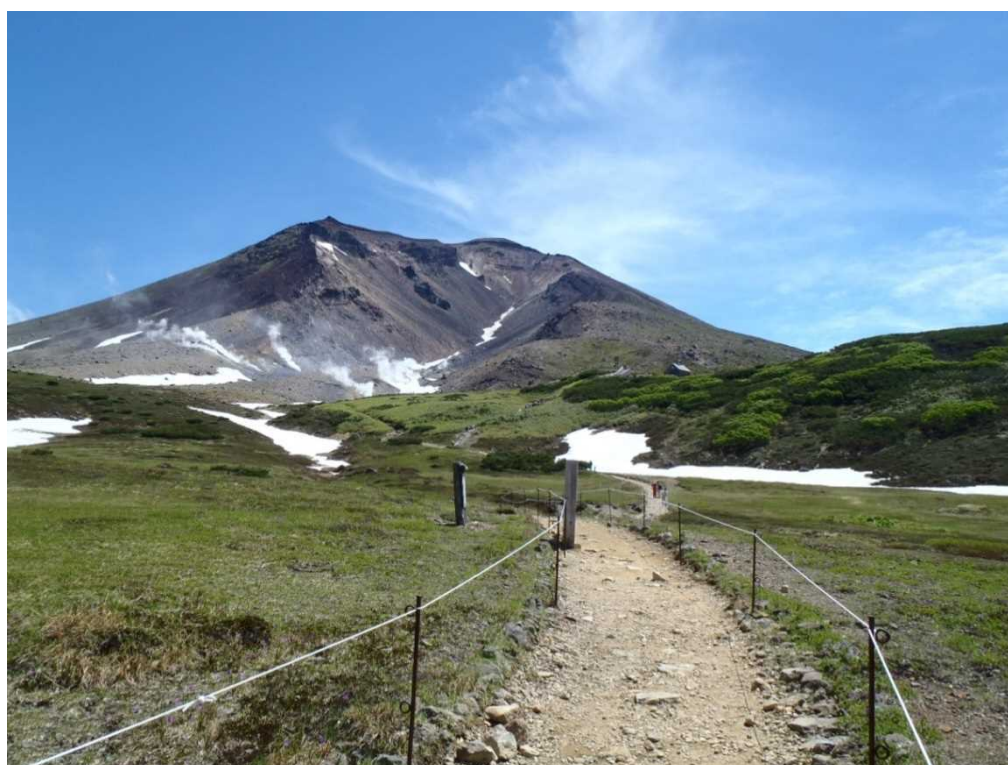


大雪山国立公園における登山道整備技術指針

2016 年 改定版



平成 28 年 3 月
環境省北海道地方環境事務所

まえがき

平成 17 年に作成された登山道整備技術指針（以下、技術指針とする）は、登山道侵食の要因とメカニズムを把握し、登山道の流水をコントロールする技術によって登山道を修復する手法を重視して取りまとめられたものである。

大雪山国立公園では技術指針の作成以来、試験施工も含め数々の登山道整備・管理が行われてきた。これらの実績をとおして、流水コントロールによる修復に関する知見が蓄積されるとともに、登山道整備・管理を行うにあたっての問題点や課題が明確になってきた。

流水コントロールによる保全修復・補修は、河川の護岸・護床技術の考え方を応用したものであり、登山道のための技術としては未だ完成したものではなく、さらに、近年の大豪雨による高山帯での登山道荒廃に対応する技術が確立されていないなど、今後も検証と改善を繰り返しながら、大雪山に適した技術を確立していく必要がある。

また、平成 25 年 7 月に環境省自然環境局自然環境整備参事官室による自然公園等施設技術指針が策定され、さらに平成 27 年 6 月に大雪山国立公園登山道管理水準の改定が行われたことから、大雪山の登山道に関わる関係者が共通の認識を持ち整備・管理に取り組んでいくために、改定された新たな管理水準等に対応した技術指針となるように改定が求められている。

平成 21 年度から協働型と呼ばれる多くの山岳関係者の協力の元に登山道の整備や管理活動が進められてきており、より実効性のある登山道の管理を持続的・継続的に進めていく上で、登山道の整備や管理に対する合意形成のあり方、協働のあり方も必要とされている。

このような状況を踏まえ、技術指針の改定を行うものである。

<大雪山国立公園における登山道管理水準等検討会>

平成 25 年 12 月～平成 27 年 3 月

(検討会 委員)

北海道大学・大学院農学研究院	愛甲 哲也
北海道大学・大学院地球環境科学研究院	工藤 岳
北海道大学・大学院地球環境科学研究院	渡邊 悌二
写真家	伊藤 健次
有限会社風の便り工房	佐藤 文彦
北海道山岳連盟	明田 通世
山のトイレを考える会	小枝 正人
北海道道央地区勤労者山岳連盟	沼田 祐司
株式会社りんゆう観光	植田 惇慈
北海道山岳ガイド協会東大雪地区連絡調整室	小早川達也
山楽舎 BEAR	佐久間 弘

(技術指針作業部会 委員)

北海道大学・大学院地球環境科学研究院	渡邊 悌二
有限会社風の便り工房	佐藤 文彦
合同会社北海道山岳整備	岡崎 哲三

(関係行政機関)

(国)

北海道森林管理局計画保全部保全課
北海道森林管理局上川中部森林管理署
北海道森林管理局上川南部森林管理署
北海道森林管理局十勝西部森林管理署東大雪支署

(北海道)

北海道環境生活部環境局
上川総合振興局保健環境部
上川総合振興局南部森林室
十勝総合振興局保健環境部
北海道教育庁上川教育局
北海道教育庁十勝教育局

(市町村)

富良野市
南富良野町
上富良野町
上川町
東川町
美瑛町
上士幌町
士幌町
鹿追町
新得町

(事務局)

環境省北海道地方環境事務所
上川自然保護官事務所 東川自然保護官事務所 上士幌自然保護官事務所

目 次

まえがき

序. 登山道整備技術指針（改定版）の構成と使い方	i
（１）本指針の構成	i
（２）本指針の使い方	iii

《I. 基本編》

1. 登山道の整備・管理の基本的なあり方	I -1
（１）登山道の整備・管理の基本方針	I -2
（２）登山道の整備・管理にかかる留意事項	I -3
（３）登山道の整備・管理の進め方	I -6
（４）登山道管理水準に基づく対処方針 （保全対策ランク・利用体験ランク）	I -8
2. これまでの登山道整備を振り返る	I -17
（１）これまでの登山道整備から学んだこと	I -18
（２）登山道整備箇所の状況と評価	I -19
3. 保全修復の必要性の判断	I -25
（１）保全修復の必要性の判断	I -26
1) 現況調査	I -28
2) 保全修復対象・目的の明確化	I -28
3) 保全修復の必要性の判断	I -28
（２）大雪山の登山道の特徴	I -32
1) 大雪山の登山道の特徴	I -32
2) 大雪山の登山道の荒廃状況	I -35
4. 荒廃箇所における整備の方策	I -37
（１）保全修復計画の検討	I -38
1) 現地観察	I -39
2) 方策の選定と規模・使用の検討	I -39
（２）侵食を防ぐ方策	I -42
1) 侵食を防ぐ方策の考え方	I -42
2) 登山道侵食の原因	I -43
3) 水勢を弱める方策	I -46
4) 土壌を安定させる方策	I -55
5) 踏圧を軽減する方策	I -58

(3) 植生回復の方策	I -62
1) 植生回復の対象と目標	I -62
2) 植生回復の方策の考え方	I -63
3) 雪田群落の方策	I -65
4) 風衝地植物群落の方策	I -70
5) 湿原植物群落の方策	I -74
5. 保全修復工法	I -77
(1) 分散排水工法	I -78
(2) 床止工法	I -84
(3) 土留工法	I -91
(4) マルチング工法	I -99
(5) 路面処理工法	I -102
(6) 段差処理工法	I -111
(7) 植生基盤工法	I -115
6. 登山道の維持管理の方策	I -119
(1) 大雪山の登山道の管理状況	I -120
(2) 維持管理の考え方と手法	I -122
1) 維持管理作業の項目と概要	I -122
2) 刈り払い	I -123
3) マーキング・ロープ張り	I -126
7. 効果的な登山道の整備・管理に向けて	I -129
(1) 登山道の整備・管理に係る課題	I -130
(2) 山岳関係者等との連携・協力体制の現状	I -131
1) 山岳関係者との協力体制の現状	I -131
2) 登山道整備技術の普及や共同作業	I -133
3) 順応的管理を進める取り組み	I -134
(3) 登山道整備・管理の今後の方向性	I -137
補足資料. 登山道管理水準について	I -139
(1) 登山道管理水準等の見直し経過	I -140
1) 登山道管理水準とは	I -140
2) 大雪山国立公園登山道管理水準（平成 17 年度版） の策定背景と策定後の成果と課題	I -140
3) 登山道管理水準・登山道整備技術指針の見直しの視点	I -142
4) 大雪山国立公園登山道管理水準等検討会の経過	I -142
5) 大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年版の概要と今後の活用	I -144
(2) 適用表及び分割図	I -145
(3) 登山道補修ノート様式	I -165

《Ⅱ. 解説・事例編》

解説・事例1 ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー

『高山帯の大規模な荒廃や拡幅・複線化』	Ⅱ-1
《解説・事例1の主な例示方策》	Ⅱ-2
(1) よく見かける侵食事例	Ⅱ-3
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー	Ⅱ-6
○侵食の内部を歩行する状況	Ⅱ-6
■床止工ー④ジオグリッドセル工	Ⅱ-6
■マルチング工ー①植生ネット工	Ⅱ-6
○侵食の法肩を歩行する状況	Ⅱ-10
■床止工ー②木柵床止工	Ⅱ-10
■マルチング工ー①植生ネット工	Ⅱ-10
○複線化している状況	Ⅱ-14
■分散排水工ー①遮蔽型／②越流型導流工	Ⅱ-14
■マルチング工ー①植生ネット工	Ⅱ-14
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	Ⅱ-18
■床止工ー①石組床止工	Ⅱ-18
■床止工ー②木柵床止工	Ⅱ-22
■床止工ー④ジオグリッドセル工	Ⅱ-26
(※) 床止工におけるジオグリッドセル工の施工手順	Ⅱ-27
■床止工ー⑥ヤシ土嚢工【土嚢工事例として】	Ⅱ-28
■床止工ー⑥ヤシ土嚢工	Ⅱ-30

解説・事例2 ―登山道の整備：侵食を防ぐ方策―

『樹林帯・ササ帯の水路化』	II-31
《解説・事例2の主な例示方策》	II-32
(1) よく見かける侵食事例	II-33
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例―計画・施工―	II-34
■分散排水工―①遮蔽型導流工	II-34
■床止工―①石組床止工＋②木柵床止工	II-34
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	II-38
■分散排水工―①遮蔽型導流工	II-38
■分散排水工―②越流型導流工	II-48
■分散排水工―③溝切型排水工	II-52
■床止工―①石組床止工	II-54
(※) 石組床止工などの石組の基本的な施工手順	II-56
■床止工―②木柵床止工	II-58
■床止工―①石組床止工＋②木柵床止工	II-62
■路面処理工―③飛木道工	II-63
(※) 飛木道本体のチェーンソーによる作成手順	II-65
■路面処理工―⑤路肩保護工	II-66

解説・事例3 ―登山道の整備：侵食を防ぐ方策―

『ぬかるみ箇所』	II-69
《解説・事例3の主な例示方策》	II-70
(1) よく見かける侵食事例	II-71
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例―計画・施工―	II-72
○高山帯・水の流れが弱い場合	II-72
■路面処理工―③飛木道工	II-72
○高山帯・水の流れがある場合（既存の木柵床止工の改良(補修)を含む）	II-74
■路面処理工―④飛石工	II-74
○平坦なササ帯・水の流れが弱い場合（但しぬかるみが進行した場合）	II-76
■路面処理工―③飛木道工	II-76
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	II-78
■路面処理工―③飛木道工	II-78
■路面処理工―⑤路肩保護工	II-80

解説・事例4 ―登山道の整備：侵食を防ぐ方策―

『根系裸出箇所』	II-81
《解説・事例4の主な例示方策》	II-82
(1) よく見かける侵食事例	II-83
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例―計画・施工―	II-84
■段差処理工―①木柵土留工	II-84
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	II-86
■段差処理工―①'石組ステップ&プール工	II-86
■段差処理工―①木柵土留工	II-88
(※) 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法（事前配慮事項）	II-89
(※) 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法（配置方法）	II-90
(※) 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法（固定方法）	II-94
■段差処理工―②ジオグリッドセル工	II-102

解説・事例5 ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー

『ガレ場』	II-103
《解説・事例5の主な例示方策》	II-104
(1) よく見かける侵食事例	II-105
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー	II-106
■段差処理工ー①'石組ステップ&プール工	II-106
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	II-108
■段差処理工ー①'石組ステップ&プール工	II-108

解説・事例6 ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー

『斜面トラバース箇所』	II-111
《解説・事例6の主な例示方策》	II-112
(1) よく見かける侵食事例	II-113
(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー	II-114
○小規模な斜面トラバース箇所その1	II-114
■段差処理工ー①木柵土留工	II-114
○小規模な斜面トラバース箇所その2	II-116
■段差処理工ー①木柵土留工	II-116
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例	II-118
■床止工ー①石組床止工	II-118

解説・事例7 ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー

『点検・補修』	II-119
(1) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー点検・補修ー	II-120
■分散排水工ー①遮蔽型導流工	II-120
(2) 侵食を防ぐ方策の補修の基本ポイント事例	II-122
■床止工ー①石組床止工	II-122
■床止工ー①石組床止工【ほか、種々の石組】	II-123
(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例	II-124
■分散排水工ー②越流型導流工	II-124
■床止工ー①'石組ステップ&プール工	II-125
■床止工ー②木柵床止工	II-126
■段差処理工ー①木柵土留工	II-128

解説・事例8 ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー

『参考：降雨時状況・積雪グライド現象』	II-129
(1) 降雨時状況	II-130
(2) 積雪グライド現象	II-134

解説・事例9 ー登山道の整備：植生回復の方策ー

『植生回復』	II-135
《解説・事例9の主な例示方策》	II-136
(1) よく見かける植生損失事例	II-137
(2) 植生回復の方策の実施手順事例ー計画・施工ー	II-140
○高山帯・風衝地	II-140
■植生基盤工（ヤシネットロール工）	II-140
■マルチング工（植生ネット工(ヤシ製)）	II-140
○高山帯・雪田群落	II-142
■マルチング工（植生ネット工（黄麻製））	II-142
(3) 植生回復の方策の施工事例	II-142
■植生基盤工（ヤシ土留工）・■マルチング工（植生ネット工（ヤシ製））	II-144
■路面処理工（メッシュウオーク工）・■ルート伐開工（ルート伐開工）	II-145

解説・事例 10 ー登山道の維持管理：維持管理の方策ー

『刈り払い』	II -147
（１）刈り払い事例	II -148
（２）刈り払いの道具と使い方のポイント	II -150

解説・事例（付） ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策・植生回復の方策ー

『これまでの登山道整備を振り返る』	II -151
（１）これまでの登山道整備から学んだこと	II -152
（２）登山道整備箇所の状況	II -154
1) 稜線上の大規模な荒廃箇所	II -154
2) 拡幅・複線化した箇所	II -156
3) 樹林帯・ササ帯の水路化した箇所	II -158
4) トラバース区間の水路化した箇所	II -160
5) 根系が裸出し土壌が流亡した箇所	II -161
6) 湿原・草地で植生の保護が必要な箇所	II -162
7) むかるみ化した箇所	II -163
（３）整備箇所の補修	II -164

序．登山道整備技術指針（改定版）の構成と使い方

（１）本指針の構成

本指針は、「大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年版」に基づいた登山道の整備・管理を進めるにあたって、登山道の保安全管理に携わる行政機関や山岳会等の関係者（以下、山岳関係者という。）が、共通の認識と目標を持って効果的に取り組むために作成するものである。

本指針は、基本編と解説・事例編で構成され、基本編は以下の 7 つの項目を軸にしている。

1. 登山道の整備・管理の基本的なあり方
2. これまでの登山道整備を振り返る
3. 保全修復の必要性の判断
4. 登山道の整備の方策
5. 保全修復工法
6. 登山道の維持管理方策
7. 登山道の整備・管理の実施に向けて

《基本編》

基本編では、最初に登山道整備・管理のあり方において、目標と基本方針及びランク毎の対策の必要性を示す。続いて、近年行われた登山道整備を振り返り、登山道整備の課題を整理する。これらを踏まえ、大雪山の登山道の特徴を示したうえで、登山道の整備の方策において、現地を観察するときのポイント、修復の考え方、管理水準のランク別の配慮事項を整理し、保全修復工法における配慮事項をとりまとめる。

また、登山道の維持管理の方策について刈り払い、マーキング等の作業手法と留意事項をとりまとめる。

《基本編》

1. 登山道の整備・管理の基本的なあり方
 2. これまでの登山道整備を振り返る
 3. 保全修復の必要性の判断
 4. 登山道の整備の方策
 5. 保全修復工法
 6. 登山道の維持管理方策
 7. 登山道の整備・管理の実施に向けて
- 補足. 登山道管理水準について

《解説・事例編》

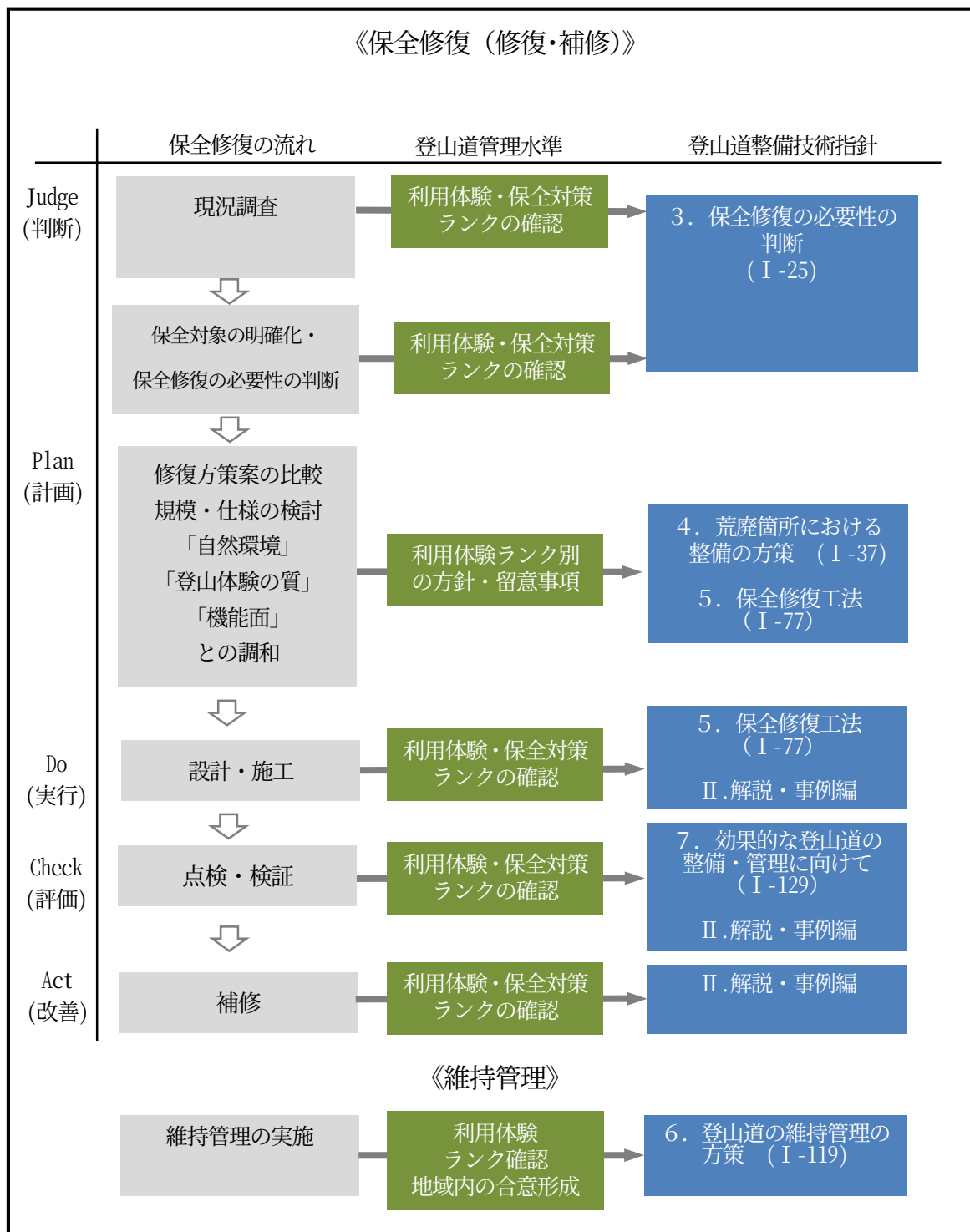
解説・事例編では、作業に係る方々が実際に修復を行うときの参考となるよう、実際の施工事例を通して、侵食原因を判断し修復方法を考えて施工するまでの手順や配慮事項について解説している。

《解説・事例編》

荒廃タイプ別の修復・補修方法の解説（事例を通して）
これまでの登山道整備を振り返る

(2) 本指針の使い方

本指針は、山岳関係者が、登山道の整備・管理を行う際に活用するものである。登山道の修復、修復済み箇所への補修、維持管理作業等を行う際に、登山道管理水準に基づいて実施できるよう、以下のとおり判断、計画、実行、評価、改善の各段階で登山道管理水準と対応させながら本指針を使用する。



《I．基本編》

1. 登山道の整備・管理の基本的なあり方

- (1) 登山道整備・管理の基本方針
- (2) 登山道の整備・管理にかかる留意事項
- (3) 登山道の整備・管理の進め方
- (4) 登山道管理水準に基づく対処方針
(保全対策ランク・利用体験ランク)

(1) 登山道の整備・管理の基本方針

登山道の整備や管理にあたっては、特に自然環境や自然景観との調和を図ることが求められる。同時に整備され、管理を受ける登山施設（木道、木階段、石組ステップ、ロープ柵等）は、安全性や快適性、利用実態（利用者数、利用者層）等にも考慮し、機能的である必要がある。また、整備や管理の技術は確立されているものではないことから、検証と改善を繰り返し順応的な対応が求められる。

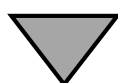
大雪山国立公園では、「大雪山国立公園登山道管理水準」により、登山道の区間毎に保全対策ランクと利用体験ランクが設定されており、これらのランクに基づき自然環境、登山体験の質、機能面で調和した整備や管理を順応的に行っていくことになる。

そのため、大雪山国立公園における登山道の整備や管理に対しては、奥深く原生的な大雪山にふさわしい登山道を次世代に継承していくことを目標とし、以下に示す4つの基本方針をもって進めることとする。

なお、登山道管理水準（保全対策ランク・利用体験ランク）自体も、状況の変化に合わせて適時見直しを行っていくべきものであることに留意が必要である。

【目 標】

奥深く原生的な大雪山にふさわしい登山道を継承する



【基本方針】

- 保全対策ランクに応じ、自然環境との調和が図られた登山道の整備・管理
- 利用体験ランクに応じ、登山体験の質と安全性を提供する整備・管理
- 現場の状況に応じ、きめ細かな配慮を利かせた登山道の整備・管理
- 修復方法を検証しつつ、順応的かつ持続可能な登山道の整備・管理

