

新鉄筋継手を適用したプレキャスト道路橋床版の施工試験

大成建設(株) 正会員 ○北村 健, フェロー会員 趙 唯堅, 正会員 細谷 学
 日本大学 フェロー会員 岩城 一郎

1. はじめに

昨今、道路橋床版の劣化が顕著となり、床版更新によりその後の維持管理を効率化する事例が増えている。床版更新は供用中道路での工事であり、工事期間中は道路利用者の利便性を悪化させるため、プレキャスト(以下、PCa)道路橋床版を適用し施工の効率化を図ることが多い。既往の床版間継手に多く採用されているループ継手は、必要継手長が長くループ内部への配筋が必要のため現場接合の作業量も多くなる。そこで、更なる施工効率化のため床版間接合部の幅を縮小し省力化できる新継手を開発してきた。この度、新継手を適用した床版設置の施工試験を行ったので、これについて報告する。

2. 新継手の概要

新継手構造の概要を図-1に示す。本継手は、接合部両側のPCa部材から対向する鉄筋を突出させておき、片側の鉄筋先端にはプレート部材(T型治具)を、また、反対側の鉄筋にはT型を包み込む形状の部材(C型治具)を圧接しておく。なお、PCa床版の設置作業を考慮し、治具同士は予めクリアランスを有している。床版設置時は、PCa床版を上下方向にスライドさせることにより両治具を嵌合(かん合)させて、設置後は嵌合部分とその周囲を一括で間詰め材を打込むことにより接合するものである。

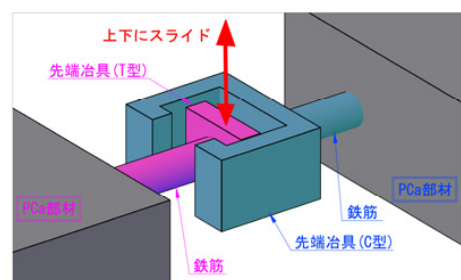
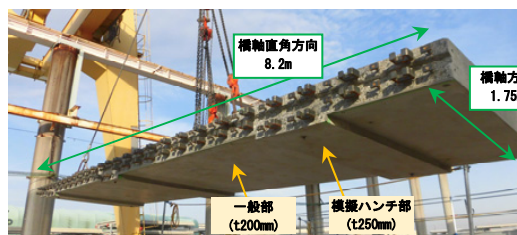


図-1 新継手構造の概要

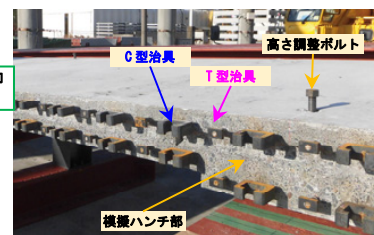
3. 施工試験の概要

3. 1 試験目的

本継手構造について、継手単体に対する引張試験等を実施し、継手性能について検討してきた。しかしながら、床版更新工事に適用する場合、断面が大きく鉄



(i) 床版全景



(ii) 先端治具

写真-1 施工試験に用いるPCa床版

筋継手が多数となるため、設置時に治具同士の干渉等により想定以上に設置手間が掛かることが懸念された。そのため、写真-1に示す実物大のPCa床版を製作し、本継手を有するPCa床版の設置の施工性や間詰め施工における充填性を確認することとした。

3. 2 試験条件

本試験はあくまでも上記の目的を確認するための試験であるため、試験体の材料は、鉄筋にD16(SD295)、治具類にSS400を利用し、鉄筋と治具の結合はネジ締結としており、実構造で適用する場合とは異なっている。なお、C型治具の内側形状やT型治具の寸法は図-2に示す標準設定の形状とした。試験体の下面には、3主桁を想定して模擬的にハンチ部を設けた。製作時の継手治具の配置誤差は、水平、鉛直方向および妻面からの突出長で、いずれも最大で2.5mmであった。施工試験は、床版支持部材(模擬主桁)が水平な状態および縦横断でそれぞれ5%の勾配を有する状態(図-3)の2ケースで行った。また、設置の効率化を目的として写真-2に示す2種類のガイド治具を併用した。支持材が水平な状態では、ガイド①、ガイド②、ガイド無の順番で繰返し各4回、勾配を有する状態では、ガイド②、ガイド①の順番で下流側の床版設置を各3回、上流側の床版設置を各1回行った。その後、縦横断5%の勾配を有する状態で、間詰め部に繊維補強無収縮モルタルを充填

