

鋼-ポーラスコンクリート複合版の力学挙動

岐阜大学 学生会員 角脇三師, 古川浩司
岐阜大学 正会員 ○国枝 稔, 鎌田敏郎, 六郷恵哲
(株)森松総合研究所 松田孝一, グエン・バン・ロイ
(株)カンチ総合技術研究所 池田正昭

1. はじめに

ポーラスコンクリートは20%程度の空隙を有し、植生護岸としての利用だけでなく、吸音や断熱、蓄熱などの適用に関する研究も積極的に行われている。本研究では、断熱などの用途を想定し、鋼板により補強された鋼-ポーラスコンクリート複合版において、鋼板とコンクリートの付着がひび割れ性状や終局破壊性状に及ぼす影響について検討した。

2. 実験概要

本実験では、図-1 に示す形状の複合版を作製した。はり高さ (d) は20cm ならびに 30cm の2種類とし、いずれの供試体も幅 20cm, 長さ 180cm の一定とした。複合版の母材には、砕石ならびに軽量骨材を用いたポーラスコンクリートおよび比較のためのコンクリートの3種類とした。コンクリートならびに砕石ポーラスコンクリートには、玉砕石 (粒径: 5-15mm, 表乾密度: 2.59g/cm³) を使用し、軽量ポーラスコンクリートには軽量骨材 (粒径: 5-10mm, 絶乾密度: 0.81g/cm³) をそれぞれ使用した。各コンクリートの示方配合を表-1 に示す。補強用の鋼板の厚さは 2.1mm とし、リブあり (図-2 参照)、なしの2種類とした。各コンクリートの打設後、21 日間湿布養生を行い、載荷試験を行った。

はり試験では、図-1 に示すように、モーメントスパン d, せん断スパン 2d の4点載荷とし、荷重と載荷点変位を計測した。

3. 実験結果

3.1 強度試験結果

各コンクリートの強度試験結果を表-2 に示す。なお、ポーラスコンクリートの空隙率も付記する。砕石ポーラスコンクリート圧縮強度は、普通コンクリートのそれに比べて約 1/4 程度であり、軽量ポーラスコンクリートについては、約 1/6 の強度であった。

3.2 はり試験結果

はり高さ 20cm, ならびに 30cm の供試体 (リブあり, なし) の荷重-変位曲線をそれぞれ図-3 (a)~(d) に

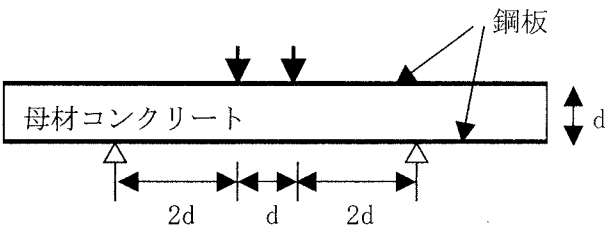


図-1 供試体形状ならびに載荷概要

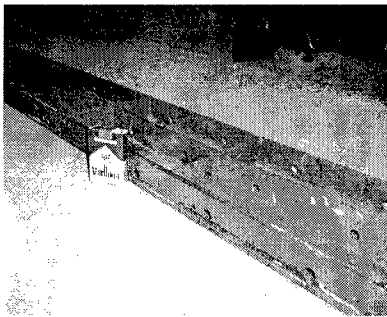


図-2 リブあり鋼板

表-1 コンクリートの示方配合

コンクリートの種類	W/C (%)	単位量 (kg/m ³)				
		W	C	S	G	Ad.
コンクリート	50.4	173	343	789	1031	1.03
砕石ポーラス	30.0	90	300	-	1607	-
軽量ポーラス	31.9	100	313	-	521	-

表-2 強度試験結果

	空隙率 (%)	圧縮強度 (MPa)	引張強度 (MPa)	曲げ強度 (MPa)	弾性係数 (GPa)
コンクリート	-	41.7	3.29	5.35	29.5
砕石ポーラス	22.7	11.9	1.86	3.01	16.0
軽量ポーラス	15.6	7.26	1.20	1.11	9.65

