

ボス供試体による中性化深さの検討

戸田建設株式会社 正会員 ○土田 克美
 戸田建設株式会社 篠崎 徹
 戸田建設株式会社 袴谷 秀幸
 独立行政法人土木研究所 正会員 森濱 和正

1. はじめに

ボス供試体とは、構造物コンクリートに成型してできた凸形状の供試体を割取ったものを称し、構造物の内部に損傷を与えることなく容易に採取できる特長を有しており、局部破壊試験方法による新設コンクリート構造物の品質確認方法の一手段として、コンクリートの圧縮強度を的確かつ簡便に推定できることを確認している¹⁾。ここでは、ボス供試体を促進中性化試験方法の供試体として用いることへの適用性、ならびにコンクリート構造物の耐久性モニタリング項目のうち中性化試験への適用性を検証した。実験には4配合のコンクリートを使用し、ボス供試体を取付けた小型供試体および100×100×400mm（以下、□100×400）供試体に対して促進中性化試験を行い、各供試体の中性化深さの比較を行った。

2. 実験方法

2-1 供試体の作製

中性化試験体は1配合あたり450×400×100mmの小型供試体に100×100×200mmのボス供試体を4ヶ設置したもの1体、□100×400供試体3体を屋外にて作製した。翌日屋内に移動させ、材齢1週で脱型した後、材齢4週まで恒温恒湿室（温度20±2℃、相対湿度60±5%）にて静置した。材齢3～4週で各供試体の打込み面（ボス供試体は上面）、底面および両端面をエポキシ樹脂系接着剤を用い厚さ1mm程度にピンホールがないようにシールを行った。表-1に使用したコンクリートの配合、写真-1にボス供試体を設置した状態の小型供試体を示す。

表-1 コンクリートの配合

セメントの種類 と呼び強度	スランプ (cm)	空気量 (%)	水セメント比 (%)	細骨材率 (%)	単位容積質量 (kg/m ³)			
					水	セメント	粗骨材 Gmax=20	細骨材
N45	12	3.0	35.0	39.9	163	466	1072	686
N30	8	4.5	50.0	42.9	163	326	1050	783
N18	8	4.5	70.0	47.0	161	230	1031	885
BB30	8	4.5	50.0	42.2	161	322	1058	773

N：普通ポルトランドセメント，BB：高炉セメントB種



写真-1 ボス・小型供試体

2-2 中性化深さの測定

中性化促進の条件は、温度20±2℃、相対湿度60±5%、炭酸ガス濃度5±0.2%とし、促進期間4、8、13、26週で中性化深さを測定した。中性化深さは各供試体の割裂面にフェノールフタレインの1%アルコール溶液を噴霧し、赤変しなかった部分を中性化部分とみなして、供試体の側面（鉛直面）からの深さをノギスで測定して平均値を求めた。

表-2 中性化深さの測定数

中性化深さの供試体個数は、1材齢当たり□100×400供試体3体、小型供試体から採取したφ50mmコア供試体1体、小型供試体から採取したボス供試体1体とし、最終材齢時には小型供試体の割裂面の中性化深さも測定した。表-2に供試体毎の測定数を示す。

供試体	割裂断面	測定方向	測定数	総測定数
□100×400	3断面/3体	2	5	30
コア供試体*1	1断面/1体	2	4	8
ボス供試体	3断面/1体	1	5	15
小型供試体*2	1断面/1体	2	10	20

*1：小型供試体から採取（φ50mmコア）

*2：最終材齢時のみ

キーワード ボス供試体、コンクリート構造物、中性化深さ、耐久性、促進中性化試験

連絡先 〒104-8388 東京都中央区京橋1-7-1 (株) 戸田建設 土木工事技術部 TEL 03-3535-6298 FAX 03-3535-1524

3. 実験結果

図-2 にコンクリート配合毎の促進養生期間と中性化深さの関係を示す。グラフには各供試体の測定点を \sqrt{t} 則（ t ：経過時間）に基づいて一次回帰した直線を表示し、表-3 にその傾きを示した。また、図-3 に普通セメント配合の水セメント比と中性化速度係数（材齢 26 週）の関係を示す。図および表より、以下のことがいえる。