(2) 登山道の整備・管理にかかる留意事項

《目標》

奥深く原始的な
大雪山にふさわしい
登山道を継承する

原始的な山岳景観を有する大雪山国立公園で、登山道は豊かな自然体験を享受するための基幹施設である。

大雪山にふさわしい登山道を、将来にわたって継承していくために、自然環境、景観、生物多様性の保全に重点を置き、登山利用による影響を最小限に抑える登山道の整備と管理を行っていく。



十勝岳を望む(2014.7.21)



化雲平付近からトムラウシ山を望む(2013.9.10)

《基本方針1》

保全対策ランクに応じ、
自然環境との調和が図られ
た登山道の整備・管理

大雪山では、登山道周辺の植生・地形の脆弱性及び登山道の荒廃の程度や整備状況等を勘案し、登山道周辺の自然植生や登山道及び登山施設の保全上の課題の程度を示す保全対策ランクが定められている。

登山道の周辺は、大雪山を特徴付ける高山植物群落や特異的な地形が見られ、希少種を含む多種多様な動植物の生息・生育地となり生物多様性の基盤をなす場所である

ことから、自然環境について生物多様性の各段階の保全を意識した整備・管理が行われる必要があり、周辺の自然環境の荒廃（土壌侵食や植生破壊等）を生じさせないようにすることが重要である。整備や管理を進めるにあたっては、以下の事項に留意する。

《留意事項》

- 保全対策ランクを参考に調査・モニタリングを進め、対象となる登山道周辺の自然条件（植生・地形・希少種の存在）を十分に把握し、保全対象の明確化を図り整備・管理を行う。
- 脆弱な植生・地形、希少動植物がある場所においては、これらの保全を前提に、人為的な改変の度合いを極力抑え、整備の範囲の設定、工法の選定を行い整備・管理を行う。
- 脆弱な植生・地形、希少植物の著しい損失が見られる場合や予想される場合には、登山道とその利用による自然環境への影響が最小となるよう、保全修復の計画を立て、整備・管理を行う。

《基本方針2》

利用体験ランクに応じ、
登山体験の質と
安全性を提供する
整備・管理

大雪山ではルートの特性を考慮して利用体験ランクが定められている。

登山道は高い自然性を保った施設である必要があり、且つ豊かな自然体験を提供する施設である。利用体験ランクに応じ、利用者数や利用者層を考慮した機能面（安全面、利便面等）での適合をはかり周辺の自然景観との違和感のない整備・管理を行うことが重要である。

特に大雪山の特徴である自然性が高い原生的な自然景観の雰囲気の保全を重視し、整備や管理を進めるにあたっては、以下の事項に留意する。

《留意事項》

- 自然性の保持のため、周辺植生等に多大な影響が見られる場合や、登山者の通行に支障を来す場合等、特に現況において支障がある要素にのみ最小限の手を加えることとする。
- 利用体験ランクの構成要素である「登山者が体験する雰囲気などの程度」（環境の雰囲気、利用の雰囲気）に留意し、保全修復の必要性の判断を行い、保全修復計画において景観的、環境的調和に配慮した工法・材料の選定を行う。
- 利用体験ランクの構成要素である「登山者に求める行動判断の程度」（区間における判断の難易度）に留意した安全対策を図る。

《基本方針3》

現場の状況に応じ、
きめ細かな配慮を利かせた
登山道の整備・管理

登山道を取り巻く自然環境（地形・土壌・気象・動植物と相互の関係性）は複雑であり、登山道の荒廃対策には、現場の状況に応じたきめ細やかな配慮と作業者の柔軟な判断や工夫が必要とされる。

また、登山道の適正管理には日頃の維持管理的な対応が重要である。荒廃前の予防や荒廃初期の対策を図ること

とで、荒廃の程度や進行を抑えることができれば、結果的に規模の大きな整備を避けることとなり、登山道周辺の自然環境、自然景観に影響を及ぼす程度を抑えることが可能となる。

《留意事項》

- 登山道の荒廃対策は、現場の状況に応じた細やかな配慮等が必要であり、決まった図面に対し図面どおりに施工することが求められる公共工事には不向きであることに留意し、維持管理的な手法を優先として保全修復を進める。
- 保全対象となる植生・地形の保全上の課題、登山道及び登山施設の荒廃の進行に対する課題が拡大しないよう、きめ細かい巡視と予防のための適切な維持管理に努める。

《基本方針4》

修復効果を検証しつつ、
順応的かつ持続可能な整備・
管理

近年、大雪山では様々な手法により登山道の整備や管理が行われ、登山道の保全修復が行われてきたが、大雪山における登山道の保全修復技術は未だ確立されたものではなく、今後とも試行と検証を繰り返しながら改善していく必要がある。そのため、登山道管理水準に整合した保全修復技術の確立に向け、PDCA サイクルを踏ま

えた対応が必要となる。

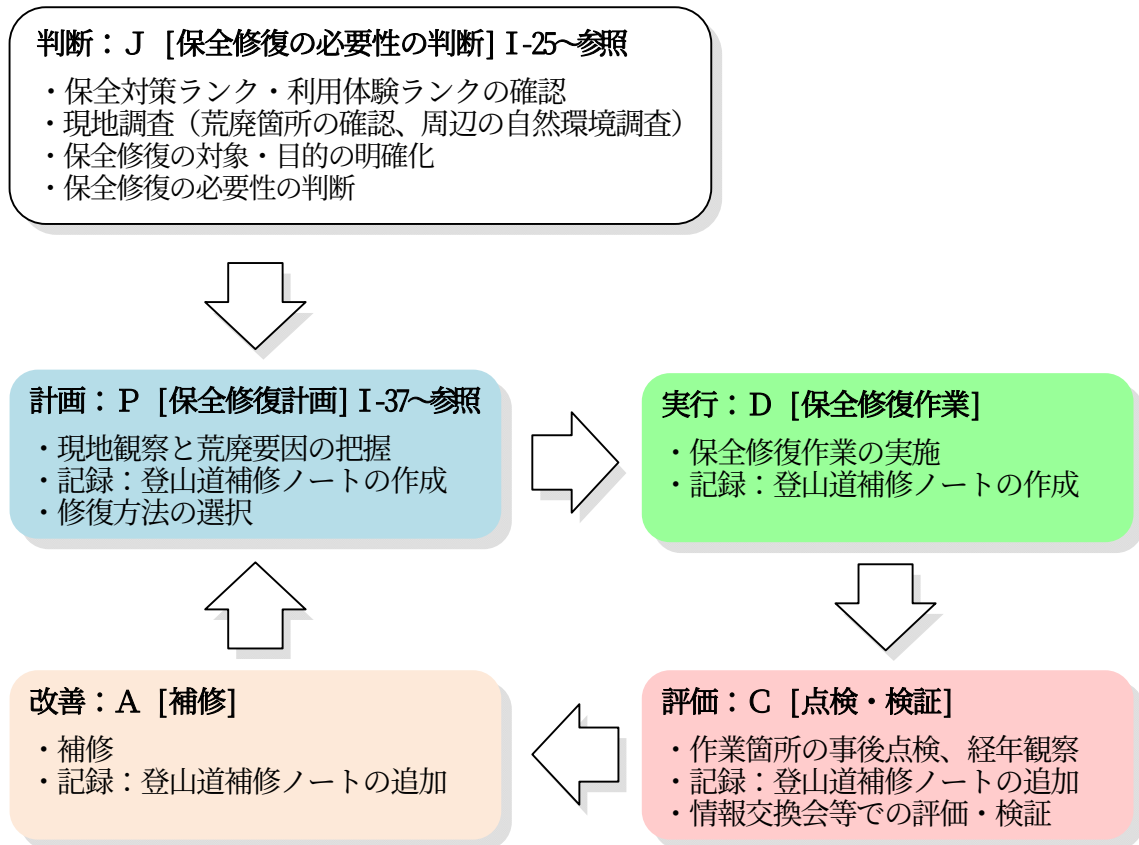
また、登山道の保全修復を持続可能なものとするため、山岳関係者間の連携・協力体制の充実を図る必要がある。

《留意事項》

- 大雪山における登山道の保全修復技術の確立・改善を図るため、試行と効果検証を行い、補修等の順応的対応をとる。
- 保全修復技術の向上に資するため、登山道整備前の調査と記録、整備後の経年変化の記録を重視する。
- 整備後の持続可能な維持管理を念頭に置いた修復手法の選択を行う。
- 登山道関係者相互の情報共有及び保全修復技術の研鑽・協力できる機会をつくる。

(3) 登山道の整備・管理の進め方

登山道の侵食、木道等登山施設の老朽化等の登山道荒廃への対策は、奥深く原生的な大雪山にふさわしい登山道を継承するために、基本方針に留意し、「判断：J」⇒「計画：P」⇒「実行：D」⇒「評価：C」⇒「改善：A」といった順応的な手順を進める。



《登山道の整備・管理のフロー》

判断：J [保全修復の必要性の判断]

- ①現地をよく観察する。(荒廃状況、周辺の地形や植生、傾斜、登山者の行動等)
- ②対象箇所の登山道管理水準を確認し、保全対象を明確化する。
- ③極力自然へは手を加えないことを前提とするが、対策を講じない場合の影響度を予測し対象箇所への保全修復作業実施の可否を判断する。
- ④保全修復の必要性の判断が難しい場合には原則手を加えず、経過観察を行う。

計画：P [保全修復計画]

- ①保全修復計画を立て、保全修復のめざす姿、工法、規模、使用資材、役割分担等をあらかじめ整理する。
- ②保全修復作業の規模が大きくなる公共工事や複数の山岳関係者が合同で実施する保全修復作業、ルート変更を伴う保全修復作業については計画を山岳関係者の情報交換会等で共有・確認し、関係者との合意形成に努める。
- ③対象箇所の登山道管理水準を確認し、ランクに応じた工法を選定する。
- ④荒廃のメカニズムを知り、必要最小限の手を入れる。(過剰整備をしない)
- ⑤大雨時の流量を把握して施工規模を決める。
- ⑥排水先に保全対象となる植生・地形が極力当たらないようにする。
- ⑦現地資材(倒木、石、土砂等)の使用を計画する場合は、自然環境(動植物や地形)や景観への影響がないか事前に調べる。
- ⑧公共工事では木道や木階段といった構造物を一定規模でまとめて整備することができるが、現場の状況に応じたきめ細やかな配慮等がしにくい手段であることに留意し、実施方法を選択する。(できるだけ維持管理的手法からはじめる)
- ⑧施工後の管理方法・管理体制に配慮した計画とする。
- ⑨自然公園法や森林法等の法令を順守し、実施前に必要な手続きを行う。

実行：D [保全修復作業]

- ①作業前後の記録をつける。作業規模に応じて記録係を配置する。
- ②現地をよく観察する。(侵食状況、地形・植生、傾斜、登山者の歩き方等)
- ③保全修復技術を理解し、現地状況に応じてきめ細かな対処を心がける。
- ④地形・勾配に順応した自然発生的な線形、見栄えになるよう工夫する。
- ⑤現地資材は、自然環境や景観への影響がないよう細心の注意を払って利用する。
- ⑥搬入資材を使う場合は、自然景観になじむ素材を極力自然に用いる。
- ⑦外来種を持ち込まぬよう、道具・資材に種子や泥が付けたまま持ち込まない。
- ⑧自然環境に配慮した搬入資材の運搬方法、搬入前後の保管方法とする。
- ⑨現地の植生や地形等を傷つけないよう気を付けて作業を行う。

評価：C [点検・検証]

- ①施工後は必ずチェックし、変化を記録する。
- ②施工後の破損(侵食や崩れ等)は、その原因を分析し改善方法を考える。
(同じ失敗を繰り返さない)

改善：A [補修]

- ①破損した箇所を新たな方法で補修する。
- ②高山帯の植生回復は長期間を要するため、経過を観察しながら適切に対処する。
- ③経年変化を記録し、モニタリングを継続しながら順応的に対応する。

（４）登山道管理水準に基づく対処方針（保全対策ランク・利用体験ランク）

１）登山道管理水準とは

大雪山国立公園では、平成 18 年 3 月に国立公園の利用の中心施設である登山道について管理のあり方を定めた「大雪山国立公園登山道管理水準」を策定している。

自然環境と奥深い雰囲気を保全し、利用の確保と安全性の向上を図ることが目的であり、登山道を一元的に管理するのではなく、大雪山特有の自然条件、利用状況を勘案し、登山道の区間毎に、それぞれの特性に応じて管理のやり方（管理のレベル）を定めている。

管理水準は、実施状況をモニタリングし、順次見直を行うこととしており、平成 27 年 6 月に「大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年改定版」として改定されている。今後においても、状況の変化に応じて適宜見直されるものである。

２）登山道管理水準改定のねらい

「大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年改定版」は前回の登山道管理水準の検討開始から 10 年余りが経過し、登山道の荒廃状況や利用状況の変化が見られたこと、登山道管理水準の認知・活用が十分でないことが明らかになったことを契機に調査検討が開始され、現状を踏まえた再設定とより広く普及させるための一般登山者にも分かりやすい表現、表示とすることを改定のねらいとして見直し作業が行われた。

登山道管理水準の見直し経過については、基本編巻末の補足資料に示す。

３）登山道管理水準（保全対策ランク・利用体験ランク）の解説

見直しが行われた新たな登山道管理水準は「保全対策ランク」と「利用体験ランク（大雪山グレード）」の 2 つから構成される。

「保全対策ランク」は、登山道の保全上の課題の程度について、植生や地形といった自然条件と荒廃状況に応じて 4 段階で表現し、登山道を維持管理する関係者間で、保全管理の対象である登山道の情報を共有するために活用する。

「利用体験ランク（大雪山グレード）」は、自然の厳しさや登山口からの距離などにより登山道の区間毎に変わる登山者の行動判断の要求度・難易度やその登山道の区間で得られる「原始性」、「静寂度」といった登山体験の程度を 5 段階で表現し、登山者に力量に応じた登山を推奨するために活用する。また、「利用体験ランク（大雪山グレード）」の 5 段階の設定に応じた登山道の保全修復や維持管理を行うことで、グレードに応じた登山体験の提供を図る。

①保全対策ランク

登山道の保全対策ランクは、登山道周辺の植生・地形の脆弱性（自然条件）及び登山道の荒廃の程度や整備状況等（荒廃状況）を勘案し、登山道周辺の自然植生や登山道及び登山施設の保全上の課題の程度を4つのランクに区分設定している。登山道の荒廃の程度等は、侵食の進行や登山施設の整備・管理状況により変化するため、登山道関係者間で行われる会合で適宜見直しを行う。

登山道及び登山施設の整備・管理を進めるにあたっては、大雪山の特徴である高山植物群落、希少植物、特異的な地形を含めた登山道周辺の環境保全を重視しつつ、荒廃状況に応じた対処を進める必要がある。

保全対策ランクは、登山道の一定区間における自然条件と荒廃状況から設定した保全上の課題の程度を大まかに区分したものである。局所的な希少植物や微地形の有無や重要度についての評価は加えられていないことから、整備・管理を行う対象地の課題の程度を確認する早見表として活用し、整備・管理の計画・実行を進める際には、改めて植生調査による希少植物の確認や踏査による特異的な地形の把握を進め、対象地の自然条件、荒廃状況の詳細の情報を得て、保全対象の設定と保全修復目標を定める必要がある。

以下に保全対策ランクと設定情報及び適用表の解説を示す。（適用表及び分割図は基本編巻末の補足資料に示す。）

保全対策ランク

A	保全上の課題が極めて大きい区間 ・ 植生の保全の必要性の程度にかかわらず、大規模な荒廃があり急激に進行した。または、今後5～10年で著しく進む恐れがある。 ・ 植生の保全の必要性の程度にかかわらず、木道、階段工等登山施設の老朽化がひどい、通行困難箇所がある。
B	保全上の課題が大きい区間 ・ 保全の必要性が高い植生において、大規模な荒廃があり、徐々に進行している。 ・ 保全の必要性が高い植生において、木道、階段工等登山施設の破損が見られる。
C	保全上の課題が中程度の区間 ・ 保全の必要性が高い植生において、荒廃が中規模以下である。 ・ 保全の必要性が高い植生において、木道、階段工等登山施設が整備済みである。 ・ 保全の必要性の高い植生に乏しいが、大規模な荒廃があり、徐々に進行している。 ・ 保全の必要性の高い植生に乏しいが、木道、階段工等登山施設の破損が見られる。
D	保全上の課題が顕著ではない区間 ・ 保全の必要性の高い植生に乏しい区間において荒廃が中規模以下である。 ・ 木道等登山施設が整備済みで木道、階段工等登山施設の破損が見られない。

保全対策ランク（４段階）の設定：荒廃状況と自然条件の組み合わせ

自然条件 \ 荒廃状況	1	2	3	4
1	A	B	C	C
2	A	C	D	D

自然条件（植生・地形）	
1	保全の必要性の高い植生（風衝地植物群落、雪田群落、高層湿原、高山荒原群落）や地形（構造土等の脆弱な周水河地形）がある
2	保全の必要性の高い植生・地形に乏しい
荒廃状況（荒廃の程度、整備状況、木道等の状態、進行状況：地質、傾斜、利用圧）	
1	登山道に大規模な荒廃がある、または登山道周辺に影響が及んでいる。 あるいは、木道、階段工等登山施設の破損により通行困難な箇所が生じている。 この10年間で荒廃が急激に進行、あるいは、今後5～10年で著しい進行が予想される。
2	登山道に大規模な荒廃がある、または登山道周辺への影響が及んでいるものの、この10年の進行速度は遅く、今後5～10年での進行も遅いと予想される。 登山道に中規模、小規模な荒廃があり、この10年の進行速度は早く、今後5～10年で進行すると予想される。 あるいは、木道、階段工等登山施設の破損が見られる。
3	登山道に中規模、小規模な荒廃があり、この10年の進行速度は遅く、今後5～10年での進行も遅いと予想される。または現在侵食は少ないが潜在的危険性がある。 あるいは、木道、階段工等登山施設が整備されたが、登山施設周囲に小規模な侵食が見られる。
4	登山道内に荒廃した区間が少なく、この5～10年で拡大する危険性が低い。 あるいは、木道、階段工等登山施設の整備済みで概ね安定している。

※大規模な荒廃：幅3m以上、深さ・段差1m以上の侵食が複数ある

中規模の荒廃：幅3m以上、深さ・段差1m以上の侵食が局所的にある、
または、幅2～3m、深さ・段差0.6～1mの箇所が複数ある

小規模な荒廃：幅2～3m、深さ・段差0.6～1mの侵食が局所的にある、
または、幅2m未満、深さ・段差0.2～0.6mの荒廃箇所が複数ある

適用表の解説（読み方）

登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な植生	荒廃程度	進行具合	整備有無	整備後の状況
ランク	区間						
C	姿見の池園地⇒旭岳	・保全が必要な高山砂礫地あり ・小規模の侵食（登山道からの流出土砂が姿見の池に堆積）、徐々に進行 ・未整備	有	小	遅	無	—
非適用	愛山溪温泉雲井ヶ原入口⇒雲井ヶ原湿原	・保全が必要な高層湿原あり、針葉樹林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・木道整備済み、老朽化著しい	有	小	安	有	不全
D	愛山溪温泉登山口⇒沼ノ平分岐	・針広混交林、ダケカンバ林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・石組、土留、木道等整備済み、周囲に小規模な侵食あるが概ね良好	無	小	安	有	小
D	三十三曲坂分岐⇒滝の上分岐	・針広混交林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・石組、木道等整備済み、状態良好	無	小	安	有	良
非適用	愛山溪温泉登山口松仙園分岐⇒八島分岐	・保全が必要な高層湿原あり、針葉樹林、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、植生回復しヤブ化 ・現在通行止め	有	小	回	無	—
C	沼ノ平分岐⇒滝の上分岐	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・中〜小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備（一部）、概ね良好	無	中・小	遅	有	良
C	⑦⇒銀明水	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・大〜小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	大・中・小	遅	無	—

①

②

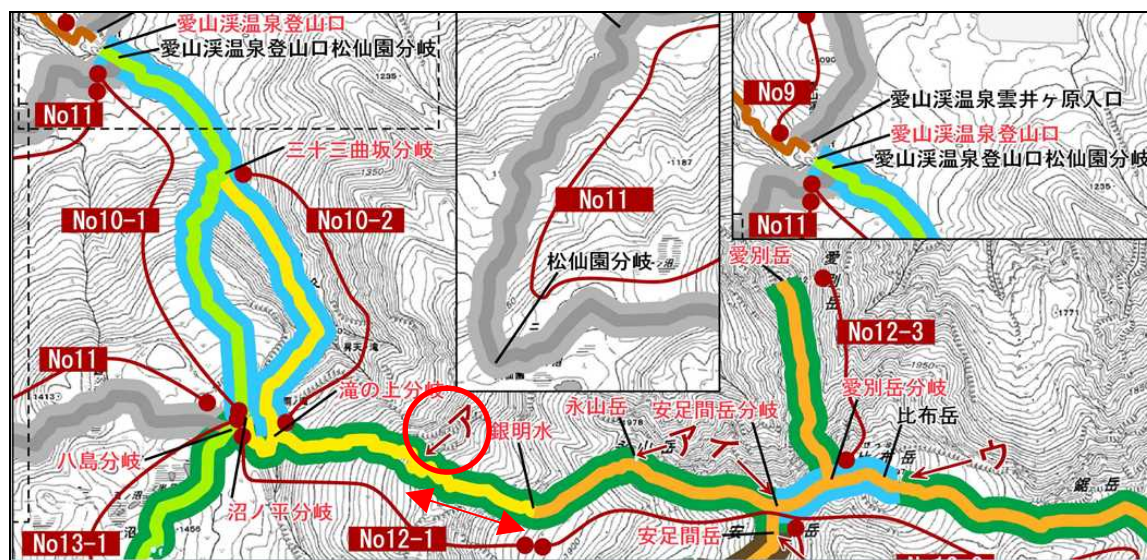
③

④

⑤

⑥

⑦



①保全対策ランク

A～Dの4段階 読み方は（I-6）の表のとおり

②区間

例. ⑦⇒銀明水は、分割図の ◀▶ の箇所を示す。

③保全が必要な植生等

有は、区間内に風衝地植物群落、雪田群落、高層湿原、高山荒原群落や脆弱な地形（構造土等の脆弱な周氷河地形）があることを示す。

④荒廃程度

荒廃の程度を大・中・小・—で示す。大は、大規模な荒廃（幅3m以上、深さ・段差1m以上の侵食が複数ある）ことを示す。中は、幅2～3m、深さ・段差0.6m～1mの侵食が局所的にある。または、幅2m未満、深さ・段差0.2m～0.6mの荒廃箇所が複数ある。

⑤進行具合

侵食の進行度を早・遅・安・回・—で示す。早は、過去10年間で急激に進行、遅は、荒廃が見られるが進行が遅い、安は荒廃が見られるが進行が見られない、回は過去の荒廃箇所が回復している。

