

투수성 콘크리트포장의 실용화를 위한 실험적 연구

An Experimental Study of Permeable Concrete Pavement for Application



문한영*

Moon, Han-Young



김성수**

Kim, Seong-Soo



정호섭***

Jung, Ho-Seop

ABSTRACT

In rainy weather condition, a permeable concrete pavement has advantage of the absence of aquaplaning, increased skid resistance, reduced splash and spay behind vehicles. In this study, for the practical use of permeable concrete pavement, the fundamental properties of permeable concrete were investigated according to maximum size of aggregate, sand percentage, and unit cement content.

We decided that the goal coefficient of permeability was $1 \times 10^1 \text{cm/sec}$ on the permeable concrete. When the permeability was $1 \times 10^1 \text{cm/sec}$, it is found that the void ratio, continuous void ratio, and flexural strength were about 15 percentage, 12 percentage, and 50kg/cm^2 , respectively.

When the maximum size of aggregate was 10~13mm, we reached the conclusion that the best mix design in permeable concrete was made in the condition, 10~20% of sand percentage and 380kg/m^3 of unit cement contents.

* 정회원, 한양대학교 토목공학과 교수

** 정회원, 대전대학교 토목공학과 전임강사

*** 정회원, 한양대학교 대학원 토목공학과 석사과정

• 본 논문에 대한 토의를 1998년 10월 31일까지 학회로 보내주
시면 1998년 12월호에 토의회답을 게재하겠습니다.

Keyword : Void ratio, Continuous void ratio, Coefficient of permeability, Permeable concrete

1. 서론

근년에 와서 우리 나라도 급격한 경제성장으로 인하여 소비수준의 향상과 생활양식의 다양화 함에 따라 자동차의 보급률이 급속도로 증가하였을 뿐만 아니라 도로망도 크게 확충되었다.

그래서 국도, 고속도로는 두말 할 나위도 없이 지방도로를 포함한 자전거 전용도로, 주차장, 광장, 공원 및 체육시설 등과 같은 근린생활공간에도 포장 보급률이 크게 증가하고 있는 실정이다.

그런데 현재까지 우리 나라의 일반적인 도로포장은 불투수성의 아스팔트 콘크리트 또는 시멘트 콘크리트포장이 주류를 이루고 있으며, 포장체는 불투수성이기 때문에 강우시 배수시설이 부실하거나 용량이 부족할 경우 많은 양의 빗물이 배수되지 못하고 도로에 고여 교통에 장애를 초래할 뿐만 아니라 차량의 제동시 미끄럼에 대한 저항성이 떨어져 사고의 위험성이 높다. 또한 물을 땅속에 침투시키지 못하고 포장체 표면으로 흘러 하수관과 하천, 강 등으로 흘러 들어가면서 도시하천의 범람원인이 될 뿐만 아니라 지하수가 고갈되고 지중에 미생물이 서식하지 못하며 토양이 사막화되는 등 문제점을 내포하고 있다.⁽¹⁾ 그래서 1980년대부터 투수성 포장에 대한 관심이 높아지면서 투수성 아스팔트 콘크리트를 개발하여 보도를 중심으로 일반도로에도 시험시공이 되고 있으나 여름철에 노면의 온도가 상승할 때 아스팔트 점성으로 인하여 투수공이 막히고, 중차량이 통행함에 따라 노면이 변형되어 투수기능이 상실되는 단점이 지적되고 있다.^(2,3)

최근에는 투수성 아스팔트 콘크리트포장이 가지는 단점을 보완하기 위하여 투수성 콘크리트가 개발 적용되고 있으나 투수성 콘크리트포장의 보급을 위해서는 투수성 콘크리트의 강도, 내구성 및 양호한 투수성 등을 확보할 수 있는 재료의 개발 및 콘크리트

의 적정배합에 관한 검토가 절실히 요망된다.

본 연구에서는 투수성 콘크리트포장의 특성을 충분히 살려 도로포장용으로 응용보급하기 위한 목적으로 콘크리트의 배합조건을 변화시켜 투수계수, 공극률, 연속공극률 및 제강도에 대한 기초실험을 실시하였다. 이들 실험결과를 고찰함으로써 투수성 콘크리트포장의 실용화를 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

2. 투수성 콘크리트포장의 메커니즘

일반적인 콘크리트는 골재 사이의 공극을 시멘트 풀로 채우고 다짐을 충분히 함으로써 콘크리트 내부의 공극을 최소화하며 밀실한 콘크리트로 제조한다. 그러나 투수성 콘크리트란 반대로 콘크리트 내부에 연속공극을 계획적으로 형성시킴으로써 투수가 용이하도록 제조한 콘크리트이다.⁽⁴⁾

