

ポーラスコンクリートの曲げ強度とその寸法依存性

岐阜大学 学生会員 ○音野 琢也, 吉田 知弘
岐阜大学 正会員 国枝 稔, 古川 浩司, 鎌田 敏郎, 六郷 恵哲

1. はじめに

一般的には、100×100×400mm の供試体による曲げ強度が性能評価指標として用いられる場合が多いが、ポーラスコンクリートの使用形態としては、吸音パネルや舗装版のような板状の物が多い。コンクリートの強度には、寸法依存性（寸法の増加に伴い見掛けの強度が低下する現象）が存在することが知られており¹⁾、実験的、解析的な検証が行われている。コンクリートの寸法効果の原因には、①材料欠陥の確率分布（Weibull 分布）、②破壊領域の局所化などがあり、特に①についてはそのモデル化が難しいのが現状である。ポーラスコンクリートはりを対象とした実験的検証によると、ポーラスコンクリートの曲げ強度の寸法効果は小さいといわれている²⁾。

本研究では、ポーラスコンクリート供試体の長さ方向の寸法依存性について実験的に検討した。さらに、ポーラスコンクリートの曲げ強度の試験方法依存性についても検討を行った。

2. 実験概要

本実験では、粗骨材として 5 号と 6 号の二種類の異なる寸法の砕石を使用し、W/C=30%、P/G=30% のポーラスコンクリートを作製した。また、比較用普通コンクリート供試体（圧縮強度：約 30MPa）も用意した。骨材は揖斐川産の玉砕石を使用し、セメントは早強ポルトランドセメントを用いた。供試体寸法 100×100×1600mm の角柱供試体を作製し、打設後 2 日で脱型し、その後は湿潤養生を施した。

載荷試験は図-1 に示す手順で実施した。まず、スパン 1200mm の三等分点曲げ載荷試験により供試体を二分し、試験後の供試体を用いてスパン 600mm の三等分点曲げ載荷試験および三点曲げ載荷試験を行った。さらに、試験後の供試体をスパン 300mm で同様の試験を繰り返し実施した。すべての載荷試験は材齢 28 日で行った。

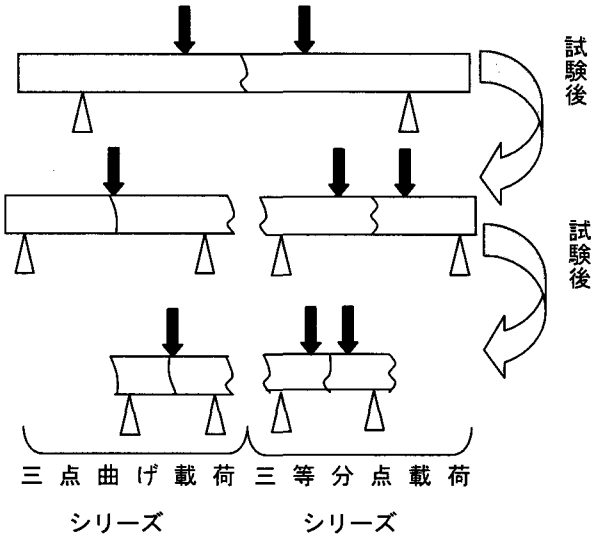


図-1 曲げ載荷試験

3. 実験結果

表-1 に各種供試体の圧縮強度および空隙率を示す。ポーラスコンクリートの空隙率は約 25% 程度であり、圧縮強度に関しては 5 号砕石を用いた場合のほうが大きくなった。

三等分点曲げ載荷試験の結果を図-2 に示す。ポーラスコンクリートにおいて、スパン 300mm と 600mm の曲げ強度を比較すると、ほぼ同等かスパン 600mm の曲げ強度が若干大きくなる結果となったが、スパンが 1200mm になると、逆にポーラスコンクリートの曲げ強度はわずかに小さくなった。以上より、モーメントスパンを大きくすることによる強度の低下量は小さく、今回の実験で用いた供試体の寸法程度では寸法効果は小さいものと考えられる。普

表-1 圧縮強度および空隙率

供試体名	圧縮強度 (MPa)	空隙率 (%)
コンクリート	32.9	-
ポーラス5号	14.2	26.07
ポーラス6号	10.9	24.87

通コンクリートとポーラスコンクリートの寸法効果による強度低下量を比較しても、その傾きはほぼ同程度である。ただし、更に供試体寸法を大きくすることにより寸法効果は顕著に表れ、曲げ強度の低下量は大きくなると予想される。

