

ラダー軌道の敷設

大迫 修三・関根 敏男
小田急電鉄株式会社
工務部保線担当

No.37

はじめに

現在、小田急電鉄では、軌道構造に対してのメンテナンスミニマム化や沿線環境への配慮を目的として、ラダー軌道を採用し導入を推進しています。ラダー軌道は、従来の横マクラギ軌道が列車荷重を点で支えているのに対し、レールと平行の縦マクラギとすることにより列車荷重を連続的に支える構造です。これにより、列車荷重の分散による振動の低減、および軌道変位に対する補修周期の延伸に大きな成果を得ています。

ラダー軌道の導入実績

2002年に小田原線成城学園前構内において角型防振装置式フローティング・ラダー軌道を導入して以来、表1に示すように、9.8km(2012年度末現在)の敷設を完了しています。今後は現在進捗中の代々木上原～梅ヶ丘間の線増連続立体交差化工事においてバラスト・ラダー軌道6.4km、フローティング・ラダー軌道0.4kmを計画しており、新宿～代々木上原間においては計画延長5.4kmに対し2.9km(2012年度末現在)のバラスト・ラダー軌道の敷設を完了しています。

表1 ラダー軌道敷設実績

形式	種別	延長 (m)
バラスト ・ラダー軌道	防振材有	69
	防振材無	4,192
	踏切部	1,127
フローティング ・ラダー軌道	L型台座式	3,691
	ダクタイト台座式	482
	横圧支持金具式	5
	角型防振装置式	294
計		9,860

ラダー軌道による急曲線ロングレール化

小田原線代々木八幡駅構内は曲線半径200mの急曲線区間となっており、レール継目による騒音・振動に対するご意見を数多く頂いていましたが、2007年にラダー軌道を敷設したことで、所定以上の道床横抵抗力を確保できたことから急曲線ロングレール化が実現し、沿線環境の向上に寄与しました。

ラダー軌道敷設による課題と改善

【騒音レベルの低減策】

ラダー軌道敷設前・敷設直後・敷設数年後に騒音測定を実施した結果、ラダー軌道の敷設直後においては騒音レベルがやや増加するものの、経年とともに敷設前と同等もしくはそれ以下に低減することが確認されています。ラダー軌道の敷設直後は、バラスト飛散などによるレール踏頂面の荒れや、横まくらぎで発生していた微細な凹凸により転動音が一時的に上昇するためと考えられます。その後は、列車荷重が均一なラダー軌道の特性により、経年とともにレール踏頂面の凹凸がしだいに解消され、騒音レベルが低減したと考えられます。このようなことから、ラダー軌道の敷設直後にレール交換または削正を行ってレール踏頂面の凹凸を修復することで、騒音レベルが一時的にせよ現状より増加しないようにしています。

【道床縦抵抗力の確保】

ラダー軌道の道床縦抵抗力については、従来の横マクラギに比べ減少することが懸念されることから、ラダー側面に脱着可能な突起を6箇所設けた縦抵抗対策ラダー軌道を27/1000%の急勾配区間(280m)に敷設しております。



図1 縦抵抗対策ラダー軌道

【継目部におけるレールの延命化および環境対策】

継目部において局部的に発生する衝撃荷重に対し、軌道剛性を上げることにより荷重分散を促し、軌道変位の抑制による保守労力の軽減および衝撃緩和によるレールの延命化対策を実施しています。



図2 継目用ラダー軌道

おわりに

ラダー軌道の導入から11年が経過し、軌道変位の抑制と保守労力の軽減に大きな成果が得られています。一方、経年によるラダー軌道の状態変化についても着目しているところであり、今後、技術的検討を踏まえた上で問題点を抽出し、さらなる省力化施策を推進していきたいと考えております。