

I - A272

鋼製伸縮装置のフェイスプレート取付けボルトの補修対策

横河ブリッジ 正会員 ○大間知 良晃
日本道路公団 小林 祥二

日本道路公団
横河メンテック

山本 嘉男
折口 俊雄

1. はじめに

都市内高架橋などで多用されている鋼製伸縮装置には、図1に示す構造がある。このフェイスプレートを留めているセットボルトに、緩み、破断、また、それに伴う車両通過時の異常音などが生じ、道路規制を伴う補修工事が行われてきた。しかし、既往の補修方法は、表1に示すような損傷ボルトの交換、増締めなど、対症療法的なもので、早期に再補修を行う場合もあった。そこで、室内模型実験により、セットボルトの補修方法の改良について検討した。

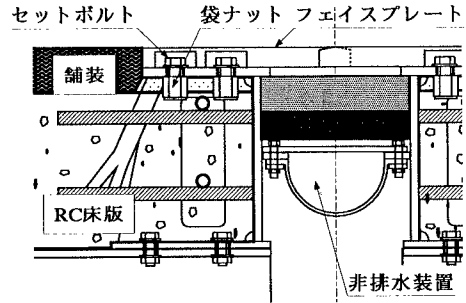


図1 鋼製伸縮装置の構造

2. 改良補修方法の検討

損傷状況調査の結果、セットボルトの緩みの主要原因として、①重量車通過に伴ってセットボルトに生じる軸力変動、②ボルト孔や舗装との境界から浸入した雨水によるボルトの腐食、③雨水による腐食から凹凸が生じたフェイスプレート裏面の接合面のずれ、が考えられた。これらの損傷原因を考慮して図2に示す改良補修方法を考えた。以下にその特徴を述べる。

(1) 接着材併用ボルト工法(図2(a)参照)

ボルトとナットの隙間に接着剤を充填して、腐食防止と緩み防止を期待する。

(2) フェイスプレート接着工法(図2(b)参照)

上記に加え、フェイスプレートと受け台上フランジ間にも接着剤を充填して一体化することにより、

①肌すき(溶接ひずみや腐食による)の解消、②雨水の浸入防止、③水平力への抵抗などを期待する。

表1 既往の補修方法と補修レーン数の一例

	補修内容	補修レーン数
①	ボルトあるいはナット交換	40
②	太径ボルト交換(M27)	7
③	ボルト交換(スタッド溶接)	2
④	ボルトあるいはナット増締め	18
⑤	ボルトあるいはナット固着(補修不能)	4
⑥	ボルト破断(補修不能)	9

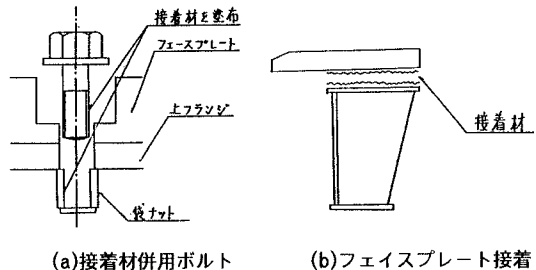


図2 接着による改良工法

3. 室内疲労試験方法

実物大鋼製伸縮装置の模型による疲労試験を行って、緩みの再現と改良工法の効果を調べた。図3に供試体および試験条件を示す。試験条件の締付け軸力は、各機関の標準図に指定されている F10T 相当を 100% 締付け条件とした。Model-1 と Model-2 は、改良工法を行わない既往補修の締付け軸力を変えたモデルで、Model-1 は補修効果を評価する基準モデルと位置づけた。Model-1 を手締め程度の 25% 締付けとしたのは、100% 締付けでは損傷が再現されない可能性が考えられたこと、また、実橋ではフェイスプレート裏面の腐食などにより、導入軸力が必ずしも持続しない可能性があると考えられたことによるものである。Model-3 と Model-4 は、図2の改良工法を想定したモデルであるが、軸力が小さい状態でも接着材が効果を発揮することを期待して、25% 締付け条件で試験を行った。なお、接着材併用ボルトは予めエポキシ系接着材を塗布したものをを用いた。また、フェイスプレートの接着には 2 液タイプの常温硬化型エポキシ系接着材を使用した。

