

V-11 局部荷重を受ける円柱形供試体の強さについて

大阪工業大学土木教室 正員 児玉 武 三
 准員 鶴 銅 光 夫

まえがき

近年土木建築界における構築材料としてのセメントコンクリートは目覚ましい進歩を遂げ、それに伴ってコンクリートの品質判定試験もますます厳格となってきた、そしてこの試験には一般に圧縮強度試験が用いられ、これに対する供試体は普通直径の2倍の高さを有する円柱形供試体で、試験はその両端面の全面積に等分布荷重を加えて破壊するのであるが、この際注意すべきことは供試体の加圧面と試験機の載荷面とは完全に平面で密着していることが必要で、供試体の加圧面のデコボコは強度判定上かなりの誤差を生ずることは明らかである、しかし小工事現場などではこの試験を二義的に考える政か、不慣れかあるいは不注意からか、製作された供試体には加圧面の仕上げすなわちキマヒンゲが粗雑で相当にデコボコがあり、強度判定に正確を欠くようなものがしばしば見受けられる、このような供試体について表面のデコボコの影響を少なくする何等かの対策はなかるうか、この目的から筆者は供試体に対する全面圧縮の代りに局部的圧縮によつて加圧面積を小さくし、加圧面の不陸から生ずる誤差を除こうと試み左ものである。

1. 供試体 上の目的のために供試体としてまず直径5cm高10cmの円柱形モルタル供試体を用いた、モルタルを用いた理由は本実験がコンクリート試験に対する予備実験であること、供試体の材質を均一に保つためであつた、材料としてのセメントは普通ポルトランドセメント、砂は豊浦標準砂を用い、その配合を1:2、 $\% = 0.65$ とし、練り混ぜは小型モルタルミキサーで空練2分、本練を3分とした、成形は直径5cm高10cmの円柱形供試体型わくに3層に分けてつめ各層は突棒で突く代りに写真-1に示すように、セメント試験用フローテーブルの上に厚さ5mmの硬質ゴム板を敷きその上に3連型わくをのせ、15秒間に30回の振動を与えて締め固めた、したがつて上層は30回、中層は60回、最下層は90回の振動を受けたことになり均等値なでき上りとはいいい難いが、これは手突きによる各個誤差を除くための処置である、成形された供試体は理気箱中(温度 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、湿度80%以上)に18~20時間型わくのまま、湿空養生の後、上面を0.02mm以上のデコボコのないようナイフで削り取つて脱型し試験日まで水中(水温 $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$)養生を行つた。

2. 試験方法 供試体は材令28日で養生水槽から取出し重量を測定したのち、全面圧縮および局部圧縮によつて破壊強度を調べた、局部圧縮としては上下両端面中心に軟鋼凸形加圧板によつて直径5cmの供試体に対し至4cm、3cm、2cm、1cmの円形の局部面積に載荷した(写真-2)

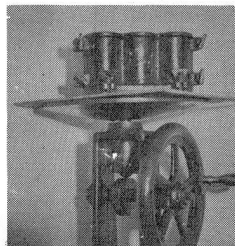


写真-1



写真-2

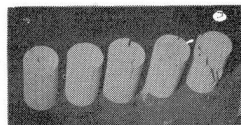


写真-3

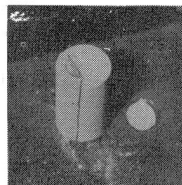


写真-4

なお加圧速度は $5 \text{ kg/cm}^2/\text{sec}$ とした

3. 試験結果 強度試験の結果は次表に示す通りである。

また局部圧縮供試体の破壊状況の1例を示すと写真-3のようで、これらの特徴は、1) 円周をほぼ3等分する位置に放射状に、側面には縦のひびわれを生じて破壊する。2) 局部圧縮の円形面積を底面とする円錐形に近い球根が写真-4のように取れる、ことである。