콘크리트가 투수성을 얻기 위해서는 연속된 공극

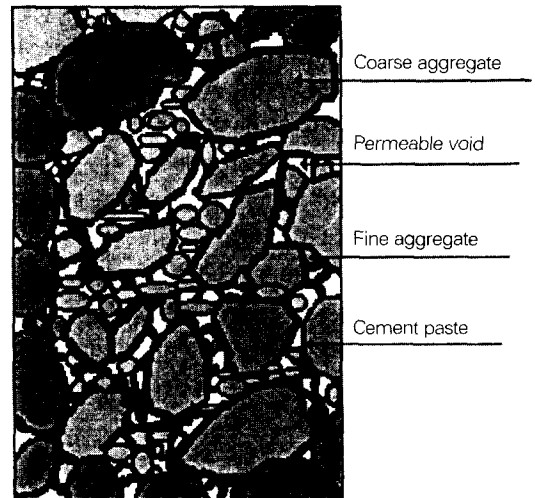


Fig. 1 The cross section of permeable concrete

이 형성되어야 하며, 콘크리트의 연속공극 형성방법으로는 기포제를 사용하여 콘크리트 중에 다량의 공기포를 발생시키는 방법과 콘크리트 배합시 잔골재율을 대폭 줄여 골재와 골재사이에 공극을 형성하는 방법으로 대별된다.¹⁵⁾

투수성 콘크리트는 Fig. 1과 같이 잔골재율을 최대한 줄이고 균일한 입도의 굵은 골재를 사용함으로써 골재사이에 형성된 공극의 일부는 시멘트풀로 채우고 공극이 크게 형성된 부분은 시멘트풀로 다 채우지 못하고 작은 공극인 투수공(透水孔)이 존재하도록 제조된 콘크리트를 말한다.

한편, 투수성 콘크리트포장이란 Fig. 2에서와 같이 빗물 등을 콘크리트 표층 및 기층을 통하여 노상으로 침투시켜 지반으로 환원시키는 기능을 가지는 포장체를 말한다¹⁶⁾. 따라서 강우시 표면수를 빠른 시간에 포장체를 통하여 투수시킴으로서 수막현상으로 생기는 미끄러짐을 줄여줌으로써 자동차의 제동거리가 짧게되어 교통의 안전성을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 차도, 보도 등의 배수가 양호함으로 난반사에 의한 운전자나 보행자의 눈부심이 적은 점 및 빗물 등을 투수시켜 지하수의 고갈을 예방하고 포장체 밑의 토양에 수분과 산소를 공급함으로써 미생물의 식이 가능한 자연 환경적인 효과를 얻을 수 있다.¹⁷⁾

3. 실험개요

3.1 사용재료

(1) 시멘트

보통포틀랜드시멘트를 사용하였으며, 화학성분 및 물리적 성질은 Table 1과 같다.

Table 1 Physical properties and chemical composition of cement

SiO ₂ (%)	AlO (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	SO ₃ (%)	lg. loss (%)	Specific gravity	Blaine (cm ² /g)
20.3	6.2	3.2	62.4	3.0	2.0	1.9	3.14	3,265

(2) 골재

잔골재는 한강산 강모래와 부순모래를 사용하였으며, 굵은골재는 최대치수가 10mm, 13mm인 부순돌을 사용하였으며 잔, 굵은골재의 물리적 성질은 Table 2와 같다.

Table 2 Physical properties of aggregate

Max. size (mm)	Specific gravity	Absorption (%)	Fineness modulus	Organic impurities	Unit weight (kg/m ³)	Percentage of solids(%)	Remark
5	2.60	1.2	2.50	good	1,620	62.3	River sand
5	2.63	0.8	4.05	"	1,416	52.8	Crushed
10	2.62	0.8	5.83	-	1,524	58.2	"
13	2.63	0.8	6.31	-	1,410	53.6	"

