

プレキャスト合成床版の継手構造に関する研究

九州大学大学院 学生員 葛瀬 明久
九州大学工学部 正 員 日野 伸一
九州大学工学部 正 員 太田 俊昭
福岡市土木局 前川 幾郎

1. まえがき

最近、道路橋におけるRC床版の新設や打換工事に対して、現場作業の省力化や短縮化などの利点を有するプレキャスト床版がさかんに用いられるようになってきたが、その継手構造に関しては、なお多くの問題を抱えている。著者らは、施工性および力学特性のすぐれた鋼継手構造の開発とその実用化を目的として、これまで薄鋼板とコンクリートを合成したプレキャスト合成床版(コンボスラブ)の主筋上での連結を想定し、負の曲げに対する静的力学特性に関して実験的検討を行ってきた。その結果、希接型式およびフラットバー型式による連結床版は従来の鉄筋ラップ型式による連結床版と同一断面諸元を有する単体床版と比較しても、殆んど遜色のない力学特性を有し、かつ目地幅も大幅に短縮できることが明らかにされた。¹⁾

そこで、本研究では、これらの連結床版および単体床版の静的繰返し曲げ試験を行い、終局耐力や繰返し荷重下における変形状について比較検討を行うものである。

2. 実験概要

供試体は、図-1に示すように、接合端部に定着したCT型鋼を希接一体化した連結床版(CT型式)および左右千鳥にラップした鉄筋を継手中央部に配したフラットバーにネジ定着した連結床版(FB型式)と、比較用で従来の鉄筋ラップ型式の連結床版(LP型式)および継手のない単体床版(NJ型式)の4種類、各2体の合計8体である。供試体本体部の配筋および寸法はすべて同一とし、その一例(LP型式)を図-2に示す。

継手部に負の曲げモーメントを作用させるため、載荷方法は、供試体を実際の使用状態とは上下逆に、図-3に示すような2点線荷重による静的載荷とした。また、載荷パターンは、設計荷重($P_d=3.0\text{ ton}$)を静的に載荷したときの支間中央点のたわみ δ_0 を基準にして、 δ_0 、 $2\delta_0$ 、 $3\delta_0$ 、 $4\delta_0$ に相当する荷重を上限荷重とし、下限荷重 0.2 ton との間で各回静的に載荷、除荷を繰返し、破壊時まで漸増載荷するものとした。なお、終局荷重と共に各荷重段階において、たわみ、ひびわれ幅、ひびわれ分布状況、および主鉄筋、コンクリート、継手金具等のひずみを測定した。

3. 実験結果および考察

実験結果の一部を表-1および図-4~6に示す。表-1中の $\overline{M}_{uL}$ は道路橋示方書²⁾に基づき算定した破壊抵抗曲げモーメントである。また、

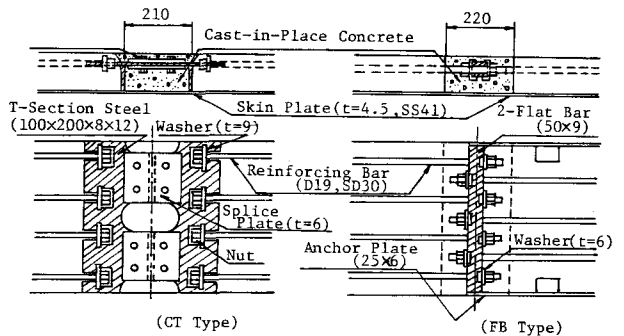


図-1 鋼継手部詳細図

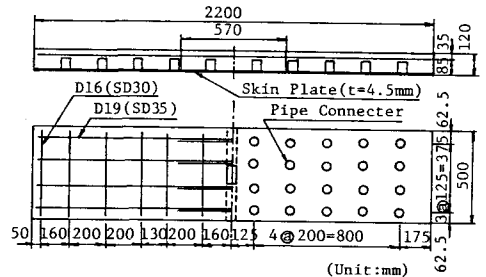


図-2 供試体の配筋および寸法 (LP Type)

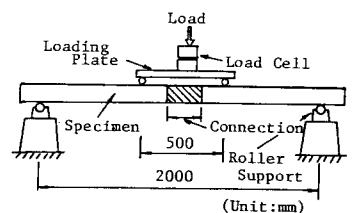


図-3 載荷方法

円柱供試体コンクリートの圧縮強度のうち、上段の数値は床版供試体と同じく散水養生をしたものについてであり、下段の()内の数値は標準養生によるものを表わしている。

終局耐力に関しては、いずれの供試体も設計曲げモーメント M_d に対して4倍以上の安全率を確保しており、また静的漸増載荷試験の結果と比較してもほぼ同等の終局耐力を有していることから、繰返し載荷による耐力低下はないものと考えられる。

