

V-124

拘束されたコンクリートの押し抜き強度について

北海道工業大学 正員 犬塚 雅生

北海道工業大学 正員 佐々木勝男

1. まえがき 三軸圧縮応力をうけるコンクリートの剪断強度がモールの破壊ほうらく線に沿って変化することはよく知られている。特に異形鉄筋の周囲にフープ等の配筋をして変形を拘束すると負荷に応じて三軸圧縮応力が増して剪断強度を大きくする。しかし実際のコンクリート構造中の三軸圧縮は均一でなく、また拘束条件の条件が多く因子に影響されるためその評価が困難であった。土中に打設されたコンクリート杭と上部スラブとの結合の杭頭処理をはじめ剪断と支圧とを受けるコンクリート構造は多い。本報告は実験計画法を用いたL27直交配列により試験条件を定め剪断と支圧とを同時に負荷した供試体について一連の押し抜き強度の変化を見掛けの剪断強度として測定し統計処理をしたものである。

2. 実験方法 表1に示すように三因子（拘束条件2因子、配合比1因子）に各三水準を選ぶ。因子Aの補強方法における水準1の大丸は番線を直径6cmのフープ状に溶接したもの、水準2の小丸はその直径を3cmとしたもの、水準3の平網は十字に組んだものである。因子Bの使用鉄量は拘束材の重量を示し水準1は略250 g（大丸で9本、小丸で13本、平網で8組）、水準2は140 g、また水準3は84 gである。因子Cは細骨材と粗骨材の重量比である。試験の概要は図1に示す。載荷荷重Pの最大値を測定値とする。

表1. 因子と水準

因子	水準	1	2	3
(A) 補強方法		大 丸	小 丸	平 網
(B) 使用鉄量		多	中	小
(C) 細：粗		1：1	1：1.5	1：2

3. 実験結果 定められた条件に於ける測定値を表2に示す。因子について分散分析有意検定をすると表3のようである。なを、拘束された状態のコンクリートに生じる三軸圧縮応力を推定するため供試体の膨らみの測定を試みたが位置による値の変動が大きく資料が得られなかった。

4. 結論 表1で規定した水準の範囲では補強条件の影響が強く、材料組成の影響が消されて有意が検出されなかった。1%以下の危険率有意水準を満足する条件因子について主効果グラフを描くと図2および図3のようである。フープテンションを受ける鉄製のフープがコンクリートに三軸圧縮応力を発生させて、その押し抜き強度を増加させる。従って適当な寸法と使用量の拘束環を用いることにより見掛けの押し抜き強度を改善するための基礎的な資料を得た。充分にフープを配筋をした場合の破壊状況においてはフープの外側で剪断破壊面が発生し、その表面は凹凸が多い。負荷荷重によって拘束コンクリートに三軸圧縮を生起させ剪断強度を改善する点では鋼製の円筒で拘束した重ね継手と同じであるが打設コンクリートの締め固めの容易なこと、したがって負荷材料の表面の起伏を大きくできること、負荷と直角方向の配筋が任意の位置で行えること等を利用した施工が考えられる。

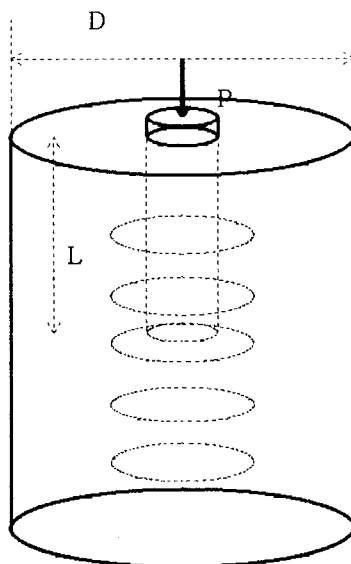


図1. 供試体と試験方法の概要

表-2 割り付け表及び実験結果

N o	補強方法	使用鉄量	細：粗	押し抜きせん断強度
1	1	1	1	5 1 6
2	1	1	2	4 8 5
3	1	1	3	5 1 8
4	1	2	1	3 8 7
5	1	2	2	3 9 3
6	1	2	3	4 4 1
7	1	3	1	2 9 9
8	1	3	2	3 6 3
9	1	3	3	3 8 2
1 0	2	1	1	4 5 5
1 1	2	1	2	5 0 6
1 2	2	1	3	4 7 9
1 3	2	2	1	4 2 7
1 4	2	2	2	3 9 3
1 5	2	2	3	4 3 9
1 6	2	3	1	3 7 1
1 7	2	3	2	3 8 9
1 8	2	3	3	3 7 9
1 9	3	1	1	3 7 4
2 0	3	1	2	3 2 1
2 1	3	1	3	3 8 0
2 2	3	2	1	2 9 0
2 3	3	2	2	3 4 1
2 4	3	2	3	3 4 6
2 5	3	3	1	3 6 6
2 6	3	3	2	3 3 9
2 7	3	3	3	4 0 0

(kg/cm²)

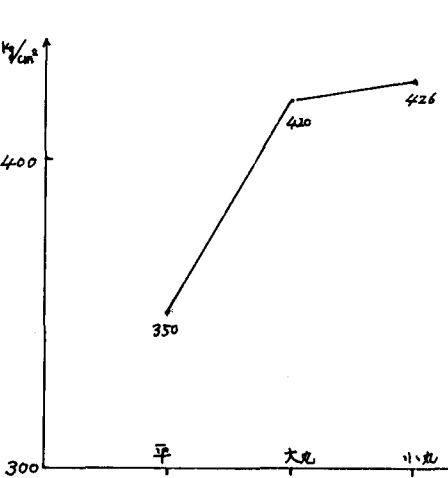


図2 補強方法の主効果

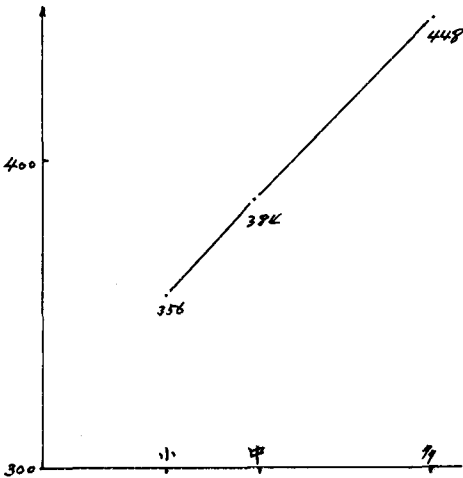


図3 使用鉄量の主効果

表-3 分散分析表

因子	平方和	自由度	平均平方和	F 値	寄与率
A) 補強方法	31840	2	15920	18.49 ※	29.1
B) 使用鉄量	34001	2	17000	19.76 ※	31.2
C) 細：粗	4983	2	2491	2.91	3.2
交互作用 A * B	22706	4	5676	6.63 ※	18.7
交互作用 A * C	1644	4	411	0.50	0.0
交互作用 B * C	1127	4	282	0.34	0.0
誤差	6973	8	872		17.8

※※ 1%危険率有意水準
※ 5%危険率有意水準