

## 拘束圧を導入した RC 版の動的押抜きせん断耐力評価装置の開発

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

大規模自然災害時に発生する津波漂流物、竜巻飛散物、土石流、落石等の衝突による衝撃荷重の作用に対して、人命や財産を守るためには鉄筋コンクリート構造物には高い耐衝撃性が要求される。このような衝撃荷重を受けると主要部材である鉄筋コンクリート版には、**図-1** に示すように主に押抜きせん断破壊が形成されると考えられる。したがって、鉄筋コンクリート版の耐衝撃性を上げるためには、押抜きせん断耐力を向上させることが必要である。

そこで本研究では、**図-2** に示すように鉄筋コンクリート版にあらかじめ拘束圧を導入することによって動的押抜きせん断耐力を効果的に向上させることが可能かどうか実験的に調べるための試験装置を開発することにした。

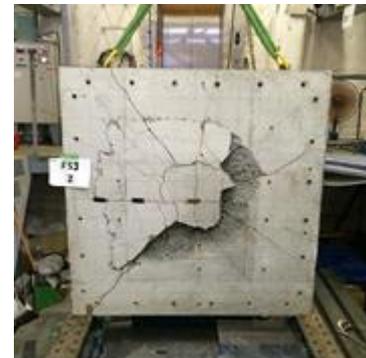


図-1 衝撃载荷により押抜きせん断破壊した RC 版

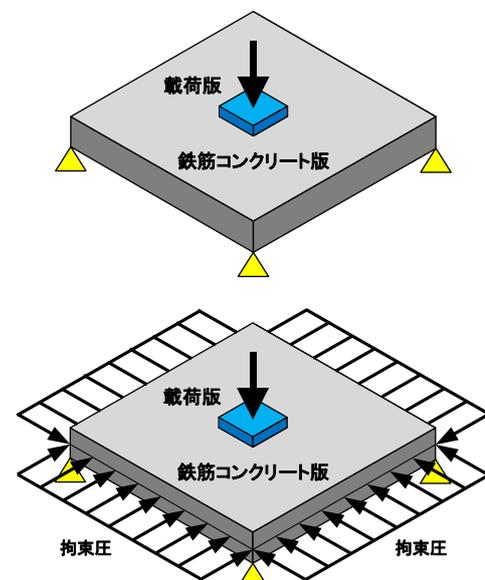


図-2 拘束圧を作用させた RC 版の押抜きせん断試験

## 2. 既往の研究

Mostaraei らは、既に静的载荷の下で RC 版の押抜きせん断耐力に拘束圧が及ぼす影響を調べている<sup>1)</sup>。実験では、一辺が 1,500(mm)で厚さが 127(mm)の無筋コンクリート版に対して、拘束圧を導入した後、押抜きせん断試験を行っている。**図-3** に異なる拘束圧の下で得られた荷重-変位関係を示す。ここで、P-1、P-2a、および P-3 に対する拘束圧は、それぞれ 6.1、4.5、および 2.1(MPa)である。この図から拘束圧を大きくすると静的押抜きせん断耐力は大きくなるのがわかる。ただし、この実験で用いられている試験体は無筋コンクリート版であり、载荷速度も静的载荷に限られている。したがって、鉄筋コンクリート版の押抜きせん断耐力に载荷速度や拘束圧が及ぼす影響を調べた研究はみあたらないのが現状である。

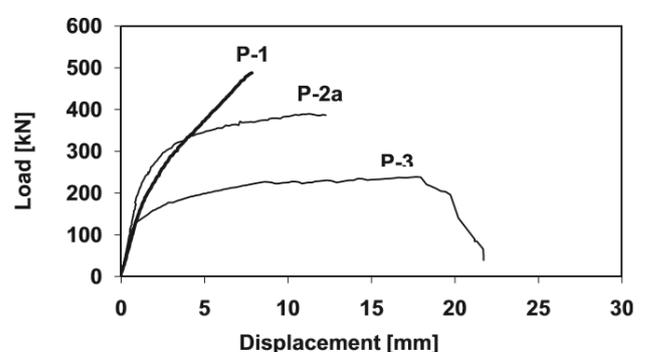


図-3 Mostaraei ら<sup>1)</sup>の試験結果

## 3. RC版の動的押抜きせん断耐力評価装置の開発

## (1) RC 版試験体

実験に用いる RC 版試験体の概要を**図-4** に示す。RC

キーワード 押抜きせん断耐力, RC 版, 拘束力, 急速载荷, 载荷速度効果

連絡先 〒239-8686 神奈川県横須賀市走水 1-10-20 防衛大学校研究科 TEL. 046-841-3810(3519) E-mail : em54025@nda.ac.jp

版試験体の寸法は、 $1,200 \times 1,200 \times 120(\text{mm})$ である。この程度の寸法の RC 版試験体の押抜きせん断試験ができると、鉄筋比やせん断補強筋の有無の影響等を容易に調べることが可能になる。

