Series Report No. 490, U. of Illinois, Urbana.

114. Saiidi M, Sözen MA (1981). Simple Nonlinear Seismic Analysis of R/C Structures. ASCE J. Structural Div., 107(5).
115. Yao JTP, Toussi S, Sözen MA (1981). Damage Assessment from Dynamic Response Measurements. Proceedings of the U.S. National Congress of Applied Mechanics.
116. Sözen MA (1983). Uses of an Earthquake Simulator. Proceedings of the Eleventh Water Reactor Safety Research Information Meeting.
117. Sözen MA (1983). Lateral Drift of RC Structures Subjected to Strong Ground Motion. Bulletin of the New Zealand National Society for Earthquake Engineering, 16(2).
118. Kreger ME, Sözen MA (1983). Study of the Causes of Column Failures in the Imperial County Services Building During the 15 October 1979 Imperial Valley Earthquake. Civil Eng. Studies, Structural Research Series Report No. 510, U. of Illinois, Urbana.
119. Rothe DH, Sözen MA (1983). SDOF Model to Study Nonlinear Dynamic Response of Large- and Small-Scale R/C Test Structures. Civil Eng. Studies, Structural Research Series Report No. 512, U. of Illinois, Urbana.
120. Morrison DG, Sözen MA (1983). Lateral-Load Tests of R/C Slab-Column Connections. ASCE Journal of Structural Engineering, 109(11).
121. Shimazaki K, Sözen MA (1984). Seismic Drift of Reinforced Concrete Structures. Technical Report, Hazama-Gumi, Tokyo.
122. Shimazaki K, Sözen MA (1984). Seismic Drift of Reinforced Concrete Structures. Special Research Paper.
123. Sözen MA (1984). An Example and an Opinion on Scope of Strength Evaluation for Building Structures. The U.S.-Japan Cooperative Program in Wind and Seismic Effects, Task Committee D, Evaluation of the Performance of Structures, Second Workshop: The Evaluation of the Performance of Existing Buildings for Resistance to Earthquakes, Berkeley, CA.
124. Wolfgram C, Rothe D, Wilson P, Sözen MA (1985). Earthquake Simulation Tests of Three One-Tenth Scale Models. ACI Special Publication.
125. Sözen MA (1986). Preliminary Vision of the Earthquake of Sept. 19, 1985 and Its Implications for the Investigations Related to Public Safety [Una Vision Preliminar Del Sismo Del 19 De Sept. De 1985 Y Sus Implicaciones Para La Investigacion Relacionada Con La Seguridad Publica]. Revista IMCYC.
126. Sözen MA, Lopez RR (1986). R/C Frame Drift For 1985 Mexico Earthquake. Mexico Earthquakes - 1985: Factors Involved and Lessons Learned, Proceedings of the International Conference, Mexico City, Mexico.
127. Sözen MA (1986). Observation of the Structural Damage Caused by the 3 March 1985 Chile Earthquake. Proc. of the Workshop on Evaluation, Repair and Retrofit of Structures, UJNR, Gaithersburg, MD.
128. Sözen MA (1987). Effects of the 19 and 20 September 1985 Michoacan Earthquakes. Proceedings of the Meeting on The Mexico City Earthquake - Are There Applications to the Midwest Region? St. Louis, MO.
129. Sözen MA (1987). Toward a Behavior Based Design of Reinforced Concrete Frames to Resist Earthquakes. Proceedings of the Ninth Congress of Turkish Society of Structural Engineers.
130. Sözen MA, Bariola J (1988). Notional Behavior of Reinforced Concrete Frames in Earthquakes. Proceedings of the Earthquake Engineering Research Institute.
131. Sözen MA (1989). Earthquake Response of Buildings with Robust Walls. Proceedings of the Fifth Chilean Conference on Earthquake Engineering, Santiago, Chile.
132. Sözen MA (1989). A Frame of Reference. The Art and Science of Geotechnical Engineering: A Volume Honoring Ralph B. Peck, Prentice-Hall.
133. Kreger ME, Sözen MA (1989). Seismic Response of Imperial County Services Building in 1979.

- ASCE Journal of Structural Engineering, 115(12).
