

拘束圧が 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 ○池田 晋平
防衛大学校 正 会 員 藤掛 一典

1. はじめに

主に自然災害に起因して発生する落石、竜巻飛散物や津波漂流物の衝突から人命や財産を守るために建設される鉄筋コンクリート(RC)構造物がある。これらのRC構造物において最初に衝突体の衝突を受けるのは壁や天井といった、いわゆる RC 版部材である。RC 版部材に比較的重量のある剛な衝突体が低速度で衝突した場合には主に押抜きせん断破壊が問題になることが多い。したがって、RC 版の耐衝撃性を上げるためには、RC 版の押抜きせん断耐力を大きくする必要がある。一般に、コンクリートの圧縮強度は拘束圧を導入すると増加することが知られている。

そこで本研究では、図-1 に示すように RC 版に拘束圧を導入することで押抜きせん断耐力を増加させることが可能かどうかを調べるための実験装置を開発するとともに、静的な載荷実験を行うことにする。

2. 実験概要

図-2 に本実験で使用する RC 版試験体を示す。試験体の寸法は、1,200×1,200×120(mm)である。試験体には D10 鉄筋を用いている。鉄筋の降伏強度は 362N/mm²、コンクリートの圧縮強度は 47N/mm²である。本実験では、RC 版に拘束圧を作用させるために図-3(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-3(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。加圧装置の外観と拘束圧導入時の様子を写真-1 に示す。写真-1(a)に示すとおりに加圧装置を設置し、実際の加圧時には、写真-1(b)に示すように載荷容量 500 kN の油圧ジャッキ 2 台を用いて所定の拘束圧を導入する。拘束圧を導入した RC 版試験体を図-4 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、支点反力の計測は

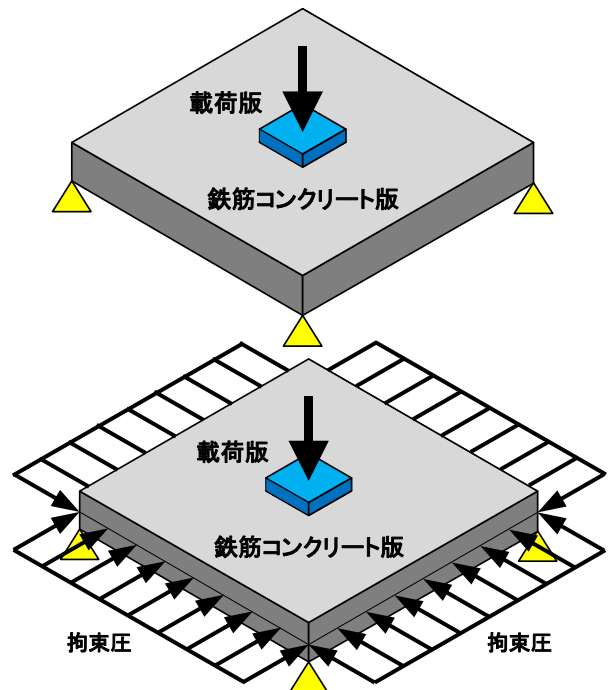


図-1 拘束圧を導入した RC 版の押抜きせん断試験

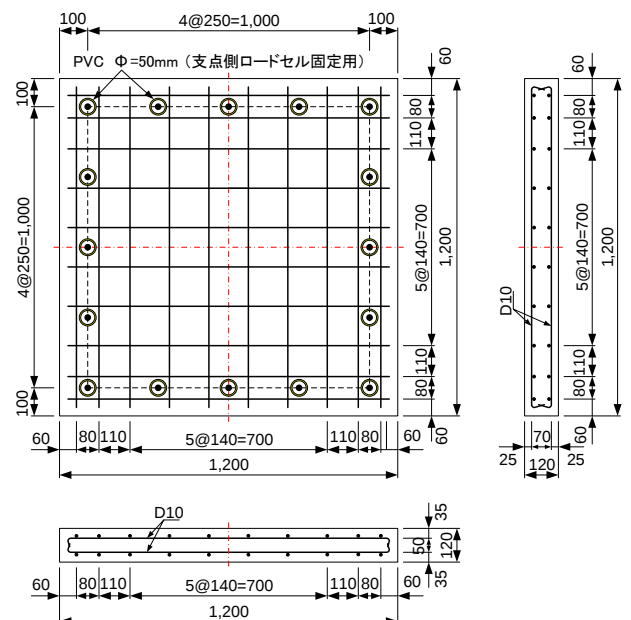


図-2 RC 版試験体

キーワード 押抜きせん断耐力, RC 版, 拘束圧

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校理工学研究科 TEL. 046-841-3810(3519)

反力フレームに取り付けた 20kN ロードセル 16 個を用いている． 載荷点変位の計測にはレーザ変位計を用いている．

3. 実験結果

図-5に反力ロードセルで計測された総反力と載荷点荷重の関係を示す． 拘束圧の有無にかかわらず， 総反力と載荷点荷重は等しいことがわかる． このことから支点反力及び載荷点荷重の計測は妥当であるといえる．

