

## 国内外のデータによる土木学会押抜きせん断強度式の評価について

山口大学大学院 学生会員 毛 明傑  
 山口大学工学部 正会員 浜田純夫  
 山口大学工学部 正会員 松尾栄治  
 山口大学大学院 学生会員 楊 秋寧

## 1. はじめに

鉄筋コンクリート床版（以下、RC 床版と略す）の押抜きせん断耐力に関する研究は小柳によると、1913年の Talbot の実験報告に始まるとされており、その後今日まで多くの研究者により耐力機構の推察が行われ、算定式が提案されている。これまでに提案された算定式における主なパラメータは、式によって多岐にわたっており、その影響の度合いも多種多様である。従って、パラメータが算定式へ与える影響の程度により算定式の適用範囲も変わると考えるべきであり、その影響の程度を検討する必要がある。

本研究では、これまでに提案された RC 床版の押抜きせん断耐力算定式のうち、代表的な土木学会式を対象として、圧縮強度、鉄筋比、有効厚さ、床版寸法の4つのパラメータについて、式へ与える影響を調べた。すなわち、土木学会式により計算した結果に対する実験値の割合（以下、「実/計」と記す）を用いて、土木学会式に対して有効に適用できるパラメータの範囲について検討した。なお、実験値は世界のデータを集め、297体を対象にした。

## 2. 耐力算定式と床版供試体

これまで提案された算定式において使用される床版諸元のパラメータは、当然のことながらそれぞれ異なっており多岐にわたる。また一方で、圧縮強度、有効厚さのようなほとんどの算定式に用いられているパラメータもある。表-1に代表的な算定式で考慮されるパラメータを示す。本研究では日本の土木学会式を対象として、検討を行った。供試体は筆者らおよび世界の各研究者が提供した床版の実験データ計297体の床版を対象とした。

表-1 各算定式におけるパラメータ

パラメータ	コンクリート強度			鉄筋		床版寸法		載荷板			中立軸	安全係数
	圧縮	せん断	引張	鉄筋比	鉄筋強度	有効厚さ	かぶり	辺長	周長	形状		
土木学会		×	×		×		×	×		×	×	
ACI		×	×	×	×		×	×			×	
BS		×	×		×		×	×			×	
EC2		×	×		×		×		×	×	×	
松井	×			×	×				×	×		×
角田		×	×				×	×		×	×	

## 3. 解析結果

## 3.1 計算結果

表-2に「実/計」の平均値、標準偏差および変動係数を示す。「実/計」の平均値は1.17と安全側の値を示している。また、標準偏差は0.24、変動係数は20%になっている。以下に、各パラメータと「実/計」の分布状況を検討する。

## 3.2 コンクリート強度の影響

図-1にコンクリート圧縮強度と「実/計」の関係を示すが、コンクリート圧縮強度の増加に伴う「実/計」

表-2 土木学会式による計算結果

「実/計」の平均値	1.17
標準偏差	0.24
変動係数(%)	20

キーワード：RC床版，押抜きせん断耐力，圧縮強度，鉄筋比，床版寸法

連絡先：〒755-8611 宇部市常盤台2丁目16-1 山口大学工学部社会建設工学科 TEL:0836-85-9349

表-3 圧縮強度 50N/mm<sup>2</sup> を境界とした計算結果

算定式	土木学会式	
	50N/mm <sup>2</sup> 以下	50N/mm <sup>2</sup> 以上
「実/計」の平均値	1.15	1.33
標準偏差	0.24	0.26
変動係数(%)	21	19

表-4 鉄筋比の各領域ごとの計算結果

鉄筋比	1.0% 以下	1.0 ~1.5%	1.5 ~2.0%	2.0 ~2.5%	2.5% 以上
データ数	114	101	20	41	21
「実/計」の平均値	1.17	1.21	1.24	1.10	1.08
標準偏差	0.27	0.23	0.27	0.20	0.27
変動係数(%)	23	19	22	19	26

