

**YÜKSEK ORANDA SU AZALTICI (YA) KATKI KULLANILMIŞ KIRMATAŞ
AGREGALI BETON DAYANIMININ DOĞAL ŞEKİLENMİŞ AGREGALI
BETON DAYANIMI İLE KIYASI**

Ömer ÖZDEMİR

İnş. Yük. Müh.

DSİ Teknik Araştırma ve Kalite
Kontrol Dai. Bşk. 'lığı Beton-
Malzeme Lab. Şb. Md. 'lüğü ,
Esenboğa/ANKARA

Fatih KOCABEYLER

İnş. Yük. Müh.

DSİ Teknik Araştırma ve Kalite
Kontrol Dai. Bşk. 'lığı Beton-
Malzeme Lab. Şb. Md. 'lüğü ,
Esenboğa/ANKARA

Aydın SAĞLIK

Kim. Yük. Müh.

DSİ Teknik Araştırma ve Kalite
Kontrol Dai. Bşk. 'lığı Beton-
Malzeme Lab. Şb. Md. 'lüğü ,
Esenboğa/ANKARA

ÖZET

Bu deneysel çalışmada, aynı orijinli doğal şekillenmiş agrega ve kırmataş agrega kullanılarak farklı yüzey pürüzlülüğüne sahip bu iki cins agreganın gerek taze beton özellikleri ve gerekse de sertleşmiş betonun basınç ve çekme dayanımında oluşturduğu farklılıklar ile kırmataş agrega kullanılmış betonlarda işlenebilirliği artırıcı katkı (YA) kullanılarak oluşturulmuş aynı su/çimento oranı ve aynı işlenebilirlikli doğal şekillenmiş ve kırmataş agregalı beton serilerinin kıyaslaması yapılmıştır.

Araştırmanın sonuçlarına göre sabit su/çimento oranına sahip seride kırmataş agrega kullanılarak yapılan betonların işlenebilirliğinde belirgin derecede düşme, basınç dayanımında yükselme görülmüş, sabit işlenebilirlikli seride ise, kırmataş agrega kullanılarak yapılan betonların su/çimento oranlarında 0.10 civarında artış olmasına karşın basınç dayanımında belirgin bir düşme olmamıştır. Katkı kullanılarak hazırlanan seride ise kırmataş agregalı beton basınç dayanımında belirgin yükselme meydana gelmiştir. İşlenmede

çekme dayanımında ise bütün serilerde kırmataşlı betonlardan bulunan sonuçlar daha yüksektir.

Bu sonuçlara göre özellikle, düşük su/çimento oranına sahip karışımlarda, akışkanlık katkısı kullanılmasıyla işlenebilme güçlüğü dezavantajının ortadan kaldırılması, kırmataş agregası kullanılmış betonlarda dayanım açısından oldukça avantajlı sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır.

1. GİRİŞ

Temas yüzeyleri boyunca birbirine bağlanmış çimento hamuru ve agregası tanelerinin oluşturduğu kompozit bir yapı malzemesi olarak tanımlayabileceğimiz betonun kısa süreli yükleme etkisi altındaki davranışında, çimento hamuru ve agregası fazı yanında bu iki fazın birleşim bölgesi yapısının ve dayanımının da önemli bir unsur olduğu, bu konuda yapılmış araştırmalarla açıkça ortaya konmuştur.

Çimento hamuru-agregası aderansını etkileyen faktörlerin esas olarak, çimento hamuru yapısı ve dayanımı, agregası cinsi ve agregası yüzey yapısı olduğu söylenebilir.

Bu bildiride sunulan deneysel çalışmada, aynı orijinli doğal şekillenmiş agregası ve kırmataş agregası kullanılarak, farklı yüzey pürüzlülüğüne sahip bu iki tip agrasanın gerek taze beton özellikleri, ve gerekse de sertleşmiş betonun basınç ve çekme dayanımları üzerinde oluşturduğu etkiler araştırılmıştır. Çalışma DSİ Teknik Araştırma ve Kalite Kontrol Dairesi Beton Laboratuvarında yürütülmüştür.

