

## 地域と共に歩む治山事業（第二報）(523)

鶴岡署 経営課 櫻井 良憲

○大山 捷也

菅原 忠明

黒川 栄

### はじめに

温海早田川地すべりについては、平成元年度の秋田営林局・業務研究発表会において、地すべり防止事業の概要と大規模な工事を施工するにあたって、技術的なこともさることながら、地域との協力体制が第一番と考え、地元との対応について、治山係長が発表しましたが、今回は第二報として、地すべり防止工事の抜本的な抑制工である、トンネル暗渠工を施工することになり、地元から積極的に協力を得たので報告します。

### 1. 地すべり地の近況

#### (1) 工事概要（平成2年度）

地すべり地は、日本海に面する山形県西田川郡温海町早田集落を流れる早田川河口から約3.5km遡った中山国有林187林班に位置し、国有林に発生した地すべり地内までは、工事のため町道や民有林道等を使用することから、交通の安全確保と道路の維持補修等は地元住民の治山事業への理解と用地等の使用に対する協力を得なければなりませんでしたが、諸先輩達が築いた地元との深い結び付きにより、本年度はスムーズに協力が得られました。

工事は前年度に引続き、地すべり頭部の土塊を除去して地すべり推力を軽減する排土工を、機構調査の結果に基づき、AブロックとBブロックのバランスを考慮しながら24千 $m^3$ の排土を実施するとともに、昭和63年度に施工したコンクリート堰堤の嵩上工を実施して、地すべりの鎮静化に努めていたところでありますが、平成2年6月27～28日にかけて発生した集中豪雨（総雨量135mm）によって、地すべりが急激に滑動するとともに、地すべりブロックの細分化が進行し、新たな浅層の地すべりが発生して、既設集水井工（昭和62年度施工）2基が被災しました。

被災地の下流にはJR羽越線・国道7号線・人家（140戸、人口595人）及び耕地約39haの保全対象があり、かつ、現地は地すべりが急激に移動している状況で、被災した集水井工を原形に復旧することは著しく不適當であるため、集水井工に替え

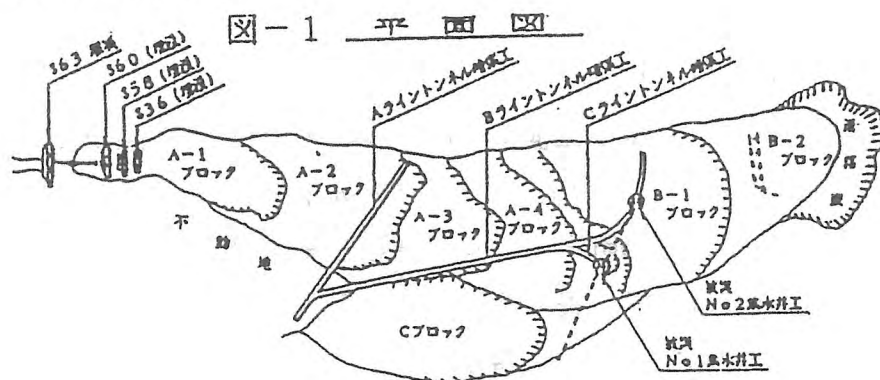
てトンネル暗渠工によって効用を復旧とすることとし、営林局のご指導を仰ぎながら、国有林野内施設災害復旧計画書及び災害関連緊急復旧事業計画書を提出したところ、両復旧事業計画が認められ、トンネル暗渠工2ラインで総延長741.6m、総事業費364百万円が査定され、当年度は延長579.6mのトンネル暗渠工事を契約して、現在トンネルの掘削を行っております。

### (2)地すべりブロックの細分化

今回の地すべり活動は図-1に示すように、従来、地すべり地下方の不動地によって規制されていた地すべり土塊が、累積する地すべり推力によって内部せん断を生じ、Aブロックが細分化したものと考えられます。

このため、末端ブロックの土塊は、不動地による抑止効果を失って移動速度が加速し、次期の豪雨等によっては、一気に土石流化する危険があります。

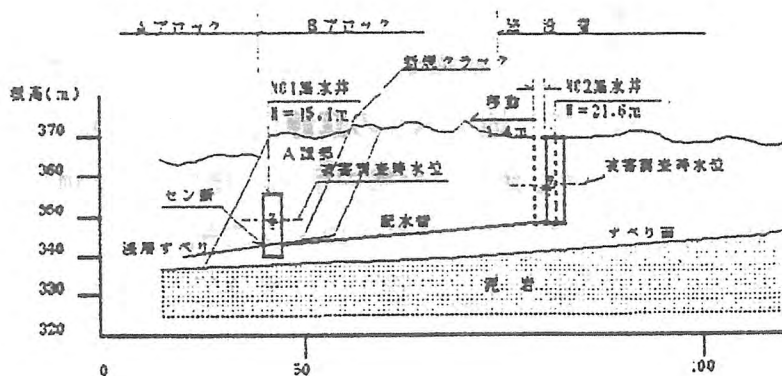
また、斜面上部のブロックは末端ブロックの移動に伴ってその動きが加速し400万 $m^3$ に達する総土量が全体的な抜け落ちすべりに発展し、前述した重要な下流の保全対象に害を与える恐れがあります。



