

# 発生バラストを活用した既設線 路盤改良工法

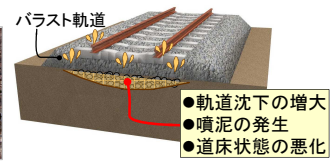
軌道技術研究部(軌道・路盤)  
中村 貴久



Railway Technical Research Institute

## 背景と目的

### 軟弱路盤上バラスト軌道



● 軟弱路盤箇所は、通常のつき固め補修効果が持続せず、保守費の増大を招いている。

⇒ 道床交換・路盤改良が抜本的な対策

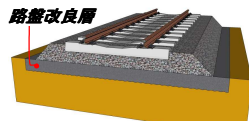
### 課題

- ◆ 施工延長の延伸化: 施工性の向上・施工単価の低減
- ◆ 線路内工事: 使用重機・作業時間の制限
- ◆ 環境負荷: 路盤改良工事による大量の産廃処理土の発生

## 発生バラストを活用した路盤改良工法の概要

### 路盤改良効果

- 軌道沈下・噴泥の抑制
- 健全な道床状態の保持



### グラウト充填工法

バラスト(骨材)+低強度グラウト

- ▶ 発生バラスト: 環境負荷低減
- ▶ 新バラスト: 施工速度の向上

### 特徴

- 2液式の瞬結性で型枠不要
- 普通作業員で対応可能
- 使用機材の入手が容易



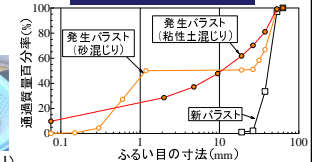
泥水ポンプ ハンドミキサー

## 路盤改良体の材料試験

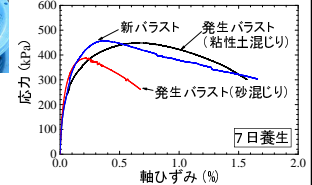
### 一軸圧縮試験



### バラストの粒度分布



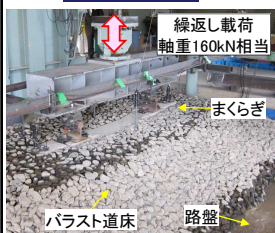
### 応力とひずみの関係



## グラウト充填工法の実物大模型試験

### 繰返し載荷試験

#### 載荷試験状況



#### 試験ケース

No.	路盤種類
ケース1	未対策(粘性土)
ケース2	未対策(砂質土)
ケース3	グラウト充填路盤(粘性土)
ケース4	グラウト充填路盤(砂質土)

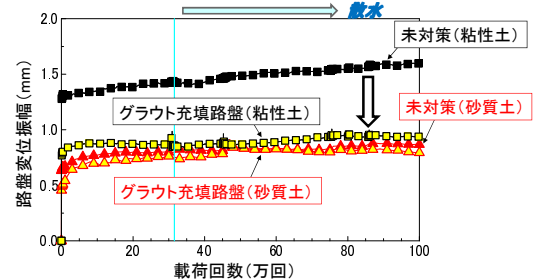
#### 実物大模型の概要



- 実物大模型を用いた繰返し載荷試験により、2種類の路盤(砂質土・粘性土)に対して、本工法の路盤改良効果を検討した。

## グラウト充填工法の実物大模型試験

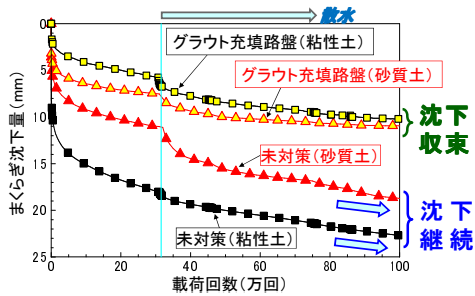
### 路盤変位振幅の推移



- 粘性土路盤は路盤改良効果により路盤変位振幅が半減した。
- 路盤剛性が比較的高い砂質土路盤では、路盤変位振幅の低減効果はわずかであった。

### ■ グラウト充填工法の実物大模型試験

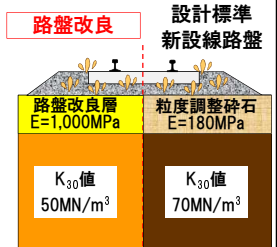
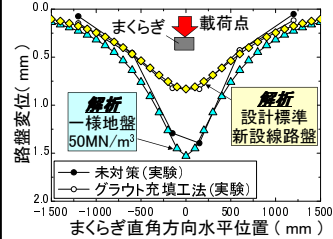
◆ まくらぎ沈下量の推移



- 粘性土路盤では、路盤改良効果により沈下量が半減した。
- 排水条件の悪い砂質土路盤でも、路盤改良効果を発揮した。

### ■ 解析による評価

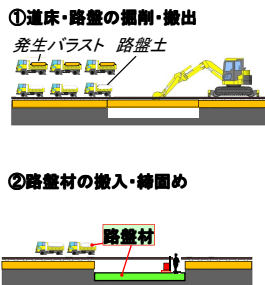
#### 多層弾性解析による逆解析 (路盤変位分布)



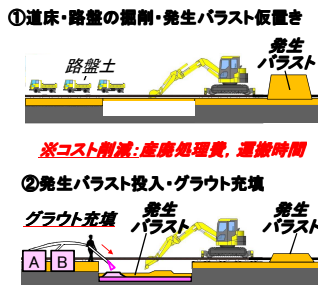
- 軟弱な一様地盤に剛性の高い路盤改良層を設けることで、新設線の路盤剛性と同程度まで増大できることを確認した。

### ■ 従来工法との作業手順の比較

#### 従来工法(置換工法)



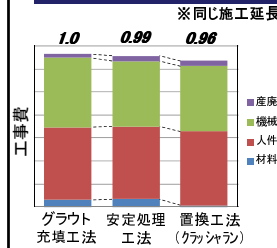
#### グラウト充填工法



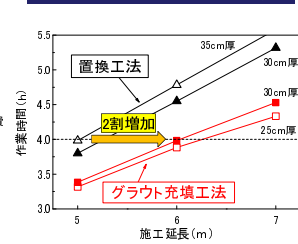
- 本工法は、従来工法に対して材料の運搬時間の短縮、および産廃処理費の削減が可能となる。

### ■ 従来工法とのコスト比較

#### 従来工法との比較(工事費)



#### 従来工法との比較(施工延長)



- 同じ施工延長の場合、工事費は概ね同程度となる。
- 本工法は、施工延長を最大で2割程度延伸でき、施工コストを最大15%程度削減することが期待できる。

### ■ 成果のまとめ

- 発生パラストにグラウト材を注入して再利用する路盤改良工法を開発した。

本工法は、発生パラストを再利用して剛性の高い路盤を構築することができ、施工延長を最大で2割程度延伸することにより、コストを最大15%程度削減することが期待できる。

- 繰返し載荷試験および現地試験施工により、路盤改良の効果を実証した。

実物大軌道模型により沈下抑制効果を確認し、営業線の現地試験施工により軌道の状態を大きく改善できることを実証した。

