

秋田大学 正 加賀谷 誠
 正 徳田 弘
 正 川上 洵
 学 薦 保 清彦

1 まえがき

超硬練りコンクリートは単位水量が少なく、十分に締固まった状態でもブリージング水はほとんど認められない。しかし、内部における水およびセメントなどの各単位量は局所的にかなり変動していることが明らかとなった。⁽¹⁾本研究では、このような水の移動が超硬練りコンクリートの引張強度特性に及ぼす影響について検討し、これを普通コンクリートの場合と比較した。

2 実験概要

普通セメント、川砂、川砂利およびAE剤を使用した。コンクリートの配合を表1に示す。コンシテンシーはV/C値により判定した。単位水量を一定として細骨材率を変えた超硬練りコンクリートおよびスランプ10cmの普通コンクリートを作製した。供試体は角柱状であって、その寸法は超硬練りコン

表1 コンクリートの示方配合

No.	M.S. (mm)	V.C. (sec.)	SL. (cm)	W/C (%)	s/a (%)	Unit Content (kg/m ³)				
						W	C	S	G	AE
1	40	5±5	—	79.9	26.0	115	144	532	1479	0.125
2		15±5	—	79.9	33.0	115	144	675	1339	0.100
3		40±5	—	79.9	40.0	115	144	818	1199	0.072
4	25	—	10±1	50.0	34.4	163	326	598	1149	0.18

クリートで15×15×25cm、普通コンクリートで15×15×30cmであった。コンクリートを一層で打設した。締固めには前者の場合 表面振動機(振動数50Hz、振幅2.5mm)、後者の場合内部振動機(振動数200Hz、振幅1.0mm)を用いた。なお、振動時間を15～180秒に変化させた。また、標準供試体としてφ15×30cm円柱状供試体を作製した。供試体の引張強度試験は、上下2ヶ所で1×1×15cm鋼製分布板も打設方向に垂直に配置して行った。標準供試体のそれはJIS A 1113に準じて行った。なお、試験材々は28日であって、それまで標準水中養生を行った。

3 結果と考察

図1にV/C値と細骨材率の関係を示す。単位水量および単位セメント量が一定で細骨材率を増すと、V/C値の増加傾向が認められた。これはモルタルの流動性が小さくなることによるものであって、細骨材率の増加によってコンクリートは締固めにくくなることがわかる。細骨材率26, 33および40%の各コンクリートの粗骨材を取り除いたモルタルについてフロー試験を行った結果はそれぞれ210, 150および108となった。このような締固め特性の異なる超硬練りコンクリートを振動時間60秒で締固めた時の引張強度比 σ_t/σ_c 。(角柱供試体各部の引張強度と標準円柱供試体のそれとの比)を図2に示す。上下部の引張強度比とも細骨材率の増加とともに減少し、特に上部より下部においてその傾向が著しい。また、細骨材率26%では下部の引張強度が上部のそれより大きい。33および40%ではこれと逆になっている。これらの現象は、振動が上部から下部に伝播するため、V/C値の大きいものほど下部においてまだ十分に締固まらないこと、また十分に締固まった場合には締固め時に生じる内部組成変動、特にW/Cが下部より上部でかなり大きいことなどが原因と考えられる。図3に一例として、配合No.2と4の引張強度比と

