

# V-110 湿式吹付けコンクリートの試験方法に関する研究

大成建設（株）正会員 坂本全布  
大成建設（株）正会員 松岡康訓  
大成建設（株） 志田 亘  
大成建設（株） 斎藤辰生  
大成建設（株） 青山繁夫

## 1. はじめに

近年、NATMがトンネル掘削の標準工法となり、吹付けコンクリートが重要な支保部材の位置を占めることになった。吹付けコンクリート工法は、吹付け機械・施工方法および粉じん低減剤などの研究開発により急速に改良・改善が図られている。しかしながら、吹付けコンクリートの品質の指標である圧縮強度およびはね返り率の室内試験方法は、未だ確立されていないのが現状である。

一方、吹付けコンクリートの施工方法は、湿式工法と乾式工法に大別されるが、掘削断面の大型化、粉じんの低減、品質管理が容易などにより大断面の場合にはほとんど湿式工法が採用されている。

本研究は、湿式吹付けコンクリートの室内における新しい圧縮強度用試験供試体の作製方法およびはね返り率を評価するための飛散率試験方法について検討したものである。

## 2. 吹付けコンクリートの配合および実施工の試験方法

表-1に吹付けコンクリートの基準配合を示す。この基準配合に混和材料として、シリカフューム、高炉スラグ粉末、セルローズ系の粉じん低減剤、ポリアルキルスルホン酸塩系の高性能減水剤を用いた。

実施工での試験方法は、施工中のトンネルの実現場において、同一配合について1回当たり2m<sup>3</sup>×3回吹付けを実施し、各種の試験を行った。はね返り率の試験方法は、落下したコンクリートを採取し測定した。その他の試験は、JISなどの関連試験方法に準拠した。

表-1 基準配合

| 配合の種類     | 鋼繊維の形状寸法<br>(mm) | 鋼繊維混入率<br>(%) | 粗骨材の最大寸法<br>(mm) | スランプの範囲<br>(cm) | 水セメント比<br>W/C<br>(%) | 細骨材率<br>s/a<br>(%) | 単位量 (kg/m <sup>3</sup> ) |        |           |          |          | 急結剤          |
|-----------|------------------|---------------|------------------|-----------------|----------------------|--------------------|--------------------------|--------|-----------|----------|----------|--------------|
|           |                  |               |                  |                 |                      |                    | 鋼繊維<br>SF                | 水<br>W | セメント<br>C | 細骨材<br>s | 粗骨材<br>G |              |
| 通常湿式      | —                | —             | 10               | 12±2.5          | 55.0                 | 67.0               | —                        | 198    | 360       | 1137     | 563      | C×7%<br>25.2 |
| スチールファイバー | Φ0.6×25          | 1             | 10               | 15±2.5          | 54.9                 | 71.0               | 80                       | 220    | 450       | 1188     | 502      | C×7%<br>31.5 |

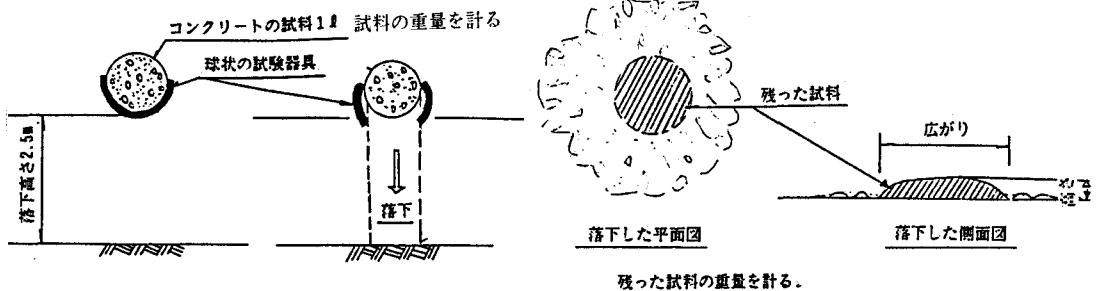


図-1 飛散率試験方法の概要

### 3. 試験方法

#### 3.1 圧縮強度試験用供試体の作製方法

①練りバチによりコンクリート1ℓと急結剤を手練りする。②型棒 (Φ5×10cm) をテーブルバイブレータの上にセットし、震動をかけながらコンクリートを素早く詰める。③コンクリート表面を金コデで平に仕上げる。④材令3時間は気中養生、材令28日は水中養生する

