

事業実績事例集

平成26年版



株式会社 森林テクニクス

目 次

治 山.....	1
1. 崩壊地整備	2
札幌支店 復旧治山事業	2
青森支店 本沢軽井沢治山工事実施設計業務	3
名古屋支店 H23 年度 小黑川（与助谷）水源地域整備工事	4
長野支店 治山実施設計（中信森林管理署 大渚（濁沢））	6
長野支店 横沢災害復旧計画書（山腹崩壊）作成業務.....	7
大阪支店 浅布地区治山工事	8
四国支店 後口山（1003）実施設計業務	10
熊本支店 桜島地区民有林直轄治山事業.....	12
2. 荒廃溪流整備	14
青森支店 御神坂沢治山工事実施設計	14
秋田支店 小倉沢治山工事実施設計業務.....	15
秋田支店 刑部沢治山工事実施設計業務.....	16
静岡支店 小山地区復旧治山事業.....	17
前橋支店 大谷川地区大倉沢災害関連緊急事業実施設計	18
長野支店 治山実施設計（贛川災害ほか）木曾森林管理署	20
3. その他.....	21
長野支店 中川地区概成判定調査（伊那谷総合治山事業所 中川地区）	21

林 道	23
1. 道路設計	24
青森支店 林業専用道モデル路線（口広林道）調査設計業務	24
青森支店 地震災害復旧に伴う河原小屋治山作業道の調査設計	25
前橋支店 八溝川外 1 林道測量・設計業務	26
長野支店 林業専用道新設調査設計ほか業務	29
熊本支店 H23 年度森林管理道開設測量設計委託舟川野下線 1 工区	30
大阪支店 近畿中国森林局版林業経営モデル林設計に係る路網測量・設計等業務	32
静岡支店 湯船林道災害復旧事業	34
2. 橋梁設計	35
札幌支店 林業災害復旧事業	35
名古屋支店 H20 年度スゴ谷（資材運搬路新設）復旧治山工事	36
測 定	37
前橋支店 小笠原 北袋沢国有林外 2 測定事業	38
環 境	39
本社 名護市型の持続可能な森林経営モデル構築調査委託業務	40
本社 植生回復事業	42

治 山

- | | |
|------------------|--------|
| 1. 崩壊地整備 | 2 ページ |
| 2. 荒廃溪流整備 | 14 ページ |
| 3. その他 | 21 ページ |

事業名 復旧治山事業

支店名 札幌支店

発注者 北海道森林管理局 宗谷森林管理署

納入期日 平成 24 年 1 月

施工時期 平成 25 年 10 月～平成 26 年 2 月

事業概要

平成 23 年 7 月、^{ちかつぶ}近布 2 の沢右岸側斜面の崩壊に伴い、既設コンクリート土留工の一部が崩落した。土留工の残存部は、幅約 10m にわたり根足が浮いており極めて危険な状態であった。また、山腹斜面は、乾燥による土壌水分不足やエゾシカによる踏圧等により、植生が定着しづらく崩壊や侵食が拡大しやすい状況下にあった。

これらを復旧するために、土留工 1 基、緑化工を計画し、山腹斜面の安定を図ることとした。

工夫・技術力を要したポイント

調査箇所の中央に流路工が通っているため、人力施工が前提となるため、工事の省力化が求められた。そのため、崩壊土砂を含めた現地発生材が利用できる、ハニカム状の高密度ポリエチレン製軽量型枠を用いたテラセル工法による計画とした。

緑化工は、①植生の確実な定着 ②エゾシカによる山腹斜面の踏みつけ被害の軽減が求められたことから、植生袋工（伏工）による計画とした。

施工されたばかりであり、植生の導入は確認されないが、本計画により山腹斜面の安定が期待される。



土留工崩落状況
(H23.11)

施工後状況 (H26.5)



中央黒色テラセル工法

事業名	本沢軽井沢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 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 24 年 1 月	施工時期	平成 24 年 7 月～平成 25 年 1 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エリアに発生した崩壊地の復旧対策に係る実施設計である。

崩壊地は外周の亀裂も多く不安定な状態を示し、直下は崩落土砂が長い区間堆積して溪流荒廃も進行していたことから、山腹工と治山ダム工の一体施工により早期復旧を図る計画を行った。

主要な工種は、ダム工 2 基、山腹工内の土留工 3 基である。加えて、木製土留、丸太筋工等を適所に配置した。

工夫・技術力を要したポイント

上部かぶり面の亀裂がかなり奥に進行しており、周辺林地と隣接した既設工区に影響をおよぼさない範囲を入念に調査して法切範囲を決定した。法切土砂量、掘削土砂量が多量になるため、脚部のダム工と土留工の施設規模を調整し、発生残土を全て施設内で処理した。

下流部では 3 基のダム工がすでに計画されていたが着手前であったことから、今回設計の 2 基を含め、全体的な施工優先度、施工方法を提案した。



事業名	H23 年度 小黒川(与助谷)水源地域整備工事	支店名	名古屋支店
発注者	中部森林管理局 岐阜森林管理署		
納入期日	平成 21 年 9 月	施工時期	平成 23 年 11 月 完成

事業概要

工事箇所：岐阜県 下呂市 小坂町 落合 地内

平成14年7月の台風7号に伴う集中豪雨では、土石流が発生し、林道の埋没や決壊等大きな被害が発生した。さらに平成16年10月の台風23号や平成18年7月の集中豪雨等により、崩壊地の拡大や溪流内不安定土砂が流出し、下流の保全対象に被害を与える危険が高まった。

このため、山腹工により崩壊地を復旧し、溪間工により山脚を固定するとともに不安定土砂の流出を防止して、下流の保全及び保安林機能の増進を図ることを目的に、本事業を実施した。

工夫・技術力を要したポイント

山腹工の工種配置は、山腹基礎工として不同沈下にも耐えうるカゴ枠工を用いて斜面の安定化を図り、さらにその間を丸太積土留工及び丸太筋工で土砂の移動を抑止して、緑化基盤を造成したうえ、植生マット伏工により植生の導入を図るものとした。

クリ、リョウブ等といった高木から低木まで多様な種構成を持つ植物群落が隣接する環境であったこと、斜面内に細粒分を含む土砂が残留することから、伏工には誘導型マットを採用し、自然侵入促進工による緑化工を採用した。施工後8ヶ月後で1年生草本植物や先駆植物が確認され、施工後1年9ヶ月には木本も侵入し、緑化被覆され安定化し、周辺と同化しつつある。一方、林道上部の崩壊発生源の基岩は、節理・片理等が発達し、土砂生産が活発であることから、風化・侵食及び拡大崩壊を防止するため、特殊モルタル吹付により全面緑化を図った。

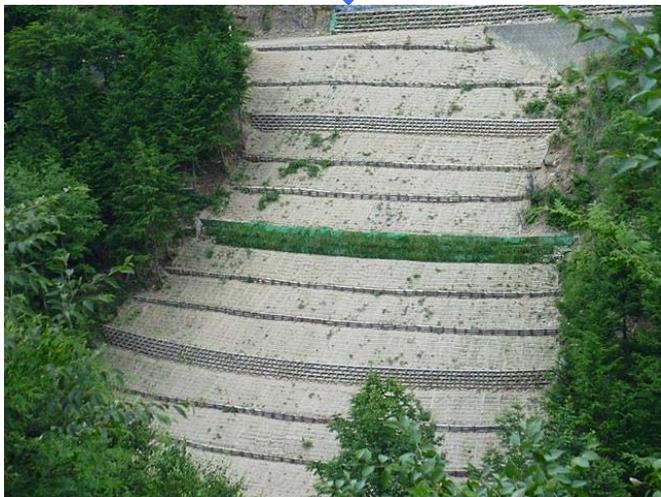


崩壊地の状況

 次ページへ



施工直後(2011年11月)



施工後8ヶ月(2012年7月)



施工後1年9ヶ月(2013年8月)

確認出来た代表的な自生種(全体では約45種確認)



クマシデ



シラカンバ



ヤシャブシ



クサギ



サワグルミ



キリ



クリ

事業名	治山実施設計（中信森林管理署 大渚(濁沢)）	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 10 月	施工時期	施工中

事業概要

長野県北安曇郡小谷村の山地斜面（1.10ha）において、雪崩及び積雪のグライド※等によって雪食・表層崩壊が発生し森林化が阻害されていたことから、治山施設による雪崩予防及び健全な森林への復旧を図った。

当事業では、VE 検討委員会（簡易型設計 VE 方式）を設置し、必要とされる機能と各工種の特徴を比較検討したうえで代替案を絞り込み、経済性・環境性等において総合的に有利な計画を立案した。この結果、原案に対する最終代替案によるコスト縮減率は 9.9%となった。

