

V-21 コンクリートの圧縮強度に及ぼす供試体寸法 および粗骨材最大寸法の影響

秋田大学 ① 佐藤 正一
学 鈴木 徹
学 森谷 一之

1. まえがき 高さが直径の2倍の円柱形コンクリート供試体の圧縮強度に関して、一般に、供試体寸法が大きいほど強度は小さくなること、水セメント比が一定であっても、骨材最大寸法が大きいほど強度は小さくなること認められている。しかし、ウェットスクリーニングによって高配合になったコンクリートを用いて、より小型の供試体を作製する場合あるいは同じ寸法の供試体を作製する場合、その強度に及ぼす供試体寸法と骨材最大寸法の影響については十分に説明されていないように思われる。本報告は、普通コンクリートと超硬練りコンクリートを対象として、これらの影響程度を明らかにしようとして行なった実験結果である。

2. 実験概要 普通ポルトランドセメント、川砂、川砂利およびAE剤を使用した。表-1にコンクリートの配合を示す。骨材最大寸法40mmのコンクリートを用いてφ15×30cm供試体を作製し、さらにこのコンクリートを25、15および5mmふるいでウェットスクリーニングを行ない、それぞれのコンクリートを用いてφ10×20cm、φ7.5×15cm、φ5×10cm供試体を作

表-1 コンクリートの配合

コンクリートの種類	G _{max} (mm)	スランプ(cm) or V C値(秒)	空気量 (%)	W/C (%)	a/n (%)	単位量 (kg/m ³)				
						W	C	S	G	A _d
普通コンクリート	40	8.0±1.0	5.0±1.0	80.0	35.8	148	248	857	1194	2.98
超硬練りコンクリート	40	20±5	5.0±1.0	79.8	35.5	113	142	713	1305	2.08

製した。さらに、これらのコンクリートを用いてφ10×20cm供試体を作製した。普通コンクリートの締固めには内部振動機または型わく振動機を使用し、超硬練りコンクリートの締固めには表面振動機を使用した。圧縮強度試験の材令を28日とし、それまで標準水中養生を行った。一方、硬化した供試体の上・中・下部から厚さ約1cmの円板状の試験片を切り出し、その切断面を研磨後、修正ポイントカウント法により空気量を測定した。強度試験用供試体および空気量測定用試験片の個数は、同一条件についてそれぞれ3個とした。

3. 結果と考察 図-1に骨材最大寸法と圧縮強度の関係を示す。図から、普通コンクリートの場合、骨材最大寸法が大きいほど強度は小さくなる傾向が認められるが、同一寸法の供試体による試験値は寸法を変えた供試体による場合をいくらか上回っていることがわかる。また、一例として、骨材最大寸法15mmの場合と40mmの場合の強度を比較すると、同一寸法の供試体によるとき前者は後者の127%、寸法を変えた供試体によるとき135%である。これらの強度比は、U.S.Bureau of Reclamation が明らかにした円柱供試体の寸法と強度比の係数にみられる値よりかなり大きい。吉本ら¹⁾による研究結果とほぼ一致している。一方、超硬練りコンクリートの場合、骨材最大寸法が大きいほど、同一寸法の供試体による試験値は増加傾向を示し、寸法を変えた供試体による試験値は減少傾向を示すことがわかる。しかし、いずれの場合もその変化程度は小さく、ほぼ一定値とみなして差し支えないと判断される。この結果は、骨材最大寸法が大きいほどコンクリートの強度は小さくなるが、その変化程度は高配合の場合ほど小さくなるという既往の研究結果と一致している。

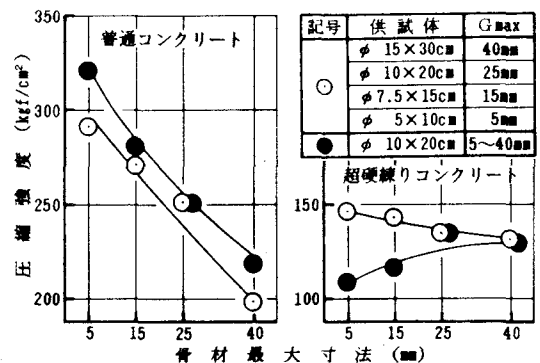


図-1 骨材最大寸法と圧縮強度の関係

図-2に骨材最大寸法と空気量の関係を示す。図から、試験体の高さ方向における空気量の分布傾向は明らかでないが、同一寸法の供試体および寸法を変えた供試体による試験値は、いずれのコンクリートの場合にも骨材最大寸法が大きいほど減少する傾向が認められる。

