

# IV-37

## PCマクラギ舗装軌道の開発

東日本旅客鉄道(株) 正会員 伊勢勝巳  
久保隆男  
(財) 鉄道総研 正会員 安藤勝敏  
東日本旅客鉄道(株) 正会員 小関昌信

### 1. まえがき

敷設後軌道保守の省力化を目的とした省力化軌道については、以前より検討が行われ、新設線ではその代表例とも言えるスラブ軌道が東北・上越新幹線において広く採用され、大きな省力化効果を得ている。一方既設線の省力化についても以前から研究が行われており、マクラギ下の道床部をセメント・アスファルト等の材料で注入固化することで軌道破壊を抑制し、敷設後保守を省力化する軌道軌道が開発されているが、主に敷設コストの問題から大規模敷設には至っていないのが現状である。

しかし、最近になって省力化軌道の必要性がまた問われてきている。それは特に首都圏において軌道保守分野に物理的に人が集まらない、という深刻な現実が表面化したためであり、この問題の解決には敷設後の軌道保守を前提としたバラスト軌道の保守システムの変革が必要であり、その一環としてバラスト軌道として現存する軌道構造そのものをリジッドなものにする新しい省力化軌道の開発・敷設が急務である。

そこで今回、既設舗装軌道の問題点を分析し、それらを解決する軌道構造として、“PCマクラギ舗装軌道”を提案し、変位応力解析および一部試験敷設を行ったので、その概要について報告する。

### 2. 既設舗装軌道の問題点

舗装軌道の構造は図-1の通りであり、大判マクラギ(LPC)と道床固化部によってレール圧力を路盤に広く分散させることで、道床部の破壊を抑えるもので、当社管内では新設線用については総武線、常磐線を中心にまた既設線用については山手線を中心に、延長約20kmあまり敷設されている。その保守内容は、主に軌道狂い補修のためのレール下へのパッキン挿入と注入固化材の再注入による軌道補修であり、例えば新設線用の舗装軌道が敷設されている常磐線の例ではその補修はほとんどないと言ってよく、同程度のバラスト軌道と比較して大きな省力化効果をもたらしていると考えられる。また、既設線用の山手線の例ではその省力化効果は前者に比較して劣るものの、首都圏の線路では約80%の省力化効果があり(図-2)補修経費の大部分は注入材の再注入によるものであることがわかり、中には敷設土路盤の沈下が原因で起こるものも少なくなかった。また、前述の舗装軌道をベースに山手線を省力化した場合の保守経費の減と、初期投資(建設工事費)の関係を内部利益率(DCF)にして表したものが図-3であるが、これによると建設工事費で20万円/m程度の敷設費用にしないと投資効果は表れないことがわかる。現状の舗装軌道の敷設費用を考えた場合、敷設コストの低減化の必要性があると考えられる。

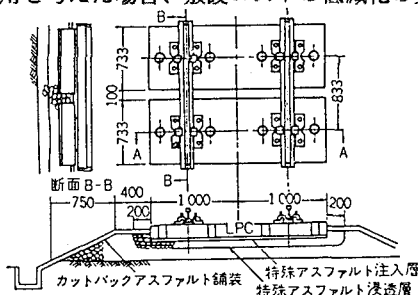


図-1 舗装軌道B形

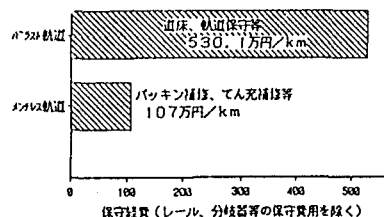


図-2 メンテレス(省力化)による保守費用の減

### 3. PCマクラギ舗装軌道の提案

舗装軌道の最大の課題である高額な敷設コストを低減化させ、しかも舗装軌道並みの省力化効果を維持するため、次の改良を提案した。

- (1). LPC並の荷重分散効果を与える。
- (2). 軌道材料を低廉なものにする。

上記(1). について検討するために、FEMによる変位応力解析を行った結果（図-4参考）、新軌道の具体的方法としてLPCの変わりにPCマクラギを使用し、単位体積当たりのマクラギ本数を増加させることで、マクラギ下圧力マクラギ沈下量を減ずる「PCマクラギ舗装軌道」（図-5）を提案した。そして試験敷設を行った結果、現在まではば良好な結果を得ており、今後追跡調査を行う予定である。

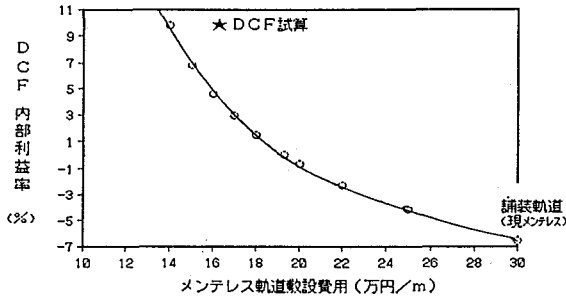


図-3 投資効果の算出

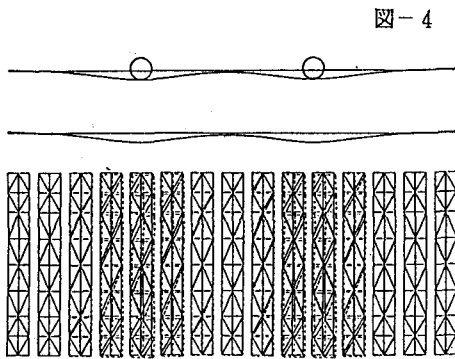


図-4 FEMによる解析

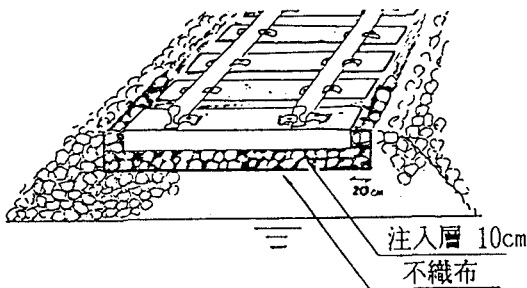
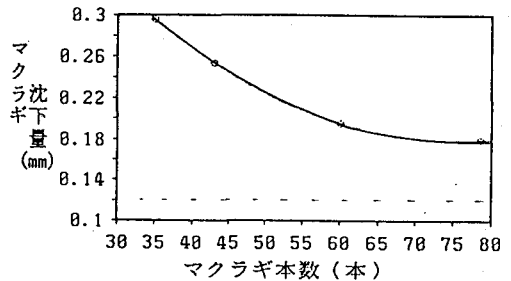


図-5 新軌道のイメージ