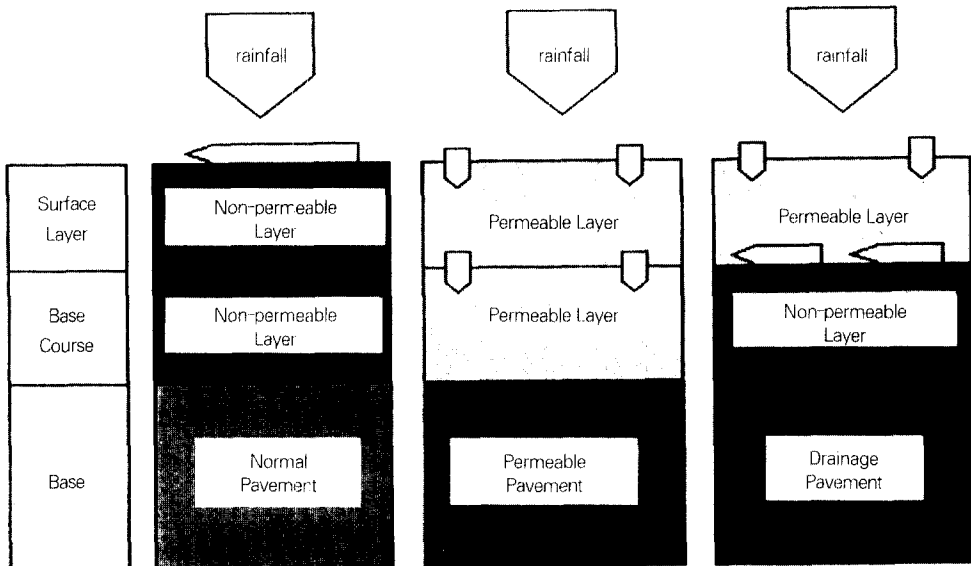


Fig. 2 Kinds of pavements

(3) 화학혼화제
리그닌 슬폰산 칼슘이 주성분인 M사의 표준형 AE감수제를 사용하였다.

3.2 실험방법

(1) 공극률

투수성 콘크리트의 공극률은 아래 식(1)로 계산하였으며, 절대단위용적중량은 콘크리트 구성재료의 비중에 의해 계산한 중량을 말한다(콘크리트의 1m³ 중 공극이 없다고 가정한 상태의 중량). 이때 단위용적중량시험은 KS F 2409에 의해서 측정하였다.

$$\text{공극률(\%)} = 100 - \left(\frac{\text{투수성 콘크리트의 } \sim \text{단위용적중량}}{\text{절대단위용적중량}} \times 100 \right) \quad (1)$$

(2) 연속공극률

원주형 공시체의 표면건조상태의 중량을 측정 한 중량(W₁)과 원주형 공시체의 측면과 바닥면을 완전히 밀봉하고 상부에서 물을 주입하여 공시체를 완전히 포수시킨 중량(W₂)을 측정하여 그 차를 공시체의 용적(V)으로 나눈 값을 다음 식(2)로 계산하였다.

$$\text{연속공극률(\%)} = \frac{(W_2 - W_1)}{V} \times 100 \quad (2)$$

(3) 압축, 휨 및 인장강도시험

φ10×20cm 원주형 몰드에 콘크리트를 채우고 중량 2.5kg의 다짐봉으로 30cm 높이에서 각 층을 50 회씩 총 150회 다진 다음 48시간 후 탈형 20±2℃에서 수중양생하여 KS F 2405 압축강도 시험방법에 의하여 측정하였다. 휨강도는 15×15×55cm 공시체를 제작하여 KS F 2407에 따라 중앙집중 재하방법으로 측정하였다. 또한 인장강도는 압축강도용 원주형 공시체를 KS F 2423의 활렬인장강도 시험방법에 준하여 측정하였다.

(4) 투수시험

Fig. 3과 같이 φ10×10cm의 원주형 공시체를 이용하여 수두차(水頭差)는 15cm로 한 시험장치를 제작하여 KS F 2322 흙의 정수위 투수시험방법에 의

하여 재령 28일에 측정하여, Darcy법칙에 의하여 계산하였다.

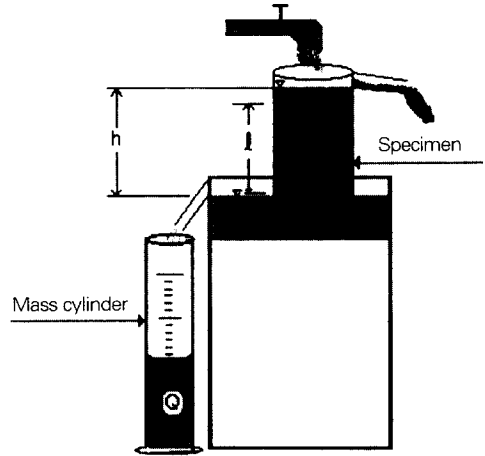


Fig. 3 Apparatus for coefficient of permeability test

3.3 콘크리트의 배합

골재의 최대치수 5, 10 및 13mm 3종류, 물-시멘트비 32%, 단위시멘트량 320, 380 및 420kg/m³로 정하였으며, 잔골재율은 골재의 최대치수가 13mm 일 때 0, 10, 20 및 30% 4종류와 5 및 10mm에서 각각 0%인 총 16배합의 콘크리트로서 실시하였다.

