

線路下の既設トンネル埋戻し材料に関する一考察

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○旦代 雅人
鹿島建設株式会社 東北支店 正会員 小嶋 壽磨

1. はじめに

線路下を横断する公道橋改築工事の場合、新公道橋を供用開始した後に、既設の公道橋等は埋戻し処理する。それに伴い既設公道橋は線路盛土となるため、列車荷重を考慮した埋戻し材料を選定する必要がある。

今回、同様な公道橋改築工事において、新公道橋を供用開始した後に、既設のトンネルを埋戻す工事がある。本工事の特徴は、既設のトンネルが道路・水路の両機能を備えており、埋戻す際には水路機能を残し道路部分を埋戻すことである（図-1）。そのため、列車荷重の他に水路部が埋戻し荷重に耐えられる埋戻し材料の選定が特に重要となる。また、近年注目されているエコロジーにも配慮した材料選定や施工が必要である。

本報告では、このような施工条件ならびにエコロジーに配慮した埋戻し材料の選定に関して、試験施工結果から得た知見について報告する。

2. 埋戻し材料の選定

前述した施工条件を考慮し、埋戻し材料自体の目標物性値を表-1 のとおり設定した。単位体積重量は土砂よりも軽量であること、フロー値・ブリージング率は上部のアーチ形状に充填できることを目標として設定している。また、埋戻し材料の選定には、これまでの既設公道橋等埋戻し工事に用いられた実績を基に整理した（表-2）。軽量性の観点からは「エアモルタル」「エアミルク」「アワモル」が選定されるが、フロー値では「アワモル」が目標値を満足できない。よって、試験施工に用いる埋戻し材料は「エアモルタル」「エアミルク」を選定した。また、軽量性においては目標値程度であるが、経済性において優位な「流動化処理土」を取り上げ、合計で3種類を選定した。エコロジーに配慮するという観点から、中詰め材料として「梱包用発泡スチロール(廃材)」「貝殻」を選定することとした（写真-1）。

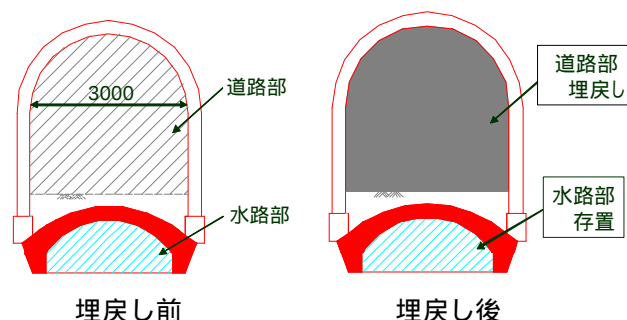


図-1 既設公道橋埋戻し概要

表-1 埋戻し材料の目標物性値

単位体積重量 【t/m ³ 】	フロー値 【mm】	ブリージング率 【%】
1.5 以下	200±20	1% 未満



梱包用発泡スチロール（廃材）



貝殻

写真-1 中詰め材

表-2 埋戻し材料の実績

埋戻し材料	エアモルタル	エアミルク	アワモル	流動化処理土
単位体積重量(軽量性)【t/m ³ 】	1.0 程度	0.6 程度	0.5 程度	1.5 程度
フロー値(流動性)【mm】	180	180	130	160～250
経済性	1.3	1.3	1.3	1.0

キーワード：流動化処理土，エアモルタル

連絡先 連絡先 〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋1-1-1 TEL 022-266-3713 FAX 022-268-6489

3. 試験概要

試験施工では、選定した埋戻し材料と中詰め材料の組合せを、4 ケース作成した(表-3)。中詰め材の「貝殻」は事前のかさ比重測定結果から、軽量化に効果的であることが確認されているため、多用されている埋戻し材料のエアモルタルとの組合せとした。また、今回対象となる埋戻し形状を考慮した円形型枠を用いて、実物大スケールの模擬体を作成した(図-2)。中詰め材料の「梱包用発砲スチロール」「貝殻」は、原形のままで出来る限り空隙を少なくするよう並べた。

4. 試験施工結果

試験施工の結果を表-4 および写真-2 に示す。

単位体積重量(軽量性): 3 種類の埋戻し材料全てにおいて、目標物性値である 1.5t/m^3 以下がキャリブレーションから確認できた。

フロー値(流動性): 流動化処理土以外は目標値を満足する結果が確認できた。

充填性: 複合体としては充填状況を確認した。「流動化処理土」「エアモルタル」については、中詰め材料がいずれの場合も、頂部・側部・妻部の充填状況は良好であった。「エアミルク」においては、頂部・側部が沈降しており空隙を呈していた。



ケース 1



ケース 2



ケース 3



ケース 4

写真-2 充填状況確認写真

表-4 試験施工結果

複合体		ケース 1	ケース 2	ケース 3	
埋戻し材料		流動化処理土	エアミルク	エアモルタル	
フロー値【mm】		145×147	181×189	192×194	
ブリージング率【%】		0.0	0.0	0.0	
中詰め材(混入率)		梱包用発砲スチロール(23.5%)			貝殻(51.0%)
単位体積重量【t/m ³ 】		1.07	0.49	0.86	1.10
充填状況	頂部	○	×	○	○
	側部	○	×	○	○
	妻部	○		○	

5. 考察

試験施工結果を踏まえ、埋戻し材料の妥当性について考察した結果、「流動化処理土」は流動性(フロー値)は目標物性値を満足できなかったが、エコロジーを考慮し「梱包用発砲スチロール」との複合体とした場合、充填状況が良好であったため、「流動化処理土・梱包用発砲スチロール」複合体が最も適しているといえる。

表-3 複合体組合せケース

	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4
埋戻し材料	流動化処理土	エアミルク	エアモルタル	
中詰め材料	梱包用発砲スチロール			貝殻

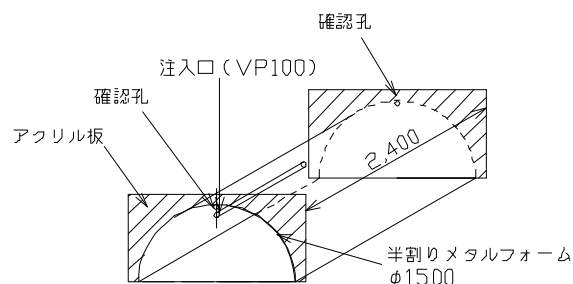


図-2 埋戻し試験模擬体