

Akışkanlaştırıcı Katkıların Harçta Su Kesme Performansı–Mukavemet İlişkisine Etkileri

Burak FELEKOĞLU*

Bülent BARADAN**

ÖZ

Bu çalışmada üç farklı kimyasal kökene sahip akışkanlaştırıcı katkının su kesme performansları ile mukavemet ilişkileri harç yayılma ve basınç dayanımı deneyleri ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular genel olarak su kesme oranı ile basınç dayanımı arasındaki ilişkiyi ortaya koymakta ancak kimyasal katkı türüne göre bu ilişki değişkenlik gösterebilmektedir.

ABSTRACT

The Effect of Plasticizing Admixtures on Water Reduction-Strength Relationship of Mortars

In this study, the water reduction and strength relationships of three types of plasticizers with different chemical origin were investigated by using mortar flow table and compressive strength tests. In general, the data derived from this study put forward a relationship between water reduction and compressive strength development but this relationship varies with the type of admixture.

1. GİRİŞ

Akışkanlaştırıcı kimyasal katkıları aynı işlenebilirlikte daha az miktarda karışım suyu kullanılarak beton üretimine olanak sağlar. Böylece S/Ç oranı azaltılarak dayanım ve dayanıklılık açısından daha üstün özelliklere sahip beton elde edilir. Akışkanlaştırıcı katkıları kimyasal yapılarına göre farklı su kesme performansı gösterirler. Deneysel olarak kesilecek su miktarı, katkı dozajı: su/çimento oranı, ortam sıcaklığı ve kullanılacak agrega gradasyonunun bir fonksiyonudur. Her akışkanlaştırıcı katkı için uygun bir çalışma dozajı aralığı mevcut olup bu aralık dışında kullanımda priz süresinde aşırı gecikme veya kısılma,

Not: Bu yazı

- Yayın Kurulu'na 17.09.2004 günü ulaşmıştır.
- 30 Haziran 2006 gününe kadar tartışmaya açıktır.

* Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Buca-İzmir – Burak.felegoglu@deu.edu.tr

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Buca-İzmir – bulent.baradan@deu.edu.tr

Akışkanlaştırıcı Katkıların Harçta Su Kesme Performansı–Mukavemet İlişkisine Etkileri

erken mukavemette düşüş, kalıp alma süresinde uzama, ayrışma gibi bazı yan etkilerle karşılaşılabilir. Bu yüzden katkıların optimum dozajlarında kullanılmalıdır [1-2]. Akışkanlaştırıcı katkıların su kesme oranının artırılması mukavemetin artışı bir dereceye kadar sağlar, daha yüksek su kesme girişimlerinde karışım suyundaki aşırı azalma katkının etkinlik derecesine göre farklı şiddette olmak üzere taze beton reolojisini olumsuz etkileyerek sıkıştırma enerjisi ihtiyacını arttırabilir.

2. DENEYSEL ÇALIŞMA VE YÖNTEM

2.1. Kullanılan malzemeler

Deneysel çalışmada PÇ 42.5 tipi Normal Portland çimentosu kullanılmıştır. Tüm karışımlarda aynı gradasyonda ve etüv kurusu kum kullanılmıştır. Kullanılan doğal kumun yoğunluğu 2.62 g/cm^3 'tür. Üç farklı kimyasal katkı harçta su kesme amacıyla kullanılmıştır. Lignosülfonat esaslı katkı L, Modifiye lignosülfonat bazlı katkı M, Naftalin sülfonat formaldehit bazlı katkı ise N harfiyle simgelenmiştir. Akışkanlaştırıcıların üretici firmadan temin edilen kimyasal ve fiziksel özellikleri Çizelge 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1. Akışkanlaştırıcıların kimyasal ve fiziksel özellikleri

Fiziksel - kimyasal özellikler	Analiz sonuçları		
	L	M	N
Kimyasal köken	Lignosülfonat	Modifiye Lignosülfonat	Naftalin sülfonat formaldehit
Yoğunluk (g/cm^3)	1.15	1.14	1.16
pH	5.7	6.0	7.0
Katı madde (%)	34.4	37.9	36.9