4. 실험결과 및 고찰

4.1 투수성 콘크리트의 투수성 및 강도와 배합인자와의 관계

한국도로공사 도로연구소의 배수성 포장연구 보고서에 의하면⁹⁾ 각국의 배수성 아스팔트포장의 목표 공극률과 사용골재의 최대치수는 Table 3과 같이 권장하고 있으나 투수성 포장의 특수성에도 불구하고 우리나라에서는 투수성 콘크리트포장에 대한 설계 시공지침이 없을 뿐만 아니라 연구성과 내지는 사용 실적도 찾아보기 어려운 실정이다.

그래서 투수성 콘크리트의 실용화를 위한 기초적 연구의 일환으로 본 연구에서는 골재의 최대치수, 잔골재율 및 단위시멘트량을 각각 3종류로 변화시킨

16배합 투수성 콘크리트의 공극률, 연속공극률, 투수 계수와 압축, 휨 및 인장강도를 측정하여 정리한 것이 Table 4이다.

Table 3 Void ratio and maximum aggregate size in permeable asphalt pavement

Country	Max. size(mm)	Void ratio(%)
U. S. A	under 12.5	15
Germany	over 8	over 18
Austria	8~11	20
Italy	-	15

Table 4 Void ratio, continuous void ratio, coefficient of permeability, and strength of permeable concrete

Max. size of agg. (mm)	Unit cement contents (kg/m ³)	Sand percentage (%)	Void ratio (%)	Continuous void ratio (%)	Coef. of permeability (cm/sec)	Compressive strength (kg/cm ²)		Flexural strength (kg/cm ²)		Tensile strength (kg/cm ²)	
						7days	28days	7days	28days	7days	28days
5	320	0	26.9	17.4	0.16	123	165	43	17		
	380	"	18.7	15.3	0.12	155	205	46	18		
	420	"	12.2	10.4	0.03	186	236	56	24		
10	320	"	26.9	23.8	0.65	118	136	34	15		
	380	"	25.2	23.6	0.58	131	142	39	16		
	420	"	21.8	17.7	0.43	142	188	46	17		
13	320	0	25.8	22.0	0.90	112	117	21	12		
		10	22.9	20.0	0.65	123	137	29	16		
		20	17.6	13.7	0.23	137	156	50	19		
13	380	0	24.3	20.1	0.92	123	156	26	15		
		10	23.8	18.1	0.55	138	158	38	21		
		20	14.9	11.8	0.18	141	152	53	24		
		30	6.8	4.2	0.01	204	308	65	37		
13	420	0	23.2	19.2	0.51	171	222	43	19		
		10	19.9	15.4	0.28	216	288	53	25		
		20	9.4	7.7	0.09	320	366	63	38		

(1) 투수계수와 콘크리트 배합인자

투수성 콘크리트포장은 투수계수가 크면서도 충분한 강도를 발휘하며 아울러 미관 및 환경에 나쁜 영향을 미치지 않는 조건을 갖추는 것이 가장 이상적이라고 생각한다. 그래서 콘크리트의 배합인자 중 골재의 최대치수, 잔골재율 및 단위시멘트량을 달리하여 실시한 실험결과를 정리한 것이 Fig. 4이다.

Fig. 4(a)는 잔골재율 0%이며 단위시멘트량 320, 380 및 420kg/m³인 콘크리트의 투수계수와 골재의 최대치수와의 관계를 나타낸 것으로서 단위시멘트량 420kg/m³인 콘크리트를 제외하면, 골재의 최대치수가 커질수록 투수계수는 거의 직선적으로 증가하며,

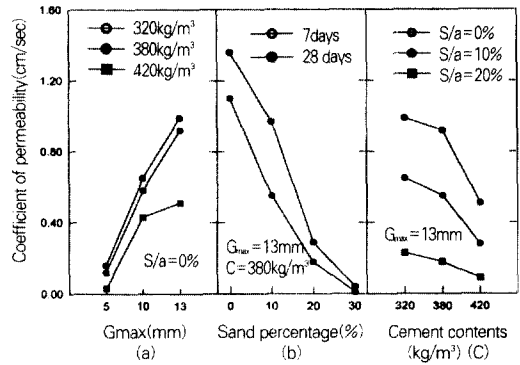


Fig. 4 Relationship between coefficient of permeability and factor of mix design

골재의 최대치수가 13mm일 때 투수계수가 0.9~1.0cm/sec 범위로서 매우 큰 투수성을 나타내는 반면 골재의 최대치수가 작은 5mm일 때 투수계수는 0.12cm/sec로 큰 차이를 나타내어 골재의 최대치수가 콘크리트의 투수계수에 미치는 영향이 매우 큼을 알 수 있다. 이번에는 골재 최대치수 13mm, 단위시멘트량 380kg/m³일 때 잔골재율 0, 10, 20 및 30%의 4단계로 변화시킨 투수성 콘크리트의 잔골재율과 투수계수와의 관계로 정리한 것이 Fig. 4(b)이다.

