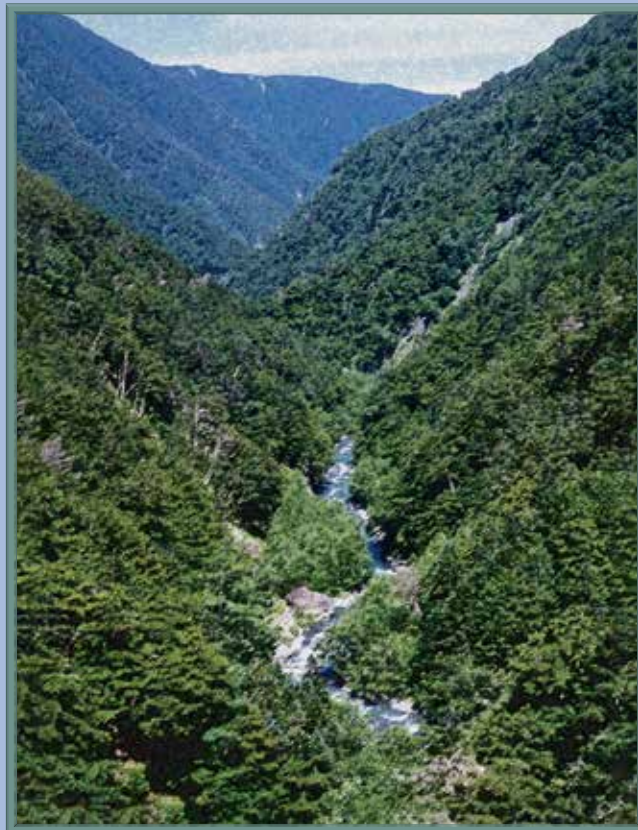


# 事業実績事例集



株式会社 森林テクニクス

森 林 テ ク ニ ク ス  
事 業 実 績 事 例 集

# 目次

## 治山

1. 崩壊地・地すべり地整備.....	6
札幌支店 奥尻島治山工事実施測量及び設計業務.....	6
前橋支店 入山沢地区外災害概況調査（丸山地区）.....	8
前橋支店 不動谷地区施設災害復旧事業実施設計.....	9
静岡支店 柳島地区復旧治山事業.....	10
長野支店 豊田山災害復旧計画書（山腹崩壊）作成業務.....	11
名古屋支店 南知多町半月地区における斜面補強対策.....	12
大阪支店 紀伊田辺地区民有林直轄治山事業（愛賀合区域）.....	13
大阪支店 紀伊田辺地区民有林直轄治山事業（八升前区域）.....	14
大阪支店 紀伊田辺地区民有林直轄治山事業（下毛谷西側区域）.....	16
熊本支店 国見平治山工事.....	18
熊本支店 大拇治山工事.....	19
2. 荒廃溪流整備.....	20
秋田支店 黒湯沢治山工事実施設計業務.....	20
前橋支店 予防治山事業.....	22
静岡支店 大井川地区溪間工外実施設計.....	23
長野支店 治山実施設計（濁川）.....	24
長野支店 大梨子沢災害復旧計画書作成業務.....	25
名古屋支店 治山施設機能強化事業.....	26
四国支店 一の谷復旧治山工事.....	27
熊本支店 桜島地区治山工事(松浦川第2 支流下流).....	28
3. 海岸林整備.....	30
青森支店 岩沼地区 11 治山工事実施設計業務.....	30

4. 山地災害危険地区業務 .....	31
本社 流域山地災害対策調査（山地防災力調査）委託事業 .....	31
札幌支店 栄町地区山腹点検業務 .....	32
<b>林 道</b>	
1. 道路設計 .....	36
前橋支店 林道南アルプス線(小鷲沢工区)調査測量設計業務委託 .....	36
秋田支店 脇沢林道（林業専用道）新設測量調査設計業務 .....	38
静岡支店 森林基幹道裾野愛鷹線全体計画調査 .....	39
長野支店 平成 26 年度 土浦林業専用道調査設計業務 .....	40
名古屋支店 橋谷林道災害復旧事業 .....	41
熊本支店 林道測量設計業務（金目塚 1010 林道外 2）川西 3096 林道新設 .....	42
2. 橋梁設計 .....	43
札幌支店 中野湯の沢線林道改良測量・設計業務 .....	43
四国支店 桑の川林道桑乃川橋 測量設計業務 .....	44
熊本支店 林道測量設計業務(大矢林道外 7) 大矢林道（大矢橋） .....	44
<b>測 定</b>	
前橋支店 白河 辰巳沢外 10 国有林測定事業 .....	48
<b>環 境</b>	
青森支店 岩魚沢治山工事実施設計業務 .....	50
秋田支店 丸舞登山道橋測量調査業務 .....	51
長野支店 治山実施設計（東信森林管理署 大月川ほか） .....	52
熊本支店 平成 28 年度起工第 414-00-51 号地域活性化事業 林道熊ヶ畑・安真木線 51 工区猛禽類モニタリング調査委託 .....	53



# 山 治

- |                      |        |
|----------------------|--------|
| <b>1. 崩壊地・地すべり整備</b> | 6 ページ  |
| <b>2. 荒廃溪流整備</b>     | 20 ページ |
| <b>3. 海岸林整備</b>      | 30 ページ |
| <b>4. 山地災害危険地区業務</b> | 31 ページ |

事業名	奥尻島治山工事実施測量及び設計業務	支店名	札幌支店
発注者	檜山森林管理署		
納入期日	平成 28 年 12 月	施工時期	平成 29 年 7 月 完成

事業概要

奥尻島は、1993年（平成5年）7月に発生した北海道南西沖地震により、甚大な被害が発生した。この地震では火災や津波による被害が大きかったが、山地においても山腹崩壊等の被害が多く発生した。特に奥尻島の玄関口である奥尻港の正面に広がる山腹斜面においては、大規模な崩壊が発生した。

本事業の対象地は、この大規模な崩壊地の継続斜面で、直下には、人家や島の交通手段として重要な道道などがあり、保全上重要な箇所である。地質や土層深、傾斜等の自然条件が崩壊地と同じで、再び地震が発生した場合には崩壊する可能性が高い斜面であるので、崩壊防止のために山腹工を設計した。

工夫・技術力を要したポイント

調査地は、斜長 60m～80m程、傾斜 40°～50°の斜面である。また、比較的浅い箇所（0.5～1.5m）に基岩が確認され、表層の土砂の安定化が急務となる。また、対象斜面は広葉樹が生育する自然斜面であるため、これら樹木を伐採して行う工法は、既存の樹木の土砂崩壊防止機能を失うこととなることや、奥尻島の玄関口である奥尻島の正面斜面であることから、景観上も好ましくない。以上のことから、既存の立木を残存して施工可能なノンフレーム工法により山腹斜面の安定化を図った。



地震直後の状況



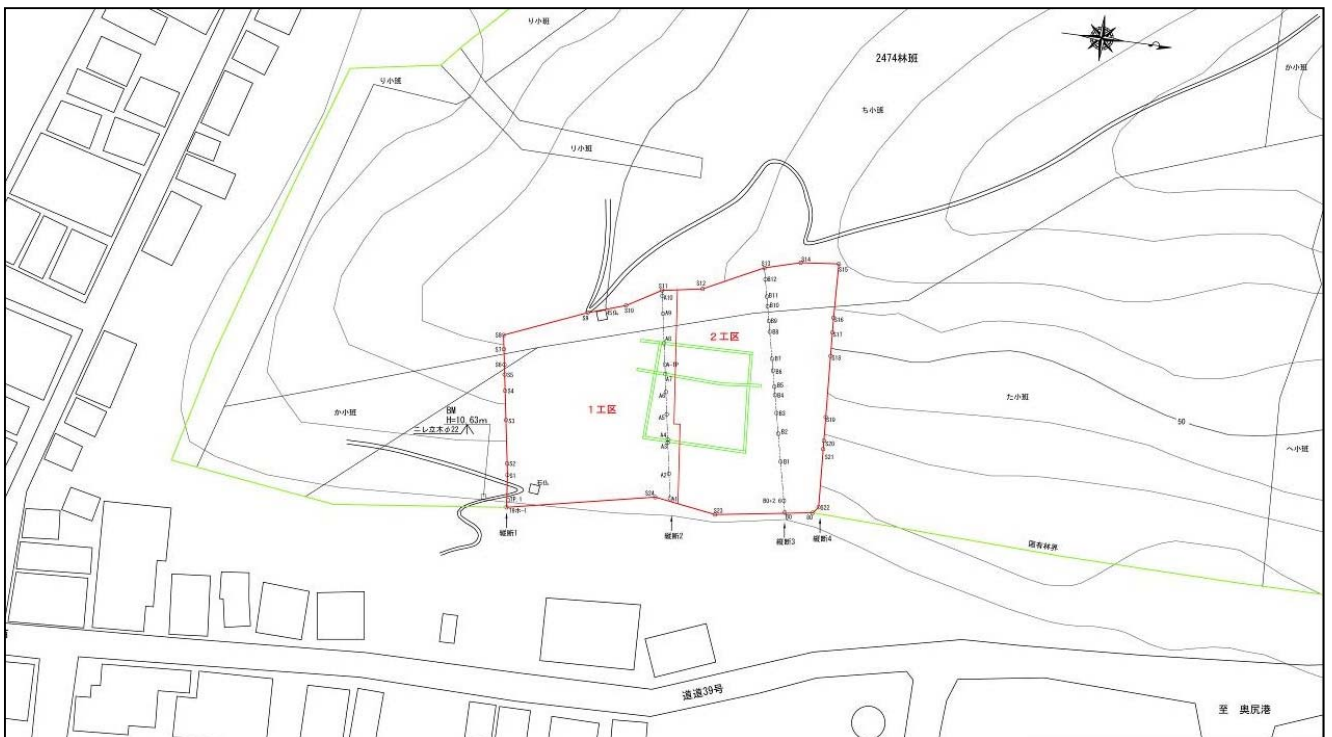
地震から 22 年後の状況



林内の状況



近傍のノンフレーム施工箇所



施工範囲



事業名	入山沢地区外災害概況調査(丸山地区)	支店名	前橋支店
発注者	関東森林管理局 日光森林管理署		
納入期日	平成 27 年 10 月 (一部中間納入)	施工時期	平成 27 年 10 月～平成 28 年 2 月

事業概要

平成 27 年 9 月の関東・東北豪雨により、栃木県日光市の清水坂国有林内において林地荒廃が発生し、直下の鬼怒川ロープウェイ駅に多量の土砂が流入する被害が起きた(写真①参照)。本業務は、その災害関連緊急治山事業として、堆積している不安定土砂の流出防止と崩壊地の早期復旧を図るために必要な山腹工(土留工 5 基・筋工・伏工等)を設計したものである。