- ・水セメント比が大きくなるに従って中性化深さも大きくなる傾向であった。また、同じ水セメント比でも普通セメント(N30)配合に比べて高炉セメント B 種(BB30)配合では中性化深さが大きくなった。これらは一般的な傾向と同様である。なお、今回の実験では N45 配合の供試体には中性化部分がみられなかった。
- ・ボス供試体の中性化深さは、 $\square 100 \times 400$ 供試体および小型供試体の中性化深さとほぼ一致している。また、コア供試体は小型供試体と比べて同等かわずかに小さかった。
- ・中性化深さの傾きは、ボス供試体、 $\square 100 \times 400$ 供試体、コア供試体の順に小さい傾向であった。コア供試体の中性化深さをコンクリート構造物の中性化深さとすれば、ボス供試体による中性化深さは、コンクリート構造物の中性化深さを安全側に評価できる。
- ・中性化深さと促進養生期間との相関係数は大きく（ $r \geq 0.88$ ），ボス供試体についても \sqrt{t} 則で中性化深さを予測することができる。

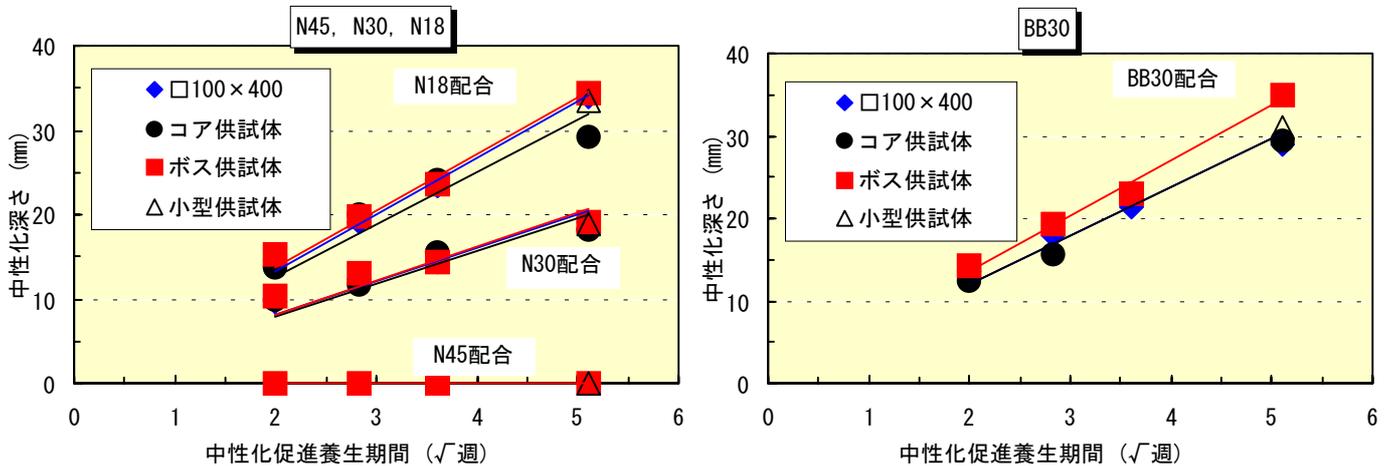


図-2 促進養生期間と中性化深さ

表-3 回帰直線の傾き

配合	供試体		
	$\square 100 \times 400$	コア供試体	ボス供試体
N45	0.000	0.000	0.000
N30	3.994	3.939	4.051
N18	6.680	6.276	6.805
BB30	5.947	5.939	6.751

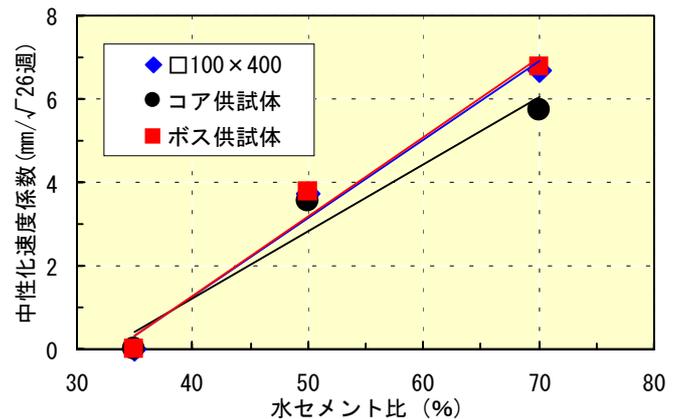


図-3 水セメント比と中性化速度係数

4. まとめ

- (1) ボス供試体の中性化深さは小型供試体、 $\square 100 \times 400$ 供試体の結果と整合性が高く、促進中性化試験方法に適用できる。
- (2) ボス供試体は、コンクリート構造物の中性化深さのモニタリング評価にも適用できる。

なお本実験結果は、(独)土木研究所・戸田建設(株)における「局部破壊試験によるコンクリート構造物の品質検査に関する研究」の成果の一部である。

【参考文献】1) 土田克美, 篠崎 徹, 森濱和正:「ボス供試体によるコンクリート構造物の圧縮強度推定」, 土木学会第 58 回年次学術講演会, pp. 189~190, 2003. 9