

### III-308

#### 水中施工用軽量埋戻し材の室内と現場の強度・密度の比較検討

不動建設（株） 正員 深田 久 正員 桑原 正彦  
 フドウ技研（株） 正員 入島 文雄  
 住友セメント（株） 正員 吉原 正博 清水 武夫

#### 1. はじめに

軽量充填材の水中施工では単に養生条件だけでなく、水中での材料の分離や水圧・水の浸透、打ち継ぎ目など現場条件は氣中に打設する場合と比較してはるかに厳しい。従って、水中施工では配合設計にあたり現場の条件を想定し、室内配合試験の結果を評価する必要がある。筆者らは軽量充填材を護岸などの背面に利用するための水中施工技術の開発に努め<sup>1)・2)</sup>、水中施工を小規模ながら施工する機会に恵まれ、その結果を分析してきた。本報では、その際得られた室内と現場の強度および密度との相関について報告している。

#### 2. 調査方法

(1) 対象事例：事例は水深－10m程度までの3例で、うち1例（A1～3）は水中施工の予備試験で、予備試験データは点線（しろぬき）で示した。それぞれの事例は室内配合試験、現場での品質管理試験、施工後のボーリング供試体による一軸圧縮試験と密度試験の結果がそろっている。なお、軽量埋戻し材はそれぞれ泥水と固化材をプレフォーム方式で発泡させた気泡と、分離防止材としての増粘材をパッチ型ミキサーで混練りして造成している。

(2) 着目点：以下の項目に着目し、それぞれ（ ）内の供試体の密度および一軸圧縮試験結果を比較した。

- ・造成方法の差（同一配合での室内配合試験と現場試料の氣中養生の比較）
- ・水中施工による継ぎ目、分離など（現場試料の氣中養生試料と打設地盤からの採取試料の比較）

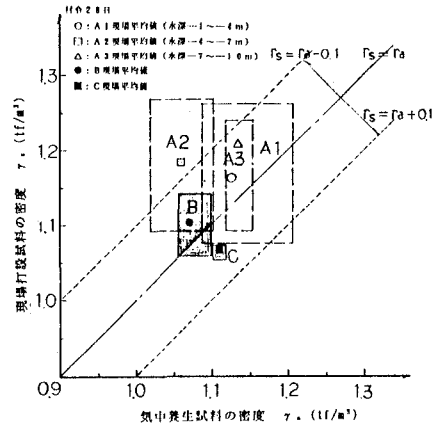
#### 3. 調査結果

(1) 密度について：図－1に現場試料の氣中養生と打設地盤から採取した試料の密度の比較を示す。このデータを組合わせることが出来ないで、対応するデータの最大値と最小値のレンジを図中に枠で示した。それぞれの枠は45°のライン上にある。事例A1～3は予備試験のため、密度のパラツキが大きいですが、それを除くと±0.1tf/m<sup>3</sup>の範囲に入っている。なお、事例A1～3は水深別に整理できたので水深との関係調べたが、材令が28日と短いこともあり、打設地盤からの採取試料の密度の増加量と水深とは関係が認められない。

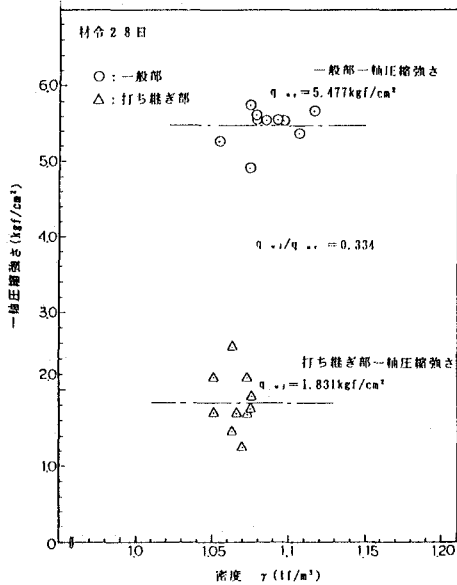
#### (2) 一軸圧縮強さについて

・打ち継ぎ部と一般部の強度比率：水中施工用軽量埋戻し材を水で満たした水槽に打設して打ち継ぎ部を意図的に造成し、打ち継ぎ部より試料採取の方向を無作為にサンプリングして一般部分との強度の低下割合を一軸圧縮試験により調べた。その結果を図－2に示す。材令28日では打ち継ぎ部と一般部の強度比は1/3であった。この結果を利用し前述の事例は室内強度の1/3を現場強度として施工している。

