

#### 4.1.4 高速道路盛土築造における深層混合処理工法による沈下・円弧滑り対策

～三陸沿岸道路歌津本吉道路～

##### 1. はじめに

三陸地域は内陸部に比べ移動距離に対する所要時間が長いという問題をかかえており、これを改善するため、宮城県、岩手県および青森県の太平洋沿岸を結ぶ延長 359km の三陸沿岸道路の整備が進められている。また、宮城県内の区間については、東日本大震災からの早期復興を目指した復興道路に位置づけられており、平時、非常時にかかわらず、重要な役割を担っている。

三陸沿岸道路の整備効果として、まず挙げられるのが移動時間の短縮である。八戸から仙台の移動時間が 8 時間から 5 時間と、3 時間程度の短縮が見込まれている（図 1）。これに付随して救急医療施設への搬送時間が短縮され、迅速な救命救助活動が可能となり、また、物流の効率化に伴う水産物などの品質向上や災害時にも寸断しない強靭な道路の確保といった効果も期待されている。

三陸沿岸道路の一区間である歌津本吉道路（図 2）の建設において、当該地盤に軟弱な箇所が存在することが判明し盛土の安定性が懸念されたため、セメント系固化材を用いた地盤改良が実施された<sup>1)</sup>。



図 1 三陸沿岸道路の整備効果

図 2 歌津本吉道路の位置

##### 2. 地盤条件

地盤条件の一例を図 3 に示す。本地盤は、津谷川の沖積平野に位置し、沖積層が 5~20m の厚さで分布する。沖積層を構成する土質は、粘性土、砂質土および砂礫層である。特に軟弱な沖積層は、表層の粘性土（Ac1、Ac2、Ac3）と砂質土（As1、As2、As3）であり、3 ~5m 程度の厚さで分布し、Ac1、Ac2、As1、As2 は N 値が 1~2 と軟弱である。上部砂礫（Ag1）の上下に粘性土と砂質土があり、下部砂礫（Ag2）が沖積層の基底層をなす。

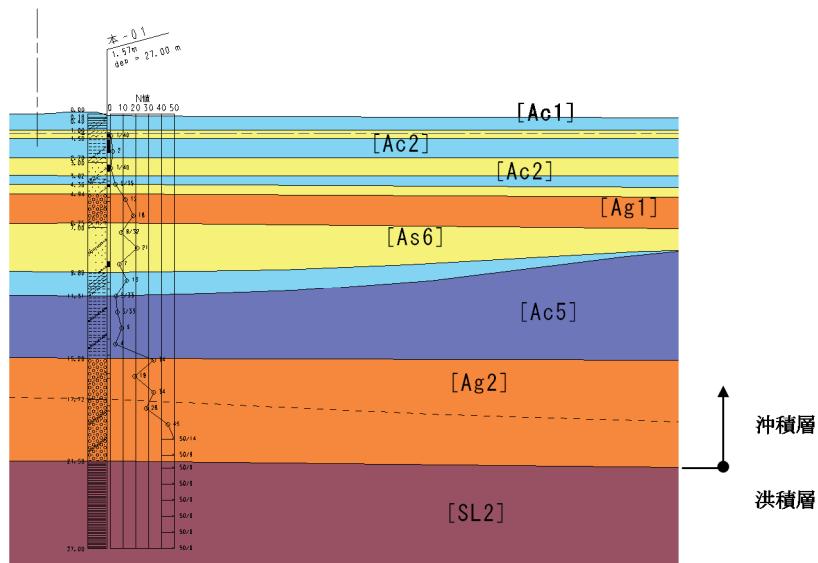


図3 地盤条件の一例

### 3. 軟弱地盤対策および高盛土の安定に関する方針

道路土工構造物技術基準（国土交通省通知（平成27年3月））で要求される性能（表1）を満足するように、道路土工指針（斜面安定工・軟弱地盤対策工など）に従い、軟弱地盤対策やすべり安定対策が設計された。対象工事は、高規格の自動車専用道路であり、交通が寸断された場合の社会的影響が大きいと想定されることから、本路線の重要度は、「重要度1」と設定された。

盛土の設計は、①常時に対する基礎地盤の沈下、②常時・レベル1地震動およびレベル2地震動に対する盛土の安定について行われ、以下の要求性能を満足する設計が行われた。

表1 盛土の要求性能<sup>2)</sup>

想定する作用	重要度	重要度1	重要度2
常時の作用		性能1	性能1
降雨の作用		性能1	性能1
地震動の作用	レベル1地震動	性能1	性能2
	レベル2地震動	性能2	性能3