工夫・技術力を要したポイント

山腹工の工種配置は、崩落土砂の移動を抑止して斜面の安定を図ることを目的に土留工を斜長約 15m 間隔で配置し、土留工間に丸太筋工と植生マット伏工を計画して表面侵食の防止と早期緑化を図ることとした。特に、土留工の種別については、下記の理由から施工性等を考慮して枠構造(鋼製枠及びびカゴ枠)の土留工を採用した。

- ① 施工地が災害箇所であることから早期復旧が望まれていたこと
- ② 施工地は多量の崩落土砂が堆積しているため良好な基礎地盤が期待できないこと
- ③ 堆積している石礫(床掘土砂等)を中詰材として利用できること

その結果、土留工の中詰材等に現地発生土を使用したことにより残土処理が図られ、現場外へ搬出する残土運搬費の削減に繋がり、短期間で当箇所の復旧工事が完成した



写真①: 崩壊直後の状況(平成 27 年 9 月)



写真②: 施工前(平成 27 年 10 月)



写真③: 施工後(平成 28 年 2 月)

事業名	不動谷地区施設災害復旧事業実施設計	支店名	前橋支店
発注者	関東森林管理局 千葉森林管理事務所		
納入期日	平成 28 年 3 月	施工時期	平成 28 年 6 月～11 月

### 事業概要

本業務は、千葉県富津市に位置する国有林内において、平成 27 年 8 月の集中豪雨により倒壊した治山施設の復旧と、これに伴い発生した山腹崩壊地の安定を図るための調査設計業務である（写真①参照）。

復旧対策としては、溪間工と山腹工を計画したが、特に、山腹工については、崩壊の源頭部が斜面上部の民地にまで及んでいたため、のり切工やのり枠工等を行うことが出来ないことと、滑落崖はオーバーハングしている箇所が多く落差も 10m を超えており、極めて不安定で危険な状態であることから、崩壊地の斜面下部に堤高の高い土留工を設置し、背面を盛土して滑落崖を消滅させることを復旧計画の基本とした。

### 工夫・技術力を要したポイント

本設計においては、上記を踏まえ、大きな支持力が期待できない砂質地盤における構造物の安定性、崩壊深（滑落崖）が 10m 以上に及ぶ狭窄部での施工性、更に経済性等について総合的に検討した結果、現地条件に最も有利な構造物として補強土壁工法による土留工を採用することとした。

写真②・③は、施工後約半年が経過した時点の現場写真であるが、築堤後の集中豪雨にも耐え、土留工としての機能を十分に発揮し、当該斜面の安定に寄与していることから、現場条件等にもよるが、補強土壁工法も治山施設として十分に活用できるものと考えられる。



写真①: 施工前（平成 27 年 9 月）



写真②: 施工後（平成 29 年 5 月）



写真③: 施工後（平成 29 年 5 月）

事業名	柳島地区復旧治山事業	支店名	静岡支店
発注者	静岡森林管理署		
納入期日	平成 24 年 7 月	施工時期	平成 28 年 12 月

### 事業概要

平成 22 年 9 月に発生した台風 9 号によって、静岡県駿東郡小山町を中心に多数の荒廃地が発生した。国有林ではこの災害発生直後に全体計画調査が実施されており、被害状況の把握及び今後の復旧計画が策定されている。これを基本とし、国有林内の林道の進捗状況に合わせて計画的に治山施設の整備が行われている。

当該地区においても多数存在する崩壊地に対して山腹工の設計を行い、崩壊地の拡大および地表面の侵食を防止し、早期緑化ならびに保全対象の安全確保を図った。

### 工夫・技術力を要したポイント

調査地の土壌は、主に火山噴出物であるスコリアで構成されている。スコリアは比重・粒径が小さいため、容易に侵食を受ける特性を持っている。このような土壌条件や基礎地盤の状態、施工性を考慮し、軽量で色調等が周辺環境になじむ木製枠土留工を採用した。

のり面においては植生マット伏工に加え、軽量で施工性の優れる木製のり枠工を併用し、切取り斜面の安定化および地表流の分散排水、浸透促進効果の向上を図る計画とした。



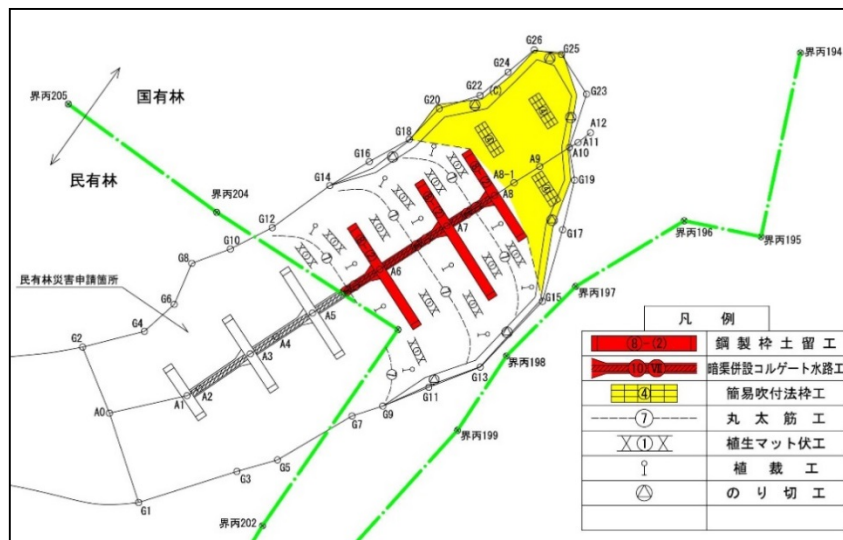
事業名	豊田山災害復旧計画書(山腹崩壊)作成業務	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 24 年 8 月	施工時期	平成 24 年 9 月～平成 25 年 7 月

事業概要

平成 24 年 4 月に、長野県飯山市の戸狩温泉スキー場（国有林）において、融雪を起因に崩壊地（0.61ha）が発生した。崩落土砂は 300m 程度を流下してスキー場内で拡散し、泥水が水田及び用水路に流入する被害が生じた。崩壊地内には、約 7,500m<sup>3</sup> の土砂が残留し、今後の豪雨により流出する危険性が極めて高かった。本業務は、豪雪地帯等の地域特性を十分把握した上で、災害復旧計画書の作成および治山実施設計を行ったものである。

工夫・技術力を要したポイント

崩壊地中心部に国有林界があり、民有林との連携による工事対応が求められた。発生源の復旧方針と相互の対応範囲を明確化するため、長野県との協議の上、測量・設計を実施した。残留土砂の固定と侵食防止を図るため、豪雪地帯特有のグライド作用や融雪等を考慮し、透水型の鋼製柵土留工及び暗渠併設水路工を採用した。崩壊地頭部の急峻な斜面については、拡大崩壊を防ぐため簡易吹付のり砕工を採用した。



施工前



施工後

事業名	南知多町半月地区における斜面補強対策	支店名	名古屋支店
発注者	愛知県知多農林水産事務所		
納入期日	平成 27 年 3 月	施工時期	平成 29 年 2 月 完成

**事業概要**

事業地は知多半島南端に位置し伊勢湾に面する。海岸、人家・道路、山腹斜面が近接する位置関係にあり、山腹斜面内には津波避難路としてコンクリート舗装路が整備されている。山腹斜面は主に凝灰岩質の泥岩からなり、平均勾配 45° 程度の急斜面が連続し、所々に裸地が発生しているなど崩壊に対して脆弱な性質を有する。

本事業では南海トラフ巨大地震等を踏まえ、直下の保全対象の安全及び津波避難路の通行を確保するために、斜面の安定度を検証し、目標安全率を確保するための斜面補強対策工を設計した。

**工夫・技術力を要したポイント**

対象斜面は常緑広葉樹が生育する自然斜面であるため、樹木の伐採量を極力少なくし、斜面の耐震性向上とともに景観の保全も配慮できるロックボルト・ロープネット併用工法を採用した。

斜面の規模は、幅 140m、斜長 60m におよぶことから、10m メッシュで簡易動的コーン貫入試験を実施し、潜在崩土層厚を把握した上で、効果的な測線の設定・ボーリング位置の検討を行った。調査結果から円弧すべりを想定し修正 Fellenius 式により安定解析を行い、条件に適合した安全かつ経済的な構造とした。



施工前の林内



施工後の遠景



施工後の林内(直下に避難路)

事業名	紀伊田辺地区民有林直轄治山事業(愛賀合区域)	支店名	大阪支店
発注者	近畿中国森林管理局		
納入期日	平成 27 年 1 月	施工時期	平成 28 年 4 月

事業概要

平成 23 年 9 月の台風 12 号は、和歌山県田辺市で最大 24 時間雨量 563 mm、連続降雨量で 1,000 mm を超える史上類を見ない異常な豪雨をもたらし、奈良県や和歌山県を中心に大災害(紀伊半島大水害)が発生した。和歌山県内では、「紀伊田辺地区」として、平成 24 年度より計 6 区域の民有林が直轄治山事業地に指定された。その中の愛賀合区域では、災害当時、斜面長 160m、幅 40m の崩壊地が発生し、それに起因する土砂の流出により、直下の人家や市道、農地などへ直接被害を与えた。

荒廃の数量や規模を把握するため地下深層部の詳細な調査や解析(ボーリング調査・パイプ歪計観測・斜面安定解析)などを行い、これに基づきのり砕工やボーリング暗渠工などを設計して効果的な荒廃斜面の安定化を図った。

工夫・技術力を要したポイント

発生源付近は 45 度以上の急勾配で、長さ 80m の裸地斜面が連続し、崩壊地内および周辺には不安定な崩壊頭部や崩壊内残留土が堆積していたため、高所機械掘削により不安定な土砂を切り取り、簡易のり砕工(ダイザタイプ)で面的に覆った。その他、鋼製砕積土留工や緑化工等で斜面全体の安定化を図った。

また、地質調査の結果から、地下水が高いことが判明した。地下水の上昇は土塊移動を誘発し斜面全体の不安定化につながることも多いため、有害水を崩壊地外へ排除(ボーリング暗渠工)し斜面全体の安全率の向上に努めた。



愛賀合区域 全景(H28.7)



崩壊発生当時(H24.5)



簡易のり砕工とボーリング暗渠工



施工後(H28.7)

