

硬化コンクリートにおける不連続粒度の範囲について

大阪産業大学工学部 正員

荻野正嗣

〃

〃

○大前達彦

1. 概 説

本報告は、コンクリートの圧縮強度におよぼす不連続粒度の許容範囲について検討したものである。吉本らは、フレッシュコンクリートにおける連続粒度と不連続粒度とを比較した場合、細骨材および粗骨材の粒度に応じて適当な細骨材率を選定すれば、不連続粒度が必ずしも連続粒度に劣るものでないこと、それどころか、かえって連続粒度より優れている場合が少なくないことを明らかにしている。又、この場合の不連続の許容範囲は、不連続部分の最大粒径と最小粒径の比で、8.5 以下であることを報告している。

一方、Bolomey,²⁾荒木,³⁾Shu-t'ien Li⁴⁾らによると、不連続粒度を使用したコンクリートの圧縮強度は連続粒度のそれに比べて低下しないことを報告しており、間違いのない事実であろうと思われる。しかし、硬化コンクリートにおける骨材の不連続部分が、どの程度、許容されるかについては明らかでない。本研究は、この点について検討したものである。

2. 実験概要

使用材料は、普通ポ

ルトランドセメント(比重3.16), 細骨材(木津川産天然砂, 表乾比重 2.60, 吸水率 1.63%), 粗骨材(高槻市産硬質砂岩の碎石, 表乾比重 2.68, 吸水率0.70%)を用いた。これらの骨材は、あらかじめ乾燥させたのち、40~20, 20~10, 10~5, 5~2.5, 2.5~1.2, 1.2~0.6 および 0.6mm以下の7種類にふるい分け Fig. 1 に示す粒度に再配合して用いた。

w/cは 0.5の一定値で、単位水量はスランプ 3~4.5cm になるように決定した。

Fig. 1 に示す40~5mmの粗骨材と5mm以下の細骨材の組合わせ粒度は、連続粒度となり、この場合の細骨材率は ACI-613-54 の方法で求め、その前後数%の範囲で変化させて、スランプ試験とこて掛け試験により、最も適当と思われる細骨材率を見出した。Fig. 2 は、連続粒度における単位水量を変化させた場合のスランプと細骨材率との関係を示したもので、この時の最適細骨材率は37.5%である。同様に、粗骨材と細骨材とを組合わせた8種類の不連続粒度についても実験を行ない、最適な細骨材率を求め、一括表示したものが Table 1 である。

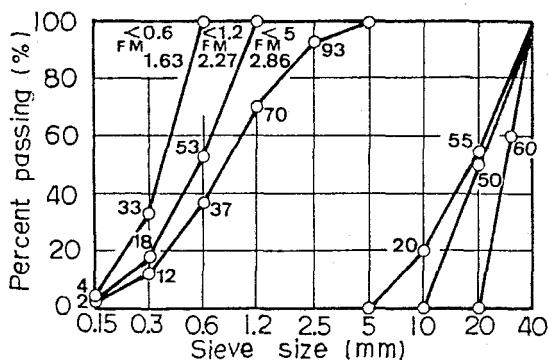


Fig. 1. Aggregate grading curves.

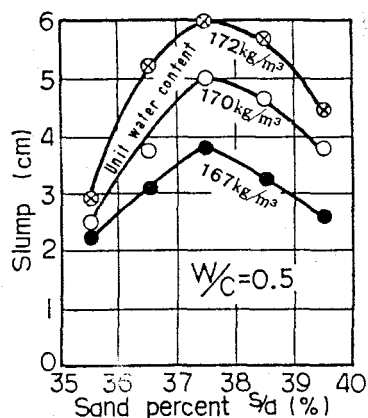


Fig. 2. Relation between slump and sand percent at various unit water contents.

なお、圧縮試験

は、 $\phi 15 \times 30$ cm

の供試体を作成

し、材令28日目

に JIS A 1108

の方法に従って

行なった。同一

条件の供試体数

は5～6本であ

る。

3. 結果および考察

各種の粒度配合にお

ける圧縮強度を示した

ものが、Table 2である。

粗骨材を一定とし、

細骨材粒度が変化した

時の圧縮強度は、40～

5 mm使用の場合、細骨

材粒度による強度に差

がない。40～10および40～20mmの粗骨材一定の場合も、巨視的には、殆ど強度に差がないと考えられる。また、細骨材を一定として粗骨材粒度が変化した時は、5 mm以下の砂を使用した場合、40～5 mmと40～10mmの間に差はないが、40～20mmの時は強度がやや低くなった。0.6mm 以下の砂を使用した場合も同じ傾向である。1.2mm 以下の砂を使用した時、40～10mmと40～20mmの強度は殆ど同じで、40～5 mmの場合よりやや低い値を示しているが、その差は大きくないと言える。

4. 結 言 最大粒径40mm以下の骨材を使用した各粒度配合における圧縮強度を調べた結果、次のとおりである。

- 1) 細骨材粒度が変化しても圧縮強度に差がないと考えてよい。
- 2) 粗骨材粒度が変化した場合、不連続の範囲が大きくなるにつれ圧縮強度にやや差が生じる傾向にあるが、その差はごく僅かで許容範囲内と考えて良い。

以上のことから、細骨材および粗骨材の粒度に応じて適当な細骨材率を用いるならば、コンクリートの圧縮強度は骨材粒度に影響されないと考えられ、かなり広範囲の不連続粒度が許容できる。

- 参考文献 1) 吉本 彰・荻野正嗣：セメント・コンクリート，No.298，pp.8～20，1971.
 2) Bolomey：Technique des Travaux，pp.254～256，Jul-Aug.，1948.
 3) 荒木謙一：プレストレストコンクリート，Vol.2，No.6，1960.
 4) Shu-t'ien Li etc.：Highway Research Recrd. No.441，pp.17～31，1973.

Table 1. Mix proportion of various gradings.

Mix proportion	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Coarse aggregate (mm)	40～5	40～5	40～5	40～10	40～10	40～10	40～20	40～20	40～20
Fine aggregate (mm)	< 5	< 1.2	< 0.6	< 5	< 1.2	< 0.6	< 5	< 1.2	< 0.6
Sand percent (%)	37.5	35.0	33.4	40.5	38.0	34.0	43.0	40.0	39.0
Unit water content (kg/m ³)	167	170	183	165	176	186	166	178	194
Unit cement content (kg/m ³)	334	340	366	330	352	372	332	356	388
Coarse aggregate by wt. (kg/m ³)	1218	1258	1252	1165	1184	1232	1114	1141	1117
Fine aggregate by wt. (kg/m ³)	709	658	609	770	704	616	815	738	693
Slump (cm)	3.8	3.5	4.2	3.4	3.8	4.5	4.0	3.3	3.0

Table 2. Compressive strength.

Grading	Mean of compressive strength (kg/cm ²)	Standard deviation (kg/cm ²)	Coefficient of variation (%)
A Continuous 40～5, <5 mm	29.9	3.7	1.2
B Gap " <1.2	30.0	15.0	4.9
C Gap " <0.6	29.6	7.2	2.4
D Gap 40～10, <5	28.9	2.6	0.9
E Gap " <1.2	28.0	4.4	1.6
F Gap " <0.6	29.2	12.3	4.2
G Gap 40～20, <5	27.8	9.9	3.6
H Gap " <1.2	28.2	8.9	3.1
I Gap " <0.6	27.9	5.2	1.9