性能1：想定する作用によって盛土としても健全性を損なわない性能

性能2：想定する作用による損傷が限定的なものに留まり、盛土としての機能回復が速やかに行い得る性能

性能3：想定する作用による損傷が盛土として致命的とならない性能

重要度1：万一損傷すると交通機能に著しい影響を与える場合、あるいは、隣接する施設に重大な影響を与える場合

重要度2：上記以外の場合

### (1) 沈下対策

圧密沈下量は最大で 1.36m と予測されたが、砂質土の即時沈下が主であるため、緩速載荷によるプレロードなどの沈下対策は不要となった。

### (2) 盛土の安定

現地盤について、盛土の安定解析が行われた結果、常時およびレベル 1 地震時に対して、斜面のすべり安定は満足しなかった（表 2）。すべり対策として、各地点の軟弱層の性状を勘案して、深層混合処理工法、浅層混合処理工法および敷き網工法が選定された。

レベル 2 地震動に対しては、「道路土工 盛土工指針」によると、十分な排水処理と入念な締固めを前提にレベル 1 地震動に対する照査を行えば、レベル 2 地震動の照査を省略してもよい<sup>3)</sup>との規定がある。道路土工構造物技術基準においても、具体的な設計手法などについては今後の道路土工指針の改定に委ねていることから、先進的な取り組みとして、法尻部分を道路切土で発生した良質土を活用して補強がなされた。

表 2 現地盤の安定解析結果の一例

断面		常時 必要安全率：1.2		レベル 1 地震時 必要安全率：1.0				対策工の要否
				水平震度考慮		過剰間隙水圧考慮		
1	左	0.918	NG	0.785	NG	0.868	NG	対策が必要
	右	0.899	NG	0.744	NG	0.828	NG	

### (3) 深層混合処理工法の仕様

深層混合処理工法により盛土の安定性が確保された区間の改良断面を図 4 に、地盤改良の仕様を表 3 に示す。

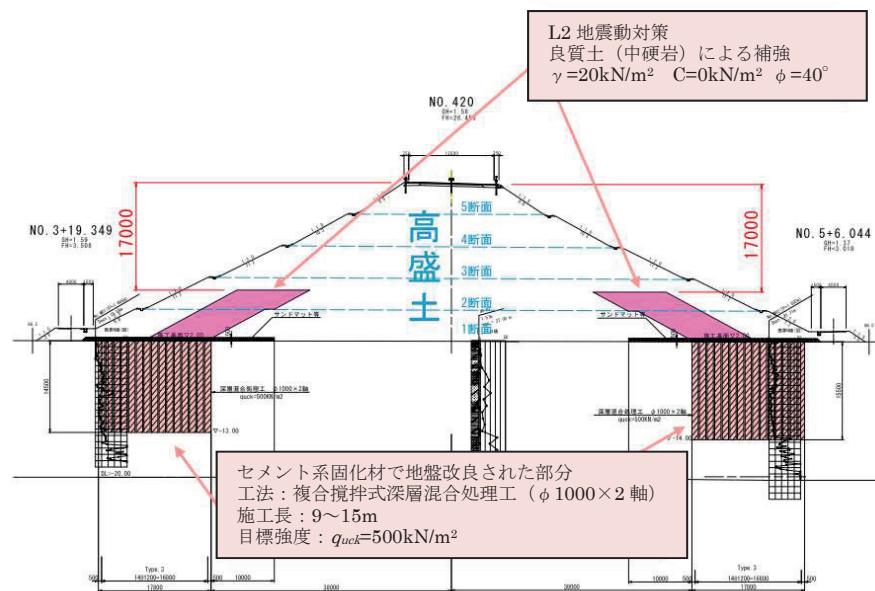


図 4 改良断面

表3 地盤改良の仕様

項目	仕様
工法	深層混合処理工法
改良面積 (m <sup>2</sup> )	9900
改良長 (m)	9.0~15.5
改良率 (%)	59.5
改良径 (mm)	1000×2軸
改良本数 (本)	8064
目標強度 (kN/m <sup>2</sup> )	$q_{ck}=500$
固化材の種類	汎用固化材
固化材添加量 (kg/m <sup>3</sup> )	150
添加方法	スラリー添加 (W/C=100%)



写真1 施工の状況1



写真2 施工の状況2



写真3 改良体の出来形



写真4 施工場所の全景

#### 4. おわりに

道路網の整備における高盛土の安定性を向上させるため、セメント系固化材による地盤改良が実施された。事業は継続中であり、盛土工事の完成は平成30年度内を目指されている。

#### 【参考資料】

- 1) 国土交通省東北地方整備局仙台河川国道事務所 提供
- 2) (公社) 日本道路協会 : 道路土工 盛土工指針 (平成22年度版), p.85
- 3) (公社) 日本道路協会 : 道路土工 盛土工指針 (平成22年度版), p.121