134. Sözen MA (1989). The Chilean Formula for Earthquake-Resistant Design of Medium-Rise Reinforced Concrete Structures. Proceedings of the Turkish Association of Structural Engineers Conference on Design Technology.
 135. Eberhard MO, Sözen MA (1989). Experiments and Analyses to Study the Seismic Response of RC Frame-Wall Structures with Yielding Columns. Civil Eng. Studies, Structural Research Series Report No. 548, U. of Illinois, Urbana.
 136. Gavlin NL, Sözen MA, Wight JK, Wood SL (1990). A Research and Dev. Plan for Understanding and Reducing Earthq. Hazard to Construc. in Regions of Low to Moderate Seismicity. Civil Eng. Studies, Structural Research Series Report No. 5551, U. of Illinois, Urbana.
 137. Sözen MA (1990). Deferring Payments: Management of the Earthquake Risk in Central US. Proc. of the Workshop on Evaluation, Repair and Retrofit of Structures, UJNR, Washington, DC.
 138. Bariola J, Sözen MA (1990). Seismic Tests of Adobe Walls. Earthquake Spectra, 6(1).
 139. Sözen MA, Wyllie Loring Jr (1990). A Perspective of Earthquake-Resistant Design of Reinforced Concrete Building Structures in Chile. Proceedings of Workshop for Utilization of Research on Engineering and Socioeconomic Aspects of the 1985 Chile and Mexico Earthquakes, San Diego, California.
 140. Garcia LE, Sarria A, Sözen MA (1991). Observed Behavior under Lateral Load of a Five Story Large Panel Precast Building and Its Mathematical Modeling. Proceedings of the International Conference on Building with Load Bearing Concrete Walls in Seismic Zones, Association Francaise du Genie Parasismique, Paris.
 141. Sözen MA, Dragaovich JJ (1991). Experiments to Study Dynamic Torsional/Translational Response of Reinforced Concrete. Proceedings of the National Science Foundation Meeting on Earthquake Engineering, Phoenix, Arizona.
 142. Sözen MA, Monteiro P, Moehle JP, Tang HT (1992). Effects of Cracking and Age on Stiffness of Reinforced Concrete Walls Resisting In-Plane Shear. Proceedings of the Fourth Symposium on Nuclear Power Plant Structures, Equipment, and Piping, NCSU, Raleigh, NC.
 143. Lopez RR, Sözen MA (1992). A Guide to Data Preparation for LARZWD-1.0 and LARZWS-1.0 Computer Programs for Nonlinear Analysis of Planar Reinforced Concrete Structures Incorporating Frame and Walls. University of Illinois, Urbana.
 144. Sözen MA, Eberhard MO (1992). Design Shear for Earthquake-Resistant Walls. In: P. Fajfar and H. Krawinkler (eds.), Nonlinear Seismic Analysis and Design of Reinforced Concrete Buildings, Supp. to Proc. of a Workshop Held in Bled, Slovenia, July 13-16, 1992; published by John A. Blume Earthquake Engineering Research Center, Stanford.
 145. Eberhard MO, Sözen MA (1993). Behavior-Based Method to Determine Design Shear in Earthquake-Resistant Walls. ASCE Journal of Structural Engineering, 119(2).
 146. Sözen MA, Moehle JP (1993). Stiffness of Reinforced Concrete Walls Resisting In-Plane Shear. EPRI TR-102731, Tier 1, Project 3094-01, Final Report, August.
 147. Sözen MA (1995). A Paradigm Shift for Earthquake-Resistant Design of Reinforced Concrete Frames. Abstract for the Kavanagh Lecture, Department of Civil and Environmental Engineering, Pennsylvania State University.
 148. Sözen MA (1996). The End of Research and the Last Researcher. In: The Art and Science of Structural Engineering, Proceedings of the Symposium Honoring William J. Hall, Prentice Hall.
 149. Mlakar Sr. PF, Corley WG, Sözen MA, Thornton CH (1997). Blast Loading and Response of Murrumbidgee Building. Proceedings of the First Forensic Engineering Congress, Minneapolis, Minnesota.