4 考察 上表の5種の値からつぎのような関係を調べて考察した。

- 1) 加圧面積と強度の関係
- 2) 加圧直径と強度の関係
- 3) 加圧面積比と強度比の関係
- 4) 加圧直径比と強度比の関係

上の関係を図示すると図-1~図-4のようである。この図から判断できることは局部荷重を受けたときの圧縮強度は供試体の全面に荷重を受けた場合より遙かに大となり、その面積が小となれば極端に強度を増す。また直径比と強度の関係(図-4)はほぼ直線となり本実験の場合は $y = 1.24x - 0.34$ で表わされた。

5 結語 図-4のような直線を描いておけば、実際の試験

において局部圧縮強度 σ' の実験値が判明すれば、そのときの供試体の直径と加圧直径との比 D/D' を横軸にとり、その位置で描かれた直線との交点を求め、こゝから左側縦軸の σ/σ' の値を見出して、この値で σ' を割れば全面圧縮の強度が簡単に求められることになる。

ただし上の直線式は前述のようにモルタル供試体についてである。なお本実験は学生、岡巖君、山下哲二君が卒業研究の一部として協力された。

試 験 結 果

		全面圧縮		局部圧縮		
加圧直径 D (cm)		5.0	4.0	3.0	2.0	1.0
加圧面積 A (cm ²)		19.62	12.56	7.68	3.14	0.78
破壊荷重 P (kg)		5349.8	4466.9	3009.6	2276.4	1266.1
強度 $P/A = \sigma_{28}$ (kg/cm ²)		272.6	350.7	425.8	724.5	1612.8
備考	供試体の数	4x49	4x43	4x36	4x43	4x33
	最大強度(%)	310.1	399.7	485.4	812.2	1721.5
	最小強度(%)	231.9	314.2	384.6	629.8	1518.9
	標準偏差(%)	30.1	24.4	30.1	59.4	63.7
	変形係数(%)	7.1	7.0	7.1	8.2	4.0

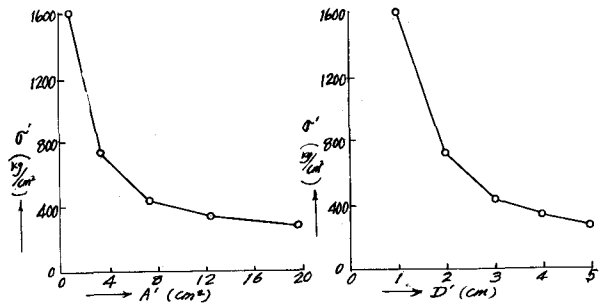


図-1 加圧面積と強度

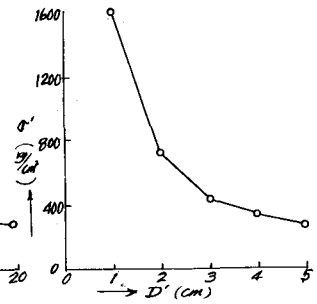


図-2 加圧直径と強度

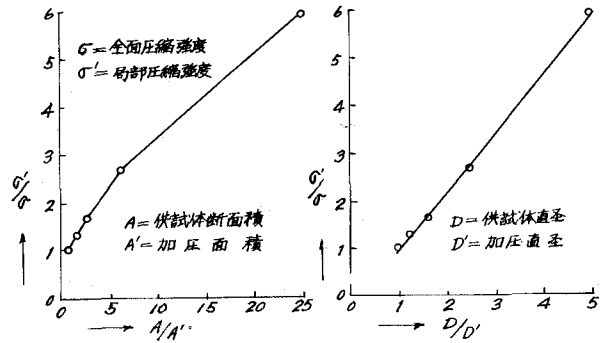


図-3 加圧面積比と強度比

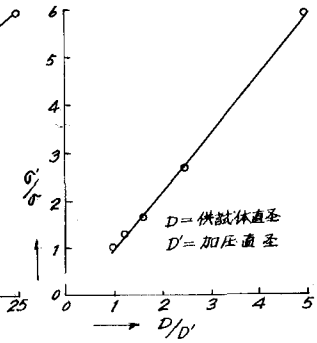


図-4 加圧直径比と強度比