

スタッド近傍のコンクリートの支圧挙動に関する実験的研究

摂南大学工学部 正員 平 城 弘 一

摂南大学工学部 前 川 昭

摂南大学工学部 学生員 ○ 加茂田 淳

摂南大学工学部 横 山 晃

1. まえがき コンクリートの支圧問題に関する過去の研究は、主としてプレストレス定着部などに着目されていたため、コンクリートの表面支圧の解明に重点が置かれていた。

一方、図-1に示す鋼とコンクリートを一体化させるスタッドがせん断力を受けた場合も、コンクリート内部を支圧する問題となり、このような問題を取り扱った研究は少なく、同じコンクリートの支圧問題でも、コンクリート表面を局部载荷した場合と異なった支圧挙動を示すものと考えられる。

本文はスタッド近傍のコンクリートの支圧挙動を明らかにするために実施した静的および疲労の支圧試験結果について述べるものである。

2. 供試体の種類および試験方法

供試体の種類は図-2に示すように载荷位置（表面・内部）の違いにより、2シリーズに分けられる。さらに支圧用鋼棒の形状（角形・丸形）の違いにより、2タイプに分けられる。なお、支圧強さに及ぼす支圧用鋼棒の形状寸法の影響を調べるため、支圧用鋼棒の大きさ（13、19、25mm）を変えた。ここで、角形は辺長、丸形は直径とする。

静的試験は20ton万能試験機を用いて行った。载荷は反復増加法とした。

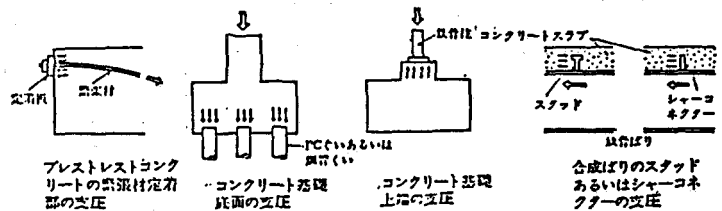


図-1 構造物に見られるコンクリートの局部圧縮（支圧）問題

载荷位置	鋼棒の種類	鋼棒の大きさ (mm)※	正面図	側面図	上面図
表面 シリーズ1	角棒 Aタイプ	13			
		19			
		25			
	丸棒 Bタイプ	13			
		19			
		25			
内部 シリーズ2	角棒 Aタイプ	13			
		19			
		25			
	丸棒 Bタイプ	13			
		19			
		25			

※大きさ □ φ : 角棒は一辺の長さ 丸棒は直径

図-2 供試体の種類

表-1 コンクリートの配合表

最大粗骨材 寸法 (mm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/a (%)	配 合 表 (kg/cm ³)				スランプ (cm)
				セメント	水	細骨材	粗骨材	
15	4	52	48.1	378	197	807	905	14.1

Hirokazu HIRAGI, Akira MAEKAWA, Atsushi KAMODA and Akira YOKOYAMA

コンクリートの配合を表-1に示す。

3. 静的試験結果および考察

シリーズ1および2における各タイプの破壊・割裂荷重を表-2に示す。ここで、割裂荷重とはひび割れ発生時の荷重のことである。破壊荷重は表面載荷に比べ内部載荷の方が相対的に低かった。それは支圧用鋼棒の大きさが小さいものほど顕著に現れた。

図3、4にシリーズ1および2の破壊荷重と支圧面積の関係を示す。ここで、支圧面積はシリーズ1・2とも角形の場合、一辺の長さ×載荷長とし、丸形の場合、円周の半分の長さ×載荷長とした。これらの図より明らかなように破壊荷重と支圧面積の間には直線関係が見られた。傾きは内部載荷の方が急であった。

4. コンクリートの支圧強さに関する一提案

表-3に過去の代表的な提案式と本試験結果より得られた回帰式を示す。シリーズ1のAタイプ結果が六車・岡本式に最もよく近似していた。ここで、換算支圧面積とはシリーズ1の支圧強さとシリーズ2の支圧強さが等しいものと仮定して、シリーズ2の支圧分布に修正を加え、載荷長さを小さく取り、支圧面積を換算したものである。疲労試験結果については発表当日に申し述べる予定である。

表-2 静的試験結果

載荷位置	鋼棒の種類	鋼棒の大きさ (mm)	破壊荷重 (t)	割裂荷重 (t)
表面 シリーズ1	角棒 Aタイプ	13	14.00	13.00
		19	18.08	12.00
		25	20.95	13.70
	丸棒 Bタイプ	13	11.95	9.00
		19	14.75	14.00
		25	19.50	12.00
内部 シリーズ2	角棒 Aタイプ	13	6.50	—
		19	11.45	—
		25	18.95	—
	丸棒 Bタイプ	13	5.45	—
		19	13.05	—
		25	19.35	—

表-3 本試験結果による回帰式

過去の提案式		
一本式		$K' = 1.28\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
Spieth式		$K' = \sigma_c \sqrt{A/A'}$ ($\sigma_c = 1.25\sigma_c$)
六車・岡本式		$K' = 1.30\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
本試験結果による回帰式		
シリーズ1	Aタイプ	$K' = 1.53\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
	Bタイプ	$K' = 1.19\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
シリーズ2	Aタイプ	$K' = 2.14\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
	Bタイプ	$K' = 1.69\sigma_c \cdot \sqrt{A/A'}$
ここで K' : 支圧強度 (kg/cm ²) A : 支圧面積 (cm ²) A' : 換算支圧面積 (cm ²) σ_c : コンクリートの圧縮強度 (kg/cm ²)		

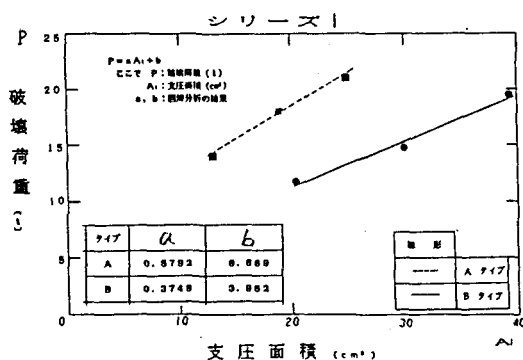


図-3 破壊荷重と支圧面積の関係

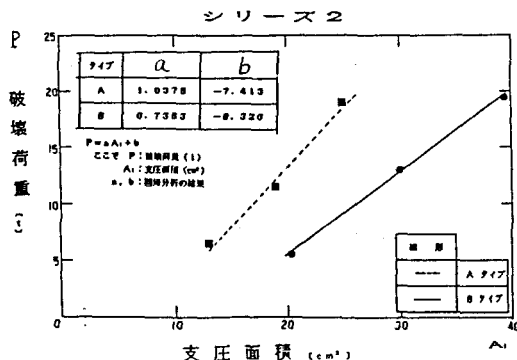


図-4 破壊荷重と支圧面積の関係