

## 荷重分布伸縮装置の耐荷力性能および実橋における施工技術

日本大学大学院 正会員 ○佐々木茂隆 日本大学 フェロー会員 阿部忠 正会員 水口和彦  
日本大学大学院 学生会員 木内彬喬 橋梁メンテナンス協会 金子昌明 株式会社ホープ 熊谷光記

### 1. はじめに

本研究では、新構造である荷重分布型伸縮装置の施工において、既設RC床版コンクリート上面および伸縮装置の鋼材との付着力を高めるために浸透性接着剤および付着用接着剤を塗布した場合の耐荷力性能を検証し、実用性を評価する。また、実橋における接着剤を塗布した荷重分布型伸縮装置の取替施工技術を述べ、地方公共団体が管理する橋梁の伸縮装置の取替施工技術の一助としたい。

### 2. 荷重分布型伸縮装置の概略および材料

(1) 荷重分布型伸縮装置<sup>1)</sup> 荷重分布型伸縮装置の概略を図-1に示す。荷重分布型伸縮装置は図-1に示すように、荷重分布鋼板に鉄筋を組立し、溶接接合する。輪荷重は荷重分布鋼板を介して、既設RC床版に分布荷重として作用する装置である。RC床版コンクリートとの設置においては荷重分布鋼板の端部の4箇所アンカーボルト筋を打ち込みボルト締めにより固定する。

(2) 伸縮装置に用いる鋼材 荷重分布型伸縮装置の鋼板パラペットおよび荷重分布板には厚さ9mmの一般鋼板(SS400)を用いた。また、パラペットにSD345, D16のジベル筋とD16およびD13の鉄筋を組立し、各交差部などは全て溶接接合とする。ここで、鋼板および鉄筋の材料特性値を表-1に示す。

(3) 流動性モルタルおよび超速硬コンクリート 荷重分布型伸縮装置の設置は既設RCはり上面から10mmの位置に設置する。設置においては、10mmの隙間に流動性モルタルをφ30mmの孔から注入する。ここで、流動性モルタルの配合条件を表-2に示す。この材料は一般的に市販されている。

次に、荷重分布鋼板上面に用いるコンクリートの要求性能については材齢3時間で道路橋示方書・同解説<sup>2)</sup>

表-1 伸縮装置に用いた材料の特性値

材料	降伏強度 (N/mm <sup>2</sup> )	引張強さ (N/mm <sup>2</sup> )	ヤング係数 (kN/mm <sup>2</sup> )
一般鋼板SS400	305	445	200
ジベル筋	388	516	200
鉄筋D16(SD345)	401	574	200
鉄筋D13(SD345)	389	592	200

表-2 流動性モルタルの配合条件

水材料比	練上り量 (約13.5リットル)	
	プレミックス	水
18	25kg	4.5

表-3 超速硬コンクリートの配合

練上り量 (25リットル)		
セメント・骨材	粗骨材	水・減水剤・遅延材
30kg	25kg	4.0kg

(以下、道示とする)に規定するコンクリートの設計基準強度24N/mm<sup>2</sup>以上が発現可能とする。よって、超速硬セメントに骨材を配合した超速硬コンクリートを用いる。材齢3時間後の発現強度は25.4N/mm<sup>2</sup>、材齢24時間では51.9N/mm<sup>2</sup>である。

(4) 浸透性接着剤および付着用接着剤 コンクリート表面には浸透性接着剤と付着用接着剤、伸縮装置の表面には付着用接着剤を塗布する。両接着剤の付着強度は1.6N/mm<sup>2</sup>以上である。

### 3. 伸縮装置の寸法

本実験では伸縮装置の耐荷力性能の検証を行うことを目的とし、モデル化したRCはり部材を用いて、静荷重実験を行う。ここで、実験に使用した伸縮装置の概



図-1 荷重分布型伸縮装置

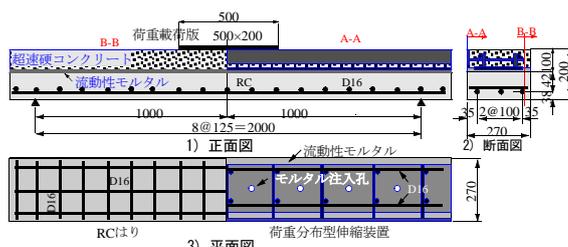


図-2 供試体寸法および配置寸法



写真-1 静荷重実験

キーワード 荷重分布型伸縮装置 耐荷力性能 施工技術

連絡先 (〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学科 TEL 047-474-2468)

