

## RC 梁部材のせん断耐力に及ぼす a/d 効果

九州工業大学大学院 学生会員 ○里道喜義  
 阪神高速道路公団 正会員 足立幸郎

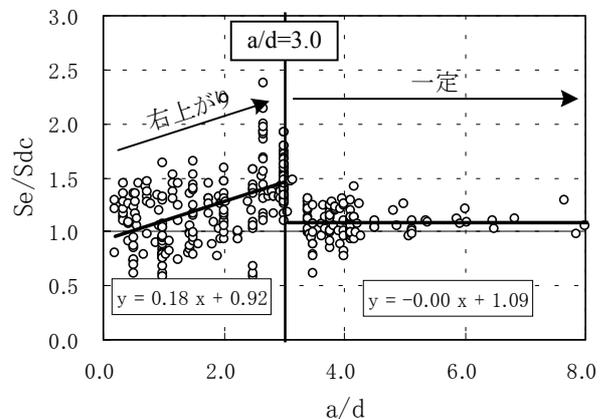
九州工業大学 正会員 幸左賢二  
 建設技術研究所 正会員 鈴木直人

## 1. はじめに

RC 梁部材のせん断耐力については、これまでに多くの研究がなされ、種々の算定式が提案されている。しかし、これらの算定式は過去の実験データに依存した経験式が多く、適応性向上のためには、未だ検討の余地があると思われる。そこで、本研究では、国内外で行なわれた RC 梁部材の実験データを収集し、せん断耐力に及ぼす a/d 効果について検討を行なった。

## 2. 道示式の適応性検討

既往の国内外の文献より実験データ 455 個(岡村式<sup>1)</sup>、修正道示式<sup>2)</sup>の定式化に用いられた実験データ、最近 10 年間に国内で行なわれた実験データ)を収集し、道示に示されるせん断耐力式(特にパラメータ評価式)の適応性について検討した。その結果、有効高さ、コンクリート強度、引張鉄筋比の評価式については比較的妥当に評価されていたが、a/d 評価式については図-1 に示すような傾向が見られた。図-1 には a/d と  $Se/Sdc$  との関係を示している。a/d が比較的小さい実験データと大きい実験データとは近似曲線の傾きが異なり、 $a/d \leq 3.0$  の実験データでは傾きが 0.18 と右上がりとなっているのに対し、 $a/d > 3.0$  の実験データでは傾きが 0.00 と一定となっている。つまり、 $a/d \leq 3.0$  では、a/d が大きくなるに従い実験値と計算値の差が大きくなっている。このことから、現在の道示に示される a/d 評価式では RC 梁部材の a/d 効果を十分に考慮できていないと考えられる。そこで、収集した実験データをもとに a/d 評価式の再評価を行った。

図-1 a/d と  $Se/Sdc$  の関係表-1 a/d の領域ごとの  $Se/Sdc$ 

a/d	データ数	$Se/Sdc$
0~1.0	63	6.79
1.0~2.0	61	3.04
2.0~2.5	18	1.53
2.5~3.0	81	1.51
3.0~4.0	67	1.10
4.0~	56	1.08

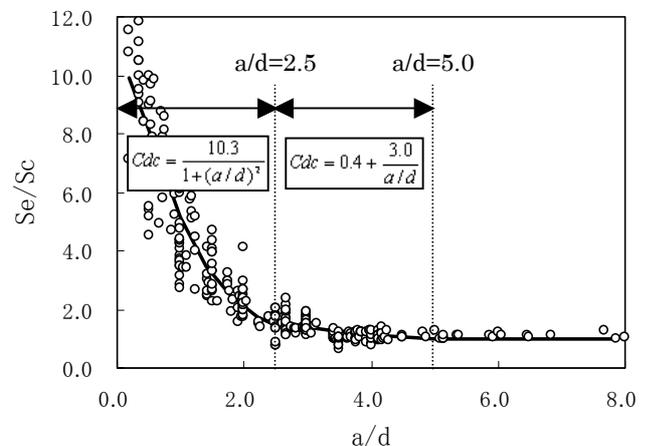
## 3. a/d 評価式の再評価

表-1 には、a/d の一定領域ごとの  $Se/Sdc$  の平均を示している。本来、道示では  $a/d=2.5$  を境界として、それ以下の供試体についてのみ a/d 効果を考慮することとなっているが、表-1 より 2.5~3.0 の実験データについても  $Se/Sdc$  の平均が 1.51 と a/d 効果が見られる。このことから、 $a/d > 2.5$  についても a/d 効果を考慮する必要があると考えられる。

