

地すべり面が露頭した全国的に類をみない大規模地すべり災害に挑む！

福島県土木部 主任主査 渡邊 敦宏

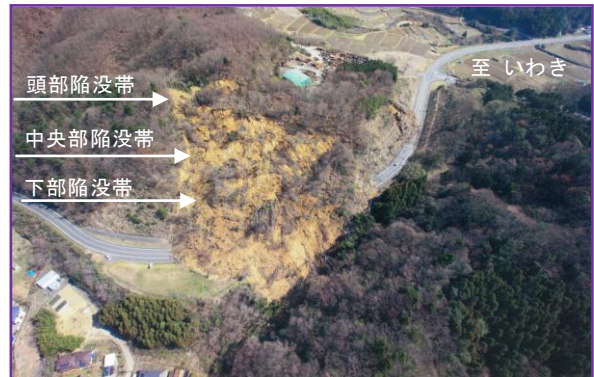
○主査 中濱 早苗

1、はじめに

東日本大震災の発生からちょうど1ヶ月が経過した4月11日、内陸の活断層（湯ノ岳断層）の活動を誘因とした最大震度6弱（M7）の直下型地震（3月11日の余震）がいわき市周辺を襲った。この地震により重要港湾小名浜港と県中・県南地域の物流拠点を連携する幹線道路である県道いわき石川線で大規模地すべり災害が発生し通行止めとなり、翌12日にも最大震度6弱（M7）の地震が発生し被害を拡大させた。

本発表は、沿岸部の早期復旧工事に寄与するため、短期間で完成させた応急工事

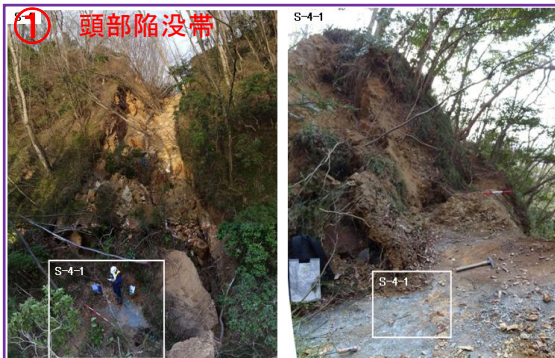
（仮道工）及び現在施工中の本復旧工事について報告する。 図-1 被災状況



2、変状状況と変状機構

2.1、変状状況

地すべり移動体の規模は幅220m、長さ280m、最大厚さ30mで、概略体積は約80万m³である。特徴としては頭部滑落崖付近に地すべり面の露頭が確認されたことと移動形態として、陥没帯幅が頭部15m、中央部35m、下部20mと各ブロックの移動量にバラツキがあることがあげられる。



※すべり面には鏡肌と条線が確認できた

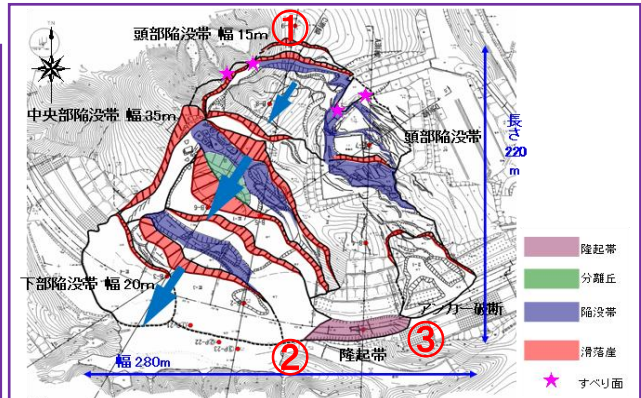


図-2 変状状況平面図



2. 2、変状機構

当該地の地質は、砂岩・泥岩からなる新第三紀中山層とこれを不整合で覆う砂岩を主体とする上高久層からなり地層は南へ10度傾斜する。

下位の中山層の泥岩、凝灰岩には層面断層を伴い、連続性が良く平滑な断層面が地すべりの地質素因となったと考えられ、地質断面から移動体がブロック化していることが確認できる。