※ 斜面に積もった雪の層全体が、重力の作用によって斜面に沿って下方にずれる現象。

工夫・技術力を要したポイント

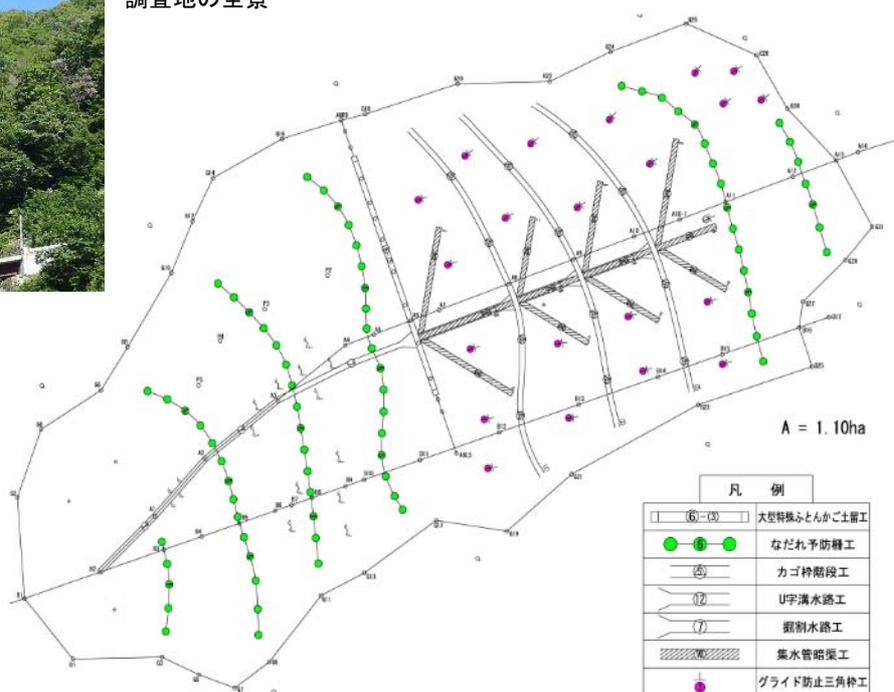
- ・斜面特性から対象地を 3 区分し、山腹工と雪崩予防工を有機的に組合せることで各工種の機能を最大限に発揮させる計画を立案。
- ・最大積雪深 4m、40 度の急斜面、遠隔地、国立公園内といった条件のもと、施工性・周辺景観に配慮した工種を選定。
- ・雪崩の危険度判定を行い高価な雪崩予防柵工は配置を厳選し、一部をグライド防止工で代替することで、コスト縮減と間伐材の多用を図った。
- ・周辺の植生調査を行い、治山施設により生育環境を改善することで、天然更新による森林回復の可能性について検討を加えた。



調査地の全景



2012 年 4 月 9 日の雪崩発生



事業名	横沢災害復旧計画書(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 3 月	施工時期	平成 24 年 3 月～平成 25 年 1 月	

事業概要

長野県上伊那郡飯島町横沢で、平成 23 年 11 月 19 日の局所的集中豪雨により、新生崩壊地（1箇所:0.95ha）が発生し、直下の既設谷止工（平成 10 年度施工第 9 号コンクリート谷止工）が埋没して、横沢が閉塞する被害が発生した。この多量の土砂礫（約 26,000 m³）の流出を防止するため、調査測量を行い、山腹工と溪間工 1 基の設計を実施した。

山腹工は、基礎工としてふとんかご土留工 3 基、崩壊中腹部の不安定土塊と崩壊上部の林縁部は、法切工で斜面を整形し、緑化工として、特殊モルタル吹工、厚層基材吹付工を採用した。また、約 15.0m 埋没した既設谷止工を復旧することは困難であったことから、溪間工として下流に新設のコンクリート谷止工を計画することとし、多量の土砂礫を抑止・固定できる高さを検討して堤高 14.0m を立案した。

工夫・技術力を要したポイント

当該工事箇所は、横沢の最上流域に位置しているため、多量の土砂礫の流出は下流域に甚大な被害をもたらすことから、多量の土砂礫の流出防止を最優先に立案した。

崩壊した多量の土砂礫（約 26,000 m³）を抑止できる高さ 14.0m が確保できる地形と地山状況を勘察した結果、下流の平成 9 年施工のコンクリート谷止工の嵩上げを検討したが、副堤が良施工地でないこと（左岸が沢地形で流水がある）が判明したことから、再度検討した結果、平成 9 年度施工谷止工を副堤とする、堤高 14.0m のコンクリート谷止工を設計した。



(上) 崩壊地の全景
(下) 多量の土砂



H9 谷止工(副堤)と
新設谷止工



副堤とした
H9 コンクリート谷止工

事業名	浅布地区治山工事	支店名	大阪支店
発注者	東北森林管理局 宮城北部森林管理署		
納入期日	平成 20 年 11 月	施工時期	平成 22 年 6 月 完成

事業概要

2008年6月14日午前8時43分、岩手県の山地内の非常に浅い震源で、マグニチュード7.2、異常な加速度（4,022ガル：観測史上の世界最大値）の山地直下型大地震が発生した（岩手・宮城内陸地震）。事業対象は、これによる大崩壊地（崩壊面積1.38ha）である。

いちほさまがわ
一迫川本流の河道閉塞を招いた大崩壊についての現地調査と測量・設計・計画等を実施し、当該崩壊地は設計後すぐに対策が実行され、現在、施工後4年程度が経過している。

対策工として、のり切工により崩壊地内及び周辺の不安定な残積土砂斜面はすべて切取った。長大で急勾配の裸地斜面はのり枠工（300mm×300mm断面）による復旧対策を図った。その他の箇所は、簡易土留工により勾配の緩和による斜面の安定を図った。

工夫・技術力を要したポイント

崩壊地内への雨滴の浸透防止や表面流水の速やかな排除を目的とした水路工を計画。水路工は、のり枠工の「横梁」を利用して、上端部には現場吹付けモルタル横水路工を設け、崩壊地内の浸食路には「縦梁」を利用した現場吹付けモルタル縦水路工を計画し、雨滴の再浸透の防止を図った。

また、当時の現場での判断で、のり枠工の交点にはロックボルトは打設せず、のり枠工のみの早期施工を計画した。施工直後の幾度かの地震や余震はもちろんのこと、2011年の東日本大震災での震度5強の凄まじい揺れの後でも、深層地盤の不安定化は見られずのり枠工は安定した状態を保っている。現在では枠内には草本だけでなく郷土種の木本を含む安定した植生の定着が見られる。



崩壊発生当時(H20.6)



施工後(H22.6)

※ 東北森林管理局 資料提供(左写真) 同管理 HP より引用(右写真)



施工後2年経過 (H23.8)



現場吹付けモルタル縦水路工



のり砕工上端部
現場吹付けモルタル横水路工

事業名 後口山(1003) 実施設計業務

支店名 四国支店

発注者 四国森林管理局

納入期日 平成23年8月

施工時期 平成23年10月～

事業概要

崩壊地の発生原因は、平成23年7月の台風6号によるもので、高知県馬路村魚梁瀬では降り始めからの雨量が1,171ミリとなり、日雨量としては全国で歴代1位となった。この集中豪雨により、当該箇所に2.2haの崩壊地が発生し、崩落土砂は土石流となって、直下の国道493号線を越流して奈半利川本流に流出した。このため、崩落面の状況や不安定土砂量等を詳細に調査して、荒廃地復旧計画を策定した。当該工事は現在進行中で、ダム工6基と山腹工の一部が施工されている。

工夫・技術力を要したポイント

当該地区は、過去（昭和51年）に崩落による復旧工事がなされていた箇所であるが、再度大規模に拡大崩壊したものである。この素因として、当該箇所が構造線と接近しており、基岩の砂岩・泥岩層の風化破砕が激しく、脆弱化していることが挙げられる。このため、復旧計画では不安定斜面の安定化を十分に図ることが最も重要と判断し、法頭部と崩壊地内部の不安定土塊の法切工を効果的に実施できるよう、熟練技術者が崩落面の基岩風化程度を詳細に踏査して計画した。また、ダム工は直下の保全対象への影響度合いを勘案し、不安定土砂の85%以上を抑止目標と設定し計画した。





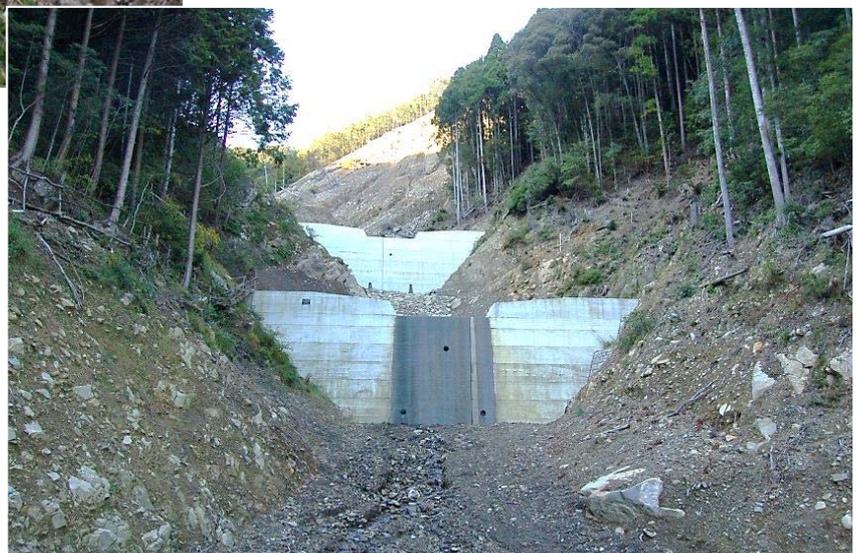
崩壊地法頭部の状況
(H23.7)