 150. Corley WG, Sturm R, Sözen MA, Thornton CA, Mlakar PF (1997). Using Forensic Engineering Techniques to Obtain Data From the Oklahoma City Bombing. Proceedings of the First Forensic Engineering Congress, Minneapolis, Minnesota.

151. Hassan AF, Sözen MA (1997). Seismic Vulnerability Assessment of Low-Rise Buildings in Regions with Infrequent Earthquakes. *ACI Structural Journal*, 94(1).
152. Sözen MA (1997). Remembering the Column Analogy. *ACI Special Publication*, 197.
153. Sözen MA (1997). Proportioning of Reinforced Concrete Frames to Resist Earthquakes. *Proc. 7as Jornadas Chilenas de Sismología e Ingeniería Antisísmica*, 1997, Chile.
154. Sözen MA (1997). Drift-Driven Design for Earthquake Resistance of Reinforced Concrete. *Proc. EERC-CUREe Symposium in Honour of Vitelmo V. Bertero*, Berkeley, CA.
155. Gülkan P, Sözen MA, Ersoy U, Yorulmaz M, Altay GA (1997). An Alternative Approach to Determining Seismic Safety of Reinforced Concrete Buildings [in Turkish]. Report No. METU/EERC 97-01, Middle East Technical Univ., Earthquake Engineering Research Center, Ankara Turkey.
156. Gülkan P, Sözen MA (1997). A Displacement-Based Procedure for Determination of Seismic Vulnerability of Buildings. *Proc. of the 6th US National Conf. on Earthquake Eng.* Seattle, WA.
157. Corley WG, Mlakar Sr. PF, Sözen MA, Thornton CH (1998). The Oklahoma City Bombing: Summary and Recommendations For Multihazard Mitigation. *Journal of Perf. of Constructed Facilities*, 12(3).
158. Mlakar Sr. PF, Corley WG, Sözen MA, Thornton CH (1998). The Oklahoma City Bombing: Analysis of Blast Damage to the Murrah Building. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 12(3).
159. Sözen MA, Thornton CH, Corley WG, Mlakar Sr. PF (1998) The Oklahoma City Bombing: Structure and Mechanisms of the Murrah Building. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 12(3).
160. Sözen MA (1998). Rehumanizing Engineering. Paper presented at Pecs, Hungary.
161. Sözen MA (1998). Preface to Chicago: Engineering in the City of the Century. In N.L Gavlin (ed.), *Engineering in the City of the Century: A Celebration of Structural Engineering Achievements in 20th Century Chicago*.
162. Pujol S, Ramirez JA, Sözen MA (1999). Drift Capacity of Reinforced Concrete Columns Subjected to Cyclic Shear Reversals. *Seismic response of concrete bridges*, ACI SP- 187.
163. Gülkan P, Sözen MA (1999). Procedure For Determining Seismic Vulnerability of Building Structures. *ACI Structural Journal*, 96(3).
164. Sözen MA (1999). The Simplicity of Complexity. In: Ş. M. Üzümeri and G. Özcebe, *Proc. of the Uğur Ersoy Symposium on Structural Engineering*, 1-2 July 1999, Ankara, Turkey.
165. Sözen MA (1999). Alternative Eng. for Earthquake Resistance of Rein. Conc. Building Structures. *Proc. of the MESA Symposium on Residential Construction in the Earthquake Environment*, 1999, MESA Corporation, Ankara, Turkey.
166. Sözen MA (1999). Hayal-i Uğur. *Türkiye Mühendislik Haberleri*, TMMOB İnşaat Müh. Odası.
167. Sözen MA (1999). The Third Alternative for Proportioning of Earthquake-Resistant Buildings in Reinforced Concrete. *Proc. of the International Workshop on the Taiwan 921 Earthquake*, Taichung.
168. Sözen MA (2000). Fear of Failure. *World Bank Meeting on Assess. and Repair*, Ankara, Turkey.
169. Frosch RJ, Sözen MA (2000). Challenge For Civil Engineering-Autoadaptive Media. *Structural Engineering and Mechanics*, 10(6).