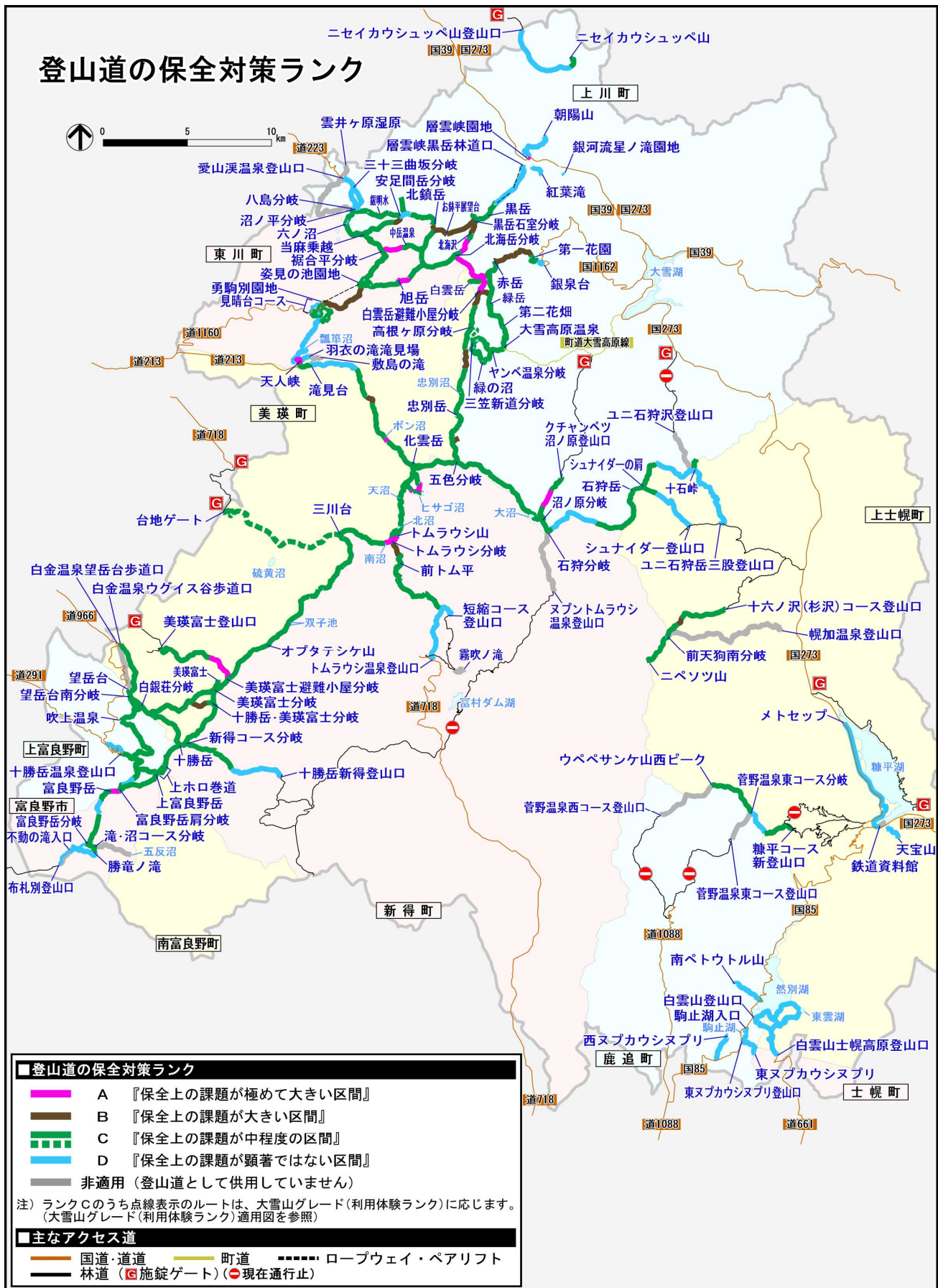
⑥整備有無

有は、木道、階段工等の登山施設が整備されている区間を示す。

⑦整備後の状況

整備された登山施設の管理状況を良・小・老朽・不全・—で示す。良は、良好な管理状況。小は、施設周辺に小規模な侵食が見られる状況。老朽は、施設の老朽化が進んだ状況。不全は、施設の老朽化がさらに進み本来の機能が果たせてない状況。

登山道の保全対策ランク



登山道の保全対策ランク 適用図

②利用体験ランク（大雪山グレード）

利用体験ランクは、登山道の区間毎に異なる大雪山特有の自然条件や立地、現状の管理状況や利用状況を元に、5つのランクに設定している。一般普及を図るため広報等においては「大雪山グレード」という名称が使われる。

利用体験ランクは「登山者が体験する雰囲気等の程度」（区間における「原始性」「静寂度」又は「気軽さ」等から体験するもの）と「登山者に求める行動判断の程度」（区間における行動判断の要求度や難易度）を構成要素として設定しており、登山道及び登山施設の整備・管理を進めるにあたって、これらに応じた保全修復を行う必要がある。

以下に利用体験ランクと設定情報を示す。（適用表及び分割図は基本編巻末の補足資料に示す。）また、次頁に利用体験ランクの考え方からランク別の対処方針、ランク別・植生タイプ別の保全修復の必要性の判断にかかる留意事項を示す。

利用体験ランクの構成要素と評価項目

構成要素 \ ランク		グレード5	グレード4	グレード3	グレード2	グレード1
行動判断の要求度・難易度						
評価項目	天候悪化時のリスク回避の難度	高い				
	登山口等からのアクセス	遠い				
	登山施設の充実度	簡素			充実	
	維持管理の程度	低い				高い
登山体験の程度						
評価項目	環境の雰囲気	原生的・原始的			都市的・人為的	
	利用密度	低い			高い	
	利用の雰囲気	静か			にぎやか	
	登山のレベル	挑戦的			手軽	
利用想定対象者		登山者				観光客含む

利用体験 ランク	利用体験ランクの考え方
グレード 5	大雪山の極めて厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しく、且つ登山口からの距離や避難小屋の間隔が長くエスケープを取りづらい登山ルートや徒渉や岩場通過等高度な技術を要する登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必須とされ、極めて高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 4	大雪山の厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しい登山ルートや登山口、ロープウェイ駅からの距離が長く日帰りに適さない登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必要とされ、高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 3	大雪山の自然を体感する登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅からのアクセスが比較的良く、日帰り程度の距離で設定された登山ルート ・歩行の快適性よりも自然の雰囲気保持を優先した登山ルート ・登山者自らの一定のリスク管理が必要とされ、一定の行動判断を要求される登山ルート
グレード 2	大雪山の自然とふれあう軽登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的短距離で設定された登山ルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている登山ルート
グレード 1	大雪山の自然とふれあう探勝ルート ・温泉施設やロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的高低差が少なく設定された一般観光利用者向けルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている探勝ルート



利用体験 ランク	ランク毎の対処方針
グレード 5	・高度な行動判断ができる登山者を対象に、必要最小限の安全性確保対策を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。
グレード 4	・原生的自然の雰囲気保持を最優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 3	・一定の行動判断ができる登山者を対象に、誘導と道迷い防止対策等を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。 ・原生的自然の雰囲気保持を優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 2	・登山初心者を対象に、安全性確保に必要な対策を行う。 ・快適な登山を楽しめるように整備を行う。 ・原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 1	・観光客を対象に、安全性の確保に必要な対策を行う。 ・観光客が自然とふれあう場として利用することを想定した整備を行う。 ・一定の原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。

利用体験 ランク	保全修復の必要性の判断にかかる留意事項				
	森林帯	ササ・ ハイマツ群落	雪田群落	風衝地・ 高山荒原群落	高層湿原
共 通	極力自然へは手を加えないことを前提とする。対策を講じない場合の影響度を予測し対象箇所への整備の可否を判断する。 大雪山における登山道の修復手法は未だ確立されたものではないことから、保全修復計画を立てる際には対象箇所の自然条件をよく観察し、施工時の現場の状況に応じたきめ細やかな配慮と判断や工夫を行うとともに、施工後も順応的な管理により必要な改善を行うことが出来る施工となるよう留意する。 新規ルート整備や迂回路の整備の可否は特に慎重に行う。やむを得ずこれらを計画する場合には、登山道周辺の調査を実施し、保全対象に対して影響の少ないルート、より地質的に安定するルート、より傾斜の緩く侵食しづらいルート等へ変更した場合と現況ルートでの保全修復を進めた場合の比較検討を行い、慎重に判断を行う。				
グレード5	対象箇所への整備の可否判断は特に慎重に行う。整備は登山道の荒廃により保全対象となる自然植生の保護上の重大な支障が生じる場合、希少な野生動植物や特異的な地形への影響が見られる場合、重要な区間であり迂回路の設置も困難な通行止め等利用上の重大な支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合に限定し、その原因を取り除くための最小限の範囲とする。			侵食を防ぐ方策、植生回復の方策とも未だ十分な手法が確立されていないことに留意し、整備の可否は特に慎重に行う。 登山道の荒廃により保全対象となる自然植生や、希少な野生動植物、特異的な地形に対し影響が見られる場合や、重要な区間であり利用上の重大な支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合には、維持管理的範囲内のごく小規模な施工から着手し、その効果を常に確認する順応的プロセスを経て行うよう特に留意して慎重に行う。	木道未整備区間は原始性の高い景観を保持しており、整備の可否は特に慎重に行う。 湿原植生の保護のためにはまずルート変更等整備以外の方法による対応を検討する。 既に木道が整備された区間については、既存木道とルートの評価を行い、再整備による湿原植生の保護上の支障を勘案し、より自然植生や地形への影響の少ないルートへの変更と、現道の植生復元を検討する。
グレード4	対象箇所への整備の可否判断は特に慎重に行い、登山道の荒廃により保全対象となる自然植生の保護上の重大な支障が生じる場合、希少な野生動植物や特異な地形への影響が見られる場合、重要な区間であり登山道の路体の大規模な侵食や深刻なぬかるみ等利用の安全上の支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合に限定し、その原因を取り除くための最小限の範囲とする。				
グレード3	登山道の侵食対策、ぬかるみの解消等登山道の路体の維持のための整備は、周辺の原生自然の雰囲気を維持する範囲で、積極的に利用密度を高めることとなることのないよう留意する。 整備により、保全対象となる自然植生や希少動植物、特異的な地形の保護上の支障が生じないように留意する。				
グレード2					
グレード1	登山道の侵食対策、段差解消、踏み面の確保、ぬかるみの解消等散策・登山の快適性を高める整備は、原生自然の保持を加味し実施できるよう留意する。 整備により、保全対象となる自然植生や希少動植物、特異的な地形の保護上の支障が生じないように留意する。				

大雪山グレード (利用体験ランク)



0 5 10 km



利用体験ランク (大雪山グレード) 適用図

2. これまでの登山道整備を振り返る

- (1) これまでの登山道整備から学んだこと
- (2) 登山道整備箇所の状況と評価

（１）これまでの登山道整備から学んだこと

大雪山国立公園では、平成 17 年の登山道整備技術指針作成以降、主に次のような登山道整備が行われてきた。

- ・ 石材や木材を使って流水を処理し侵食を防ぐ整備
- ・ 老朽化した木道の付替え

整備によって登山道が安定し植生が回復した箇所もあるが、侵食が止まらなかった箇所、侵食は止まったものの原生な山岳風景になじまない構造物ができてしまった箇所などもある。

これまでの整備箇所を振り返り、登山道整備の課題や留意事項について、次頁以降の事例紹介に評価とともに整理した。なお、これまでに整備された登山道整備箇所の状況と評価については、《Ⅱ．解説・事例編》を参照のこと。

(2) 登山道整備箇所の状況と評価

①植生回復を重視すべき整備箇所

高山帯においては、地質が脆弱であるため流水や踏圧により荒廃が進みやすい箇所が多い。しかし、周辺植生の保全は登山道の景観を維持するだけでなく、土壌強化により更なる侵食を食い止めることも可能となるため、植生回復を重視した整備が重要である。



施工時 (2009 年度施工)



施工4年後(2013.9)

[好例] ロープ柵で歩行路を規制し植生が回復した箇所 トムラウシ公園付近



整備前(2004.7)



施工後 (2007 年度施工)

[課題あり] 島状の植生が撤去され景観への影響が大きい整備箇所 裾合平分岐付近

②原生的な山岳景観に違和感を与えない整備が必要な箇所

大崩壊箇所では、石垣による修復が行われているが、人工的な大きい構造物や周囲と色彩の合わない資材による整備から、山岳景観との違和感が生じてしまいかねない。荒廃防止と同時に、周辺景観に配慮する工夫が重要である。



中岳温泉上部～中岳分岐間(2014.8)

〔好例〕水みちのカゴ工は比較的目立たない



間宮岳～中岳分岐間(2014.8)

〔課題あり〕直線的・人工的で山岳景観になじまない（施工2年後）

ロープ柵は登山道外への踏み込みを防止し、植生の踏み荒らしを抑制する効果があるが、その登山道のランクに応じた設置の可否判断や仕様の設定、適切な管理が必要となる。次の2例はいずれもグレード5（大雪山の極めて厳しい自然に挑む登山ルート）に設置されたロープ柵である。ロープ柵の必要性・効果を確認し見直しが必要となる例である。



天沼(2014.7)

〔課題あり〕踏み込み防止に寄与しているが、太く目立つ



ヒサゴ沼(2014.7)

〔課題あり〕雪圧により押され曲がった柵のままであり、踏み込み防止効果は期待できない。

③大雨時の登山道の水量が想定以上に多かった整備箇所

整備当初に想定されていた以上の水流により、整備箇所に更なる洗掘や侵食が生じてしまった箇所も多い。導流工などにより水量を減らす工夫をした上で、大雨時の最大水量を適切に把握し、それに合う工法を検討する必要がある。



〔好例〕 大雨時の水量を想定した施工を実施 排水も点でなく線/面で行っている。

平常時(2015.8.7)

大雨時(2015.8.6)

裾合平分岐～夫婦池間 (2014 年施工 施工 1 年目)



〔課題あり〕 大雨時の水量も想定し工法選定を行う必要がある 裾合平分岐～夫婦池間

施工 6 年後 平常時(2014.8)

施工 6 年後 大雨時(2014.8.5)

石組周囲が洗掘されている(2008 年度施工)

大雨時は石組を超える水量が流れる

④登山者が歩く場所が確保された箇所

水みちと歩行路が一体となっている箇所は、踏圧と流水の影響が重なるため侵食が進行しやすい。拡幅、複線化した箇所では、できるだけ歩行路と水みちを分離し、路肩を補強して安定した歩行路を確保すると良い。



〔好例〕 水みちと歩行路を分離
沼ノ平～当麻乗越(2013.10)



〔課題あり〕 路肩歩きが歩道を拡幅する
裾合平(2015.8)

⑤登山道関係者が対応できる保全修復方法の模索

登山道では整備後の補修や維持管理は不可欠である。石組は高度な技術が必要であり、山岳関係者では補修が難しい。また小規模な修復や補修は、すべて人力で行うため労力と資材に限られる。山岳関係者が対応できる有効な保全修復方法の模索が必要である。



〔好例〕 テンサー工は軽い資材で施工性もよくボランティア作業も可
美瑛岳(2015.8)



〔課題あり〕 石組が崩れると補修に高度な技術が必要
裾合平(2013.8)

⑥現地状況に応じてきめ細かな対処が必要である

大規模工事では設計図に従って施工するため、現地の状況に応じてきめ細かな対処を行うことは難しい。特に高山帯では山岳景観への影響が大きく、かつ植生や地形、地質等に配慮したきめ細かな対応が求められるため、施工体制を含めて対処方策を考える必要がある。



〔好例〕 多様な大きさの素材を
場所に応じ配置した例
三十三曲分岐付近(2008.8)



〔課題あり〕 画一的な素材を機械的に
配置した公共工事の例
中岳温泉上部～中岳分岐間(2014.8)



〔好例〕 現地資材を活かし自然な
石組がされた公共工事の例
愛山溪 (2010 年施工)



〔好例〕 搬入資材に現地資材を加え
調和した配置による公共工事の例
裾合平(2006 年施工)

3. 保全修復の必要性の判断

- (1) 保全修復の必要性の判断
 - 1) 現況調査
 - 2) 保全修復対象・目的の明確化
 - 3) 保全修復の必要性の判断
- (2) 大雪山の登山道の特徴
 - 1) 大雪山の登山道の特徴
 - 2) 大雪山の登山道の荒廃状況

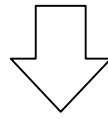
（１）保全修復の必要性の判断

登山道の侵食や木道等登山施設の老朽化の対策は、現地をよく観察し「自然環境の保全への支障・影響」、「登山体験の質の維持への支障・影響」、「登山道機能の維持・創出への支障・影響」の３つの視点から課題を確認するとともに、対象箇所の登山道管理水準を確認し保全修復の対象・目的を明確化して評価を行い、保全修復の必要性を判断する。

保全修復の必要性を判断する際には、自然環境の保全、登山体験の質の維持の観点から極力手を加えないことを前提とするが、対策を講じない場合の周辺環境及び登山利用への影響度を予測し判断する。

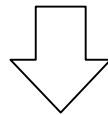
判断が難しい場合には原則手を加えず、経過観察を行うこととする。

登山道荒廃・登山施設の老朽化による支障・影響発生



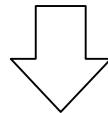
1) 現況調査

自然環境の保全	登山体験の質の維持	登山道機能の維持・創出
保全対策ランクの確認 ○脆弱な植生・地形の有無 ○希少植物の分布 ○荒廃状況、進行具合 ○地質、傾斜、積雪状況等	利用体験ランクの確認 ○登山道、登山施設、周辺植生、地形の荒廃による景観への影響把握	利用体験ランクの確認 ○登山利用の現状把握 ○登山道、登山施設の荒廃による登山体験・利用機会への影響把握



2) 保全修復の対象・目的の明確化

自然環境の保全	登山体験の質の維持	登山道機能の維持・創出
保全の対象 ○高山植物群落 ○特異な地形 ○希少植物	維持の対象 ○景観・風景から登山者が得る雰囲気 (原始性・静寂性)	維持・創出の対象 ○登山体験の機会 ○安全性 ○快適性



3) 保全修復の必要性の判断

自然環境の保全	登山体験の質の維持	登山道機能の維持・創出
保全修復において自然環境の保全・登山体験の質の維持は優先		重要路線の閉鎖回避は優先度高
	利用体験ランクを元に評価 	利用体験ランクを元に評価
対策を講じない場合の影響度を予測		

必要性有

判断不能

必要性無

保全修復の計画へ I -37

経過観察を行う

保全修復を実施しない
経過観察を行う

1) 現況調査

登山道の荒廃や登山施設の老朽化といった課題に対し、「自然環境の保全」、「登山体験の質の維持」、「登山道機能の維持・創出」の3つの視点に関する支障・影響の有無や関連する事項について、大雪山における登山道の特徴（I-32～）を念頭に置き、現況調査を行う。

①自然環境の保全への支障・影響の把握

保全対策ランクの適用表（I-148）から保全修復を行う候補地の登山道区間の自然条件と荒廃状況の経過を確認する。保全対策ランクで示されているのは区間のある時点における平均的な情報であることから、現況調査により生物多様性の基盤となる植生・地形について最新の情報を取得し、保全対策ランクでの評価項目から外れている希少植物の有無、地質の脆弱性等の詳細な状況についても確認する調査を実施する。

②登山体験の質の維持への支障・影響の把握

利用体験ランクの適用表（I-145）から保全修復を行う候補地の登山体験の程度（環境の雰囲気、利用の雰囲気等）を確認する。現況調査では、登山者が登山体験から得る雰囲気の維持に影響を与えている登山道、登山施設、周辺植生、地形の荒廃の状況を確認する。

③登山道機能の維持・創出への支障・影響の把握

利用体験ランクの適用表（I-145）から保全修復を行う候補地の行動判断の要求度（登山施設の充実度等）、利用想定対象者を確認する。現況調査では、登山利用の現状把握を図るとともに、登山道、登山施設の荒廃が、登山道の安全性、快適性と登山道の開閉状況に与えている影響について確認する。

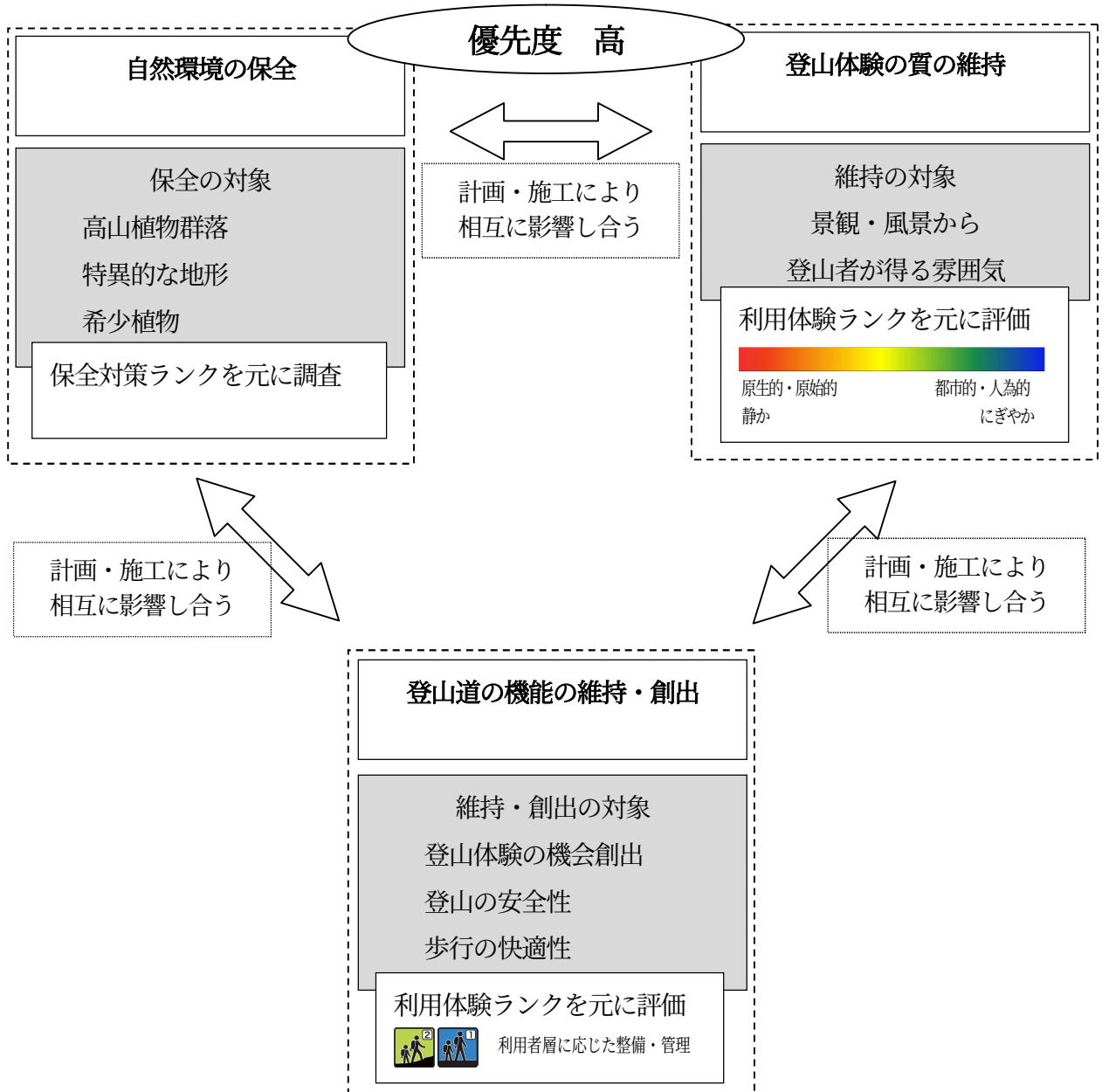
2) 保全修復の対象・目的の明確化

保全修復を行う候補地の現地調査結果と利用体験ランクをもとに、「自然環境の保全」、「登山体験の質の維持」、「登山道機能の維持・創出」のうち重視する視点を定め、その視点に対する支障・影響の軽減・回復を目指して保全修復の対象・目的の明確化を行う。保全対象は、高山植物群落、特異的な地形、希少植物の生育地、希少動物の生息地といった有形のもの他、登山体験から得る雰囲気、歩行の快適性、重要路線といった無形の性質・機能を付加したものが想定できる。

