

コンクリート面部材の押抜きせん断耐力に関する研究

佐賀大学理工学部	学	西本 健一
同上	学	ノルマ フェブリエ
同上	正	山内 直利
同上	正	石川 達夫

1. まえがき

軸力をコンクリートスラブに導入することは、押抜きせん断耐力の増加につながり、部材厚を減少する事ができるなどの利点を有している。しかしながら現在の土木学会示方書では、コンクリートの面部材の押抜きせん断耐力について、軸力が作用した場合は言及されていない。そこで本研究は、軸力が押抜きせん断耐力に及ぼす影響の数値化を検討したものである。

2. 実験概要

本実験では、図-1に示すようなコンクリートスラブを作成し、寸法効果や鉄筋の影響を取り除くために、中央部を無筋状態とした。軸力の導入は、アンカープレートを着し $\phi 26$ の総ネジP C鋼棒（ゲビンデスタープ）2本で行った。緊張の管理にはP C鋼棒ならびにスラブ両面に添付したひずみゲージ及びロードセルにて行った。供試体の設置は、一方向スラブでなおかつ両端固定となるように設置した。

破壊試験の方法は、スラブ中央に2kN 刻みで静的荷重試験を行った。

3. 実験結果及び考察

破壊状況は図-2のように荷重下面に曲げひび割れが生じ、その後荷重の増加に伴いひび割れ幅・数が増加した。さらに荷重を増すと、突然コンクリートスラブがコーン状に抜け、押抜きせん断破壊を起こした。全ての供試体は図-1の無筋部分で押抜きせん断破壊を起こした。破壊断面については図-3に示すように荷重板周囲から $d/2$ だけ離れた位置の設計断面とスラブ厚の $h/2$ 位置の高さにおける実際の破壊断面とを比べると破壊断面の方が大きくなっている。軸力を導入すると、この $h/2$ の位置の破壊断面は小さくなる

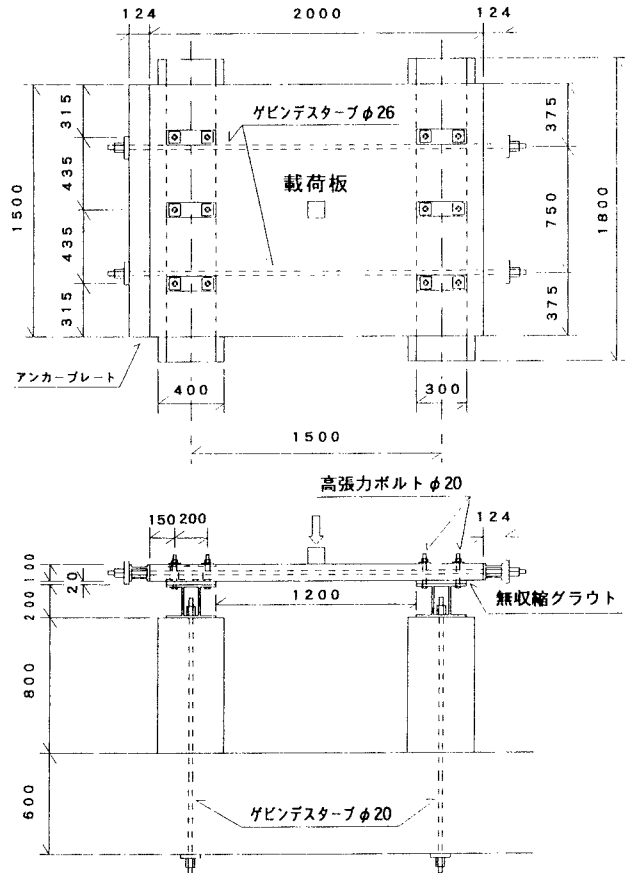


図-1 試験装置 (単位:mm)