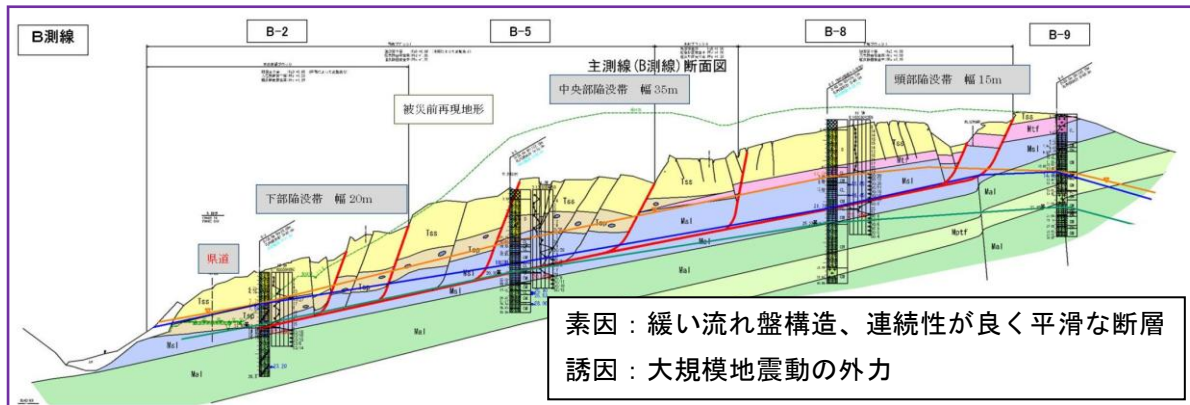


図-3 変状状況断面図

3、応急工事と本復旧（恒久対策）工事の工法決定

3. 1、応急工事

路線の重要性から早急に通行止を解除する必要があるため、頭部排土工を採用し仮設時の安全率 $F_s=1.05$ を確保する計画とした。頭部排土に伴い発生した土砂は、仮道工本体の路体盛土に流用する計画とした。

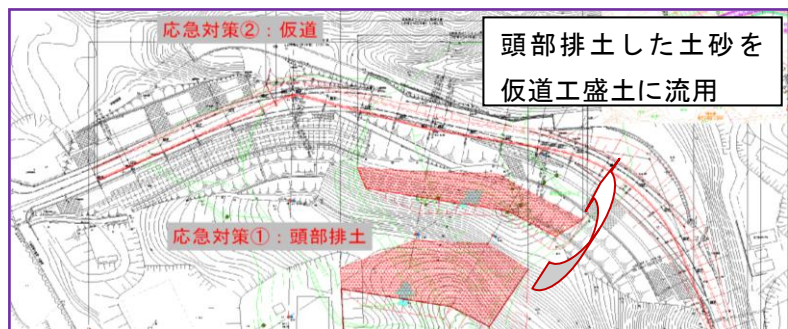


図-4 応急対策工事平面図

3. 2、本復旧（恒久対策）工事

9案の工法を比較検討し、抑制工として頭部排土による荷重低減と、横ボーリングによる地下水排除工、抑止工としてアンカー工を逆巻きで施工することにより、斜面を安定化させる工法を採用した。

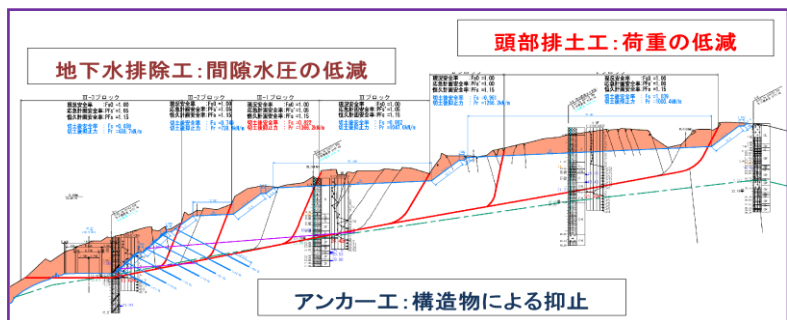


図-5 本復旧工事断面図

頭部排土に伴い発生する約19万m³の残土は、小名浜港内の東港の埋め立て土に流用し有効活用を図る計画とした。



シューターを使用した積込み → 海上輸送（3往復/日） → 東港への投入

4、驚異の工期短縮率70%を実現した応急工事

4.1、関係機関が連携した迂回路対策の実施

関係機関の連携と情報の共有等を目的として「県道いわき石川線法面崩落通行止め関係機関連絡調整会議」を組織した。成果としては、迂回路とした県道交差点において朝夕に交通渋滞が発生しバス通学の高校生が授業に間に合わないなど地域住民の生活に支障をきたしていたが、公安委員会が自主的に信号現示処理を行い解消した。



