

V-77

ローラ締固め工法における超硬練りコンクリートの配合特性について

東急建設株式会社 正会員 西岡 哲
 東急建設株式会社 正会員 前田 強司
 東急建設株式会社 丸山 光義
 東急建設株式会社 森田 純一

1. はじめに

近年、マスコンクリートの施工方法として、貧配合・超硬練りのコンクリートを、振動ローラで締固める工法が開発・施工されている。本報告は、このローラ締固め工法をより広範囲に適用できるようにするため市中プラントでの製造を可能にする最大骨材寸法40mmの超硬練りコンクリートの配合特性について行なった実験の範囲について、研究の結果を報告するものである。

2. 配合特性実験の概要

ローラ締固めコンクリートの配合は、運搬・打設に供する重機械の走行が可能で、かつ振動ローラにより十分密実に締固まるコンシステンシーを有し、所要の強度・水密性を確保できるものでなければならないが、基本的にはRCDコンクリートと同様、セメントペーストで細骨材空隙を、またモルタルで粗骨材空隙を十分満たすように設計すれば良いと考えられる。したがって、コンクリートの特性に影響を与える配合上の要因として、

細骨材空隙に対するペーストの容積比率： α

粗骨材空隙に対するモルタルの容積比率： β

モルタルの単位容積重量試験から求めら

れる単位水量の補正係数： γ

および、細骨材種類・粗骨材種類・混和剤種類の6要因について、実験計画法に基づき $L_{27}(3^3)$ 型直交配列表に割り付け、配合実験を行なった。

3. 実験結果とその考察

3.1 コンシステンシー

小型VC試験機による実験結果を図-1に示す。なお分散分析は、分散比の小さな要因を誤差項にプールして検定の精度を高めた。

危険率5%で優位となった要因は、 β ・細骨材種類および混和剤種類であった。配合パラメーターである α ・ β ・ γ の内では優位となったのは β のみであり、 β が大きくなるにしたがってVC値は小さくなることが解った。

また、 α は優位とならなかったが比較的大きな分散比となり、その傾向は下にトツで、 $\alpha=1.15$ で最小のVC値となった。このことからコンシステンシーから配合を決める場合、 α は1.15前後とし、 β でコンシステンシーの調整をすれば良いといえる。また単位水量のパラメータである γ が優位となっていないことから、 γ は強度パラメータとして考えれば良いことがうかがわれる。

表-1 実験の要因と水準

要 因	水 準			特 性 値
	①	②	③	
α	1.0	1.15	1.3	コンシステンシー
β	1.3	1.5	1.8	
γ	1.0	1.1	1.2	
細骨材種類	川 砂	砕 砂	フルド	消費電力
粗骨材種類	川砂利	砕 石	フルド	圧縮強度
混和剤種類	無	RD-110	NO.8	

細骨材のブレンドは川砂：砕砂を1：1とした。
 粗骨材のブレンドは川砂利：砕石を1：1とした。

表-2 L_{27} 型直交配列表への割付け

列番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
割 付	A	B	A*B	A*B	C	A*C	A*C	B*D	D	E	B*C	F	e
内 容	α	β			γ				細骨材種類	粗骨材種類		混和剤種類	誤差

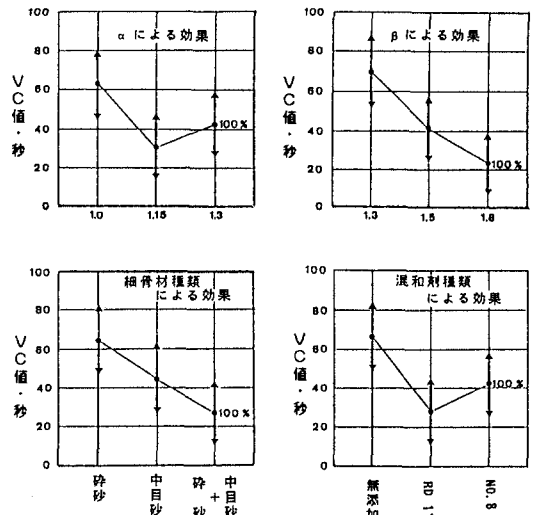


図-1 コンシステンシーの要因効果

細骨材種類は、危険率5%で有意であり、コンシステンシーは砕砂、川砂、砕砂+川砂の順に小さくなる傾向がある。細骨材の単位容積重量は、砕砂 $1,857\text{kg}/\text{m}^3$ 、川砂 $1,816\text{kg}/\text{m}^3$ であり単位容積重量の減少に伴ってVC値も小さくなるという傾向を示している。