170. Ramirez JA, Frosch RJ, Sözen MA, Turk AM (2000). Handbook for the Post-earthquake Safety Evaluation of Bridges and Roads. *JTRP Technical Report*, Purdue University.
171. Pujol S, Sözen MA, Ramirez JA (2000). Transverse Reinforcement For Columns of RC Frames to Resist Earthquakes. *ASCE Journal of Structural Engineering*, 126(4).
172. Pujol S, Sözen MA, Wehbe NI, Saiid M, Sanders DH (2000). Seismic Performance of Rectangular Bridge Columns with Moderate Confinement. *ACI Structural Journal*, 97(1).
173. Sözen MA. (2000) Measured Ground Shaking and Observed Damage: Do Recent Events Confirm a Direct Connection? *Earthquake Engineering Frontiers in the New Millennium : Proceedings of the China-US Millennium Symposium on Earthquake Engineering*, Beijing.

174. Sözen MA (2000). Notes on the 1999 Kocaeli-Golcuk and Duzce-Bolu Earthquakes in Turkey. Proceedings of the 2nd Congress of Forensic Engineering, ASCE, San Juan, Puerto Rico.
175. Sözen MA (2001). As Simple As It Gets: The Anatolian Formula for Earthquake Resistant Design. Türkiye İnşaat Mühendisliği 16. Teknik Kongresi, Turkish Chamber of Civil Engineers, Ankara, Turkey.
176. Sözen MA (2001). From Duzce to The City: A Prognostication of Probable Damage. Graeco-Turkish Symposium on EQ Engineering, Athens and Istanbul.
177. Johnson AM, Johnson KM, Durdella J, Sözen MA, Gur T (2002). An Emendation of Elastic Rebound Theory: Main Rupture and Adjacent Belt of Right-Lateral Distortion Detected By Viaduct at Kaynaşlı, Turkey 12 November 1999 Düzce Earthquake. Journal of Seismology, 6(3).
178. Sözen MA (2002). A Way of Thinking. EERI newsletter, April 2002.
179. Sözen MA (2003). The Velocity of Displacement. Seismic Assessment and Rehabilitation of Existing Buildings, S. T. Wasti and G. Ozcebe (eds.). NATO Science Series IV: Earth and Environmental Sciences, Springer, Dordrecht.
180. Popescu V, Hoffmann C, Kilic SA, Sözen MA, Meador S (2003). Producing High-Quality Visualizations of Large-Scale Simulations. Proceedings of the IEEE Visualization Conference.
181. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). Findings and Recommendations From the Pentagon Crash. Proceedings of the Third Forensic Engineering Congress, San Diego, CA.
182. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). Structural Damage Induced By a Terrorist Attack on the Pentagon. Proceedings of the Third Forensic Engineering Congress, San Diego, CA.
183. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). Thermal Response of the Pentagon Structural Elements. Proceedings of the Third Forensic Engineering Congress, San Diego, CA.
184. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). The Pentagon Crash of September 11. Proceedings of the Third Forensic Engineering Congress, San Diego, CA.
185. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). Structural Analysis of the Damaged Structure at the Pentagon. Proceedings of the Third Forensic Engineering Congress, San Diego, CA.
186. Kılıç SA, Sözen MA (2003). Evaluation of Effect of August 17, 1999, Marmara Earthquake on Two Tall Reinforced Concrete Chimneys. ACI Structural Journal, 100(3).
187. Matamoros AB, Sözen MA (2003). Drift Limits of High-Strength Concrete Columns Subjected to Load Reversals. ASCE Journal of Structural Engineering, 129(3).
188. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2003). The Pentagon Report. Civil Engineering.
189. Popescu V, Hoffmann CM, Kılıç SA, Sözen MA, Meador S (2003). Producing High-Quality Visualizations of Large-Scale Simulations. Department of Computer Science Technical Report, Purdue University.
190. Sözen MA (2003). From Pragmatism to Scholasticism in Engineering. Proc., XIV Mexican National Conference on Earthquake Engineering, Leon.
191. Sözen MA (2003). Introductions to Landmark Series "Continuity as a Factor in Reinforced Concrete Design" by Hardy Cross. Concrete International, March, April, May issues.