2. ARAŞTIRMADA KULLANILAN BETON MALZEMELERİNİN TANIMLANMASI

2.1- AGREGA ÖZELİKLERİ

Araştıma için, dere yatağından tuvenan olarak getirilen agregalar laboratuvar tipi yıkama eleme tesisinde işleme tabi tutularak 32 mm den büyük taneler ayrılmış ve bilahare bu grup agregalar laboratuvar tipi çeneli kırıcılarda kırılmak ve bir kısmı da öğütücüde ufalanmak suretiyle kırmataş ve kırma kum agregaları yapımında kullanılmıştır. Bu şekilde aynı agregalar yatağından alınmış doğal şekillenmiş ve kırma agregaları oluşturulmuştur. Hem doğal şekillenmiş ve hemde kırma agregaları, beton karışımlarında agregalar granülometrisinin sabit tutulabilmesi amacı ile 3 kısım çakıl ve 2 kısım kum olmak üzere 5 agregalar tane sınıfı halinde ayrılmıştır, (0-2 mm, 2-4 mm, 4-8 mm, 8-16 mm, 16-32 mm). Doğal şekilli ve kırma agregalar tane sınıfları üzerinde ayrı ayrı deneyler yapılarak fiziksel özellikler belirlenmiştir. Deney sonuçlarına göre her cins agreganın da beton için kabul edilen mekanik özelliklere sahip oldukları görülmektedir, (Çizelge 1). Tane şekli yönünden değerlendirmede ise hem kırma, hem de doğal şekilli agregaların şekilce kusurlu tane (en küçük boyut/en büyük boyut $1/3$) oranının standartlarda verilen sınırların oldukça altında olduğu ortaya çıkmıştır. Gözle yapılan incelemede de her iki sınıf agreganın da genelde kübik şekle yakın tanelerden oluştuğu ve iğne şekilli veya yassı tanelerin çok az oranda olduğu müşahade edilmiştir.

Yapılan petrografik muayene sonucunda, doğal şekillenmiş ve kırma iri agregalar petrografik bileşimlerinin oldukça birbirine yakın olup ana unsur olarak kireçtaşı ve bazalt kayalar tanelerinden oluştukları görülmüştür, (Çizelge 2).

Çizelge 1- Doğal Şekillenmiş ve Kırmataş Agraga Fiziksel Özellikleri

Agraga Cinsi	Agraga Tane Sınıfı	Kuru Birim Ağırlık	Özgül Ağırlık	Su Emme (%)	Yıkanebilir İnce Madde Oranı	Don Kaybı (Na ₂ SO ₄ ile)	Şekille Kusurlu Tane Oranı (%)	Aşınma Kaybı (%)	Yüzey Nemi Oranı (%)
Doğal Şekillenmiş	0-2 mm	1718	2.74	1.0	1.0	3.2			6.84
	2-4 mm	1698	2.74	0.6	0.1	7.5			
	4-8 mm	1514	2.69	1.0	0.2	7.7	25.0	18.6	2.82
	8-16 mm	1549	2.69	1.0	0.1	4.4	19.2		
	16-32 mm	1654	2.70	0.8	0.05	0.7	15.2		
Kırmataş	0-2 mm	1643	2.73	0.6	1.7	2.9			12.87
	2-4 mm	1470	2.73	0.5	0.2	8.4			
	4-8 mm	1480	2.69	0.8	0.1	5.0	26.1	19.0	5.10
	8-16 mm	1479	2.69	0.7	0.1	3.9	22.6		
	16-32 mm	1584	2.69	0.7	0.05	0.8	11.4		

Çizelge 2- Doğal Şekillenmiş ve Kırmataş Agraga Petrografik Özellikleri

Agraga Cinsi	Kayaç Tipi	Agraga Tane Sınıfları		
		32-16 mm	16-8 mm	8-4 mm
Doğal Şekillenmiş	Kireçtaşı	% 47	% 45	% 33
	Kumtaşı	% 5	% 7	% 9
	Radyolorid	% 2	% 1	% 3
	Bazalt	% 28	% 29	% 34
	Diğer volkanikler	% 16	% 17	% 20
	Kuvarsit	% 2	% 1	% 1
Kırmataş	Kireçtaşı	% 55	% 56	% 55
	Kumtaşı	% 3	% 4	% 6
	Radyolorid	% 3	% 1	% 2
	Bazalt	% 24	% 25	% 25
	Diğer volkanikler	% 12	% 12	% 11
	Kuvarsit	% 3	% 2	% 1

2.2- CİMENTO ÖZELİKLERİ

Bütün karışımlarda Ankarada kurulu bir çimento fabrikası ürünü,katkılı portland çimentosu KÇ 32.5 kullanılmıştır. Kullanılan çimento, fiziksel ve kimyasal özellikleri itibariyle TS 19'da KÇ 32.5 çimentosu için istenilen özellikleri sağlamaktadır.

2.3- KATKI MADDESİ ÖZELİKLERİ

Katkılı betonlarda kullanılan katkı maddesi, piyasada ticari olarak satılan, naftalin formaldehit sülfonat esaslı, yüksek oranda su azaltıcı (Süperplastikleştirici) katkı olup TS 3452'de belirtilen YA sınıfına uygun özelliktedir.kullanılan oran satıcı firma tarafından belirtilen kullanım sınırları içerisinde.

