

# 鉄道施設を活用したBRT専用道仮復旧における既設バラストを活用した道路舗装施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 坂本 浩貴  
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 筑井 裕之  
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 北村 尚士

## 1. はじめに

### (1) 被災状況

気仙沼線は前谷地～気仙沼間 72.8 kmを結ぶ全線単線の非電化線区である。東日本大震災の津波により橋りょう流出・盛土流出等の甚大な被害を受け、柳津～気仙沼間 55.3km の鉄道が現在も不通となっている。

### (2) 復旧方針

鉄道による復旧については、まちづくりや堤防高上げ等の計画と整合を図る必要があることから、計画調整に時間を要する。そこで、早期に地域の足を確保するために、BRT(Bus Rapid Transit :バス高速輸送システム)による仮復旧を当社から沿線自治体に提案し、気仙沼線については平成 24 年 5 月に合意が得られた。BRT の運行は、基本的に鉄道敷を舗装し BRT 専用道を整備するが、被害が大きい区間は一般道を迂回する計画とした。本稿では、先行整備区間 2.1km の鉄道敷を活用した BRT 専用道整備のうち主に舗装計画について検討した内容を報告する。

## 2. BRT 専用道の構造

### (1) BRT 専用道の標準断面

鉄道から専用道への変更に伴い、道路幅員 4.0m への変更に伴う断面の拡幅が必要となる。標準断面は、図 - 1 のとおりである。

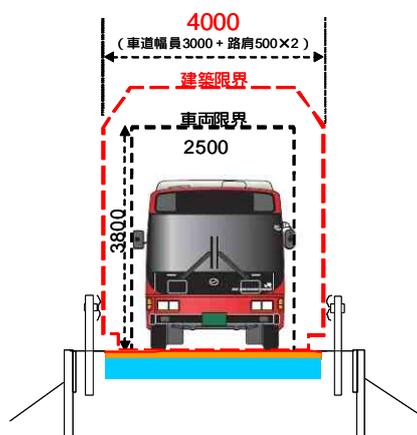
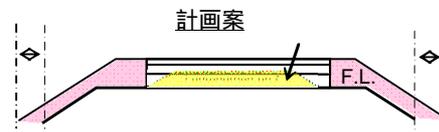


図-1 BRT 専用道の標準断面

### (2) 舗装の構造設計時の課題と解決策

当初の舗装の構造設計は図 - 2 の計画案のようにバラストを撤去して舗装する計画としていた。しかし、図に示すようにバラストの産廃処理や断面拡幅による用地不

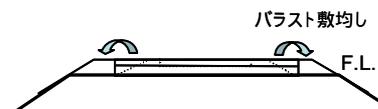
足等が発生するため、資源の有効活用とコストダウン、工期短縮の面から既設バラストを活用した舗装の構造設計について から の項目を検討した。



#### 【特徴】

バラストの掘削、運搬、産廃処理が必要  
盛土区間では断面の拡幅により用地が必要

#### 今回検討案(バラスト活用)



#### 【特徴】

・バラストの掘削、運搬、産廃処理が不要  
・施工基面の掘削による残土処理が不要  
資源の有効活用、コストダウン、工期短縮

図 - 2 舗装の計画案と今回検討案 (バラスト活用)

### 既設バラストの活用方法の検討

既設バラストを路盤材として活用できないか検討した。一般的に道路の路盤材に使用される材料は粒径が 50 mm 以下である。これに対してバラストの粒径は 63mm 以下であることから、バラストは路盤材として不適であると言える。もし、発生バラストを道路路盤材として使用するには 50mm 以上の粒径を除くためのふるい分けや破碎の作業が必要となる。そこで、バラストを路床の一部として活用できないか検討した。路床は必要な強度があれば粒径は問題ないことから、バラストをその下の地盤と攪拌、混合して、かつ必要な強度を発現させるための検討を行なった。

#### 鉄道敷きの路床強度の確認

先行整備区間約 2.1km において約 200m おきに試料を採取し、室内 CBR 試験を行った。結果は 0.6～2.2% となり、いずれの箇所においても一般的に設計 CBR 値の下限値とされる 3.0% を下回ったため、路床改良が必要となることが判明した。

#### 路床改良方法の検討

路床改良はセメント系固化材で改良することとし、現地路盤から採取した試料で路床土の安定処理配合試験を

キーワード : BRT、CBR

連絡先 : 〒980-8580 仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL 022-204-7221

