

ポーラスコンクリートの空隙構造と超音波伝播速度

岐阜大学 ○越 健
 岐阜大学 正会員 国枝 稔・島崎 磐
 岐阜大学 正会員 鎌田敏郎・六郷恵哲

1. はじめに

ポーラスコンクリートは、環境負荷低減型コンクリートであり¹⁾、幅広く環境問題に適用できるコンクリートとして近年注目されている。

ポーラスコンクリートは、コンクリート内部に連続空隙を持つことが特徴として挙げられ、供試体レベルでの空隙率が指標として用いられる場合が多い。実際の供試体においては、型枠に接する部分（以後、表面部分と呼ぶ）とそれ以外の部分が存在し、それぞれの空隙分布が異なる可能性が指摘されている²⁾。

日本コンクリート工学協会により提案されている空隙率測定方法³⁾によると、空隙率測定には $\phi 15 \times 30$ cmの供試体を用いることが提案されているが、実際には $\phi 10 \times 20$ cmが用いられる場合が多く、先述の表面部分の影響が非常に大きいと考えられる。

本研究においては、これらの表面部分がポーラスコンクリートの性能（空隙率・超音波伝播速度など）に及ぼす影響について実験的に検討した。

2. 使用材料および実験方法

使用骨材は、JIS 5号砕石（20～13 mm）、6号砕石（13～5 mm）を用い、表-1に示すような配合のポーラスコンクリートを作製した。

作製した供試体は、 $\phi 10 \times 20$ cm、 $\phi 15 \times 15$ cmの円柱供試体で、それぞれ型枠につめたもの（以後、型枠供試体）、コア抜きしたもの（以後、コア抜き供試体）の2種類の供試体を作製した。空隙率は「ポーラスコンクリートの空隙率試験方法（案）」の容積法³⁾に準じて測定した。

超音波伝播速度は、圧縮強度試験用供試体（ $\phi 10 \times 20$ cm）を対象とし、図-1に示すように上面、下面の中央に探触子（ $\phi 37.5$ mm）を設置して計測した。

3. 実験結果

3.1 空隙率の測定

(1) 骨材径の影響

図-2に空隙率の測定結果を示す。この図より5号砕石を用いた場合、 $\phi 10 \times 20$ の型枠供試体とコア抜き供試体の空隙率の平均はそれぞれ、28.5%、18.3%、 $\phi 15 \times 15$ の型枠供

表-1 ポーラスコンクリートの示方配合

骨材の種類	空隙率 (%)	P/G (%)	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)		
				W	C	G
5号 20~13 mm	28.5	30	30	80.1	266	1434
6号 13~5 mm	20.5	30	30	89.3	297	1586

P : ペースト

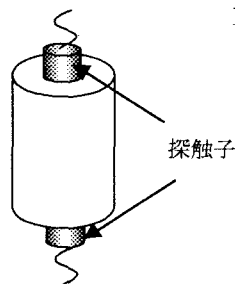


図-1 超音波伝播速度の測定方法

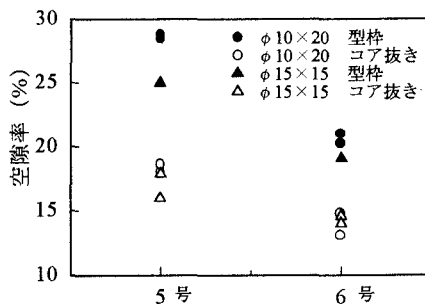


図-2 骨材の種類と空隙率

試体とコア抜き供試体の空隙率はそれぞれ、25.0%、17.0%となり、型枠供試体よりもコア抜き供試体のほうが大幅に空隙率が小さいことがわかる。6号碎石を用いた場合でも同様の傾向があるが、型枠供試体とコア抜き供試体の空隙率の差は5号碎石に比べて小さい。この理由としては、骨材径が小さいために図-3に示す表面部分の空隙が相対的に小さくなったためと考えられる。

(2) 供試体直径の影響

図-2より、型枠供試体、コア抜き供試体、いずれの空隙率も $\phi 15 \times 15$ の方が $\phi 10 \times 20$ に比べて小さく、供試体直径が大きいくほど見かけの空隙率は小さい結果となった。

さらに、型枠供試体とコア抜き供試体の空隙率の差も $\phi 15 \times 15$ の方が $\phi 10 \times 20$ に比べて小さく、供試体直径が大きくなるほど型枠表面部の空隙の影響が小さくなる結果となった。

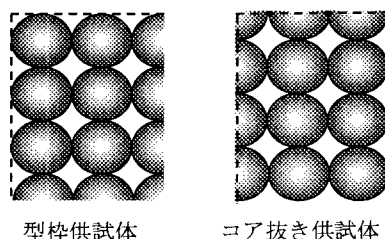


図-3 供試体表面のイメージ

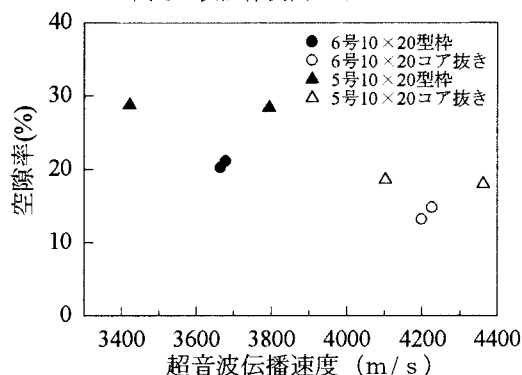


図-4 超音波伝播速度と空隙率

3.2 超音波伝播速度の測定

超音波伝播速度の測定値と空隙率との関係を図-4に示す。図より、超音波伝播速度は空隙率と相関があり、骨材径の大小に関わらず、型枠供試体よりコア抜き供試体の方が超音波伝播速度が大きくなった。ただし、骨材径が大きくなることにより探触子に接触する部分が小さくなる可能性があり、この影響については今後検討する必要がある。

4. おわりに

2種類の骨材を用いたポーラスコンクリートの型枠供試体、コア抜き供試体の空隙率を測定した結果、以下の結果が得られた。

- (1) 空隙率は、型枠供試体の方がコア抜き供試体より大きくなり、その差は、骨材径が大きいくほど、供試体径が小さいほど、大きくなることが分かった。
- (2) 超音波伝播速度による空隙率の評価は、骨材径等の影響を受けにくく、空隙率と良い相関を示した。

今後は、骨材サイズや供試体サイズを変化させ、データの充実を図るとともに、透水係数等、その他の物性について検討する予定である。

【参考文献】

- 1) 水口裕行：エココンクリートとは，コンクリート工学，Vol.36，No3，pp.9~12，1998
- 2) 鎌田敏郎，国枝稔，島崎磐，六郷恵哲：超音波によるポーラスコンクリートの内部組成の評価，コンクリート工学年次論文報告集，Vol.20，No.2，pp.733~738，1998
- 3) 日本コンクリート工学協会：エココンクリート研究委員会報告書，1995