

Ⅳ-394

軌道設計のコンピューター利用による省力化

中央復建コンサルタンツ 正会員 本多 彰
同 上 正会員 岡田圭司

1 はじめに

鉄道車両を支える軌道のタイプとしては、バラスト軌道が一般的であり、必要軌道構造は列車の速度・通過列車トン数等の条件によって決定される。決定された軌道構造に関する軌道設計（レール・まくら木の配置）は、まくら木・レールの配置に関する条件とレール継ぎ目のタイプによる制約条件との調整を行いながら進められる。本稿では、軌道設計の概要について整理し、試行錯誤による煩雑な設計作業をコンピューターの利用により省力化した事例についての概要を述べる。

2 軌道設計の概要

軌道設計は、まくら木・レールの配置に関する条件とレール継ぎ目のタイプによる制約条件との調整を行いながら進められる。各条件についての概要を以下に述べる。

2.1 レール配置に関する条件

レールの配置は、信号機や踏切の設置により決定される絶縁継目と、ロングレール端の伸縮を調整するために設置される伸縮継目を基準に、定尺レール(25m)を割り振る。端数は、調整レールとして軌道工事の工区境、絶縁継目、伸縮継目付近に設ける。ただし、最短レール長は鉄道事業者によって差はあるが、一般に5m未満のレールを使用しないものとされている。

2.2 まくら木配置に関する条件

まくら木本数については、「普通鉄道構造規則」第4条の2により、「普通鉄道の施設に関する技術上の基準を定める告示」別表1において、設計最高速度、設計通過トン数により、25mあたり34～39本以上と定められている。

まくら木配置は、上記のまくら木本数、最大・最小まくら木間隔を条件に行う。また、絶縁継目・伸縮継目等における特殊なまくら木配置については、2.3 レール継ぎ目に関する条件にて述べる。

2.3 レール継ぎ目に関する条件

レール継ぎ目に関する特殊なまくら木配置については、鉄道事業者が独自に規定を定めている。以下に標準のまくら木配置間隔が、625mmの場合の事例を示す。

・普通継目

引上線等でロングレール化しない区間の溶接しない継目をいう。まくら木配置は、標準の625mm間隔である。(図-1参照)

・絶縁継目

電気信号機や踏切警報機の設置などのため、軌道のある区間ごとに区切って電気回路を作る場合、その両端は確実に絶縁されていることが必要である。この絶縁箇所の継目のうち、継目の遊間、および締結部分に絶縁ばりを挿入して電流を流れない構造とした継目をいう。まくら木配置は、継目位置のまくら木間隔を380mmとし、その両側4本のまくら木で間隔を調節する。(図-2参照)

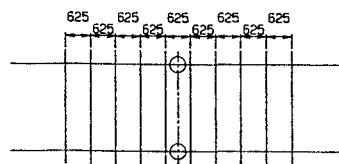


図-1 普通継目のまくら木配置

キーワード：鉄道、軌道構造、軌道設計、CAD

〒532 大阪市淀川区西宮原1-8-29 Tel 06-393-1203 Fax 06-393-7527

・接着絶縁継目

絶縁継目の一種でレールと絶縁物を工場で一体成型し、列車走行の衝撃を少なくした継目をいう。まくら木配置は、絶縁継目と同様である。（図－3 参照）

・伸縮継目

温度変化による長大レール端の伸縮量を吸収させるために設けられる継目をいう。まくら木配置は、伸縮継目5m間を500mm間隔で配置する。（図－4 参照）

・中間部のレール・まくら木配置

定尺レール(25m)を最大まくら木間隔で除した標準的配置(最大まくら木間隔625mmで40本のまくら木を配置)を使用する。

また、特殊なまくら木配置の影響で、調整が必要な場合には最小・最大のまくら木間隔内で調整する。

（図－5 参照）

3 軌道設計の現状と課題

従来の軌道設計は適正な配置とするための試行錯誤・条件の変更による配置の修正・数量算出が煩雑であった。また、完成後の維持管理には、別途作成した管理用図面を用いていた。

今後、建設プロジェクトのトータルコスト削減を目的とした建設CALSに対応するためには、設計段階からデータを電子化し、ライフサイクルに亘る情報活用の基礎資料とするための取り組みが望まれる。

4 軌道設計省力化に向けての取り組み

4.1 データの電子化

レール・まくら木等の構成要素をすべてCADデータとして扱い、特殊区間については1/200、中間部については1/2000のスケールで作図することにより、CAD内部での寸法測定によって一定区間内に含まれるまくら木本数のチェックが可能となった。

また、まくら木の特殊配置の区間については、グループ化することによって修正・変更の利便性を高めた。

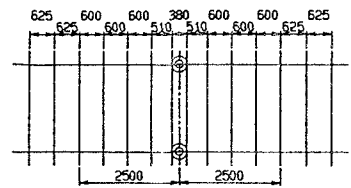
4.2 中間部まくら木配置についての自動計算ソフトの開発

特殊なまくら木配置の影響で、中間部におけるまくら木配置の調整が必要な場合に、最小・最大のまくら木間隔の条件を満足する配置を自動計算するソフトを開発した。

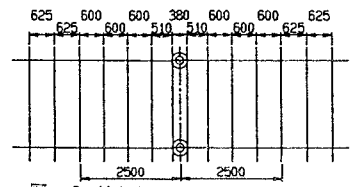
5 おわりに

建設プロジェクトのトータルコスト削減を目的とした建設CALSの実現にむけて、公共施設のライフサイクルに亘る情報活用の実証実験が、建設省の主導で行われている。今後、軌道設計の分野においてもデータの電子化による効率的な情報伝達へのニーズが高まることが予想される。

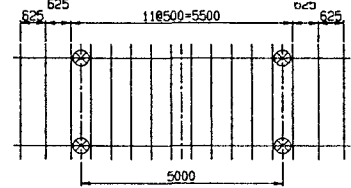
本稿では、レール・まくら木配置データの電子化と、コンピューターの利用による軌道設計の省力化について述べた。今後は、電子化されたデータにレール・まくら木等の軌道構成要素に対応した属性を付加し、先述したレール継ぎ目付近の特殊なレール配置をオブジェクトとしてグループ化することにより、データとしての付加価値を高める研究を行いたい。



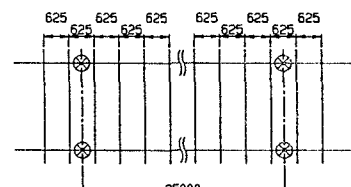
図－2 絶縁継目のまくら木配置



図－3 接着絶縁継目のまくら木配置



図－4 伸縮継目のまくら木配置



図－5 中間部のまくら木配置