法切工施工後に簡易法枠工を施工
(H25.9)



崩壊地直下の溪流の状況
(H23.7)



谷止工
(H25.5)

事業名 桜島地区民有林直轄治山事業

支店名 熊本支店

発注者 九州森林管理局 鹿児島森林管理署

納入期日 平成 24 年 1 月

施工時期 平成 25 年 7 月～平成 26 年 3 月

事業概要

あみだ川第1支流第6分流は、侵食により露出した平均溪床勾配 55%の溶結軽石層で形成され、溪岸部は高さ 5.0m～8.0m 角度概ね 70° の不安定な溪岸侵食地が続き、降雨毎に溪床・溪岸の侵食が進んでいる。

設計方針は溪岸の侵食防止と、それに伴う有害土砂の生産防止、縦侵食による上流への溪床後退の防止である。溪床の溶結軽石層は大きな堆積層（ボラや玉石等）の上部に僅かに載っている状態であると推測され、経年変化により層が徐々に侵食され、貫通や崩落が起これば、ブロック単位の有害土砂の生産源となるおそれがあるため、溪床部を保護する必要があった。

工夫・技術力を要したポイント

溪床勾配が急であるため、階段状に治山ダムを設置すると構造物の設置数が多くなり、また、溶結軽石層を貫通するおそれがあるので適合しない。そこで、基礎地盤や不安定土砂および溪床勾配・侵食高を考慮し、出来る限り落差工（床固工）の高さを確保し、溶結軽石層を極力掘り込まないようにした。また溪床部の侵食防止と保護、および流下水の減勢を目的に、現溪床勾配よりも計画溪床勾配が緩勾配になるように、巨石張水叩工を計画した。よって、この区間には3基の床固工と4個の巨石張水叩工付き護岸工を計画した。



施工地全景



施工前写真(溪床の溶結軽石層に火山灰が積もり黒くなっている)



完成写真(No.1～No.3 床固工および巨石張工)

事業名	おみさかざわ 御神坂沢治山工事実施設計	支店名	青森支店
発注者	東北森林管理局 盛岡森林管理署		
納入期日	平成 19 年 3 月	施工時期	平成 19 年～平成 20 年

事業概要

平成 18 年 8 月の局地的豪雨（時間雨量 50mm）に起因して、岩手県雫石町の網張^{あみはり}国有林内（岩手山）に所在する御神坂沢で土石流が発生、駐車場と県道に土石が流出、人的被害も発生した。

復旧を図るため、直後は災害の概況調査を行い、その後ダム工および流路工の実実施設計を行った。

詳細調査・測量によって算出された不安定土砂量 89,658m³ に対し、施設規模の均衡を図り、結果としてダム 16 基と県道排水施設とを結ぶ流路工を配置する計画とした。

工夫・技術力を要したポイント

最下流のダムと流路は道路に近接した箇所では登山者等の駐車場もあるため、景観に配慮でき同時に生コン打設量の削減と工期短縮を図れるブロックタイプの化粧型枠を使用した。また、袖部が長大になる箇所は、防災上必要な箇所はコンクリート、それ以外は余剰土を利用した盛土によって堤体を構築、土砂運搬処理の経費を抑えた。

岩手山周辺は、野生動物も多く生息していることから、流路工に落ち込んだ動物が逃げられるよう、落差工（床固）右岸間詰の全てに脱出用のスロープを設けて保護対策を行った。



県道上に流出した土石



最下流の流路工・1号ダム

事業名 小倉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 置賜森林管理署

納入期日 平成 23 年 3 月 11 日

施工時期 平成 24 年 6 月～12 月

事業概要

調査地は、平成 22 年 7 月 2 日の梅雨前線による大雨によって、小倉沢からの流出土砂が、町道を横断するヒューム管を閉塞し町道に大量の土砂礫を供給し、一時通行不能となった。これらは、長年に亘って上流から流搬された土砂が洪涵堆積地を形成し、それらが大雨等による異常出水の攻撃によって二次侵食を受け流出したものである。

これらの荒廃状況を踏まえて、荒廃の前線部にコンクリート床固工を配置するほか、不安定な洪涵堆積地の縦横侵食を防止する目的から、流路工を計画することとした。

工夫・技術力を要したポイント

調査地は、朝日連峰の登山口に位置し、地域住民のほか不特定多数の登山客が往来することから、景観にも配慮した設計とした。

コンクリート床固工およびコンクリート落差工には残置型枠を使用するとともに、流路工の護岸部の材料には、間伐材を利用した木製の護岸工を採用して、景観にも配慮した構造とした。



町道から流路工計画地



完成時

事業名 刑部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 置賜森林管理署

納入期日 平成 24 年 6 月

施工時期 平成 24 年 8 月～平成 25 年 10 月

事業概要

調査地は、昭和 35 年 8 月 2 日～3 日にかけて、前線の影響による大雨によって、甚大な豪雨災害が発生しており、その後災害復旧工事により翌年から昭和 58 年までに 9 基の治山ダムが配置された。その後、大きな災害は起きていなかったが、近年の局所的な集中豪雨による異常出水によって、山腹崩壊地や溪岸侵食が活発化した。これらから発生した有害土砂が、既設治山ダムをオーバーフローして下流域へ流出している状況にあった。この荒廃状況を踏まえ、上流域からの流出土砂の抑止を目的に谷止工を計画した。

工夫・技術力を要したポイント

現地踏査したところ、国有林境最下流に配置されている治山ダムは施工後 50 年近く経過し、経年劣化に伴うクラックが 2 箇所確認され、そのクラックは治山ダムの機能上問題となるおそれがあったことから、副ダム（昭和 40 年施工）に嵩上げを行って機能低下している既設ダムを埋設することとした。また、下流の洗掘防止を図るため副ダム工を計画とした。

計画するに当たり、新設ダムを計画して既設ダム 2 基を埋設する計画も検討したが、国有林界が近接していること、ダムの規模（堤長・堤高）が大きくなるなど施工性、経済性等を考慮して、既設ダムの嵩上げ工と副ダム工を採用することとした。



事業名 小山地区復旧治山事業

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 25 年 10 月 完成

事業概要

平成 22 年 9 月に発生した台風 9 号による豪雨は、最大日雨量が約 500mm に達し、静岡県駿東郡小山町内の北山・明神峠国有林において多数の荒廃地が発生した。

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た。この全体計画を基本とし、国有林内の林道復旧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。

当地区においても、土砂の流出や溪岸の侵食が著しいことから、谷止工および護岸工の施設整備を行った。

工夫・技術力を要したポイント

調査地の地質は、主にスコリアで構成されている。スコリアは流動性が高く、許容支持力も小さい性質を持っているので、基礎の不同沈下に対応できる構造物が必要である。このため、自在性のある木製谷止工および鋼製籠護岸工を選定した。

谷止工間の溪床は侵食を受ける危険性が高いことから、縦侵食を防止する溪床保護工を計画した。溪床保護工は、購入礫を敷き並べ、2m 毎に木柵工を横断方向に配置することにより侵食の防止を図った。



施工前



施工後

事業名	大谷川地区大倉沢災害関連緊急事業実施設計	支店名	前橋支店
発注者	関東森林管理局 中越森林管理署		
納入期日	平成 20 年 3 月	施工時期	平成 20 年 5 月～平成 20 年 12 月

事業概要

新潟県三条市大字塩野淵字御所国有林地内の大倉沢の上流部において、平成 19 年 6 月の豪雨により山腹斜面が崩壊し多量の土砂が流出した。これにより、延長 165m幅 35m、深さ約 5.5mの土砂ダム(土砂量 3.0 万～3.2 万 m³の堆積地)が形成されたため、土石流の発生が危惧されていた。

その災害復旧対策として調査測量を行い、谷止工 2 基(NO.1・NO.2 谷止工)の設計を実施した。NO.1 谷止工は、大倉沢の下流部において有害土砂の流出を抑止するための待ち受けダムとして、NO.2 谷止工は、土石流の発生源と成り得る不安定な土砂ダムを固定するためのダムとして設置する計画とした。

工夫・技術力を要したポイント

NO.2 谷止工の種別(構造)を決めるにあたり、

- ① 計画箇所において良好な基礎地盤が期待できないため、不同沈下等の変位にも対応可能な構造のダムであること。
- ② ダムサイトが大倉沢の中流部付近(既設道路から約 1.7 km上流)であるため、資材等の運搬はヘリコプターで行うことになることから、施工性等を考慮して運搬する材料が少なくかつ軽量で、現地の土砂礫(床掘土砂等)を中詰材として使用できる構造のダムであること。