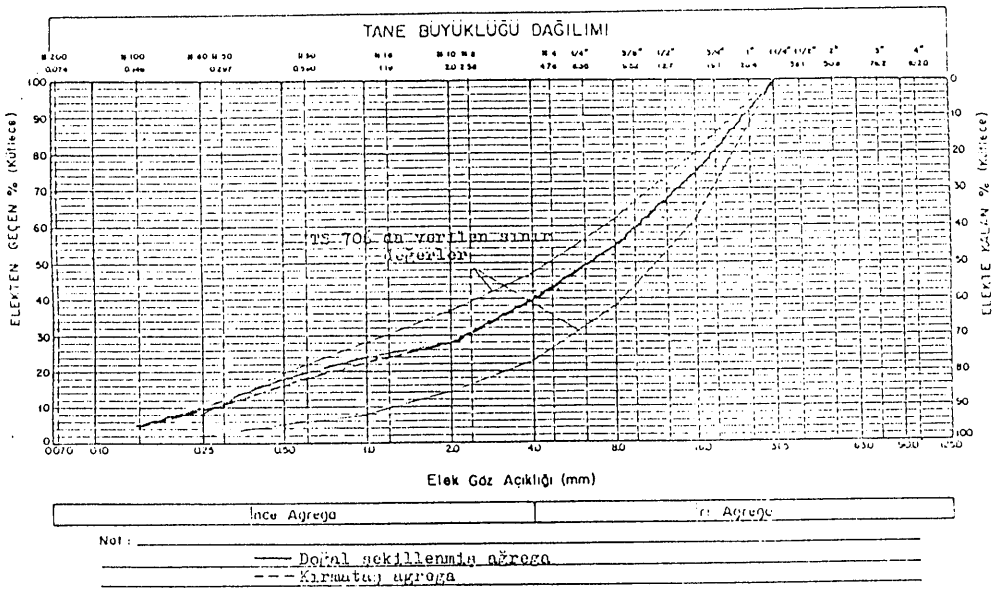
3. BETON KARIŞIMLARI

3.1- KABUL EDİLEN İLKELER

Araştırmada hazırlanan iki seri betondan birinde doğal şekillenmiş agrega, diğesinde kırmataş agrega kullanılmıştır. Her seri içerisinde de sabit su/çimento oranlı, sabit işlenebilirlikli ve hem sabit su/çimento hemde sabit işlenebilirlikli olmak üzere üçer grup oluşturulmuştur. Beton serileri metin içerisinde ve tablolarda kolaylık sağlamak üzere kısaltılmış isimleri ile kullanılacaktır. Bunlardan doğal şekillenmiş agrega kullanılan beton serileri DŞAB, kırmataş kullanılan beton serileride KAB rumuzu ile gösterilecektir.

Sabit su/çimento oranına sahip beton serilerinde su/çimento oranı hem DŞAB da ve hem'de KAB da 0.52, 0.56 ve 0.60 alınmıştır. Sabit işlenebilirlikli beton serilerinde ise taze beton slumpı hem DŞAB ve hemde KAB da 5-6 cm dir. Bu slump değeri, betonarme betonu için uygulamada kullanılabilir olarak seçilmiştir. Hem sabit su/çimento, ve hemde sabit işlenebilirlikli beton serileri 300-325 ve 350 Kg/m3 çimento dozajlarında hazırlanmıştır.

Kullanılan bütün karışım serilerinde agrega granülometrisi sabit tutulmuştur. Bu şekilde betonlar arasında sadece çimento hamuru kalitesi ve agrega yüzey pürüzlülüğünün farklılaşmış olması ve bu parametreler arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Hem DŞAB ve hem de KAB serilerinde agrega granülometri eğrileri, TS 706 da 32 mm en büyük agrega tane büyüklüğü için verilen uygun bölge (3. bölge) içerisinde kalacak şekilde tane sınıfı oranları ayarlanmıştır (Şekil 1). Buna göre agrega tane sınıfı oranları (kütlege), 0-2 mm %28; 2-4 mm %12; 4-8 mm %15; 8-16 mm %20; 16-32 mm %25 ve toplam agrega içerisinde kum oranı (0-4 mm) %40, çakıl oranı (4-32 mm) %60 dir.



Şekil 1- Doğal Şekillenmiş ve Kırmataş Agrega granülometri Eğrileri

Katkı kullanılarak hazırlanan beton serisinde kullanılan katkı oranı, üretici tarafından tavsiye edilen limit sınırları içerisinde kalmıştır. Katkı, kırmataş agrega kullanılan beton serisinde kullanılmış ve bu suretle DŞAB ve KAB'larda aynı su/çimento oranı ve aynı işlenebilirlik temin edilmiştir. Bu oranlar ve işlenebilirlik (Slamp) değerleri sabit su/çimento oranlı beton grubundaki ile aynı değerler olarak alınmıştır.