事業名	紀伊田辺地区民有林直轄治山事業(八升前区域)	支店名	大阪支店
発注者	近畿中国森林管理局		
納入期日	平成 27 年 2 月	施工時期	平成 28 年 4 月

### 事業概要

平成 23 年 9 月の台風 12 号の異常な豪雨により、奈良県や和歌山県を中心に大災害(紀伊半島大水害)が発生し、和歌山県内では、「紀伊田辺地区」として、計 6 区域の民有林が直轄治山事業地に指定された。

その中の八升前区域では、災害当時に斜面長 140m、幅 50m の地すべり性崩壊地が発生し、それに起因する土砂の流出により、直下の市道が寸断され甚大な被害となった。崩壊箇所の下流には湯峯温泉など重要な保全対象が近接しており、社会的な要請も強い地域である。

地下水の異常な上昇により大規模な斜面変動を起こしていた荒廃箇所の動態を把握するため、表層地形の測量等に加え地下水調査や地盤調査などを行い、斜面機構を詳細に解析した。これに基づき、のり枠工や治山ダム工、ボーリング暗渠工などによる荒廃斜面の安定化対策を計画・提案した。

### 工夫・技術力を要したポイント

地すべり性崩壊地のため、抑制工を中心とした地すべり防止施設を計画した。

地下部は、帯水帯など地下水の賦存が見られたことから、ボーリング暗渠工で有害水を円滑に崩壊地外へ排除した。地質調査結果から、一部斜面で活発な土塊の移動が確認されたことから、排土工で危険な移動土塊を切り取り斜面の安全率を向上させ、他の山腹基礎工と併用させ斜面全体を安定した状態に導いた。崩壊地周辺には、二次的拡大崩壊の予防のためのノンフレーム工法で斜面を固定し、発生源である急崖斜面にはのり枠工(F300)により面的な斜面復旧を図った。また、治山ダム工では、やや軟弱な地盤でも対応可能なフレキシブル構造で、コンクリート並みの強度や耐久性がある重力式コンクリートブロックダム工を選択した。



崩壊後(H26.5)



施工後(H29.4)



施工前 (H23.10)



ボーリング暗渠工 施工後 (H24.6)



施工前 (H24.6)



排土工 施工後 (H25.10)



施工前 (H24.6)



のり枠工 施工後 (H26.11)



施工前 (H24.6)



のり枠工とノンフレーム工 施工後 (H28.9)



施工前 (H23.10)



ブロックダム工 施工後 (H26.11)



事業名	紀伊田辺地区民有林直轄治山事業(下モ谷西側区域)	支店名	大阪支店
発注者	近畿中国森林管理局		
納入期日	平成 27 年 2 月	施工時期	平成 28 年 4 月

事業概要

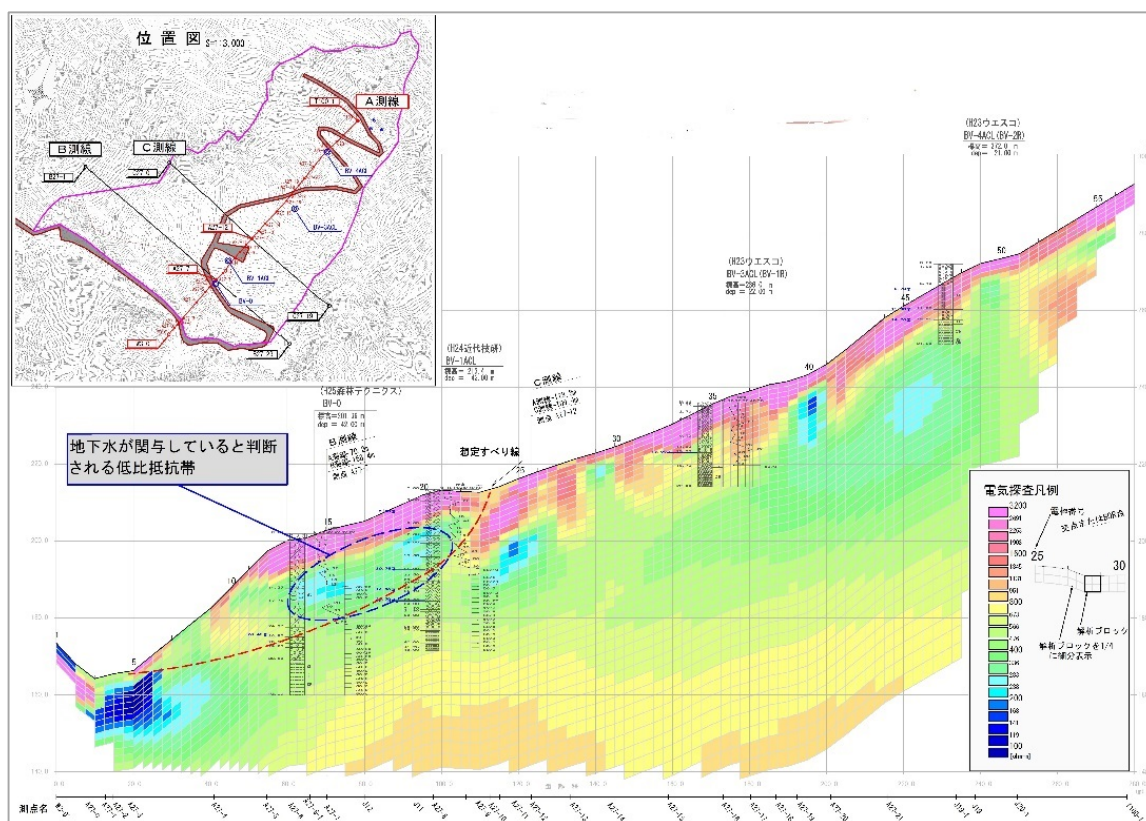
平成 23 年の紀伊半島大水害により、面積 5.4ha の大規模な地すべり性崩壊地が発生し、それに起因する大量の土砂流出により、直下の市道や牧場、農耕地等に影響を与えた。さらに下流には人家や一級河川熊野川など保全対象が近接しており、社会的な要請が強い区域である。

地すべり性の不安定な斜面機構を解析するため、ボーリング調査や電気探査等の地質・機構調査を行い、これに基づきボーリング暗渠工や工事のための適切な機材搬入路など、斜面安定化対策実行に必要な実施設計を行った。

工夫・技術力を要したポイント

平成 25 年度のボーリング調査で、山腹斜面の末端に 30m の非常に厚い崩積土があり降雨や地下水の影響で二次的な斜面変動をたびたび起こし活発な地すべり性の変動を起こしていることが判明した。平成 27 年度に実施された電気探査結果からも、崩積土中に地下水の賦存が多いことが把握され、同年 12 月に緊急的に有害地下水を排除するボーリング暗渠工を設計・施工し間隙水圧の低下をはかった。

また当初、発生源である崩壊頭部付近の施工にはケーブルクレーンによる資材搬入が計画されたが、工事の安全性や効率性の低下が危惧されたため、崩壊地内を通過する資材搬入路を仮設的に計画、実行することで施工の実行性を確保した。



電気探査結果図



下モ谷西側 全景 (H28.2)



のり枠工 施工後 (H28.6)



ボーリング暗渠工 施工中 (H27.12)



施工後 (H28.6)



崩壊地内を通過する資材搬入路 (H28.6)

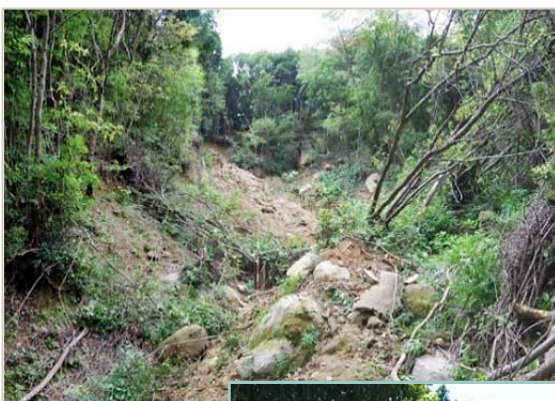
事業名	国見平治山工事	支店名	熊本支店
発注者	九州森林管理局 大隅森林管理署		
納入期日	平成 25 年 9 月	施工時期	平成 26 年 9 月～平成 27 年 3 月

**事業概要**

大隅半島では平成 24 年 6 月 26 日から 28 日にかけて、活発な梅雨前線の影響で大雨となり、内之浦観測所では最大 24 時間雨量 371.0 mm，最大時間雨量 66.0 mm を記録した。この豪雨により、大隅半島東方の国見平国有林 1004 林班内で山腹崩壊地が発生した。これにより、土砂・立木が流出し直下の津房林道を決壊させる被害を与えた。発生源崩壊地は、脆弱な地質や、残存不安定土砂・滑落崖の不安定化から拡大崩壊する危険性が高かった。今後の豪雨では、再度下流の林道へ被害をあたえるおそれがあることから、土留工 2 基、水路工、暗渠工、のり切工、柵工、伏工、植栽工、転石破砕を計画した。

**工夫・技術力を要したポイント**

当崩壊地は、地下水の影響によって崩壊したと想定され、滑落崖の高い深層崩壊型の形状を呈していた。地質は花崗岩のマサ土で、崩壊地内には、縦侵食が見られたほか、湧水箇所が数か所確認された。これらを踏まえて、上部滑落崖は安定勾配にのり切を行い、のり切土砂等は下部に計画したコンクリート土留工背面に治め、斜面安定と山脚固定を図った。水路工は、各湧水箇所へも伸ばし、Y字型の水路工とし、現地発生材を利用し石張（練）水路工とした。また地形・地質から地下の間隙水圧の増大や、パイピングのおそれも懸念されたことから、土留工盛土背面には、礫暗渠工を計画した。現在、水路工と暗渠管からの流水の痕跡があることから、水処理に対しては適切な対処だったと考察される。



施工前 全景



上部滑落崖の状況



施工後 全景

事業名	大楯治山工事	支店名	熊本支店
発注者	九州森林管理局 福岡森林管理署		
納入期日	平成 24 年 3 月	施工時期	平成 25 年 3 月～7 月

### 事業概要

平成 22 年 7 月 10 日～16 日にかけて、福岡県北部は猛烈な大雨となり、福岡県直方市と北九州市の境にある福智山の南西斜面に位置する大楯国有林 3053 に林小班内において、最大水平長約 90m、最大水平幅約 20 m、平均傾斜 32° の山腹崩壊地が発生した。山腹崩壊地は凹地形に集積した浸透水が起因して発生したと考えられるが、滑落崖には風化した亀裂の多い基岩が露出していることから、脆弱な地質との条件が重なって発生したものと推測される。崩壊地の滑落崖は深く抉られ急勾配を形成し、不安定な状態を呈しており、容易に拡大崩壊するものと予想されるため、土留工 3 基、水路工、のり切工、緑化工を計画した。

