

神戸大学 学生員 中川 雅博
神戸大学 正 員 藤井 学
神戸大学 学生員 北条 明

1. まえがき

既報¹⁾では、長方形断面のコンクリート供試体に対する2軸偏心局部載荷および補強の影響を調べた実験結果を報告した。ここでは、そのデータをもとにし、また、他の研究者の実験結果と比較して、無筋および補強コンクリートに対する偏心載荷の場合の支圧強度の計算法について考察した。

2. 考察

① 無筋コンクリート

図-2は、著者らの実験¹⁾(供試体寸法: 30×40×50cm)によって得られた支圧強度と圧縮強度との比 σ_u/σ_c (n_{test})と種々の支圧強度式による計算値(n_{cal})とを比較したものである。平方根式や3乗根式では支承压面積 A_c のとり方が問題となる。そこで、図-2では左側に $A_c=4ab$ 、右側に $A_c=4c^2$ (c は a , b のうち小さい方(図-1参照))とした場合の図を示す。図-2によると、3乗根式では常に過小評価となる。Niyogi式²⁾やHawkins式³⁾では中心載荷に近い値を与えるが、一般的に過小評価となる。コンクリート表面のひずみ測定によると、中心載荷ではB面に比べてA面のひずみの大きさが非常に小さかったこと、および図-2より支圧強度式として次式が提案される。

$$n_{cal} = \sigma_u/\sigma_c = \sqrt{A_c/A_1}$$

ただし、中心載荷の場合、 $A_c=4c^2$ } (a)
偏心載荷の場合、 $A_c=4ab$

図-3は、Niyogiの実験結果²⁾(供試体寸法: 20×20×20cm)、図-4は、Hawkinsの実験結果³⁾(供試体寸法: 15×15×15cm)を、(a)式、Niyogi式、Hawkins式による計算値と比較したものである。表-1にはそれぞれの実験値に対する、それぞれの計算式における n_{cal}/n_{test} の平均値 m と標準偏差 σ を示している。図-3, 4によると、(a)式およびHawkins式は実験値の傾向をよく表わしているといえる。図-4では、Niyogi式は常に過小評価となる。図-2も含めて比較すると、(a)が最適であり、また、計算も簡単である。

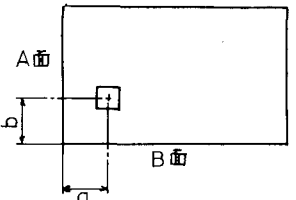


図-1 載荷位置

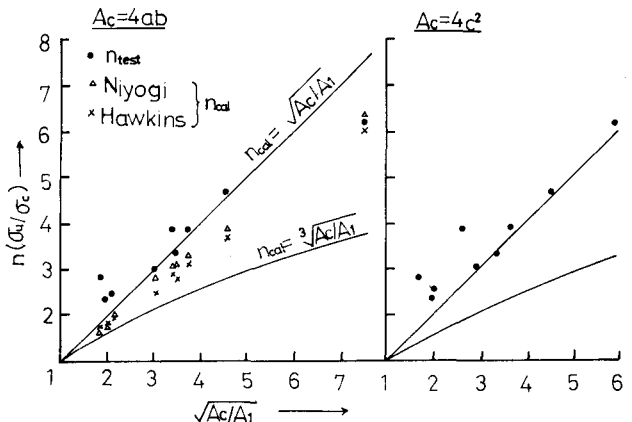


図-2 無筋コンクリートの支圧強度(著者の実験値との比較)

表-1 n_{cal}/n_{test} の平均値と標準偏差

データ	データの個数		(a) 式	Niyogi 式	Hawkins 式
著 者	9	m	0.981	0.840	0.785
		σ	0.127	0.385	0.0872
Niyogi	17	m	1.153	0.980	0.995
		σ	0.119	0.0544	0.102
Hawkins	9	m	0.999	0.800	0.971
		σ	0.139	0.0816	0.116

次に、図-5, 6 に示すような端部載荷や隅部載荷の場合について述べる。

著者らの実験ではこのような場合のデータが与えられていないので、Niyogi, あよび、Hawkins の実験データを使用した。その結果、端部載荷の場合は(a)式またはHawkins 式によって実験値に近い値が計算された。それに比べてNiyogi 式による計算値は誤差が大きかった。隅部載荷の場合、