行なった結果、当該箇所の土に対するセメント添加率は平均 4.5% (割増係数含む) となった。この率値を標準として対象土の最大乾燥密度等を合わせて計算すると、現場の土に添加するセメントの量は平均 70kg/m<sup>3</sup> となる。

ここで、改良後の路床土よりもバラスト単体の強度が大きいことが想定されることから、セメントと土とバラストを混ぜることでセメント添加率を削減しても強度を落さず、より経済的なセメント添加率を求めることができるのではないかと考え、試験施工を行った。

#### セメント添加率を変えた試験施工の実施

で算出したセメント添加率を±2.0%にそれぞれ変化させて試験施工を行った(図-3)。試験施工結果の判定は、道路路盤の品質管理を参考にした。路床の支持力を確認するブルーフローリング試験後の沈下量は、すべての試験箇所において 0mm であり判定基準である 2mm 以下を満たす値となった。さらに、標準率 - 2.0% のでも所要の強度が発現することを確認した。

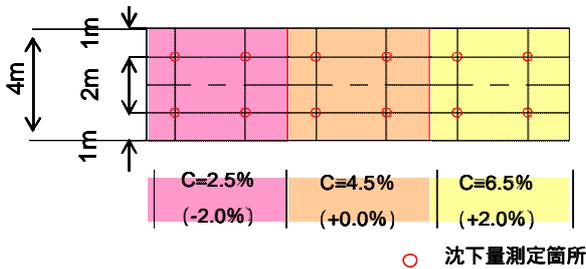


図-3 路床改良の試験施工

#### 路床改良の厚さ・改良層の CBR の検討

路床改良の厚さはスタビライザーでの施工を勧告し 600mm とした(図-4)。試験施工時の現場 CBR 値は標準率 - 2%の箇所でも 58.3%であり、設計 CBR 値の上限が 20%であることから、整備区間でもっとも CBR 値の低い箇所 0.6%で合成 CBR 値を算出すると、6%となった。

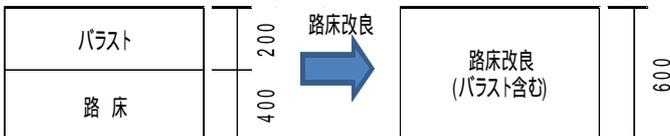


図-4 路床の安定処理のイメージ

#### 経済的なセメント添加率の検討

試験施工の結果、標準率 - 2.0%としても所定の強度が発現していることから、セメント添加率は 2.5%、38kg/m<sup>3</sup> のセメントの量でも所要の強度が発現する。しかし、通常の路床改良におけるセメントの最低添加量は 50kg/m<sup>3</sup> 程度<sup>2</sup>とあることから、当現場で施工時に用いるセメント添加量は表-1の通りとした。

表-1 バラスト厚さから決まるセメント添加量

バラスト厚さ(cm)	セメント添加量(kg/m <sup>3</sup> )
0 以上 10 未満	70
10 以上 20 未満	60
20 以上	50

#### TA 法による舗装構成の検討

舗装構成は表-2 のとおりで、各層の使用材料はアスファルト層 50mm、粒度調整砕石層 200mm とした。

表-2 各層の舗装構成材料

設計CBR(%)	6		
L(N3)交通・信頼度90%の場合	目標TA	12.0	
	換算係数	舗装厚(cm)	換算厚(cm)
As混合物	1.00	5.0	5.0
粒度調整砕石(M40)	0.35	20.0	7.0
砕石(C40)	0.25	0.0	0.0
	TA値	12.0	

### 3. 舗装の実施工

#### 3.1 舗装の実施工

実施工の手順としては、まず始めにレール、マクラギを撤去し、高置き工をして既設バラストを必要な道路幅まで敷均す。次にスタビライザーを使用して路床改良を行なった後、粒度調整砕石を敷き均し転圧後、再生密粒度アスファルト舗装を施工した(写真-1、写真-2)。



写真-1 スタビライザーによる路床改良



写真-2 アスファルト舗装完了後の専用道

#### 4. おわりに

気仙沼線柳津～気仙沼間は、平成 24 年 8 月 20 日に BRT による暫定運行、同年 12 月 22 日に正式運行を開始している。今回舗装した範囲で目立った変位は確認されていない。

鉄道施設を可能な限り活用して、BRT 専用道を整備した事例はこれまでに無いため、本稿が今後の計画の一助となれば幸いである。

#### 参考文献

- 1 東日本高速道路(株)(2012)『舗装施工管理要領』
- 2 (社)セメント協会(2012)『セメント系固化材による地盤改良マニュアル 第4版』