

IV-56 街路橋軌道部構造に関する研究

建設省中国地方建設局 正員 重兼暢夫

正員 瀬良 茂

○正員 坂本治夫

要 旨 死荷重を軽減するために橋床構造は種々な改良発案がなされ街路橋の軌道部の構造についても各種の実施例がある。筆者らは溶接と最近各業界でとりあげられている樹脂系接着剤を駆使して一つの構造を考案しこれに附随して考えられる問題又は実験によって解決した。

ノ 序 言 構造工学的に問題のない範囲で死荷重を軽量化することは橋梁の経済的設計には有力な方法の一つである。死荷重軽減は橋床構造の改良が最も効果的であるから、諸外国でも早くからとりあげられており、わが国でも近來種々な構造がとり入れられ実施例も少なくない。

軌道部分ではレールの床板との締結方法によって死荷重の大きさは左右されると考えられる。たとえば鋼床板の場合ではKöln-Deutz 橋の場合のようにゴムクッションを介して直接レールを鋼フランジにボルト結合するという方法が採用され非常に軽量とすることが出来る。

RC床板の場合は本枕木、バラスト敷込を上載する方法、コンクリートブロックを使用する法、コンクリート枕木とする方法、ボルトをコンクリート床板中に埋め込む法、等が考えられる。

本文ではRC床板の場合についてできるかぎり死荷重が軽量となる構造を考へ、強度耐電食性について考究した。

2 提案した構造と問題点 筆者らは軌道部を有する道路橋(新己斐橋太田川放水路架設中)を設計するにあたり種々検討した結果図-1に示すような構造を案出した。すなわち主桁上フランジに直接レール締結ボルトを碇結することにより、レールに作用する力はボルトを経て主桁に伝達させる。従ってコンクリートと締結ボルトとのボンド強さは二次的に考へればよいから、コンクリート床板は普通道路橋と同様に丁荷重に対して設計すればよい。床板厚は本枕木バラスト敷込方式のものはもちろんブロック方式のものよりも薄くなり死荷重は大きく軽減する。

この構造を採用する場合に問題としてはボルトと主桁との締結方法、床板鉄筋の電食が考へられる。耐電食性を増すためボルトはSUS材を用い、主桁とボルトの接合部にはエポキシ樹脂接着剤を用いてある。

3 SUS材ボルトとSS材鋼板の溶接強さ試験 強度上問題となるのは上述したよう

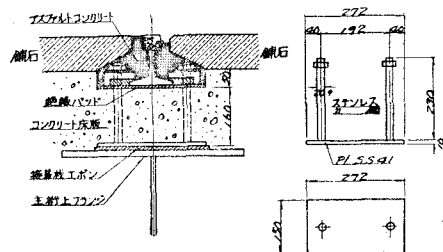


図-1

にレールの締結方式であるが車軸荷重の衝撃の吸収は、いわゆる弾性2重締結装置を用いて解決しSUSボルトとSS鋼板との溶接部強度については引張破壊試験によって確かめた。実験は図-2に示す試験片を作成し載荷した。このデータから結論的にできることは、SUSボルトとSS鋼板の溶接強度は施工を注意に行えばSS材許容応力を用いて設計し安全率は3をうわめわるといえる。

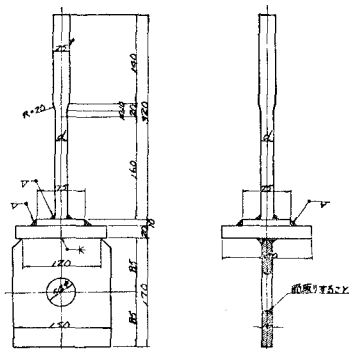


図-2

4 電食に対する抵抗性 軌道が電車線である場合は電食作用が問題となる。電食作用は長年月の経過と先に生じるもので短時間の実験で明確な結論をくだせるものではないが電圧傾度、塩類の存在、温度の高低によって左右されることは明らかであり、また温度が一定ならば同一アンペア時に対応する電食量は電流の強さに無関係といわれるから、或程度短期実験にもとづいて長期の予測も可能と考えられる。この観英から実験を計画し、諸種の報文を参考にして50VDCを印加し、毎日3時間約一ヶ月通電した。この実験の結果によればコンクリートの強度の基準である50程度の収令となると漏洩電流は0.1mAをも大きく下まわることになり、電圧傾度、温度上昇等電食現象に密接な関係をもつと思われる要素も考慮の要がないといえる。

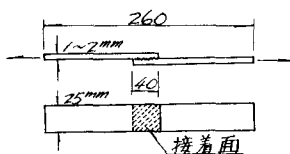
5 接着剤について 提案した構造ではレールの主桁との締結に鋼板を介して樹脂系接着剤を用いている。この種接着剤は絶縁性も良好であり、施工も溶接に比して容易で、また溶接のように完成後に歪、内部応力を生ずることはない。強度についても剪断強度には十分な信頼性があり、溶接の隔隣継手に置きかえることも可能である。

この他土木構造に広く応用が考えられる。接着剤の強度試験結果を表に示した。

エポキシ樹脂の接着力

剪断抗力 (Kg/cm^2)

剪断抗力試験片



接着した2個の母材 (厚 mm)	鉄板 (1.6)	真鍮板 (1.0)	アルミ板 (2.0)	備考
鉄板 (1.6)	92 ±7 (17)	47 ±10 (30)	57 ±4 (15)	1. 接着剤 配合: エポキシ樹脂, 硬化剤 硬化法: 60°C × 2カ → 放冷 2. 試験個数: 各5 (但し ± のないのは1個) 註 ± () : 平均 ± 平誤 (バラツキ範囲の大小)
真鍮板 (1.0)		35	22 ±2 (5)	
アルミ板 (2.0)			65 ±4 (10)	

6 結 言 経済的橋梁設計に死荷重軽減は大きな要素であるから、筆者らは道路橋の軌道部構造を改良して一案を示したが、この種構造とすると対象とした橋梁の場合不燃木バラスト構造のものに比し35%の重量軽減となった。また耐電食性を増すため、ステンレスボルト、樹脂系接着剤を使用し、実験の結果充分であることを検証した。