

転圧コンクリートの強度特性に関する研究

山口大学工学部 学生員○新井 薫
山口大学工学部 正会員 浜田純夫
山口大学工学部 正会員 上田 満
山口大学工学部 正会員 兼行啓次

1. はじめに

近年、道路舗装の世界では、道路網が整備されるにつれて交通量も増大し、舗装路面の摩耗が問題になってきており、舗装ストックの増加とあいまって維持修繕費も年々増加している。そこで、アスファルト舗装に変わる舗装として転圧コンクリート舗装（以下RCCP）工法が脚光をあびている。しかしながら、日本における施工実績は30万 m^2 と少なく、配合設計等問題点が多く残されている。そこで、この研究はRCCP工法で使用される転圧コンクリートの曲げ、圧縮強度の配合依存性、及び乾燥収縮、耐摩耗特性について検討したものである。

表-1 配合決定法 1

細骨材率 =45%		単位水量 kg/m^3			
		100	110	120	130
水セメント比 %	25	A	E	I	M
	30	B	F	J	N
	35	C	G	K	O
	40	D	H	L	P

2. 実験概要

2.1 配合による強度特性

配合強度 $\sigma_{br}=58\text{kgf}/\text{cm}^2$ とする。

型枠は、 $10\times10\times40\text{cm}$ （曲げ強度試験用） $\phi10\times20\text{cm}$ （圧縮強度試験用）を用い右の表A～Sまでの配合で打設した供試体で強度特性を求める。

2.2 乾燥による収縮特性

転圧コンクリート、普通コンクリートを共に $50\times10\times10\text{cm}$ の角柱供試体を作成し、養生室（気温 20°C 、湿度80%以上）で振動のない場所に設置し、1/1000mmのダイヤルゲージを用いて乾燥収縮量を測定することにした。

表-2 配合決定法 2

単位水量 $120\text{ kg}/\text{m}^3$ 水セメント比 35%	細骨材率 %			
	35	40	45	50
	Q	R	K	S

2.3 耐摩耗特性

転圧コンクリート、普通コンクリート、加熱混合アスファルトコンクリートによるスラブ（ $40\times20\times10\text{cm}$ ）のスラブを作成し、ホイールトラッキング試験機においてホイールを固定した上で、それにチェーンを巻き接地面に分布荷重 $6.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ がかかるように設置する。これはT-20の後輪荷重に相当する値である。摩耗量はホイールがそれぞれ50,100,200,300,500,800,1100,1500回往復ごとの摩耗深さによって求めることにした。

3. 実験結果および考察

3.1 配合による強度特性

曲げ強度と締固め率の関係のグラフが図-1である。この図より曲げ強度と締固め率には線形の関係があると思われ、回帰直線式を最小二乗法で求めれば

$$g_{28} = -469.4 + 5.52r \quad (k=0.800)$$

ただし、 g を曲げ強度としサフィックスの28を養生期間とする。また、 r は締固め率、 k は相関係数とし以下同様とする。この式から、締固め率96%では $g=60.5\text{kgf}/\text{cm}^2$ となる。 g_{28} における配合強度 $58\text{kgf}/\text{cm}^2$ を満たす締固め率は95.55%となった。これらから、締固め率の目標値である96%では十分目標強度を満たすことがわかる。

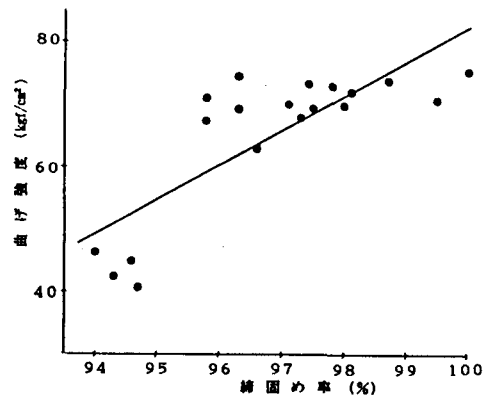


図-1 曲げ強度と締固め率の関係

曲げ強度とC/A (C:セメントの体積,A:水の体積+空隙の体積)の関係のグラフが図-2である。同様に回帰直線式と相関係数を求めれば

$$g_{28}=20.4+58.9 (C/A) \quad (k=0.769)$$

初めに、強度とCの依存性はAを一定としてみるとCが増加すると強度も増加している。次に、強度とAの依存性はCを一定としてAが減ると強度が増加している。これは締固め率と供試体中の水量が大きく影響しているものと考えられる。Aを少なくして大きい強度を得ようとするときできるだけ少ない水量で十分に締固めを行わなければいけない。そのためにセメントが水和してくれる最小の水量が得られればよいと思われる。