以上2つの課題を解決する必要があった。よって、実績のある工種の中からダブルウォールダムと枠ダムについて、下表に示すとおり構造の特徴を比較検討し、その結果を基に現地に適した構造としてダブルウォールダムを採用することにした。

現在、施工後約 5 年が経過しているが、目立った損傷もなく、土砂ダム(土砂堆積地)の安定とともに当流域の保全に十分寄与している。

工種	構造の特徴(長所・短所)	評価
ダブルウォールダム (鋼製板等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上流面及び下流面に鋼矢板やエキスパンドメタル等によるパネル壁材を設置して中詰めを行い、上・下流の壁面材を自在性のあるジョイント部を持つタイロッドで連結した構造である。 ・ 当ダムは、密に配置されたタイロッドにより中詰土が補強された補強土フィルダムの様な特徴を持ち、ダム全体の自在性に優れている。 ・ 堤体内には中間枠がなく、ブルドーザーやローラが堤体内を自由に走行できるため、転圧が十分にでき施工速度も速い。 ・ 中詰材には現地土砂を使用することができる。 ・ 不良地盤や盛土箇所等の沈下が考えられる箇所、現地土砂を使用したい現場等に適している。 <p>※ ダム計画箇所付近に堆積している土砂は礫が多く中詰土として使用可能である。</p>	○
枠ダム (鋼材等)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比較的重量の重い鋼材(H形鋼や鋼管等)で枠を組み立て、玉石や割石等を中詰としたダムであり、鉄線籠等よりも耐久性が高い。 ・ 自在性に富み、沈下等の変位にも追従でき透水性にも配慮された型式となっている。 ・ 工法的に組立・中詰作業に大型機械を要せず人力中心でも施工可能である。 ・ 地すべり地や地盤変動のある箇所、湧水の多い箇所、地盤が悪い箇所等に適している。 <p>※ ダム計画箇所付近に堆積している土砂の中には中詰材料として使用できる石礫や転石が少ないため、玉石または割石を購入運搬しなければならない。</p>	×



土砂ダムの全景



土砂ダムの下流端



NO.2 谷止工(ダブルウォールダム)の完成写真

事業名	治山実施設計(贛川災害ほか)木曾森林管理署	支店名	長野支店
-----	-----------------------	-----	------

発注者	中部森林管理局
-----	---------

納入期日	平成 19 年 2 月
------	-------------

施工時期	平成 19 年 3 月～平成 19 年 11 月
------	--------------------------

事業概要

平成 18 年 7 月に発生した梅雨前線の活発化に伴う集中豪雨によって、贛川^{にえかわ}国有林内では新生崩壊地 2 箇所と流域内支溪において溪岸崩壊が発生、土石流が流下して下流域の民家 4 軒に土砂礫が流入する甚大な被害が出た。その後も大量の枝条や土砂礫が不安定に堆積しており、二次移動による再被害が懸念された。

上記事由から、本業務では不安定土砂礫堆積部の最下流部に鋼製スリットダム等を計画し、測量設計を実施した。

工夫・技術力を要したポイント

国有林内で最下流部に当たる不安定土砂堆積箇所の下流側にスリットダム 1 基を計画した。右岸側には林道もあり、不安定土石や枝条の二次移動を捕捉時には、事後に取り除くことができ、また当該ダムサイトは調査時点で目立つ溪岸侵食もなかったことから、スリットダム設置が最適であると判断した。



災害発生時のダムサイト
(H19)



スリットダム施工後
(H21)

事業名	中川地区概成判定調査(伊那谷総合治山事業所 中川地区)	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 3 月
------	-------------

実施時期	平成 25 年 7 月～平成 26 年 3 月
------	-------------------------

事業概要

昭和 36 年の伊那谷梅雨前線豪雨により、同地域では激甚な災害が発生し、翌年の昭和 37 年から中川地区民有林直轄治山事業が実施されている。以来 52 年の歳月を経て、平成 26 年に概成を迎えるに至った。

中川地区(長野県駒ヶ根市ほか)における民有林直轄治山事業の概成に当たり、当該地区でこれまでに実施された治山工事について、概成判定委員会を設置してその事業効果について検討を行った。調査対象面積は 11,783ha。

工夫・技術力を要したポイント

学識経験者 3 名から成る概成判定委員会を設置し、3 回の委員会を開催した。オブザーバーには長野県関係者、関係市町村として駒ヶ根市、中川村、飯島町、松川町も含めて約 30 名が参加した。

これまでの復旧経緯と今後の復旧見込みに関する資料として、山腹施工地の植被率や草本・木本構成割合、平均樹高などとともに、荒廃溪流地については溪間工設置箇所と溪畔林侵入率などの復旧現況について解析データを提示した。

また今後への提言として、「民有林直轄治山事業ではやがてくる概成に向けて、定期的な全体調査を実施しておくとともに、事業実績の整理が時系列的な資料として取りまとめられていることが非常に重要である」ことを示した。



(右上)
ヘリによる
上空からの
視察

(左上)
室内での
委員会実施

(右下)
山腹施工地
内の視察

(左下)
現地視察

林 道

..... **1. 道 路 設 計**..... 24 ページ

..... **2. 橋 梁 設 計**..... 35 ページ

事業名	林業専用道モデル路線(口広林道)調査設計業務	支店名	青森支店
発注者	東北森林管理局 森林整備課		
納入期日	平成 24 年 3 月	施工時期	平成 25 年 3 月 完成

事業概要

平成 22 年に林業専用道作設指針が制定され、東北森林管理局内において、林業専用道のモデルとなる路線が必要になった。本事業は、青森森林管理署管内において、検討委員会を開き、林業専用道のモデルとなる路線を開設するものである。路線計画の調査設計を実施するに当たり、検討委員会できりまとめられた各委員の意見を反映させた。

計画地：青森県東津軽郡外ヶ浜町字平館石浜尻高川国有林

規格延長：2 級林道 W=3.5m L=1620.6m

工夫・技術力を要したポイント

林業専用道作設指針の考え方 ①土構造を主体とした簡易な構造 ②災害に強い丈夫で壊れにくい構造 ③森林施業に使いやすい構造、を念頭において、林業専用道のモデルとなる路線を計画した。

路線計画は、民有林林道との連携を考慮しながら、複数のルートを踏査して決定した。縦横断計画は、現地の微地形に整合した線形にすることで、各種工作物の設置を抑制し、地形改変量の少ない丈夫な構造とした。排水計画は、分散排水を念頭におきながら、現地の諸条件に整合した施設を計画した。



完成後の写真

※図および写真は、H25 東北森林管理局主要取組事項(HP)よ

事業名	地震災害復旧に伴う河原小屋治山作業道の調査設計	支店名	青森支店
発注者	東北森林管理局 宮城北部森林管理署		
納入期日	平成 20 年 7 月および 9 月	施工時期	平成 20 年 11 月 完成

事業概要

本業務は、平成 20 年 6 月の岩手宮城内陸地震によって発生した山地災害の早期復旧のための治山・砂防施設建設に必要な治山作業道の開設を計画するものである。本作業道は、一迫川上流地区において、土砂ダムおよび大規模崩壊地を早期復旧するための生命線となる路線であり、多くの官署から、早急に開通することが求められていた。

計画地：宮城県栗原市花山字本沢岳山国有林

規格延長：2 級林道 W=3.6m L=3623m

7 月 4 日測量作業開始、7 月 24 日工事発注、11 月 15 日工事完了。

工夫・技術力を要したポイント

本業務では、介在民地および崩壊斜面を避け、資材運搬の幹線となる作業道を迅速に測量設計する必要があった。現地測量における問題点は ①崩壊斜面が多数ある中で、路線通過可能な箇所を選定 ②地震後の不安定で危険な現場における測量 ③長い路線延長（3600m） ④大きい沢の渡河（集水面積 2500ha） 以上の 4 点であった。

設計内業における問題点は、3 班体制の複線作業を適切におこなって、品質を確保しながら迅速に設計することであった。

上記の問題点を適切に管理調整して、迅速に測量設計業務を遂行し、作業道の早期開設を可能とした。



完成後の写真

事業名 八溝川外1林道測量・設計業務

支店名 前橋支店

発注者 関東森林管理局 棚倉森林管理署

納入期日 平成20年11月

事業概要

平成21年度収穫予定に伴い開設する路線である。伐採林地は終点より奥に位置するスギの造林地である。

管理署に現地案内を受け、「既設林道終点を起点とし設計されたい」と指示を受けた。〈参考平面図-A点〉

指示の位置から調査を行った。規定内の縦断線形で計画したが、沢勾配がきつく途中の滝地形で行き止まりになった。また沢筋の地形は基岩が露出した急斜面である。総合的に開設後の維持管理や経済性等を考慮すると不適切な路線と判断した。〈参考平面図(点線)-写真 B,C,D〉

