

CT-P スラブにおける荷重伝播について

ジオスター株式会社 正会員 渡辺 敬一 SMCコンクリート株式会社 正会員 植竹 克利
 ジオスター株式会社 辻 利幸 SMCコンクリート株式会社 野田 賢
 ジオスター株式会社 宇田川 徳彦 SMCコンクリート株式会社 正会員 ○吉川 征弘

1. 概要

著者らは、コンクリートスラブにプレストレスを導入し、長スパン化した製品として CT-P スラブを開発した。CT-P スラブにおいてスラブの一体化にループ鉄筋継手を用いているが、どのような比率で応力が伝播されているのか把握する必要があった。今回載荷試験を実施することにより、荷重の伝播状況を確認し、スラブの連結にループ鉄筋継手が有効であることを確認した。

2. 曲げ試験

1) 試験目的

CT-P スラブ単体およびループ鉄筋継手を用いて3枚を一体化した供試体それぞれのひび割れ荷重および曲げ破壊耐力を確認する。また、ひび割れ発生から破壊に至る性状を確認し、鉛直変位および鉄筋ひずみから荷重伝播比率を確認する。

2) 供試体

桁高 550mm、桁長 7000mm、支間 6500mm の CT-P スラブ供試体に PC 鋼より線 15.2mm を 8 本用いた。また、下縁から 2 段目の PC 鋼材は端部から 1.0m 区間ボンドコントロールし、設計基準強度は本体部 60N/mm^2 、間詰め部 40N/mm^2 である。スラブの一体化に用いるループ継手の床版厚($t=160\text{mm}$)に対する鉄筋比は 0.39% である。図-1 に供試体概要を示す。

3) 試験方法

供試体を支点間距離が 6500mm となるよう載荷装置にセットし、中心と端部から 1300mm の位置に鉛直上方から載荷した。載荷重、鉛直変位、水平変位、鉄筋・コンクリートひずみ等を計測した。写真-1, 2 に試験装置を示す。



写真-1 単体曲げ試験装置



写真-2 3枚一体曲げ試験装置

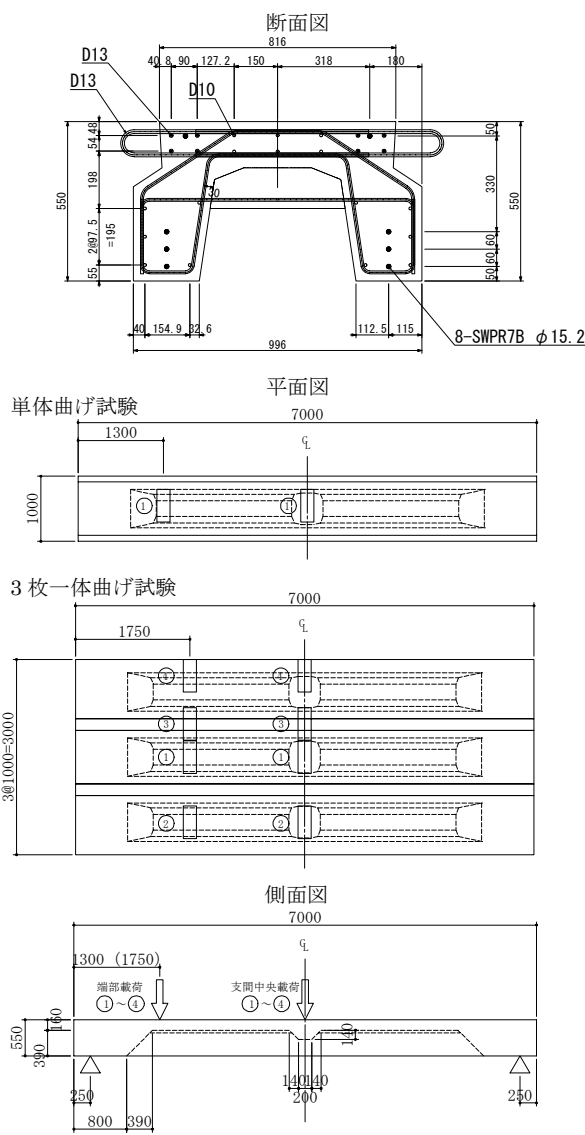


図-1 曲げ試験供試体

キーワード：CT-P スラブ，ループ鉄筋，荷重伝播比率，

連絡先：〒111-0043 東京都台東区駒形 1-3-16 住友不動産駒形ビル TEL03-3847-6371 FAX 03-3847-8631

4) 試験結果

単体供試体において、コンクリートにひび割れが発生したのは $P=270\text{kN}$ 付近の時、設計値 173.7kN を上回っている。また、鉄筋ひずみは $P=400\text{kN}$ 付近から増加し、PC 鋼材ひずみは $P=270\text{kN}$ 付近から急激に変化しはじめた。コンクリートひずみも $P=200\text{kN}$ 付近を超えると増加は顕著となったが、設計荷重 ($P=130\text{kN}$) までの範囲では弾性的な挙動が確認され、鉛直変位は $P=300\text{kN}$ 付近まで一様な変化で推移している。最終的には $P=470\text{kN}$ 付近で載荷面付近が圧壊した(写真-3)。