이때 동일 잔골재율에서 재령 7일과 28일의 투수계수 값이 큰 차이를 보였으며, 재령 28일의 투수계수가 재령 7일 보다 훨씬 작은 값을 알 수 있다. 그 이유는 투수성 콘크리트일지라도 시멘트의 수화가 재령과 더불어 진행됨에 따라 에트리נג가이트(ettringite, 3C₂A · 3CaSO₄ · 31H₂O)와 같은 팽창성 수화생성물이 공극을 밀실하게 채워준 것에 기인되었다고 생각된다. 그런데 잔골재율 30%에서는 불투수성에 가까운 작은 투수계수를 나타냄으로써 잔골재율이 투수계수에 미치는 영향이 골재 최대치수의 영향에 못지않게 큼을 알 수 있다.

투수성 콘크리트포장 도로에서도 강도는 투수성 못지 않게 중요한 요소이므로 목표강도를 만족시키는 단위시멘트량을 알아보기 위하여 골재의 최대치수 13mm인 콘크리트의 투수계수와 단위시멘트량과의 관계를 정리한 것이 Fig. 4(c)이다. 이 그림에서 단위시멘트량과 잔골재율의 변화에 따라 투수계수가 얼마간 상이하며 잔골재율과 단위시멘트량이 커질수록 그 변화가 적음을 알 수 있다. 다시말해서 소요의

투수계수를 확보하기 위해서는 잔골재율과 단위시멘트량은 가능한 적게 사용하는 것이 바람직하다.

(2) 콘크리트 강도와 배합인자

투수성 콘크리트포장을 경교통차도, 보도 및 주차장포장 뿐만아니라 산업도로, 일반국도 및 고속도로 포장 등에 적용할 경우, 포장체가 소정의 휨 또는 압축강도 및 내구성에 충분히 견딜 수 있는 품질을 확보해야 한다. 그래서 콘크리트의 강도에 영향을 미치는 배합인자 중 골재의 최대치수, 단위시멘트량 및 잔골재율에 따른 투수성 콘크리트의 압축, 휨 및 인장강도를 측정된 결과를 정리한 것이 Fig. 5이며, 한편 압축강도와 휨 및 인장강도와의 관계로 나타낸 것이 Fig. 6이다.

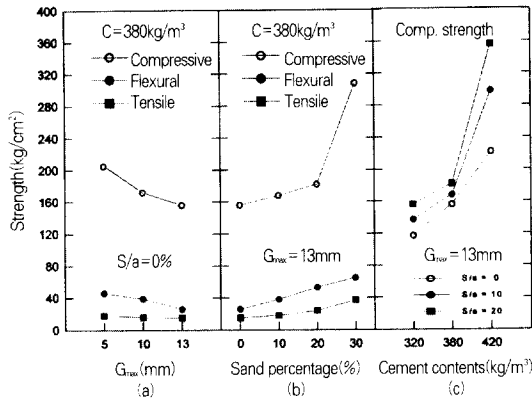


Fig. 5 Relationship between strength and mix design factors of permeable concrete

Fig. 5(a)에서는 단위시멘트량 380kg/m³, 잔골재율 0인 배합에서 골재최대치수 3종류에 따른 압축, 휨 및 인장강도와의 관계를 나타낸 것으로서 골재의 최대치수가 커질수록 제강도는 적어짐을 알 수 있다.

골재최대치수 13mm, 단위시멘트량 380kg/m³인 콘크리트의 잔골재율의 변화에 따른 제강도와의 관계를 나타낸 것이 Fig. 5(b)로서 잔골재율이 증가할수록 제강도는 약간 증가함을 알 수 있으며, 특히 잔골재율 30%에서 압축강도의 증가율이 상당히 크게 나타났다.

이번에는 골재최대치수 13mm, 잔골재율과 단위시멘트량을 각각 3종류로 변화시킨 콘크리트의 압축

강도를 나타낸 것이 Fig. 5(c)로서 단위시멘트량 420kg/m³, 잔골재율 20%인 콘크리트의 압축강도가 365kg/cm²의 높은 강도를 나타내었다.