192. Sözen MA (2003). On First Reading Westergaard's "Measuring Earthquake Intensity ...," Engineering News Record, 20 April, 1933. Performance-Based Engineering Earthquake Resistant Reinforced Concrete Structures, A Volume Honoring Shunsuke Otani.
193. Sözen MA (2003). The Yin and Yang of Proportioning Reinforced Concrete Structures for

- Earthquake Resistance. Proc. of the ACI-Peru International Convention, Lima.
194. Hoffmann C, Popescu V, Kılıç SA, Sözen MA (2004). Modeling, Simulation, and Visualization: the Pentagon on September 11th. *Computing in Science and Engineering*, 6(1).
 195. Hayes JR Jr, Woodson SC, Pekelnicky RG, Poland CD, Corley WG, Sözen MA, Mahoney M, Hanson RD (2004). Earthquake Resistance and Blast Resistance: A Structural Comparison. *Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering*.
 196. Gur T, Ramirez JA, Sözen MA, Pay AC, Johnson AM, Bobet A, Matamoros A, Irfanoglu A, Akin L (2004). Performance of School Buildings in Bingöl during the 1 May 2003 Earthquake. *Proc. of the 13th World Conference on Earthquake Engineering*.
 197. Gur T, Sözen MA (2004). An Investigation of the Earthquake Effects on Articulated Bridges Located on Fault Ruptures. *Proc. of the 13th World Conference on Earthquake Engineering*.
 198. Ramirez J, Peeta S, Sözen MA, Garcia LE, Viswanath K (2005). Emergency Earthquake Routes; Part I, Criteria for Selection of Primary Routes; and Part II: Route Seismic Vulnerability Aspects. JTRP Technical Report, Purdue University.
 199. Mlakar PF, Dusenberry DD, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). The Pentagon Building Performance in the 9/11 Crash. *Proceedings of the Symposium on the Application of Geophysics to Engineering and Environmental Problems, SAGEEP*.
 200. Hayes Jr. JR, Woodson SC, Pekelnicky RG, Poland CD, Corley WG, Sözen MA (2005). Can Strengthening For Earthquake Improve Blast and Progressive Collapse Resistance? *ASCE Journal of Structural Engineering*, 131(8).
 201. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). September 11, 2001, Airliner Crash into the Pentagon. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 19(3).
 202. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). Description of Structural Damage Caused By the Terrorist Attack on the Pentagon. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 19(3).
 203. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). Toughness of the Pentagon Structure. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 19(3).
 204. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). Response to Fire Exposure of the Pentagon Structural Elements. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 19(3).
 205. Mlakar PF, Dusenberry DO, Harris JR, Haynes G, Phan LT, Sözen MA (2005). Conclusions and Recommendations From the Pentagon Crash. *J. of Perf. of Constructed Facilities*, 19(3).
 206. Sözen MA (2006). From Düzce to the City. In: Wasti S.T., Özcebe G. (eds) *Advances in Earthquake Engineering for Urban Risk Reduction. Nato Science Series: IV: Earth and Environmental Sciences*, vol 66. Springer, Dordrecht.
 207. Sözen MA (2006). The Building of a Building Code. *Concrete International*, 28(5).
 208. Pujol S, Sözen MA (2006). Effect of Shear Reversal on Dynamic Demand and Resistance of Reinforced Concrete Elements. *ACI SP-236*.
 209. Pujol S, Sözen MA, Ramirez JA (2006). Displacement History Effects on Drift Capacity of RC Columns. *ACI Structural Journal*, 103(2).
 210. Sözen MA (2006). The Faustian and the Magian in the Building of a Building Code. [<https://datacenterhub.org>].
 211. Gülkan P, Sözen MA, Arıoğlu E (2006). Covenant with the Devil: Dwindling Time For Meaningful Interventions in Istanbul. *Proc. Of the 8th US National Conf. on Earth. Eng., San Fran., CA*.
 212. Sözen MA, Ichinose T (2007). *Understanding Structures*. CRC Press.
 213. Dönmez C, Sözen MA (2007). Numerical Model For Biaxial Earthquake Response of RC. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 22(4).