3) 保全修復の必要性の判断

自然環境、自然景観の保全を最優先とし、極力手を加えないことが望ましいが、登山道の荒廃や登山施設の老朽化により対策を講じない場合の周辺環境及び登山利用への影響度を予測し、保全修復の対象・目的に対し保全修復の必要性があるかどうかを判断する。

なお、「自然環境の保全」、「登山体験の質の維持」、「登山道機能の維持・創出」の3つの視点は相互に影響し合う関係性にあることから、保全修復を行うことにより管理水準（利用体験ランク）毎の対処方針（I-14,15（I-30,31に再掲））を逸脱することがないように、十分に配慮する。



再掲

利用体験 ランク	利用体験ランクの考え方
グレード 5	大雪山の極めて厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しく、且つ登山口からの距離や避難小屋の間隔が長くエスケープを取りづらい登山ルートや徒渉や岩場通過等高度な技術を要する登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必須とされ、極めて高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 4	大雪山の厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しい登山ルートや登山口、ロープウェイ駅からの距離が長く日帰りに適さない登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必要とされ、高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 3	大雪山の自然を体感する登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅からのアクセスが比較的良く、日帰り程度の距離で設定された登山ルート ・歩行の快適性よりも自然の雰囲気保持を優先した登山ルート ・登山者自らの一定のリスク管理が必要とされ、一定の行動判断を要求される登山ルート
グレード 2	大雪山の自然とふれあう軽登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的短距離で設定された登山ルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている登山ルート
グレード 1	大雪山の自然とふれあう探勝ルート ・温泉施設やロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的高低差が少なく設定された一般観光利用者向けルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている探勝ルート



利用体験 ランク	ランク毎の対処方針
グレード 5	・高度な行動判断ができる登山者を対象に、必要最小限の安全性確保対策を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。
グレード 4	・原生的自然の雰囲気保持を最優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 3	・一定の行動判断ができる登山者を対象に、誘導と道迷い防止対策等を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。 ・原生的自然の雰囲気保持を優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 2	・登山初心者を対象に、安全性確保に必要な対策を行う。 ・快適な登山を楽しめるように整備を行う。 ・原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 1	・観光客を対象に、安全性の確保に必要な対策を行う。 ・観光客が自然とふれあう場として利用することを想定した整備を行う。 ・一定の原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。

利用体験 ランク	保全修復の必要性の判断にかかる留意事項				
	森林帯	ササ・ ハイマツ群落	雪田群落	風衝地・ 高山荒原群落	高層湿原
共 通	極力自然へは手を加えないことを前提とする。対策を講じない場合の影響度を予測し対象箇所への整備の可否を判断する。 大雪山における登山道の修復手法は未だ確立されたものではないことから、保全修復計画を立てる際には対象箇所の自然条件をよく観察し、施工時の現場の状況に応じたきめ細やかな配慮と判断や工夫を行うとともに、施工後も順応的な管理により必要な改善を行うことが出来る施工となるよう留意する。 新規ルート整備や迂回路の整備の可否は特に慎重に行う。やむを得ずこれらを計画する場合には、登山道周辺の調査を実施し、保全対象に対して影響の少ないルート、より地質的に安定するルート、より傾斜の緩く侵食しづらいルート等へ変更した場合と現況ルートでの保全修復を進めた場合の比較検討を行い、慎重に判断を行う。				
グレード5	対象箇所への整備の可否判断は特に慎重に行う。整備は登山道の荒廃により保全対象となる自然植生の保護上の重大な支障が生じる場合、希少な野生動植物や特異的な地形への影響が見られる場合、重要な区間であり迂回路の設置も困難な通行止め等利用上の重大な支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合に限定し、その原因を取り除くための最小限の範囲とする。			侵食を防ぐ方策、植生回復の方策とも未だ十分な手法が確立されていないことに留意し、整備の可否は特に慎重に行う。	木道未整備区間は原始性の高い景観を保持しており、整備の可否は特に慎重に行う。 湿原植生の保護のためにはまずルート変更等整備以外の方法による対応を検討する。 既に木道が整備された区間については、既存木道とルートの評価を行い、再整備による湿原植生の保護上の支障を勘案し、より自然植生や地形への影響の少ないルートへの変更と、現道の植生復元を検討する。
グレード4	対象箇所への整備の可否判断は特に慎重に行い、登山道の荒廃により保全対象となる自然植生の保護上の重大な支障が生じる場合、希少な野生動植物や特異な地形への影響が見られる場合、重要な区間であり登山道の路体の大規模な侵食や深刻なぬかるみ等利用の安全上の支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合に限定し、その原因を取り除くための最小限の範囲とする。			登山道の荒廃により保全対象となる自然植生や、希少な野生動植物、特異的な地形に対し影響が見られる場合や、重要な区間であり利用上の重大な支障が生じる場合及びこれらの重大な支障・影響が十分に予見できる場合には、維持管理的範囲内のごく小規模な施工から着手し、その効果を常に確認する順応的プロセスを経て行うよう特に留意して慎重に行う。	
グレード3	登山道の侵食対策、ぬかるみの解消等登山道の路体の維持のための整備は、周辺の原生自然の雰囲気を維持する範囲で、積極的に利用密度を高めることとなることのないよう留意する。 整備により、保全対象となる自然植生や希少動植物、特異的な地形の保護上の支障が生じないように留意する。				
グレード2					
グレード1	登山道の侵食対策、段差解消、踏み面の確保、ぬかるみの解消等散策・登山の快適性を高める整備は、原生自然の保持を加味し実施できるよう留意する。 整備により、保全対象となる自然植生や希少動植物、特異的な地形の保護上の支障が生じないように留意する。			段差解消、踏み面の確保等散策の快適性を高める整備を実施できる。 ただし、侵食を防ぐ方策、植生回復の方策とも未だ十分な手法が確立されていないことに留意し、施工による影響が最小となる配置や規模に抑える。	更新の際には、より自然植生への影響を抑えつつ、バリアフリーの観点を入れた整備をすすめる。

(2) 大雪山の登山道の特徴

1) 大雪山の登山道の特徴

大雪山の登山道では以下の事象が見られ、基本事項として留意する必要がある。

- ①高山帯に平坦な地形が多く、集水域からの流入水が顕著で水はけが悪い。
- ②火山性堆積物等を主体とし、融雪、降水、踏圧による侵食や崩壊を受け易い。
- ③融雪期の降雨・凍結融解による侵食、積雪圧による施設へのダメージがある。
- ④表大雪の利用者数年間約 12 万人、融雪期の 6 月中旬～10 月上旬の約 3 ヶ月半に集中。

<地形・地質面>

地形的特徴として高山帯に平坦な地形が多く、登山道の水はけが悪い。また、融雪期には登山道への流入水が顕著となる。

大雪山の高山帯では、構造土と呼ばれる特殊な地形が広範囲で見られる。構造土地帯は極めて脆弱であるが、ルートが不明瞭でどこでも歩けるため複線化しやすい。

地質的には火山性の地質に由来し、特に表面地質（土壌）は火砕流堆積物を主体としているため、融雪、降水、踏圧による侵食や崩壊を受け易い。他にもシルトや泥炭地等の踏圧に弱い場所が存在する。



平坦な地形が続きぬかるみ化しやすい
平ヶ岳～忠別沼間(2013.8.19)



ルート不明瞭な構造土（特殊な地形）
平ヶ岳付近(2013.8.19)



侵食されやすい火砕流堆積物
間宮岳付近(2013.8.27)



侵食されやすい泥炭地
第二花園・銀泉台ルート(2013.8.13)

＜気象・植生面＞

冬季は積雪や低温の環境にさらされ、登山道施設においては凍結融解や積雪圧（沈降圧）による施設へのダメージがある。

気温が0度を前後する時期（9月から10月、5月頃）は、登山道では凍結融解現象による侵食が生じる。

風衝地植物群落、雪田群落、高層湿原等の脆弱な植生は、一旦荒廃が進行すると回復が困難である。



積雪圧で折れた木道
裾合平(2013.8.10)



階段整備後も侵食が続く
ヒサゴ沼付近(2013. 9.10)



植生回復が困難な風衝地の裸地部
富良野岳肩付近（2014.09.23）



凍結融解（霜柱）で持ち上げられた土壌
裾合平

＜利用面＞

利用面の特徴としては、登山シーズンは6月中旬から10月上旬の約3ヶ月半である。残雪（融雪）と開花期が重なる6月下旬～8月上旬の登山利用が多く、加えて、秋の紅葉時期（9月）にも特定の登山道に利用者が集中する。

場所的には表大雪エリアの登山利用が多く、特に黒岳～旭岳一帯はロープウェイを利用して多数の登山者でにぎわう。表大雪と比較して十勝、東大雪エリアの利用は比較的少ないが、日本百名山のトムラウシ山や十勝岳の他、富良野岳、上ホロカメットク山等、メインのルートは登山者が多い。

近年、ストックを利用する登山者が増加しており、ストック利用によって植生の損失や土壌侵食が進んだ箇所が見られる。



残雪期に登山者が集中
旭岳～裏旭野営指定地間(2014.7.22)



混雑する野営指定地
ヒサゴ沼野営指定地(2014.7.22)



大雪山の雄大な景観を楽しむ観光客
姿見の池園地(2011.9.20)



紅葉期の賑わい
高原温泉沼巡りコース(2011.9.28)

2) 大雪山の登山道の荒廃状況

平成 25 年度に実施された登山道基礎調査において、大雪山の登山道荒廃が進んでいる状況が確認された。近年大豪雨が頻発しており、登山道に多量の表流水が流れ込んだことによって、大規模な侵食が発生している。登山道からの排水部等での崩落等も見られ、登山道周辺の自然環境に影響が及んでいる。

《侵食が著しい箇所》



荒廃進行が著しい登山道
赤石川～北海岳間(2014.8.28)



登山道外に生じた大規模な侵食
中岳温泉付近の尾根(2014.8.29)



樹林帯の急勾配部でも著しく侵食が進行箇所
沼ノ原下部(2013.8.16)



侵食された主稜線の登山道
北海岳～北海平間(2013.9.9)



木道が老朽化し侵食も拡大
裾合平(2013.8.10)



土壌流出が進行した箇所
トムラウシ山山頂下部(2013.9.08)

《大雨時の登山道の状況》

斜面をトラバースする区間や水路化した登山道には、大雨時に表流水が集まり、川のようになる。



平常時(2014.9.2)



大雨時(2014.8.5)

夫婦池～裾合平分岐間



平常時(2014.9.2)



大雨時(2014.8.5)

裾合平分岐付近



大雨時(2014.8.5)

天女ヶ原



大雨時(2014.8.5)

姿見の池園地

4. 荒廃箇所における整備の方策

(1) 保全修復計画の検討

- 1) 現地観察
- 2) 方策の選定と規模・仕様の検討

(2) 侵食を防ぐ方策

- 1) 侵食を防ぐ方策の考え方
- 2) 登山道侵食の原因
- 3) 水勢を弱める方策
- 4) 土壌を安定させる方策
- 5) 踏圧を軽減する方策

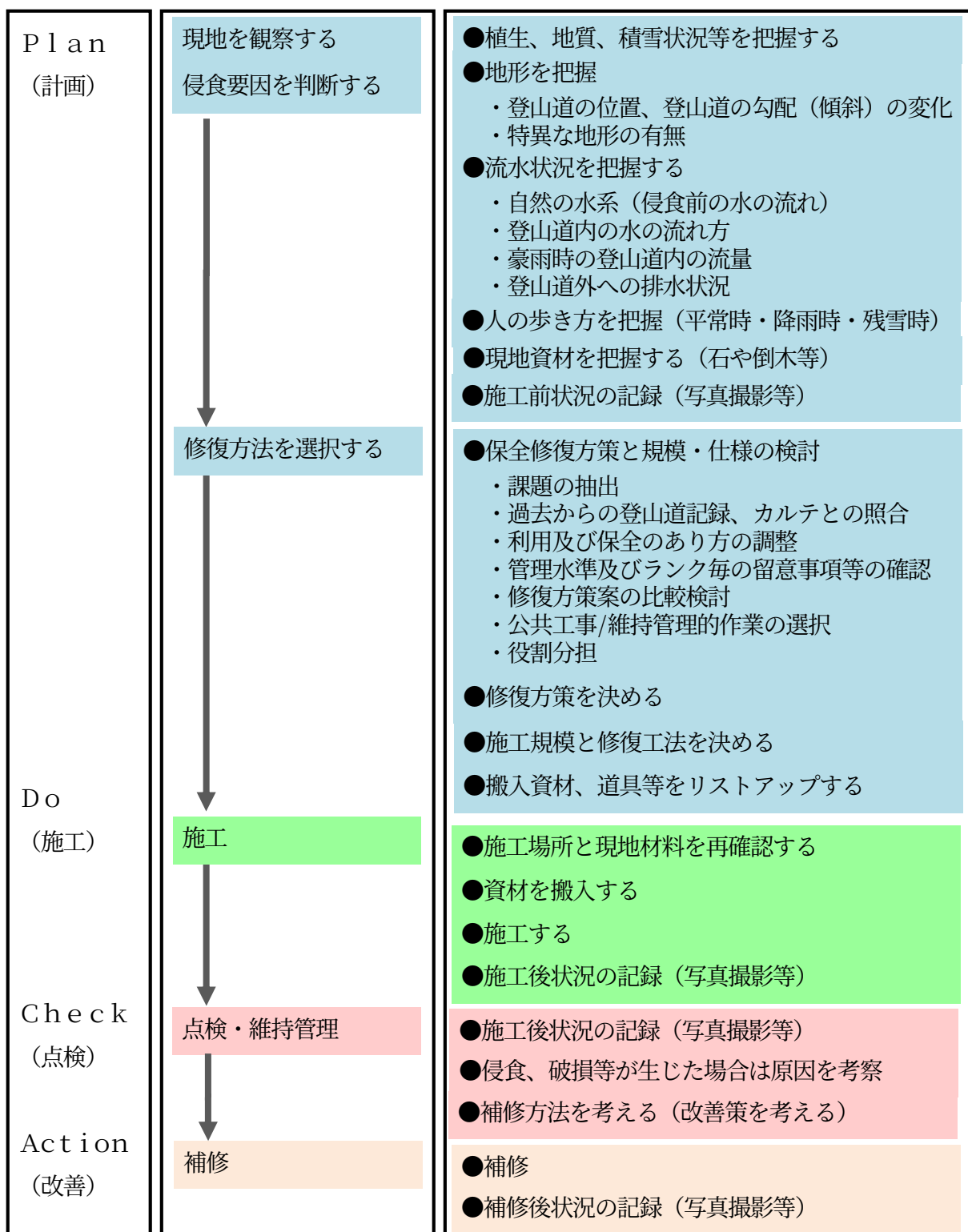
(3) 植生回復の方策

- 1) 植生回復の対象と目標
- 2) 植生回復の方策の考え方
- 3) 雪田群落の方策
- 4) 風衝地植物群落の方策
- 5) 湿原植生群落の方策

(4) 荒廃タイプ別の修復方策

(1) 保全修復計画の検討

保全修復計画を立てる際には、保全修復の必要性の判断の際に明確化した保全修復の対象・目的に応じた保全方策を検討する必要がある。その際には、保全修復箇所の周辺環境や荒廃状況、利用状況を考慮しながら利用体験ランクに応じた修復手法の採用や材料の選定を行わなければならない。保全修復計画の検討フローを下に示す。



1) 現地観察

保全修復計画を立てる際には、事前に施工前の状況について写真撮影・計測・調査を行い記録するとともに、侵食要因の把握、施工範囲の設定、施工中・施工後の周辺自然環境への影響の判断、現地資材の調達の有無の確認のために、以下に示すような情報を得ておく必要がある。

- ☐植物群落・植物種の状況（生物多様性の保全上、重要な植物群落や希少な植物種の有無）
- ☐地形・地質の状況（斜面の向き、傾斜、特異な地形の有無、脆弱な地質の有無）
- ☐流水・融雪の状況（水の流れ方、豪雨時の流量、排水先の植生・地形）
- ☐登山者の歩行ルート（平常時・降雨時・残雪時の歩行ルート）
- ☐使用可能な現地素材の有無（採取での自然環境保全上の影響の少ない浮き石や倒木等）

2) 保全修復方策と規模・仕様の検討

現地観察により得た情報より問題箇所の抽出を行い、保全修復の必要性の判断を行う際に設定した保全対象と目的に対応する保全修復方策案の比較検討を行う。方策の例と考え方は（I-42：侵食を防ぐ方策の考え方）、（I-62：植生回復の方策の考え方）による。

保全修復方策案の比較は、基本方針（I-3）や利用体験ランク毎の対処方針（I-14・次頁再掲）、保全修復計画における材料選定にかかる留意事項（I-41）を踏まえて行い、規模や仕様が「自然環境」、「登山体験の質」、「機能面」で調和した最善の方策を選定する。

なお、登山道の荒廃対策では、現場の状況に応じた細やかな配慮等が必要であり、決まった図面に対し図面どおりに施工することが求められる公共工事は不向きであることから、時に、保全修復工法の技術が定まっていない荒廃タイプへの対応については、維持管理的な作業の範囲での保全修復から進めることとする。

再掲

利用体験 ランク	利用体験ランクの考え方
グレード 5	大雪山の極めて厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しく、且つ登山口からの距離や避難小屋の間隔が長くエスケープを取りづらい登山ルートや徒渉や岩場通過等高度な技術を要する登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必須とされ、極めて高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 4	大雪山の厳しい自然に挑む登山ルート ・地形的条件等から天候判断がより難しい登山ルートや登山口、ロープウェイ駅からの距離が長く日帰りに適さない登山ルート ・自然の雰囲気保持を最優先とした登山ルート ・登山者自らのリスク管理が必要とされ、高度な行動判断を要求される登山ルート
グレード 3	大雪山の自然を体感する登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅からのアクセスが比較的良く、日帰り程度の距離で設定された登山ルート ・歩行の快適性よりも自然の雰囲気保持を優先した登山ルート ・登山者自らの一定のリスク管理が必要とされ、一定の行動判断を要求される登山ルート
グレード 2	大雪山の自然とふれあう軽登山ルート ・登山口、ロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的短距離で設定された登山ルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている登山ルート
グレード 1	大雪山の自然とふれあう探勝ルート ・温泉施設やロープウェイ駅舎からのアクセスが良く、比較的高低差が少なく設定された一般観光利用者向けルート ・段差処理、ぬかるみ対策等に努め、一定の歩行の快適性の確保に配慮されている探勝ルート



利用体験 ランク	ランク毎の対処方針
グレード 5	・高度な行動判断ができる登山者を対象に、必要最小限の安全性確保対策を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。
グレード 4	・原生的自然の雰囲気保持を最優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 3	・一定の行動判断ができる登山者を対象に、誘導と道迷い防止対策等を行う。 ・積極的に利用密度を高めるような整備・管理は行わない。 ・原生的自然の雰囲気保持を優先とした、整備の可否判断、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 2	・登山初心者を対象に、安全性確保に必要な対策を行う。 ・快適な登山を楽しめるように整備を行う。 ・原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。
グレード 1	・観光客を対象に、安全性の確保に必要な対策を行う。 ・観光客が自然とふれあう場として利用することを想定した整備を行う。 ・一定の原生的自然の雰囲気保持を加味した、整備規模の設定、資材選定を行う。

保全修復計画における材料選定にかかる留意事項

○景観への配慮

- ・施工物が周囲の自然景観になじむように施工することを第一とする。
- ・人為性が目立つ施工物にならないように留意し、単調に連続させたり、直線的に使用したりすることを避ける。

○現地資材の使用

- ・周囲の自然景観になじませるため、当該地域における規制等に留意しつつ現地資材の活用を図る。
- ・現地の自然素材のうち特に石材については、採取対象となる石材が、土留めや流水の緩和、植物生育の基盤等自然環境下での役割があることに留意し、みだりに採取を行わないこととする。採取前に十分な現地確認を行い、浮き石等採取による自然環境・自然景観への影響の程度が低いものであることを確認し、使用することとする。

○外部資材の使用

- ・外部資材により人為性が目立つ施工物にならないように留意し、使用の際にはできるだけ周囲の自然景観になじむよう、資材の選定や施工規模、配置、工法に工夫をして使用する。
- ・設計の伴う公共工事や複数者で実施する協働型作業といった規模の大きな保全修復をグレード3以上で行う場合で、外部資材の使用を計画する場合には、情報交換会や関係者間の会合において山岳関係者間で計画の共有を図った上で意見を聴取し、外部資材の使用の可否と資材選択について慎重に判断する。
- ・外部資材の石材については、可能な限り現地で見られる石材と同質・同形・同色のものを使用することとする。使用する石材の大きさが一律・画一的にならないよう、自然のばらつきが伴うように留意して資材選定を行う。
- ・外部資材の木材については、製材よりも間伐材の方がより自然景観になじみやすいことに留意して、使用する場所や使用目的に応じて資材選定を行う。
- ・木道等劣化により部材の交換が必要となる施工物に使用する資材は、極力人力運搬での交換ができる部材の大きさとなるよう留意する。
- ・人工素材である蛇籠素材やジオグリッドセルの素材（樹脂製素材）は、比較的少量の現地資材で施工ができ、現地資材が不足している場合等に有効な資材である。ただし、人工素材であることから自然景観上の違和感があること、劣化した場合には撤去が必要となることに留意し、使用する場所や使用目的に応じて資材選定を行う。

○資材選定と使用法に関する評価・検証

- ・大雪山における登山道の保全修復手法は未だ確立されたものではないことに留意し、資材選定やその使用法の妥当性について、設置後の変化や効果を記録し、関係者間で経過を共有するとともに、評価を行い改善が図られるよう努める。

○周辺植生別の留意事項

[風衝地・高山荒原群落、雪田群落]

- ・外部資材は、原生的な雰囲気を持する上では、一般的に違和感があるものということに留意する。特に森林限界より上部や礫の見られない箇所では、自然素材であっても本来その場所では見られることのない、木材、石材であるため違和感が強く現れることに留意する。

