Cube 型ボス供試体の充てん性に関する研究

ものつくり大学　正会員　○澤本　武博
ものつくり大学　学生会員　菊田　弘之
千代田建工株式会社　篠崎　徹
独立行政法人土木研究所　正会員　森濱　和正
戸田建設株式会社　袴谷　秀幸

１．はじめに

構造体コンクリートの強度を測定する方法として，構造体からコア供試体を採取する方法が一般的に用いられているが，コア供試体の採取には，構造体への損傷や，その補修の必要性など，問題を抱えている．そのため，コア供試体による強度試験の問題点を軽減し，現場で容易に試験を行う方法として，ボス供試体による強度試験方法が考案され，2005 年に日本非破壊検査協会 NDIS 3424「ボス供試体の作製方法および圧縮強度試験方法」が制定，2011 年に改正された [1)].

そして，圧縮強度試験用の供試体は，国内では一般にφ100×200 ㎜の円柱供試体が用いられているため，ボス供試体の寸法も円柱供試体と同様に供試体の高さと載荷面の一辺長さとの比(h/d)を 2:1 としている [1)]．しかし，ISO では圧縮強度試験用の供試体に，立方体を用いることが標準となっていることから，ボス供試体も同様の形状にすることにより国際的にも活用できると考えられる．

本研究では，100×100×100 ㎜の Cube 型のボス供試体について，現在使用されているボス供試体とのコンクリートの充てん性について比較検討を行った．

２．実験概要

(1)ボス型枠の種類

実験で使用したボス型枠は，図 1 に示すように従来の 100×100×200 ㎜のボス型枠(100 ボス型枠)，従来の 75×75×150 ㎜のボス型枠(75 ボス型枠)および今回提案する 100×100×100 ㎜のボス型枠(Cube ボス型枠)の 3 種類とした．

100 ボス型枠
寸法：100×100×200 ㎜
開口部：65×180㎜

75 ボス型枠
75×75×150 ㎜
50×130㎜

Cube ボス型枠
100×100×100 ㎜
65×80㎜

図 1 使用したボス型枠

(2)充てん性確認用型枠の作製とボス型枠の取付け

各ボス供試体へのコンクリートの充てん性を確認するため，充てん性確認用型枠(高さ 450 ㎜，長さ 370 ㎜，幅 100 ㎜)を 2 体作製した．ボス型枠の取付けは，図 2①に示す

①ボス型枠の取付け　②コンクリートの締固め　③粗骨材の洗い出し

図 2 試験手順

表 1 コンクリートの配合および試験結果

フレッシュ性状	W/C(%)	s/a(%)	単位量(kg/m^3)					試験結果		
			W	C	S	G	Ad	ｽﾗﾝﾌﾟ(cm)	空気量(%)	温度(℃)
硬練り	50	44	160	320	797	1049	0.58	3.0	2.0	27.8
普通		45	165	330	805	1018	0.59	6.0	4.5	24.0
		47	170	340	831	969	0.61	16.5	7.2	25.1
		48	175	350	838	940	0.63	17.5	5.8	27.2
分離ぎみ		40	190	380	673	1044	0.68	22.0	3.0	31.4

キーワード　コンクリート，ボス供試体，ボス型枠，充てん性
連絡先　〒361-0038　埼玉県行田市前谷 333 ものつくり大学　建設学科　澤本研究室　ＴＥＬ048-564-3856

ように充てん性確認用型枠の両側面に設けた開口部の片側に Cube ボス型枠を取付け，もう一方の側面には 100 ボス型枠または 75 ボス型枠を取付けた．

(3)コンクリートの配合および打込み

使用したコンクリートの配合は 5 種類で，水セメント比を 50%とし，スランプを 3.0～22.0cm に変化させ，充てん性確認試験は，各コンクリートの配合ごとに行った．コンクリートの配合およびその試験結果を表 1 に示す．

