

IV-308 舗装軌道の改良に関する検討

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 安藤勝敏

(財)鉄道総合技術研究所

堀池高広

東日本旅客鉄道(株)

伊勢勝己

1. まえがき

近年の保線を取り巻く現状は、労働需給の逼迫、保守間合いの減少、列車本数の増加、環境問題等極めて厳しいものがあり、輸送ニーズの変化に対応した保守のあり方が今後の大きな課題となりつつある。このような既設線有道床軌道を省力化する試みの一つに舗装軌道があり、昭和47年以降各地で敷設が進められてきた。ここでは、舗装軌道の問題点と改良の方向について検討した結果について報告する。

2. 問題点

敷設後ほぼ10年を経過した舗装軌道の外観調査を実施した結果、表層の劣化および目地切れ、また一部において大版まくらぎ(LPC)のあおりが見られたが、全般に保守投入量は少なく、概ね省力化の効果があることが確認された。今後、解決すべき問題点をまとめると次の項目が挙げられる。

- (1) 注入する加熱アスファルトの施工性が悪く、注入厚さが不均一である。
- (2) 目地切れの発生が多く、表層を含め排水性が悪い。
- (3) レール継目部およびEJ部付近に変状が多い。
- (4) 舗装軌道の適用条件とそれに対応した軌道構造が明確ではなく、施工費が高い。
- (5) 補修法が確立されていない。

このうち、(1)については、注入材を常温混合のセメントアスファルト系複合材(PTCAM)に変更し、不織布を用いて注入厚を均一に管理する図1のようなE型舗装軌道が提案されている¹⁾。ここでは主として(4)の観点からの改良を目的として検討を行うこととした。

3. 高架橋上舗装軌道の応力解析

E型舗装軌道を高架橋上に敷設した場合に

ついて、図2に示す解析モデル1により軌道各部の変位・応力の解析を行うとともに、普通のPCまくらぎと比べて材料費が割高となっているLPC(幅733mm)を小型化した場合、軌道パッドばね定数を低下した場合の軌道特性への影響について検討した。図3はその結果の一部で、これらから次の点が明らかになった。

(1) まくらぎ幅を現行より小さくすると、LPC上下変位が増加(軌道ばね係数が低下)するとともに、PTCAMの発生圧力も増加する。PTCAMの発現強度は20℃の場合、1時間で0.10MPa、1.5時間で0.17MPaであることから、施工間合いが十分に取れない箇所ではLPC幅を小さくすることには限度がある。