次に、試験方法の違いによる曲げ強度を図-3に示す。コンクリート、ポーラスコンクリートともに三点曲げ載荷試験による曲げ強度のほうが三等分点曲げ載荷試験による曲げ強度よりも大きくなった。これは、三点曲げ載荷の場合は、載荷点直下を強制的に破壊しているが、三等分点曲げ載荷試験の場合は、モーメントスパン内の最も弱い部分で破壊しているため、強度が小さくなったと考えられる。

これらを総合して考えると、三等分点曲げ載荷試験の場合、モーメントスパンが長くなるほど、モーメントスパン内に含まれる材料欠陥の存在確率が高くなり、その最弱部で破壊するため強度が低下しているものと考えられる。また、更に供試体の寸法を大きくすることで、寸法効果はより顕著に表れ、曲げ強度の低下量も大きくなる可能性が示された。

4. 結論

以上の実験結果から以下の結論を得た。

- (1) 三点曲げ載荷試験による曲げ強度のほうが三等分点曲げ載荷試験による曲げ強度よりも大きくなった。これは、三点曲げ載荷の場合は、載荷点直下を強制的に破壊しているが、三等分点曲げ載荷試験の場合、モーメントスパンが長くなるほど、モーメントスパン内に含まれる材料欠陥の存在確率が高くなり、その最弱部で破壊するため強度が低下しているものと予想される。
- (2) 更に供試体の寸法を大きくすることで、寸法効果はより顕著に表れ、曲げ強度の減少も大きくなる可能性があることが示された。

【参考文献】

- 1) 土木学会寸法効果小委員会：コンクリートの寸法効果と引張軟化曲線，コンクリート技術シリーズ，土木学会，pp. 2・5，1997
- 2) 安藤貴宏：ポーラスコンクリートの曲げ破壊性状，コンクリート工学年次論文集，Vol. 17，No. 1，pp. 765・770，1995
- 3) (社)日本コンクリート工学協会：破壊力学の応用研究委員会報告書，pp.215・225，1993.10

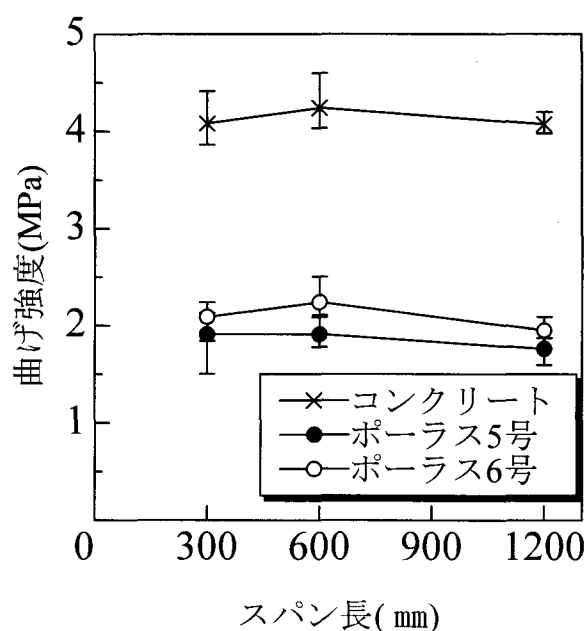


図-2 三等分点曲げ載荷試験結果

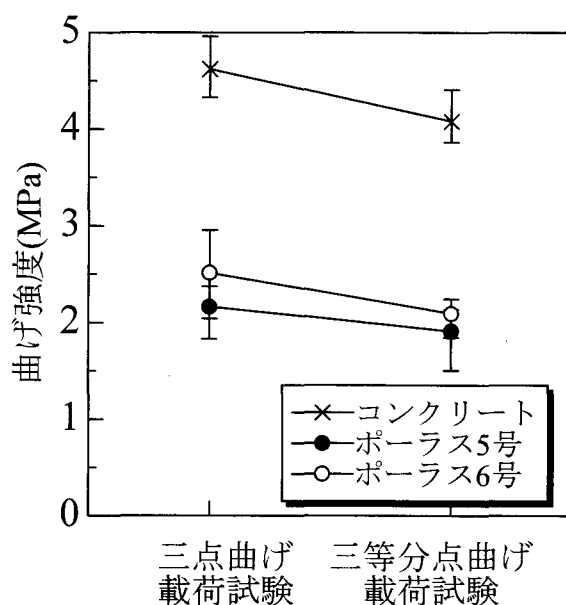


図-3 試験方法の違いによる曲げ強度 (300mm)