

2 方向プレストレスが RC 版の押抜きせん断耐力に及ぼす影響

防衛大学校	学生会員	○押部	大夏	防衛大学校	学生会員	佐伯	拓磨
防衛大学校	学生会員	池田	晋平	防衛大学校	正会員	藤掛	一典
				清水建設		竹内	啓五

1. はじめに

鉄筋コンクリート(RC)版に集中的な荷重が作用すると脆性的な押抜きせん断破壊が問題になることが多いことが知られている．したがって、押抜きせん断破壊を防止するためには、RC版の押抜きせん断耐力を大きくする必要がある．

そこで本研究では, RC 版への 2 方向プレストレス導入の有無が RC 版の押抜きせん断耐力ならびに破壊状況に及ぼす影響を調べることにした.

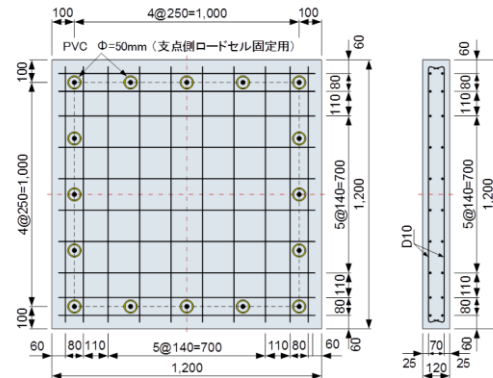


図-1 RC版試験体

2. 実験の概要

(1) RC 版試験体

図-1 に本実験で使用する RC 版試験体を示す。試験体の寸法は $1,200 \times 1,200 \times 120 \text{ mm}$ で、試験体には D10 鉄筋を用いている。鉄筋の降伏強度は 366 N/mm^2 、コンクリートの圧縮強度は 45 N/mm^2 である。

(2) RC 版へのプレストレスの導入方法

本実験では、RC 版にプレストレスを導入するために図-2(a)に示すように水平方向および鉛直方向それぞれに 4 組の加圧装置を用いる。加圧装置は、図-2(b)に示すように加圧体と PC 鋼棒(直径 32mm)から構成されている。プレストレス導入時には、加圧装置の 2 本の PC 鋼棒を載荷容量 500 kN の油圧ジャッキ 2 台を用いて所定の圧力まで緊張した。

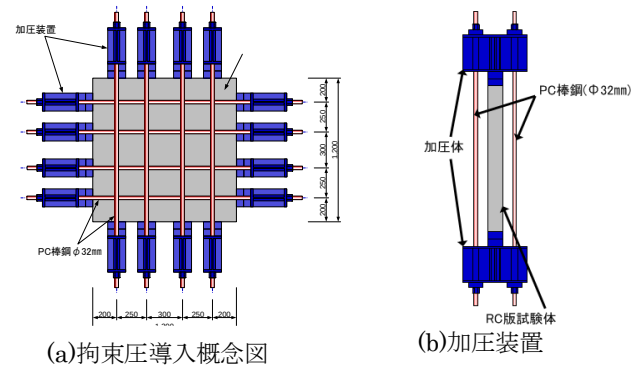


図-2 加圧装置の概要

(3) 押抜きせん断試験

拘束圧を導入した RC 版試験体を図-3 に示すようにサーボ制御式急速載荷装置にセットして押抜きせん断試験を行う。急速載荷装置は最大荷重 980kN、最大載荷速度 4m/s の性能を有している。RC 版中央に 150×150(mm)の正方形の載荷版を介して載荷を行っている。載荷荷重の計測は 980kN のロードセルを用いている。載荷点変位の計測にはレーザ変位計を用いている。また、試験パラメーターは側圧レベルのみとし、無側圧、低レベル、高レベルをそれぞれ 2 体ずつ行った。

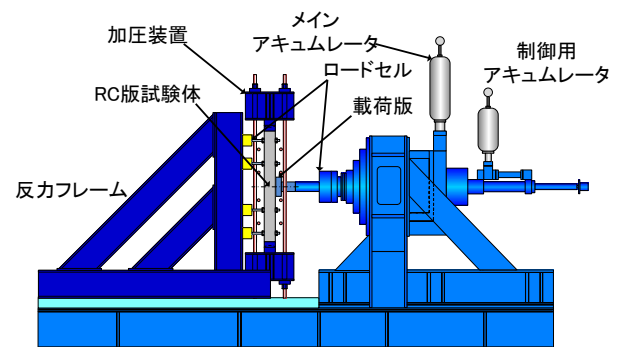
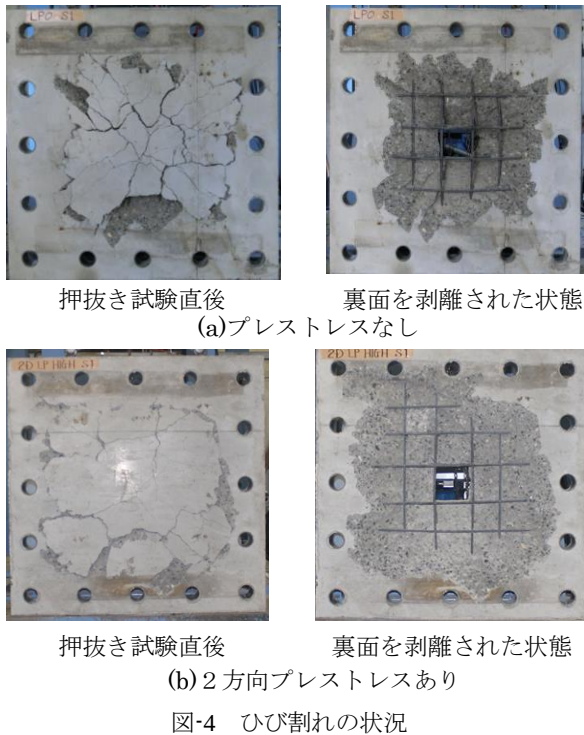


