

折り畳み式バラスト飛散防止ネットの開発

東海旅客鉄道株式会社	正会員	○瀬瀬	智也
東海旅客鉄道株式会社	正会員	横井	裕紀
東海旅客鉄道株式会社	正会員	後藤	康夫
東海旅客鉄道株式会社	正会員	黒田	正寿

1. 目的

降雪地域では、列車に雪塊が付着し、温暖な地域を走行する際に落下することがある。このとき、衝撃によりバラストが飛散する場合がある。当社在来線では、この対策としてバラストネットの敷設、道床安定剤の散布を実施してきたが、軌道工事等に支障するため、毎年の繰り返し施工が必要であり、多くの労力、コストを費やしている。このため本研究において、通年敷設が可能なバラストネットを開発することとした。

2. 現状の課題と対策の方針

(1) 現状の課題

当社在来線のバラスト飛散防止対策は、バラストネットの敷設及び道床安定剤の散布である(写真1、2)。また、新幹線においてはバラストスクリーンを敷設を実施している。



写真1 バラストネット



写真2 道床安定剤

従来対策の課題は、バラストネットは、道床の表面を覆うため、軌道工事、検査の際に支障することとなり、毎年、春季に撤去し、秋季に再度、敷設を行う点である。

道床安定剤は、有効期間が定められており、毎年、散布を繰り返す必要がある。このため、バラスト間の固結が過度な状態になりがちであり、軌道整備やまくらぎ取替、道床取替等、バラストを扱う作業の効率が低下している。

新幹線で使用されているバラストスクリーンは、バラストネットと同様に、毎年、春季に撤去し、秋季に再度、敷設を行っている。さらに敷設時は、マクラギ端部の碎石を掻き出す必要があるため、軌きょう剛性が小さい在来線への適用には課題がある。

(2) 対策の方針

軌道保守作業への影響を小さくするため、バラストネットの改良を実施することとした。従来のバラストネットは、MTT軌道整備やレール取替、道床取替、マクラギ取替等の軌道工事に支障している。

各種軌道工事のなかでも、MTT軌道整備やレール取替は年間の施工延長が特に長く、合計するとバラストネット敷設区間の約9割で施工が行われている。このため、MTT軌道整備及びレール取替に支障しないようバラストネットの改良をすすめた。MTT軌道整備、レール取替の支障範囲を検証したところ、MTT軌道整備はレール中心より両側にそれぞれ約400mm支障していることを確認した(図1)。同様にレール取替は約250mmの支障範囲であり、MTT軌道整備の方が、支障範囲が広いことを確認した。

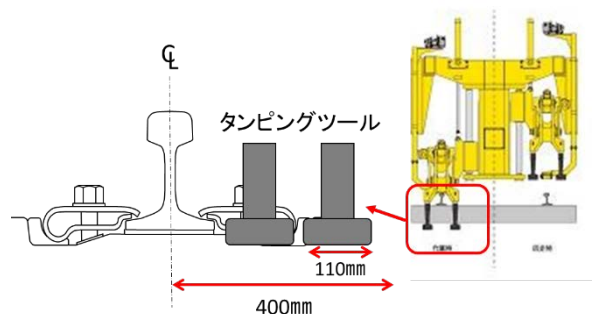


図1 MTTの支障範囲

MTT軌道整備はレール中心より両側にそれぞれ約400mm支障していることを確認した(図1)。同様にレール取替は約250mmの支障範囲であり、MTT軌道整備の方が、支障範囲が広いことを確認した。

キーワード 折り畳み式バラスト飛散防止ネット、熱処理加工、軌道工事の支障範囲

連絡先 〒507-0036 岐阜県多治見市田代町2丁目21-1 東海旅客鉄道株式会社 多治見保線区

3. バラストネットの製作及び各種試験等の実施

(1) バラストネットの開発

バラストネットは、ポリ塩化ビニル系の合成樹脂を用いて製造されている。これは、熱可塑性樹脂であり、熱を加えることで軟化し、冷却すると硬化する性質を持っている。この性質を活用し熱処理加工を実施し、MTT軌道整備の支障範囲を考慮した、折り畳み式バラスト飛散防止ネットを製作した。

基地線にて試験敷設し、折り畳んだ状態で検査や軌道工事への支障状況を確認した。この結果、まくらぎ端部や道床状態の検査においても、従来と同様に実施可能であることを確認し、検査への影響もなく通年敷設が可能であることを確認できた(図2)。

また、軌道工事への支障範囲や折り畳み後の固定方法等の検証により、折り畳み幅の寸法は、軌間内は210mm、軌間外はレール端部より600mmの位置で、幅300mmでの収納が可能であることを確認した。

なお、直結軌道区間における消音バラストの飛散防止を目的として敷設されているバラストネットと折り畳み式バラスト飛散防止ネットは、同じ素材で製作されている。消音バラストのネットは通年で敷設されており、敷設後10年以上経過した現在においても劣化は見られない。このため、素材の耐候性は確保されていると言える。また、折り畳み耐久試験においてひび割れ等は見られず、折り畳み箇所を金具で接続する方式等と比較して、弱点箇所が無く、折り畳みも非常に円滑に行うことが可能となった。

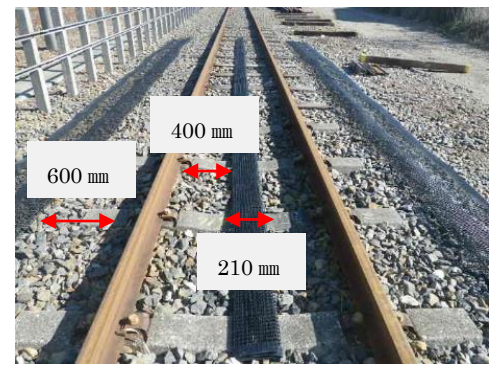


図2 折り畳み状況



図3 MTT施工時の状況

(2) 本線への試験敷設

折り畳み式バラスト飛散防止ネットを本線の直線区間に敷設してMTT軌道整備を実施した結果、つき固め装置等への支障が無いことを確認できた。その際、操作者の視認性についても支障の無いことを確認するとともに、バラストネットの浮き上がりや座動等が発生していないことを確認した(図3)。

折り畳み式バラスト飛散防止ネットは、当社管内における在来線の列車最高速度130km/hの区間において敷設するため、段階的に通過速度が高い区間への敷設をすすめた。40km/hで走行する区間から開始し、70km/h、100km/h、130km/hと試験敷設箇所を移動して確認した結果、全ての速度条件において浮き上がり、跳ね上がり等は無く、高速で通過する際の安全性を確認することができた。

(3) コスト比較

折り畳み式バラスト飛散防止ネットは、初期コスト及びランニングコストの比較を従来のバラストネットと行った結果、約50%のコストダウンが可能となり、他の対策と比較して最も安価となることを確認できた。

4. まとめ

以下の特徴を備えた、折り畳み式バラスト飛散防止ネットを開発することができた。

- (1) MTT軌道整備における支障を解消できるよう、従来のバラストネットを改良し、通年の敷設が可能となり、春季の撤去及び秋季の再敷設を不要とした
- (2) 従来のバラストネットを熱処理加工し、折り畳み式とした。
- (3) 耐候性に問題の無いことを確認するとともに、試験敷設により、軌道工事、列車走行等において支障が無いことを確認した。

今後は、これらの知見をもとに、降雪地域から列車が進入する路線においては、折り畳み式バラスト飛散防止ネットの敷設を検討していく。