Fig. 6은 투수성 콘크리트의 압축강도와 휨강도 및 인장강도와의 관계로 정리한 것으로서 이들 사이에는 결정계수가 각각 0.69 및 0.84의 상관관계를 나타내었다. 이때 휨강도는 압축강도의 1/4~1/5범위로서 보통콘크리트의 1/5~1/8정도보다 훨씬 큰 값이며, 인장강도는 압축강도의 1/9.5~1/10 범위로서 보통콘크리트의 1/10~1/12정도보다 약간 큰 값으로서 투수성 콘크리트의 휨 및 인장강도는 보통 콘크리트보다 오히려 좋은 강도발현임을 알 수 있다.

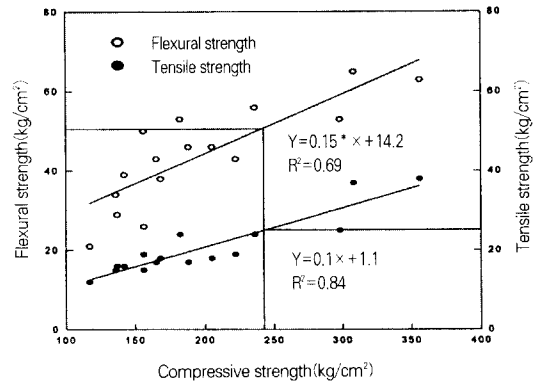


Fig. 6 Relationship between flexural, tensile strength and compressive strength

4.2 콘크리트의 투수계수와 공극률, 연속공극률 및 강도와의 관계에 대한 고찰

(1) 투수계수와 공극률 및 연속공극률

투수성 콘크리트의 투수계수와 공극률 및 연속공극률과의 관계로 나타낸 것이 Fig. 7이다.

표 3에서 미국 등 배수성 포장의 목표 공극률 15%에 상당하는 투수계수를 Fig. 7에서 추적해보면 대체로 1×10⁻¹cm/sec 정도로서 건설교통부 제정 도로포장설계시공지침의 투수성 아스팔트포장의 투수계수 1×10⁻²cm/sec⁽¹⁰⁾보다 큰 투수성임을 알 수 있다. 그런데 安崎 등도⁽⁴⁾ 투수성 콘크리트포장의 현장시공시 시공직후 현장투수계수는 1×10⁻¹cm/sec 이상을 확보하는 것이 좋다고 하며, 본 연구에서도 공극률

15%에 상당하는 투수계수 1×10^{-1} cm/sec를 목표투수계수로 설정하였으며 이에 해당하는 연속공극률은 약 12%정도이다. 이들사이에는 직선적인 상관관계보다는 오히려 지수곡선에 가까운 상관관계가 있음을 알 수 있었다.

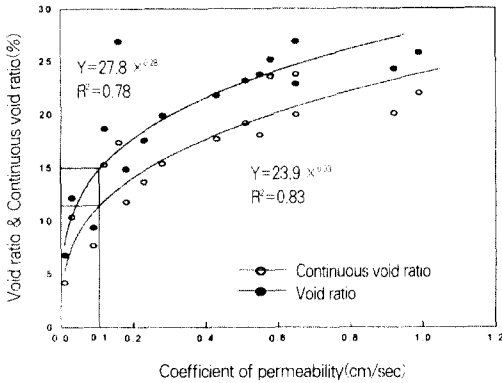


Fig. 7 Relationship between continuous void ratio, void ratio and coefficient of permeability

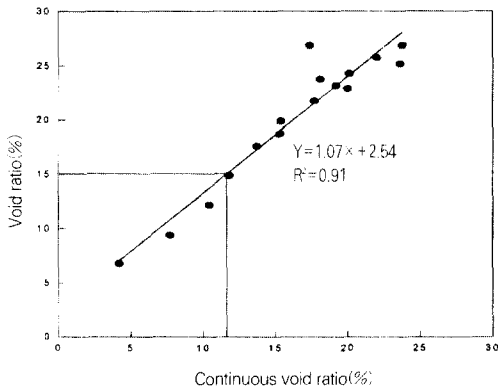


Fig. 8 Relationship between void ratio and continuous void ratio

이번에는 투수성 콘크리트의 공극률과 연속공극률과의 관계로 정리한 것이 Fig. 8로서, 이 그림에서 알 수 있듯이 양자사이에는 상관계수 0.91의 매우 좋은 상관관계가 성립되며 투수성 콘크리트의 목표투수계수를 만족하는 공극률과 연속공극률은 본 실험의 범위에서는 각각 약 15% 및 12% 정도임을 알 수 있다.