(2) 侵食を防ぐ方策

1) 侵食を防ぐ方策の考え方

登山道侵食の主な原因は、流水、踏圧、凍結融解現象である。実際の登山道では、これらの原因が複雑に作用して、侵食が進行する。侵食を防ぐためには、現地をよく観察して原因をできるだけ正確に把握したうえで、侵食状況や調達可能な資材、施工体制等を考慮し、必要最小限の整備によって修復する。

本指針では、これまでに大雪山国立公園や他地域で行われてきた登山道保全修復の実績に基づき、大雪山において適切であると考えられる方策を示す。

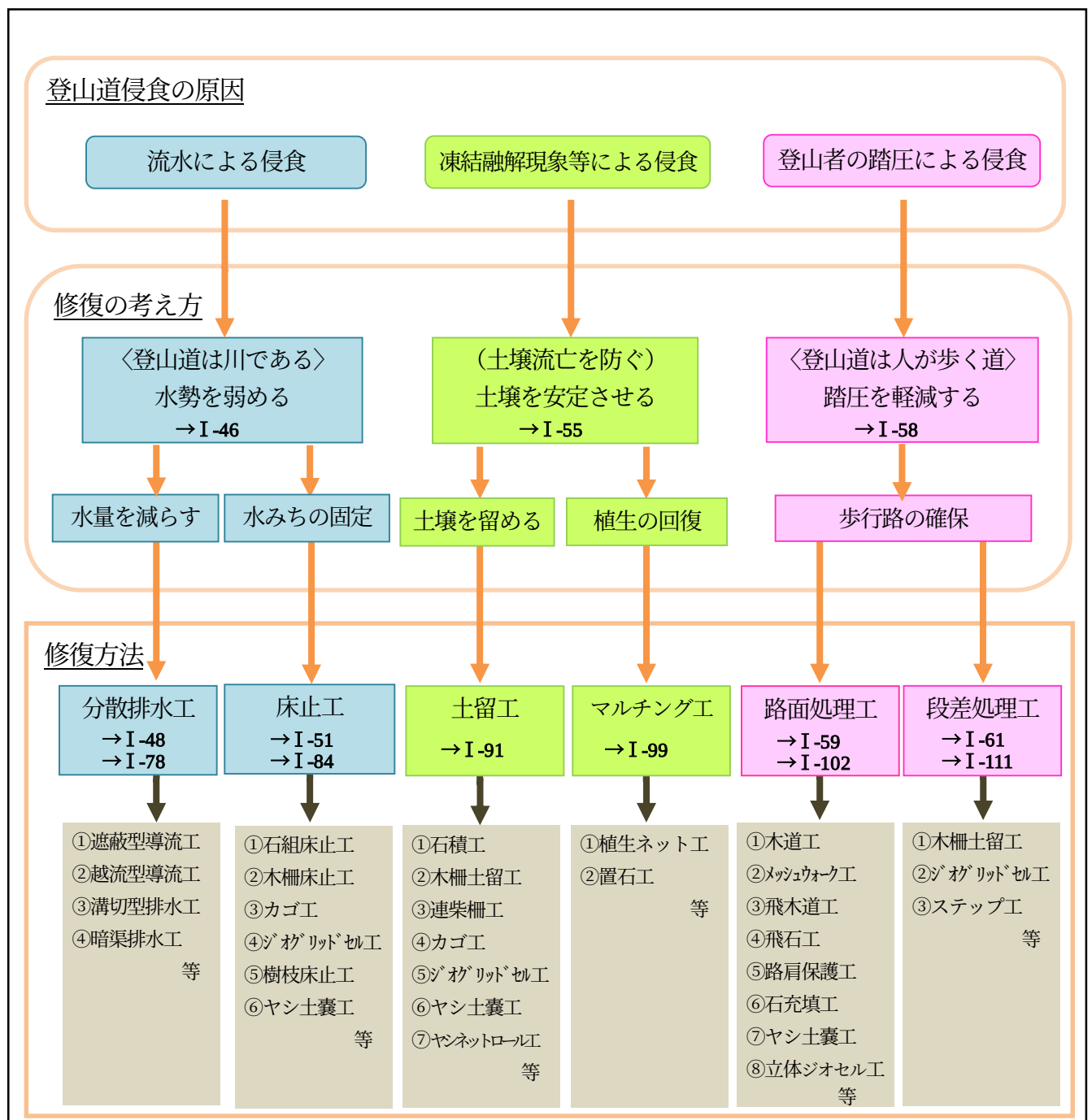


図. 侵食を防ぐ方策の考え方

2) 登山道侵食の原因

登山道侵食の主な原因は、流水（降雨・融雪水）、登山者の踏圧、凍結融解現象である。これらの原因が複合し、登山道の荒廃が進行する。強風地では風による侵食もある。侵食のメカニズムを理解し、現地をよく観察して侵食原因をできるだけ正確に判断する。

- ①大雨による侵食
- ②雪解け水による侵食
- ③雨水（雨滴等）による侵食
- ④雪圧による侵食
- ⑤凍結融解（霜柱）による侵食
- ⑥強風による侵食
- ⑦登山者による踏圧
- ⑧既存の施設による影響

①大雨による侵食

大雪山では、近年大雨が頻発しており、大雨時に一気に侵食が拡大した箇所が見られる。大雨による侵食の影響は、登山道外にも及んでおり、登山道からの排水部等で、崩落や土砂堆積による植生損失等が生じている。

斜面をトラバースする区間、沢状地形の区間等、登山道に多量の流水が集中する区間で、侵食が進行している。



赤石川～北海岳間

②雪解け水による侵食

雪渓が遅くまで残る箇所では、雪解け水が常時登山道内を流れている。大雪山では、雪解け時期の6月の末から8月に登山者が多く、ぬかるみの中を歩くため、さらにぬかるみ、土壌が融雪水で土が流されてしまう。



赤石川付近

③雨滴等による侵食

雨滴が地面にあたるときに土粒子を巻き上げ、巻き上げられた土粒子は雨で流される。植生で覆われていると雨滴による土粒子の巻き上げは起こらないので侵食は生じない。

裸地化した広大な法面では、雨滴による侵食が顕著である。表土が流亡するため、植生も定着できない。



黒岳石室～赤石川間

④雪圧による影響

傾斜地に深く積もった雪が斜面に沿って下方にずれる現象（グライド）によって、傾斜地に設置されていた木階段等の登山施設や路肩が崩れてしまう。



天人峡 三十三曲がり

⑤凍結融解現象による侵食

気温が0度を前後する時期、裸地化した法面等では、霜柱が立つときに土壌を持ち上げ、気温が上がり霜柱が崩れるときに土壌も落下する現象が起きる。落下した土砂は、春先に融雪水によって簡単に流されてしまう。

凍結融解現象は、厚い積雪があると生じないため、積雪が少ない強風地等で顕著である。



夫婦池～裾合平分岐間

⑥強風による侵食

稜線の強風地では、自然裸地が見られる。

風衝荒廃地は凍結融解現象が顕著であり、冬期に凍結融解で不安定になった土壌が強風によって吹き飛ばされ、裸地が拡大する。

侵食によりオーバーハングした箇所が、風によってめくれる現象もある。



⑦登間谷峠付近

風衝地の標識（強度風蝕圧に文字は消える）

〈踏圧による影響が顕著な場所〉

- ・付替え後の新ルート
- ・ぬかるみがひどい箇所
- ・急勾配部、ガレ場、段差が大きい

〈踏圧の原因となる登山者の行動〉

- ・ぬかるみ、水溜り、水みち、段差を避ける
- ・追い越し、すれ違い



カムイ天上～コマドリ沢分岐('14.9.9)

⑧施設による侵食

過去に整備した施設の老朽化や地盤の変化等により、当該施設が登山道を侵食している現象が起きる。



流水が施設に当たることで生じる侵食

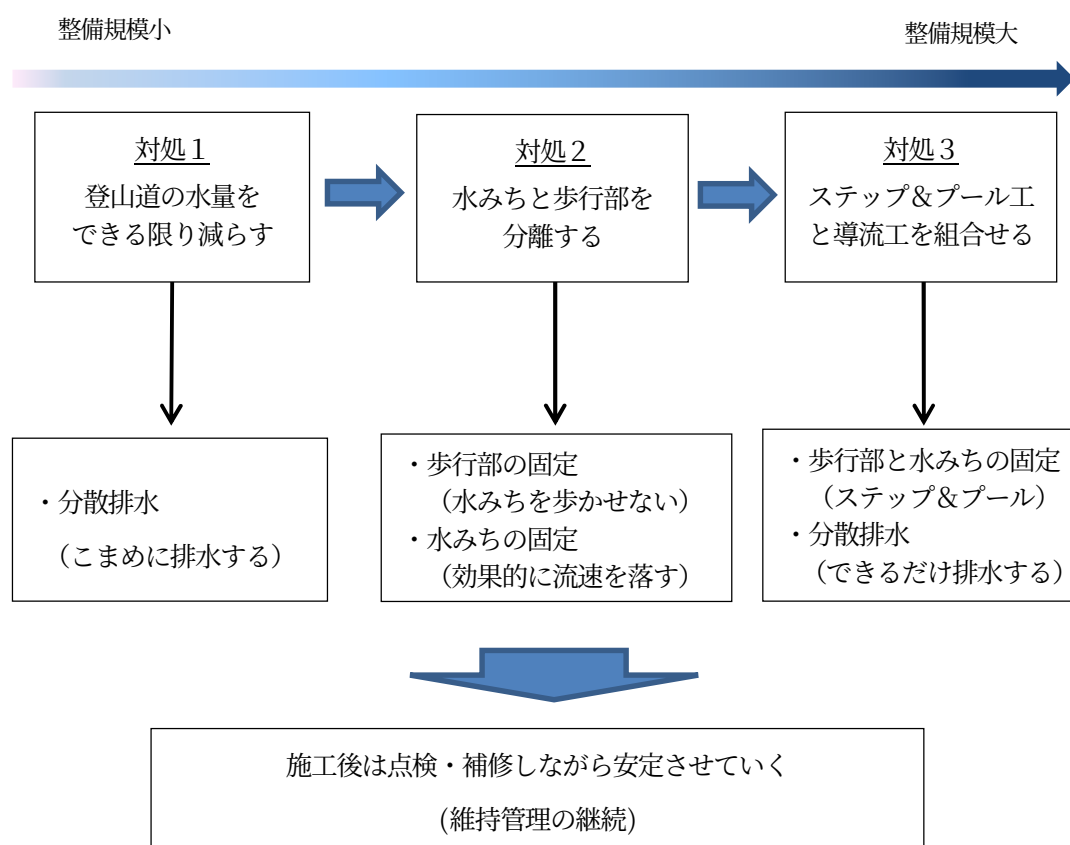
3) 水勢を弱める方策

大雪山では、侵食された登山道の修復を、主にステップ&プール工によって行ってきた。これは、河川の護床・護岸技術を応用したもので、石組や木柵を連続して設置し、流水を蛇行させたり階段状に落としたりして水勢を弱め、侵食を防ぐ工法である。流水があるときの歩行路を確保するために、石や木でステップが設けられている。

しかしながら、ステップ&プール工の整備後も侵食が止まらない箇所は多く、水量を減らすために導流工を設置する等の補修が行われている。

水量を減らせない場合は、歩行路と水みちを分離することで、効果的に水勢を弱める方法をとることができる。歩行路も安定し歩きやすくなる。

水勢を弱める方策としては、水量を減らすこと、水みちと歩行部を分離することを重視する。いずれの対処もできない場合は、ステップ&プール工と導流工を併用してできる限り水量を減らし、維持管理を行いながら登山道を安定させていく。



※ここで示した考え方は、一般的なものである。実際の現場では、侵食原因や利用状況
調達できる資材、労力等に応じて対処方法を決める必要がある。

図 水勢を弱める方策を考える手順

＜水勢を弱める方策のランク毎の配慮事項＞

水勢を弱める処置を行う場合に、登山道管理水準の各ランクにおいて配慮すべき事項は、次のとおりである。これらの配慮事項を踏まえ適切な工法を選定し施工する。

表 水勢を弱める方策のランク毎の配慮事項

利用体験 ランク	配慮事項
共通	・ 侵食箇所上部に分散排水を配置し、登山道における流水量を減らしたうえで、最小限の床止工を設ける ・ できる限り自然の水系を変えないよう、地形をよく観察する ・ 保護が必要な植生や裸地等を考慮して排水位置を選ぶ ・ 外部から資材を搬入する場合は、周辺景観になじむよう配慮する ・ 現地資材を確保する際には、高山帯等の自然環境への影響が懸念されるため細心の注意が必要である

利用体験 ランク	配慮事項
グレード 5	・ 維持管理に手間がかからず持続可能な工法を選ぶ ・ 施行箇所周辺で入手可能な資材またはそれと同質のものをを用いる
グレード 4	
グレード 3	・ 適切な維持管理によって機能を維持できる工法を選ぶ ・ 施行箇所周辺で入手可能な資材またはそれと同質のものをを用いる
グレード 2	・ 適切な維持管理によって、安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・ 登山初心者の利用に対応するため、一定の歩きやすさを確保した構造にする
グレード 1	・ 適切な維持管理によって、より安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・ 観光客が多数利用するため、安全で歩きやすい構造にする

a. 水量を減らす（分散排水工）

登山道の水量を減らすには、登山道への流入を防ぐことと、流入した水を排水する処置がある。地形や水の流れ方をよく観察し、導流工や排水工を適切に配置する。

また、分散排水は単独で設置してもよいが、ステップ&プール工と組み合わせると効果的である。

<分散排水の位置>

- 登山道外への排水は、侵食箇所の上流側で、できるだけ侵食箇所に近い位置が良い。
- 登山道が自然の水みちを断ち切らないよう、自然の水みちに近い位置に設置する。
- 水勢を上手に利用して排水できる位置は、効果が高く、維持管理も比較的容易である。

<排水可能箇所の見極め>

- 登山道をよく観察し、排水可能な場所を見極める。
- 第一段階として土留を設置し、土砂を溜めた後に排水するなど、段階的な施工も考えられるが、侵食が深い場合は、無理に排水せず、流速を落す方法とする。

i) 堆積区間

登山道を観察すると、侵食と堆積を繰り返している状況がわかる。

侵食区間での排水は難しいが、堆積区間は比較的侵食が少なく、登山道外に排水できる箇所がある。

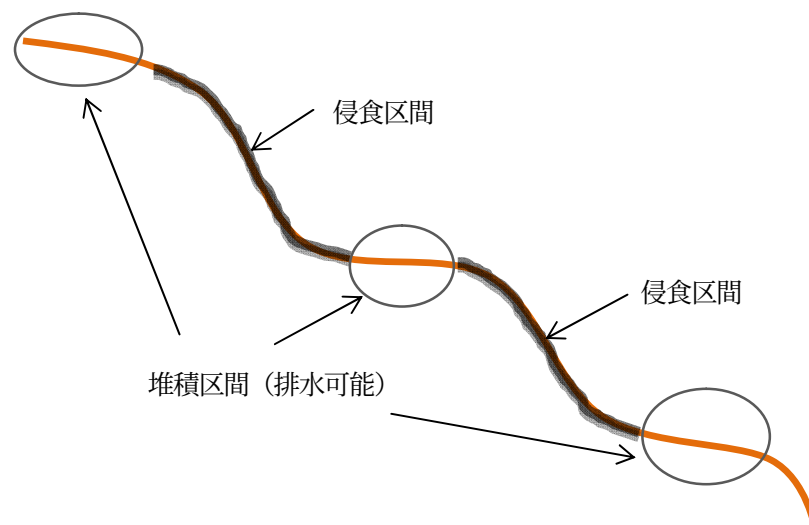


図. 登山道外に排水しやすい場所

ii) 蛇行の頂点

登山道は直線的ではなく、蛇行している箇所が多くある。蛇行の頂点では水の勢いを利用して、無理なく排水しやすい。

iii) 勾配がある箇所

登山道が平坦になると、水勢が弱くなり、登山道外に排水しにくくなる。水勢がある程度強い、勾配がある箇所で排水させると効果的である。

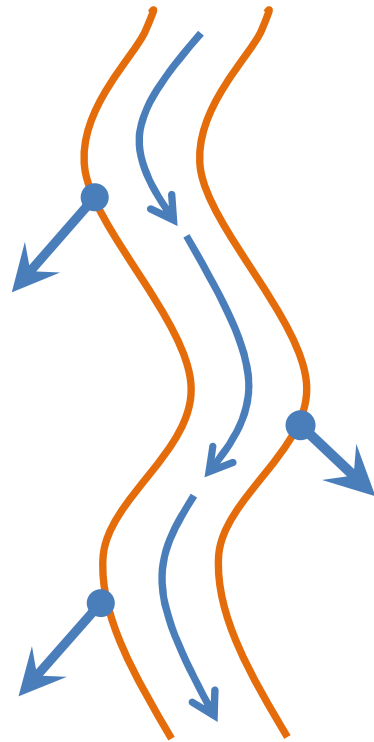


図. 効果的な分散排水の位置

iv) トラバース斜面の自然の水みち付近

斜面をトラバースする区間で周辺の地形を観察すると、自然の水みちがあることがわかる。登山道が自然の水みちを断ち切らないように、できるだけ自然の水みちに近い箇所で排水する。

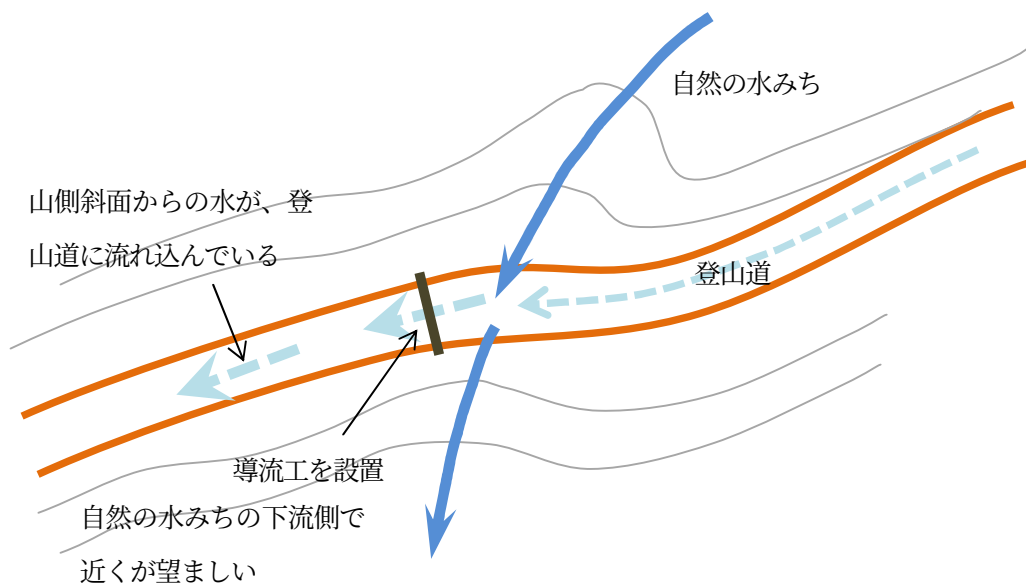
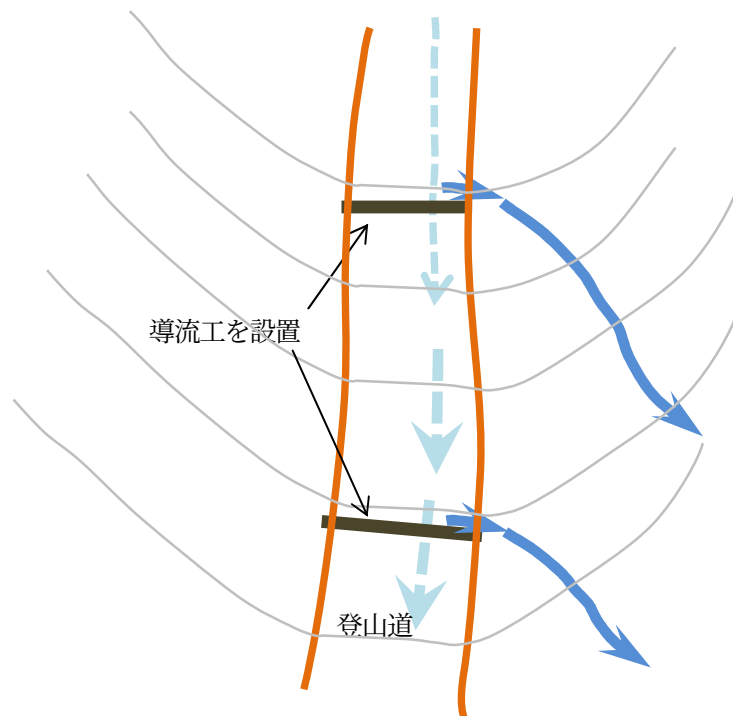


図. 効果的な分散排水の位置

v) 稜線上の長い侵食区間

稜線上の長い侵食区間で排水するには、土砂を堆積させて地形を回復させる必要がある。
周辺植生との段差が小さい箇所では、できるだけこまめに導流工を配置することが望ましい。
導流工は、遮蔽型のものを全幅横断させて、斜面に直角に配置する。



登山道の全幅を横断させて導流工を設置し、後背に土砂を堆積させて排水する
導流工は植生よりやや高くする

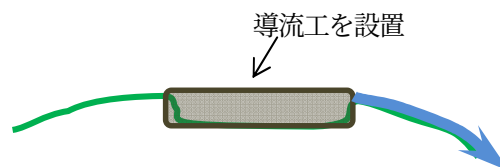


図. 稜線上の長い侵食区間の分散排水の考え方

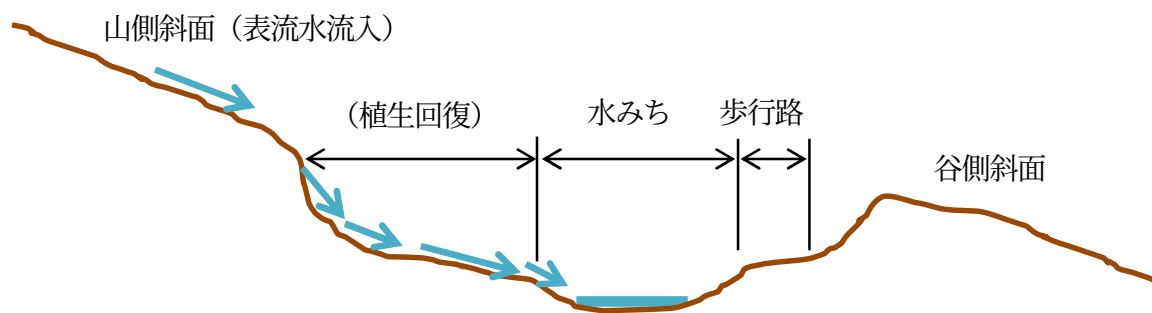
b. 水みちを固定する（床止工）

<水みちの固定の考え方>

水みちを固定するためには、水みちと歩行路を分離できるか否かで対処方法が異なる。分離できる場合は、水みちに深いプールを作ったり、流れを阻害する樹枝やササを置いたり、植生を繁茂させるなど、効果的に水勢を弱める方法をとることができる。

