

V-13 品質の劣る粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度に及ぼす練りませ方法の影響

秋田大学学 ○塩崎 覚
正 加賀谷 誠
正 徳田 弘

1. まえがき 骨材事情の逼迫に鑑み、骨材資源を確保するため規格に不適合な骨材であってもそれらを有効に利用することは極めて重要である。本研究は、品質の異なる2種類の粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度を比較し、これに及ぼす練りませ方法の影響を明らかにすることを目的として行われた。すなわち、品質の劣る粗骨材を用いた場合、練りませ方法を一括方式から分割方式に変えることによって圧縮強度がどの程度改善されるかを実験的に明らかにし、品質の良好な粗骨材を用いた場合と比較検討を行った。

2. 実験概要 普通セメント、川砂（比重2.54、吸水率2.83%、FM2.58）、川砂利AおよびBならびにAE剤を用いた。2種類の川砂利の諸性質を表-1に示す。表から明らかなように川砂利Aに比較してBは品質が劣ることがわかる。表-2に製造したコンクリートの示方配合を示す。これは、川砂利Aを用いた

表-1 粗骨材の諸性質

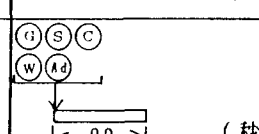
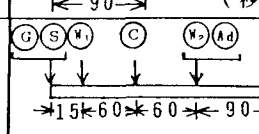
種別	比重	吸水率 (%)	すりへり減量 (%)	損失質量百分率 (%)	破砕値 (%)
A	2.58	3.44	17	7.2	10.6
B	2.49	4.25	21	11.3	17.5

表-2 コンクリートの配合

場合を示したものであって、川砂利Bを用いた場合は、絶対容積がこれと同じくなるように計量を行った。練りませ方法として一括方式Mと分割方式Nを用いた。その手順を表-3に示す。

No.	G _{max} (mm)	S L (cm)	Air (%)	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	A d
1	25	7±1	4±0.5	50.0	35.1	161	322	617	1118	0.19

表-3 練りませ方法

練りませ方法	練りませ手順	記号
一括方式		M
分割方式		N

コンクリートから試料を5kg採取し粗骨材を洗い出してそのふるい分け試験を行った。また、圧縮強度、引張強度および動弾性係数を求めるためφ10×20cm円柱供試体を作製した。試験材令を3,7,14,28および91日とし、それまで標準水中養生を行った。

3. 結果と考察 図-1に練りませ直後に採取したコンクリート試料中の粗骨材の粒度分布を示す。練りませ方法MおよびNにおける練りませ時間は、それぞれ90秒および225秒であることから、後者による場合、品質の劣る川砂利Bでは骨材粒の破砕による粒度変化が懸念された。しかし、同図から認められるように、いずれの練りませ方法によっても骨材粒度に大きな違いは生じないことがわかった。

表-4に、川砂利AおよびBをそれぞれ用い、練りませ方法MあるいはNに

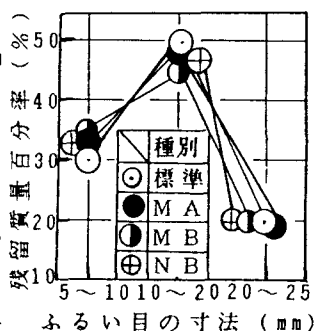


図-1 練りませ後の粗骨材粒度の変化

よって練り混ぜたコンクリートの材令28日における圧縮強度および引張強度を示す。表より、一括方式で練り混ぜた場合、MAおよびMBの強度を比較すると、前者の方が後者より圧縮強度で5%，引張強度で12.5%程度大きいことがわかる。このような試験結果が得られたのは、両コンクリートのスランプおよび空気量がほぼ等しかったことから、使用した川砂利Bの品質がAより劣るためと考えられる。次に、分割方式で練り混ぜたMBの強度を前述のMAの場合と比較すると、MAのほうがNBより圧縮強度で2%，引張強度で5%程度大きいが、練り混ぜ方法をMからNに変えたことによって若干の強度の改善が認められる。

