

N-20 軽量コンクリートの支圧強度

東京大学生産技術研究所

正員 小林一輔

〇正員 伊藤利治

正員 工藤幸紀

1. まえがき 人工軽量骨材を用いた軽量コンクリートが局部荷重を受けた場合の支圧強度に関する実験と行なつたものである。本実験では主として載荷条件、供試体の寸法(支圧面の長辺と高さの比)およびコンクリートの圧縮強度などが軽量コンクリートの支圧強度に及ぼす影響について、普通コンクリートを用いた場合と比較して検討した。

2. 実験の概要 実験は図-1に示すような角柱を用い、載荷条件は一方向部載荷(帯載荷)と2方向部載荷(点載荷)の2種類とし、いずれも支圧面の四心または中心線と載荷板のそれぞれが一致するようにして載荷した。コンクリートの圧縮強度は250, 400 kg/cm^2 の2種類とし、供試体の高さと支圧面の長辺の比も帯載荷の場合に4種、点載荷の場合、3種類に変えて実験を行なつた。また載荷板は両載荷条件とも、それぞれ4種類の方法のものを用い、支圧面(A)に対する局部載荷面積(A')の比を帯載荷の場合、20まで、点載荷の場合には10まで変化させた。以上の詳細は表-1に示す通りである。載荷試験は図-2に示すように供試体上部に載荷板を置き、一定速度で荷重を加えて、ひずみや荷重、荷重荷重を受ける。

コンクリートの配合は表-2に示す通りである。

セメントは普通ポルトランドセメントを使用し、人工軽量骨材は膨脹珪砂(メサライト)と細粒骨材とを用いた。細骨材の最大寸法はメサライト、河砂利とも20%を使用し、

3. 実験結果 図-2および図-3は支圧強度とシリンドラー圧縮強度(150×300mm)との比 $\frac{f_c}{f_c}$ と、支圧面積(A)と局部載荷面積(A')との比 $\frac{A'}{A}$ との関係を示したものである。このより図より軽量コンクリートの支圧強度比 $\frac{f_c}{f_c}$ は供試体の支圧面の長辺と高さとの比 $\frac{h}{a}$ の値が1以下の場合を除き、普通コンクリートの支圧強度比と大きな差が認められることがわかる。この傾向は載荷条件や圧縮強度を問わずみられるようである。また $\frac{h}{a}$ が $\frac{f_c}{f_c}$ におよぼす影響については図-4よりわかるように $\frac{A'}{A}$ の比が10以上の場合にはほとんど認められず、 $\frac{A'}{A}$ が5以下の場合には $\frac{h}{a}$ の値が大きくなる程、ある程度供試体の高さが高くなる程、支圧強度比が減少する傾向がみられる。圧縮強度が $\frac{f_c}{f_c}$ によぼす影響は図-5に示すように、 $\frac{A'}{A}$ が10以下の場合には普通コンクリート、軽量コンクリートと間隔が明らかに認められ、圧縮強度が400 kg/cm^2 の場合には250 kg/cm^2 の場合よりも支圧強度比は

図-1

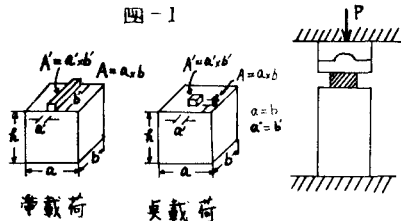


表-1 載荷実験の諸元

載荷条件	コンクリート 強度 (kg/cm^2)	供試体寸法 ($a \times b \times h$)	供試体 個数	h/a	使用載荷板の種類 ($a' \times b'$)
帯 載 荷	250 400	$18 \times 12 \times 36$	21	2.0	$12 \times 18, 12 \times 12, 12 \times 9$
		$18 \times 12 \times 27$	✓	1.5	$12 \times 6, 12 \times 3.6, 12 \times 1.8$
		$18 \times 12 \times 18$	✓	1.0	12×0.9
		$18 \times 12 \times 9$	✓	0.5	
点 載 荷	400	$15 \times 15 \times 30$	✓	2.0	$15 \times 15, 12.5 \times 12.5, 10 \times 10$
		$15 \times 15 \times 15$	✓	1.0	$7.5 \times 7.5, 5 \times 5, 3 \times 3$
		$15 \times 15 \times 9$	✓	0.6	1.5×1.5