そこで、 $a/d \leq 2.5$ 、 $a/d > 2.5$  それぞれについて a/d 評価式の再評価を行った。RC 梁部材の a/d 効果については、これまでに二羽氏や岡村氏らにより研究がなされ、その評価式が提案されている。二羽氏<sup>3)</sup>は、ディープビームのせん断耐荷機構をタイドアーチモデルでモデル化し、式(1)により a/d 効果を定式化している。

$$\frac{K}{1+(a/d)^2} \quad (1)$$

また、岡村氏<sup>1)</sup>は a/d が比較的大きな梁部材 ( $a/d > 3.0$ ) の a/d 効果を実験的に評価し、式(2)により a/d 効果を定式

図-2 a/d と  $Se/Sdc$  の関係(提案式)

キーワード：RC 梁部材，せん断スパン比，せん断耐力，

連絡先：九州工業大学 〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 TEL, FAX(093)884-3123

化している。 
$$0.20(0.75 + \frac{1.4}{a/d}) \tag{2}$$

そこで、 $a/d$  評価式の形状を  $a/d \leq 2.5$  の場合は式(1)、 $a/d > 2.5$  の場合は式(2)と仮定して再評価を行った。

その結果、下記の式が得られた。

$a/d \leq 2.5$  
$$Cdc = \frac{10.3}{1+(a/d)^2} \tag{3}$$

$2.5 < a/d \leq 5.0$  
$$Cdc = 0.4 + \frac{3.0}{a/d} \tag{4}$$

式(3)、(4)を図に追加したものを図-2に、 $a/d$  評価式に式(3)、(4)を用いて再計算した結果を図-3に示す。図より、道示の  $a/d$  評価式に式(3)、(4)を用いることにより、平均が1.0、変動係数が19.4%となり比較的实验値と一致している。また、近似曲線の傾きが0.003と強い相関関係が見られないことから  $a/d$  効果も妥当に評価している。

4. 他のパラメータの適応性検討

$a/d$  以外のパラメータ(コンクリート強度、有効高さ、引張鉄筋比)評価式の適応性について検討した。図-4には、各パラメータと実験値/ $S_\sigma$ 、 $S_d$ 、 $S_p$  の関係を示している。ここに示す  $S_\sigma$ 、 $S_d$ 、 $S_p$  は、各パラメータの割増係数を乗じていない計算値を意味する。

図より、実験データの近似曲線は道示式とほぼ一致しており、コンクリート強度・有効高さ・引張鉄筋比の評価式は比較的妥当にその効果を評価している。

5. まとめ

収集した実験データをもとに RC 梁部材のせん断耐力に及ぼす  $a/d$  効果について検討した結果をまとめる。

- ① 本来、道示では  $a/d \leq 2.5$  についてのみ  $a/d$  効果を考慮することとなっているが、 $a/d > 2.5$  の実験データについても  $a/d$  効果が確認できた。
- ② 道示の  $a/d$  評価式の再評価を行った結果、 $a/d \leq 2.5$  では式(3)、 $2.5 < a/d \leq 5.0$  では式(4)を用いることにより  $a/d$  効果を妥当に評価し、実験値との適合性も良い。

参考文献：

- 1) Okamura, H. and Higai, T. :Proposed design equation for shear strength of reinforced concrete beams without web reinforcement, Proc. of JSCE, No. 300, pp. 131-141, 1980. 8
- 2) 白戸真大, 福井次郎, 幸左賢二, 梅原剛 : ディープビーム・フーチングのせん断耐力算定法に関する研究, 構造工学論文集, 2001. 3.
- 3) 二羽淳一郎 : FEM 解析に基づくディープビームのせん断耐荷力算定式, 第2回 RC 構造のせん断問題に対する解析的研究に関するコロキウム論文集, pp. 119-126, 1983. 10.