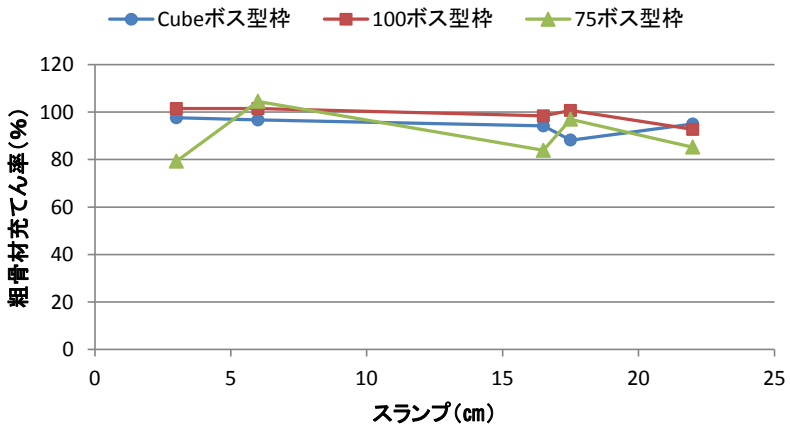

図 3　スランプと粗骨材充てん率の関係

充てん性確認用型枠にコンクリートを打ち込むと，ボス型枠にも充てん性確認用型枠の開口部からコンクリートが充てんされる．充てん性確認用型枠の締固めは，硬練りコンクリートの場合には棒型振動機を，それ以外の場合は，突き棒で締固めを行った．また，ボス型枠の締固めは，図 2②に示すようにボス型枠の側面を木槌で軽く叩き，充てん性の確認は，型枠上部の空気孔からのブリーディングと打音で行った．

(4)粗骨材充てん率試験方法

粗骨材の充てん率試験は，図 2③に示すようにコンクリートが固まる前に充てん性確認用型枠からボス型枠を取り外し，直ちにボス型枠内からコンクリートを採取し，JIS A 1112「フレッシュコンクリートの洗い分析試験方法」に準じて行った．粗骨材の充てん率は，採取したコンクリートを 5 ㎜のふるいを用いてモルタル分を洗い流し，粗骨材のみを採取し，その後，表乾質量を量り計量した粗骨材の質量を配合上の粗骨材質量で除して求めた．なお，いずれのスランプにおいても，各供試体の個数は，Cube ボス供試体を 2 体，100 ボス供試体および 75 ボス供試体を 1 体ずつとした．

3．実験結果および考察

スランプと粗骨材充てん率の関係を図 3 に示す．今回考案した Cube ボス型枠の場合は，いずれのスランプにおいても概ね 90%以上の粗骨材の充てん率であり，ボス型枠の開口部によってコンクリートは材料分離することなく充てんされたと考えられる．これは，今回考案した Cube ボス型枠の開口部寸法を高さ 65 ㎜×長さ 80 ㎜としたが，この開口部でも十分充てんが確保できることが確認できた．

一方，現在使用されている 100 ボス型枠の場合は，いずれのスランプにおいても概ね 90%以上の粗骨材充てん率があり良好な結果となった．また，75 ボス型枠の場合は，一部硬練りのコンクリートおよび分離ぎみのコンクリートで粗骨材の充てん率が 80%程度のものも認められたが，概ね良好な結果であった．一般の建設現場では，本実験のような粗骨材最大寸法が 20㎜ でスランプ 3 ㎝の硬練りコンクリートやスランプ 22 ㎝の分離したコンクリートは，打ち込まないので 75 ボス型枠を使用しても問題はないと思われる．

4．まとめ

100×100×100 ㎜の Cube 型ボス供試体(Cube 型ボス型枠の開口部は 65×80 ㎜)は，いずれのスランプにおいても概ね 90%以上の粗骨材充てん率があり，材料分離することなくコンクリートが充てんされると考えられる．

参考文献

1)　日本非破壊検査協会：「ボス供試体の作製方法及び試験方法」NDIS3424，2011