分離できない場合は、歩行路を確保しながら水みちを固定するため、修復方法はステップ&斜路工などが考えられる。どの程度の水量が流れるかを把握し、構造物の規模を決める。水量が多い場合は、導流工等と組み合わせ、できるだけ水量を減らす。

- 水みちと歩行路はできるだけ分離する。
- 分離する場合の歩行路は、水流の影響が及ばない場所に確保する。
- 分離できない場合は、ステップ&斜路工などで水みちと歩行路を一体的に整備する。導流工と組み合わせ、できる限り水量を減らす。
- 現地の水の流れを観察して、登山道内の水量を把握し、構造物の規模を決める。
- 施工後は必ずチェックし、状況に応じて対処する。



※歩行路は山側斜面から流入する水の影響を受けない水みちの谷側が望ましい

図. 水みちと歩行路を分離するイメージ

＜水みちと歩行部を分離する場合のポイント＞

- 水がどこから流れてくるかを観察する。（山側斜面からの流入も考慮する）
- 水の流れを考えて、水みちと歩行部の位置を決める。
- トラバース区間では、歩行部は水みちの谷側が望ましい。
- 水みちの山側に歩行路を確保する場合は、山側斜面からの流入水の処理が必要である。
- 水みちは水勢を落すことに重点を置く。プールをつくる（、樹枝・ササ床止工で流れを阻害する等、簡単に効果的な方法を用いる。
- 調達できる材料、施工する人の技量、維持管理の可否等を考慮して工法を決める。



水みち谷側に設けた歩行路は安定する

水みちはササ床止工で固定

飯豊連峰 玄山道分岐付近('14.8.23)



水みち山側に設けた歩行路は侵食された

飯豊連峰 玄山道分岐付近('14.8.23)



歩行路を法肩にとり路肩を補強

沼の平～当麻乗越間('14.7.8)

水みちと歩行部を分離した事例

<水みちと歩行部を一体整備する場合のポイント>

- ステップ&斜路工と導流工を組み合わせるなどして、できる限り水量を減らす。
- どのくらいの水量が登山道を通れるか把握する。(水が流れた痕跡を観察する)
- 水の流し方を考えつつ、人をどのように歩かせるかを考える。
- 水量が多い場合は、段差を大きくし平坦部を長くする、小さなプールを多数設けるなど、水勢を落す工夫をする。(適宜ステップを設ける)
- 歩行路は水流があっても歩ける高さに確保する。(踏石や飛木道を高く設置する)

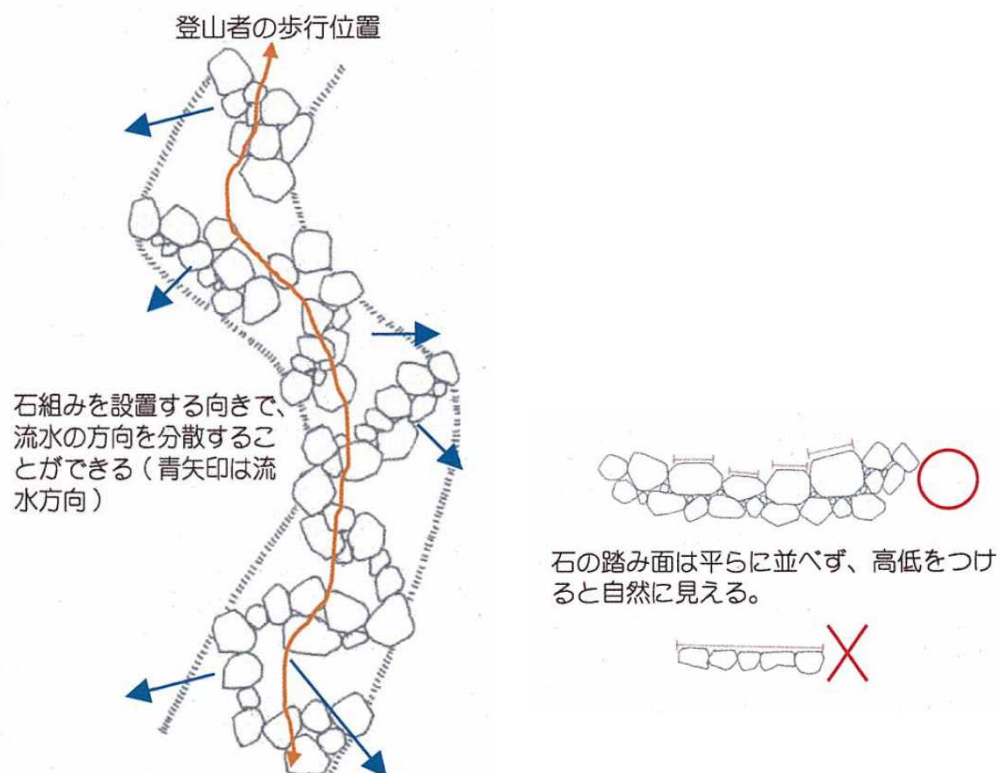


図. 床止工と導流工をセットで配置するイメージ



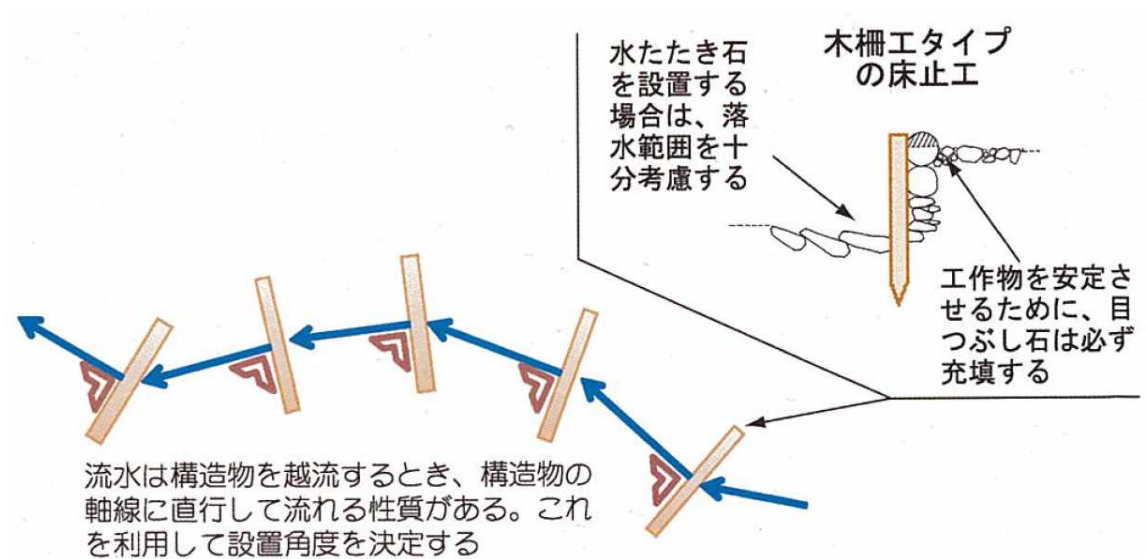
裾合平～夫婦池間

歩行路となる踏石は上面を平らに据える



三十三曲分岐～沼の平分岐間

補修で倒木を利用して導流工を整備



※木柵に切欠きを入れて落下水の位置を固定する。

切欠きは、水量に応じて決める（大きめにする）。

図. ステップ&プール工（木柵）のイメージ図



現地材によるステップ&プール工（木柵）

利尻山



購入材によるステップ&プール工（木柵）

短縮口分岐～カムイ天上間

4) 土壌を安定させる方策

凍結融解現象等による侵食を抑えるためには、土壌の流亡を防ぎ、植生を回復させる必要がある。

＜土壌の安定におけるランク毎の配慮事項＞

土壌の安定におけるランク毎の配慮事項は次のとおりである。植生回復については、ランクによる差はなく、自然条件によるところが大きいいため、管理水準のランクに係らずに対処する。

表 土壌を安定させる方策のランク毎の配慮事項

利用体験ランク	配慮事項
共通	・侵食の進行が著しい箇所、周辺への影響が大きい箇所は早急に対処する ・土留やマルチングは、植生基盤としての効果が高い工法を選定する ・播種や移植は基本的に行わない ・外部から資材を搬入する場合は、周辺景観になじむよう配慮する ・現地資材を確保する際には、高山帯等の自然環境への影響が懸念されるため細心の注意が必要である

利用体験 ランク	配慮事項
グレード 5	・維持管理に手間がかからず持続可能な工法を選ぶ ・施行箇所周辺で入手可能な資材またはそれと同質のものをを用いる
グレード 4	
グレード 3	・適切な維持管理によって機能を維持できる工法を選ぶ ・施行箇所周辺で入手可能な資材またはそれと同質のものをを用いる
グレード 2	・適切な維持管理によって、安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・登山初心者の利用に対応するため、一定の歩きやすさを確保した構造にする
グレード 1	・適切な維持管理によって、より安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・観光客が多数利用するため、安全で歩きやすい構造にする

＜土壌安定の考え方＞

- 凍結融解現象等によって動いた土壌が流されないように留める。
- 裸地を植生ネットで覆い土壌を緊縛する。
- 凍結融解を防ぐ
→石、木、ヤシ繊維等によるマルチング

＜環境条件ごとの留意点＞

【雪田植生、高層湿原等の湿潤な環境】

- 積雪が多く湿潤な土壌であるため、凍結融解現象の影響は小さい。
- 雨滴や表流水による侵食防止を兼ねて、黄麻製植生ネットを敷設する。
- 水勢が強い場合は、植生基盤が必要となる。

【樹林帯・ササ帯】

- 土壌が安定すれば植生が回復するため、法尻を土留で安定させる。
- 樹枝やササ等を現地調達できる場合は、これらを使って裸地を覆う。
- 極力現地材料を利用して修復する。
- 現地材料がない場合は、軽量で運搬しやすいヤシ製土嚢等を用いる。



図. 土留の設置箇所

【風衝地】

- 風衝地では自然裸地もある、人為による荒廃箇所のみを対象とする。
- 凍結融解現象が顕著で夏期は乾燥するため、植生回復が難しいことを念頭におく。
- 深い侵食部は、風裏側と風衝側で法面の環境が異なることを知り対処する。
- 侵食部の風裏側は植生が定着しやすいのでしっかり対処する。
- 降雨が地中に浸透するため、土留等に底抜けが生じやすいことを知り対処する。
- 素材の特性を理解し、適材適所に使用する。

(風裏側：黄麻製植生ネット、風衝側：ヤシ製植生ネット)

- 環境に影響を与えない現地石材等があれば利用する。

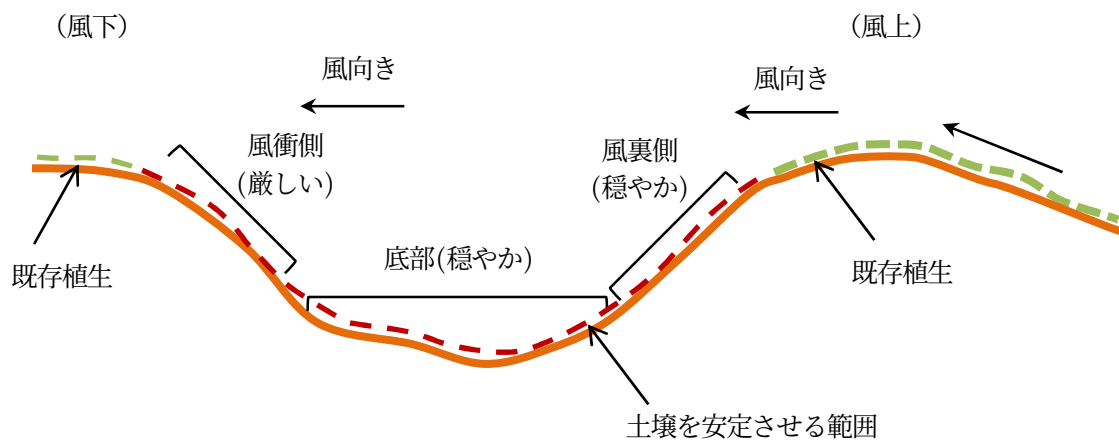


図. 風衝地における土壌安定の考え方

5) 踏圧を軽減する方策

侵食原因となる踏圧のダメージを減らすには、路面の保護（路面処理）と段差解消（段差処理）が必要である。また、ルートの一部を付替えることで課題解決を図る方法もあるが、新規ルートを伐開する場合には、侵食されにくい地質や緩い傾斜になるようルートを選んだり、新規ルートにおける路面の保護（路面処理）を適切に行うことが必要となる。

＜踏圧を防ぐ方策のランク毎の配慮事項＞

踏圧を防ぐ方策における登山道管理水準の各ランクにおいて配慮すべき事項は、次のとおりである。これらの配慮事項を踏まえ適切な工法を選定し施工する。

表 路面処理におけるランク毎の配慮事項

利用体験 ランク	配慮事項
共通	・既設木道が老朽化したときは、木道の必要性を判断したうえで方策を検討する。 ・周辺の自然景観にできるだけ影響を与えない方策とする。 ・木道等を整備する場合は、植生が生育可能な構造とする。 ・木道等を整備する場合は、耐久性が高い素材を選定する。 ・周辺の自然風景になじむ素材を用いる。 ・保全性の高い自然環境（植生・地形等）がある箇所では、近傍のより自然環境への影響が少ない箇所へのルート付替えも視野に入れ、自然環境の保全を重視した方策をとる。

利用体験 ランク	配慮事項
グレード 5	・維持管理に手間がかからず持続可能な工法を選ぶ。 ・利便性向上のための整備は行わない。
グレード 4	同上
グレード 3	・適切な維持管理によって良好な状態が保てる工法を選定する。 ・自然の雰囲気を持続しつつ、一定の歩きやすさを確保するよう努める。
グレード 2	・適切な維持管理によって、安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・登山初心者の利用に対応するため、一定の歩きやすさを確保した構造にする
グレード 1	・適切な維持管理によって、より安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・観光客が多数利用するため、安全で歩きやすい構造にする

a. 路面を保護する（路面処理工）

ひどいぬかるみ、木の根が裸出した箇所、新規にルートを開いた箇所等では、路面の侵食対策のため、路面を保護する路面処理が必要となる。

登山道内の水量を減らす分散排水等の処理を施したうえで、必要に応じて路面処理を行う。

路面処理により登山者の歩きやすさの確保も提供でき、は、管理水準のランクに応じた方策を選ぶ。

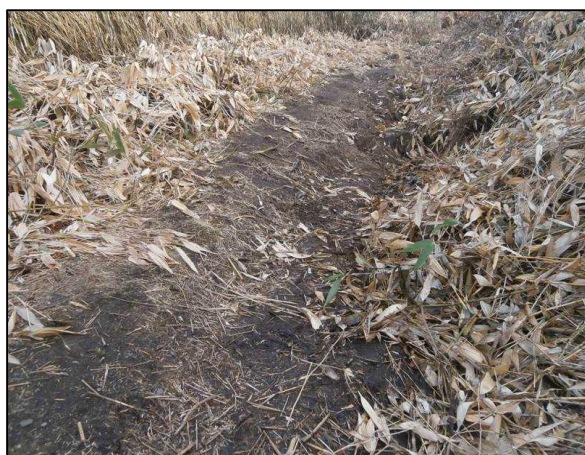
<路面処理の考え方>

【高山帯・保護が必要な植生がある箇所】

- 木道が老朽化した場合は、自然環境の保全という観点から木道の必要性を判断する。
- 木道が不要と判断された場合は撤去する。
- 木道等が必要と判断された場合は、自然環境への影響が最も少なく、施設が最小限となるルートを検討したうえで、必要最小限の整備を行う。
- 木道等を整備する場合は、植生が生育可能な構造とする。

【樹林帯・ササ帯】

- ぬかるみがひどい箇所や根系が裸出する箇所では、歩行路と水みちをできるだけ分離し、水流の影響が小さい場所に歩行路を確保する。
- 歩行路の安定に必要な路肩保護等の処置を適宜行う。
- 水溜りやぬかるみがひどい箇所では、飛木道や飛石等を適宜配置する。
- 流水がある箇所に飛木道を設置する場合は、流されないように固定する。
- ぬかるみ箇所では、できるだけこまめに分散排水する。



施工前



路肩を補強し歩行路を確保

沼ノ平～当麻乗越間

【新規ルートを伐開した区間（ルートの一部付替え）】

伐開の直後の登山道は、踏圧のダメージが顕著である。新規ルートを伐開する場合は、分散排水しやすいルートを選び、侵食予防の措置を適宜行う。

- 保護が必要な植生をできるだけ回避し、低木帯、ササ帯、樹林帯などを通す。
- 直登は避けて適度に蛇行させ、流水分散の処置を行う。
- 急勾配部には木柵土留を設けるなど、侵食を予防する措置を行う。



ルートはササや低木帯を通し蛇行させる



急勾配部には木柵土留を設置

ヤシ繊維を入れたヤシ製土嚢で土壌を安定させる

朝日連峰 以東岳直登コース（'14.8.15）

b. 段差解消（段差処理工）

歩行路に大きな段差が生じると、登山者は段差を避けたり、登山靴で蹴り込んだりして歩くため侵食が進行する。対象箇所の二次侵食の原因ともなるため、早めに処置することが望ましい。

<段差処理の考え方>

- 段差箇所の上部のできるだけ近い場所に分散排水（導流工）を設置する。
- 現地の倒木や石等を利用して、安定したステップをつくる。
- ステップはぐらつかないようにしっかり固定する。
- 付替えた新ルートは、踏圧による侵食が生じやすい。急勾配箇所等など侵食の進行が速い箇所では、侵食が生じる前に予防措置を施すことが望ましい。



施工前

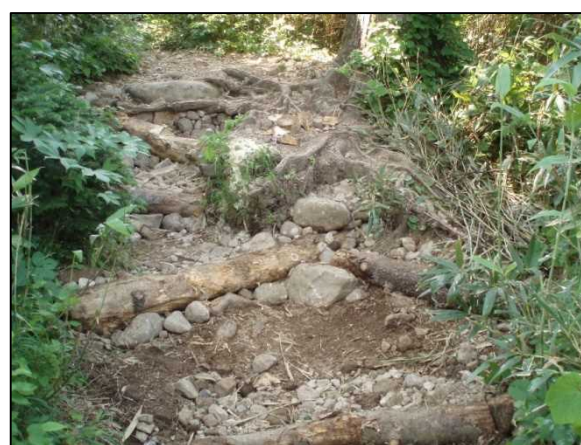


倒木と石でステップを設ける

小笠原



施工前



倒木を利用して段差を解消

利尻山

(3) 植生回復の方策

1) 植生回復の対象と目標

大雪山の高山帯では、自然裸地のみでなく登山道利用により周辺が裸地化している箇所が多く存在する。登山利用が原因で生じた裸地は、人為的要因により生態系のバランスを崩し、大規模な荒廃につながる恐れがある。

生態系の根幹である植生は自然回復が望ましいことから、自然回復能力の向上を修復目標とする。

《植生回復の対象》

登山利用の影響により生じた登山道周辺の植生損失箇所

《修復目標》

植生の自然回復能力を向上する

2) 植生回復の方策の考え方

植生損失の主な原因には、登山者の踏圧による植生の損傷、侵食による土壌の流亡、流出した土砂の堆積、生育環境の変化に伴う植生の変化が挙げられる。

植生の回復には、これらの原因を取り除くことも必要であるが、高山帯という厳しい自然条件下では、植生が生育できる環境を整えることが重要となる。

植生が生育可能な環境条件は、植生によって異なるため、風衝地植物群落、雪田群落、湿原植物群落に分けて考え方を示す。

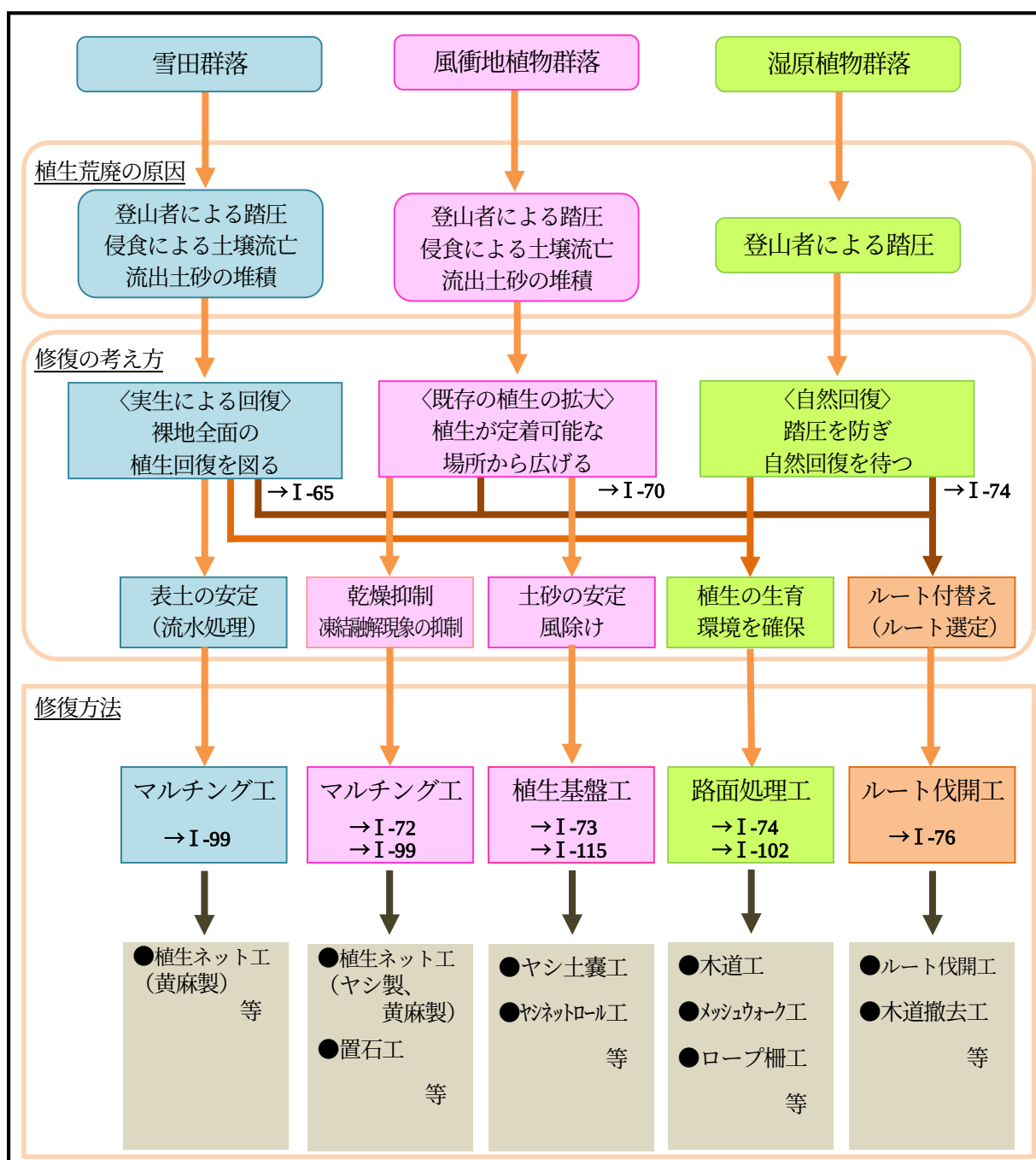


図. 植生回復方策の考え方

＜植生回復における配慮事項＞

植生回復における配慮事項は次のとおりである。自然環境の保全を最優先し、既存施設が老朽化した時には修繕の必要性について検討したうえで対処方法を判断する。

表 植生回復における配慮事項

利用体験 ランク	配慮事項
共通	・ 周辺の自然景観にできるだけ影響を与えない方策とする。 ・ 周辺の自然風景になじむ素材を用いる。 ・ 外来種侵入等による周辺植生への影響がないことを十分に確認する。 ・ 木道を撤去する場合は、自然環境への影響が最小となる工法によって行う。 ・ 既設木道が老朽化したときは、木道の必要性を判断したうえで方策を検討する。