表-4 材令28日の強度

	コンクリート種別		
	MA	MB	NB
圧縮強度 (kgf/cm ²)	337	320	331
引張強度 (kgf/cm ²)	27.2	23.8	25.8

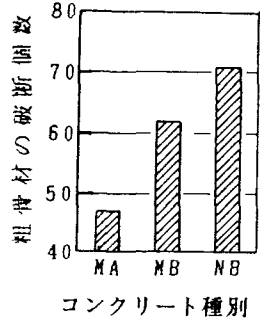


図-2 練り混ぜ方法と粗骨材破断個数の関係

図-2に、コンクリート種別MA、MBおよびNBについて、材令28日で引張強度試験を行ったとき、供試体の破壊面に認められる粒径10mm以上の骨材粒の中で破断したものの個数を示す。ただし、供試体3個について測定した破断個数の合計である。MAおよびMBにおける破断個数は、それぞれ47および62であって、品質の劣る川砂利Bを用いた場合の方が多い。次に、MBおよびNBにおける破断個数を比較すると、それぞれ62および71であって、練り混ぜ方法をMからNに変えたことによって破断個数は多くなった。これは分割方式を採用したことにより、粗骨材粒子とモルタル成分との付着性状が改善されたためであって、表-4に示したように、NBの強度の方がMBより若干大きくなった原因の一つとして、このような性状の改善が考えられる。

図-3に、各材令におけるMBとMAの圧縮強度比 (f'_{NB}/f'_{MA}) およびNBとMA

の圧縮強度比 (f'_{NB}/f'_{MA})を示す。 f'_{NB}/f'_{MA} は材令によらずおよそ0.95である。 f'_{NB}/f'_{MA} は材令7日までおよそ1.0であるが、その後わずかに減少傾向を示し、材令91日ではおよそ0.96となる。図-4に、各材令におけるMBとMAの動弾性係数比 (E_{NB}/E_{MA})およびNBとMAの動弾性係数比 (E_{NB}/E_{MA})を示す。バラツキが大きいものの両者とも材令によらず0.93~0.97の範囲にあることがわかる。

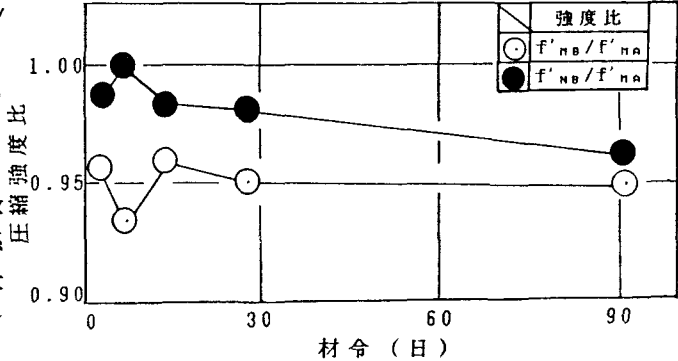


図-3 材令と圧縮強度比の関係

4. まとめ 品質の劣る粗骨材を用いたコンクリートの圧縮強度は、練り混ぜ方法を一括方式から分割方式に変えることによって若干改善された。この原因の一つとして、分割方式によって練り混ぜることにより、粗骨材粒とモルタル成分との付着性状が改善されることが考えられる。

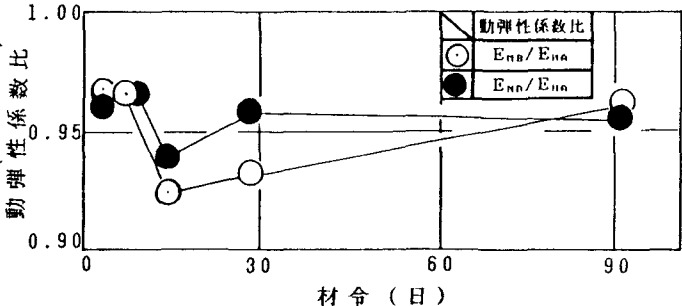


図-4 材令と動弾性係数比の関係