### 工夫・技術力を要したポイント

崩壊地直下には樹齢 600 年といわれるエドヒガンサクラがあり、地域をあげて周辺の整備を行っており、開花の季節には多くの花見客が訪れる。また、福智山系は自然林が美しく、北九州国定公園に指定されており、登山客の往来が多いことから、景観に配慮した山腹工を目指した。

斜面の安定とのり切土砂の移動防止及び、水路の支保、暗渠工の支保を目的に山腹基礎工として土留工を計画した。No.1 土留工背面は勾配が急であること、侵食が深いことから、構造物の高さは 4.0m 程度必要であり、民地との境でもあるため耐久性のあるコンクリートを採用した。No.2 土留工、No.3 土留工は景観に配慮した木製校倉式を採用した。



施工前(ポール位置は No.2 土留工計画箇所)



施工後 (No.2, No.3 土留工)

事業名	黒湯沢治山工事実施設計業務	支店名	秋田支店
発注者	東北森林管理局 秋田森林管理署		
納入期日	平成 27 年 2 月	施工時期	平成 23 年～平成 28 年

### 事業概要

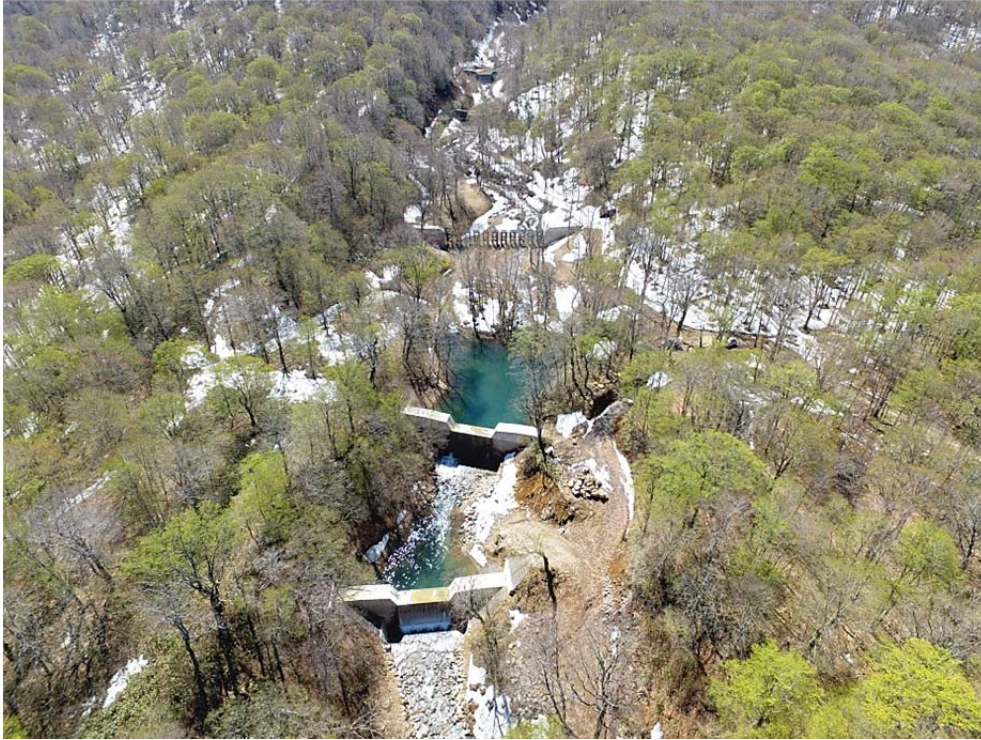
調査地の南南西に聳える秋田駒ヶ岳（1637m）は、気象庁が定める噴火警戒レベルが運用されている火山の一つであり、近年では 1970 年に溶岩流を伴う噴火活動が記録されている。東北森林管理局では国土交通省ならびに秋田県、仙北市と連携を図り、火山活動に伴う火山泥流、土石流に備えるため治山工事を実施している。黒湯沢において、新設ダムを 5 基（コンクリート 2 基、鋼製スリット 2 基、コンクリートブロック 1 基）のほか、既設ダムの嵩上を 10 基計画・設計した。現在までに鋼製スリットダム 1 基及び嵩上工 2 基が完成している。

### 工夫・技術力を要したポイント

スリットダムについては、火山泥流、土石流の流下エネルギーの減殺を図るために効果的な勾配変換点で、比較的溪流幅の広い中流部に配置した。また嵩上工については、土石流の流体力を考慮し、既設ダムの天端幅を 2.0m から 3.0m とし嵩上構造を検討した。嵩上により堤高が 10m 以上となるものは、基礎地盤の許容支持力の規定値を上回ることから、堤底下流部にフーチングを敷設し、堤底幅を広げ対応した。



平成 26・27 年施工 鋼製スリットダムと後方秋田駒ヶ岳



既設ダム嵩上げ2基(手前) 鋼製スリットダム(中央) 計画嵩上げダム(奥)



既設ダム嵩上げダム2基



新設 鋼製スリットダム

事業名	予防治山事業	支店名	前橋支店
発注者	新潟県 新潟地域振興局 農林振興部		
納入期日	平成 26 年 3 月	施工時期	平成 26 年 6 月～9 月

事業概要

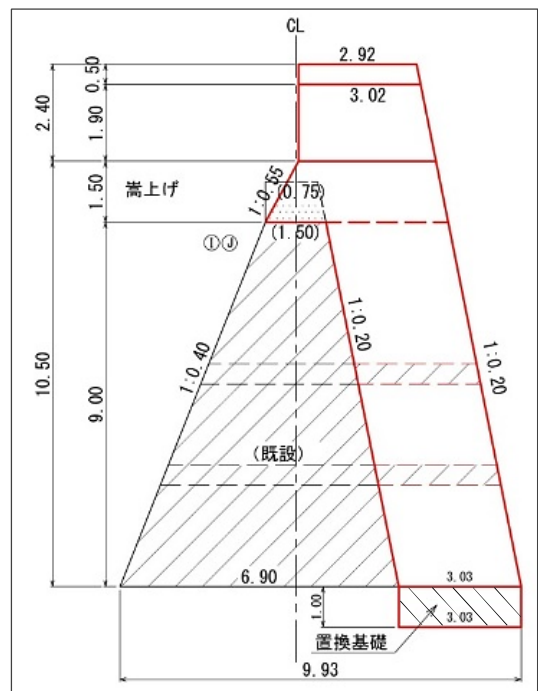
本業務は、近年、異常気象による局地的な集中豪雨の影響で多発している土石流災害に対する防災施設の強化として、新潟県胎内市鼓岡地内(板入沢)に施工されている既設治山ダム(昭和 42～43 年施工)を土石流対応の施設(土石流の捕捉と流体力に対応した施設)に作り直すことになったため、その規模と構造を検討し、詳細設計を行ったものである。

工夫・技術力を要したポイント

計画した土石流対応の治山ダムは、計画流出量及び土石流の流体力等を考慮して検討した結果、下図に示すような大きな断面の構造物が必要となった。このため既設コンクリートのコアを採取して圧縮強度試験を行い、設計基準強度を満たしているかを確認した。また、既設ダムを下流側に約 3.0m 増厚することと、嵩上げ後のダム高が 10m を超えることから、調査ボーリングにより基礎地盤の支持力を確認した。その結果、堤体の中央部付近において深さ 1.0m 程度の弱層(河床堆積物)が出現したため、地盤改良として基礎部に深さ 1.0m、幅 20m の置換基礎を計画した。



施工前 : 昭和 42～43 年施工の既設治山ダム



計画した土石流対応の治山ダム断面図



施工後 : 嵩上げ+増厚した土石流対応の治山ダム

事業名	大井川地区溪間工外実施設計	支店名	静岡支店
発注者	大井川治山センター		
納入期日	平成 25 年 3 月	施工時期	平成 26 年 5 月

### 事業概要

静岡県静岡市の大井川上流域に位置する民有林直轄治山事業対象地では、平成 23 年 9 月に発生した台風 15 号によって、各所に崩壊地等の荒廃地が大量に発生した。

調査地である「小河内地区 大玉沢」においても上流部に生じた大規模崩壊地（面積 9.3ha）より生産された大量の崩落土砂（推定 5 万 m<sup>3</sup>）が流下し、下流の既設治山ダム群や沢敷を埋め尽くす不安定土砂の堆積地が形成された。今後、これらは土石流発生等の更なる被害拡大が懸念されるため、有害土砂の移動防止を目的とした治山ダムを計画した。

### 工夫・技術力を要したポイント

当該箇所では、土砂流出が下流域の集落等に甚大な被害をもたらすことが予想されるため、溪床内に堆積する膨大な有害土砂の流出防止を最優先事項とした。

構造を検討するに当たり、復旧工事に伴う発生土の処理場が確保困難であること、保全対象の早急な安全確保が望まれることから施工速度の速い構造であること等の現場条件があった。これらの課題を解決し、現地に適した構造を複数比較検討した結果、施工速度が早く、大量の現地発生材を中詰めとして活用できる鋼製セル構造を採用することとした。



施工前



施工後



事業名	治山実施設計(濁川)	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 27 年 3 月	施工時期	平成 27 年 3 月～

事業概要

平成 26 年 9 月 27 日、長野県と岐阜県の県境に位置する御嶽山において水蒸気噴火が発生し、秋の行楽シーズンで訪れていた登山者 63 名が犠牲となった。火山噴出物や火砕流堆積物は、噴火直後の降雨によって土石流化し、噴火口直下の濁川流域に不安定な状態で堆積した。

本業務は、今後想定される土石流に対する被害拡大の防止を図るため、コンクリート谷止工の調査・設計を行ったものである。

工夫・技術力を要したポイント

調査は、火口から周囲 4.0 km の範囲が立ち入り規制される噴火警戒レベルの中、約 7.0 km 下流で緊急的に対応した。現地は、泥流や火山性堆積物による足場不良や噴出物が時折飛散するなど、悪条件での作業であった。

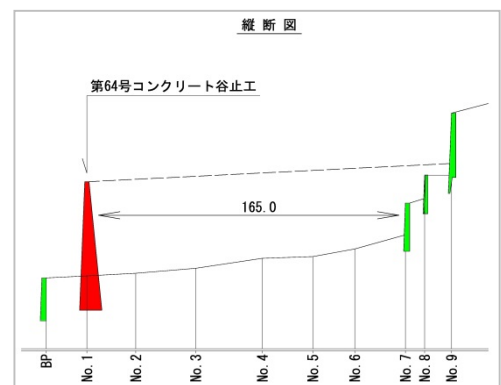
流域内に残留する多量の火山性堆積物の流出を抑止するため、ダムサイトは現地条件より精査し、既往谷止工を副堤とすることで、より貯砂機能の高いダムの設置を図った。その結果、最大限の抑止効果（貯砂量：100,650m<sup>3</sup>）を確保した。



