

## 傾斜コンクリート面のアバタ抑制剤（材）の性能評価試験

飛島建設 土木事業本部 正会員 ○北 倫彦  
 飛島建設 土木事業本部 岡田 晃典  
 飛島建設 技術研究所 正会員 平間 昭信  
 飛島建設 土木事業本部 正会員 寺澤 正人

### 1. はじめに

コンクリート構造物の施工時に発生する初期欠陥のひとつにアバタがある。アバタは構造物の美観を損なう上に、表面強度や耐久性の低下を引き起す要因であるとされ<sup>1)</sup>、打設時に十分な締固めを実施することが第一に必要である。しかしながら、橋梁高欄、下部ハンチ、トンネル2次覆工の下方部分など締固めが容易でない箇所においては、上向き傾斜面にアバタが発生する事例が多い。締固め法の改善工夫や配合変更以外のアバタ抑制方法として、A「型枠にアバタ抑制効果のある剥離剤を塗布したり、型枠透水性シート（図-1）を貼付ける方法」やB「気泡抜き取り器具等を用いて物理的にアバタ発生要因を排除する方法」があるが、その性能に関する研究成果は少ないと思われる。これに対して筆者らはA.に属する代表的なアバタ抑制剤（材）を選定し、同一条件下で性能評価試験を実施した。



図-1 型枠透水性シート使用例

### 2. 評価試験方法

#### 2-1 試験水準

型枠種別およびアバタ抑制剤（材）の種類を変えて表-1に示す水準に対して性能評価試験を実施した。

#### 2-2 評価項目

- ・アバタ抑制性能評価（画像2値化処理によるアバタ面積率評価）：コンクリート打設翌日の脱枠後に、図-2に示す供試体の評価面（傾斜面）をデジタルカメラ(1020万画素対応)で撮影し、評価領域(150×150mm)を2値化処理して、アバタ部の画素（ピクセル）数を全評価領域の画素数で除したものを「アバタ面積率」と定義して、その大小をアバタ抑制性能の指標とした。
- ・中性化抑制性能評価：アバタ抑制性能評価の後に、製品カタログ上においてアバタ抑制効果を示していない剥離剤を塗布したものとアバタ抑制性能が最も良いものを試験対象とし、評価面を試験面として、気温 20℃、相対湿度 60%RH、二酸化炭素濃度 5%環境下で 28 日間中性化促進し、フェノールフタレイン法により中性化深さを測定し、その大小を中性化抑制の指標とした。

#### 2-3 コンクリート配合および供試体

試験には、高炉セメントB種、AE減水剤標準形、陸砂、砕砂

表-1 試験水準一覧

水準	評価面 型枠種別	アバタ抑制剤(材)	成分、仕様	アバタ抑制 効果*)	塗布量 cc/m <sup>2</sup>
1	鋼製	剥離剤A	鉱物油	なし	45
2		剥離剤B	成分不明 化学反応タイプ 剥離剤	あり	100
3		剥離剤C(原液)	特殊脂肪酸エステル	あり	25
4		剥離剤C(水2倍希釈)	特殊脂肪酸エステル	あり	25
5	木製	剥離剤D	鉱物油	なし	50
6		剥離剤B	成分不明 化学反応タイプ 剥離剤	あり	100
7		型枠透水性シート	厚さ0.9mm不織布 通気率 7cm <sup>3</sup> /cm <sup>2</sup> ・sec	あり	-

