

(株) 間組 正会員 中内 博司

中川 嘉樹

庄野 昭

1. 実験目的

本実験は、RCD工法に使用されるような粗骨材寸法が大きくきわめて硬練りで、しかもセメント量の少ない質配合コンクリートについて、その締固め程度（空隙量）と圧縮強度の関係を求めたものである。

超硬練りコンクリートに振動を与えて

表-1 コンクリートの配合

締固める方法はコンクリート工場製品にみられる振動テーブルの利用、あるいはRCD工法にみられる大型振動ローラの利用等がある。前者については、多数の実験的研究²⁾および実施例が見うけられ、締固めに適した振動条件、配合条件、硬化コンクリートの品質が明らかにされているが、後者についてはようやく2、3の実施例をみたものの、まだ研究の余地を残していると思われる。

				単 位 量 (kg/m ³)											
配合 No.	セメント 比 $\frac{W}{C+F}$	水 比 $\frac{W}{C+F}$	粗骨材 率 $\frac{V}{V_c}$ (%)	水		セメント		粗骨材 150mm φ	粗 骨 材				木ヤ 25 φ	木ヤ 10φ	
				W	L	F	S		80 φ	40 φ	25 φ	10φ		N0.8	
①	70 ^(%)	30	25.4	78.5	78.5	33.7	568	421	533	385	344	0.196			
②	70	30	25.4	86.5	86.5	37.1	559	416	526	379	340	0.216			
③	70	30	25.4	94.5	94.5	40.5	552	410	518	374	335	0.236			
④	70	30	22.7	78.5	78.5	33.7	507	437	553	399	357	0.196			
⑤	70	30	22.7	86.5	86.5	37.1	501	430	545	393	352	0.216			
⑥	70	30	22.8	94.5	94.5	40.5	494	424	537	387	347	0.236			
⑦	70	30	20.0	78.5	78.5	33.7	447	452	572	413	370	0.196			

ここでは、特にRCD工法の施工管理 ①セメント：普通ポルトランドセメント
上必要なコンクリートの締固めの程度と ②粗骨材：鬼怒川産 比重2.59 粗骨材 犀川産 比重2.60
コンクリートの品質について主眼をおき、配合条件と締固めやすさの程度、通常空気量という形で表現される以上
の寸法をもつ大形の空隙量と圧縮強度の関係をとらえることを目的とし、振動テーブルを用いた以下の実験を行なった。

2. 実験方法

実験に使用したコンクリートの配合は既往の実験成果にもと
づくもので、表-1に示した。供試体の作製方法は、内寸法
50^{cm}×50^{cm}×82^{cm}の鋼板製型わくを用い、振動数2830r.p.m
振幅0.7^{mm}の特性をもつ振動テーブルに固し、これに124ℓ
のコンクリートを投入した。コンクリートは、2バッチ練りとし
て傾胴ミキサを用いて混練した。さらに、型わく側面に生じ
る未充填部をなくすために同時に混練するコンクリートの配合

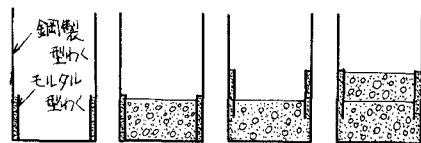


図-1 コンクリートの投入手順

から粗骨材分を取り除いたモルタルを40ℓ用意し、図-1に示すような手順で型わく内へコンクリートを投入した。コンクリートの打込み完了後、上面を均等に均し、型わく上端からコンクリート面までの距離を25ヶ所測定し、コンクリート体積を求めた。振動にあたっては、コンクリート上面に厚さ5^{mm}の鉄板を載せ、さらに30^{kg}の上載荷重を加えて締固めを行い、振動後の体積を上述と同方法で測定した。コンクリート打込み後3日間、たん水養生し、脱型後、2週間湿潤養生を行い、中20^{mm}のコアを採取した。コアは材令91日まで20℃水中養生とし、その圧縮強度を求めた。