火山性堆積物



第 64 号コンクリート谷止工(施工中)



ダム規模:L=126.5m H=12.0m V=6,925.8 m<sup>3</sup>

事業名	大梨子沢災害復旧計画書作成業務	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 26 年 12 月	施工時期	平成 27 年 2 月～平成 28 年 7 月

事業概要

平成 26 年 7 月、長野県木曾郡南木曾町で発生した集中豪雨では、大梨子沢を含める 4 流域で同時に土石流が発生した。土石流は国有林下流の市街地まで一気に達し、犠牲者を出すなど甚大な被害となった。このうち大梨子沢では、既往治山ダムが一部破壊・流失及び基礎部が洗堀する被害を受けた。また、土砂が異常堆砂しており、流出の危険性が極めて高い状態であった。本業務は、荒廃状況・残留土砂量を調査したうえ、被災した既往治山ダムの機能回復・強化を図るための災害復旧計画（増厚・嵩上げ補修）を立案したものである。

工夫・技術力を要したポイント

- ・土石流により施工地までの既存道が壊滅状態となり、その復旧には長期間を要することから、ポンプ打設とヘリ搬入の併用による資機材搬入と打設方法に配慮した。
- ・ポンプ打設は、管詰まりを防止するため流動性の高いコンクリートを採用した。
- ・ヘリ運搬は、ヤード上空でのピンポイントな作業を実施することで支障木を最小限とした。
- ・工期短縮や運搬費削減を図るため、工種・工法比較より軽量の残存型枠を採用した。



施工前



南木曾町被害状況



施工中



施工後

事業名	治山施設機能強化事業	支店名	名古屋支店
発注者	愛知県新城設楽農林水産事務所		
納入期日	平成 23 年 1 月	施工時期	平成 24 年 12 月 完成

**事業概要**

愛知県東栄町の調査流域では、設置されている治山ダム 3 基が全て満砂し、豪雨時に不安定土砂を下流の保全対象へ流出する危険性が高まっていた。

本事業では、既往治山施設を有効活用し、その機能を強化することで、工事期間の短縮や工事コストの縮減をしつつ、土砂の流出抑止を図ることを目的に、昭和 55 年既設谷止工と平成 16 年既設谷止工、併せて 2 基の嵩上げを計画・設計した。

**工夫・技術力を要したポイント**

既往施設の強度・密度が不明であったことから、コアを採取しコンクリートの圧縮強度試験及び密度の測定を実施した上で設計に当たった。

試験の結果、コンクリートの圧縮強度は、昭和 55 年既設と平成 16 年既設で経年的な差は無く、いずれも設計基準強度を十分満たしていた。

既往施設にはクラックや破損等の異常はなく、コンクリートの強度にも問題がないことから、嵩上げのタイプは下流側嵩上げよりも経済的に有利な上流側嵩上げを採用した。



施工前



施工後

事業名	一の谷復旧治山工事	支店名	四国支店
発注者	四国森林管理局		
納入期日	平成 25 年 12 月	施工時期	平成 26 年 6 月

**事業概要**

平成 25 年 9 月の台風 17 号による集中豪雨によって、高知県 吾川郡 いの町 桑瀬の小溪流において、中流部が崩壊して荒廃発生源となり、多量の不安定土砂流出による荒廃溪流が発生する事態となった。また流出した不安定土砂の大部分は下流域に堆積したが、一部が直下を通過する県道にまで達して被害をもたらしていた。

これら多量の不安定土砂を抑止・固定し、その二次移動による荒廃を防いで流域安定化に資するため、治山谷止工を設計した。

**工夫・技術力を要したポイント**

治山ダム計画箇所は、「笹ヶ峰自然環境保全地域」の直下に位置し、県道の直上でもあったため、自然環境や景観への配慮が求められる地区であった。

このため、治山ダム工本体の下流側に木製残置型枠を採用して周辺景観との調和を図るとともに、前庭部には現地採取の転石による流末処理を行い、景観と生態系保全に配慮した。



施工前



施工後

事業名	桜島地区治山工事(松浦川第2支流下流)	支店名	熊本支店
発注者	鹿児島森林管理署		
納入期日	平成27年11月	施工時期	平成28年7月～平成29年3月

### 事業概要

活火山桜島は、火山活動が活発になった昭和51年から民有林直轄治山事業として現在まで治山工事が続けられている地区である。当地区の松浦川第2支流は南岳の北側に位置しており、上流には火山噴出物が厚く堆積し大規模なガリーが発生し、降雨の度に急峻な侵食溪から多量の土砂が下流へ流出している。火山礫・軽石等を中心にした流下土砂は下流の海岸に流出し堆積している。

計画地は、流出土砂を抑止しながら溪床の安定を図る埋設工法を採用し、治山ダム1基・溪岸保護のため護岸工1箇所、また、付属施設の管理道を計画実施した。

### 工夫・技術力を要したポイント

本地区は霧島錦江湾国立公園内に位置しており、環境に配慮しつつも、下流1キロメートルには人家・県道等の重要な保全対象地を控えているため、荒廃溪流の安定、有害土砂の流出防止を図ることに重点を置いた。

現地の基礎地盤は軽石・火山礫等であり、地盤支持力の確保に留意し基礎部にフーチングを設け安定を図った。貯留効化を高めるため堤高は9.5mに決定し、治山ダム下流は侵食防止と溪岸保護のため水叩・護岸工を付設。また、施設の維持管理及び堆積土砂の排土を行うため管理道を設けた。

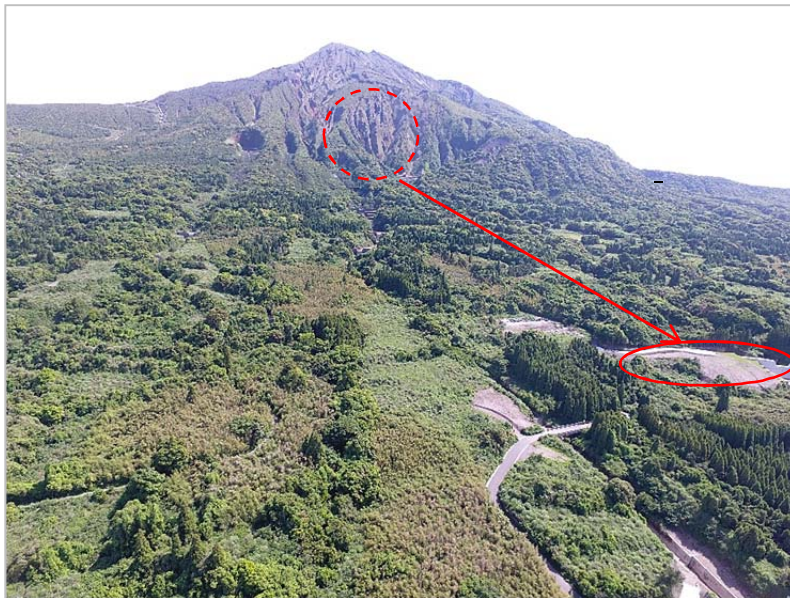
本工事箇所は、現場管理業務も合わせて実行したことから、設計理念を現場監督業務に反映させることができ効果的な事業実行が図られた。



完成状況



治山ダム設置前の溪床状況



松浦川第2支流上流  
荒廃状況及び施工箇所全景



松浦川河口の流出土砂堆積状況  
及び集落保全対象

事業名	岩沼地区11治山工事実施設計業務	支店名	青森支店
発注者	東北森林管理局 仙台森林管理署		
納入期日	平成28年8月	施工時期	平成28年9月～平成29年3月

**事業概要**

仙台平野の東側、太平洋を望む海岸に沿って成林していた海岸防災林は、東北地方太平洋沖地震の発生に伴う大規模な津波により大きく損なわれた。樹木の流亡や倒伏などの被害は、地表の侵食に起因するものが多く、いわば生育基盤そのものを失う被害を被った。

本事業は、仙台市から亙理郡山元町までの一連の仙台海岸に、国有林及び民有林が連携して海岸防災林を造成しているもので、本事業はその一部についての生育基盤整備のための調査・測量・設計である。

**工夫・技術力を要したポイント**

- ① 防潮堤の施工およびガレキの仮置場として仮設道が作成されていたため、路盤材および固結した地盤の厚さを試掘によって把握し、盛土基礎地盤の設計をおこなった。
- ② 調査地内には下水処理施設のために保安林指定されていない区域が介在しており、その区域の有効利用及び分断された保安林の管理を考慮して作業路の線形を決定した。
- ③ 盛土の高さ・県道との位置関係を考慮して、覆砂工・木柵工を計画した。
- ④ 隣接工区との連携および海岸保全区域・防潮堤との整合性を考慮して盛土を計画した。



施工後(平成29年5月)



近隣工区の植栽後の状況

事業名	流域山地災害対策調査(山地防災力調査)委託事業	支店名	本社
発注者	林野庁治山課		
納入期日	平成 28 年 3 月	調査期間	平成 25 年 9 月～平成 28 年 3 月

事業概要

本事業は、林野庁が山地災害危険地区調査要領を改正するに当たっての資料収集及び危険度判定の精度向上手法の検討を受託したものである。

近年、国民の生命・財産・社会生活に大きな影響をもたらす山地災害等が各地で発生しており、治山対策の強化が急務となっている。現行要領は平成 18 年度に改訂されたものであり、現状を踏まえた災害形態が反映されていない状況下にあった。このことから、治山対策の緊急性を適切に判定する山地災害の危険度判定手法案を検討し、新たな山地災害危険地区調査要領の実用化に向けて精度向上を図るための調査を実施した。

工夫・技術力を要したポイント

山地災害危険地区調査要領の改正に当たって、検討委員会を実施の上、以下の方法により危険度判定手法(山腹崩壊)の精度向上を図った。

- ① 四紀堆積物を「火山性堆積物」と「水成堆積物」に細分化する。
- ② 齢級の変化による崩壊危険度を理論的に評価し、評価点に反映させる。
- ③ 雨量による地域区分を設定し、雨量の概念を危険度評価に取り入れる。