鋼製型枠:厚さ9mm 木製型枠:厚さ12mm 塗装合板 \*)製品カタログ上の調査による  
 塗布量は、メーカー推奨値

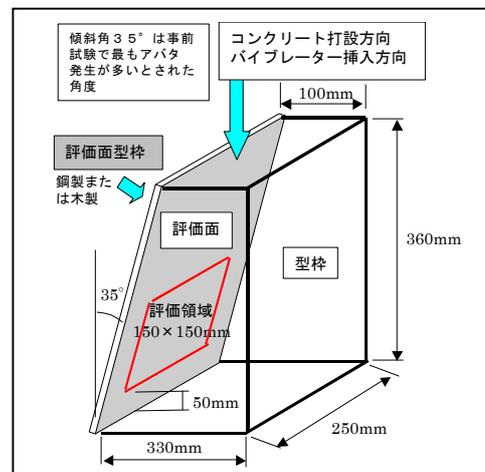


図-2 供試体概要図

キーワード アバタ, 初期欠陥, 中性化, 剥離剤, 型枠透水性シート

連絡先 〒102-8332 東京都千代田区三番町2番地 TEL 03-5214-7092

碎石（最大寸法 20 mm）を使用材料とする，水セメント比 55.8%，単位セメント量 310 kg/m<sup>3</sup>，単位水量 173 kg/m<sup>3</sup>，目標スランプ 15 cm，目標空気量 4.5%のコンクリートを使用した．供試体の概要を図-2に示す．なお，打設は1層打設とし，締固めが十分に実施できない場合を想定して，コンクリート中央1ヶ所において棒状バイブレータを鉛直に挿入し，「2007年版コンクリート標準示方書 [施工編]」に示される標準的な締固め時間の下限値である5秒間にて締固めを実施した．

3. 試験結果と考察

表-2にアバタ評価領域の撮影写真と2値化画像の一覧，図-3にアバタ面積率比較図，表-3に中性化試験結果を示す．これらより以下の知見が得られる．

- ・製品カタログにおいてアバタ抑制効果があるとされる剥離剤（図-3の水色横棒）のうち，画像2値化処理によるアバタ面積率評価の結果によって，アバタ抑制効果があると認められるのは，鋼製型枠に対して剥離剤C（水2倍希釈）を使用した場合のみである．
- ・一方で、撮影写真に示すように目視による比較においては，いずれの剥離剤を塗布したものにおいてもアバタの発生程度に大きな差異は認められない．
- ・アバタ抑制効果が認められた剥離剤C（水2倍希釈）においても中性化抑制効果は認められず，本剤のアバタ抑制性能程度では耐久性向上には至らないと判断される．
- ・以上より判断して，今回の評価試験結果の限りでは，剥離剤による対策のみでは有効性は低いと思われる．
- ・これに対して，型枠透水性シートには高いアバタ抑制性能（ほとんどアバタ発生せず）があり，また，約13%程度の中性化抑制性能も認められることから，型枠透水性シートは有効なものと判断される．

4. まとめ

アバタ抑制効果があるとされる剥離剤を使用する対策のみでは効果が低いこと，一方，型枠透水性シートには高いアバタ抑制性能があることが，今回の評価試験結果より得られた．しかしながら今回の試験に供したのは一部の剥離剤（材）であることから今後も同様な試験を継続し，得られる知見をもとにして，初期欠陥の抑制や構造物の耐久性向上に努めたいと考えている．

表-2 アバタ評価領域の撮影写真と2値化画像の一覧

型枠	剥離剤A		剥離剤B		剥離剤C(原液)		剥離剤C(水2倍希釈)	
	写真	2値化画像	写真	2値化画像	写真	2値化画像	写真	2値化画像
鋼製								
型枠	剥離剤D		剥離剤B		型枠透水性シート		型枠透水性シートにおいては、色むらが生じているが、アバタの発生は極めて少ない	
木製	写真	2値化画像	写真	2値化画像	写真	2値化画像		
木製								

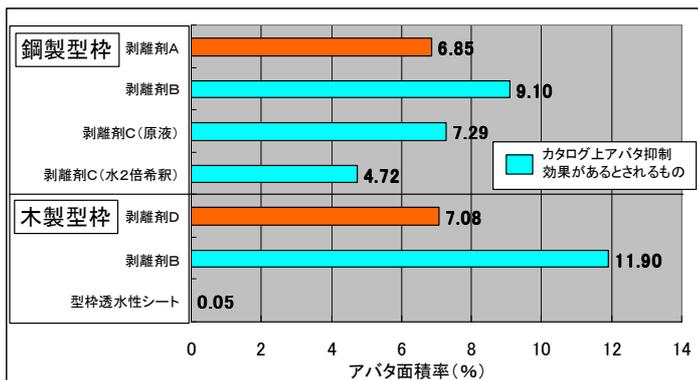


図-3 アバタ面積率比較図

表-3 中性化試験一覧表

型枠	試験剤(材)	アバタ抑制効果	中性化試験結果		アバタ面積率 (%)
			中性化深さ (mm)		
			比率 (%)	平均値	
鋼製	剥離剤A	なし	14.4	100.0	6.85
	剥離剤C(水2倍希釈)	あり	16.9	117.7	4.72
木製	剥離剤D	なし	18.1	100.0	7.08
	型枠透水性シート	あり	15.8	87.1	0.05

参考文献

- 1) 日本コンクリート工学協会編：コンクリート工学便覧，1996.2 技報堂