Hazırlanan beton serileri taze beton özellikleri ve karışım elemanları miktarları Çizelge 4, Çizelge 5 ve Çizelge 6' da verilmiştir. Sertleşmiş beton deneylerinden, basınç dayanımı deneyleri için 15 cm çapında, 30 cm yüksekliğinde standart silindirik numune, çekme deneyi için 15x15x50 cm ebatlarında prizma numune kullanılmıştır. Numune sayısı, her yaş için 3'er adet olarak hazırlanmıştır.

Çizelge 3- Sabit Su/Çimento Oranına Sahip DŞAB ve KAB Serileri, Taze Beton Özellikleri ve Karışım Elemanları Miktarları

No	Su/Çim. Oranı	Çimento Kütlesi (Kg/m ³)	Su Kütlesi (Kg/m ³)	Beton Slampı (cm)	Hava %	Agrega Kütlesi (Kg/m ³)				
						0/2 mm	2/4 mm	4/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
DŞAB1	0.52	353	183	15.0	1.3	525	225	279	372	465
KAB 1	0.52	349	182	2.0	2.1	522	224	277	369	461
DŞAB2	0.56	328	184	17.0	1.0	532	228	283	378	472
KAB 2	0.56	326	183	3.0	1.5	531	228	282	375	469
DŞAB3	0.60	304	182	19.0	0.8	541	232	288	384	480
KAB 3	0.60	300	180	3.5	1.8	537	230	286	379	474

Çizelge 4- Sabit İşlenebilirliğe Sahip DŞAB ve KAB Serileri, Taze Beton Özellikleri ve Karışım Elemanları Miktarları

Karışım No	Su/Çim Oranı	Çimento Kütlesi (Kg/m ³)	Su Kütlesi (Kg/m ³)	Beton Slampı (cm)	Hava %	Agrega Kütlesi				
						0/2 mm	2/4 mm	4/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
DŞAB4	0.48	356	170	5.5	1.1	536	230	285	380	475
KAB 4	0.55	352	194	6.5	1.3	518	222	276	366	457
DŞAB5	0.52	326	170	5.0	1.7	539	231	286	382	477
KAB 5	0.60	325	195	6.0	1.8	520	223	276	367	458
DŞAB6	0.56	297	166	5.5	1.2	552	237	294	391	489
KAB 6	0.65	301	196	6.0	1.5	527	226	280	372	466

Çizelge 5- Sabit İşlenebilirlik ve Sabit Su/Çimento Oranlı DŞAB ve KAB
(Katkılı) Serileri Taze Beton Özellikleri ve Karışım Elemanları Miktarları

Karışım No	Su/Çi Oranı	Çimento Kütlesi (Kg/m ³)	Su Kütlesi (Kg/m ³)	Katkı Oranı (%)	Beton Stampı (cm)	Hav %	A g r e g a K ü t l e s i (kg/m ³)				
							0/2 mm	2/4 mm	4/8 mm	8/16 mm	16/32 mm
DŞAB1	0.52	353	183	-	15.0	1.3	525	225	279	372	465
KAB 7	0.52	350	181	2.0	2.0	2.1	522	224	277	369	461
DŞAB2	0.56	328	184	-	17.0	1.0	532	228	283	378	472
KAB 8	0.56	325	180	2.0	3.0	1.5	531	228	282	375	469
DŞAB3	0.60	304	182	-	19.0	0.8	541	232	288	384	480
KAB 9	0.60	302	183	2.5	3.5	1.8	537	230	286	379	474

