

## VI-10

## 透水型枠工法によるコンクリート製品の表層力学性状に関する実験

八戸工業高等専門学校

学員 ○佐々木 康治

八戸工業高等専門学校

正員 菅原 隆

中栄コンクリート工業（株）

小保内 政一

## 1. はじめに

コンクリート工場製品は表面の綺麗さや所要の圧縮強度を満足するように造られているものの、寒冷地における歩車道ブロックには凍結融解作用の繰り返しと凍結防止剤の散布により表面剥離や崩壊している箇所が散見される。本研究は、外的劣化因子を防ぐためコンクリート表層部を強化し、耐久性向上を目指す透水型枠工法により、試作したコンクリート製品型枠に透水性シートを用いて歩車道ブロック(a)を作製し、コンクリート表層部の力学性状について実験したものである。

## 2. 実験概要

2.1 使用材料および配合：セメントは普通ポルトランドセメント、骨材は細骨材として川砂（密度 $2.59\text{g/cm}^3$ ）、粗骨材として碎石（ $G_{\text{max}}$ :25 mm、密度 $2.68\text{g/cm}^3$ ）、混和剤は AE 剤（Vinsol）を用いた。表層部緻密化用の透水性シートはポリエチレン系有効フィルムとポリプロピレン系不織物を接着させたもので、透水性と通気性およびセメント粒子を留める機能を兼ね備えており、図1のようにA,B,C面に接するよう型枠に貼り付けて使用した。配合は表1に示すような、水セメント比55%の AE コンクリートで目標空気量3%、目標スランプ8cmとした。

2.2 供試体作製：表層強度測定用の供試体は図1に示した歩車道ブロック(a) [150-170×200×600cm] で、透水性シートを使用したものとし、ものを3体ずつ打設した。表層強度を測定するため、A面に5本の逆円錐台形の鋼片（上面の直径20mm）を深さ7mmとなるようにセットした。（図2）打ち込み後は、材齢2日までビニールシートで覆って湿潤養生し、その後、それぞれ材齢3日、7日、28日まで水中養生（20℃）した。コア抜き取り圧縮用の供試体は材齢28日まで水中養生した。

2.3 試験方法：透水性シート使用による余剰水の排水量については打ち込み開始から150分まで5分おきに測定した。表層強度の測定はポストシステムの試験機を用いて埋め込み鋼片を引抜く方法で行った。表層強度は引抜き荷重を鋼片上面の断面積で除し、引き抜き破壊片の厚さを測り、深さ7mmにおける値として整理した。反発硬度はシュミットハンマー法によりA面とB面についてそれぞれ2辺×12箇所測定し、1辺ごとに最大と最小を除いて各面とも20データを平均した。コア抜き取りによる圧縮強度測定供試体は歩車道ブロック(a)を厚さ100mmにカットし、図2に示したようにφ33のコアビットを用いて12本のコアを採取し、コンクリートカッターで直径：高さの比が1：2となるようにカットして試験を行った。

表1 コンクリートの配合

| W/C<br>(%) | S/a<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      | AE 剤<br>量<br>(g/m <sup>3</sup> ) | 実測<br>Air<br>(%) | 実測<br>Sl.<br>(cm) |
|------------|------------|--------------------------|-----|-----|------|----------------------------------|------------------|-------------------|
|            |            | W                        | C   | S   | G    |                                  |                  |                   |
| 55         | 45         | 168                      | 305 | 821 | 1040 | 30.5                             | 3.4              | 8.5               |

