

# 道路改良工事で発生した 課題と対応について

久保田 孝<sup>1</sup>

<sup>1</sup>関東地方整備局 長野国道事務所 岡谷維持修繕出張所（〒394-0000 長野県岡谷市小井川7777）

一般国道20号塩尻峠区間（延長0.8km）（国道20号下諏訪岡谷バイパスの一部として事業）は、2017年(平成29年)10月14日に開通した事業である。当該事業は、冬期前（12月前）の開通を目標に事業を進め、課題への対応や工期短縮に向けて現場での創意工夫等について、紹介するものである。

キーワード 道路改良工事、課題対応、工期短縮、コスト縮減

## 1. はじめに

### (1) 一般国道20号塩尻峠区間の概要

一般国道20号塩尻峠区間は、長野県岡谷市と塩尻市間にある塩尻峠の線形改良や登坂車線設置を行う事業であり、過年度から他工区の改良事業が完了し、2017年(平成29年)10月14日に塩尻峠の最後区間となる延長0.8km区間が開通した。事業区間は図-1、2のとおり。



図-1 事業区間（全体図）



図-2 事業区間（今回開通区間平面図）

### (2) 開通まで背景

国道20号塩尻峠区間は、円滑な交通の確保や当該地域が、積雪寒冷地域に指定されていることから、冬期の降雪等による立ち往生による交通阻害の抑制及び交通安全の確保からも冬期前（12月前）までに開通することを目指して進めていたが、冬期前の開通が出来ない可能性があったため、施工方法の見直しや工期短縮を行う必要があった。

## 2. 課題

### (1) 路体盛土

#### a) 現場状況

当該開通区間の塩嶺（えんれい）大橋の橋台付近には、約37,000㎡の路体盛土を行う計画で、そのうち約13,000㎡は過年度工事で発生した仮置土が存置されていた。（写真-1）



写真-1 仮置土の現場状況

#### b) 仮置土の土質

仮置土は、図-3のとおり横断方向に約25m、縦断方向に約130m、高さ約4mであったため平面位置3点（北東

部、中央部、南西部) から深さ方向に3~4点の合計10点採取して土質試験を実施した。

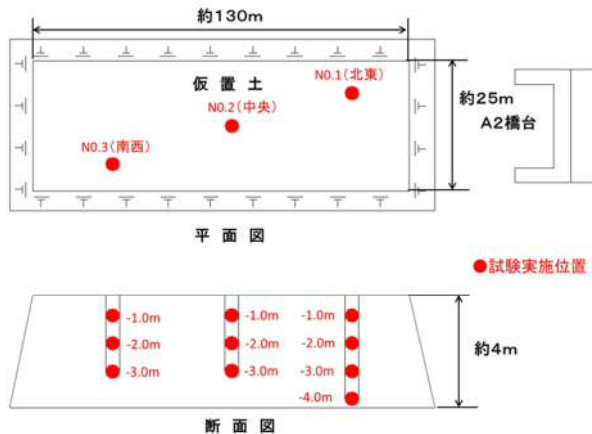


図-3 試料採取位置

土質試験結果によると、表-1のとおり上限含水比と比較した結果、全ての深度において、上限含水値を上回る結果となった。そのため、仮置土を別の盛土箇所へ運搬し、転圧を実施した場合も路体盛土の密度管理である締固め90%は理論上得られない結果となった。

また仮置土は総体的に高含水状態の粘性土であるため、転圧により締固め効果が得られず、練り返しによって強度低下するオーバーコンパクション現象が発生する可能性や運搬掘削時の重機・ダンプトラックのトラフィックビリティーにも影響する結果となった。

表-1 判定結果一覧

測点	No. 1(北東)	No. 2(中央)	No. 3(南東)
GL-1.0m	44.0% > 42.9% 【NG】	54.9% > 50.7% 【NG】	47.2% > 42.9% 【NG】
GL-2.0m	61.0% > 50.7% 【NG】	62.3% > 50.7% 【NG】	47.1% > 42.9% 【NG】
GL-3.0m	68.8% > 50.7% 【NG】	55.1% > 42.9% 【NG】	45.8% > 42.9% 【NG】
GL-4.0m	72.3% > 50.7% 【NG】	-	-

赤字: 2016年8月24日採取分上限含水率、青文字2016年9月14日採取分上限含水率

### c) 土質改良について

高含水状態の粘性土であるため曝気による含水比を調整する比較的安価な施工方法があるが、曝気を実施するために仮置き土を薄く広げるために必要なヤード確保も困難であった。