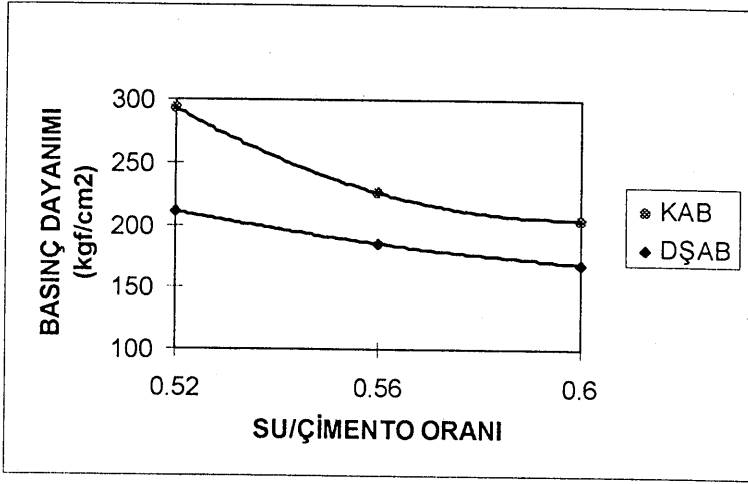
3. DENEY SONUÇLARI

3.1- KATKISIZ BETON DENEY SONUÇLARI

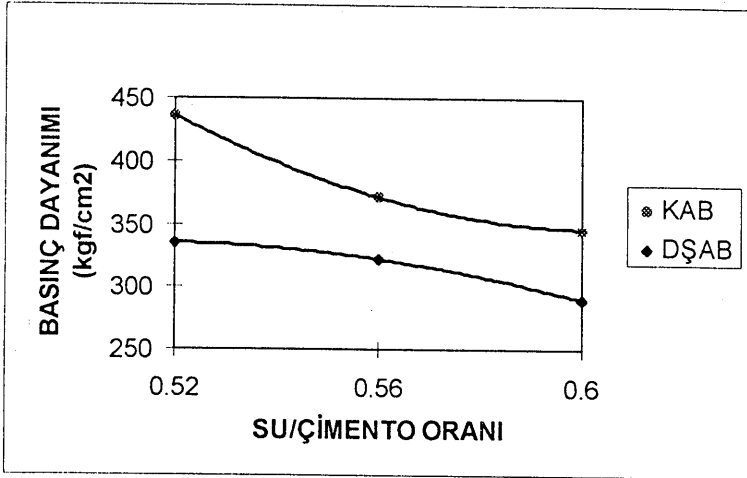
3.1.1- Sabit Su/Çimento Oranına Sahip Beton Serisi Deney Sonuçları

Çizelge 6- Sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç, Çekme
Dayanımları

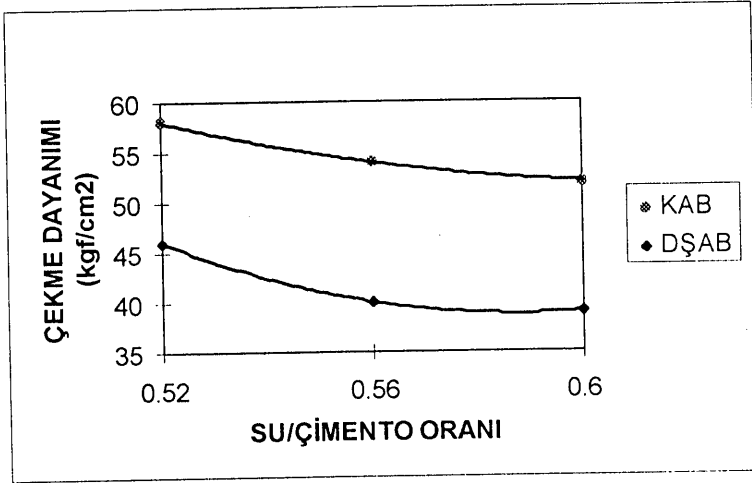
Karışım No :		DŞAB 1	KAB 1	DŞAB 2	KAB 2	DŞAB 3	KAB 3
Su /Çimento Oranı		0.52	0.52	0.56	0.56	0.60	0.60
Sertleşmiş Betonda	Özg. Ağr.	2.43	2.43	2.45	2.44	2.45	2.43
	Su Emme	% 5.0	% 4.1	% 6.1	% 5.9	% 6.7	% 6.6
Basınç Dayanımı (Kgf/cm ²)	7 Günlük	216	286	182	212	170	204
		205	296	187	236	171	199
		212	295	187	231	166	213
	Ortalama	211	293	185	226	169	205
	28 Günlük	310	445	318	388	292	342
		359	406	328	372	296	340
		336	456	319	353	281	354
	Ortalama	335	436	322	371	290	346
Eğilmede Çekme Dayanımı (Kgf/cm ²)	14 Günlük	43	58	40	53	37	52
		50	58	40	53	40	52
		45	57	40	55	39	51
	Ortalama	46	58	40	54	39	52



Şekil 2- Sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç Dayanımı Su/Çimento Oranı ilişkisi (7 Günlük Numunede)



Şekil 3- Sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç Dayanımı-Su/Çimento Oranı ilişkisi (28 Günlük Numunede)

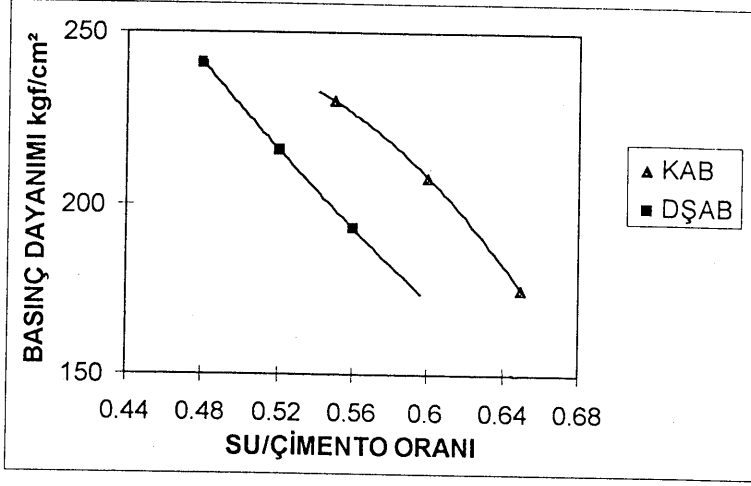


Şekil 4- Sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Çekme Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (14 Günlük Numunede)