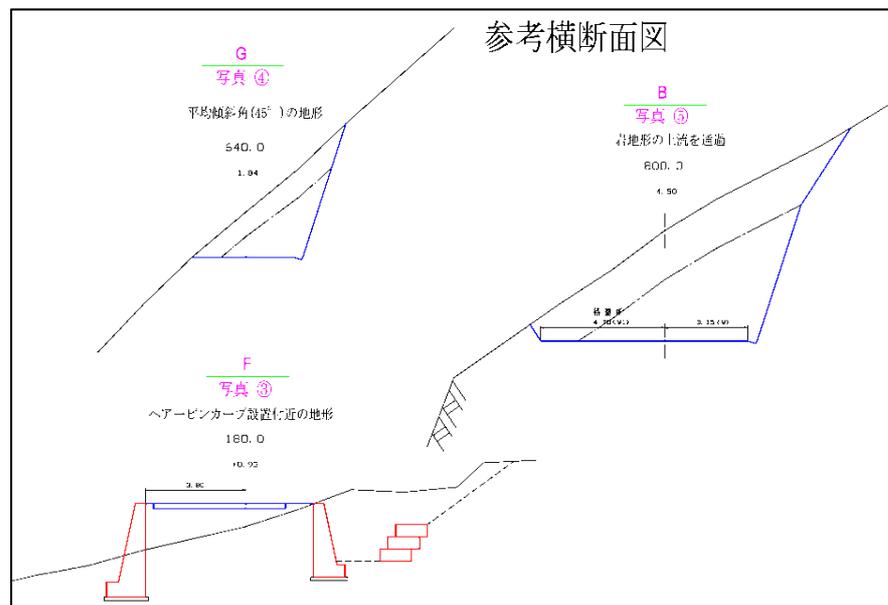
2箇所の岩地形を避けて目的地に到達できるルートを検討した。

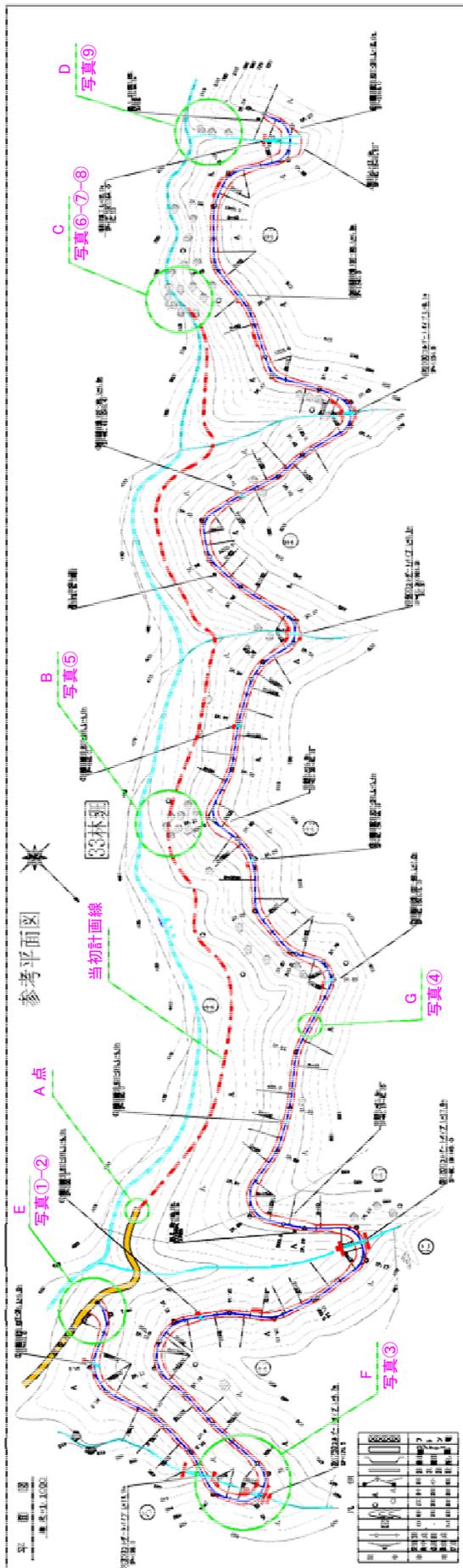
工夫・技術力を要したポイント

目的地に到達する3つの線形について現地検討を行った。

- ① 対岸の検討：対岸には数箇所地層が崩落した跡が見受けられ、地質上問題がある。また折り返しのヘアープーン線形が困難である。
- ② 当初計画線：既設林道終点を起点に岩地形を避けるため、ヘアープーン線形を計画して標高をあげようとしても、岩が露出した急斜面(斜面角 45°)で構成されており計画は困難である。〈参考写真 G〉
- ③ 起点変更：起点位置を約60m手前の作業道に変更し、ヘアープーン線形及び支流通過の地形等を検討し、当初の起点より標高で45m上げた位置を通過することにより岩地形を避けて目的地に到達できる。但し、A点の段階で延長が520m増になる。〈参考写真 E,F〉

検討の結果、起点位置及び延長等に変更はあるが、③が最も有利な線形と判断した。

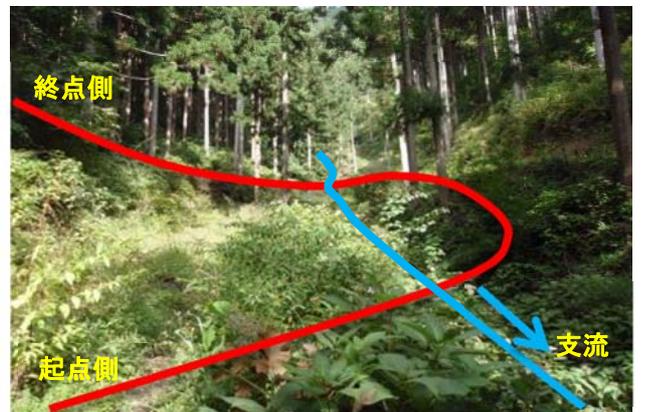




E-① 測点 B.P 付近の状況 (作業道跡)



E-② 測点 B.P 付近の状況 (既設道路から分岐位置)



F-③ 測点 180.0 (沢) 付近の状況 (ヘアピンカーブ設置位)



G-④ 測点 640.0 付近の状況



B-⑤ 測点 岩地形 付近の状況



C-⑥ 測点 岩地形 付近の状況 (滝地形)



C-⑦ 測点 岩地形 付近の状況 (滝地形の両岸)



C-⑧ 測点 岩地形 付近の状況 (滝地形の左岸)



D-⑨ 測点 岩地形 付近の状況

事業名	林業専用道新設調査設計他業務 (四ノ宮林業専用道)	支店名	長野支店
発注者	中部森林管理局 北信森林管理署		
納入期日	平成 24 年 11 月		

事業概要

本業務は、長野県下高井郡木島平村往郷国有林 149 林班の林業専用道新設工事の調査設計業務である。起点は既設の四ノ宮林道 1.5 km 地点で、四ノ宮林道を分岐して国有林境までの 667m の新設路線である。地形は地山勾配 15~40°、平均勾配は 30° で細尾根や窪地などはなく比較的なめらかな地形である。常水のある沢等はなく、ガリー等の浸食跡も見られない。土質は砂質土で露岩および推定岩盤はない。

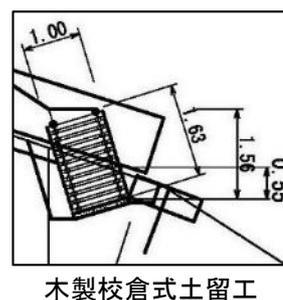
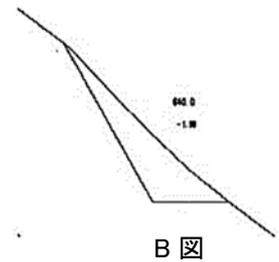
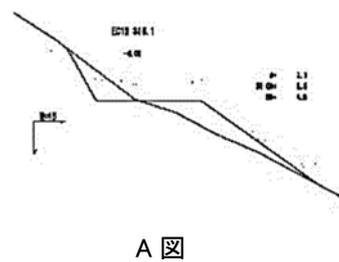
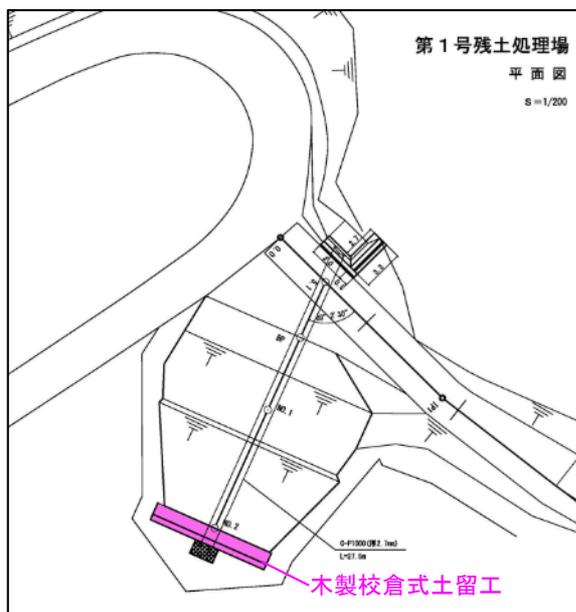
林業専用道の基本的な考えである地山に沿わせた線形を計画し、切盛の均衡した横断形を基本として設計した。また切土・盛土高を低く抑え、切土量・盛土量を縮減するとともに、林地へのアクセス性を考えた線形とした。