(2) 강도와 공극률 및 연속공극률

일반적으로 투수성 콘크리트가 소요의 투수성을 유지하기 위해서는 필수적으로 적정량의 연속공극률이 필요하므로 콘크리트 중의 소정량의 공극이 반드시 확보되어야 한다.^[1] 그러나 콘크리트 속의 공극량이 지나치게 크면 강도가 저하되는 문제점이 있으므로 콘크리트의 제강도 및 투수성을 확보하기 위해서는 독립된 공극을 최소화시키고 연속공극률을 일정 수준으로 유지시켜야 한다.^[1]

그래서 투수성 콘크리트의 압축강도와 공극률 및 연속공극률과의 관계로 정리한 것이 Fig. 9로서 앞에서 서술한 목표투수계수 1×10^{-1} cm/sec에 상응하는 공극률 15%, 연속공극률 12%에 해당되는 압축강도는 242 kg/cm^2 임을 알 수 있으나 이들 사이에는 상관관계가 비교적 좋지않아 신뢰성이 염려된다. 이

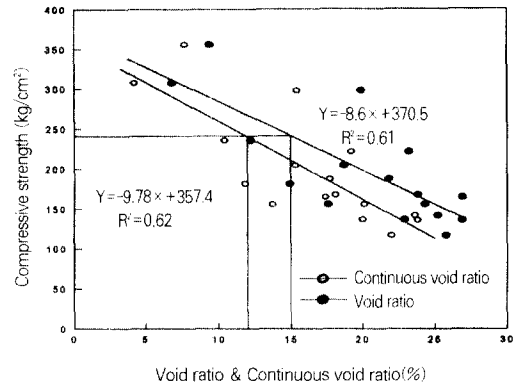


Fig. 9 Relationship between compressive strength and void ratio, continuous void ratio

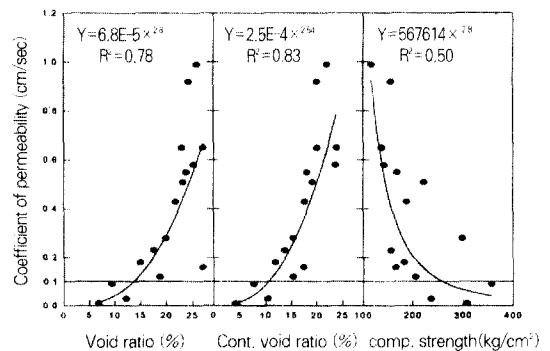


Fig. 10 Relationship between coefficient of permeability and void ratio, continuous void ratio, and compressive strength

때 Fig. 6으로부터 투수성 콘크리트의 압축강도를 휨강도로 환산해보면 50kg/cm^2 정도되는 큰 값으로서 일반적인 콘크리트포장의 설계기준강도 45kg/cm^2 을 훨씬 상회하는 높은 강도임을 알 수 있다.

(3) 투수계수와 공극률, 연속공극률 및 강도

본 실험에서 실시한 투수성 콘크리트의 투수계수와 강도 및 공극률, 연속공극률과의 관계를 종합 정리한 것이 Fig. 10으로서 횡축에 투수계수, 종축에 공극률, 연속공극률 및 압축강도로 나타내었다. 이 그림에서 투수계수와 압축강도와의 사이에는 상관관계가 좋지 않았으며, 투수계수와 공극률 및 연속공극률과의 사이에도 상관성이 다소 떨어짐을 알 수 있다. 그러나 본 연구에서 투수성 콘크리트포장의 목표 투수계수 $1 \times 10^{-1}\text{cm/sec}$ 에 해당되는 공극률과 연속공극률은 각각 15%, 12%이며, 압축강도는 250kg/cm^2 정도를 나타내었다.

본 연구결과를 종합해 보면 투수성 콘크리트의 목표투수계수 $1 \times 10^{-1}\text{cm/sec}$ 를 만족시키고 경제적인 투수성 콘크리트를 만들 수 있는 콘크리트의 배합은 골재최대치수가 10~13mm일 경우 잔골재율 10~20% 및 단위시멘트량 380kg/m^3 정도가 가장 적당할 것으로 사료된다.