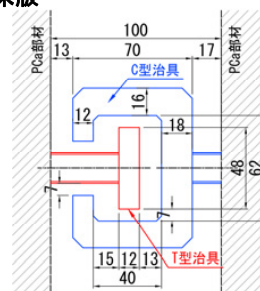


図-2 治具の詳細

キーワード 鉄筋継手、プレキャスト床版、道路橋床版、床版間継手

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設(株) 土木技術部 TEL03-5381-5079

し、硬化後に接合部を切断し治具周りの充填性を確認した。

4. 施工試験の結果

4. 1 床版設置の施工性

(1) 支持材が水平のケース

2 種類のガイド治具の使用する場合およびガイド無の場合の 3 通りを実施したが、ガイド無の場合でも治具同士が干渉することなく設置できた。床版の設置に要する時間と据付精度を表-1 に示す。据付時間はガイド治具を使用した方が若干早い但ガイド無でも 2.5 分程度であること、据付精度は、接合幅、通り方向からのズレともにいずれの場合でも 2mm 以内に収まっており、ガイド治具を使用する優位性はあまりなかった。

(2) 支持材が縦横断 5 %の勾配を有するケース

据付手順は、PCa 床版の地切り後、勾配調整を行い、その後所定の位置に移動・設置した。いずれのガイド治具を利用した場合でも水平のケースと同様に治具同士の干渉はなく設置できた。勾配調整に要する時間は 2 分未満であり、その後の据付時間は支持材が水平の場合に比べると若干伸びたものの 3 分程度という短時間で設置できた。また、設置直後に高さ調整ボルトで支持する状態となる際に、橋軸および橋軸直角の両方向で下り勾配側に滑る挙動が見られ、据付精度としては、通り方向からのズレは 3mm 程度になった。一方、接合幅については、勾配下流側の床版設置時は 2mm 程度に広がったが、上流側の床版設置の際は狭まる方向になり、滑りの影響が顕著であった。この挙動は継手構造に起因するものではないが、実施工では、設置直後の移動を防止し、微調整可能な機構を、先行床版もしくは既設鋼桁に設ける等の配慮が必要と考えられる。

4. 2 間詰め材の充填性

間詰め材の充填・硬化後に、治具の嵌合箇所をウォールソーにて切断し充填状況を確認した。写真-3 に示すよう

に、せん断キーを含む目地部、治具同士の嵌合部等のいずれの狭隘な場所においても大きな空隙、未充填箇所は確認されず、良好な状態であった。

5. おわりに

道路橋床版の更新工事では、PCa 床版の適用等を含め更なる施工効率化が求められている。本継手構造は、既往のループ継手等の床版間継手に比べ接合幅を縮小でき、設置後の配筋等が不要なことから、更なる効率化に繋がる一手法と考えられる。本施工試験で、PCa 床版の床版間接合に新継手構造を適用する場合、PCa 床版の製作精度に配慮すれば、治具同士の干渉はなく、据付時間や間詰め材の充填性などの施工性も良好であることを確認できた。今後は、継手の耐疲労性等の構造性能検証を進め、実施工への適用を図っていききたい。

参考文献

1) 北村健, 趙唯堅, 細谷学, 岩城一郎: 高性能な間詰め材で一体化させた新しい鉄筋継手構造の開発, コンクリート工学年次論文集 Vol. 39, No. 2, pp403-408, 2017.