 214. Gülkan P, Ahunbay Z, Celep Z, Yakut A, Güler K, Mazlum D, Kubin J, Kubin D, Sozen MA, Irfanoglu A, Eroglu A (2008). Seismic Assessment of the Architectural Heritage in Fatih District of

- Istanbul. Proceedings of the 14th World Conference on Earthquake Engineering.
215. Sözen MA (2009). Is the Domed City Doomed? In: Tankut A.T. (eds) Earthquakes and Tsunamis. Geotechnical, Geological, and Earthquake Engineering, vol 11. Springer, Dordrecht.
 216. Miamis K, Irfanoglu A, Sözen MA (2009). Dominant Factor in the Collapse of WTC-1. J. of Perf. of Constructed Facilities, 23(4).
 217. Gur T, Pay AC, Ramirez JA, Sözen MA, Johnson AM, Irfanoglu A, Bobet A (2009). Performance of School Buildings in Turkey During the 1999 Düzce and the 2003 Bingöl Earthquakes. Earthquake Spectra, 25(2).
 218. Sözen MA, Pujol S (2010). A Sensor For Confident Identification of Structural Damage in RC Buildings. Smart Structures and Systems, 6(3).
 219. Pujol S, Rutenberg JM, Sözen MA (2011). Compressive Strength of Concrete in Nonprismatic Elements. Concrete International, 33(6).
 220. Sözen MA (2011). A Thread through Time - A Retrospective of Work on The University of Illinois Earthquake Simulator. In Proceedings of the 1st Turkish Earthquake Engineering and Seismology Conference, Polat Gulkan Workshop, Ankara, Turkey.
 221. Qu H, Li G, Chen S, Sun J, Sözen MA (2011). Analysis of Circular Concrete-Filled Steel Tube Specimen Under Lateral Impact. Advances in Structural Engineering, 14(5).
 222. Sözen MA (2012). Young Jirsa's Yen. ACI SP-296.
 223. Fick DR, Sözen MA, Kreger ME (2012). Cyclic Lateral Load Test and the Estimation of Elastic Drift Response of a Full-Scale Three-Story Flat-Plate Structure. ACI SP-296.
 224. Sözen MA (2013). Why Should Drift Drive Design for Earthquake Resistance? Proceeding the 6th Civil Engineering Conference in Asia Region: Embracing the Future through Sustainability, Jakarta, Indonesia.
 225. Sözen MA (2013). A Short Course on Earthquake Engineering. Jakarta, Indonesia.
 226. Sözen MA (2014). Surrealism in Facing the Earthquake Risk. In: Ilki A., Fardis M. (eds) Seismic Evaluation and Rehabilitation of Structures. Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering, vol 26. Springer, Cham.
 227. Sözen MA, Ichinose T, Pujol S (2014). Principles of Reinforced Concrete Design. CRC Press.
 228. Lew HS, Bao Y, Pujol S, Sözen MA (2014). Experimental Study of Reinforced Concrete Assemblies Under Column Removal Scenario. ACI Structural Journal, 111(4).
 229. Pujol S, Hanai N, Ichinose T, Sözen MA (2016). Using Mohr-Coulomb Criterion to Estimate Shear Strength of Reinforced Concrete Columns. ACI Structural Journal, 113(3).
 230. Sözen MA (2016). Reinforced Concrete in Motion : a Retrospective of Developments on Knowledge Related to Flexural Response of Reinforced Concrete. ACI SP-311.
 231. García LE, Sözen MA, Fiorato A, Yamín LE, Correal JF (2016). An Insight into the Space Building Collapse. ACI Sp-311.
 232. Fick DR, Sözen MA, Kreger ME (2017). Response of Full-Scale Three-Story Flat-Plate Test Structure to Cycles of Increasing Lateral Load. ACI Structural Journal, 114(6).
 233. Gulkan P, Sözen MA (2018). Genealogy of Performance-Based Seismic Design: Is the Present a Re-Crafted Version of the Past? In: Rupakhety R., Ólafsson S. (eds) Earthquake Engineering and Structural Dynamics in Memory of Ragnar Sigbjörnsson. ICESD 2017. Geotechnical, Geological and Earthquake Engineering, vol 44. Springer, Cham.