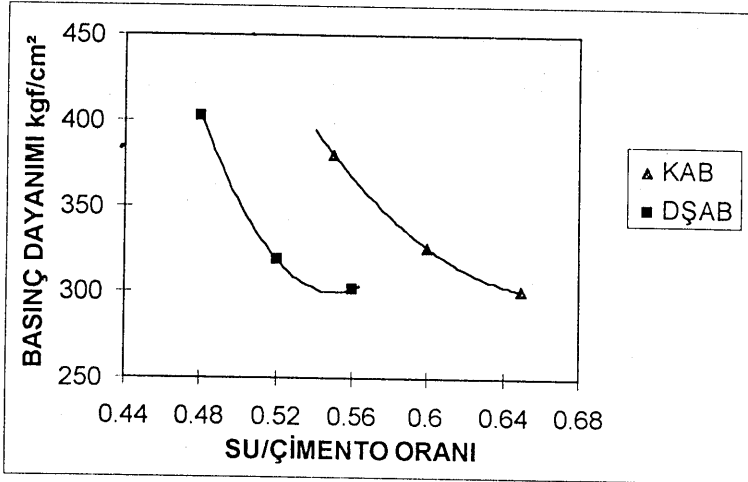
3.1.2- Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisi Deney Sonuçları

Çizelge 7- Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç, Çekme Dayanımları

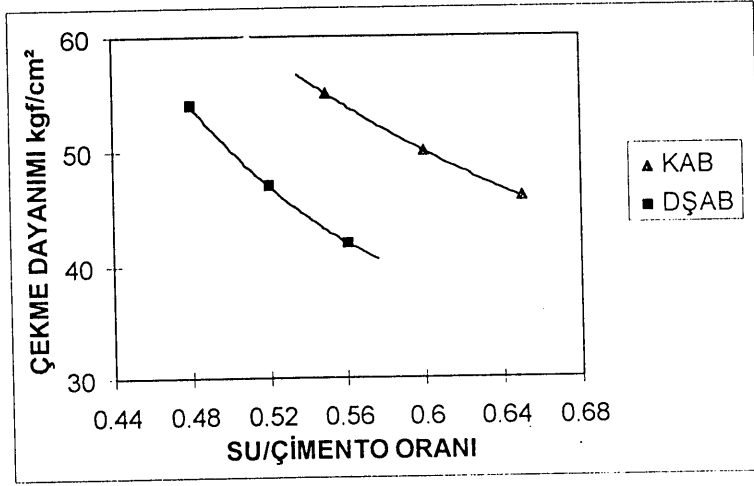
Karışım No :		DŞAB 4	KAB 4	DŞAB 5	KAB 5	DŞAB 6	KAB 6
Su /Çimento Oranı		0.48	0.55	0.52	0.60	0.56	0.65
Sertleşmiş	Özg. Ağırl.	2.43	2.41	2.43	2.41	2.44	2.42
	Betonda Su Emme	% 5.8	% 7.0	% 5.8	% 7.2	% 5.9	% 6.8
Basınç Dayanımı (Kgf/cm ²)	7 Günlük	228	238	217	206	202	185
		241	230	214	211	190	166
		253	222	217	208	187	173
	Ortalama	241	230	216	208	193	175
	28 Günlük	407	387	313	324	297	306
		385	381	340	330	306	305
		417	372	304	323	303	292
	Ortalama	403	380	319	326	302	301
Eğilmede Çekme Dayanımı (Kgf/cm ²)	14 Günlük	55	55	43	52	43	46
		50	55	41	49	39	47
		58	54	48	48	44	46
	Ortalama	54	55	47	50	42	46



Şekil 5- Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (7 Günlük Numunede)



Şekil 6- Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (28 Günlük Numunede)

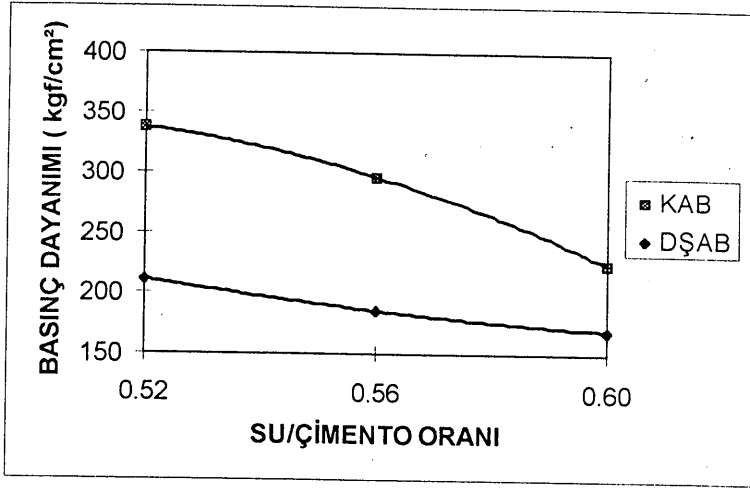


Şekil 7- Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisinde DŞAB ve KAB Çekme Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (14 Günlük Numunede)