### (3)集水井工の被災状況

被災した集水井工は、地すべりが完全に停止している状況ではないことと、集水井工の対象とする地下水が地表から浸透する自由地下水であることから、井戸の底面はすべり面より上

図-2 集水井工被災原因推定縦断面図



にとどめ、地すべり土塊の移動があった場合でも、これと一体となって移動する構

造としていたが、今回の地すべり滑動によって、一次すべりよりも4m浅い二次すべりが発生したために図-2のとおり集水井工が被災したものであります。

## 2、地すべり対策

当地すべりはA・B二つのブロックに分かれて滑動しております。両方の地すべりブロックを合わせた斜面長は約900m、幅約100~150mを有し、その面積約12haにも及ぶ地すべりが現在顕著に滑動し、Aブロックで年間5~6m、Bブロックで2~3mの移動量を観測しています。

このように地すべり滑動が顕著であれば、抑止工や構造物を伴う抑制工は失敗に終る可能性が高いことから、基本的な対策として、地すべりの影響を受けない基岩内にトンネルを構築し、トンネルに向かってボワーリングを打ち下ろすことによって地すべり地内に賦存する地下水を速やかにトンネルに導き排水するトンネル暗渠工を計画することは、集水井と異なり、集水井そのものが破壊されることがなく、たとえ地すべりが発生したとしても、集水ボーリングの再掘削で十分であり、維持費や補修費が安上がりとなる利点があります。

次に、施工すればそれだけの効果が現れ、かつ、破壊されることがない排土工を計画するものとします。排土工による安全率の上昇は、すべり面の形状やA・Bブロックの関連から多くは望めず、残余の安全率は抑止工及び地下水排除工で補うものとします。ただし、Aブロックで大量の排土工を施工することにより、Bブロックが不安定となること、またAブロック頭部は地すべり幅が広く排土量も多くなることから、Aブロック頭部に於ける排土量は、トンネル暗渠工完成後、両ブロック併せて地すべりが小康状態となる限界の安全率 $F_s >= 1.05$ を満足させるように計画する必要があります。

Bブロックは、Aブロックで排土工を行うことにより安全率 $F_s = 0.84$ となり約10%安全率が低下します。したがってBブロック頭部の排土工は、あらかじめ排土工単独で安全率 $F_s > 1.10$ となるように

計画することが肝要です。ただし、一部排土工を行った現在の安全率 $F_s > 1.03$ であり、今後の集水井工、アンカー工に期待したいと思います。なお、安定計算結果は表-1のとおりです。

Aブロック内では地すべり地内の地表水は、至るところで潜伏し、また至

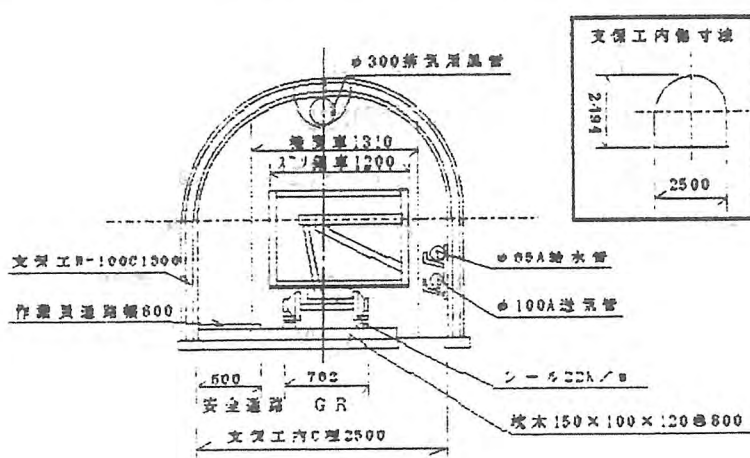
表-1 安定計算結果一覧表

ブロックNO	計算条件	土質強度定数		斜面の安全率 $F_s$
		$C'$ (t/m <sup>2</sup> )	$\phi'$ (度) ( $\tan \phi'$ )	
A	現状斜面	0	15.25 (0.273)	0.950
	豪雨時(初期)			0.885
	排土工単独			0.935
	トンネル排水単独			0.975
	トンネル排水+排土工			1.021
	トンネル排水+頭部排土			1.071
B	現状斜面	0	11.9 (0.210)	0.950
	豪雨時(初期)			0.858
	頭部排土+水路工			1.000
	トンネル排水+排土工			1.213
	トンネル排水+頭部排土			1.121
	Aブロック頭部排土			1.121



