

## I-A 500 打継目を有する床版の押抜き耐力算定式

山口大学大学院 （学生員）○石川和浩  
 （株）ピース （正会員） 阿部宗人  
 山口大学工学部 （正会員） 浜田純夫

## 1. まえがき

現在、鉄筋コンクリート床版の押抜きせん断耐力算定式は、基本的にはりのせん断耐力算定式と同様なものとして扱われているが、スラブは面的な広がりをもつためはりのせん断破壊に比べ極めて複雑であるが、これまで多くの研究がされてきた。

しかし、鉄筋コンクリート構造物において打継目は必然的なものであり、そのため力学的に鉄筋コンクリート構造物を单一体として取り扱えないと考えられるが、荷重域近傍に打継目を有する鉄筋コンクリート床版の押抜き耐力に関する研究は行われていないのが現状である。

以上のようなことから本研究では、打継目を有する床版を作成し押抜きせん断試験を行い、その押抜きせん断耐力について検討を行ったものである。

## 2. 実験概要

本実験で用いた供試体は $100 \times (57.5 + 42.5) \text{cm}$ と $140 \times (77.5 + 62.5) \text{cm}$ の正方形床版（図-1参照）とし、引張鉄筋は格子状に配筋した。鉄筋はD10を使用し、床版厚を13cm, 10cmの2種類とし、2方向の引張鉄筋間隔を16cm, 13cm, 11cm, 10cm, 8cm, 5cmの6種類として鉄筋量と床版厚を変化させた供試体合計20体作成した。実験は図-2に示す様に支持条件は $80 \times 80 \text{cm}$ ,  $120 \times 120 \text{cm}$ 、四隅の浮き上がり防止は設けない四辺単純支持とし、支点は30cm, 80cmで支持辺の中央に設置し、供試体の中央に厚さ5mm, 1mmの硬質ゴム板を介し、辺長10cm厚さ3cmの正方形鋼板を置いて静的載荷を行った。

## 3. 結果と考察

本研究の耐力算定式は、コンクリートの圧縮及び引張部分のせん断強度と鉄筋の効力をそれぞれ分離して評価する方法を提案する。

## (1) コンクリート圧縮強度について

これまで提案してきた耐力算定式においてコンクリート圧縮強度は2乗根を用いることによって評価しているので、本研究においても2乗根を用いることとする。

(2) 設計断面の周長 $u_{p_e}$ 及び $u_{p_t}$ について

設計断面周長は破壊面が載荷板周辺部から約45°の角度でピラミッド状のコーンを形成するように破壊すると考えた。圧縮側は中立軸の1/2の位置の周長とし、引張側は中立軸から下部の床版厚から中立軸を差し引いた1/2の位置とした。これらからを設計断面の周長 $u_{p_e}$ 及び $u_{p_t}$ をそれぞれ決定した。

## (3) 鉄筋の強度について

鉄筋の強度に関しては、鉄筋の降伏強度 $f_y$ に単位長さ当たりの鉄筋量 $\rho_s$ を乗じたものとする。鉄筋量 $\rho_s$ は主鉄筋と配力鉄筋の平均とする。

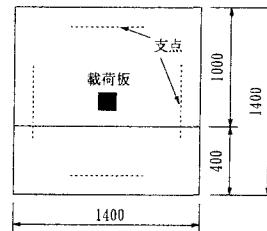


図-1 供試体概要図

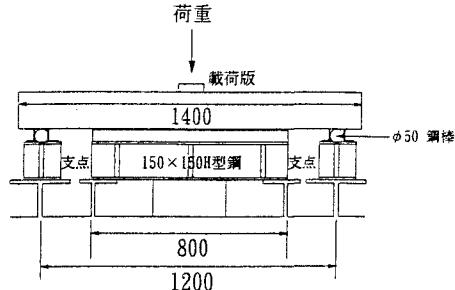


図-2 押抜きせん断試験載荷装置

結局提案式を以下のように表すこととした。

$$V_{ped} = 2.058\sqrt{\sigma_{ck}} u_{pc}\chi + 0.558\sqrt{\sigma_{ck}} u_{pt}(h-\chi) + 186.7\rho_s f_y$$