会議の開催状況（第3回）

4.2、応急工事における創意工夫

- ①倒木処理時の作業路を仮道工の一部に流用できるよう現場調整を行った。
- ②余震が続く中での施工となるため、緊急事態に備え場内マイクの設置や日々変わる現場形状に対応した避難経路を毎朝のKY活動で確認し作業員の安全対策に万全を期した。
- ③梅雨時期の施工となったが、頑丈土破碎材を路床材に使用したことで雨上がりでもダンプ走行が可能となり施工効率の向上と建設コストの縮減を両立した。
- ④最急縦断勾配が11%、平面曲線がR=20~100のため、昼夜共に安全な通行が確保出来るよう各種安全施設の配置を工夫した結果、無事故で現在に至る。
- ⑤掘削工事が主体となるため、作業効率が最も高くなる重機の配置計画を行い、工期短縮率約70%を達成した。

（工事設計額：約9千万円、標準工事日数：269日、実施工事日数：80日）



最大高低差約7mの作業路



最急縦断勾配11%の仮道工



場内ルート見直し前の状況

5、2車線の安全な通行を確保しながらの難工事となった本復旧工事

5.1、本復旧工事概要（工事費：約22億円）

主な工事内容は、掘削工（V=約19万m³）植生基材吹付工（A=9,410m²）、グラウンドアンカー工（N=575本・L=11.0~33.5m/本）、受圧板設置工（N=575枚・5.3t/枚）である。

仮道工は崩落した土砂を一部利用していることから、最終的に被災前の道路の高さまで、最大約14m掘り下げなければならない。常に2車線の安全な通行を確保

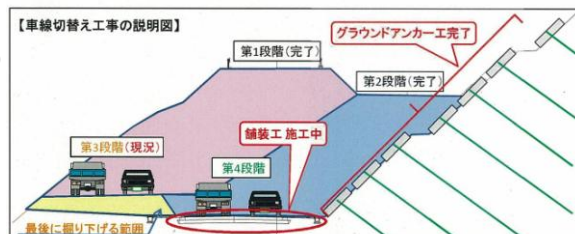


図-6 第3段階の仮道工を使用し舗装工を施工中

するため4段階に分けて計画したが実施工においては想定以上の難工事となった。



第1段階（H24年8月の状況）



第2段階（H24年12月の状況）



第3段階（H25年1月の状況）

5.2、本復旧工事における創意工夫

- ①伸縮計及び緊急地震速報で作動するサイレンを設置し作業員の安全対策に努めた。
- ②小名浜港へ残土を運搬するダンプトラックは45台を確保し、1日当たりの延べ台数は最大300台となったため、運搬車両の待機時間を減らす場内ルート計画を策定した。また、ドライバーへの安全教育及び運搬路周辺の住民への事前説明を徹底するとともに、往復のルートを変えることで分散化を図った。その結果、苦情件数はゼロだった。
- ③過積載防止の取り組みにおいては積込み機械のバケット回数管理に加え、工事現場出口にトラックスケールを設置し管理を徹底した。
- ④「いわき石川線大規模地すべり災害復旧最新情報」を毎月末に県のホームページに掲載し、工事の進捗状況だけでなく施工者の苦労話なども紹介した。



①伸縮計とサイレン装置



②場内ルート計画の策定



③トラックスケールの設置



④広報活動

6、おわりに

全ての法面補強工事が完了し、6月中旬現在で第4段階への車線切り替え工事も完了し、この夏には最開通できる見込みである。応急工事に着手してから2年が経過したが、これまで無事故・無災害で工事を進めてこられたのも、全国各地からかけつけて現場作業に携わってくれた作業員の方々を含めた全ての人達が「1日も早くいわき市を復興させたい」という目標を共有し、発注者と受注者が一体となって高いモチベーションを維持し続けた結果であろう。

仮道工が完成し約4ヶ月続いた通行止めの解除日には、開通を待ちわびる人達の車で長蛇の列ができた。その光景を目の当たりにした作業員の方々の達成感に満ちた誇らしげな笑顔を私達は一生忘れないことだろう。



舗装工施工状況（H25年6月中旬時点）

以上