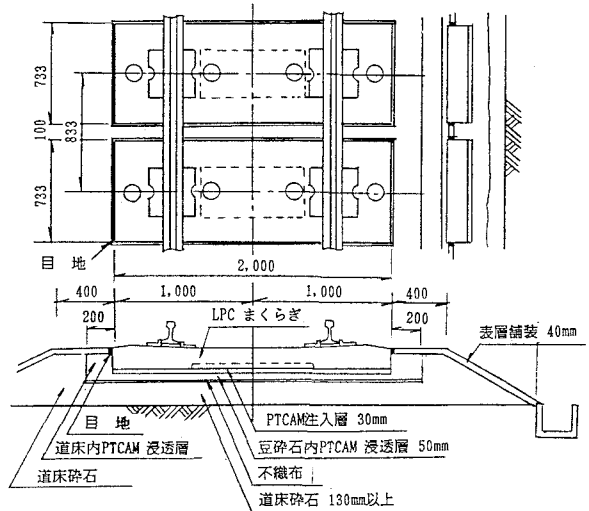


図1 E型舗装軌道の構造

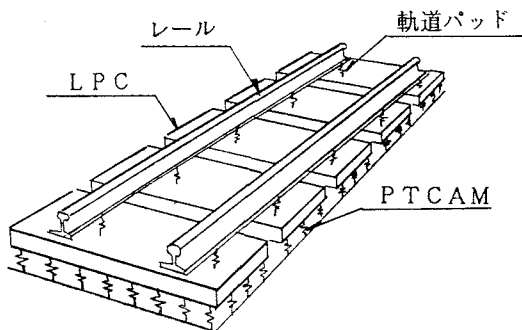


図2 解析モデル1

(2) 軌道パッドのばね定数を小さくすると、レール上下変位が増加し、荷重分散が良くなるため、レール圧力およびPTCAM圧力が減少する。

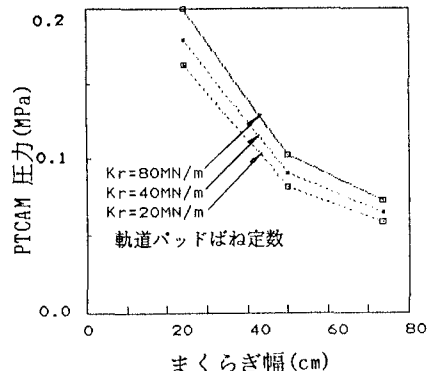
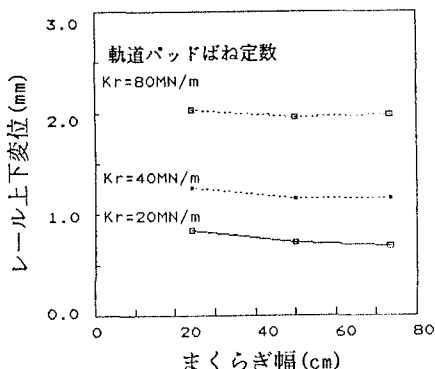


図3 まくらぎ幅と軌道パッドばね定数が軌道特性に及ぼす影響

(3) 隣接したLPCを一体構造にすると（即ち、

スラブ軌道）、E型舗装軌道と比べて軌道ばね係数はわずかに増加するが、PTCAM圧力も2割程度低下する。

舗装軌道のLPCは、まくらぎ下圧力の低減を意図して一般PCまくらぎに比べて3倍近い幅を採用しているが、一方で専用のレール締結装置も含めて割高となっている。

以上の結果、まくらぎ幅を若干小さくしても軌道パッドばね定数を低下することで、PTCAM圧力を現行と同程度にすることは可能であり、低廉化の一つの方法であると考えられる。また、機械化施工が前提になるが、例えば枠型軌道スラブはLPCと比べて材料単価が低く、施工性も良好で、PTCAMの圧力が小さく、補修も容易であること等からLPCの代替案の可能性はある。

4. 土路盤上舗装軌道の下部構造の応力解析

E型舗装軌道を土路盤上に敷設する場合について、図4に示す計算モデル2により路床部および舗装部の応力の解析を行った。図5はその結果の例で、LPC端部付近に大きな応力を生じることが分かる。また、路床支持力およびPTCAMの注入厚が路盤等に与える影響について種々の条件で計算を行った結果、次の点が明らかになった。

(1) 路床支持力が小さい場合には、LPC上下変位、PTCAM圧力およびせん断応力が大きくなるので、適用には注意を要する。

(2) PTCAM注入厚を現行より増加すれば、そのせん断応力は低減する。

（文 献）

図5 A断面における垂直圧力等圧線図の例

1) 爪長徹、多田逸雄：“E型舗装軌道の開発試験” 鉄道技術研究所速報, No. A-83-56, 1983年5月。

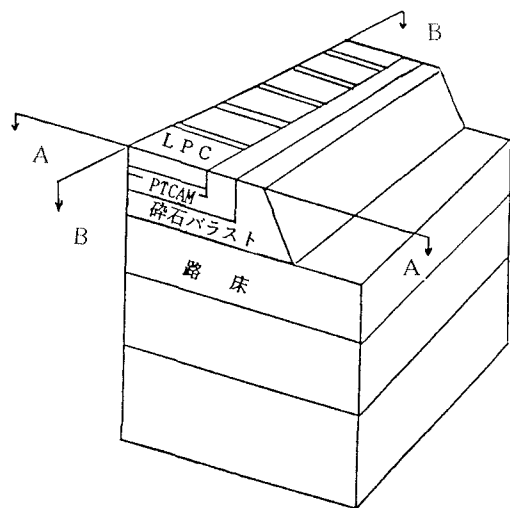


図4 解析モデル2

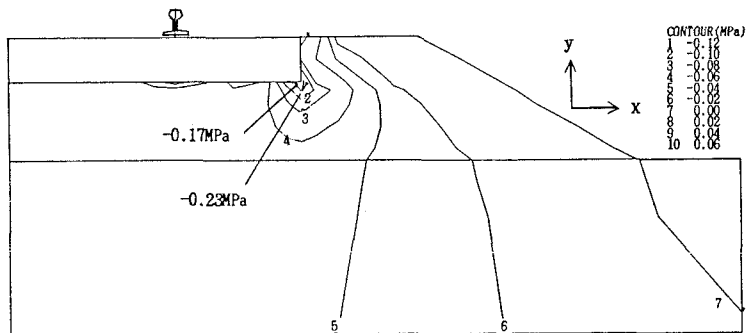


図5 A断面における垂直圧力等圧線図の例