PhD dissertations advised by Mete A. Sözen

Mete. A. Sözen'in danışmanlık yaptığı doktora tezleri

- BRUCE, ROBERT N Jr (1962). An Experimental Study of the Action of Web Reinforcement in Prestressed Concrete Beams.
- GAMBLE, WILLIAM L (1962). Measured and Theoretical Bending Moments in Reinforced Concrete Floor Slabs.
- GERGELY, PETER (1962). The effect of Reinforcement on Anchorage Zone in Prestressed Concrete Members.
- JIRSA, JAMES O (1963). The Effects of Pattern Loadings on Reinforced Concrete Floor Slabs.
- ROY, HEDLEY EH (1963). A Failure Theory for Concrete
- VANDERBILT, MORTIMER D (1963). Deflections of Reinforced Concrete Floor Slabs.
- MOORE, WALTER P (1964). An Analytical Study of the Effect of Web Reinforcement on the Strength of Reinforced Concrete Beams Subjected to Combined Flexure and Shear.
- LENSCHOW, ROLF J (1964). A Yield Crit. for Rein. Conc. under Biaxial Moments and Forces.
- WELSH, WILLIAM A Jr (1966). Analysis and Control of Anchorage-Zone Cracking in Prestressed Concrete.
- CARDENAS-ENRIQUEZ, ALEX (1968). Strength and Behavior of Isotropically and Nonisotropically Reinforced Slabs Subjected to Combinations of Flexural and Torsional Moments.
- FEDORKIW, JAMES P (1968). Analysis of Reinforced Concrete Frames with Filler Walls.
- STOCKER, MANFRED F (1969). A Hypothesis for the Nature of Bond Betw. Strand and Concrete.
- CRISWELL, MARVIN E (1970). Strength and Behavior of Reinforced Concrete Slab-Column Connections Subjected to Static and Dynamic Loading.
- FIORATO, ANTHONY E (1971). An Investigation of the Interaction of Reinforced Concrete Frames with Masonry Filler Walls.
- GÜLKAN, POLAT (1971). Behavior and Energy Dissipation of Reinforced Concrete Frames Subjected to High Level Base Motions.
- KARLSSON, BENGT I (1971). Shear Strength of End Slabs with and without Penetrations in Prestressed Concrete Reactor Vessels.
- IMBEAULT, FERNAND A (1972) Bilinear and Degrading Bilinear Resp. of Multistory Frames.
- AKTAN, AHMET E (1973). Effects of Two-Dimensional Motion on a Rein. Concrete Column.
- OTANI, SHUNSUKE (1973). Behavior of Multistory Rein. Conc. Frames during Earthquakes.
- STORM, JOHN H (1973). A Finite Element Model to Simulate the Non-Linear Response of Reinforced Concrete Frames with Masonry Filler Walls.
- WIGHT, JAMES K (1973). Shear Strength Decay in Rein. Conc. Columns Subj. to Large Deflections.
- HSU, LUNG W (1974). Behavior of Multistory Reinforced Concrete Walls during Earthquakes.
- ARISTAZABAL-OCHOA, JOSE D (1977). Behavior of Ten-story Rein. Conc. Walls Subjected to Earthquake Motions.
- LYBAS, JOHN M (1977). Effect of Beam Strength and Stiffness on Dynamic Behavior of Reinforced Concrete Coupled Walls.
- ABRAMS, DANIEL P (1979). Experimental Study of Frame-Wall Interaction in Reinforced Concrete Structures Subjected to Strong Earthquake Motions.
- ÇEÇEN, HALUK (1979). Resp. of Ten Story Rein. Conc. Model Frames to Simulated Earthquakes.
- SAIDI MOVAHHED, MEHDI (1979). Simple and Complex Models for Nonlinear Seismic Response of Reinforced Concrete Structures.
- MOEHLE, JACK P (1980). Experiment to Study Earthquake Response of R/C Structures with Stiffness Interruptions.