表-4 最大耐荷力および破壊モード

供試体	最大耐荷力 (kN)	耐荷力比 J/J-A	破壊モード
RC-J	140.4	—	曲げ破壊
RC-J.A	160.8	1.15	曲げ破壊

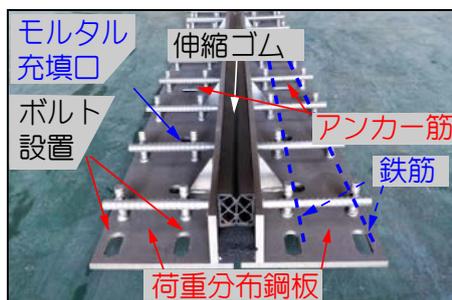


図-3 荷重分布型伸縮装置

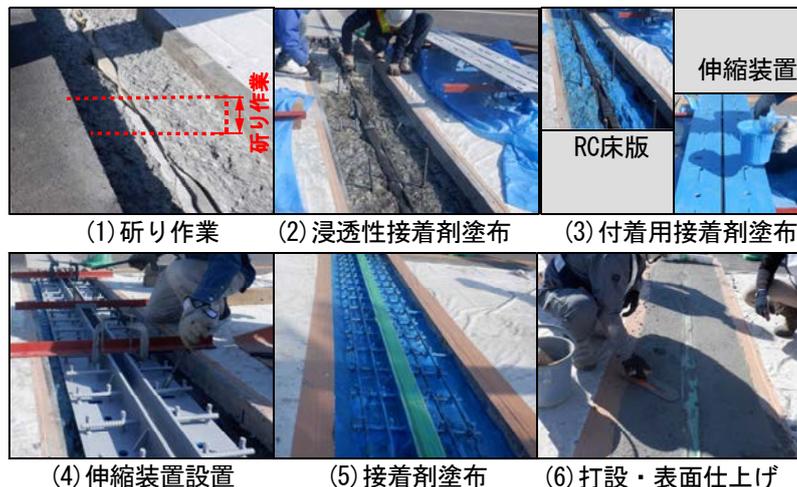


写真-2 施工技術

略および寸法を図-2に示す。

#### 4. 静荷重実験

静荷重実験は、道示の基準に準拠して荷重状態を再現するために、輪荷重の載荷面である幅500mm、奥行き200mmの載荷板を設け、荷重載荷を行う。ここで、実験状況を写真-1に示す。

#### 5. 静荷重実験における最大耐荷力

荷重分布型伸縮装置を設置した供試体RC-Jの最大耐荷力は140.4kNである(表-4)。これに対して2種類の接着剤を用いて荷重分布型伸縮装置を設置した供試体RC-J.Aの最大耐荷力は160.8kNであり、1.15倍である。両供試体ともに曲げ破壊となった。

#### 6. 実橋での施工技術

(1) 荷重分布型伸縮装置 伸縮装置を設置する橋梁の幅員は8mである。交通量が多いことから片側交通規制を行って設置する。ここで、荷重分布型伸縮装置を図-3に示す。図-1に示す構造との違いは、荷重分布鋼板の上に鋼製パラペットを溶接し、中間部に補剛材を設けた。また、端部のアンカーボルトの他に中間部にアンカー筋を打ち込みする孔を設けられた。

(2) 実橋での施工技術 荷重分布型伸縮装置の施工手順を写真-2に示す。施工手順は写真-2に示すように、既設伸縮装置をブレーカやチッパなどで撤去する(写真-2(1))。次に、荷重分布型伸縮装置を仮設置し、アンカーボルト、アンカー筋の位置をドリルで穿孔する。止水バックアップ材を設置し、RC床版上面のひび割れ補修として浸透性接着剤を塗布する(写真-2(2))。次に、RC床版コンクリート上面および荷重分布鋼板下面に付着用接着剤を塗布する(写真-2(3))。塗布後硬化時間が120分程度であることから直ちに伸縮装置を設置し、端部をアンカーボルト、中間部にアンカー筋を打ち込み固定する(写真-2(4))。

設置後、直ちに流動性モルタルをφ30mmの孔から充填する。孔は200mm間隔で設けられており、隙間10mmの場合の自然注入で300mm以上に流動している。伸縮装置設置後は主鉄筋を配置し、再度付着用接着剤を塗布する(写真-2(5))。荷重分布鋼板上面には超速硬コンクリートを打ち込む(写真-2(6))。

荷重分布型伸縮装置の取替設置工事は、片側車線4mを両支点側で実施した。施工時間8時間での設置が可能である。また、アンカー筋を2mで20箇所程度差し込む工法に比べて大幅な時間の短縮が図れると同時に、ハンマーでの打ち込みによる損傷も少なく、大きな荷重を支える構造であり、耐久性向上にも大きく寄与するものと考えられる。

#### 7. まとめ

- (1) コンクリートおよび鋼材表面に付着用接着剤を塗布することでコンクリートとの付着強度が得られ、耐荷力が1.15倍向上する結果が得られた。実橋での伸縮装置の設置にはRC床版コンクリート表面には浸透性接着剤と付着用接着剤、伸縮装置には付着用接着剤を塗布する。
- (2) 荷重分布型伸縮装置の設置においては、従来のアンカー筋の打ち込みを大幅に減少することでRC床版への損傷の軽減が図れる工法である。
- (3) 設置においては2種類の接着剤を塗布し、10mmの隙間には流動性モルタル、その上面には超速硬コンクリートを打ち込み一体化する工法である、施工性が良い工法である。

参考文献：

- 1) 深水弘一：道路橋の伸縮装置及び道路橋伸縮装置の施工方法，特許第6567920号，2019。
- 2) 日本道路協会：道路示方書・同解説I，II，2012。