図-3 プレストレスを導入した RC 版の押抜きせん断試験

3. 実験結果及び考察

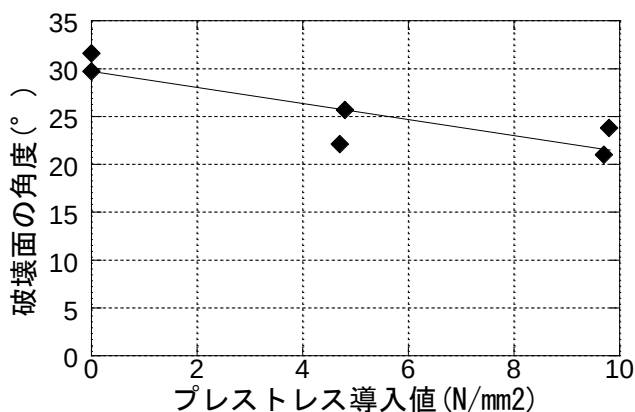
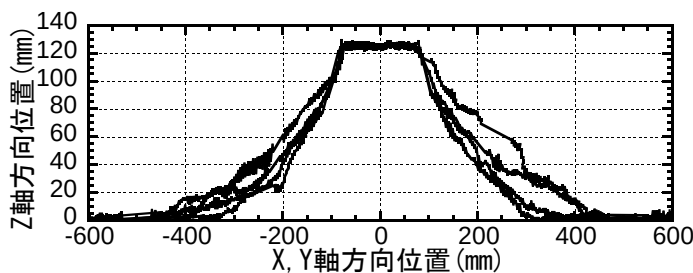
(1) RC版の破壊状況

図-4 に RC 版の破壊面の写真及びそのひび割れ状況の例を示す。この図から、2 方向にプレストレスを導入することによって RC 版裏面のひびが減少するとともに、破壊領域が広がることが分かる。



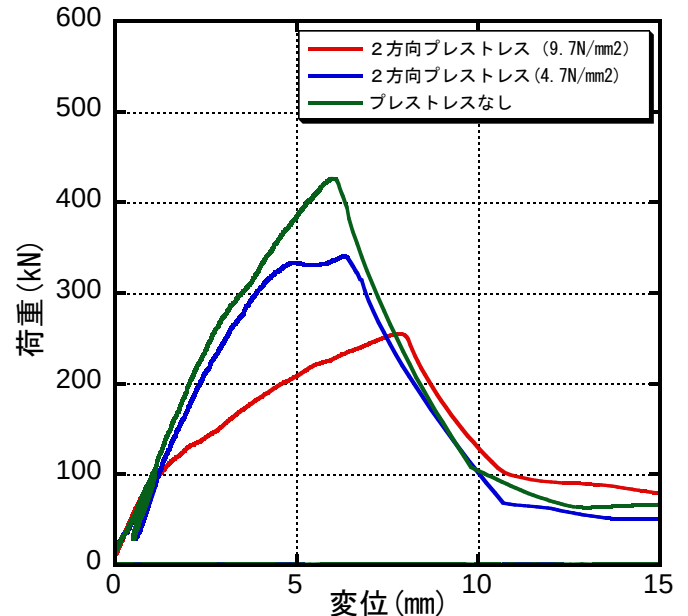
(2) 押抜きせん断破壊面の角度

図-5 に形状測定装置を用いて測定した押抜きせん断破壊面の形状を示す。この図から押抜きせん断破壊面は、RC 版の厚さ方向において 40～80mm の位置で概ね直線近似できることが分かる。そこで、その角度を評価してプレストレスの大きさと対応させたものを図-6 に示す。プレストレスが大きくなるにつれて押抜きせん断破壊面の角度は小さくなっている。



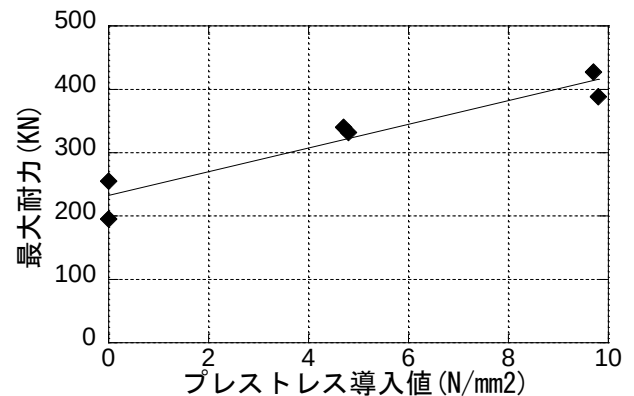
(3) 2方向プレストレスが荷重-変位に及ぼす影響

図-7 に実験から得られた荷重-変位関係を示す。プレストレスなしの場合には約 100kN に達すると剛性が初期剛性の 50%程度になるのに対して、2 方向プレストレスを導入した場合には、プレストレスをなしの時ほど顕著に剛性の低下が見られない。また、プレストレスが大きくなると押抜きせん断耐力は増加するもののその時の変位は減少することが分かる。



(4) プレストレスと最大耐力の関係

図-8 にプレストレスの大きさと押抜きせん断最大耐力の関係を示す。この関係は、直線近似できることがわかる。



4. まとめ

2 方向プレストレスを RC 版に導入することで、RC 版裏面のひび割れは少なくなるが破壊領域の面積は大きくなった。これは押抜きせん断破壊面の角度が小さくなったことに起因すると考える。また、2 方向プレストレスを導入すると押抜きせん断耐力は増加するが、その時の変位は減少する。