工夫・技術力を要したポイント

地山勾配が 15~40° と幅があり、前半は緩いが後半は急になってくる地形である。緩い区間においては切盛土量の均衡した横断形 (A 図) を計画した。しかし後半は切土中心の横断形 (B 図) を計画した。理由は次の 2 点である。

- ① 盛土側に構造物を計画しないと路体形成ができないこと
- ② 尾根谷がなく構造物延長がいたずらに伸びてしまうこと

後半部で発生した多量の切土を処理するために、起点付近(既設道との分岐点)に現場内残土処理場を計画した。この残土処理場の計画高は路面高と同高とし、待避所兼車廻しとして利用するとともに、既設道からは半径 12~15m 程度のハンドル操作での進入を可能とした。この残土処理場の土羽高は約 15m あり、土羽尻部に木製校倉式土留工を計画し盛土の安定を図った。計画地に常水はないため、構造物を木製にすることで木材利用促進に努めた。



事業名	H23 年度 森林管理道開設測量設計委託舟川野下線 1 工区		
発注者	鹿児島県鹿児島地域振興局	支店名	熊本支店
納入期日	平成 24 年 1 月		

事業概要

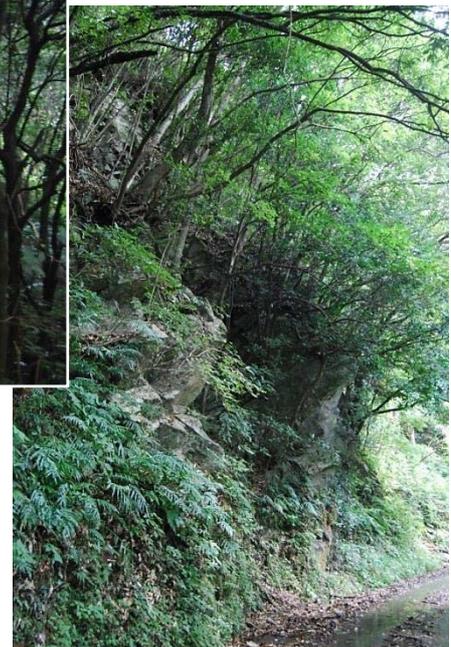
本業務は森林管理道舟川野下線 1 工区の測量設計業務である。現場はほぼ国有林であり、既設併用林道である久福林道(幅員約 3.0m と狭小)を改築することが開設目的となる。本林道の開設により狭小な林道の改築による車両走行性の確保や林業作業エリアを確保できることから、大型車両や高性能林業機械を用いた効率的な森林整備が国有林を含めた地域の森林において促進される。また既設道が、地元の生活道としての性質を持ち合わせていることから、地域の生活環境の整備や地域産業の振興が促進されることとなる。

工夫・技術力を要したポイント

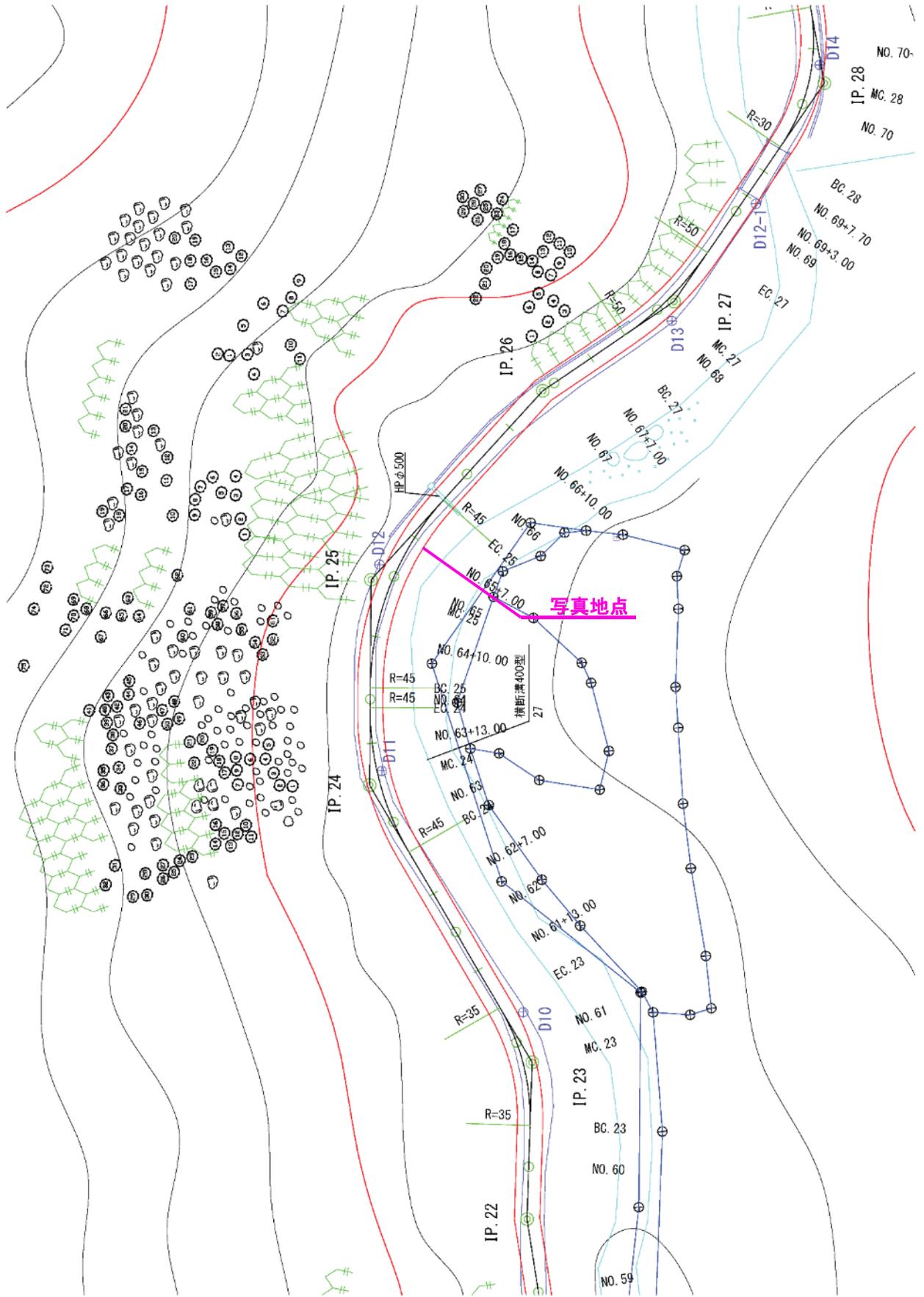
路線川手は兩岸が急峻な河川であり、山手は急崖であることに加え大小様々な浮き石が点在し、施工時・供用後ともに落石の危険性が考えられた。計画のポイントとして山手は計画が及ぶと長大法面+落石による施工時の危険が避けられないため、切土を発生させない計画とした。これに加え、供用後の安全対策として落石対策工を計画した。逆に川手は河川が存在するため、拡幅は河川断面を確保した上での計画が必要である。河川断面を確保するために擁壁は直構造の補強土壁工とし、HWL 以下はコンクリート置換での計画として流下する転石等から擁壁構造を保護する護岸構造を兼ねた構造とした。



NO.65+7.0 地点(平面図参照)



NO.65+7.0 地点 山手急崖



事業名	近畿中国森林管理局版林業経営モデル林設定に係る路網測量・設計等業務		
発注者	近畿中国森林管理局	支店名	大阪支店
納入期日	平成 26 年 3 月		

事業概要

近畿中国森林管理局管内における国有林は、森林全体に占める面積シェアが6%と低く、大半が小規模分散型の配置であり、民有林においても大半が2ha以下の小規模所有者であるため、国有林と民有林を一体として検討していくことが重要であり、双方にとってメリットがあるものとするようモデル林を設定して検討を行った。

