

透水型枠による細骨材率が異なるコンクリートの表層改質効果の検討

長岡工業高等専門学校 正会員 ○陽田 修 井林 康
金沢工業大学 正会員 田中 泰司
(株)笠原建設 吉原 敬

1. はじめに

コンクリートの表層品質を向上することはコンクリート構造物の耐久性を向上する重要な対策となる．しかし，コンクリートの表層部は，ブリーディング水が集まりやすく脆弱層が形成され易い問題がある．本研究では，使用する骨材によって細骨材率が異なることでブリーディング水の発生量に差があると考え，細骨材率が異なるコンクリートに対し，透水型枠によるブリーディング水の排水によってコンクリートの表層が改質される効果を超音波伝搬速度と表面硬度の測定値から検討を行った．

2. 実験概要

試験体は，幅 3.6m×高さ 1.8m×壁厚 60 cmの垂直壁を 2 体製作した．試験体の幅 1/4（90 cm）の表裏両面に，透水型枠を配置した．実験に使用した透水型枠は，透水シート（織布）と排水シート（不織布）を二層接着した一枚仕様のシートを型枠に貼り，型枠継ぎ目から排水する構造とした．表－1 に実験に使用したコンクリートの示方配合を示す．ブリーディング水の発生量を変化させることを目的として，工場の JIS 規格配合を基準に細骨材率のみを増減し，単位骨材量が異なる配合とした．表－2 にコンクリート打込み時のフレッシュ性状を示す．

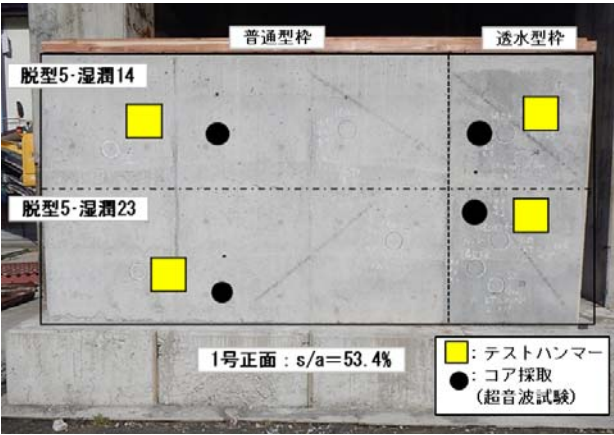
表－2 コンクリートのフレッシュ性状

細骨材率区分	スランブ (cm)	空気量 (%)	ブリーディング量 (cm ³ /cm ²)
40.0%	8.5	4.0	0.086
53.4%	6.5	5.5	0.067

湿潤養生後，降雨，風の影響を受けない環境を想定し試験体をシートで覆った．シートは，試験体に密着せず試験体とシートの間に 5 cm程度の通気層を設けた．

3. 測定項目と方法

超音波法による超音波伝搬速度は，材齢 314 日経過後，試験体からコンクリートコア（φ100mm）を採取し，コア側面を透過法で測定した．図－1 に 1 号試験体を例にコア採取位置を示す．測定は，試験体表面側から 20 mm間隔で 100 mmまで 5 断面の測定を行った．1 断面あたり十文字に 2 側線測定し平均値とした．また，図－1 に 1 号試験体を例にテストハンマーによる表面硬度測定位置を示す．



図－1 コア採取，表面硬度試験位置図（1 号試験体）

表－1 コンクリート示方配合

試験体 No.	呼び強度 (N/mm ²)	組骨材の最大寸法 (mm)	スランブ (cm)	水セメント比 (%)	空気量 (%)	細骨材率 (%)	単位量 (kg/m ³)					
							水 W	セメント C	細骨材① S	細骨材② S	粗骨材 G	混和剤 A
1 号	24	25	8	53.5	4.5 ± 1.5	53.4	156	292 (高炉 B)	491	479	876	2.92
2 号						40.0			365	361	1127	
JIS						46.7			428	420	1001	

キーワード 表層品質，透水型枠，細骨材率，超音波伝搬速度，表面硬度

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 番地 長岡工業高等専門学校 TEL0258-34-9273

4. 実験結果と考察

超音波伝搬速度の測定結果を細骨材率、測定部位、表面からの距離で整理したものを型枠の仕様別に図-2及び図-3に示す。超音波伝搬速度は、緻密性が高いほど速度が速く、表層部より内部で速度が速くなり、緻密性の評価試験方法として提案されている¹⁾。

普通型枠では、表面から80mmの範囲で内部に行くほど超音波伝搬速度が早くなっている。これに対して透水型枠では、表面から20mmの範囲で、普通型枠の表面から60mmの深さと同程度の超音波伝搬速度を示している。

また、細骨材率に着目した場合、普通型枠、透水型枠ともに、表面から深さ20mmの範囲で細骨材率53.4%が細骨材率40.0%に対して僅かに超音波伝搬速度が速い結果を示している。

これらから、表-2に示したフレッシュ性状ではブリーディング量が少ないコンクリートであったが、透水型枠の脱水効果により、コンクリート表層部の緻密性が向上したものと考ええる。また、細骨材率53.4%のコンクリートは細骨材率40.0%のコンクリートと比べ細骨材量が多いため、ブリーディング水が集まる表層部で細孔構造に違いが生じたと推測する。