の大きな変化は見られなかった。コンクリート標準示方書では適用できるコンクリート圧縮強度の上限値を原則として 50N/mm<sup>2</sup> としている。ここで、50N/mm<sup>2</sup> を超えても適用可能かを検討するため、コンクリート圧縮強度が 50N/mm<sup>2</sup> 以上 80N/mm<sup>2</sup> までの 36 体の床版データを用いて計算を行った。その結果を表-3 に示す。これより、コンクリート圧縮強度が 50N/mm<sup>2</sup> を超える高強度領域においても「実/計」は安全側の値を示しており、土木学会式がそのまま高強度コンクリートへも適用できる可能性を示している。

### 3.3 鉄筋比の影響

図-2 に鉄筋比と「実/計」の関係を示すが、両者に明確な相関関係は見られなかった。なお、表-4 に鉄筋比の各領域ごとに、「実/計」の平均値、標準偏差および変動係数を示す。いずれの鉄筋比領域においても、「実/計」の平均値はほぼ同程度で安全側の値を示している。従って、土木学会式については鉄筋比の大小に関わらず適用できると考えられる。

### 3.4 床版寸法の影響

算定式における床版寸法の影響を検討するため、載荷板一辺の辺長  $r$  と有効厚さ  $d$  の比(以下、 $r/d$ )を用いて検討した。床版の寸法効果を表す指標としてせん断スパン比や、有効厚さを用いることも考えられるが、床版に作用すると想定される活荷重の作用面積は変動が小さいと考え、ここでは  $r/d$  を指標とした。

図-3 に  $r/d$  と「実/計」の関係を示すが、両者に明確な相関関係は見られなかった。これは土木学会式において載荷板寸法と床版有効厚さを考慮しているためと考えられる。すなわち、式中に寸法効果そのものを具体的に考慮する指標がなくても、寸法効果の変動に対応できると考えられる。

## 4. まとめ

- 1) 本研究で用いたデータに関する限りでは、土木学会式は 80N/mm<sup>2</sup> の高強度コンクリートにまでそのまま適用できる。
- 2) 土木学会式においても鉄筋比および寸法効果の影響は小さく、各配筋、各寸法の床版に対しても十分に適用できると考えられる。

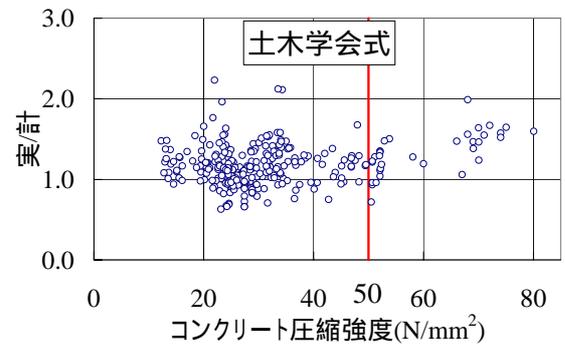


図-1 圧縮強度と「実/計」の関係

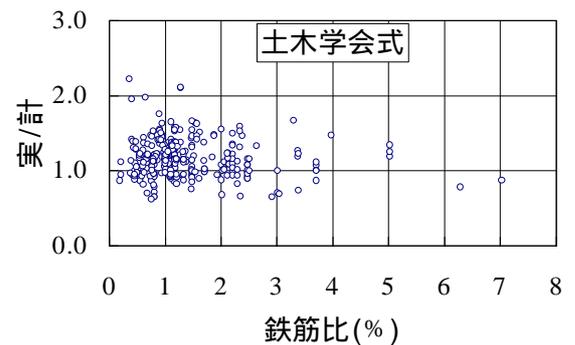
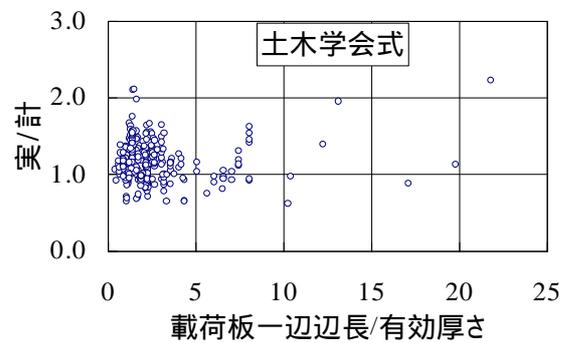


図-2 鉄筋比と「実/計」の関係

図-3  $r/d$  と「実/計」の関係