2.2. Harç karışım oranları

Kontrol karışımları da dahil olmak üzere tüm karışımlarda 120 ± 2 mm yayılma çapı hedeflenmiştir. Harç karışım oranları ile her durum için sabit yayılmanın sağlanması için gerekli karışım suyu aralıkları Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2. Harç karışım oranları

	Harç karışım oranları			
	Kontrol	L	M	N
Çimento (kg/m^3)	506			
Kum (kg/m^3)	1520			
Karışım suyu (kg/m^3)	340-350	300-318	303-320	280-308
Kimyasal katkı (%Ç ağırlıkça)	-	0.5	1	1.2

2.3. Harç karışımının hazırlanması, yayılma ve basınç dayanımı deneyleri

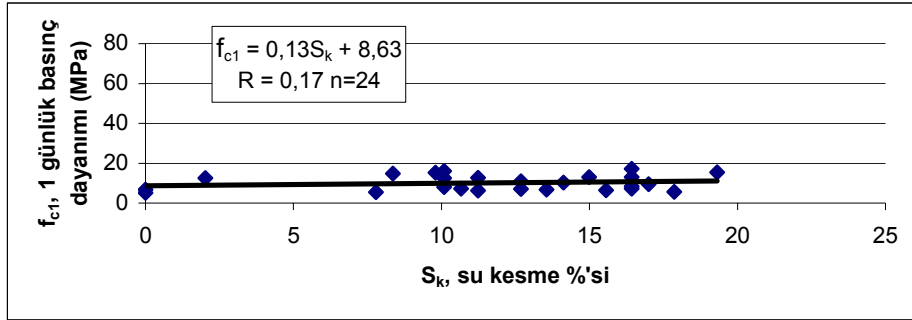
Harç karışımı ASTM C305'e göre hazırlanmıştır. Katkı karışım suyunun 1/3'lük kısmına karıştırarak kullanılmıştır. Kalan karışım suyu kontrollü olarak yayılma çapı 120 ± 2 mm oluncaya kadar karışıma ilave edilmiştir. Artan su tartılarak katkının su kesme oranı

belirlenmiştir. Harç yayılma ölçümleri ASTM C230'a uygun bir yayılma tablası kullanılarak yapılmıştır. Basınç dayanımı deneyleri 50 mm ayrıtlı küp örnekler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnekler ASTM C192 standardına göre yerleştirilip kür edilmiştir.

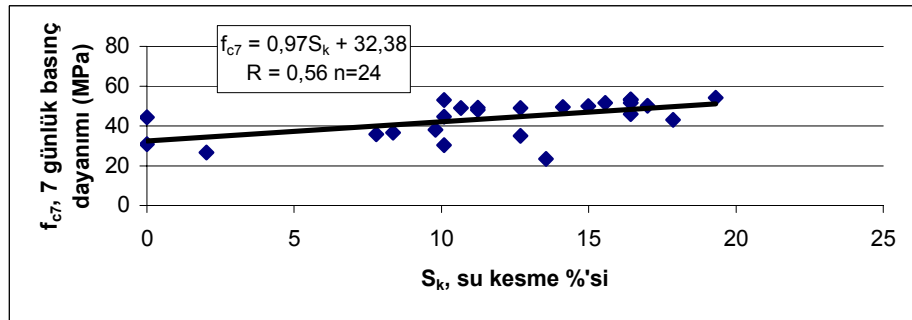
3. DEĞERLENDİRME ve TARTIŞMA

Akışkanlaştırıcı katkıların harçtaki su kesme performansları ile basınç dayanımları arasındaki ilişki 1, 7 ve 28 gün için sırasıyla Şekil 1, 2 ve 3'de görülmektedir. Tüm grafiklerin korelasyon katsayıları incelendiğinde özellikle katkıların su kesme oranlarının 1 günlük dayanıma etkisinin belirlenmesinin mümkün olmadığı görülmektedir. Erken yaşlarda, bu çalışmada kullanılan akışkanlaştırıcı katkıların priz geciktirici ve/veya hidrasyon yavaşlatıcı etkileri ön plana çıkmıştır. 7 ve 28 günlük dayanımlarda ise korelasyon daha kuvvetli olup beklendiği gibi su kesme oranındaki artışla basınç dayanımının artış eğiliminde olduğu deneylerle de tespit edilmiştir. Korelasyonların çok güçlü olmaması, farklı akışkanlaştırıcıların kimyasal yapılarına ve deney koşullarındaki ölenemeyen değişkenliklere bağlanabilir.