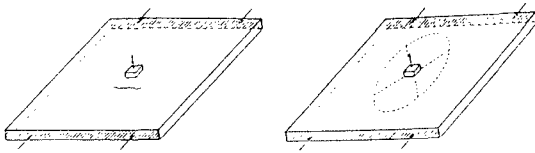


図-2 ひび割れ進展状況

傾向がある。

軸力の導入により押抜きせん断耐力は、導入軸力1 MPa近辺でそのせん断耐力増加の割合が変わる変局点があるように見受けられた。この点までは1 MPaあたり20 kN程度押抜きせん断耐力が増加している。その後は図-4に示すように軸力が1 MPaあたり3 kN程度緩やかな勾配で比例しながら増加している。

現在の土木学会の押抜きせん断耐力式では、これらの耐力の向上は無視されている。そこでこの算定式の仮定をもとに、棒部材設計せん断耐力式の軸力の影響係数 式-1 を取り入れた結果を表-1に示す。この計算式では

$$\beta_n = 1 + 2 M_o / M_d \quad \text{式-1}$$

β_n : 軸力の効果を表す係数

M_o : 引張縁において、軸方向力によって発生する応力を打ち消すのに必要な曲げモーメント

M_d : 設計曲げモーメント

表-1 計算結果

載荷形状 (cm)	圧縮強度 (MPa)	軸応力 (MPa)	up (cm)	実測値 (kN)	計算値 (kN)	β_n	増加割合
10×10	40.80	0.00	71.42	176.52	192.84	1.00	
		2.94	71.42	223.59	256.48	1.33	1.27
10×10	44.33	0.00	71.42	178.48	192.84	1.00	
		2.94	71.42	239.28	256.48	1.33	1.34
10×10	49.43	0.00	71.42	225.55	192.84	1.00	
		2.94	71.42	298.12	256.48	1.33	1.32
5×5	47.46	0.00	51.42	172.60	154.26	1.00	
		2.94	51.42	192.21	205.17	1.33	1.11

もともと安全側に近似しているためその結果と実測値との間に差がみられるが軸力0と軸力2.94 MPaの比をとるとほぼ比例して増加しているといえる。

4. まとめ

学会式では、載荷面積の大きさを考慮するための係数等を、安全側に近似するため小さめに計算するようにしているので、必ずしも計算結果と実際の値は一致しない。軸力を考慮する係数を棒部材のせん断耐力式と同様に β_n を用いることにより近似させることが可能であると思われる。

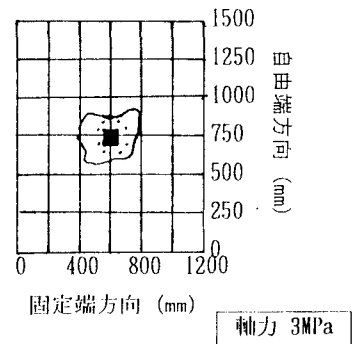
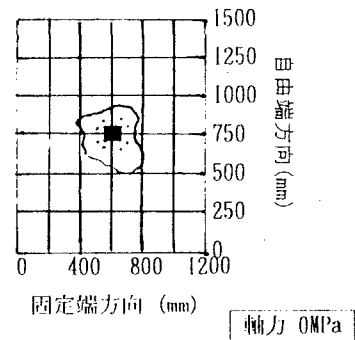


図-3 破壊断面図

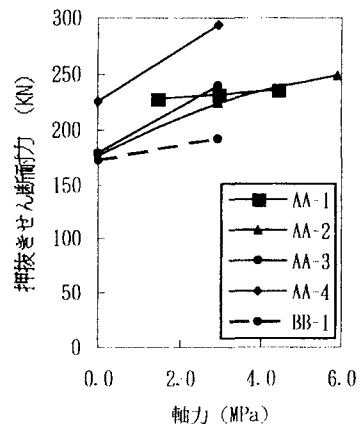


図-4 軸力と押抜きせん断耐力との関係