3) 雪田群落の方策

磐梯朝日国立公園等では、雪田群落の植生回復が順調に進んでいる。その取組みと経過を参考に、大雪山における雪田群落の植生回復の方策の方向性を以下のとおりとする。

＜植生損失の原因＞

- 融雪水が長期間供給されるため、侵食やぬかるみが生じやすい。
- 登山シーズンと融雪時期が重なるため、踏圧の影響が大きく荒廃が拡大する
- 雪溪を避けて植生に踏み込む登山者がいるため複線化する
- 侵食により土壌の水分条件が変わり、植生が変化する



大規模に裸地化した雪田草地の登山道（裏旭野営指定地付近）



踏圧により複線化した登山道（ヒサゴ沼避難小屋付近）

＜雪田群落における植生回復方策の留意点＞

- 積雪が多く湿潤な土壌であるため、凍結融解現象の影響は小さい。
- 雨滴や表流水による侵食防止を兼ねて、黄麻製植生ネットを敷設する。
- 水勢が強い場合は、植生基盤が必要となる。

＜植生回復の事例と経過＞

- 黄麻製植生ネットの敷設によって、土砂（土壌）が安定し植生が回復している。
- ・ 黄麻製植生ネットは、地面に密着して表土を緊縛する。保湿性も高い。
- ・ 敷設後3年程度の植生回復ペースは遅いが、4～5年目以降、急速に回復する。
- ・ 最初は先駆性の植物が侵入、徐々にセン類で覆われる。
- ・ 周囲のイネ科やカヤツリグサ科等の植物の種子を播種すると回復が早い。



石組で土砂を安定させ黄麻製植生ネット敷設
(飯豊連峰・施工2年後)



左箇所の植生回復の状況
(飯豊連峰・施工7年後)



徐々にセン類が裸地を覆っていく状況（飯豊連峰）

●最初に水みち付近の植生が回復する。

- ・水みちは流水によって種子が運ばれ、湿潤条件も良いため、最初に植物が定着する。



水みちから植生が回復（飯豊連峰）

●植生際は、置石等で雨滴や凍結融解による表土の移動を抑えれば植生は回復する。



植生際の植生回復の状況（飯豊連峰）



植生際（植生ネット敷設部）の植生回復の状況（飯豊連峰）

- 急斜面の大規模な裸地は、植生ネット敷設のみでは植生が回復しない。
- ・周辺植生からの種子の供給が少なく、乾燥しているため植生が回復しないと考えられる。
- ・植生基盤をつくり、植生ネットを再度敷設する必要がある。



大規模な急斜面の裸地の植生回復状況
(朝日連峰・施工5年後)

- 土砂が流入し堆積する場所では、植生は回復しない。
- ・情報斜面から運ばれた土砂が堆積し、発芽した植生が生長できなかった。
- ・上方斜面に溝切型横断排水工の設置後、植生が回復し始めた。



排水工をかさ上げた後に植生が回復（飯豊連峰）

＜雪田群落の植生回復方策の方向性＞

- 緩勾配の斜面は、黄麻製植生ネットを敷設する（4～5年で植生が定着し拡大）
- 急勾配の斜面、水流が強く土壌が流亡した箇所では、植生基盤を整備したうえで植生ネットを敷設する。
- 植生基盤をつくる場合は、小さな段差を連続させる（小さな棚田のイメージ）
- 小さな段差は水勢を弱める効果と保水力を高める効果がある。
- 基本的には播種は行わないが、広大な裸地部では種子の供給がほとんどないため、播種も検討する。
- 播種を行う場合は、周辺の植物から種を採取する。

4) 風衝地植物群落の方策

磐梯朝日国立公園朝日地域において、風衝地の植生回復の試行検証を行っている（2008～2014年）。その経過から、風衝地の植生回復は容易ではなく、長い時間を要することがわかっている。現在も観察しながら方策の改善が図られているところである。

大雪山の風衝地の環境は厳しく、これまで風衝地における植生回復の施工例はほとんどなく、永久凍土層があること火山噴出物により形成された地質であることなど朝日地域と異なる環境である。確立された技術がないことから、新たな技術開発を行う必要があり、より低いグレードの箇所から徐々に修復効果を検証しながら模索していく必要がある。

朝日地域の事例を参考に、大雪山での風衝地における植生回復の方策の方向性を示す。

<植生損失の原因>

- ルートが不明瞭でどこでも歩けるため、複線化や拡幅が生じやすい。
- 地質が脆弱で、踏圧によるダメージが大きく侵食が進行しやすい。
- 環境条件が厳しく、一旦植生が失われると回復が難しい。



風衝地（北海平付近）



大規模に裸地化した風衝地の登山道（中岳分岐付近）

＜大雪山の高山帯風衝地の特徴＞

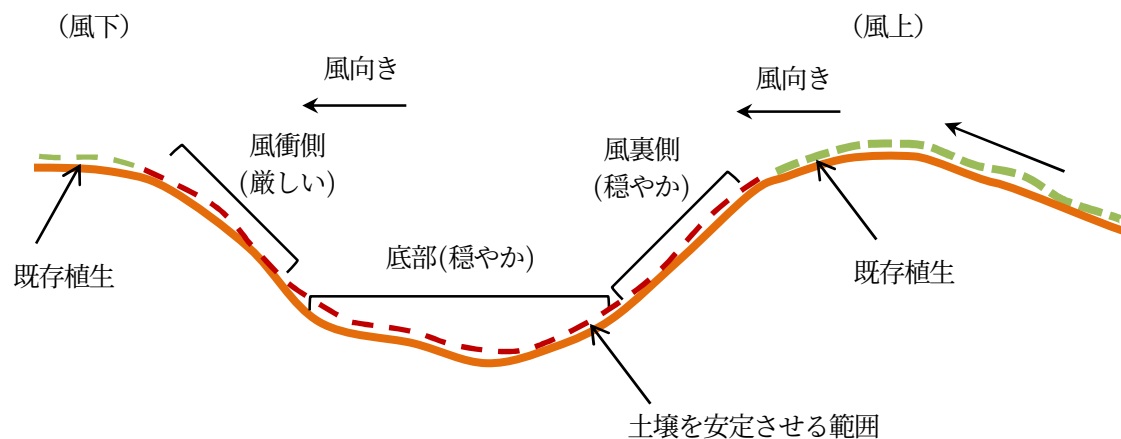
- 構造土が発達し、ルートが不明瞭である。
- 一定の雨量に達するまで雨水は地中に浸透するが、凍土層がある場合には凍土層を不透水層として地表に再流出する。
- 強風地のため積雪は少なく、積雪前・融雪後の凍結融解現象が顕著である。
- 夏期は乾燥する。

＜風衝地における植生回復方策の留意点＞

- 凍結融解現象が顕著で夏期は乾燥するため、植生回復が難しいことを念頭におく。
- 深い侵食部は、風裏側と風衝側で法面の環境が異なることを知り対処する。
- 侵食部の風裏側は植生が定着しやすいのでしっかり対処する。
- 降雨が地中に浸透するため、土留等に底抜けが生じやすいことを知り対処する。
- 素材の特性を理解し、適材適所に使用する。

（風裏側：黄麻製植生ネット、風衝側：ヤシ製植生ネット）

- 環境に影響を与えない現地石材等があれば利用する。



図．風衝地における土壌安定の考え方

<植生回復事例と経過>

①マルチング工

凍結融解・乾燥抑制のために石、木、ヤシ等によるマルチング工を実施している。土壌の緊縛は可能であったが、下記のような理由により上手く植生が定着しない状況が報告されている。

- 強風地（風衝側）の黄麻製植生ネットは、1～2年で腐食し3～4年で消滅した。
- ヤシ製植生ネットは、耐久性はあるものの保水性がなく、土壌の緊縛効果もやや劣る。
- 夏に萌芽した植物の多くが、秋には消滅した。（乾燥または流失）
- 秋に確認した植物も、翌年には消失したものが多い。（凍結融解現象による根の断裂）
- 植生ネット敷設のみでは植生回復は難しい。



侵食部の底面周辺から植生が回復する



ヤシ製緑化ネットは乾燥しやすい



間詰のヤシ繊維に植物生育



風除け周囲の成長する植生

（いずれも朝日連峰・施工3～5年後）

②植生基盤工

磐梯朝日国立公園朝日地域の風衝地における修復事例をふまえ、下記場所においては植生が定着したという結果がある。

- 土砂が安定した石組等の周囲（石組間詰のヤシ繊維に土砂が詰まった箇所が最も良好）
- 風除けとして設置したヤシ繊維入り土嚢袋の周囲
- 既存植生の風下側の斜面（種子を供給する植物がある）

＜風衝地植物群落の植生回復方策の方向性＞

- 侵食部に床止工を設置し土砂を安定させる。
- 床止工は底抜けを防ぐためしっかり間詰する。（ヤシ繊維は植生基盤となり有効）
- 植生基盤工で土砂を安定させる。
- 風衝側はヤシ製、風裏側は黄麻製の植生ネットで裸地を覆う。
- 環境に影響がない浮石等があれば、植生ネットの上に置く。（ストーンマルチング）
- 強風による侵食が生じている箇所は、風を弱める対策を行う。

5) 湿原植物群落の方策

近年、大雪山の沼ノ平湿原で老朽化した木道の付替えが行われ、メッシュウォークの設置やルートの付替え等により植生が順調に回復している。沼ノ平の事例を踏まえ、湿原の植生回復方策の方向性を検討する。

<植生損失の原因>

- 踏圧によって植生が踏まれ裸地化する。
- 踏圧によって湿原内の微地形が破壊されたり、表土が踏み固められて水の流れや透水性に影響が生じている。
- 木道の設置により、水の流れや水分条件が変わり、植生に影響が生じる。
- ササ等が侵入し拡大する。



六の沼



沼ノ平

整備前の状況（植生が損失）

①路面処理工

<路面処理工のランク毎の配慮事項>

登山道管理水準の各ランクにおいて配慮すべき事項は、次のとおりである。これらの配慮事項を踏まえ適切な工法を選定し施工する。

表 路面処理におけるランク毎の配慮事項

利用体験 ランク	配慮事項
共通	・既設木道が老朽化したときは、木道の必要性を判断したうえで方策を検討する。 ・周辺の自然景観にできるだけ影響を与えない方策とする。 ・木道等を整備する場合は、植生が生育可能な構造とする。 ・木道等を整備する場合は、耐久性が高い素材を選定する。 ・周辺の自然風景になじむ素材を用いる。 ・保全性の高い自然環境（植生・地形等）がある箇所では、ルート付替えも視野に入れ、自然環境の保全を重視した方策をとる。

利用体験 ランク	配慮事項
グレード 5	・維持管理に手間がかからず持続可能な工法を選ぶ。 ・利便性向上のための整備は行わない。
グレード 4	同上
グレード 3	・適切な維持管理によって良好な状態が保てる工法を選定する。 ・自然の雰囲気を持続しつつ、一定の歩きやすさを確保するよう努める。
グレード 2	・適切な維持管理によって、安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・登山初心者の利用に対応するため、一定の歩きやすさを確保した構造にする
グレード 1	・適切な維持管理によって、より安全で良好な状態が保てる工法を選定する ・観光客が多数利用するため、安全で歩きやすい構造にする

<植生回復の事例と経過>

- 表土が残り湿潤条件が同じであれば、踏圧を防ぐことで自然に植生は回復する（本来生育していた植物とは限らず、植生遷移の詳細については不詳）。
- 表土が流出し微地形が壊れた箇所では、微地形の復元により植生の侵入を促す。
- メッシュ、踏板の隙間をあけるなどにより、植生が生育できる環境ができる。



木道とデッキにより植生が回復（施工7年後）



コモで起伏をつくり植生の侵入を促す

<路面処理の方向性>

- 利用状況を観察し、ロープ柵を設置するなど、植生への立ち入りを防ぐ。
- 木道等を整備する場合は、植生が生育可能な構造とする。
- 湿原植生を通過する区間は、植生が生育可能な構造（メッシュウォーク等）にする。
- 木道の基礎は、原則杭を使用しない（水分が地下に浸透する恐れがある）
- 湿原は不陸が生じやすく、雪圧も大きいので、維持管理で修復できる構造が望ましい。
- 木道が老朽化した場合は、自然環境の保全という観点から木道の必要性を判断する。
- 不要と判断された場合は撤去するが、環境への影響を最小限とする方法を検討する。

- 例えば、杭を抜くことで乾燥が進む恐れがあるため木道の杭は抜かず、地上部分をカットする等で対処する。
- 必要と判断された場合は、自然環境への影響が最も少なく、施設が最小限となるルートを検討したうえで整備を行う。
- 水流によって土壌の流亡が生じている箇所では、障害物（コモ、ヤシ製品等）を置き、微地形の回復を図る。

②ルート伐開工

＜ルート伐開の方向性＞

- 植生の保全を重視し、できるだけ保全対象となる植生上を歩かない箇所にルートを設定する。
- ルートを付替える場合は、事前に十分な植生調査を行い、保護が必要な植生や希少植物の生育箇所をできるだけ回避し、ササ群落、低木群落、ハイマツ群落等を通す。
- ルートを付替える場合は、事前に水系・地形・植生の把握を十分に行い、分散排水しやすいルート、分散排水をした場合にも保全対象となる植生や地形、希少植生、希少動物に影響を与えないルートを選び、急勾配部には木柵土留を設けるなど、侵食予防の措置を適宜行う。
- 直登は避けて適度に蛇行させ、流水分散の処置を行う。



ルートはササや低木帯を通し蛇行させる



急勾配部には木柵土留を設置

ヤシ繊維を入れたヤシ製土嚢で土壌を安定させる

朝日連峰 以東岳直登コース（'14.8.15）

5. 保全修復工法

- (1) 分散排水工法
- (2) 床止工法
- (3) 土留工法
- (4) マルチング工法
- (5) 路面処理工法
- (6) 段差処理工法
- (7) 植生基盤工法

(1) 分散排水工法

分散排水工には次のようなタイプがある。現地の侵食状況や施工条件、維持管理の可否等に応じて工法や材料を選定する。

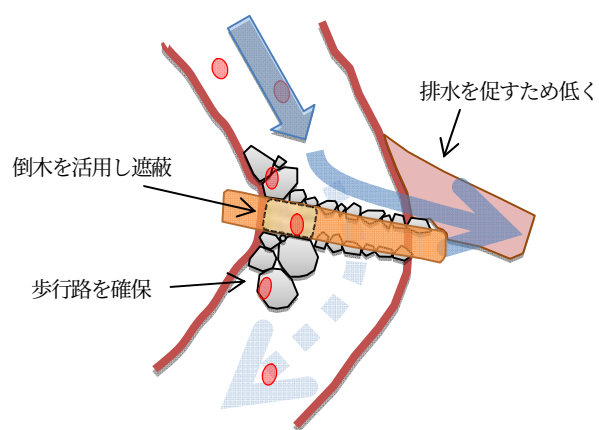
表. 分散排水工 一覧

工法	概要	設置可能箇所	維持管理	備考
①遮蔽型 導流工	石や木で登山道を堰止め、流水を谷側に導水する	・登山道への流入を防ぐ箇所 ・周辺植生と段差が低い箇所 ・侵食幅全幅を横断して設置 ・排水先の植生にダメージを与えない箇所	土砂除去 増設等 (点検)	侵食幅が広い箇所では構造物が大型化する
②越流型 導流工	流水が構造物を越流するとき、構造物の軸線に対して直角に流れる性質を利用して登山道外に導水する	・登山道幅2m程度以下 ・排水先に保護が必要な植生がない	排水部の刈払い 土砂除去	流水の性質についての知識が必要
③溝切型 排水工	登山道を横断する溝を掘って、登山道外に排水する	・植生との段差がない箇所 ・登山道全幅を横断して設置	土砂除去	土砂で埋まりやすい 従来の排水工法
④暗渠型 排水工	登山道を横断する溝を掘って、溝内に樹枝を充填し、暗渠で排水する	・植生との段差が小さい箇所 ・樹林帯やぬかるみに適する ・登山道全幅を横断して設置	不要 (点検)	土砂で埋まっても、排水機能は維持される ササでも良い

＜分散排水工1＞

① 遮蔽型導流工

概 要	登山道を堰き止め、登山道の流水を谷側に排水する
材 料	石材、木材、倒木、ヤシ製品、ジオグリッド等を単独、または組み合わせて使用する
特 徴	・排水効果が高い ・維持管理に手がかからないが、排水部に土砂が溜ると排水量が減る ・高山帯では構造物が大型化しやすく目立つため、景観や歩きやすさに影響が生じる
配慮事項	・排水部や排水先の植生損傷が懸念されるため、場所の選定に気を付ける ・構造物が大型化しやすいため、植生との段差が小さい場所を選ぶ ・登山道の水量を減らすため、こまめに導流工を設置する ・構造物にはステップを設置するなど歩行部を確保する ・周辺植生より導流工を高く設置し、排水部の植生は掘削しない方が望ましい



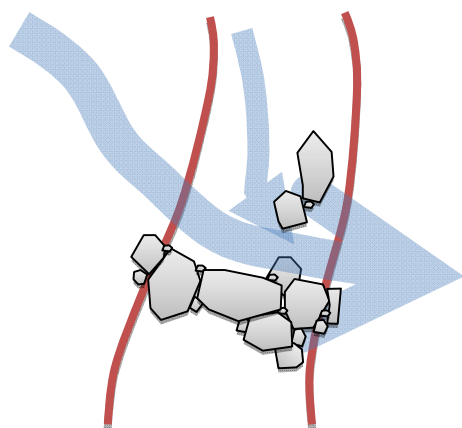
平面イメージ図



登山道内の流れを堰き止め谷側に排水する

三十三曲分岐間付近

タイプ1：倒木を利用した遮蔽型導流工



平面イメージ図

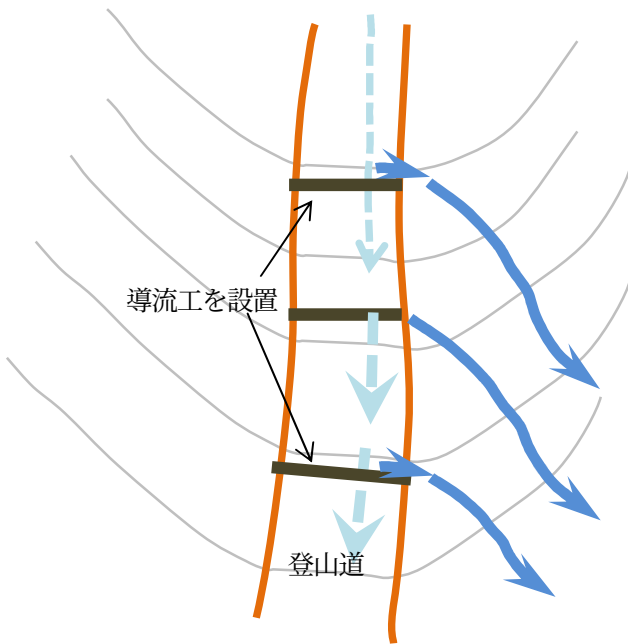


石で堰き止め登山道外に排水する

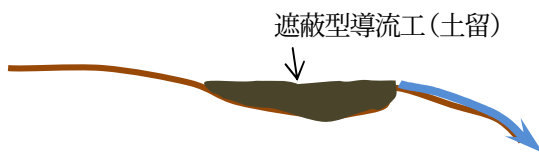
裾合平分岐付近

タイプ2：石材を利用した遮蔽型導流工

水の流れに対して直角に土留を設置すると
土砂が登山道外に流出しにくい



平面イメージ図



断面イメージ図

遮蔽型導流工（土留）



土留を連続して設置しこまめに排水する

地形が回復し自然排水されるようになった
植生への影響はほとんどない



排水部の状況

飯豊連峰（2014.8.21）

タイプ3：土留（石積）で地形を回復させて登山道外に自然排水させる方法



50～60cm ほどの土留（ヤシ土嚢）を設置



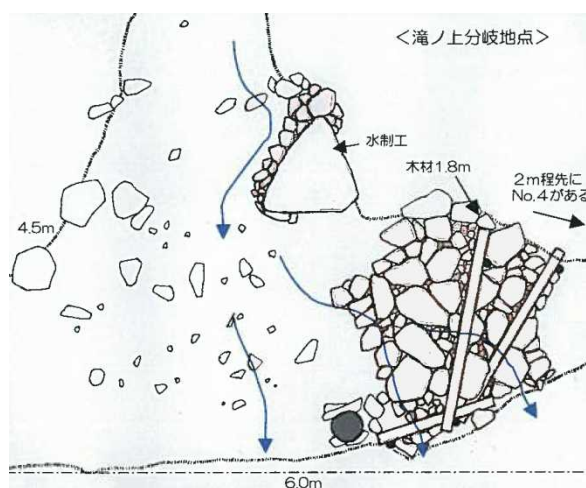
土留後背に土砂が堆積し登山道外に排水

タイプ4：土留（ヤシ製土嚢）で地形を回復させて登山道外に自然排水させる方法

＜分散排水工２＞

② 越流型導流工

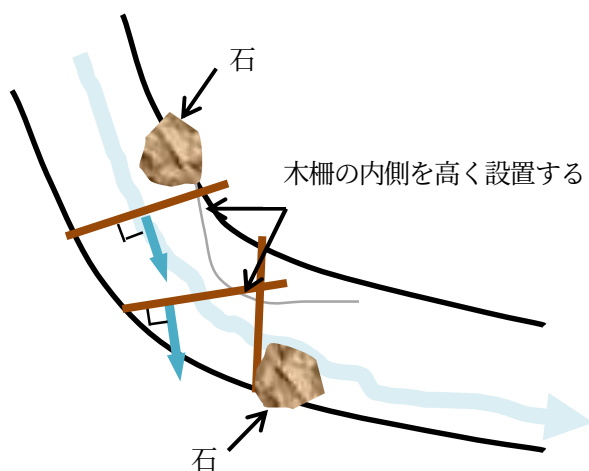
概 要	登山道内の流水を谷側に排水する（越流させて流水の方向を変えて排水する）
材 料	・石材、木材、倒木、ヤシ製品等を単独、または組み合わせて使用する
特 徴	・登山道が蛇行する頂点部に設置すると効果的である ・流水の性質を理解して設置しないと有効に機能しない ・排水部に土砂や枯葉などが溜ると排水されなくなる、維持管理が必要
配慮事項	・導流工の位置決めが重要、できるだけ蛇行の頂点に配置する ・水をどのように流すかをしっかり考えて構造物を設置する ・山側を高く、谷側（排水方向）を低くし、谷側に流水を誘導する ・段差が生じるため、石材等でステップをつくり、歩行部を確保する