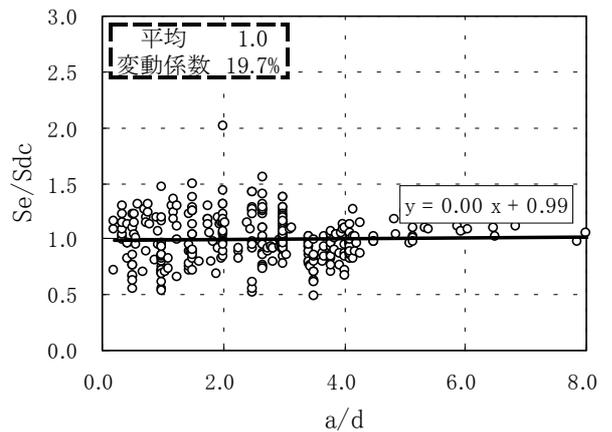


図-3  $a/d$  と  $S_e/S_{dc}$  の関係

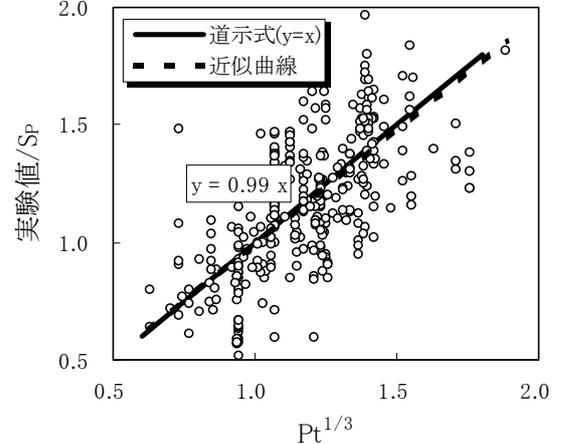
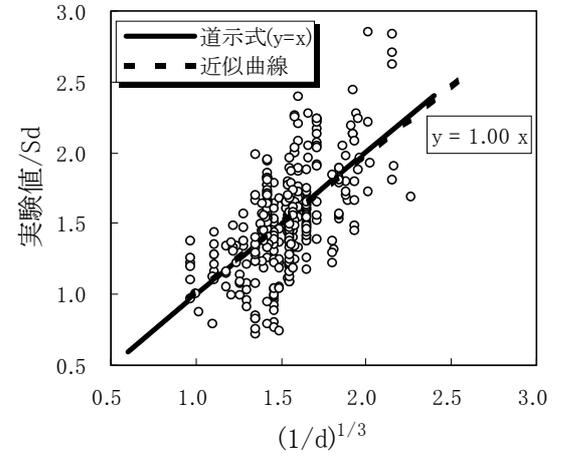
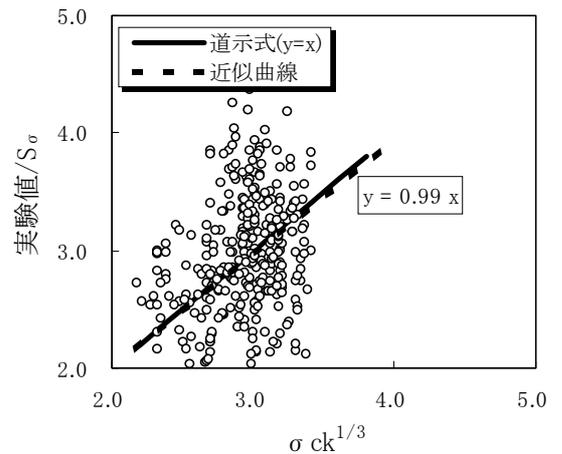


図-4 各パラメータと実験値/ $S_\sigma$ 、 $S_d$ 、 $S_p$  の関係