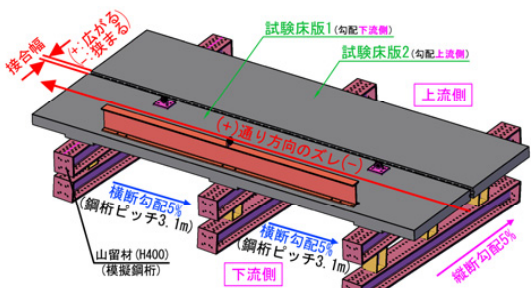


図-3 試験施工状況(縦横断5%)

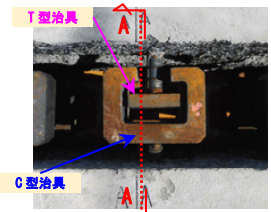


写真-2 ガイド治具

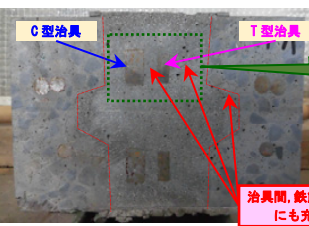
表-1 設置に要する時間と据付精度

勾配	試験対象 床版 (後行設置)	ガイド 治具	累計 回数	設置に要する時間				据付精度		
				勾配調整 分 秒	据付 分 秒	レベル調整 分 秒	合計 分 秒	接合幅 左右平均	通りの ズレ	
水平	一	無	3	2' 16"	3' 56"	6' 12"	-1.5	-1.00		
			6	1' 45"	3' 55"	5' 40"	-0.75	-1.00		
			9	2' 26"	4' 24"	6' 50"	-1.75	-0.50		
			12	1' 52"	6' 2"	7' 54"	-1.0	-1.00		
			平均	2' 5"	4' 34"	6' 39"	-1.3	-0.88		
	一	①	1	1' 53"	5' 31"	7' 24"	0.75	-0.50		
			4	2' 3"	3' 29"	5' 32"	0.50	0.00		
			7	1' 38"	3' 55"	5' 33"	0.75	-0.25		
			10	1' 38"	4' 12"	5' 50"	0.75	-0.50		
			平均	1' 48"	4' 17"	6' 5"	0.7	-0.31		
	一	②	2	1' 50"	4' 48"	6' 38"	0.75	0.75		
			5	1' 54"	4' 42"	6' 36"	1.25	-0.25		
			8	1' 47"	3' 51"	5' 38"	1.25	-0.50		
			11	1' 42"	4' 30"	6' 12"	1.25	-0.25		
平均			1' 48"	4' 28"	6' 16"	1.1	-0.06			
縦横断 5%	床版1 (勾配下流側)	①	2	1' 10"	2' 18"	8' 34"	12' 2"	1.50		
			4	1' 26"	3' 4"	5' 27"	9' 57"	2.0		
			6	1' 4"	1' 52"	6' 3"	8' 59"	1.5		
			平均	1' 13"	2' 25"	6' 41"	10' 19"	1.75		
			1	1' 25"	2' 17"	10' 47"	14' 29"	2.25		
		②	3	1' 25"	2' 45"	6' 22"	10' 32"	-0.3		
			5	1' 50"	2' 16"	8' 8"	12' 14"	2.0		
			平均	1' 33"	2' 26"	8' 26"	12' 25"	0.88		
			床版2 (勾配上流側)	①	8	1' 32"	1' 45"	4' 11"	7' 28"	0.5
					7	1' 49"	3' 1"	5' 47"	10' 37"	-1.25
②	7	1' 49"		3' 1"	5' 47"	10' 37"	-1.25			
	平均	1' 32"		2' 23"	4' 54"	8' 49"	0.63			

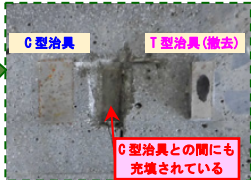
※：誤差の向きは、図-3参照



(i) 充填前状況



(ii) A-A 切断面
写真-3 充填状況



(iii) C-T 治具間