- MORRISON, DENBY G. (1981). Response of Reinforced Concrete Plate-Column Connections to Dynamic and Static Horizontal Loads.
- ALGAN, BEKİR B (1982). Drift Damage Considerations in Earthquake-Resistant Design of Reinforced Concrete Buildings.
- HOEDAJANTO, DRADJAT (1983). A Model to Simulate Lateral-Force Response of Reinforced Concrete Structures with Cylindrical and Box Sections.
- KREGER, MICHAEL E (1983). An Experimental/Analytical Study of the Dynamic Response of Staggered Structural Wall Systems.
- FRENCH, CATHERINE EW (1984). Experimental Modeling and Analysis of Three One-Tenth Scale Reinforced Concrete Frame-Wall Structures.
- BARIOLA BERNALES, JUAN J (1986). Dynamic Stability of Adobe Walls.
- SCHULTZ, ARTURO E (1986). An Experimental and Analytical Study of the Earthquake Response of R/C Frames with Yielding Columns.
- WOOD, SHARON L (1986). Experiments to Study the Earthquake Response of Reinforced Concrete Frames with Setbacks.
- LOPEZ, RICARDO R (1988). A Numerical Model for Nonlinear Resp. of R/C Frame-wall Structures.
- STARK, ROBERTO (1988). Evaluation of Strength, Stiffness and Ductility Requirements of Reinforced Concrete Structures Using Data from Chile (1985) and Michoacan (1985) Earthquakes.
- BONACCI, JOHN F (1989). Experiments to Study Seismic Drift of Reinforced Concrete Structures.
- EBERHARD, MARC OLIVIER (1989). Experiments and Analyses to Study the Seismic Response of Reinforced Concrete Frame-Wall Structures with Yielding Columns.
- WALTHER, HOWARD PHILLIP (1990). Evaluation of Behavior and Radial Shear Strength of a Reinforced Concrete Containment Structure.
- DE LA COLINA, JAIME (1993). A Hysteresis Model for Reinforced Concrete Space Frame Structures.
- DRAGOVICH, JEFFREY J. (1996). An Experimental Study of Torsional Response of Reinforced Concrete Structures to Earthquake Excitation.
- LEPAGE, ANDRES (1997). A Method for Drift Control in Earth.-Res. Design for RC Build. Structures.
- BROWNING, JOANN P (1998). Proportioning of Earth.-Res. Rein. Concrete Building Structures.
- DÖNMEZ, CEMALETTİN (1998). A Numerical Model to Simulate the Behavior of Reinforced Concrete Members Subjected to Biaxial Earthquake Excitation.
- MATAMOROS, ADOLFO B (1999). Study of Drift Limits for High Strength Concrete Columns.
- KORU, BURAK Z (2002). Seismic Vulnerability Assessment of Low-Rise Rein. Conc. Buildings.
- PUJOL, SANTIAGO (2002) Drift Capacity of Reinforced Concrete Columns Subjected to Displacement Reversals.
- ÖZTÜRK, BAKİ M (2003). Seismic Drift Resp. of Build. Struct. in Seismically Active and Near -Fault Regions.
- GÜR, TÜREL (2004). Earthquake Effects on Articulated Structures Located in Fault Rupture Zones.
- SMITH, JOHN P (2004). Wall-Frame Structures with Vulnerable Foundations.
- AKIN, LILI A (2006). Behavior of Rein. Conc. Frames with Masonry Infills in Seismic Regions.
- MIAMIS, KONSTANTINOS (2007). A Study of the Effect of Combined Impact and Fire on Structural Steel Framing.
- FICK, DAMON R (2008). Experimental Investigation of a Full-Scale Flat-Plate Reinforced Concrete Structure Subjected to Cyclic Lateral Loading in the Inelastic Range of Response.
- BRACHMANN, INGO (2008). On Efficient Modeling of High-Velocity Fluid Solid Impact.
- BEDİRHAN OĞLU, İDRİS (2009). The Behavior of Reinforced Concrete Members with Low Strength Concrete under Earthquake Loads: An Investigation and Improvement (co-advised with / eş *dnaışman* Alper İlki).



