

扁平なコンクリートブロックの支圧強度に関する実験的研究

(その1) 小型の無筋コンクリートブロック

213-056 坂本 晟

1. 序

コンクリートブロックの支圧強度に関する既往の研究¹⁾は、コンクリートブロックのせい D に対する高さ H の比(以下、 H/D という)が1以上を対象としている。本研究は、対象範囲を $H/D < 1$ 、すなわち、扁平なコンクリートブロックまで拡張し、コンクリートブロックの支圧強度に及ぼす様々な因子の影響を実験的に検討するものである。本報(その1)では、小型の無筋コンクリートブロックを対象として、 H/D 、全断面積 A_0 に対する支圧面積 A_1 の比(以下、支圧面積比という)及び支承面積 A_2 を実験変数とした要素試験結果について述べる。

2. 実験計画

表1及び表2に試験体一覧、図1に試験体詳細を示す。試験体はすべて無筋コンクリートブロックであり、その断面は 250×250 mmである。実験変数は H/D 、支圧面積比(A_1

表1 Aシリーズ試験体一覧

試験体名	試験体高さ H [mm]	支圧板 B_1 [mm]
A125-P50	125	50
A125-P100		100
A125-P150		150
A250-P50	250	50
A250-P100		100
A500-P100	500	100
A750-P50	750	50

表2 Pシリーズ試験体一覧

試験体名	試験体高さ H [mm]	支圧板 B_1 [mm]	支承板 B_2 [mm]
125P50-50	125	50	
125P50-100		50	100
125P50-150		50	150
125P100-150		100	150
250P50-50	250	50	
250P50-100		50	100
250P100-150		100	150
500P50-100	500	50	100
500P50-150		50	150
500P100-150		100	150
750P50-50	750	50	

$/A_0 = B_1^2 / D^2$) 及び支承条件である。試験体は、支承条件を全面支承としたAシリーズ及び点支承としたPシリーズによって構成される。両シリーズにおいて、試験体高さ H は125, 250, 500及び750 mmの4種類、支圧板及び支承板の寸法 B_1 及び B_2 は50, 100及び150 mmの3種類とし、これらの組合せによって計18体の試験体が計画された。なお、本実験時におけるコンクリートの平均圧縮強度 σ_B は 25.8 N/mm^2 であり、全試験体とも荷重方法は点荷重である。

実験は2000 kN 万能試験機で実施し、厚さ30mmの加圧板及び支圧板を介して試験体に鉛直荷重 P を負荷するものであり、最大荷重が確認できるまで単調圧縮荷重を行う。計測項目は、 P 及び加圧板の鉛直変位 δ である。

3. 実験結果とその考察

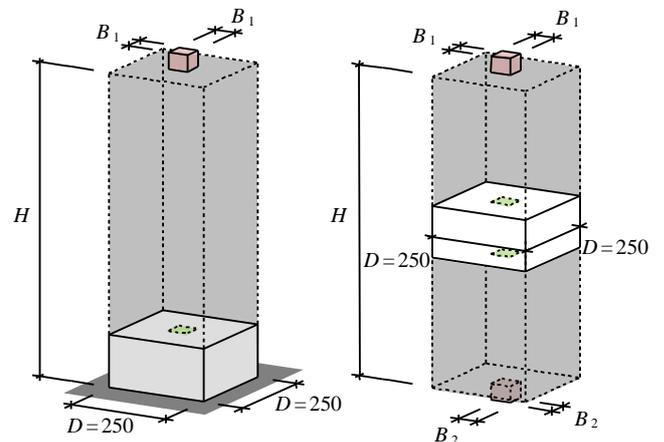
3.1 支圧強度と支圧面積比の関係

図2に実験から得られた支圧強度 $\sigma_1 (= P / A_1)$ をコンクリート圧縮強度 σ_B で無次元化した値(以下、単に支圧強度という)と支圧面積比の関係を示す。縦軸は支圧強度、横軸は支圧面積比である。なお、本実験結果 $\sigma_{1,exp}$ (図中の◆)に加え、既往の実験結果 $\sigma_{1,exp}^{1)}$ (図中の▲)をあわせて示す。図中の実線は支圧強度の計算値 $\sigma_{1,cal}$ であり、 $H/D \geq 1$ の範囲において、小型の無筋コンクリートブロックに対する点荷重及び帯荷重時の支圧強度は、(1)式¹⁾によって求められる。