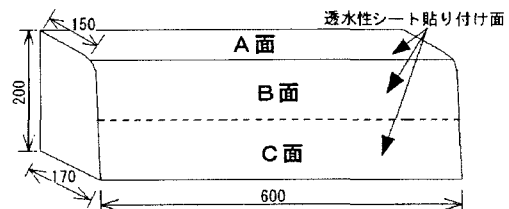


図1 歩車道ブロック (a)の形状と寸法

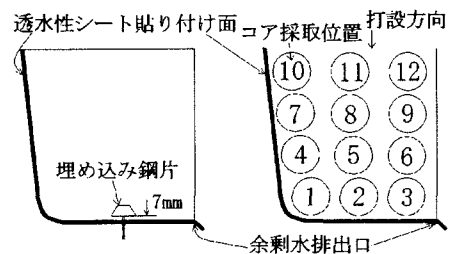


図2 歩車道ブロック (a) 断面と打ち込み方法

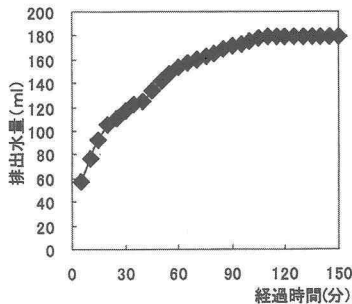


図3 排水量と経過時間との関係

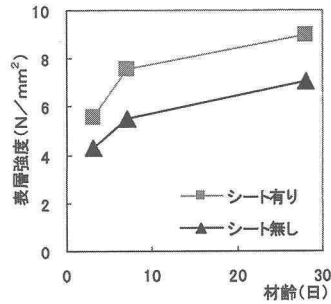


図4 表層強度と材齢との関係

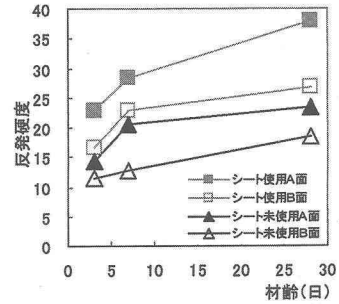


図5 反発強度と材齢との関係

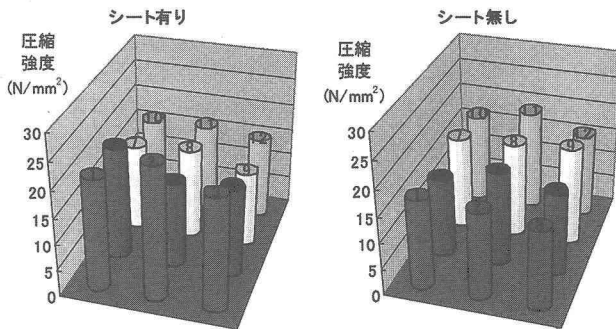


図6 透水性シート有無とコア採取位置における圧縮強度

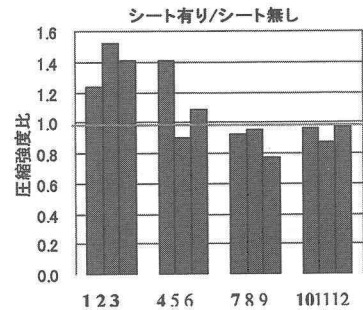


図7 透水性シート有無による圧縮強度比

### 3. 実験結果および考察

- 1) 排水量：透水性シートを用いた場合の排水量は打設後 120 分でほぼ落ち着き約 180ml となり、全体として約 3%の水セメント比の低下がみられた。(図3)
- 2) 表層強度：A面の深さ 7mmにおける表層強度は、透水性シートの使用により材齢 3 日で 1.31 倍、材齢 7 日は 1.37 倍、材齢 28 日で 1.27 倍、平均で 1.32 倍の強度増加がみられた。また、目視の結果より、透水性シート使用引き抜き破壊片には骨材の破断が多くみられた。これにより、透水性シートの使用によってコンクリート表層部では水セメント比が低下し、緻密化されていることがわかった。(図4)
- 3) 反発硬度：透水性シートの使用により、材齢 3 日、7 日、28 日を平均すると、A面で 1.60 倍、B面で 1.44 倍の硬度増加がみられ、透水性シート使用による効果は、B面付近より A面付近のほうが大きいといえる。(図5)
- 4) コア抜き取りによる圧縮強度：透水性シート未使用ブロックのA面、B面付近の圧縮強度 (①～④) は 15.9 ～19.0N/mm<sup>2</sup>であったが透水性シート使用ブロックは、それより 1.23～1.52 倍大きい値を示した。しかしC面付近やその他 (⑤～⑫) については透水性シートの使用による強度増加はほとんどみられなかった。これにより透水性シートの効果は、シート貼り付け面に近いほど、また打ち込み時に圧密が加わるブロック上部ほど、より大きいといえる。(図6・図7)

### 4. まとめ

本実験により、試作した型枠に透水性シートを用いて作製した歩車道ブロック(a)では、余剰水が排出され、透水性シート貼り付け面に近いほど、更に打ち込み時に圧密が加わるブロック上部ほど水セメント比が低下し、表層部のコンクリートが緻密化して強化されることがわかった。今後は、耐久性の向上に関する検討が必要である。

### 5. あとがき

本研究は、平成 15 年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)) を受けて行ったものの一部である。