3. 実験結果

(1) 振動締固め時間と密度比

振動締固め時間とコンクリートの密度比の関係を図-2に示す。

コンクリート投入時の密度は配合表から計算で求められる密度と比較して、そのコンシステンシーの相違に応じて83~95%の範囲で変化しているが、本実験の範囲内では振動時間を対数表示した場合、その振動締固め時間と沈下量(密度)の関係は、振動前の密度率にかかわらずほぼ一定の勾配を示している。また、水結合材比一定の条件下では、沈下量が収束し最大締固め状態に達する時間(右)と単位水量(w)、細骨材率(%)の関係について回帰式を求めると、下式が得られた。

$$\log(t) = 4.81 - 0.0694w + 0.099s/a$$

このことから、このような超硬練り貧配合コンクリートにおいても最大締固め状態に達するのに必要な振動時間は単位水量が増すと短縮され、細骨材率が増すと延長される傾向が認められる。

(2) 密度比率と圧縮強度

コンクリートの密度比率と圧縮強度の関係を図-3に示す。圧縮強度はコンクリートの密度として、コア供試体を実測して求めたものを採用した。また、材令の補正、供試体の高さ/直径比の補正を行っている。既往の実験によると、本試験に用いたコンクリートの圧縮強度(40%ウェットスクリーンした試料)は材令91日で約200 kg/cm^2 が得られており、水セメント比の法則も適用しうるということが明らかにされていることから、今回は、配合の相違による圧縮強度の変動は考慮していない。

図-3に相関はあまりよいとはいえないが、圧縮強度 σ_c と密度比(d)の関係について回帰式を求め示す。この式は、コンクリートの密度比が約5%低下すると圧縮強度は約25%低下することを示している。これはKaplanらが示している不十分な締固めによるよ%の空隙でさえも30%の強度低下をもたらすとした内容とはほぼ一致している。

4. まとめ

以上振動テーブルを用いた超硬練り貧配合コンクリートの締固めについて行った実験結果から次の事がわかった。

- ① 最大締固め状態に達するのに必要な振動時間は、コンシステンシーの異なる配合についても、この時間を対数表示した場合はほぼ一定勾配をもつ直線で表わすことができる。
 - ② コンクリートの密度比が圧縮強度におよぼす影響は密度比が5%低下すると圧縮強度は約25%低下する。
- さらに、RCD工法を利用する際に必要となるローラ転圧回数決定にあたり、今回の実験とは加振方法異なるが、1配合について転圧回数と密度の関係を詳細に求めればコンシステンシーの異なる配合についても、転圧回数を推定しうる可能性が示された。

参考文献 1) 中瀬清治「RCD(Rollev Compacted Dam)コンクリートに関する2.3の考察」(機)関組研究年報1977年度版P.27~P.32

2) 阪本好史「超硬練り貧配合コンクリートの振動締固めによる充填性および強度について」土木学会論文集第159号、P.7~P.75

3) M.F.KAPLAN ACI Proceedings Vol.56 March 1960.

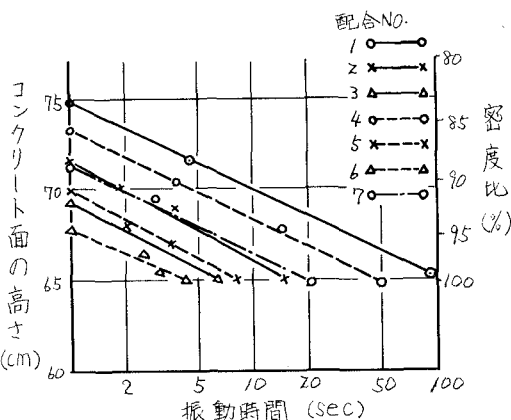


図-2 振動締固め時間と密度比

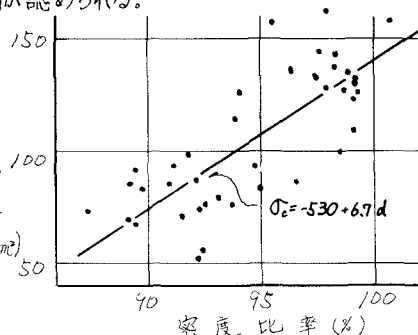


図-3 密度比率と圧縮強度