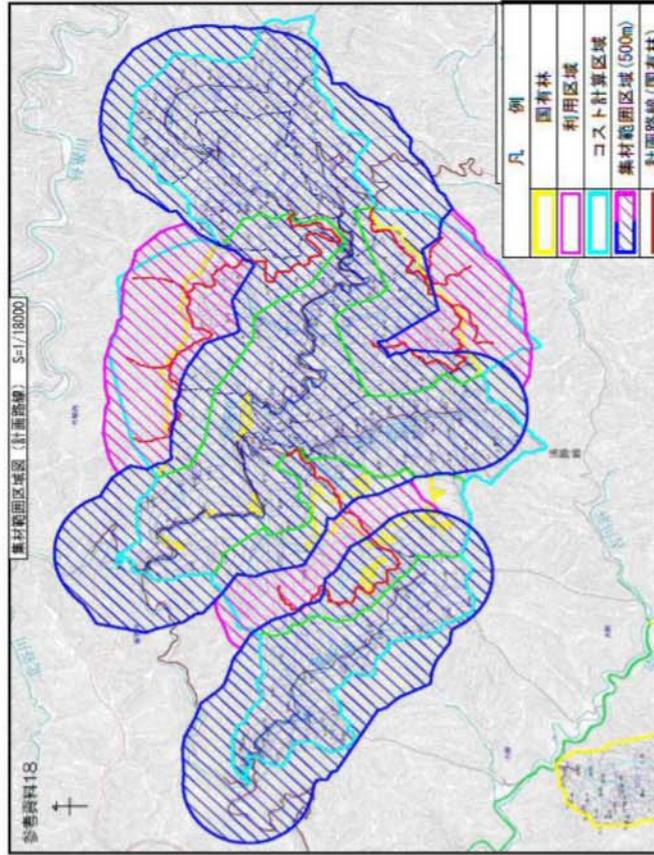
対象地域の林況、地形、地質等を考慮し、その条件に適合した効率的な作業システムとそれを可能とする適正な路網密度等に配慮した路網配置を考え、民有林と国有林の連携による安定的な木材供給・販売による収入と各種経費の試算と比較、協調施業等による雇用の増大を通じた地域経済への貢献の可能性の見通し等を示した。

工夫・技術力を要したポイント

国有林、民有林（岡山県、和歌山県）のGISデータのフォーマットが全く違うため、情報の統一に時間を要したが、地形図、地質図、林相図、齢級区分図、路網配置図等、コストや作業システムの検討に必要な図面等の検討委員会資料（全4回）の作成を行った。

車両系及び架線系の作業システムのモデル林（各1箇所）内において、路網配置と実施設計を行ったが、作業システムにあった路網密度、作業ポイント、森林作業道の取付箇所等を考慮し、現地踏査・予測を繰り返して行うことにより、森林施業に使いやすい路線となった。

民有林・国有林の連携による森林資源利用拡大と地域振興に向けて



モデル林面積3,800ha
 (民有林2,800ha、
 国有林1,000ha)
 茶色線: 既設林道
 赤色線: 国有林路線
 青色線: 民有林路線

路網整備により利用
 可能な森林が拡大、
 モデル林区域だけでも
 利益が2.8億円増大

【利用可能な森林資源の拡大】

(生産量: 千m ³)	
整備前	141
間伐量	172
主伐量	245
計	417

↑ 増大122%!

【生産コストの縮減】

(円/m ³)	
整備前	12,000
間伐・主伐	7,000

↑ 30年間で21億円を縮減、森林に還元!

【事業量・雇用量の増大】

(千m ³ ・ha・km・千人日)	
整備前	343
事業量	417
丸太生産	933
造林・保育	10
林道新設	83(15人)
雇用量	42(18人)
丸太生産	69(10人)
造林・保育	34(14人)
林道新設	5(2人)

↑ 事業量の大幅な増大とともに、35人の雇用が発生!

事業名	湯船林道災害復旧事業	支店名	静岡支店
発注者	関東森林管理局 静岡森林管理署		
納入期日	平成 24 年 2 月	施工時期	平成 24 年 6 月～平成 25 年 3 月

事業概要

平成 22 年 9 月に発生した台風 9 号による豪雨は、最大日雨量が約 500mm に達し、静岡県駿東郡小山町内の湯船国有林を含む周辺の森林に多数の荒廃地が発生した。

国有林内の林道も多数の路肩欠損、路体流出箇所が発生し、林道はほぼ全線で国有林入口から通行止めとなり荒廃地、林道の速やかな復旧が望まれた。

被災した荒廃地の復旧を図るには、工事車両が通行できる林道の復旧が最優先であることから早急に復旧調査を実施した。

工夫・技術力を要したポイント

調査地の地質は、主に富士山から流出した火山灰やスコリア、軽石で構成されており、スコリアは軽しゅうで粘着力が弱く、許容支持力も小さい性質をもっている。設計ではこのような特異性を十分配慮し、現地に適合した工法を選定した。

具体的にはスコリア層に設置する路側構造物は従来のコンクリート構造物でなく、他の工種と比較し地盤反力が小さく壁面の緑化も可能で、且つ経済的に安価な補強土壁を計画した。また渓流通過地点で土砂の流下等により暗渠が閉塞した箇所では洗越し工を計画し、異常な出水に対応できる構造とした。



(上) 壁面緑化が可能な補強土壁工
(下) 盛土には浸食防止用のマット伏工を計画



洗越し工(施工前)

洗越し工(施工後)

事業名	林道災害復旧事業	支店名	札幌支店
発注者	北海道森林管理局 上川北部森林管理署		
納入期日	平成22年9月	施工時期	平成24年5月～12月

事業概要

平成22年8月14日の集中豪雨により、知良志内川において異常出水が発生した。これにより、既設橋台の基礎が洗掘され、さらに洗掘が進行し林道路体決壊に至った。また、橋台基礎部の洗掘に伴い橋全体のバランスが崩れ、橋が捻じれることとなり、車両の通行が不能となった。

この災害復旧のために、橋梁・護岸工を計画することとなった。

- ・橋 梁 L=24.70m
- ・護岸工 右岸側 L=17.4m、左岸側 L=23.9m

工夫・技術力を要したポイント

橋台が不同沈下しており、支持力不足が予想された。ボーリング調査の結果、支持層が現路面高より約10mで出現しており、直接基礎は不可能であった。このことから、逆T式橋台と杭基礎による下部工計画とした。

また、橋台基礎部の洗掘防止のため、施工性・構造的からカゴマットを計画し、橋台基礎部の洗掘防止を図った。

施工後約1年5ヶ月経過したが、橋梁架け替えにより車両の通行が可能となり、また、護岸工施工により橋台基礎部が保護されている。

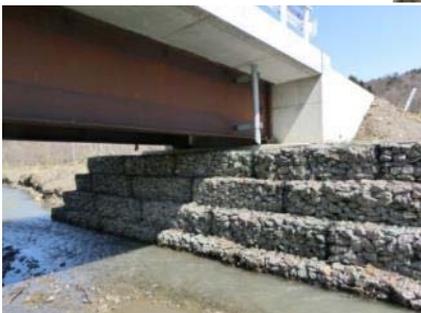


知良志内橋 災害状況
上流より (H22.9)

知良志内橋 施工後
上流より (H26.5)



知良志内橋 右岸側



事業名	H20 年度 スゴ谷資材運搬路新設工事	支店名	名古屋支店
発注者	中部森林管理局 富山森林管理署		
納入期日	平成 19 年 11 月	施工時期	平成 20 年 7 月 完成

事業概要

スゴ谷は、北アルプス立山連峰の薬師岳(標高 2,926m)北西側の常願寺川上流、真川の支流に位置し、明治 24 年及び昭和 44 年の集中豪雨の際には、大規模な土石流が発生し下流域に大きな被害を及ぼした。

平成 8 年まで富山県によって復旧が図られてきたが、事業規模が著しく大きいこと、かつ高度の技術を必要とすることから富山県等の強い要請を受け、平成 9 年度より民有林直轄治山事業として着手している。

山腹崩壊地の復旧緑化、及び溪流の不安定土砂の固定、流出防止等を積極的に実施するため、資材運搬路の開設が急がれ、当事業の発足当初からトンネル掘削及び橋梁工が進められてきた。

工夫・技術力を要したポイント

本業務は、富山県富山市有峰真川谷割地内のスゴ一の谷を横断する橋梁(橋長 L=30.5m)の測量・設計である。

現地の状況としては、起点側トンネル坑口と現溪床とが近接していることや、トンネル坑口上部に大規模な崩壊地が存在することから、工種・架設計画等で地形的制約を受けることが想定された。

比較検討をした結果、PC 橋を採用した場合は、現場までの桁の輸送と架設工法が問題となり、現場打設工法を採用した場合は品質管理及び現場作業ヤードの設置が問題となるため、フレキシブルな対応が出来る鋼橋を採用した。



測定

測 定

事業名	小笠原 北袋沢国有林外2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 26 年 2 月	事業期間	平成 25 年 9 月～平成 26 年 2 月

事業概要

東京都小笠原村父島では、昭和 47 年から 51 年の間に境界測量が実施されてきた。本事業は国有林境界検測で、契約数量は、距離 5.3km、点数 286 点、改設 60 点、補修 36 点であったが、実行の結果改設 45 点、補修 90 点の変更となった。

工夫・技術力を要したポイント

境界測量実施より年数の経過に伴い、境界標が不明又は傾斜している箇所が多く、3 点連続して完全である箇所が少なかった。不動点を判定するために、現状境界標を測り開放計算の比較により不動点を判定した。不動点から成果どおり検索を行い、結合の結果が公差外の場合は、現地の境界標識の状況を検討し、距離又は角度の誤りを指摘しながら各境界点を確定していった。境界標識の設置に関しては、表土が浅く岩盤が露出した箇所については、境界標識を切断しセメントにより固定を行った。