#### 3.2 飛散率試験方法

図-1に飛散率試験方法の概要を示す。この試験のコンクリートには、急結剤を用いない。

①試料コンクリート1ℓの重量を計る。②球形の試験器具にセットする。③高さ2.5mより全試料を瞬時に落下させる。④目視により落下した試料の外側の飛散した部分を取り除く。残った試料の広がり、高さを測定する。⑤残った試料の重量を計る。

飛散率の計算は以下の式による。

$$\text{飛散率 (\%)} = \left[ \frac{(\text{試験前重量} - \text{残った試料の重量})}{\text{試験前重量}} \right] \times 100$$

なお、1配合当たり2回実施し平均値とする。ただし、2回の差が3%以上の場合には、3回実施する。

#### 4. 試験結果

図-2は室内試験による材令3時間の圧縮強度とプルアウトによる材令3時間強度の関係を示したものであり、図-3は室内試験による材令28日の圧縮強度とパネルより切り出した材令28日の圧縮強度の関係である。これらの結果に示すように、本方法による圧縮強度用供試体の作製方法は、プルアウトによる方法並びに、パネルによる方法と極めて高い相関性があることが明らかとなった。

図-4にははね返り率と飛散率の関係を示した結果であるが、両者の間には極めて高い相関性があることが分かる。

#### 5. まとめ

①新しい圧縮強度試験用供試体の作製方法は、プルアウトによる方法およびパネルによる方法と極めて高い相関係数を示していた。

②飛散率は、はね返り率と極めて高い相関関係がある。

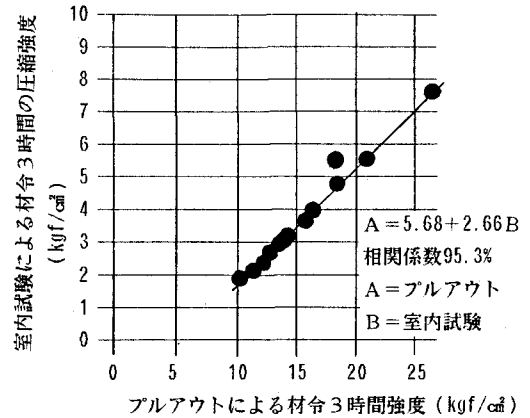


図-2 室内試験による材令3時間の圧縮強度とプルアウトによる材令3時間強度の関係

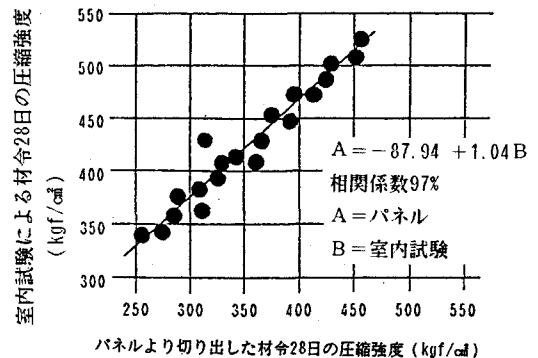


図-3 室内試験による材令28日の圧縮強度とパネルより切り出した材令28日の圧縮強度の関係

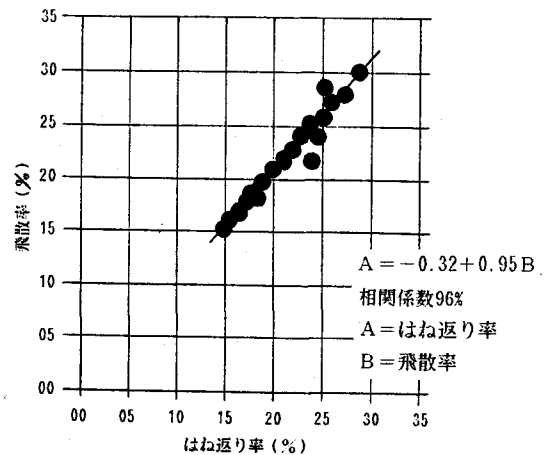


図-4 はね返り率と飛散率の関係