図-3に空気量と圧縮強度の関係を示す。図から、普通コンクリートの場合、空気量が多いほど、すなわち骨材最大寸法が小さいほど強度は大きくなる傾向が認められるが、その変化程度は寸法を変えた供試体による場合よりも同一寸法の供試体による場合の方が大きいこと、また、超硬練りコンクリートの場合、空気量の増加に伴って寸法を変えた供試体の強度はわずかに増加するのに対し、同一寸法の供試体ではわずかに減少傾向を示すことがわかる。このようにウェットスクリーニングを行なったコンクリートでは、空気量の増加に伴う強度低減分を上回る何らかの強度増大効果があるものと思われる。

図-4は、横軸に圧縮強度をとり、左縦軸に空気量と単位水量の絶対容積の和($a+w$)、右縦軸に単位セメント量の絶対容積(c)をとってこれらの関係を示したものである。図から、普通コンクリートの場合、強度は($a+w$)と(c)が大きいほど、すなわち骨材最大寸法が小さいほど大きくなる傾向が認められるが、(c)の増加による強度増大効果は低強度領域において著しいことがわかる。また、超硬練りコンクリートの場合、強度の増減に及ぼす($a+w$)と(c)の影響程度は明かでないが、両要因の増加による強度の変化程度は小さいことがわかる。

4. まとめ 普通コンクリートおよび超硬練りコンクリートを対象として、ウェットスクリーニングを行ったコンクリートの圧縮強度に及ぼす供試体寸法および骨材最大寸法の影響を明らかにし、さらに、その結果に対して若干の考察を加えた。その結果、両要因の変化に伴う強度は、空気量、単位水量および単位セメント量の組合せによって支配されると判断された。

参考文献 1) 吉本 彰, 川上正史, 鈴木研二: 骨材寸法と供試体寸法がコンクリートの圧縮強度に及ぼす影響, セメント技術年報, Vol.42, pp.104~107

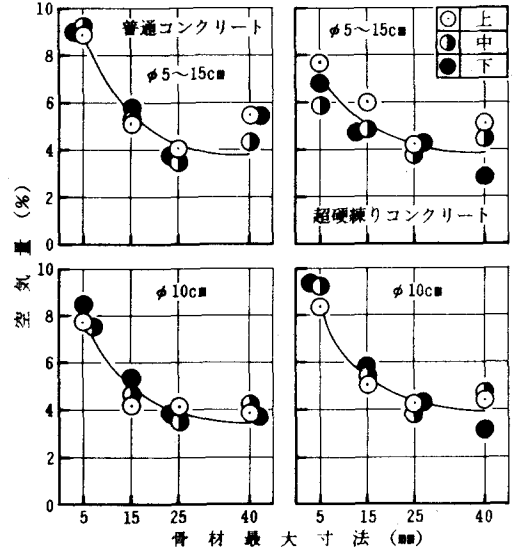


図-2 骨材最大寸法と空気量の関係

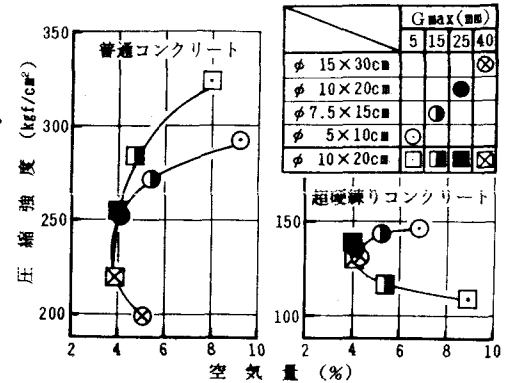


図-3 空気量と圧縮強度の関係

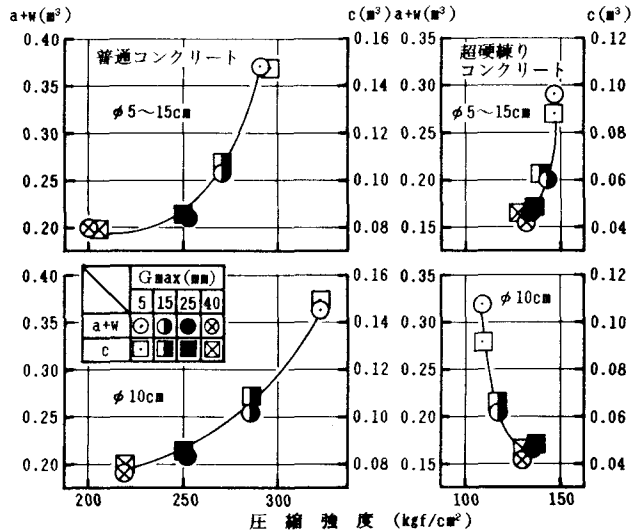


図-4 圧縮強度と($a+w$)および c の関係