5. 결론

이상의 연구실험결과로부터 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 투수성 콘크리트의 투수계수는 골재의 최대치수 5, 10 및 13mm, 잔골재율 20, 10 및 0%, 단위시멘트량 420, 380 및 320kg/m^3 순으로 큼을 알 수 있다. 골재의 최대치수 13mm사용 콘크리트의 투수계수를 비교해보면, 단위시멘트량 420kg/m^3 , 잔골재율 20%에서 가장 작은 $0.9 \times 10^{-1}\text{cm/sec}$ 정도임에 비해 단위시멘트량 320kg/m^3 , 잔골재율 0%에서 $9.9 \times 10^{-1}\text{cm/sec}$ 로서 약 10배의 큰 투수계수임을 알 수 있다.
- (2) 투수성 콘크리트의 제강도 중 재령 28일 압축강도로서 비교해보면 단위시멘트량 320, 380 및 420kg/m^3 , 잔골재율 0, 10 및 20%, 골재의

최대치수는 13, 10 및 5mm 순으로 큼을 알 수 있다. 이때 압축강도에 대한 휨강도 및 인장강도의 비는 각각 1/4~1/5 및 1/9.5~1/10범위로서 보통 콘크리트보다 오히려 큰 강도임을 알 수 있다

- (3) 투수성 콘크리트포장의 목표 투수계수 $1 \times 10^{-1}\text{cm/sec}$ 에 해당하는 공극률과 연속공극률은 각각 15%와 12% 정도로서 양자사이에는 매우 좋은 상관관계가 성립되었으며, 이때 휨 및 압축강도는 각각 50kg/cm^2 및 $200 \sim 250\text{kg/cm}^2$ 범위였다. 그리고 이들을 만족하는 투수성 콘크리트의 배합은 골재의 최대치수 10~13mm일 경우, 잔골재율 10~20%, 단위시멘트량 380kg/m^3 정도가 적절한 배합으로 생각된다.

참고 문헌

- (1) 高橋知生 外, "透水性コンクリートの開発", 콘크리트工學年次論文報告集, Vol. 14, 1992, pp. 351~356.
- (2) 松尾伸二 外, "透水コンクリートの透水・透濕・吸音特性", 콘크리트工學年次論文報告集, Vol. 15, 1993, pp. 525~530.
- (3) 玉井元治, "連續空隙を有する固化體の透水性", セメント技術年報, Vol. 42, 1988, pp. 591~594.
- (4) 安崎 裕 外, "透水性コンクリート舗裝の適用性に關する實驗", 道路建設, 昭和63年 pp.52~56.
- (5) 大友武臣 外, "透水性コンクリートの開發に關する研究", 第45回セメント技術大會講演集, 1991, pp. 750~755.
- (6) 松尾伸二 外, "起泡劑を用いた透水性コンクリートの特性", 第46回セメント技術大會講演集, 1992, pp. 948~953.
- (7) 玉井元治 外, "透水性コンクリート中における鐵筋の評価と防食", 콘크리트工學年次論文報告集, Vol. 15, 1993, pp. 691~696.
- (8) 出村克宣 外, "ホリマ-混入透水コンクリートの開發", セメント・コンクリート論文集, No. 47, 1993, pp. 226~231.
- (9) 이광호, 이경하, "배수성 포장 연구", 한국도로공사 1995년도 연구보고서, 1995.
- (10) 건설교통부, "도로포장설계시공지침", 1992.
- (11) 片協 清士, "新しい土木材料とその展開", ニュコンストラクションシリーズ, 第10巻, 山海堂, 1995, pp.166~172.

요 약

투수성 콘크리트포장은 우천시 도로포장 노면의 배수, 차량 주행 안전성의 향상 및 소음의 저감 등을 목적으로 개발된 포장이지만 주행환경 및 도로주변과의 환경조화에도 기여한다.

일반적인 배수성 아스팔트 콘크리트포장에서는 투수계수 1×10^{-2} cm/sec를 목표로 하고 있으나 본 연구에서는 투수성 콘크리트포장의 실용화를 위한 연구의 일환으로 투수계수 1×10^{-1} cm/sec를 목표로 정하여 골재의 최대치수, 잔골재율 및 단위시멘트량을 변화시킨 투수성 콘크리트의 공극률, 연속공극률 및 투수계수와 제강도를 측정된 결과에 대하여 고찰하였다.

투수성 콘크리트의 목표투수계수 1×10^{-1} cm/sec일 때 공극률 및 연속공극률은 각각 15%와 12% 정도이며, 압축강도는 240 kg/cm^2 정도의 값을 나타내었으며, 골재의 최대치수가 10~13mm일 경우, 잔골재율 10~20%, 단위시멘트량 380 kg/m^3 정도가 적절한 배합으로 생각된다.

(접수일자 : 1998. 2. 20)