・造成方法の差：室内配合試験と現場では造成方法がことなる。そこで、室内配合と同一配合で現場で造成した試料を氣中養生したデータを比較したものが、図－3である。平均強度は一部の例をのぞいて室内・現場造成ではほぼ等しく、造成方法による差は小さいようである。



図－1 現場造成での氣中養生試料の密度と打設地盤からの採取試料の密度の比較



図一 水槽打設試験における

打ち継ぎ部と一般部の強度と密度

・養生方法・水中打設による差：現場造成試料を気中養生した試料と打設地盤から採取した試料の一軸圧縮強さを比較し、図-4に示す。打設地盤から採取した試料の一軸圧縮強さの下限値は気中養生した試料の約1/3で、水槽打設試験結果での打ち継ぎ部の強度比1/3にはほぼ等しく、1/3の安全率を考慮したことは妥当であった。このような強度低下は軽量埋戻し材を水中に打設した場合、軽量なため流動性が低下することやトレミーから距離が離れると強度が低くなるためであろう。なお、採取したコアからは打ち継ぎ目などは明確には判別できなかった。

#### 4. まとめ

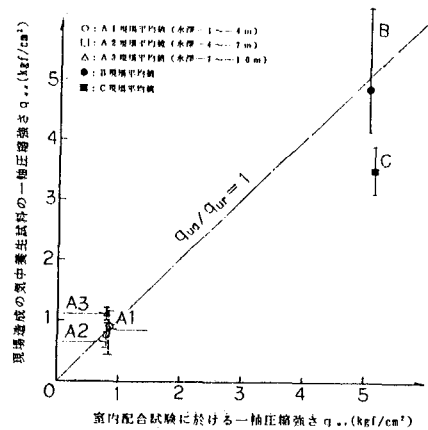
以上得られた結果をまとめると、以下ようになる。

- 1) 材令1か月程度では、室内配合で設定した密度に対し、現場採取試料の密度には $\pm 0.1 \text{ tf/m}^3$ 程度のばらつきがある。
- 2) 室内配合試験時の造成方法と現場の造成方法による強度の差は小さい。また、現場の一軸圧縮強さの下限値は気中養生した試料の一軸圧縮強さの約1/3で、その値は水槽で打ち継ぎ目を設けて行った打ち継ぎ部と一体部の強度比にはほぼ等しかった。このことから、現場で所定の強度を発揮させるためには、現場での打ち継ぎなどの強度の低下を考慮し、室内配合試験時に必要強度の3倍の強度を見込む必要があろう。

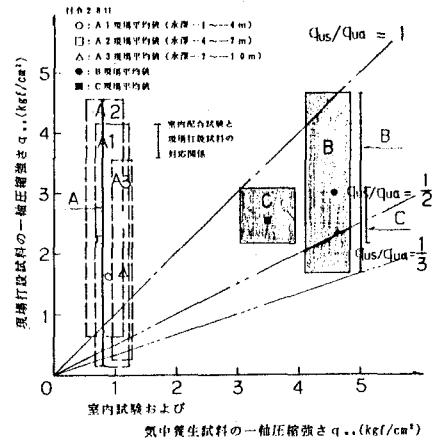
今後さらにデータを積み重ね、相関関係の精度ならびに施工精度を高めてゆきたい。

#### 参考文献

- 1) 久野悟郎, 高橋守男, 吉原正博：軽量充填材の水中打設に関する基礎試験, 第25回土質工学研究発表会講演概要集, pp. 2103~2104.
- 2) 桜井裕一, 安藤憲一, 吉原正博：水中施工用軽量埋戻し材の現場試験報告, 第26回土質工学研究発表会講演概要集, pp. 2207~2208.



図一 室内配合試験における一軸圧縮強さと同一配合での現場造成での気中養生試料の一軸圧縮強さの比較



図一 室内での一軸圧縮強さ、現場造成での気中養生試料の一軸圧縮強さと現場打設試料の一軸圧縮強さの比較