これにより、近年発生した異常な豪雨等による崩壊状況を的確に把握して、危険箇所を適切に判定することが可能となり、山腹崩壊危険地区調査実施要領に反映させることができた。また、従来はなかった調査要領解説書を作成するとともに、調査結果を取りまとめるための集計支援システムを作成し、森林管理署・都道府県等の治山技術者に対して調査実行の効率化を図ることができた。

山地災害危険地区	内 容	地区数 (箇所)
山腹崩壊危険地区	山腹崩壊による災害(落石による災害を含む。)が発生するおそれがある地区	69,403
地すべり危険地区	地すべりによる災害が発生するおそれがある地区	5,940
崩壊土砂流出危険地区	山腹崩壊又は地すべりによって発生した土砂又は火山噴出物が土石流等となって流出し、災害が発生するおそれのある地区	108,786
計		184,129

山地災害危険地区数(平成 24 年度末)



検討委員会開催状況



事業名	栄町地区山腹点検業務	支店名	札幌支店
発注者	根釧東部森林管理署		
納入期日	平成 27 年 10 月		

### 事業概要

本事業の対象地は、北海道目梨郡羅臼町栄町にある山腹斜面であり、知床半島の南側に位置する。よって、「知床国立公園」に隣接しているほか、知床世界自然遺産登録地域界の「B 地区」内である。また、直下には知床半島を横断する国道 334 号線や 1 級河川の羅臼川などがある。

本事業は、防災上重要な山腹斜面に対して、その安全性の確認を行うことをその目的とする。特に本事業の対象地域は、平成 27 年 1 月から 2 月にかけて観測史上最大の積雪量を記録した箇所である。よって本事業では、融雪後の山腹斜面の現状を把握して豪雪の影響等を取りまとめ、土砂災害発生の危険性などを判断し、今後必要となる対策等を検討した。

### 工夫・技術力を要したポイント

山腹斜面の現状把握を行うため、治山全体計画調査で行われている既往施設調査、荒廃現況調査を行った。また、一方で客観的な判定方法として山地災害危険地区調査の手法を用いて危険度の判定を行った。これら調査結果を基に、保全対象への影響を踏まえて、土砂災害、雪崩災害等の危険性について検討を行った。

これら現状把握と危険性等の判定を受けて、将来必要となる治山対策やその対策方法等を取りまとめた「治山対策提言」を最終的に取りまとめた。

特に世界自然遺産登録地域内であることや、近傍の羅臼港での漁業への影響など、防災施設検討をするために、景観上の問題、種の攪乱、濁水処理対策など多くの検討を要する箇所であった。



調査箇所と周辺施設の状況



既設治山ダムの状況



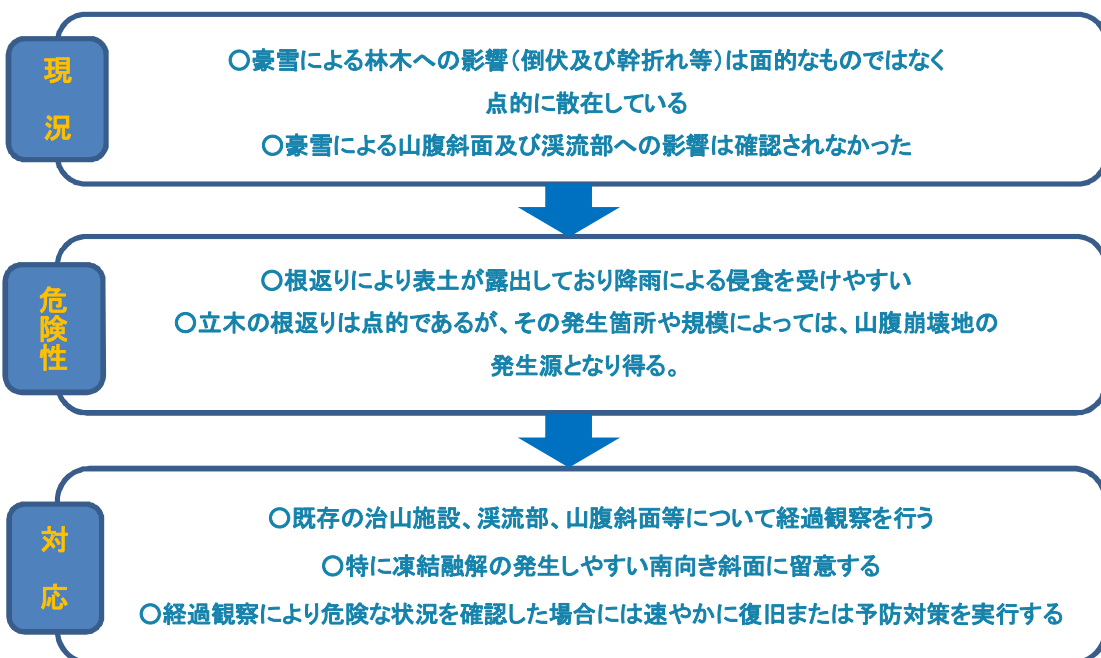
知床世界遺産地域図



山腹崩壊地の近景



市街地からの眺望



治山対策提言のまとめ



# 林 道

**1. 道 路 設 計** 36 ページ

**2. 橋 梁 設 計** 43 ページ

事業名	林道南アルプス線(小鷲沢工区)調査測量設計業務委託		
発注者	山梨県 中北林務環境事務所	支店名	前橋支店
納入期日	平成 28 年 1 月		

事業概要

本業務は、山梨県南アルプス市芦安芦倉に位置し国立公園内（芦安～野呂川上流の広河原間）に開設されている延長約 30 k m の林道「南アルプス線」である。

本路線は、北岳を含むアルプス連峰の登山を目的に全国から多くの利用者が訪れる。そのため南アルプスの貴重な自然環境の保全と通行の安全確保のため、特定車両(バス・タクシー及び工事車両等)を除く一般車両の通行禁止規制を行っている。それでもシーズン時期には規制にも関わらず通行量は多く危険性が增大する。

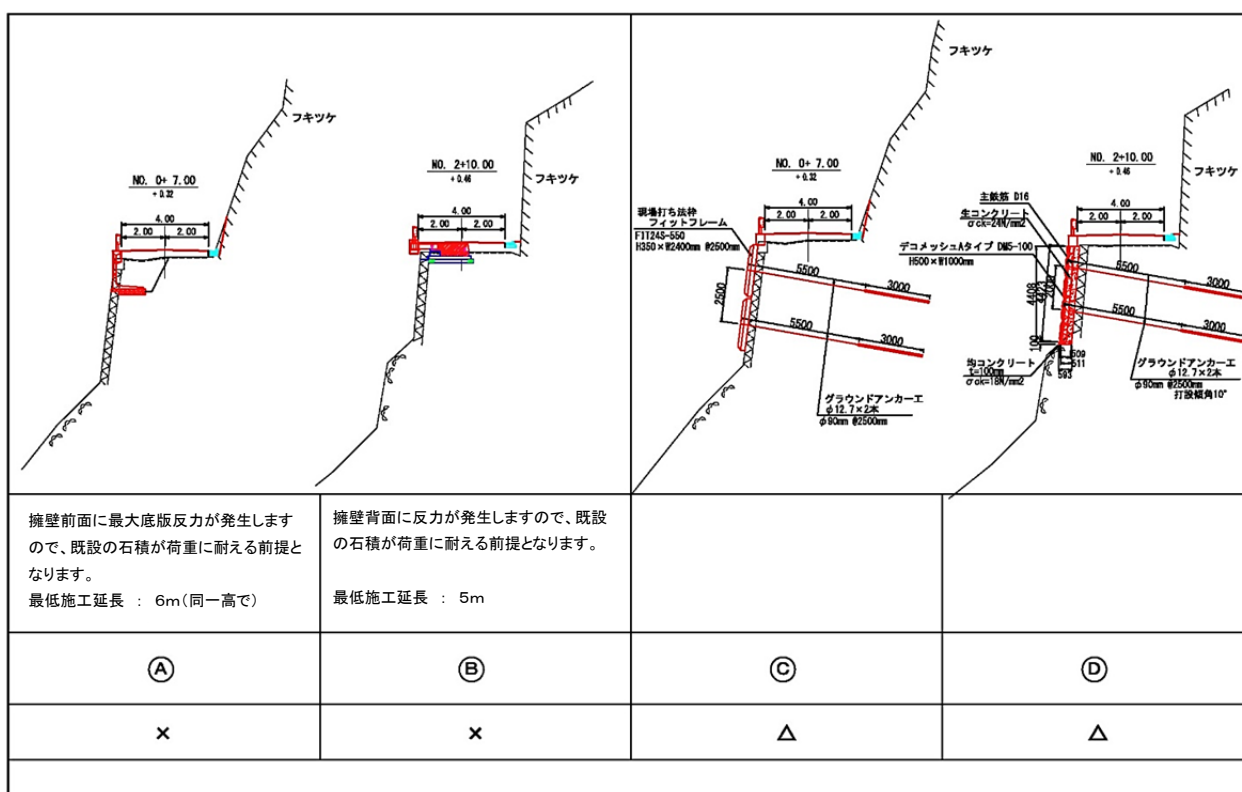
険しい地形条件の中、既設林道の走行性及び視距等の確保出来ることを目的で、幅員増幅や反曲線の直線化等の改良・改善を行う事業である。

工夫・技術力を要したポイント

増幅箇所の事例である。現況は(幅員 3.8m)川側は 5m 超えの石積・山側は吹付施工をした直のり面に落石防護ネット柵が設置してある。この地形に幅員 4.0m の路線の計画である。設計に当り、条件として、施工時の車両の通行止めは出来ないと言う指示があった。

指示を考慮し現地現況の調査を行った結果、既設石積の支持力は無いものと判断し、また床掘が発生する工法は適さないものと判断した。以上を踏まえ下に示す工種の検討を行った。

A・Bは石積に荷重が架かるためNGと考えられる。C・Dはアンカー打設になるが、作業ヤードは確保出来るため施工可能である。以上から、C・Dが現地条件に適した工種と提案した。





事業名	脇沢林道(林業専用道)新設測量調査設計業務	支店名	秋田支店
発注者	米代西部森林管理署		
納入期日	平成 25 年 3 月	施工時期	平成 26 年 5 月～平成 27 年 2 月

### 事業概要

本事業は、秋田県能代市の南隅に位置する小掛林道より分岐する延長 900m の林業専用道の調査・設計業務である。路線は、民有地と隣接する稜線に沿うように国有地に計画するもので、脇ノ沢左岸の中～上部斜面を通過するルートとなっている。