写真-3 単体供試体クラック発生状況

3 枚一体供試体においては、最大試験荷重 $P_{\text{max}}=600\text{kN}$ としたが、 600kN までの範囲では、サイドスラブへの応力伝播は確実に行われていることが鉛直変位から確認できた。また $P=490\text{kN}$ 付近で床版軸方向にひび割れ、 $P=590\text{kN}$ 付近で曲げひび割れが確認されたが、 $P_{\text{max}}=600\text{kN}$ では破壊には至らなかった(写真-4)。



写真-4 3 枚一体供試体クラック発生状況

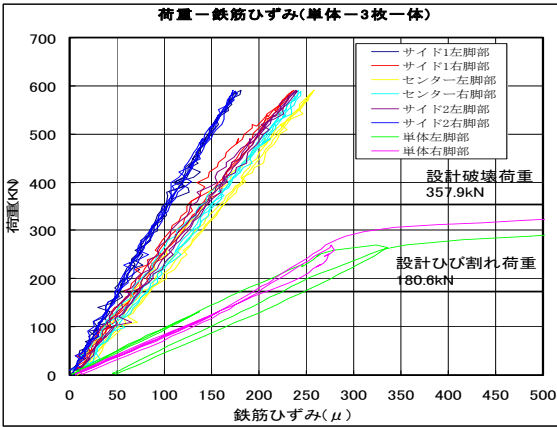


図-2 載荷重と鉄筋ひずみの関係

3. まとめ

本試験では橋軸方向のループ鉄筋継手の鉄筋比を 0.39% 、間詰めコンクリートの設計基準強度 $\sigma_{\text{ck}}=40\text{N/mm}^2$ として 3 枚一体供試体に載荷し、鉛直変位および鉄筋ひずみを確認した。その結果と単体供試体の結果を表-1、2 にまとめ荷重伝播比率を算出した。

表-1 鉛直変位の集計および荷重伝播比率

荷重値 (kN)		曲げ試験		
		130	470	600
鉛直変位 (mm)	単 体 (A)	1. 910	56. 050	
	3枚一体 センタースラブ (B)	0. 540	2. 130	
	サイドスラブ①	0. 540	2. 110	
	サイドスラブ②	0. 570	2. 320	
	サイドスラブ平均 (C)	0. 555	2. 225	
荷重伝播比率		(A) / (B)	3. 54	26. 31
		(B) / (C)	0. 97	0. 96
				0. 99

表-2 鉄筋ひずみの集計および荷重伝播比率

荷重値 (kN)		曲げ試験					
		130		470		600	
鉄筋ゲージ		左脚部	右脚部	左脚部	右脚部	左脚部	右脚部
ひずみ (μ)	単 体 (A)	137	158	1927	5909		
	3枚一体 センタースラブ (B)	(a) 50	(b) 49	(a) 205	(b) 195	(a) 258	(b) 242
	サイドスラブ①	(c) 38	(d) 45	(c) 138	(d) 184	(c) 181	(d) 237
	サイドスラブ②	(e) 45	(f) 38	(e) 187	(f) 138	(e) 240	(f) 173
荷重伝播比率		(A) / (B)	2. 74	3. 22	9. 4	30. 3	
		(a) / (d)	1. 11		1. 11		1. 09
		(b) / (e)		1. 09		1. 04	1. 01

ループ鉄筋継手を用いて一体化された CT-P スラブの荷重伝播比率は鉛直変位で $0.96\sim0.99$ 、鉄筋ひずみで $1.01\sim1.11$ の範囲であることが明らかになった。この結果を踏まえ、桁高／スパン比が約 15.7% 以下の場合では、CT-P スラブの設計に関する荷重伝播比率を 1.5 程度とすることは妥当であることが確認できた。

謝辞

本試験を行うにあたり、多大なご指導、ご協力を賜った横浜国立大学池田尚治名誉教授には、深く感謝の意を表します。