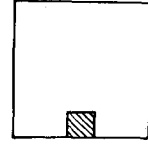


図-5 端部載荷

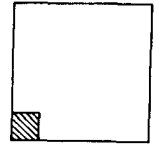


図-6 隅部載荷

(a)式およびHawkins 式による計算値は常に1となり、実験値の傾向をよく表わしているとはいえない。この場合、Niyogi 式も精度は悪い。

b) 補強コンクリート

中心載荷の実験から得られた Niyogi の実験式 $\alpha = 1 + K\rho$ (ρ : 補強コンクリートの支圧強度と無筋コンクリートの支圧強度との比, K : ラセン鉄筋の巻き径品質などによって定まる定数, P : 鉄筋比)を偏心載荷の場合に採用してみた。著者らの実験では、ラセン鉄筋の体積が一定なので、

$$i) \alpha = 1 + 34.1/4c^2$$

(c の単位はcm)

α と $1/c^2$ との関係を最小自乗法で求めると、

$$ii) \alpha = 1.15 + 17.3/4c^2$$

となる。図-7に、実験値 α_{test}

とi), ii)式との比較を示す。

$\alpha_{cal}/\alpha_{test}$ を調べると i)では $m =$

0.979, $\sigma = 0.0508$, ii)では $m = 1.004$, $\sigma = 0.0565$ となる。よって、Niyogi 式は偏心載荷の場合にも適用できるといえる。

3. あとがき

提案された(a)式は、端部載荷の場合にも適用でき、計算も非常に容易である。また、この式は既報の理論解⁵⁾の最も簡略化された式と一致している。補強コンクリートに対してはNiyogi 式が適用できるが、これは理論的根拠に乏しい。この点が今後の課題である。

参考文献: 1) 藤井, 宮本, 中川「PC定着部補強に関する実験的研究」昭和52年度関西支部年次学術講演会講演概要V-5, 2) Niyogi, S.K. "Bearing Strength of Concrete-Geometric Variations" ASCE, ST7, JULY 1973, 3) Hawkins, N.M. "The Bearing Strength of Concrete loaded through rigid plate" M. of Concrete Research vol. 20 No. 62, 1968, 4) Niyogi, S.K. "Bearing Strength of Reinforced Concrete Blocks" ASCE, STS, MAY 1975, 5) 藤井「軽量コンクリートの支圧強度」材料 vol. 18, No. 185 昭44.2

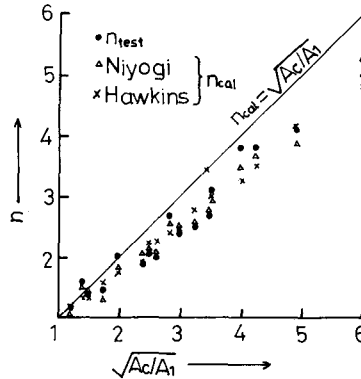


図-3 Niyogiの実験値との比較

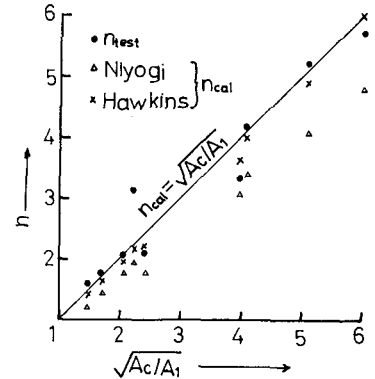


図-4 Hawkinsの実験値との比較

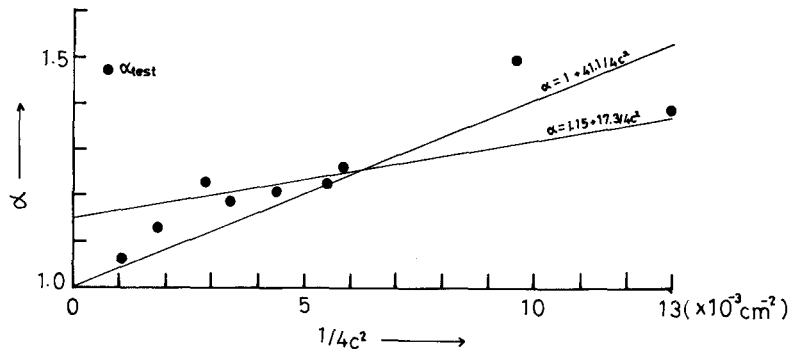


図-7 補強効果