### 工夫・技術力を要したポイント

当初、尾根沿いに開設されていた作業道を利用する路線選定が求められたが、小尾根が多く、小半径のカーブが連続しており、現行規定に合わないことから全体的に高度を下げた線形を採用した。また路盤には厚さ 15 cm の鉄鋼スラグを採用し、雨水等による路面の洗掘を防止し、耐久性アップを図った。なお当現場は、東北森林管理局主催の平成 27 年度森林施業省力化推進コンクールにおける林業専用道設計部門で優秀賞を受賞した。



脇沢林道(林業専用道)の全景



鉄鋼スラグ路盤工



鉄鋼スラグ 詳細

事業名	森林基幹道裾野愛鷹線全体計画調査	支店名	静岡支店
発注者	静岡県東部農林事務所		
納入期日	平成 27 年 11 月	施工時期	平成 27 年度～平成 43 年度(計画)

### 事業概要

裾野愛鷹線は、富士山の南に広がる愛鷹山麓に、林内路網の骨格となる森林基幹道として計画した。

林内には、6 路線の既設林道が存在しているが、いずれも沢筋の行き止まり線形であることから利便性に乏しく、かつ、奥地では路網の未到達部分が広く分布している。本路線は、これらの林道を繋ぎ、低コスト林業を構築するための重要な路線として計画した。

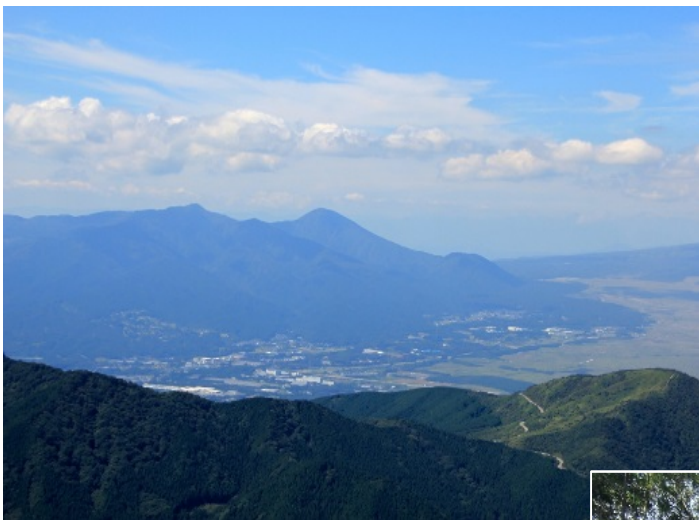
○計画地：静岡県裾野市須山～葛山(民有林地内)

○規格：2 級林道(森林基幹道) 延長：18.23km

### 工夫・技術力を要したポイント

路線計画は、GIS(地理情報システム)による解析、現地動植物調査、比較路線の検討等により決定した。

GIS による解析において、当該地区を 100m×100m のメッシュに区分けし、メッシュごとの地形、林相、荒廃状況、土地利用、法的規制地等を分析し、林道開設における留意地点についての特定(自然環境調査図)を行った。このような情報を総合し、森林の施業性、環境の保全性、工事費、維持管理費等を比較し、最適な路線を選定した。



裾野愛鷹線 計画地  
愛鷹山系の東側斜面一帯(写真奥)に開設される



平成 28 年度工事で開設された箇所  
切土勾配 1:0.8 盛土勾配 1:1.5



事業名	平成 26 年度 土浦林業専用道調査設計業務	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 27 年 3 月	施工時期	平成 27 年 12 月 完成

### 事業概要

本業務は、木曾ヒノキの生産地となっている長野県木曾郡王滝村に位置する土浦林業専用道の調査設計業務で、森林鉄道の軌道跡を再利用した路線である。

軌道跡は、林業専用道規格と比較して、幅員が狭い・最小曲線半径が小さい等の特徴があるため、これらを改善する検討が必要であった。また、計画路線中には湧水箇所が多数存在するため、排水対策が必要であった。

### 工夫・技術力を要したポイント

- ・軌道跡を最大限利用しながら、林業専用道規格に沿った線形計画を行い、切盛土量および残土量の縮減を図った。これにより、残土処理に伴う地形改変を最小限に抑え、森林への影響に配慮した。
- ・森林へのアクセス機能の確保のため、のり高を低く抑えた横断面形とすることにより、森林施業の効率化に配慮した。
- ・湧水は場所・水量等が季節によって変化するため、コンクリート横断溝と簡易排水施設(素掘側溝・木製路面排水工)を用いて、現地に沿ったきめ細かい排水計画を行い、適切な排水処理を行なった。



施工前



施工後

事業名	檜谷林道災害復旧事業	支店名	名古屋支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 26 年 9 月	施工時期	平成 27 年 10 月

### 事業概要

檜谷林道は、岐阜県高山市と郡上市を結ぶ国道 257 号と県道の通称「せせらぎ街道」と接続する林道である。平成 26 年 8 月、岐阜県では大気が不安定な状態となり、国土交通省檜谷観測所において累積降雨量 378mm、最大 1 時間降水量 71mm を記録する豪雨に見舞われた。

災害箇所は、檜谷 1 号橋で渡河していたが、上流からの末木枝条と不安定土砂の堆積によって閉塞し倒壊した。さらに、流水が右岸側に侵入し、約 30m にわたって拡大侵食したため洗越工として設計した。

### 工夫・技術力を要したポイント

被災箇所は、上流からの末木枝条と不安定土砂の堆積によって橋梁が閉塞し倒壊した。上流の溪床は度重なる豪雨による流心線の移動が著しく、さらに被災した林道は、現溪床に対して鋭角に侵入していることが被害を大きくさせたと考えられる。これらのことから、復旧工法としては、流心線に対して直角に路線選定すること、異常時にのみ流下水が路面を越流する洗越工を設置することにより、今後の豪雨に耐えうる工法とした。



災害直後



施工後



事業名	林道測量設計業務(金目塚 1010 林道外 2) 川西 3096 林道新設		
発注者	九州森林管理局	支店名	熊本支店
納入期日	平成 28 年 3 月	施工時期	平成 29 年 2 月

### 事業概要

本業務は、鹿児島県伊佐市菱刈町にある。「菱刈鉱山」(住友金属鉱山により 1985 年から採鉱が行われている) 付近に位置する、川西国有林 3095,3096 林班内に開設する林業専用道川西 3096 林道新設工事の調査設計業務である。

林業専用道の基本的な考えである、地形に追従した線形を計画し、切土・盛土高を抑えつつ、切土量盛土量のバランスとりながら、林地へのアクセス性を考慮した計画とした。

- ・調査設計延長 L=910.0m

### 工夫・技術力を要したポイント

起点付近に、やや大きな集水面積 (A=28.0ha) の谷部を渡河するにあたり、当初、洗越工による通過を予定していたが、終点側の右岸側の地形が急峻 (45° ~) だった為、洗越工による計画とすると、切土のり面が長大になる為、構造物 (コンクリートブロック) と暗渠による計画とした。

暗渠の工種については、近くの菱刈鉱山から温泉が噴出していることから、腐食のリスクを回避する為、コンクリート製品であるヒューム管 (φ1350×2) と、ボックスカルバート (1500×1500) で経済性及び施工性等を考慮し、ボックスカルバート 1500×1500 を採用した。

また、呑口部については、河床幅が広いことから経済性及び、機能性を比較検討し、コンクリートブロックによる斜め擁壁を計画した。



川西 3096 林道 調査時(H28.3)



川西 3096 林道 竣工時 (H29.2)



事業名	中野湯の沢線林道改良測量・設計業務	支店名	札幌支店
発注者	檜山森林管理署		
納入期日	平成 28 年 2 月	施工時期	平成 28 年 5 月～平成 29 年 2 月 平成 28 年 12 月～平成 30 年 1 月

### 事業概要

本事業は、北斗市湯ノ沢地内にあり茂辺地市街地より北西方向におよそ 6km の距離にある道道 29 号線上磯厚沢部線から分岐した中野湯の沢林道に入り、起点から 150m の箇所にある橋梁の改良工事である。

当該橋梁は、昭和 37 年の竣工から約 53 年経過した鋼桁橋であるが、河道変化や豪雨に起因すると思われる基礎の洗掘と異常な変位（傾斜）が橋脚に認められ、橋として求められる車輛通行の安全性が確保できない状態にあるため架替えるものである。

### 工夫・技術力を要したポイント

基礎部の洗掘により橋脚が傾いていることから、地質調査結果に基づき、しっかりと岩着させることを検討する。また、流域面積が 63.5km<sup>2</sup> と広大であること、50 年以上前の構造物であり現在の基準では流下断面を確保出来ないことなどから、現在 2 本の橋脚で施工されているが、橋脚を 1 本として流下断面の確保に努めた。



傾いた橋脚の状況



橋梁の破損状況



下部工完成後の状況



事業名	桑の川林道桑乃川橋 測量設計業務	支店名	四国支店
発注者	四国森林管理局		
納入期日	平成 29 年 1 月	施工時期	平成 29 年 4 月～

### 事業概要

桑乃川橋は、高知県香美市物部町にある桑の川川に 1961 年架設された RCT 橋である。現場打ちコンクリート T 型梁で施工された橋であるが、コンクリート被り部の崩落や鉄筋の腐食などの経年劣化で、T 型梁を含む橋自体の安全性も疑わしい状況にあった。

四国森林管理局では、通行車両の安全性からも、早期の架け替えが必要と判断し、当社が架替えに係る測量設計業務を受注した。

### 工夫・技術力を要したポイント

**架け替え場所の検討** 桑乃川橋架設地点は、河川の曲流部直下に位置し、流出土砂の堆積が進み、高水時の流下断面が不足している。架け替え場所は、次の 3 か所について、検討した。

①現況位置 → 橋長が長くなり、割高となる ②河岸段丘地を利用する下流側 → 橋長が短くなり、割安となる ③上流側の高い地点で洪水時の通水断面を確保する → 崖・急峻地で困難

以上の 3 案を検討した結果、施工面及び経費的に有利な案②を採用した。

**橋種等の検討** 次の 3 つの橋種について検討を行った。各橋種の特徴は、次のとおり。

①角型鋼管床板橋（角太橋）→ 最大橋長が限られ、橋脚が不可欠で割高である。 ②合成桁（CT.BB.C）→ 上部工の工事費は安価であるが、主桁の桁高が高くなるため、前後の既設区間の嵩上げなどを要し、工事費が割高になる。 ③合成床板橋（パネルブリッジ）→ 通常の合成桁に比べ、約半分の桁高となり、耐腐食性にも優れている。