3.2 乾燥による収縮特性

転圧コンクリート、普通コンクリートの単位水量をそれぞれ100,180kg/m³として配合した供試体の乾燥収縮量を求めたのが図-3である。13週目の乾燥収縮率はそれぞれ2.50,4.00×10⁻⁴であった。この乾燥収縮率のちがいは単位水量による要因が大きいと思われる。普通コンクリートは転圧コンクリートに比べ1.8倍の水量が入っており、両コンクリートとも単位セメント量はほぼ同じであることから、かなりの水量が転圧コンクリートと比べ水和せずにコンクリート中で遊離水となっていると思われる。こういう内的要因を考慮すれば、コンクリートが大気中に置かれる時この遊離水の差が、この図でみる乾燥収縮量の差になっていると思われる。また、道路舗装で考えるとRCCPでは目地間隔は大きくとれ、ひび割れも少ないといえる。

3.3 耐摩耗特性

耐摩耗に関して転圧コンクリートは普通コンクリートと比較して大差ないものといわれているが¹⁾、図-4から、転圧コンクリートは普通コンクリートの約2倍の摩耗量を示している。その理由として、転圧コンクリートは水量の少ないコンクリートで粘性の小さいコンクリートであることからモルタル分と骨材との粘着が小さいことから摩耗については弱いとおもわれる。しかし、一般に道路舗装として使われているアスファルトに比べればかなり強い値が出ている。

4. まとめ

強度は締固め率と深く関係しており、C/Aと線形関係にある。

乾燥収縮量は普通コンクリートに比べて少なく、目地間隔が大きく取れる。

タイヤチェーンによる摩耗は普通コンクリートより激しいが、アスファルトに比べると半分以下である。

参考文献

- ¹⁾ 藤原忠司; コンクリート舗装の摩耗に及ぼすタイヤ種別の影響, JCI, VOL.12, NO.1(1990)

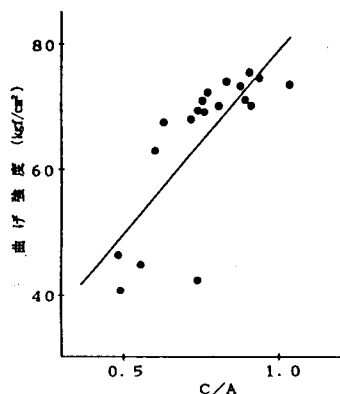


図-2 曲げ強度とC/Aの関係

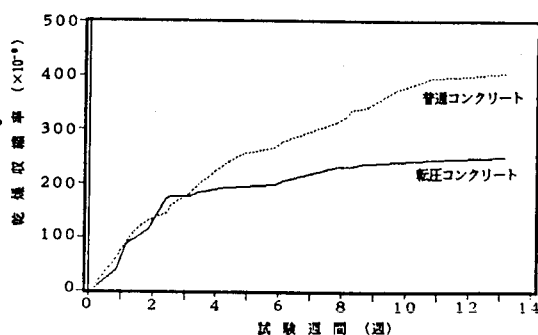


図-3 乾燥収縮試験結果

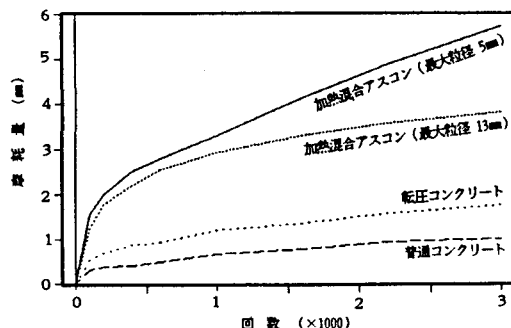


図-4 耐摩耗試験結果