キーワード 鋼製フィンガージョイント、補修、接着材

〒261-0002 千葉市美浜区新湊 88 番, Tel 043-247-8411, Fax 043-248-7158

荷重は重量車の輪荷重による軸力変動を想定して、遊間中心に最小荷重 1tonf、荷重振幅 24tonf を載荷し、セットボルト軸力を中心に計測を行った。

4. 試験結果

定点疲労試験は 40 万回実施した。セットボルトの軸力変動（荷重により発生する軸力）と無荷重時の軸力の変化を表 2 および図 4、図 5 に一覧して示し、既往補修の Model-1 と比較した各モデルの特徴を以下にまとめる。

- (1) 100%締付けた Model-2 は、軸力変動が Model-1 の 1/3 程度であった。
- (2) 接着材併用ボルトの Model-3 は、繰返し荷重により軸力変動が Model-1 と同程度まで増加した。
- (3) フェイスプレート接着の Model-4 は、軸力変動が繰返し荷重により大きく増加しているが、20 万回以降は変化せず、最終的に Model-1 の 1/2 以下であった。また、軸力低下は生じにくい。

したがって、Model-4 のフェイスプレート接着工法は、ボルトの緩み（軸力低下）、軸力変動による破断を防止する効果があると判断される。なお、Model-4 は 25%締付け条件で実験を行ったが、実際にフェイスプレート接着工法を適用する際は、接着材の剥離を防止するために、ボルトを十分に締付けることが重要である。Model-2 の結果からわかるように、十分な締付けを行うことは、ボルト軸力変動の低減にも効果的である。

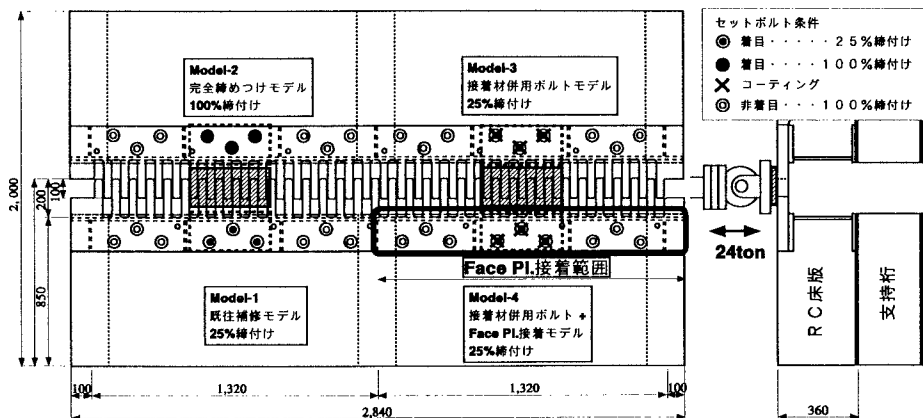


図3 供試体および試験条件

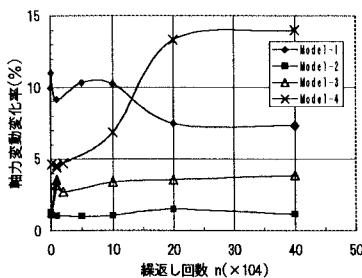


図4 ボルト軸力変動の変化

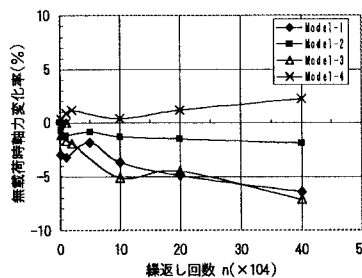


図5 無荷重時ボルト軸力の変化

表2 定点疲労試験結果

Model	載荷時軸力変動(kgf)		無載荷時軸力の変化(kgf)
	初期	最終	
1	1,012	846	-265
2	269	273	-358
3	677	865	-423
4	69	308	+127

5. まとめ

実橋調査、室内疲労試験等に基づく検討の結果、セットボルトの損傷、フェイスプレート裏面の防食等を兼ねた接着補修工法が提案できた。別途実施されている試験施工部を追跡調査するなどして、ここで提案した補修工法の効果を調べる予定である。