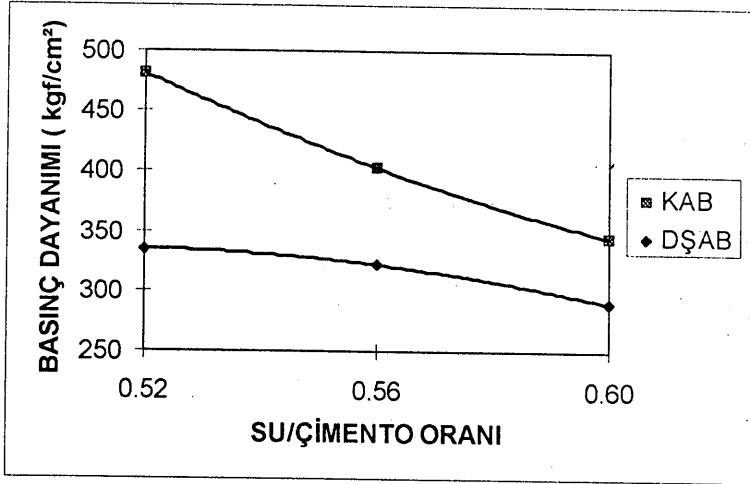
3.2- KATKILI BETON DENEY SONUÇLARI

Çizelge 8- Sabit Su/Çimento ve Sabit İşlenebilirlikli Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç,Çekme Dayanımları

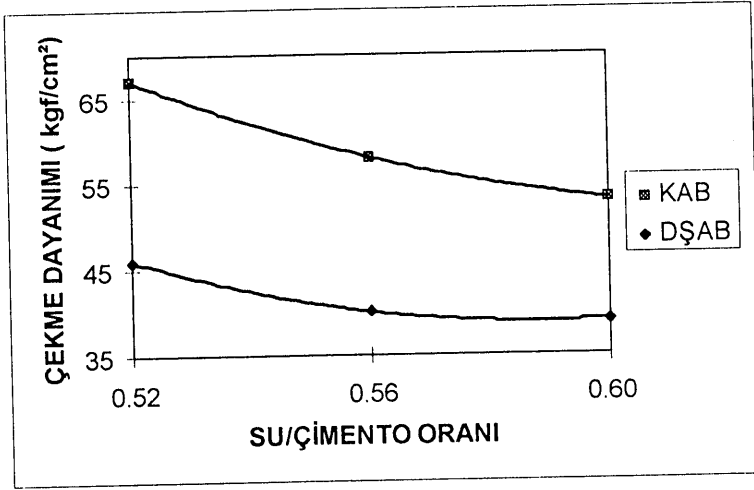
Karışım No :		DŞAB 1	KAB 7	DŞAB 2	KAB 8	DŞAB 3	KAB 9
Su /Çimento Oranı		0.52	0.52	0.56	0.56	0.60	0.60
Sertleşmiş	Özg.Agr.	2.43	2.44	2.45	2.46	2.45	2.43
Betonda	Su Emme	% 5.0	% 4.0	% 6.1	% 5.1	% 6.7	% 6.3
Basınç Dayanımı (Kgf/cm²)	7 Günlük	216	334	182	307	170	225
		205	338	187	294	171	222
		212	341	187	291	166	226
	Ortalama	211	338	185	297	169	224
	28 Günlük	310	486	318	396	292	347
		359	477	328	413	296	338
		356	481	319	401	218	350
	Ortalama	335	481	322	403	290	345
Eğilmede Çekme Dayanımı (Kgf/cm²)	14 Günlük	43	69	40	57	37	55
		50	64	40	59	40	52
		45	68	40	58	39	52
	Ortalama	46	67	40	58	39	53



Şekil 8-Sabit İşlenebilirlikli ve sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (7 Günlük Numunede)



Şekil 9- Sabit İşlenebilirlikli ve sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Basınç dayanımı Su/Çimento Oranı İlişkisi (28 Günlük Numunede)



Şekil 10- Sabit İşlenebilirlikli ve Sabit Su/Çimento Oranlı Beton Serisinde DŞAB ve KAB Çekme Dayanımı-Su/Çimento Oranı İlişkisi (14 Günlük Numunede)

4. SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1- DOĞAL ŞEKİLENMİŞ AGREGA VE KIRMATAŞ AGREGANIN TAZE BETON İŞLENEBİLİRLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Sabit su/çimento oranlı seriden bulunan sonuçların değerlendirilmesiyle, betonda kırmataş agregası kullanımının işlenebilirliği önemli ölçüde güçleştirdiği, taze beton slumpında büyük oranda düşme olduğu görülür. Buna sebep kırmataş agregası tanelerinin yüzey alanının artması ile yüzeyde tutulan karışım suyu miktarının artması ve tanelerin yüzey pürüzlülüğünün fazlaşması ile, taze beton içerisinde birbiri üzerinden kaymasının daha zorlaşmasıdır. Agregası yüzeyinde tutulan karışım suyu miktarının arttığını Çizelge 1'de verilen yüzey nemi oranı deney sonucunda görmek mümkündür. Burada kırmataş agregasının yüzey nemi, doğal şekillenmiş agreganın hemen hemen iki katıdır. Deney her iki tip agreganın da su içerisinde bekletilip doyurulduktan sonra, taneler arasında su kalmaksızın sadece yüzeyde tutulan su miktarının tespit edilmesi yoluyla yapılmıştır.

Sabit işlenebilirlikli (kıvamlı) seride, aynı slump değerini temin edebilmek için kırmataş agregası kullanılan betonlarda su/çimento oranının ortalama 0.07 kadar artırılması

gerekmıştır. Ve bu karışım suyunda yaklaşık % 15'lik bir artışa tekabül etmiştir. Akışkanlık katkısı kullanılan seride ise, doğal şekillenmiş ve kırmataş agregalı beton serilerinin her ikisinde de hem su/çimento oranı ve hemde çökme (slamp) değerinin aynı olarak temini, kırmataş agregalı betonda, çimento ağırlığının, ortalama % 2 si kadar katkı kullanılması ile sağlanmıştır. Burada katkının su azaltma etkisi değil, akışkanlık verici etkisinden faydalanılmıştır.

4.2- DŞAB VE KAB DAYANIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Sabit su/çimento oranlı seride bulunan bütün beton dayanımları KAB'da daha yüksektir. Basınç dayanım artış oranı ortalama %20 civarındadır. Bu kıyaslamada her iki cins betondaki çimento hamuru yapısının aynı kalması hedeflenmiştir. Buna göre basınç dayanımındaki artışın, agrega-çimento hamuru bağ dayanımındaki artış nedeniyle oluştuğu söylenebilir. Çünkü agrega yüzey pürüzlülüğü dışında DŞAB ve KAB agrega özellikleri aynıdır. Basınç dayanım grafiklerinde görülen diğer bir özellik, hem 7, hemde 28 günlük, KAB/DŞAB dayanım oranlarının su/çimento oranının azalması ile arttığıdır. Burada su/çimento oranının düşmesiyle, çimento hamuru kalitesindeki artışın bağ dayanımında artışa neden olduğu ve bununla KAB'da daha avantajlı sonuç verdiği düşünülebilir. Su/çimento oranının büyümesi ile bağ dayanımının düşmesi, temas yüzeyindeki kusurların artması nedeniyledir.

Sabit işlenebilirlikli seride, su/çimento oranındaki artışa rağmen, KAB basınç dayanımında hem 7 günlük, hem de 28 günlük sonuçlarda, DŞAB'a göre bir miktar azalma görülmekle birlikte bu azalma bir seri numune arasında oluşabilecek kabul edilebilir dayanım farklılaşması (% 5) sınırları içerisinde kalmıştır. Bu seri basınç dayanımı grafiklerinden, aynı dayanım seviyesinde KAB ve DŞAB su/çimento oranı arasında 0.06-0.10 luk bir fark olduğu ortaya çıkmaktadır. KAB çekme dayanımlarında ise su/çimento oranı yükselmesine rağmen az da olsa bir artış gerçekleşmiştir.

Akışkanlık katkısı kullanılan üçüncü grup beton basınç dayanım sonuçları grafikleri birinci grup beton (sabit su/çimento oranlı) sonuçları ile hemen hemen aynı formdadır. Ancak, eğriler, 0.50-0.55 su/çimento oranı bölgesinde birbirinden daha fazla uzaklaşmaktadır. Buna neden, özellikle düşük su/çimento oranlı karışımlarda akışkanlık

katkısının imento hamuru yapısında daha olumlu etkiler oluşturmasıdır. Katkı kullanılmış KAB dayanım sonuçları, aynı su/imento oranlı katkısız (sabit su/imento oranlı serideki) KAB dayanım sonuçlarından belirgin şekilde yüksektir. Buna neden de yine yukarıda açıklandığı şekilde, akışkanlık katkısının dispersif özelliğı nedeniyle imento tanelerinin floklleşmesini (topaklanma) nleme yoluyla daha homojen bir hamur yapısına ulaşma ve terlemeyi azaltma nedeniyle imento hamuru-agrega temas kusurlarının daha az gerçekleşmiş olmasıdır.