ここで、

$\sigma_{ck}$ ：コンクリート圧縮強度( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $h$ ：有効高さ(cm)

$u_{pc}$ ：圧縮側の設計断面周長(cm) ( $=u+\pi\chi$ )

$u_{pt}$ ：引張側の設計断面周長(cm) ( $=u+(\chi+h)\pi$ )

$u$ ：載荷板周辺長(cm)

$\chi$ ：中立軸深さ(cm)

$$(=(-n_p + \sqrt{(n_p)^2 + 2n_p})d, n = E_s/E_c)$$

$\rho_s$ ：単位幅当たりの鉄筋量

$f_y$ ：鉄筋の降伏応力度( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

#### (4) 床版厚について

これまでに述べた提案式は、床版厚がスパンに対して薄いと考えられる供試体に関するものであり、破壊面が載荷板周辺部からの角度が約45°であると考えたものである。しかしながら床版厚がスパンに対して厚いと考えられる供試体は破壊面の角度が変化すると考え、このような供試体については引張側の破壊面の角度が約30°になるとし、設計断面周長を新たに提案した。ただし、この場合床版厚が厚いと考られる供試体は床版厚/スパンが0.15以上のものとする。

上記によって得られた提案式により床版に関して図-3に示すように変動係数=10.91%、平均値=1.01となり精度の良い算定式となった。

#### (5) 打継目を有する床版について

打継目を有する床版の耐力算定式を提案する際に、荷重域近傍に打継目が存在する時破壊荷重に与える影響を考慮する必要がある。破壊断面の違いがあり、設計断面の周長を修正することにより補正した。

圧縮側の設計断面の周長  $u_{pc}$  は中立軸の1/2の位置であるので、図-4に示すように打継目まで到達していないと考え、打継目の影響を無視し、引張側の設計断面の周長  $u_{pt}$  のみ修正を行う。この修正は打継目を有する床版の破壊断面が一般スラブの破壊断面と異なることを考慮するために図-5に示す様に辺AFに関して修正を行った。打継目を有する床版は打継目により破壊荷重が低減するので、辺AFに0.675を乗じ引張側の設計断面の周長  $u_{pt}$  を減少させた。

修正を行った後の度数分布を図-6に示す。修正後、変動係数=8.49%とばらつきが相当小さくなり、平均値=1.05となり理想的な耐力算定式となった。

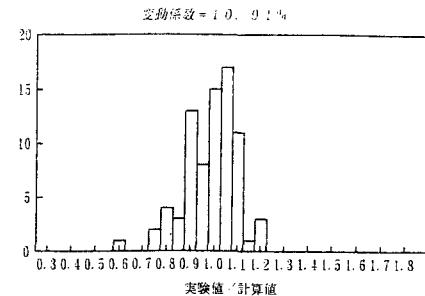


図-3 本研究提案式

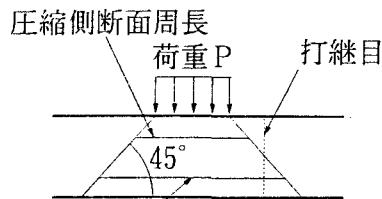


図-4 打継目を有する床版の破壊断面

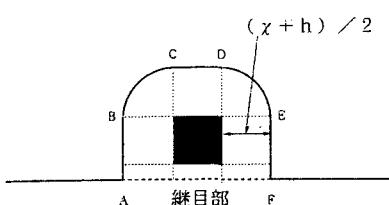


図-5 打継目付近における設計断面の仮定

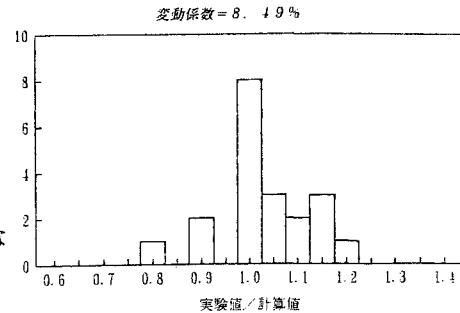


図-6 本研究提案式