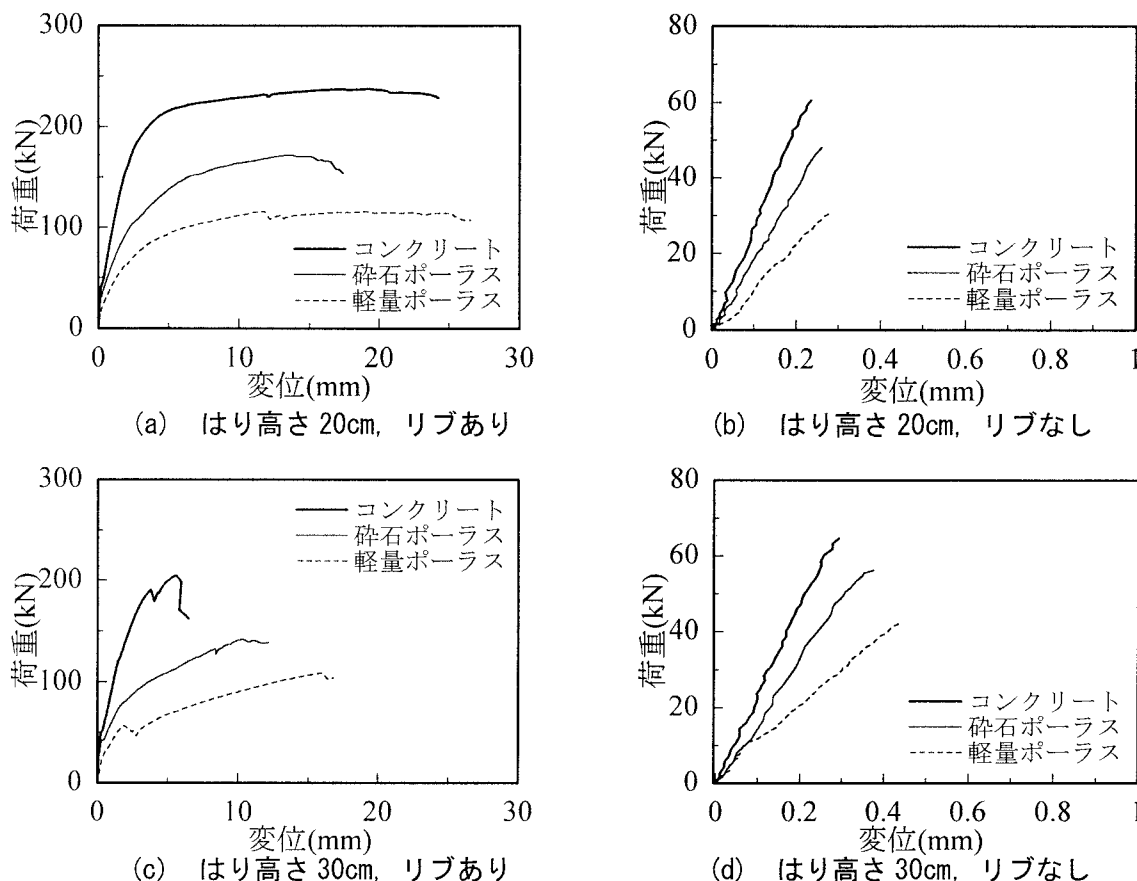


図-3 荷重-変位曲線

示す。いずれのはり高さの供試体においても、リブなしの供試体では、母材となるコンクリートの強度が大きくなるほど、最大荷重が大きくなった。終局時には、母材コンクリートに巨視的なひび割れが1本入ると同時に、補強した引張側の鋼板がほぼ前面にわたり剥離した。

リブありの供試体においても、はり高さの違いによらず、母材となるコンクリートの強度が大きくなるほど、最大荷重が大きくなった。普通コンクリートでは、コンクリートに曲げひび割れが発生した後、せん断ひび割れが発生した。しかしながら、ひび割れ発生後も圧縮側および引張側のコンクリートがリブにより拘束され、終局時の変位が大きくなった。はり高さ 30cm のリブあり供試体においては、いずれの供試体においても、最大荷重付近にてせん断ひび割れが発生し、急激に荷重が低下した。

また、図-3 に示されるように、はり高さ 30cm の供試体による最大荷重は、はり高さ 20cm の供試体のそれとほぼ同程度であった。これは、コンクリートの強度の寸法効果などが原因であると考えられる。

4. まとめ

本研究では、ポーラスコンクリート部材の力学性能の向上を目的とした、鋼-ポーラスコンクリート複合版を作製し曲げ載荷試験を行った結果、以下の結論を得た。

- (1) 鋼板とポーラスコンクリートとの付着が良好な場合には、ひび割れが分散し、最大荷重ならびに終局時の変位が大きくなった。
- (2) はり高さ 30cm の供試体の最大荷重は、はり高さ 20cm の供試体のそれとほぼ同程度であった。このことは、コンクリートの強度の寸法効果などが原因と考えられる。

【参考文献】

- 1) (財)先端建設技術センター：ポーラスコンクリート河川護岸工法の手引き，山海堂，2001。
- 2) たとえば，張雪梅，中澤隆雄，新西成男，濱山征也：ポーラスコンクリートの骨材粒径および空隙率が吸音特性に及ぼす影響，コンクリート工学年次論文集，Vol. 23，pp. 163-168，2001。