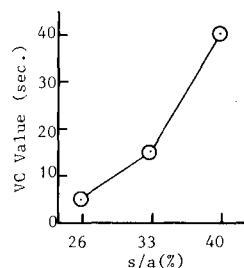


図1 V/C値とs/aの関係

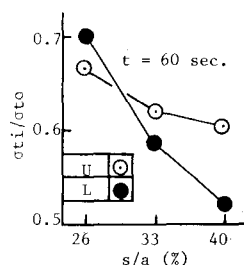


図2 引張強度比とs/aの関係

振動時間の関係を示す。超硬練りコンクリートでは、下部において振動時間の増加に伴う引張強度の増加が顕著であり、上部での変化は少ない。また振動時間180秒では下部より上部において引張強度が小さくなった。このような現象は他の種類の超硬練りコンクリートにおいても認められた。一方、普通コンクリートでは、上部において振動時間の増加に伴う引張強度の増加が顕著であり下部での変化は少なくなっている。振動時間60および180秒では上部より下部において引張強度が小さくなった。これらの相違は振動締固め方法の違いによって生じたと考えられる。また引張強度比がほとんど1.0以下となっているが、これは、引張荷重載荷方向が打設方向に対して標準円柱試体の場合垂直、角柱試体の場合平行になっていることが原因と考えられるが、その値は超硬練りコンクリートで0.4~0.7、普通コンクリートで0.8~1.0となった。なお、せい度係数は前者で約8、後者で約12であった。前者の引張強度比が後者のそれより低下する理由として、粗骨材最大寸法や水セメント比の違いが考えられる。しかし、これらが普通コンクリートと等しい超硬練りコンクリートにおいてもこのような現象が認められた。この現象について検討を加えるため、各配合の粗骨材を除いたモルタルを製作しJIS A 1123に準じてブリージング試験を行った。なお、超硬練りコンクリートのブリージング率はほとんど0であって、普通コンクリートのそれは4.4%であった。これらの結果を配合ごとに図4に示す。超硬練りコンクリートでは細骨材率の大きいもののほどモルタルのブリージング率 B_m が小さく、普通コンクリートでは、配合No. 3の場合より若干大きくなった。これらの結果から内在ブリージング率 B_i を求めた。この値はコンクリート試料中に含まれるモルタルとそのコンクリート試料のブリージング率の差である。内在ブリージング率は超硬練りコンクリートの場合、細骨材率の大きいもののほど小さく、普通コンクリートのそれはさらに小さくなった。すなわち、超硬練りコンクリートでは表面に出るブリージング水はないが、コンクリート内部で粗骨材に捕捉されるブリージング水の割合が普通コンクリートより多く、これが粗骨材下面の欠陥となり引張強度比低下の一原因となったものと考えられる。図5に引張強度比と内在ブリージング率の関係を示す。振動時間は図3から、十分に締固まった超硬練りコンクリートで180秒、普通コンクリートで60秒と判断し、これらを用いた。内在ブリージング率の増加に伴って引張強度比は低下し、上部においてその傾向が著しくなることが明らかとなった。

4 まとめ

超硬練りコンクリートの引張強度は十分に締固められた場合、下部より上部で小さい。また超硬練りコンクリートの引張強度比は普通コンクリートのそれより小さい。超硬練りコンクリートの内在ブリージング率は普通コンクリートのそれより大きく、内在ブリージング率の大きいもののほど引張強度比が小さい。

参考文献：(1) 加賀谷、徳田、磯崎、表面振動によって生ずる硬練りコンクリートの内部組織変動，昭和59年度土木学会講演概要集

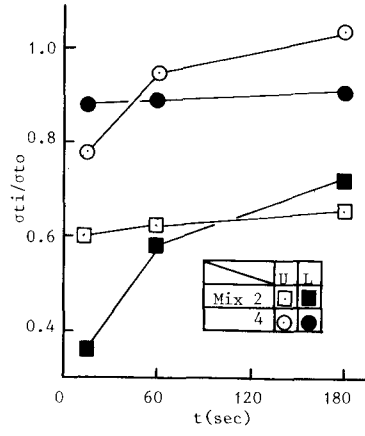


図3 引張強度比と振動時間の関係

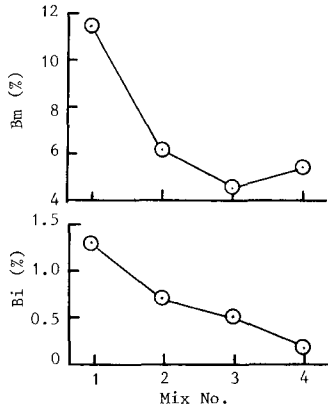


図4 各配合におけるモルタルのブリージング率および内在ブリージング率

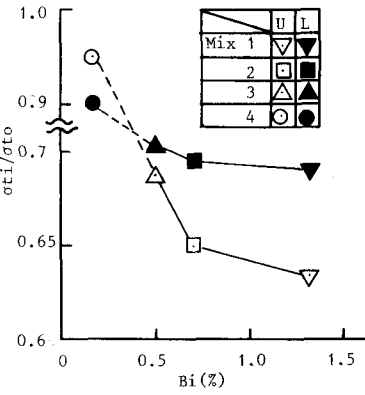


図5 引張強度比と内在ブリージング率の関係