次に、各供試体の変形性状についてみると、

(1) CT型式は、載荷初期における曲げ剛性が他の供試体のそれと同等以上であるにもかかわらず、設計荷重以上のレベルでの繰返し載荷に対してはかなりの剛性低下がみられる(図-4,5参照)。これは、主鉄筋のCT型钢への定着部において応力伝達の連続性が除荷時に不十分となるため、繰返し荷重の増加と共に鉄筋定着部に応力や変形が集中し、剛性低下をきたしたものと考えられる。このことは、定着部座金上部のひびわれ幅の測定結果からも容易に推察できる(図-6参照)。(2)設計荷重以上の荷重レベルにおけるFB型式の曲げ剛性はCT型式のそれを上回るが、LP型式やNJ型式に比較すると多少の低下がみられる(図-4参照)。ただし、残留たわみ量(図-5)や打撻面のひびわれ幅(図-6)に関しては、それぞれNJ型式、LP型式と比較してもほぼ同様の性状を示している。(3)LP型式に関しては、耐力、変形性状共にNJ型式を上回る結果が得られ、特に打撻面におけるひびわれについても顕著な欠陥は認められなかった。

4. まとめ

今後、実際の使用状態に近い構造条件のもとでの疲労試験による検討が必要であるが、本研究より、FB型式の継手構造はLP型式やNJ型式に比べて曲げ剛性が多少低下するのを除き、殆んど遜色のない力学特性を有すること、CT型式の継手構造の繰返し載荷による変形性能の劣下が顕著に認められ、その改良が必要であることなどが明らかにされた。

最後に、本研究は昭和57年度文部省科学研究費の補助を受けたものであることを記して、ここに謝意を表する。

参考文献

- 1) 太田・日野・山本・富沢: 負の曲げを受けるプレキャスト合成床版の継手に関する研究, 第4回コンクリート工学年次講演会講演論文集, 1982
- 2) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説(Ⅲコンクリート編), 1978. 1.

表-1 静的試験結果

Type Of Specimen		Cylinder Str- ength(kg/cm ²)	Ultimate Strength					Mu Md ²⁾	Mu Mu	Mu Mun ³⁾
			Exp.		Cal.					
			Slab	Connec.	Pu(t)	Mu(tm)	Mu ¹⁾ (tm)			
CT	No.1	608	662	10.50	3.94	4.33	3.53	0.91	0.94	
	No.2	(644)	(684)	10.75	4.03	4.33	3.61	0.93	0.96	
FB	No.1	654	662	10.71	4.02	4.33	3.61	0.93	0.96	
	No.2	(665)	(684)	10.80	4.05	4.33	3.63	0.94	0.97	
LP	No.1	658	662	11.33	4.25	4.33	3.81	0.98	1.01	
	No.2	(675)	(684)	12.06	4.52	4.33	4.05	1.04	1.08	
NJ	No.1	553	-	11.03	4.14	4.33	3.71	0.96	0.99	
	No.2	(601)	(-)	11.32	4.25	4.33	3.81	0.98	1.01	

Note: 1) $\bar{M}_u = C(h-0.8x-2d) + T_s'(h/2-d) + T_s(d-h/2)$ (See Ref. 2))

2) M_d : Design Moment (=1.115tm)

3) M_{un} : Average Ultimate Moment of Specimen NJ (=4.19tm)

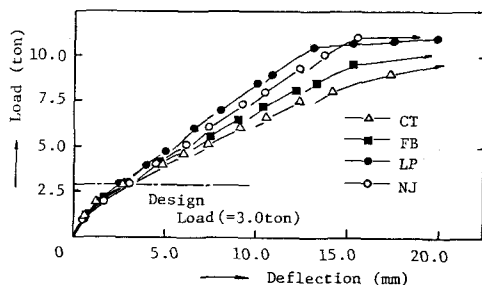


図-4 荷重と交点中央部のたわみの関係

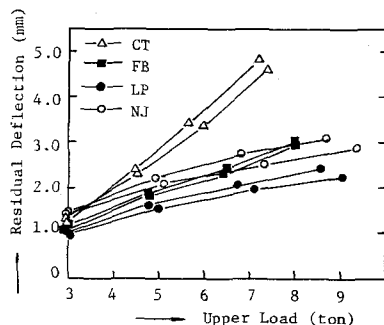


図-5 上限荷重と残留たわみの関係

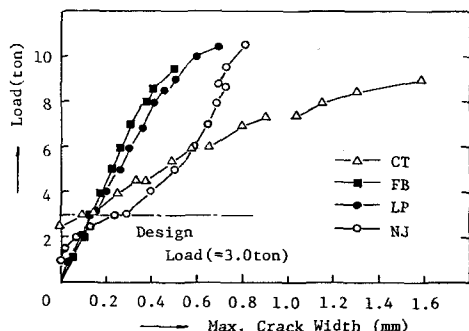


図-6 荷重と最大ひびわれ幅の関係