全断面掘削方式として、掘削泥岩は軟岩Cであり、鋼製支保工を用いた送り矢板工法により掘進し、掘削土石の搬出はレール走行によるズリ積機を使用し、バッテリーカーにより

図-4 トンネル断面見取図



ズリ鋼車でズリ捨場まで運搬する。トンネル断面は図-4のとおりです。

### (3)安全対策

トンネル建設工事における労働災害は、一般的に落盤・爆発・火災等が一旦発生すると一時に多数の犠牲者を伴うことが多く、断面が比較的小さなトンネル工事では、車両系建設機械でズリを運搬するため、車両等による労働者の挟まれ、巻き込まれ災害の危険が高く、また掘削終了後覆工までの期間が一般的に長くなるため、落石・肌落ち等の危険性が考えられます。

具体的な安全対策等の指針として、社団法人日本トンネル技術協会が発行する『トンネル工事の安全（小断面編）』と社団法人土木学会発行の『トンネル標準仕方書（山岳編）・同解説』を参考に十分安全に配慮しながら工事を進める必要があります。また、施工に当たっては先行ボーリングを見て実施し安全を確認しています。

## 4、地域へのPRと対応

### (1)地元の協力

トンネル工事に当たって次のとおり地元の協力を必要としました。

ア、坑口までの資材運搬路約600mの新設を必要とする。

イ、民有林道から資材運搬路の取付するための協議。

ウ、坑口及びズリ捨場の一部が民有地にかかることからその土地所有者の承諾。

エ、大型機械が通るため、民有林道の拡幅に必要な土地使用の承諾。

クリアしなければならない問題点が多くありましたが、今までの諸先輩が積み上げてきた、地元との協力関係のおかげで、早田公民館を主体に役員への工事内容の説明と要望や意見の交換がスムーズに行われ、短期間で地元の協力を得ることがで

きました。

## (2)報道関係

早田地区で営林署が実施している治山工事について取材したいと、新聞社からの申し込みがあり、新聞記者に山の中での治山工事をどうして知ったか聞いたところ、早田地区で猟銃の暴発事故があって取材に現地へ赴いたところ、地元の人から情報を得たことが取材の発端でした。私たち治山担当者は、報道関係の対応について経験がなく、署長・総務課長をお願いして、事業内容を説明して頂いたところ、11月29日付けの夕刊に大きく報道されて、山形県一円に治山事業のPRに一役買ったものと考えています。この新聞報道の反響は大きく地すべりの状況等の問い合わせがあり驚いている次第です。

これからも私たちが行っている仕事のPRに心がけ、治山事業が民生安定のため大いに役立つ事業であることを広げて行きたいと考えます。

## (3)治山事業地元協議会

治山事業地元協議会を開催するに当たっては、局治山課の指導を得ながら、治山担当者だけでなく、署全体の行事としてとらえ、準備は短期間であったが、署長はじめ署一丸となって取り組みました。

第一報で報告したとおり、諸先輩達が築いた地元との協力と信頼関係により醸成された『自分達の生活を守治山事業』という深い認識が、トンネル暗渠工事の起工式終了後に、温海町ふれあいセンターを会場として開催した地元協議会に温海町長はじめ多数の参加が得られたものと考えます。協議会終了後は懇親会に移り地域との交流を深めたところでした。

その後、温海町役場から協議会で説明した、工事のため大型車両が通る鼠ヶ関小学校前の道路を使用することについて、教育委員会からの申し込みにより、通学する子供達の安全確保を協議しました。このように地域の様々な方々に治山工事を理解して頂きお世話になりながら治山工事を実行しています。治山担当者として、今後何年間かは地すべり防止工事が継続することになりますので、地域との良好な関わりを絶やさないように地元協議会を通じて交流を深めることが肝要と考えています。

おわりに

温海早田川治山工事を通じて、地域の関わりのおおきさを教わりながら、治山工事



地域だけを対象に治山工事のPRを考えていたが、新聞報道により広範囲に、しかも短時間に、様々な人々に伝達される情報を思えば、その反響に計り知れない驚きを感じました。

これからは、地域の人々に地域を守る治山工事を理解してもらえるように心がけるとともに、工事を施工する地域だけでなく、広くPRすることも考えなければならないと思いを新たにしましたところでは。

近年、地域社会・経済の発展に伴い、地域開発が山地にまで及んでおり、多様な行政需要の増加が考えられますので、益々、国有林治山事業には、国有林野のもつ国土の保全等公益的機能の維持増進が求められるものとおもいます。

最後に、この地すべり防止工事を成功させて地元の人々に喜ばれるよう、また、無事故で工事を終了させたいと願っております。皆様のご指導をお願いいたします。