コア表面から深さ20mmの超音波伝搬速度と表面硬度測定結果の関係を細骨材率別に図-4及び図-5に示す。細骨材率53.4%の超音波伝搬速度と表面硬度には相関が見られる。また、細骨材率40.0%では、粗骨材の分布による表面硬度の異常値と思われる2点を除き相関が見られる。これらから、超音波伝搬速度が示す緻密性と表面の硬度に相関性があると考ええる。

4. まとめ

細骨材率が異なるコンクリートに対して、超音波伝搬速度により緻密性を評価し、表面硬度との相関性から、透水型枠による表層改質効果を確認した。また、細骨材率が異なるコンクリートで細孔構造に違いが生じると推測された。

参考文献

- 1) 非破壊・微破壊試験によるコンクリート構造物の検査・点検マニュアル：独立行政法人土木研究所・社団法人日本非破壊検査協会，pp165-168

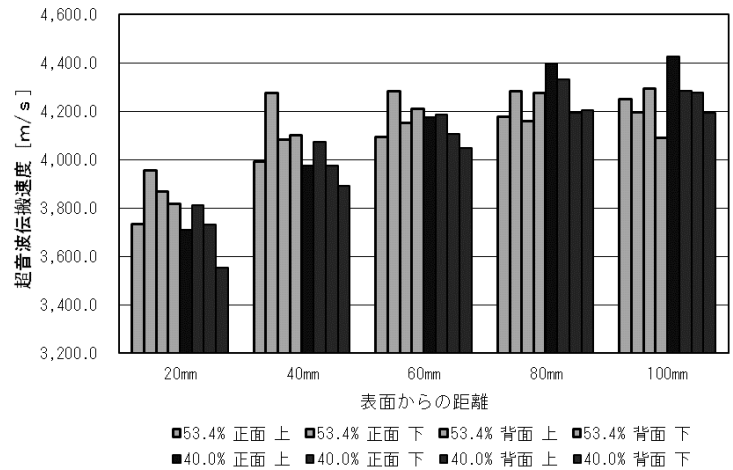


図-2 普通型枠の超音波伝搬速度

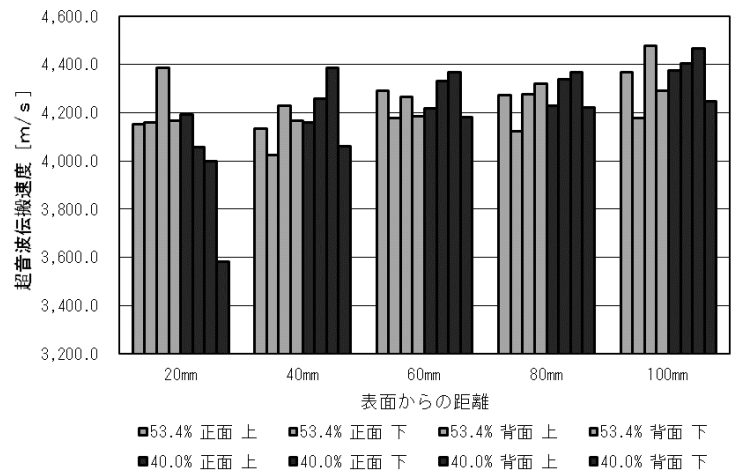


図-3 透水型枠の超音波伝搬速度

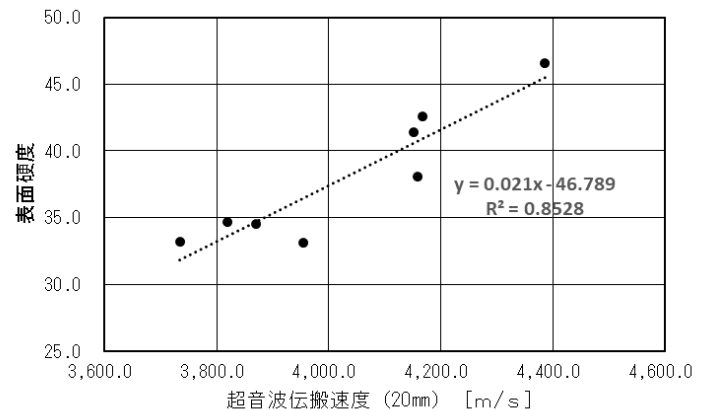


図-4 超音波伝搬速度と表面硬度の関係 (細骨材率 53.4%)

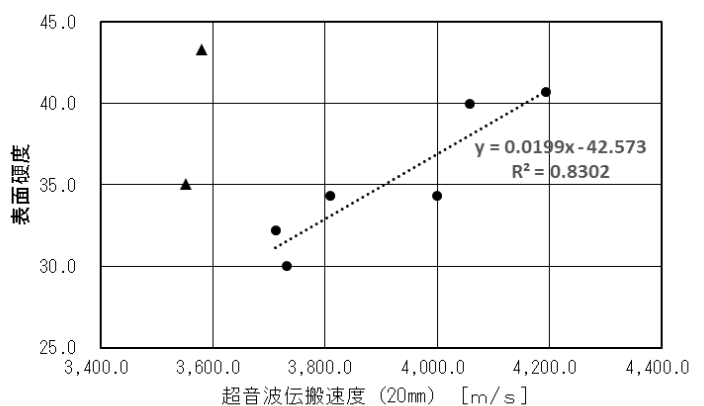


図-5 超音波伝搬速度と表面硬度の関係 (細骨材率 40.0%)