次に図-6に載荷荷重－載荷点変位関係を示す． また， 表-1に押抜きせん断耐力， その時の変位ならびに吸収エネルギーを示す．

図-6に示す荷重－変位関係の剛性に着目すると， 拘束圧 0 N/mm²の場合は約 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， 拘束圧 5.6N/mm²とした場合には約 320kN 程度まで剛性の低下が認められない． 拘束圧 0N/mm²の場合の押抜きせん断耐力と吸収エネルギーはそれぞれ 250kN と 1.4kJ である． 一方， 拘束圧 5.6N/mm²の場合のそれらはそれぞれ 430kN と 1.6kJ でとなった． 拘束圧を 5.6N/mm²導入すると押抜きせん断耐力は 1.7 倍に増加するのに対して， 吸収エネルギーは約 1.1 倍の増加に留まった． このことから， 拘束圧を導入することにより押抜きせん断耐力は著しく増加するのに対して吸収エネルギーの増加はわずかであるといえる．

4. おわりに

- (1)拘束圧が RC 版の押抜きせん断耐力に及ぼす影響を調べるための実験装置を開発した．
- (2)拘束圧を導入することによって， 押抜きせん断耐力は著しく増加するのに対して， 吸収エネルギーの増加はわずかである．

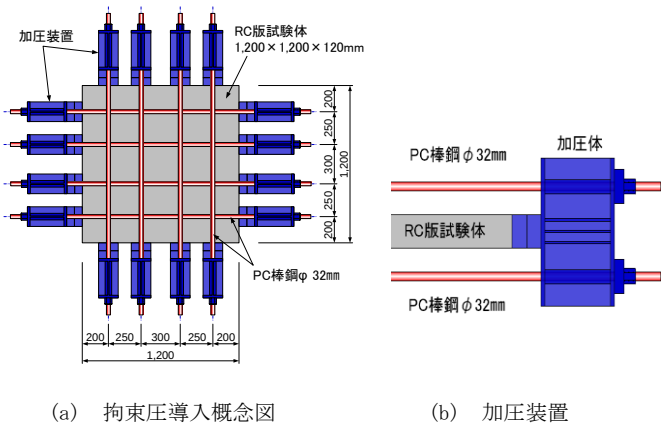


図-3 加圧装置の概略



(a)加圧装置外観 (b)油圧ジャッキによる拘束圧
写真-1 加圧装置と拘束圧導入の様子

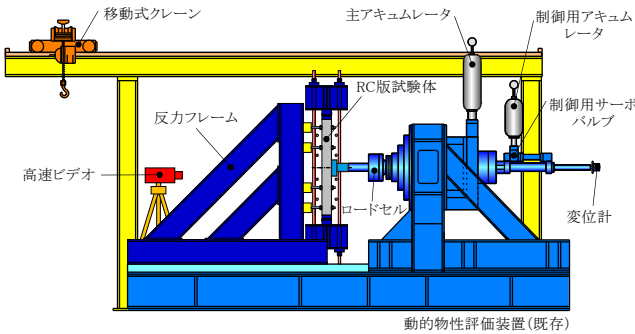


図-4 拘束圧を導入した RC 版の押抜きせん断試験装置

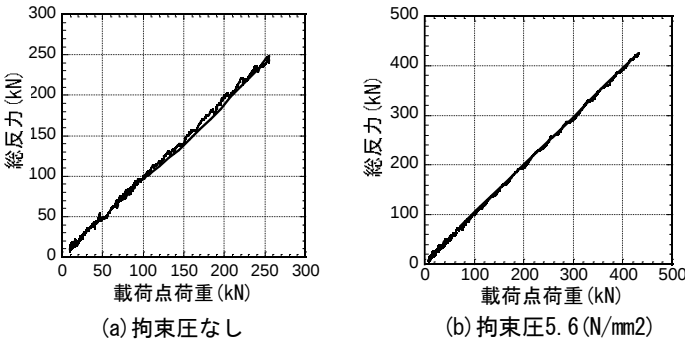


図-5 総反力－載荷点荷重関係

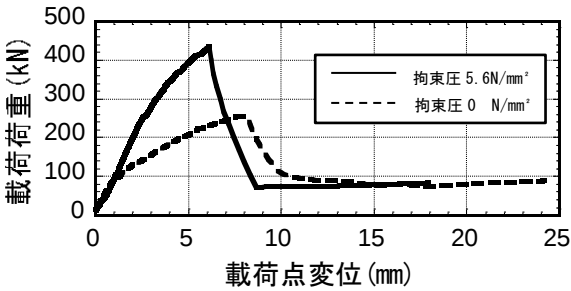


図-6 荷重－変位関係

表-1 押抜きせん断試験結果

拘束圧 (N/mm ²)	最大荷重 (kN)	最大荷重までの 吸収エネルギー (kJ)	最大荷重 増加率	吸収エネルギー 増加率
0	250	1.4	1.7	1.1
5.6	430	1.6		