混和剤種類も、危険率5%で有意となり、RCDコンクリート用に開発されたRD-110を使用したコンクリートのVC値が最も小さな値を示し、コンシステンシーの改善に有意であることがうかがえた。

3.2 空気量

空気量は、いずれも1.5%前後の値であり、特に有意な要因は認められなかった。超硬練りコンクリートは有スランプコンクリートと比較して、セメントペーストが少ないため空気の流れ性は悪いようである。

3.3 圧縮強度

材令28日の圧縮強度の計測結果を、図-2に示す。分散分析は3.2項と同様に分散比の小さな要因を誤差項にプールして検定の精度を高めた。

分散分析の結果、セメント量に関係する α と単位水量に関係する γ は、危険率1%で有意となり、 α と γ の交互作用は危険率5%で有意となった。

圧縮強度は、 γ の増加に伴いほぼ直線的に減少しており、 α と γ の交互作用については、 α が大きく γ が小さいほど圧縮強度が高くなるという傾向が明瞭に現われている。これはローラ締固め超硬練りコンクリートにおいても、圧縮強度はW/C+Fに依存することを示すものである。図-3にW/C+Fと圧縮強度の関係を示すがW/C+F=80%であっても材令28日で $100\text{kgf}/\text{cm}^2$ 前後の圧縮強度が期待できる。

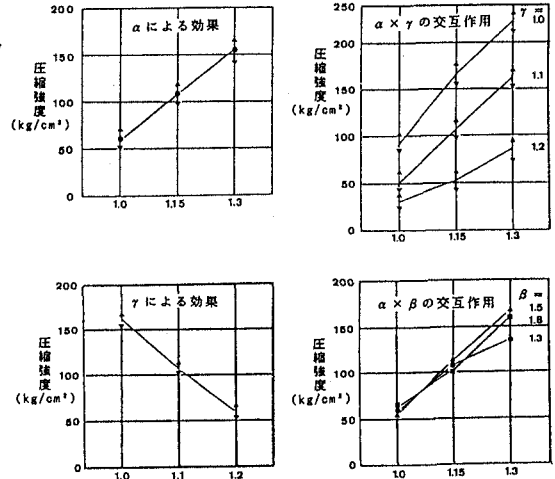


図-2 圧縮強度の要因効果

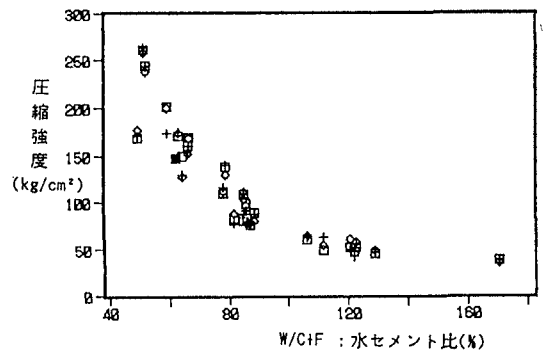


図-3 水セメント比と圧縮強度の関係

4. まとめ

超硬練りコンクリートの配合特性実験の結果、以下のことが明らかになった。

- ①コンシステンシーの要因はペースト量・モルタルと粗骨材空隙の容積比率である β ・細骨材種類および混和剤種類である。
- ②VC値の要因は、混和剤種類を除いていずれもペースト量あるいはモルタル量を規定するものである。
- ③粗骨材の種類は、VC値の要因となりにくい。
- ④空気量にたいしては、いずれの要因も有意ではなく、空気は連行しにくい。
- ⑤圧縮強度にたいしては、 α と γ および α と γ の交互作用が有意となる。

(α と γ は、W/C+Fのパラメータであると考えられる。)

以上より、最大粗骨材寸法 40mm のローラ締固め用超硬練りコンクリートの配合設計にあたっては、設計強度からW/C+Fを決定し、 $\alpha=1.15$ で最も小さなコンシステンシーとなることより α は1.15程度に設定し、必要なコンシステンシーを得るための β を決定すれば良いと考えられる。

<参考文献> RCD工法技術指針(案)：(財)国土開発技術研究センター