

V-25

透水性舗装コンクリートの強度と透水性

日本セメント(株)中央研究所 正会員 北條 泰秀

同 上 正会員 田中 敏嗣

同 上 正会員 富田 六郎

1. はじめに

近年、雨天時の走行安全性の向上や騒音の抑制といった道路とその周辺環境の改善に、透水性舗装が期待されており¹⁾、耐久性の面ではコンクリート舗装が有利と考えられる。本研究では、透水性舗装コンクリートの強度および透水性に及ぼす、配合・材料および締固めの条件の影響について調べた。

2. 実験方法

2. 1 使用材料および配合条件

使用材料を表2-1に、配合条件を表2-2にそれぞれ示した。なお結合材として、セメントの他にモルタルの粘性を上げるため、特殊混和材(P)を用いた。粗骨材は、6号砕石(G₆)と7号砕石(G₇)の比率を変えて混合し、実積率を変化させた。配合における設計空隙率は20%とした。

表2-1 使用材料

使用材料				比重
モルタル (M)	セメント (C)	早強ポルトランドセメント		3.12
	混和材 (P)	造粒用特殊混和材		2.78
	水 (W)	上水道水		1.00
	(S ₁)	珪砂7号	(F.M. 0.80)	2.62
	(S ₂)		(F.M. 1.54)	2.44
	(S ₃)	細目砂	(F.M. 1.86)	2.57
	(S ₄)		(F.M. 2.04)	2.55
	粗骨材 (G)	(G ₆)	6号砕石	2.64
		(G ₇)	7号砕石	2.65

2. 2 コンクリート作製方法および試験方法

コンクリートは、パン型あるいは強制2軸式のみキサを使用し、水以外の材料での空練り後、所定水量を投入して再度練り混ぜ、モルタルで粗骨材のまわりをコーティングした。このコンクリートを、次の2つの方法で締め固めた。

表2-2 配合条件

C:P (質量比)	S C+P (質量比)	W C+P (質量%)	m g (容積%)	G ₆ :G ₇	使用 細骨材
3:1	1.0	16~24	30~80	100:0 ~ 0:100	珪砂7号 or 細目砂

1. 振動タンパでの締め固め[室内実験]... 10×10×40cm 型枠に振動タンパで15~240s 締め固めて試験体を作製した。

2. 小型ローラでの転圧[小規模舗設実験]... 小型転圧ローラ(質量約700kg)で締め固めて舗装版を作製し、硬化後、舗装版より試験体(15×15×55cm)を切り出した。なお、転圧速度は5m/min、転圧回数は1~8往復とした。

各試験体について空隙率・曲げ強度(材齢7日、JIS A 1106)および透水係数(定水位法)を測定した。

3. 実験結果

3. 1 空隙率と強度・透水性の関係

図3-1・2に空隙率-曲げ強度および透水係数の関係を示した。タンパでの室内実験では、強度・透水性ともに空隙率との相関性が高く、空隙率(連続しない空隙も含む)が15%のとき、曲げ強度は約6MPa、透水係数は0.1cm/s程度となった。一方、転圧ローラでの舗設実験では、室内実験と比べて強度のばらつきが大きい、傾向としては室内実験と同様であった。

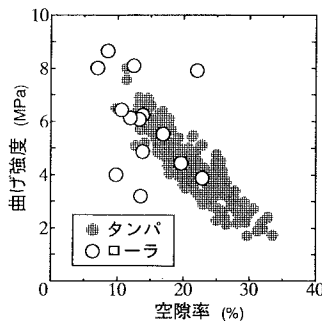


図3-1 空隙率-曲げ強度

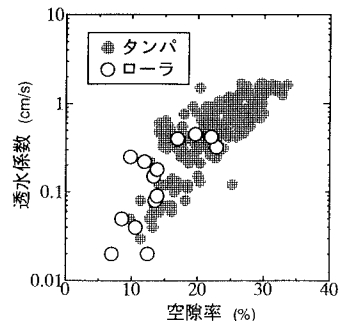


図3-2 空隙率-透水係数

3. 2 モルタル粗骨材容積比(m/g)の影響

図3-3・4に、タンパでの締固め時間とモルタル粗骨材容積比(m/g)をそれぞれ変化させた場合での、曲げ強度と透水係数を示した。m/gの増加あるいは締固め時間の延長により、強度は増加し透水性が低下した。