以上の 3 案を比較し、更に、工事の容易さや、工事費及び維持費を含めたライフサイクルコスト等を検討した結果、最も有利な案③を採用した



橋梁点検状況



河川の堆積状態

事業名	林道測量設計業務(大矢林道外 7) 大矢林道(大矢橋)		
発注者	九州森林管理局	支店名	熊本支店
納入期日	平成 25 年 8 月	施工時期	平成 26 年 8 月～27 年 3 月

### 事業概要

本業務は、熊本県上益城郡山都町に位置する、民有地と大矢国有林 1008 林班を通過する大矢林道に架かる橋梁の設計業務である。当該箇所は、既設木橋が設置されていたが、老朽化していることから、森林施業を行う上で耐久性安全性を考慮し架け替えを計画することとなった。

- ・上部工（橋長） L=13.0m
- ・下部工（逆 T 式） H=左岸 5.5m，右岸 6.0m
- ・護岸工 右岸側 L=18.2m 左岸側 L=18.8m

### 工夫・技術力を要したポイント

橋長について、既設橋長が 11m であったが、現況の橋台基礎部が洗掘されていることから河川幅を確保し、これを侵さない位置に下部工をシフトし、橋長を 13m にすることで水衝部の衝撃を軽減する計画とした。

また、橋台基礎部の洗掘防止及び橋台の前面保護を目的とした護岸工をコンクリートブロックで計画し、保護した。

施工後、約 2 年が経過し熊本地震による荷重を受けたにも拘らず支承（ゴム）等へのダメージも確認されず健全な状態を保ち、以奥の森林施業に貢献している。



大矢橋 架け替え前 ※上流より (H25.6)



大矢橋 架け替え後※上流より (H29.5)



支承(ゴム)状況 (H29.5)



# 測定



# 測 定

事業名	白河 辰巳沢外 10 国有林測定事業	支店名	前橋支店
発注者	関東森林管理局		
納入期日	平成 29 年 1 月		

## 事業概要

本事業は、福島県岩瀬郡天栄村が実施している国土調査に対応するために、関東森林管理局が発注した業務を請負したものである。事業量は、境界検測 0.2km 9 点 (ポケットコンパス)、境界検測 1.4km 57 点(トータルステーション)、境界測量 0.5km 21 点(トータルステーション)であった。

## 工夫・技術力を要したポイント

境界測量が、昭和 61 年から平成 11 年の間に実施されていて、境界標識の設置は深く埋設してあり、目視では異常はみられなかった。現地の標識を測ったところ資料成果との差が大きく、公差外となってしまう箇所が出てきたため、資料成果の誤りか標識が移動してしまったのか判断を行った。資料成果どおりに、公差内の範囲で標識を補修した場合の状況を何通りも計算し、現地の状況も踏まえ検測を実施していった。結果的に資料成果の誤りはなく、現地の標識を何点か補修する事により成果どおりに再現することが出来た。



補修前



補修後



補修後遠景



観測状況

# 環 境

## 環 境

事業名	岩魚沢治山工事実施設計業務	支店名	青森支店
事業名	東北森林管理局 宮城北部森林管理署(宮城山地災害復旧対策室)		
納入期日	平成26年3月11日	施工時期	平成27年6月～28年3月

### 事業概要

当地区は、平成20年6月に発生した岩手・宮城内陸地震によって甚大な被害を受けた地域である。業務は、民有林直轄治山事業における荒廃地復旧のための実施設計である。

直下流は、人家や養殖場、橋梁等の重要な保全対象が集中することに加え、溪流はイワナを代表とする豊富な水生生物の生息域であった。地元住民からの要望もあり、荒廃地復旧対策のみならず、水生生物の遡上往来を妨げない、環境へ配慮した工法選定が求められた。本事業では工法として「魚道工」を選定している。

### 工夫・技術力を要したポイント

魚道工は、堤高の高いダムでは折り返し型が主流であるが、左岸は山腹工対象地であり、右岸は地形を大きく改変しなければならないため、民有林内であることを考慮すると折り返し型は望ましくなかった。そこで、山腹工とのバランスを取りつつダム堤高を可能な限り低くし、極力スムーズな流れとなるように落差を小さくした全断面を魚道とするタイプを選択した。このタイプは、部分的な閉塞にも対応でき、遡上経路を選びやすい構造である。また、緩やかであることから降下魚の落水によるダメージ回避にもつながる。限られた施工スペースにおいて、防災および環境保全双方に大きな効果を発揮するように工夫した構造体の設計である。



施工前の荒廃状況



施工後

## 環 境

事業名	丸舞登山道橋測量調査業務	支店名	秋田支店
発注者	秋田県自然保護課		
納入期日	平成28年3月	施工時期	平成28年7月～平成28年10月

### 事業概要

本事業は、秋田市の北東部に聳える太平山（1170m）の登山道の一つである丸舞口登山道に架かる登山道橋の現況調査及び設計である。丸舞口登山道は、健脚者は往復9時間で走破出来る登山道であり、登山道橋7基の内2基がコンクリート床版橋、5基が木橋（丸太桁）である。調査した橋のうち木橋2基が折損し渡行不能となっており、この2橋の設計及び施工計画を実施した。

### 工夫・技術力を要したポイント

登山道橋の設計に当たり、現地での最大積雪深を把握することが必至であり、最寄りの気象観測所のデータから設計積雪深は3.0mとした。設計対象の2橋は、大雨時に上流から流搬された流木の衝突によって折損されたものと推察されたため、架橋地点の最大洪水量を算出し、洪水に影響の受けない高さに床板を計画した。構造は、既設登山道が急峻で重機の自走による資材搬入が困難であることから、出来るだけ軽量の木床板鋼トラスを採用した。鋼トラス単部材は重量が62kgで長さが2mあるので、人力での運搬が困難なことから、工期的及び経済性を考慮してジグザグ集材方式の索道を採用した。



3号橋折損



6号橋折損



ジグザク集材方式



6号橋完成

事業名	治山実施設計(東信森林管理署 大月川ほか)	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局		
納入期日	平成 25 年 11 月	施工時期	平成 26 年 11 月～28 年 3 月

**事業概要**

事業は、長野県軽井沢町で最大の落差を誇る名瀑「千ヶ滝」へ通じる遊歩道の再整備である。遊歩道は、溪流沿いを通るルートで、スギ材を用いた木橋、片栈橋、安全防护柵などが設置されていた。これらの木製構造物は、設置後 10 数年が経過し、木材の腐朽等により機能が損なわれ、安全な通行に支障が生じていた。本業務では、木製構造物の点検を実施し、変状が見られる施設について対策工等を提案し、補修・更新の詳細設計を取りまとめた。

**工夫・技術力を要したポイント**

木製構造物の点検は、打診・触診等の定性的調査と、打込抵抗法・穿孔抵抗法による定量的調査を併用し、木材の健全度を詳細に把握することで、構造物が要求性能を満たしているか診断した。

詳細設計では、主桁や支柱等の主要部位は、安全性能や維持管理性能への要求度が高いことから擬木とし、床板等の容易に補修・交換が可能な部位は木材を採用した。また、点検・診断結果において、健全度の高い部材については再利用を図り、コスト縮減に努めた。

**片栈橋**



平成 10 年度施工



平成 28 年度更新

**木橋**



平成 11 年度施工



平成 28 年度更新

## 環 境

事業名	平成 28 年度起工第 414-00-51 号地域活性化事業 林道熊ヶ畑・安真木線 51 工区猛禽類モニタリング調査委託		
発注者	福岡県 飯塚農林事務所	支店名	熊本支店
納入期日	平成 28 年 3 月	施工時期	平成 29 年 3 月

### 事業概要

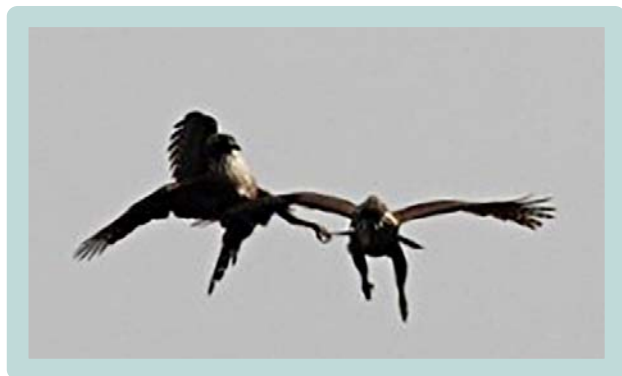
本業務はこれまでの調査(平成 22~27 年)において確認されている林道熊ヶ畑・安真木線の利用区域内に生息するクマタカを主体とする猛禽類についての現地の利用状況や定着個体等のデータを収集、林道工事を実施する対策として、工事による影響有無の評価・予測、実施への判断を行うことを目的とした。

調査は主として調査期間における当該ペアの生息状況について、併せて平成 28 年繁殖期における繁殖の有無を確認するため、幼鳥の生息が無いか、さらに、平成 29 年繁殖期前半における繁殖傾向を把握するためのモニタリングを行った。

### 工夫・技術力を要したポイント

平成 28 年度以降に予定されている工事箇所は、営巣地及び営巣中心域に次第に近づいていく。そのため調査、工事体制フローの策定、保全措置の提案には十分な注意を要する。

現在行われている林道工事による影響有無の判断及び将来の工事対策をより具体化するため、専門家とヒアリングを重ね、過去繁殖の年々傾向、GIS を用いたクマタカ行動範囲と繁殖・非繁殖の関係及び指標行動の位置・回数の解析から、現在行われている林道工事について、クマタカへの影響判断、その上での工事体制フロー、保全措置、次年度以降の調査方針の提案を行った。



## 株式会社 森林テクニクス

本 社	東京都文京区後楽 1-7-12 林友ビル	TEL 03(5840)8814
札幌支店	北海道札幌市中央区北一条東 1-4-1 サン経成ビル	TEL 011(210)0717
青森支店	青森県青森市篠田 3-4-24 林業土木会館	TEL 017(781)0422
秋田支店	秋田県秋田市山王中島町 16-21	TEL 018(866)0254
前橋支店	群馬県前橋市大手町 1-5-11 大手町ビル	TEL 027(220)1360
静岡支店	静岡県静岡市駿河区池田 869 池田ビル	TEL 054(297)5030
長野支店	長野県長野市松岡 1-16-34	TEL 026(214)9271
名古屋支店	愛知県名古屋市中区栄 2-11-30 セントラルビル	TEL 052(218)5351
大阪支店	大阪府東大阪市長田中 2-2-30 長田エミネンスビル	TEL 06(6136)8617
四国支店	高知県高知市朝倉戊 531-1	TEL 088(821)7380
熊本支店	熊本県熊本市中央区上水前寺 2-10-6	TEL 096(374)9222