そのためセメント系固化材を添加して改良を実施することとした。

### d) セメント系固化材の改良方法

路体盛土の改良を実施する場合は、一般的には、浅層混合処理工法として、「バックホウ混合」や「自走式土質改良機」を一般的に使用されているところであるが、

「バックホウ混合」は、攪拌・敷均し・締固めにそれぞれにヤードを確保をする必要があり、当現場の狭い施工ヤード内の改良では、施工効率が悪く、後発工事（舗装工事）の工事着手が遅れが生じる可能性が高いことや、地形上、気象上から日常的に風が吹く現場条件で、飛散防止措置（仮囲い）を実施しても近隣施設や住宅への飛散が懸念された。

また、「自走式土質改良機」は、ベースマシーン（全長約12m）の他、改良材積込用のバックホウが必要で、狭い作業ヤード内で改良作業と改良土の敷均し作業が輻輳するため、作業量が低下し、後発工事（舗装工事）の工事着手が遅れが生じる懸念があった。

前述のとおり当施工現場は、施工ヤードが狭く、改良土を他の場所に移動するスペースも限られていたことなどから「バックホウ混合」と「自走式土質改良機」による改良は、現場に適した改良方法ではなかった。

そのため、仮置土の高さ約4m程度であることに着目して工法を再検討したところ、路体盛土の改良工法として一般的に使用されていないが、当施工現場では、中層混合処理工法が有効的と判断し使用することとした。

### e) 中層混合処理工法

中層混合処理工法において、パワーブレンダー工法とWILL工法の比較を行ったところ、当施工現場の土質条件においては、パワーブレンダー工法に比べ、水セメント比を落として、配合水量を減らして施工が可能であるため経済性で若干有利と判断し、WILL工法を採用した。

WILL工法は、リボンスクリュー型攪拌翼により改良体を構築する工法で、改良作業に必要な重機は、ベースマシーン（写真-2）と改良後に地表面を整地に使用するバックホウ1台のため、狭い場所での施工が可能であることや改良材を敷均し、締固めを行う必要が無く、工期短縮にもなった。



写真-2 WILL工法の施工状況

路体盛土に中層混合処理工法を使用することに関する



品質管理は、改良体で供試体を採用し、一軸圧縮試験を行い、目標値を十分満足した結果が得られた。

中層混合処理工法は、一般的には基礎地盤の安定や液状化対策等に多く用いられるが、改良土を他の場所に仮置き出来ない場合や施工ヤードが狭い施工現場においては、高盛土の地盤改良としては、有効性があり、工期短縮にも寄与した。

## (2) 交通切り廻しの検討

今回開通区間（延長0.8km）は、バイパス区間となっており、起点側の塩嶺大橋交差点付近は、写真-3のとおり現道の道路高さを約1.5m下げる必要があった。

又、情報BOXのNTT等通信事業者の光ケーブル移設に時間を要するため冬期前（12月前）の開通に関して、綿密な調整が必要であった。



写真-3 改良工事前の塩嶺大橋交差点付近の状況

当初施工計画は、施工中の走行性を考慮して、塩嶺大橋交差点付近の擦りつけ勾配を極力緩くするため、図-4のように下り線（松本市方面）をバイパスに切り替え、上り線（諏訪市方面）は現道での通行を確保し、写真-4のとおり既設情報BOXを現道側に架空線で仮移設した上で塩嶺大橋交差点付近の道路高さを下げる計画であった。

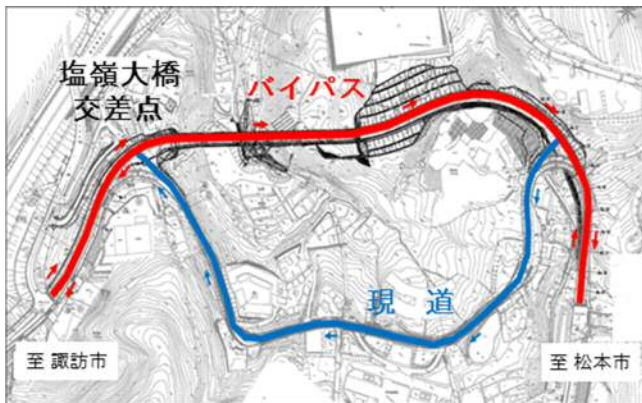


図-4 下り線先行切替え（当初計画）

しかし、現道の上り線の通行を確保した状況で、塩嶺大橋交差点付近の道路高さを下げることとなると、現道側の盤下げ範囲が広いことから、現道の切り廻しを何度か行う必要があった。