(2) 拘束圧の導入装置

本研究では、図-5 に示すように水平方向ならびに鉛直方向に合計8組の加圧装置を用いて RC 版に拘束圧を導入する。各加圧装置は、図-6 に示すように2本の PC 鋼棒(直径 32mm)と加圧体で構成されている。なお、拘束圧は、油圧ジャッキを用いて加圧装置の PC 鋼棒を緊張することにより導入する。ここで、本 RC 版試験体に対して、最大拘束圧として 10(MPa)程度を導入することを考えると、500(kN)級の油圧ジャッキが必要となった。

(3) 動的押抜きせん断耐力評価

拘束圧を導入した RC 版の動的押抜きせん断耐力を調べるために、本研究では、拘束圧を導入した RC 版試験体を図-7 に示すように防衛大学校所有の動的物性評価装置にセットして実験を行う。動的物性評価装置は、サーボ制御式の急速載荷装置であり、最大荷重容量 980(kN)、最大載荷速度 4(m/s)の性能を有している。したがって、本装置は RC 版の動的せん断耐力を評価するのに最適な装置である。

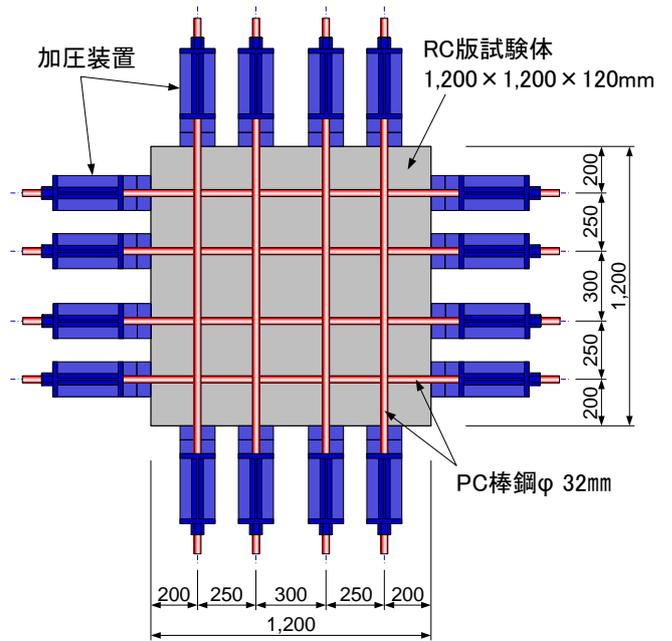


図-5 拘束圧導入用の加圧装置の配置



図-6 加圧装置の概要

4. まとめ

本研究では、RC 版の押抜きせん断耐力に拘束圧ならびに載荷速度が及ぼす影響を調べるための載荷装置を開発した。

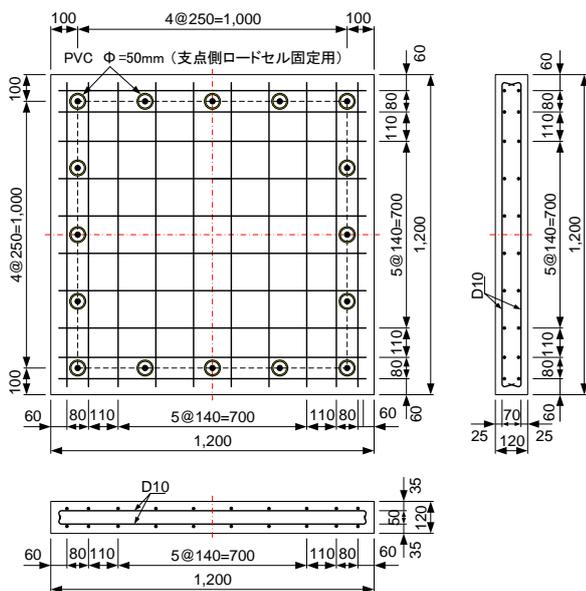


図-4 RC 版試験体の概要

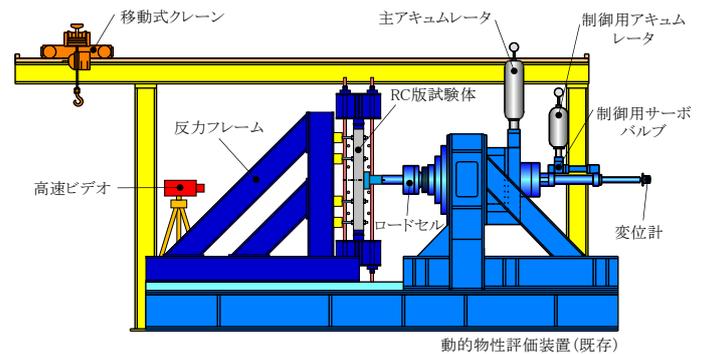


図-7 拘束圧を導入した RC 版の動的押抜きせん断試験

参考文献

1) Mostafaei, H., Vecchio, F.J., Gauvreau, P., and Semelawy, M. :Punching shear behavior of externally prestressed concrete slabs, Journal of Structural Engineering, Vol.137, No.1, pp.100-108, 2011.