$$\sigma_1 = \alpha \cdot \sigma_B^m \cdot \sqrt{\frac{A_0}{A_1}} \quad (1)$$

ここに、 α 及び m は実験から求められる係数であり、既往の研究成果^{1),2)}に基づいて、 $\alpha = 3.5$ 、 $m = 0.6$ とする。

図2より、全面支承の場合、コンクリートブロックの支



(a) Aシリーズ (全面支承) (b) Pシリーズ (点支承)

図1 試験体詳細

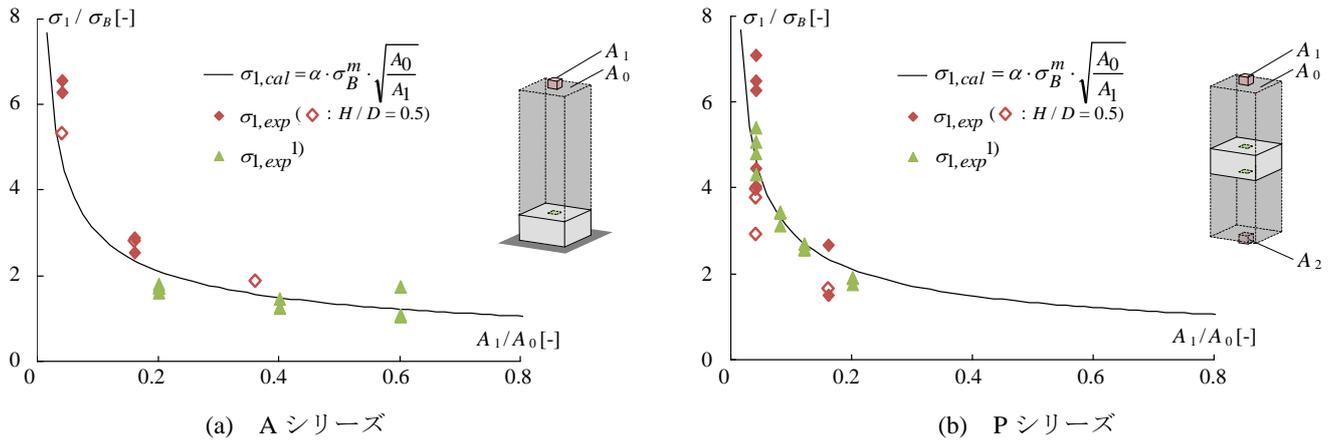


図2 支圧強度-支圧面積比関係

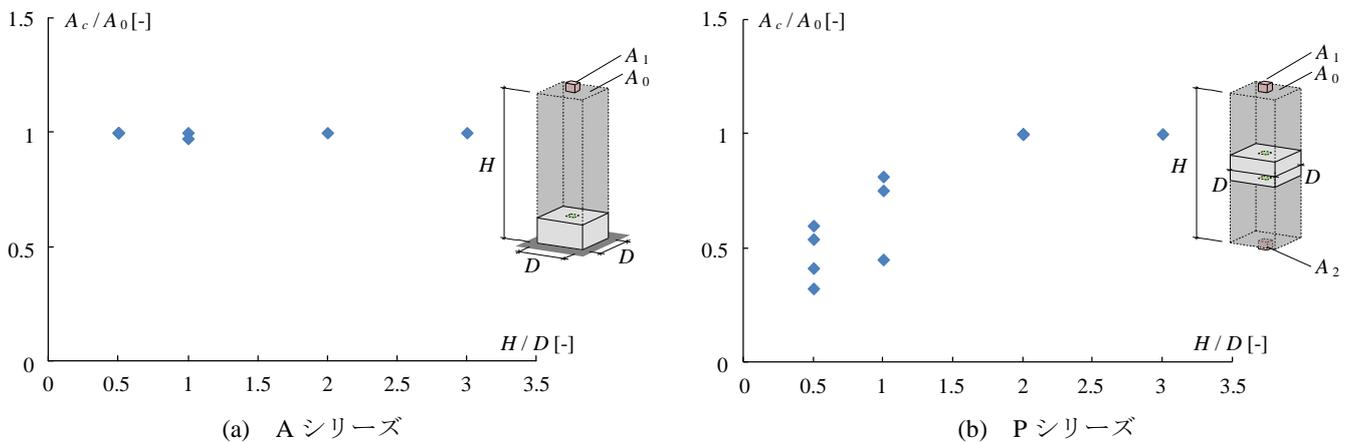


図3 有効支圧面積比-H/D 関係

圧強度に及ぼす H/D の影響は小さい。しかしながら、点支承の場合、 H/D が支圧強度に及ぼす影響は大きく、 H/D の増加とともに支圧強度も増加する傾向がみられる。A シリーズは、計算値と実験値が良好な対応を示しており、(1)式によって実験値を精度良く表現できることがわかる。一方、P シリーズは、上述の通り、 H/D の増大とともに支圧強度が増加する傾向を示すため、特に、 $H/D < 1$ の試験体について、計算値は実験値 (図 2 (b) の◇) を過大評価している。このことから、点支承かつ $H/D < 1$ の場合、コンクリートブロックの支承面積を全断面積 A_0 とする(1)式によって、実験値を評価することはできないことが示唆される。

3.2 有効支圧面積比と H/D の関係

図 3 に有効支圧面積比と H/D の関係を示す。縦軸は実験値から逆算して求められた支承面積 (以下、実支承面積という) A_c を A_0 で無次元化した値 (以下、有効支圧面積比という)、横軸は H/D である。実支承面積 A_c は、(1)式を逆算することによって(2)式から算出される。