また、情報BOXは、NTT等通信事業者の光ケーブルがあり1回の移設で半年間以上の調整期間が必要なことから、架空による仮移設とバイパスへの本移設の2回の移設を実施することにより、情報BOXの移設に長期間時間を要するため、目標とする冬期前（12月前）の開通が困難となる恐れがあった。



写真-4 情報BOXの設置位置



写真-5 バイパス側の情報BOX敷設位置

そのため、情報BOX管路を仮移設をせずに、写真-5のとおりバイパス側の本設位置に敷設することと合わせて、上り線を現道利用した通行形態の見直しをし、図-5のとおり上下線同時にバイパス側に切替えを行う検討をした。前述の記載及び写真-5のとおり、塩嶺大橋交差点付近で現道とバイパスの高低差（約1.5m）が生じていたが、図-5の現道①区間は、沿道利用がないことから、バイパス開通後、一定期間内であれば、終日通行止めを行うことが可能となったため、それらを踏まえた施工計画に変更した。

バイパスの上下線同時切替え後に塩嶺大橋交差点のバ

イパス側の盤下げに伴わないように、事前に現道交通を確保しながら盤下げを行い、2017年（平成29年）10月14日（土）に開通を行った。

開通時には、現道①区間を終日通行止めとし、現道の松本市方面の交差点（図-5②の交差点）は両方向通行可能な形態とした。



図-5 上下線同時切り替え（変更計画）

2017年（平成29年）10月14日の開通後から1週間で塩嶺大橋交差点のバイパスと現道の交通確保が出来るように現道側の盤下げ等の改良を進め、図-6のように2017年（平成29年）10月21日に現道の通行止解除（図-6①区間）及び松本市方面の交差（図-6②箇所）形態を交通安全性の観点から左折のみの交差点処理として運用した。

又、塩嶺大橋交差点は、交差点信号の運用を開始し、一連の事業は完成した。

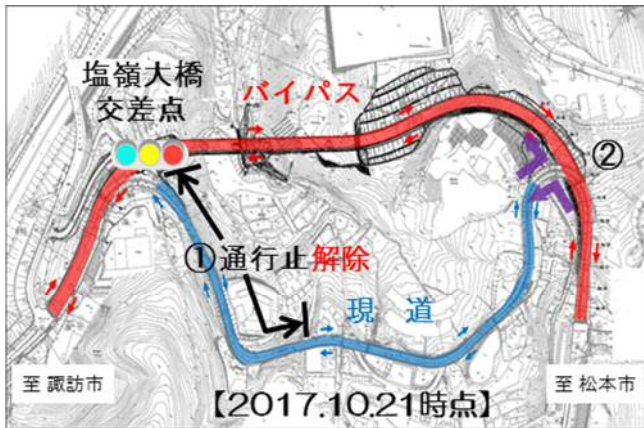


図-6 最終の道路形態

### (3) 工期短縮

情報BOXの架空仮移設からバイパス側への本移設及びバイパス側の下り線のみ切り替えから上下線同時切替え等により当初開通見込みが12月下旬となる計画（図-7）を約2ヶ月程度短縮し、図-8のとおり冬期前の10月中旬

に開通することが出来た。

特に現道の塩嶺大橋交差点からの盤下げ影響区間を終日通行止めが可能となったことにより、バイパスと現道とをある程度分離して施工を考え進められたことが、今回工期短縮に大きく影響した。

又、今回開通区間は、線形改良と登坂車線設置を目的とした箇所であったため、冬期前（12月前）の開通は、安全性の観点からも整備効果が高かった。

	平成29年度																										
	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
道路土工	■																										
情報BOX施工				■ 管路施工						■ 架空線																	
舗装工																											

図-7 当初施工計画で実施した場合の工程表

	平成29年度																										
	4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			12月		
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
道路土工	■																										
情報BOX施工				■ 管路施工																							
舗装工																											

図-8 変更後の工程表

## 3. まとめ

国道20号塩尻峠区間（延長0.8km）の開通においては、2016年度（平成28年度）の路体盛土工事からバイパス区間の上下線同時切替えの見直しに至るまで検討や施工調整により、目標であった2017年度（平成29年度）の冬期前（12月前）開通が実現できた。

開通目標を守るために全体工程を整理した上で何がクリティカルになっているか、工程短縮やコスト削減も考慮し、現場状況を踏まえた最適な施工方法となっているかなど検討し、工法や施工方法を変更したことが成果に繋がった。