表-2 コンクリートの配合

コン クリ ー ト	目標 配合 (%)	実配合 (%)	コンクリート 1 ³ 当り (kg)				75% (³ cm)	
			W	C	S	G		
河川 骨材	250 400	63 47	37.0 36.5	172 174	273 270	718 676	1233 1191	7521 •
軽量 骨材	250 400	56 40	42.5 39.0	172 186	307 465	606 507	603 587	• •

以下する事が認められる。図-5では $h/A = 2$ の場合について示したが、他の場合も同様の傾向を示す。

この結果は帯載荷の場合について得られたが、点載荷の場合は圧縮強度 400 kg/cm^2 の場合のみ実験を行なった関係上、上記の結果をそのめる事が出来なかった。

本実験で得られた結果をもとにして、土木学会の鉄筋コンクリート標準示方書では PC 設計施工指針に基づいておける許容支圧応力度式 $\sigma_{ca} \leq \sigma_{ca} \sqrt{A/A'}$ を検討してみると、一部の場合を除いて上記式を用いて差支えありと考えられるが、帯載荷の場合で圧縮強度が 400 kg/cm^2 、 $h/A > 1$ の場合には上記式では所定の安全率を確保する事が困難であると思われる(図-3参照)。この場合には $A/A' < 2$ の場合 $\sigma_{ca} \leq \sigma_{ca}$ 、 $A/A' \geq 2$ の場合

に $\sigma_{ca} \leq 0.79 \sigma_{ca} \sqrt{A/A'}$ を用いることが適当と考えられる。またとくに、軽量コンクリートと河川骨材コンクリートについて異なる支圧応力度式をえらぶ必要はないように思われる。

図-2 点載荷の場合の σ_c/σ_c と h/A の関係 ($\sigma_c = 400 \text{ kg/cm}^2$)

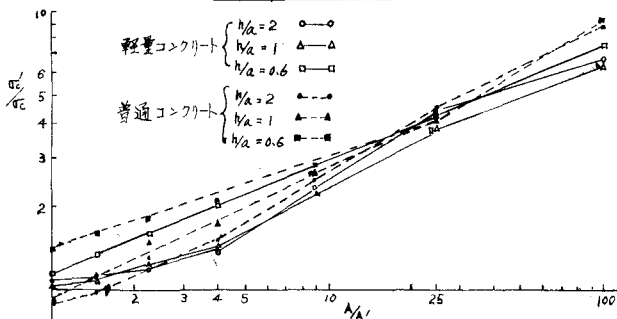


図-3(a) σ_c/σ_c と h/A の関係

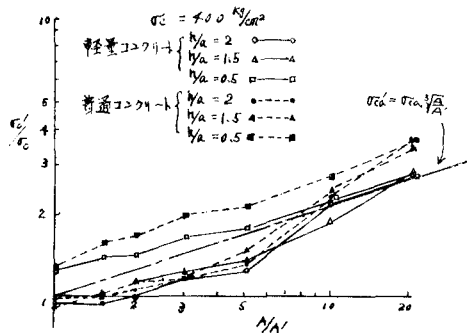


図-4 σ_c/σ_c に及ぼす h/A の影響 ($\sigma_c = 400 \text{ kg/cm}^2$)

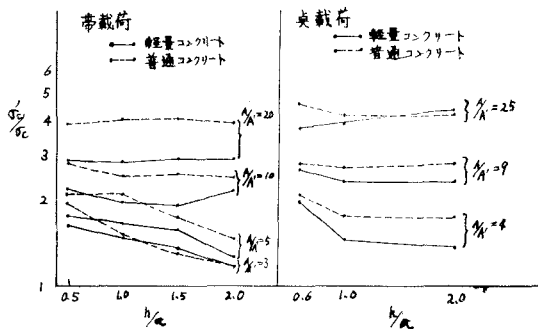


図-3(b) σ_c/σ_c と h/A の関係

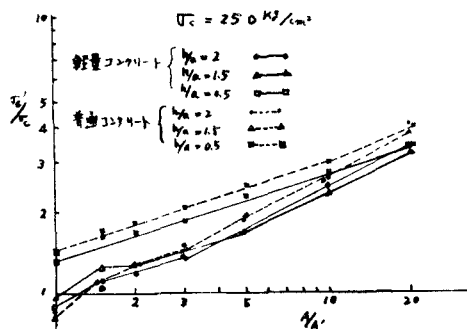


図-5 σ_c/σ_c に及ぼす圧縮強度の影響(帯載荷) $h/A = 2$ の場合