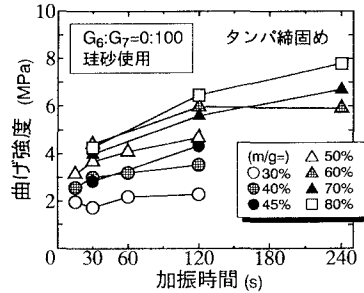


図 3-3 m/g の影響(曲げ強度)

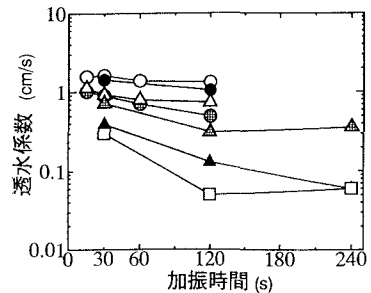


図 3-4 m/g の影響(透水係数)

図3-5に示すように、粗骨材の実積率が小さくなる場合には、m/gを増加させることで、同じ締固め条件では同様の強度性状が得られた。

また、図3-6に、タンパと転圧ローラで締め固めた場合での、曲げ強度と透水係数の関係

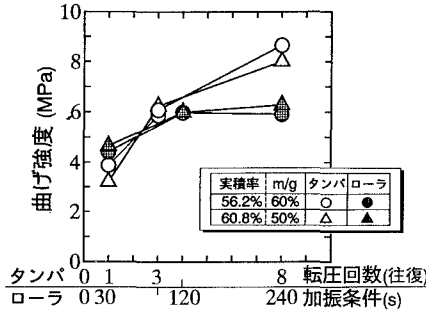


図 3-5 粗骨材実積率の影響

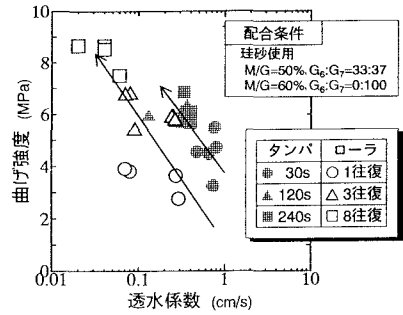


図 3-6 締固め力の影響

を示した。タンパによる締固めでは、120s以上加振しても性状の変化はほとんど見られない。しかし、ローラで締め固めた場合では、転圧回数が多いほど強度の増加する傾向が見られた。このことから、m/g等の配合条件を決定する上においては、転圧力などの施工能力についても考慮する必要がある。

3. 3 細骨材の粗粒率の影響

図3-7・8に粗粒率の異なる細骨材を容積比一定で置き換えた場合での、強度・透水性状の比較を示した。細骨材の粗粒率が大きくなると締固め性が低下し、空隙率が増加するため、同一の締固め条件では強度が小さくなっている。したがって、粗粒率の大きい

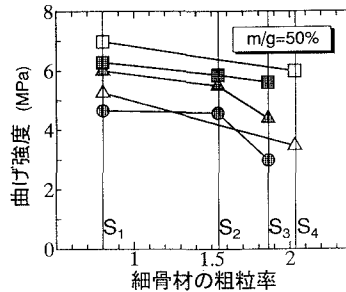


図 3-7 細骨材粗粒率の影響
(曲げ強度)

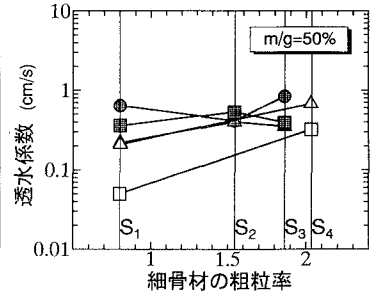


図 3-8 細骨材粗粒率の影響
(透水係数)

細骨材を使用する場合は、強度を確保するために、締固めの増加や配合の修正が必要となる。

4. まとめ

- (1) モルタル粗骨材容積比が大きいほど、あるいは締固め時間が長いほど、曲げ強度が増大し空隙率が低下する。また、細骨材粗粒率が大きいと締固め性が低下するため、配合修正や転圧の増加が必要と思われる。
- (2) 転圧力が物性に及ぼす影響は大きく、配合を決定する際には施工方法を考慮する必要がある。

[参考文献] 1) 帆帆、丸山、大川、小山:排水性舗装の空隙構造に関する実験的研究、土木学会論文集 No. 484