観測状況



補修前の標識



セメント固定標識



補修後の標識

環 境

事業名 名護市型の持続可能な森林経営モデル構築調査委託業務

発注者 沖縄北部森林組合

支店名 本社

納入期日 平成 26 年 3 月 11 日

事業概要

名護市の森林資源の利用拡大を図るため、他産業への利用拡大方法と組織体制を検討するとともに、自然環境に調和した伐採方法の検討を行った。主たる検討項目は、次の通りである。

- ・ 経営モデル構築の趣旨（なぜ、名護市市有林の資源を利用するのか）
- ・ 名護市における森林・林業の現状と課題（現状分析、課題抽出、課題解決に向けての展望）
- ・ 実証試験の実施（伐採方法の検討、林地保全方法の検討、生産性の検討、課題抽出と改善点の提案）
- ・ 構想の企画立案（基本方針の樹立）
- ・ 施策体系の構築（実行モデルの検討、組織体制、部門別検討）
- ・ 経営モデルの検討（実施上の留意点、林産物利活用拡大のための方策、畜産及び農業振興のための方策）
- ・ 今後の展望（第 6 次産業化への取組、便益の検討）

工夫・技術力を要したポイント

これまで名護市市有林の木質資源はほとんど利用されていなかったが、シイタケの菌床培地及び畜産業では、優良なチップ（オガコ）を望む声が高いことから、既往資料に基づき、現状の木質資源賦存量より、利用可能性を提案した。

また、実現可能なものとするため、関係者とヒアリングを重ねて、実行モデルの検討を行い、資源活用推進協議会、情報管理センターの運営基本方針を定め、工程表を含む利活用拡大のための経営モデルの検討を行った。

あわせて、自然環境保護に注目を浴びる皆伐の実施のため、適正な面積、適正な伐採方法の検討を行い、伐採の実証試験結果に基づき、施業方法の提案を行った（次ページ収穫伐採模式図参照）。



ウインチによる集材

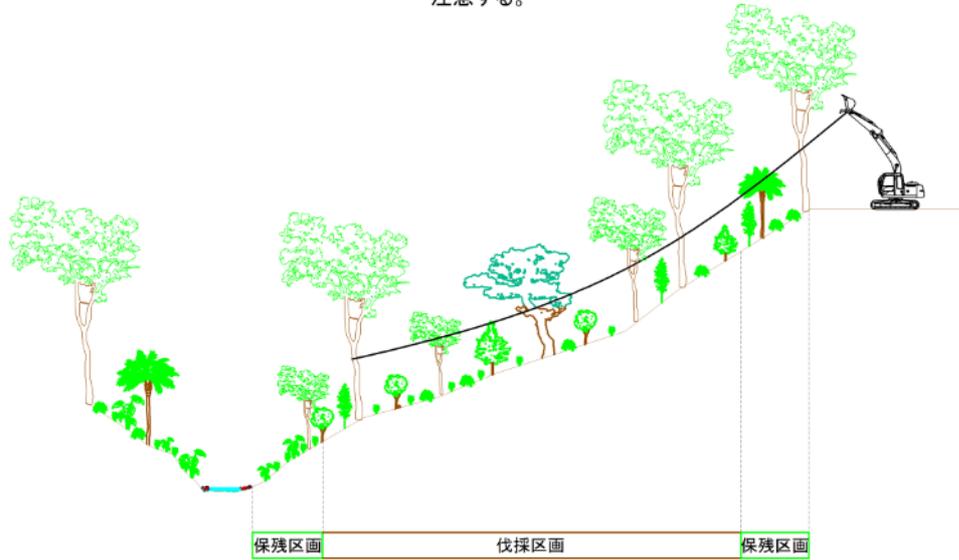


伐採後 2 か月後の状況
下層木をできるだけ残した皆伐とした

収穫伐採前

線下:地引集材による土壌侵食に注意する区間

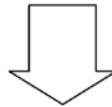
線下に伐採木から生じた枝条材を敷き、土壌侵食が発生しないように注意する。



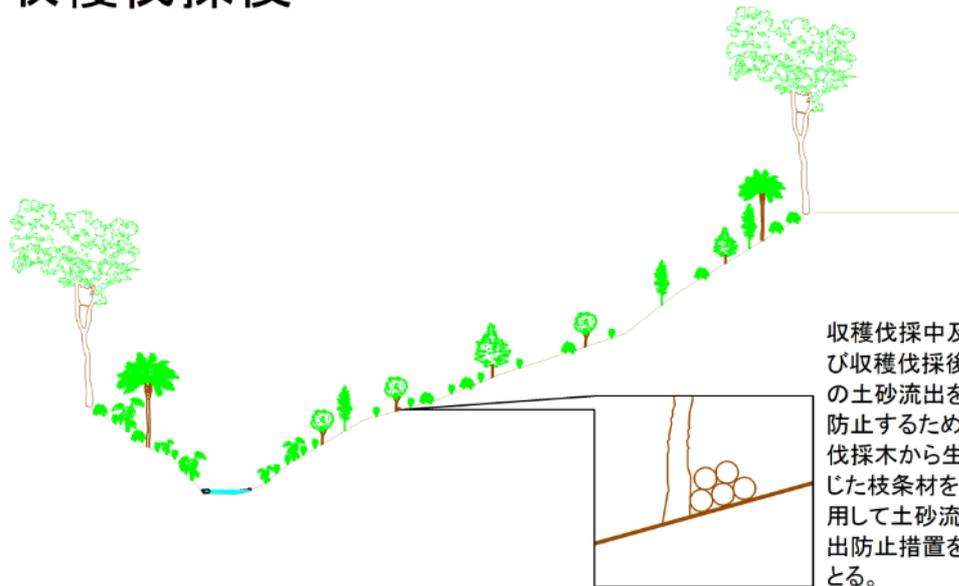
保残区画
極力、水域より一定程度は極力保残区画とし、収穫伐採を行わない。

伐採区画
上層木のみ収穫伐採するようにし、下層植生及び低木は、できるだけ残置する。

保残区画
林道林縁から2列程度の立木は残置し、林縁の保護を図る。



収穫伐採後



収穫伐採中及び収穫伐採後の土砂流出を防止するため伐採木から生じた枝条材を利用して土砂流出防止措置をとる。

収穫伐採模式図

環 境

事業名	植生回復事業	支店名	本社
発注者	東京都小笠原支庁		
納入期日	平成20年～平成26年	施工時期	平成20年～平成26年

事業概要

小笠原諸島では、過去に導入されたノヤギによって植生が破壊されてきた。特になこうどじま 媒島ではノヤギの個体数が増加し、亜熱帯の豊かな植生が食害を受けるとともに、裸地の発生により赤土が流出して美しい海を汚濁し続けてきた。平成に入り植生を回復させるための取り組みが開始され、土壌流出を防止して植生の回復基盤を形成するための植生復元計画が樹立された。当社は平成20年度から植生復元計画に基づく事業実行のための具体的な測量・設計を実施するとともに、各種の調査・試験等を行ってきた。なお、在来種にこだわった植生復元は、世界自然遺産登録（平成23年）に貢献している。

工夫・技術力を要したポイント

媒島は父島から約50km離れた亜熱帯の無人島で、タコノキ等の固有種が生育するほか、クロアシアホウドリの営巣地にもなっており、貴重な生物相が見られることから、より順応的かつ効果的な保全管理の推進が求められている。このため事業実行は、漁船による海上運搬、人力による運搬・施工、鉄等の一部資材を除いた島内持ち込み制限、媒島産に限定された緑化適用植物等の様々な制約を受けている。また、夏季の強烈な日射、少雨による年間の乾燥、台風襲来に伴う暴風雨・潮害等の過酷な気象条件下にある。

このようなことから、基礎工（谷止工・土留工）はフトン籠内にソイルセメント入りの土のうを詰める構造とし、経年的なモニタリングにより躯体の耐久性等を確認するとともに、流出土砂抑止や植生生育基盤としての効果が確認されている。一方、緑化工は長年の試験施工の結果、現地発生石材等を用いた緑化基礎工（筋工）や、島内のイネ科植物を用いた芝筋工に侵食防止シートを併用等した植生工を提案し、植生回復と土壌流出防止に一定の効果が発揮されている。



土留工施工前(2005年度)



土留工施工後(2013年度)

株式会社 森林テクニクス

本 社	東京都文京区後楽 1 丁目 7 番 12 号	TEL 03(5840)8814
札幌支店	北海道札幌市中央区北 1 条東一丁目 4 番地 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 丁目 5 番 11 号	TEL 027(220)1360
静岡支店	静岡県静岡市駿河区中村町 217 番地	TEL 054(203)7050
長野支店	長野県長野市大字稲葉 2413-3 長野林友ビル	TEL 026(269)9131
名古屋支店	愛知県名古屋市中区錦三丁目 2-4 相互ビル	TEL 052(973)3412
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	高知県高知市丸ノ内一丁目 7 番 36 号 興林会館	TEL 088(875)1210
熊本支店	熊本県熊本市上水前寺二丁目 10 番 6 号	TEL 096(374)9222