$$A_c = A_1 \cdot \left(\frac{\sigma_{1,exp}}{\alpha \cdot \sigma_B^m} \right)^2 \leq A_0 \quad (2)$$

A シリーズは、有効支圧面積比が H/D の影響を受けない、すなわち、コンクリートブロックの全断面積が支承面積と

して有効であることがわかる。一方、P シリーズは、 H/D の増加に伴って、有効支圧面積比も増加する傾向がみられる。本実験の範囲において、 $H/D \geq 2$ の範囲では、点支承においてもコンクリートブロックの全断面積が支承面積として有効であると言える。しかしながら、 $H/D \leq 1$ の範囲では、実支承面積はコンクリートブロックの全断面積より小さくなる。特に、 $H/D = 0.5$ の場合、実支承面積は、コンクリートブロックの全断面積の半分程度となる。

4. 結語

本実験の結果、以下の知見が得られた。

- 1) 全面支承の場合、 H/D にかかわらず、(1)式によって小型の無筋コンクリートブロックの支圧強度を評価できる。
- 2) 点支承の場合、 $H/D \leq 1$ の範囲において、実支承面積はコンクリートブロックの全断面積より小さくなる。

次報 (その2) では、大型かつ扁平な有筋コンクリートブロックの支圧強度について、実験的に検討する。

参考文献

- 1) 小嶋, 吉敷, 馬場他: 支承条件の異なるパイルキャップの支圧強度に関する研究, 日本建築学会学術講演梗概集, pp.475-476, 2016.9
- 2) 宇佐美徹ほか: 鉄骨柱から軸力を受けるコンクリート杭の支圧耐力に関する基礎的研究, 日本建築学会構造系論文集, 第 572 号, pp.111-116, 2003.10