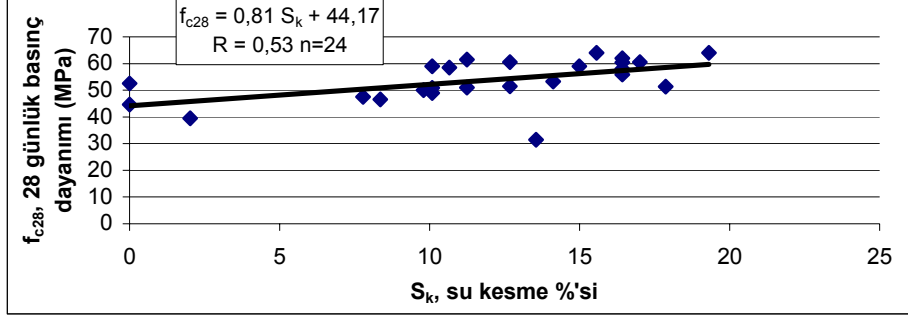
Su kesme oranının artması her zaman mukavemet artışı anlamına gelmemektedir. Su kesme sonucu kıvamı artan ve işlenebilirliği azalan karışıma, akışkanlaştırıcı katkıları bir dereceye kadar işlenebilirlik kazandırır. Katkının etkinlik derecesi aşıldığında karışım sabit sıkıştırma enerjisi altında su kesilmemiş karışıma göre daha az sıkışacak ve mukavemette düşüşler gözlemlenebilir. Öte yandan yetersiz sıkıştırma, boşluk yapısını olumsuz etkileyerek, ileride durabilite problemlerine de zemin hazırlayabilir.



Şekil 1. Harç karışımlarının su kesme %'si - 1 günlük basınç dayanımı ilişkisi



Şekil 2. Harç karışımlarının su kesme %'si - 7 günlük basınç dayanımı ilişkisi



Şekil 3. Harç karışımlarının su kesme %'si - 28 günlük basınç dayanımı ilişkisi

4. SONUÇLAR

1. Harç yayılma deneyleri ile akışkanlaştırıcı katkıların su kesme performansları hakkında bilgi elde edilebilir. Ancak basınç dayanımına etkileri ancak 7 ve 28 günlük deneylerle belirlenebilir. 1 günlük basınç dayanımı değeri katkının performansını belirlemede yeterli değildir.
2. Farklı kimyasal kökene sahip akışkanlaştırıcı katkıları, sabit yayılma değerinde aynı oranda su kesmelerine rağmen farklı basınç dayanımı gelişimleri gösterebilir. Bu yüzden her katkının su kesme oranı-basınç dayanımı ilişkisi deneysel olarak belirlenmelidir.
3. Su kesme oranının artması her zaman mukavemet artışı anlamına gelmez. Su kesme sonucu kıvamı artan ve işlenebilirliği azalan karışıma, akışkanlaştırıcı katkıları bir dereceye kadar işlenebilirlik kazandırır. Katkının etkinlik derecesi aşıldığında karışım sabit sıkıştırma enerjisi altında su kesilmemiş karışıma göre daha az sıkışacak ve mukavemette düşüşler gözlenebilecektir. Öte yandan yetersiz sıkıştırma boşluk yapısını olumsuz etkileyerek ileride durabilite problemlerine de zemin hazırlayabilir.
4. Farklı kimyasal kökene sahip akışkanlaştırıcı katkıların karşılaştırılmasında aynı katkı dozajının kullanılması uygun değildir. Her katkının kendi optimum dozajı deneysel olarak belirlenip karşılaştırmada bu dozaj kullanılmalıdır.

Kaynaklar

- [1] Türkel S., Felekoğlu B., Aşırı Dozda Akışkanlaştırıcı Kimyasal Katkı Kullanımının Taze ve Sertleşmiş Betonun Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri, DEÜ Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi, Cilt:6, Sayı:1, s.79-91, Ocak 2004.
- [2] Ferraris C.F., Measurement of the Rheological Properties of High Performance Concrete: State of the Art Report, Journal of the National Institute of Standards and Technology, Volume 104, (1999) 461-478.