平面イメージ図



滝上分岐付近



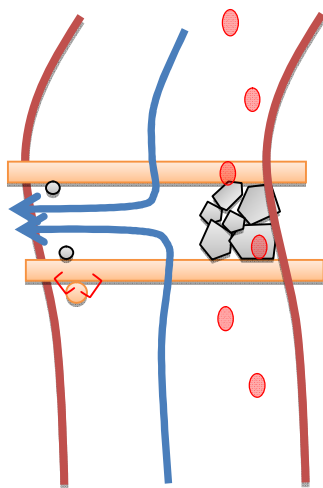
越流型導流工のしくみ

流水は、木柵等の構造物を越えて落水するときに、構造物に対して直角に流向が変わる性質がある。越流型導流工は、この原理を応用したもの。木柵の向きを調整して登山道外に排水する。木柵の内側を高くするとスムーズに導水できる。木柵の間隔が狭いと、流量が多い時に流向がうまく変わらないことがある。平坦部が必要。石を置いて誘導するのも有効。

＜分散排水工3＞

③ 溝切型排水工

概 要	登山道を横断する排水溝を掘り、流水を谷側に排水する
材 料	石材、木材、倒木、半割V P管等を単独、または組み合わせて使用する
特 徴	・周辺植生との段差がない箇所に適する ・溝に土砂が堆積すると機能しないため、維持管理が必要である ・半割V P管は土砂除去が簡単にでき、登山者が土砂除去を行っている地域もある
配慮事項	・登山道の全幅を横断するように設置し流末を登山道外に出す ・谷側に向けて排水勾配をつける ・維持管理時に土砂を除去しやすいよう、溝内に杭等を設置しない ・維持管理しやすい構造が望ましい ・利用者が落ちる恐れがあるため溝は浅めにし、必要に応じてステップを設ける



平面イメージ図

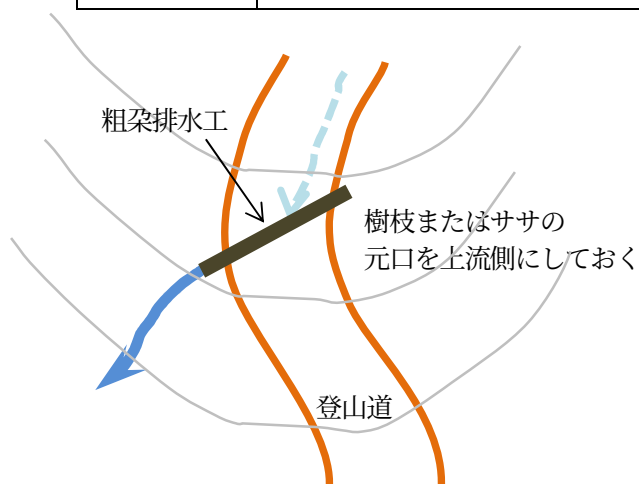


土砂除去を考慮し杭を溝内に打たない
短縮口分岐～カムイ天上間(2014.9.9)

<分散排水工4>

④ 暗渠型排水工

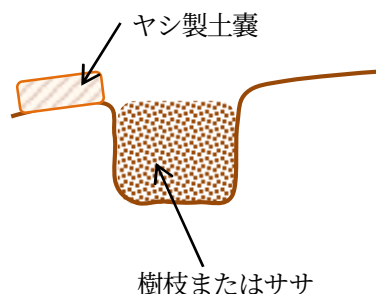
概 要	登山道を横断する溝を掘り、溝内に粗朶（細枝）やササを置き谷側に排水する
材 料	粗朶、細枝、ササ、ヤシ製品等を単独、または組み合わせて使用する
特 徴	・周辺植生との段差が小さい箇所が良い ・排水性が良くぬかるみが改善される ・溝に土砂が堆積しても排水機能が維持される
配慮事項	・登山道の全幅を横断するように設置し流末を登山道外に出す ・溝は 30 cm 程度の深さに掘る ・粗朶は元口を上流側にして溝内に置く（水が粗朶を伝って流れ、詰まらない） ・下層に細めの枝、上層に太めの枝を置く（落水によって水みちが確保される） ・谷側に向けて排水勾配をつける ・ぬかるみやすい場所では、溝をまたぐ部分の保護と歩きやすさを確保するため、自然石やヤシ土嚢をおく



登山道の全幅を横断させ、流末は登山道外に出す
平面イメージ図



施工2年後(2015.8.15)



深さ 30cm、幅 30 cm 程の溝を掘り樹枝を詰める

横断面イメージ図



下流側をヤシ製土嚢で補強(2014.8.15)

朝日連峰・以東岳直登コース

(2) 床止工法

床止工法には様々なタイプがある。現地の侵食状況や施工条件、維持管理の可否等に応じて、適した工法と材料を選定する。

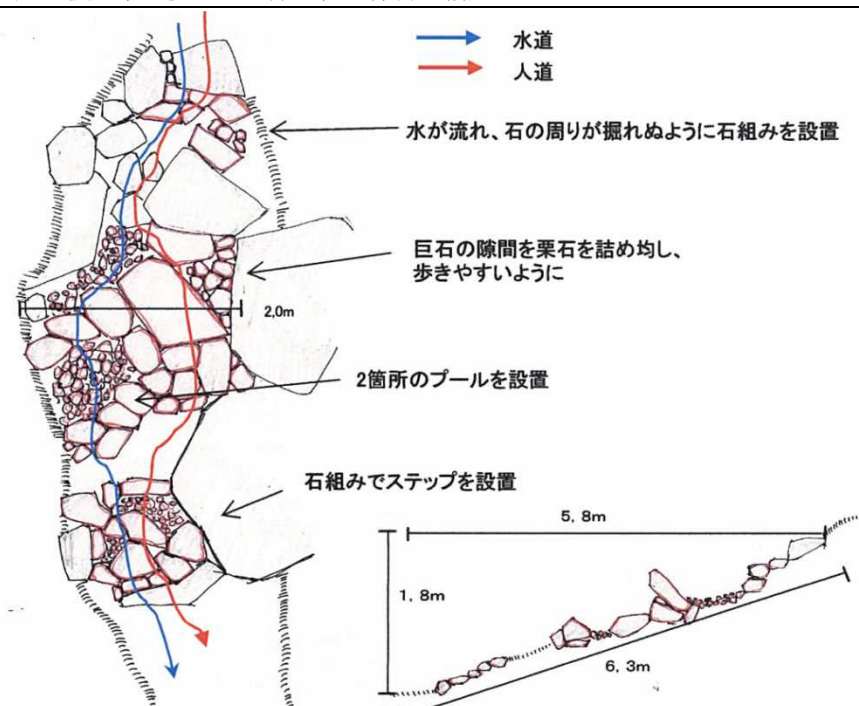
表. 床止工一覧

工法	概要	維持管理	備考
路面処理工もしくは床止工	石組や木柵で流水を処理し、併せて歩行部となるステップを配置する 水みちと歩行部を一体で整備する箇所	点検 補修	きめ細かな配慮が必要
①石組床止工	水みちに石組を設置し侵食を防ぐ	点検 補修	流水の性質についての知識が必要
②木柵床止工	水みちに木柵を設置して侵食を防ぐ	点検 補修	
③カゴ工	特殊カゴを設置して土壌の流出を防ぐ 侵食規模が大きい箇所に適する	点検 補修	
④ジオグリッドセル工	ジオグリッドセル工を設置して侵食を防ぐ 高山帯のガレ場等の環境条件が厳しいところでも設置可能である 土砂があれば設置可能	点検 補修	軽量で運搬しやすく、耐久性がある
⑤樹枝床止工	細枝またはササを侵食部底面に置き、重しを載せる 柔軟性高く地盤が固くても軟弱でも設置できる 歩行路には使えない	点検	施工が簡単
⑥ヤシ土嚢工	ヤシ製の土嚢にヤシ繊維と土砂を詰めると石のようになり、耐久性が高くなる 自由に形を変えられるため、既存の石や侵食の形状に合わせてぴったり設置することができる 石組同様に設置することができる	点検 補修	中詰めのヤシ繊維が土砂を抱え石のようになる

<床止工1>

①石組床止工（石組ステップ&プール工）

概 要	侵食された箇所には石組連続して設置して、落差をつけたり水流を蛇行させたりして流水をコントロールする。人が歩く場所を確保するためステップを配置する
材 料	石
特 徴	・水路化した登山道の修復に適する ・周辺の自然と同化する工法である ・石組は、現地の状況を的確に判断して対応できる熟達した技術が必要 ・導流工とセットで行うと効果的である ・施工後のチェックが重要であり、問題が発生したらすぐ対応する必要がある ・水量が多い箇所では侵食が止まらないことがある
配慮事項	・水の流れをよく観察して導流工で排水することを優先する ・豪雨時の水量を把握し工作物の規模を決める ・施工後の水の流れを想像し、工作物の構造をイメージする



石組ステップ&プール工イメージ図



施工前



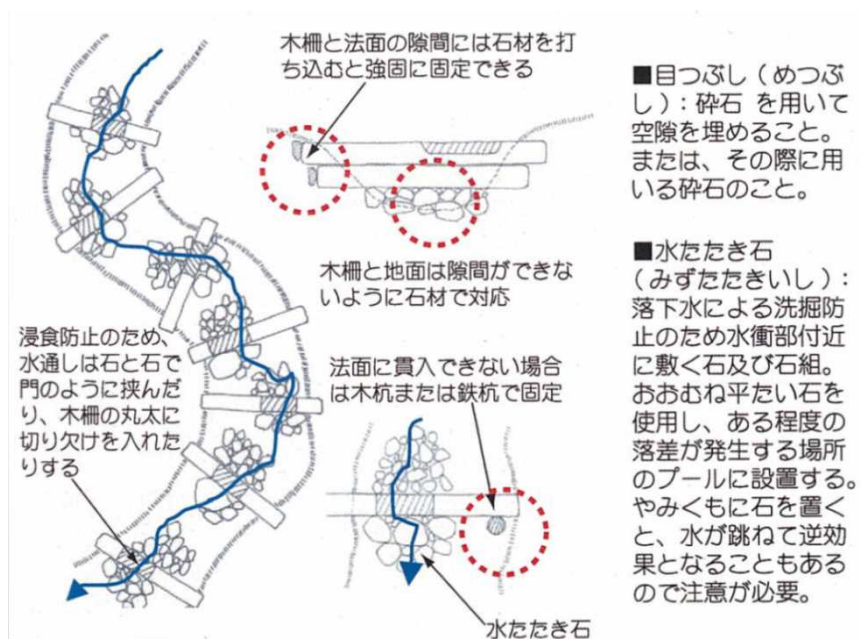
施工後

三十三曲分岐付近

＜床止工2＞

②木柵床止工

概 要	侵食された箇所にも木柵連続して設置して、落差をつけたり水流を蛇行させたりして流水をコントロールする。木材に切り欠きを設けて落下水の位置を固定する。
材 料	木材（丸太、倒木等）
特 徴	・水路化した登山道の修復に適する ・施工直後は人工的だが、数年で周辺の自然風景に同化する ・導流工とセットで行うと効果的である ・施工後のチェックが重要であり、問題が発生したらすぐ対応する必要がある ・水量が多い箇所では侵食が止まらないことがある
配慮事項	・できる限り導流工で水量を減らす ・水量を想定して切欠きの大きさを決める ・切欠きは適度に蛇行するように配置する ・段差を大きくしない、段差がある場合はステップを設けて歩行部を確保する ・切り欠き部の水の落下位置には水たたき石を設置する



木柵床止工 イメージ図



沼ノ平～当麻乗越間



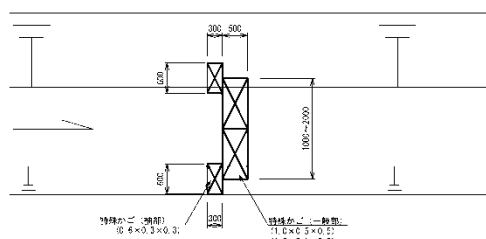
カムイ天上の下部(2014.7.29)

＜床止工3＞

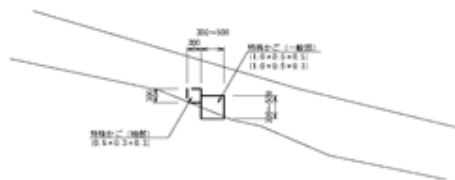
③カゴ工

概 要	侵食された箇所に特殊カゴを設置して、侵食の進行を抑える
材 料	石、カゴ枠、ヤシマット
特 徴	・大規模な侵食や崩落箇所に適する ・大きな石がない箇所で施工できる ・施工後のチェックが必要、問題が発生したらすぐ対応する必要がある ・水量が多い箇所では侵食が止まらないことがある
配慮事項	・水の流れをよく観察して導流工で排水することを優先する ・豪雨時の水量を把握し工作物の規模や切欠きのサイズを決める

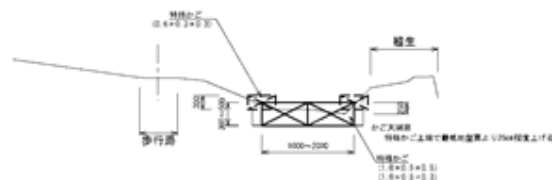
平面図



側面図



断面図



標準図



施工直後



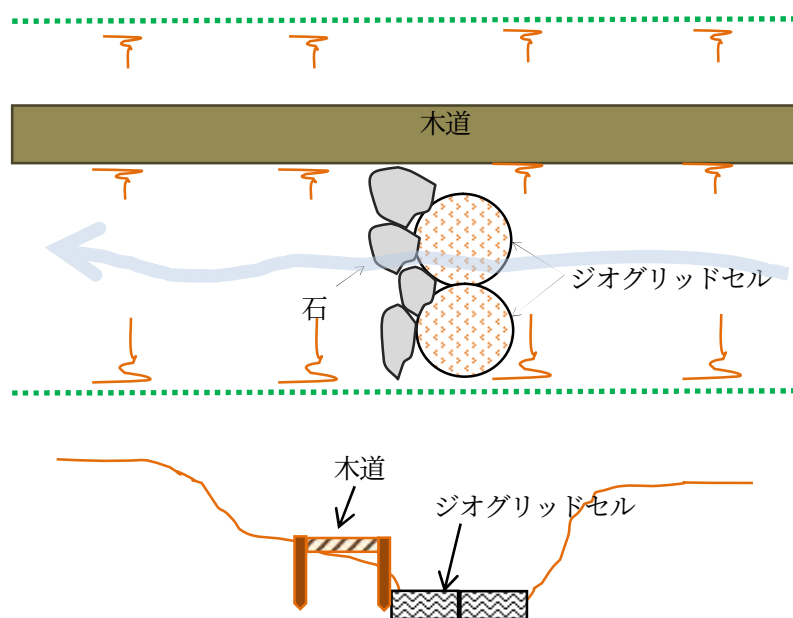
施工直後

中岳温泉上部（2014.8.29）

<床止工4>

④ジオグリッドセル工

概 要	円状のセル単体を組み合わせた自由度の高い土留。狭い場所や段差が高い箇所にも対応できる。
材 料	ジオグリッド、ヤシマット
特 徴	・大規模な侵食から小規模な侵食まで対応できる ・資材が軽量なため人力で運搬できる ・石材や樹木がない高山帯の砂礫地に適している ・施工が簡単である
配慮事項	・侵食状況に合わせてセルの大きさを決める ・ヤシマットを併用して植生基盤とする ・自然素材ではないため自然風景になじむように工夫が必要



標準図



ジオグリッドが目立たないように石等を置く



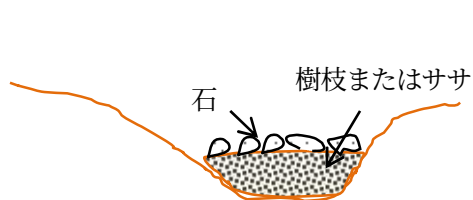
木道の基礎部分の洗掘を防ぐ

裾合平 (2014.8.29)

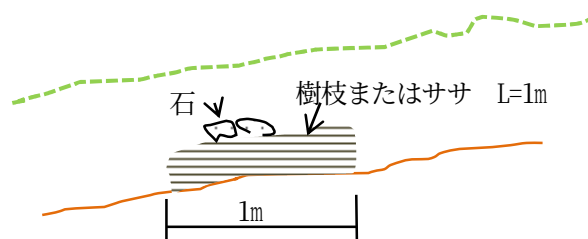
<床止工5>

⑤樹枝床止工

概 要	侵食箇所1m程度にカットした樹枝を置き、石または土嚢を載せる
材 料	樹枝、ササ、石または土嚢
特 徴	・人が歩かない水みちの修復に適する ・どのような土質にも対応可能 ・材料が入手できれば簡単に施工できる ・土砂が溜ればメンテナンスの必要はない
配慮事項	・元口を上流側にしておく ・隙間がないように設置する ・簡易な施工や流量が多い場合は流されることがある。点検が必要。



標準横断面図



標準縦断面図



施工直後(2009.10.6)



水みちが安定し植生が生育(2014.8.23)

ササ床止工・飯豊連峰



粗朶の上に石を載せる 施工2年後



土砂が堆積 施工2年後

樹枝床止工 朝日連峰 (2014. 8.17)

<床止工6>

⑥ヤシ土嚢工

概 要	ヤシ製土嚢袋にヤシ繊維を中詰めし侵食部に設置する ヤシ製緑化ネットでヤシ繊維を包みロール状にして設置する方法もある
材 料	ヤシ製土嚢袋、ヤシ製緑化ネット、ヤシ繊維
特 徴	・施工が簡単である、どこにでも隙間なく設置できる ・ヤシ繊維を詰めるため柔軟性が高く自由に形を変えられる ・一冬超すとヤシ繊維が土砂を抱えて固くなり、石のようになる ・植生基盤として効果が高い ・積雪が少ない風衝地、雪田草地等でも利用できる
配慮事項	・石組同様、水の流れをよく観察して流水コントロールを考えて設置する ・状況に合わせて形状を変えて使用する ・石を詰めると破れやすい



ヤシ製土嚢袋
朝日連峰(2014.8.17)



ヤシ製土嚢の土留+植生ネット
飯豊連峰(2014.8.21)



土砂詰まり固くなったヤシ製土嚢
ステップとして設置 (施工2～3年後)



水路化区間の床止工 段差が生じている
土嚢の追加設置が必要 (施工2～3年後)

飯豊連峰(2014.8.21)

(3) 土留工法

土留工法は、侵食部側面や土砂の崩落部の土砂安定、植生基盤づくり等を目的として設置する。床止工と概ね同じ構造である。現地の侵食状況や施工条件、維持管理の可否等に応じて、適した工法と材料を選定する。

表. 土留工一覧

工法	概要	維持管理	備考
①石積工	・ 強固な土留が必要な箇所に適する ・ 植生と段差がある箇所や侵食部の側面等に適する ・ 歩行路の石段等を含む	点検 補修	石材を調達できること
②木柵土留工	・ 樹林帯等の土留、植生基盤に適する ・ 路肩保護が必要な箇所等に適する	点検 補修	木材を調達できること 倒木等の現地材も利用可
③連柴柵工	・ 湿潤な場所、樹林帯の土留に適する ・ 樹林帯、雪田草地、ササ帯等の植生基盤に適する ・ むかるんだ歩行路の路肩保護に適する ・ 柔軟性があり地形に合わせて設置できる	点検 補修	ササ連柴柵工も可 植生回復が早い 乾燥するところには適さない
④カゴ工	・ 大規模な崩落部 ・ 特殊カゴに石を詰めて設置する	点検 補修	大工事規模に適する
⑤ジオグリッドセル工	・ ジオグリッドでつくったセルに現地の土砂を詰めて設置する ・ 大きな段差でも対応可 ・ 軽量で運搬しやすく、施工が簡単、耐久性が高い	点検 補修	人工的な構造物なので景観への配慮が必要
⑥ヤシ土嚢工	・ ヤシ製土嚢にヤシ繊維と土砂を詰め設置する ・ 乾燥地でも湿潤地でも耐久性がある ・ 植生基盤として優れている ・ 人力運搬可能	点検 補修	中詰めのヤシ繊維が土砂と一体化して石のようになる
⑦ヤシネットロール工	・ ヤシ製植生ネットにヤシ繊維と土砂を詰めロール状に巻いて設置する ・ 乾燥地でも湿潤地でも耐久性がある ・ 柔軟性が高く地形に合わせて設置できる ・ 短時間で簡単に設置できる ・ 植生基盤として優れている ・ 人力運搬可能	点検 補修	中詰めのヤシ繊維が土砂と一体化し石のようになる

<土留工1>

①石積工

概 要	侵食された箇所には石組連続して設置して、落差をつけたり水流を蛇行させたりして流水をコントロールする。人が歩く場所を確保するためステップを配置する
材 料	石
特 徴	・水路化した登山道の修復に適する ・周辺の自然と同化する工法である ・石組は、現地の状況を的確に判断して対応できる熟達した技術が必要 ・導流工とセットで行うと効果的である ・施工後のチェックが重要であり、問題が発生したらすぐ対応する必要がある ・水量が多い箇所では侵食が止まらないことがある
配慮事項	・水の流れをよく観察して導流工で排水することを優先する ・豪雨時の水量を把握し工作物の規模を決める ・施工後の水の流れを想像し、工作物の構造をイメージする

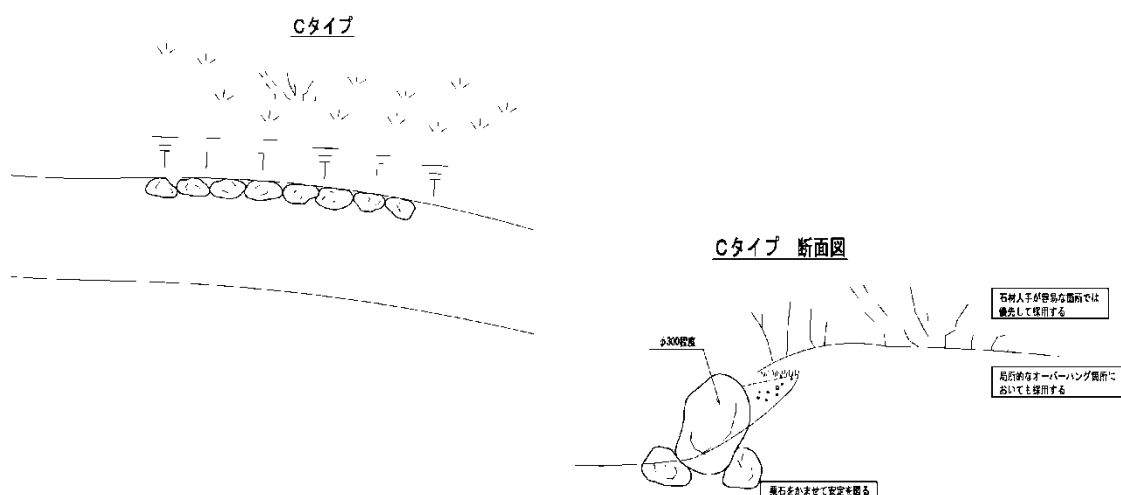


図 石積工イメージ図



歩道脇の石積

三十三曲分岐付近(2008.8.11)



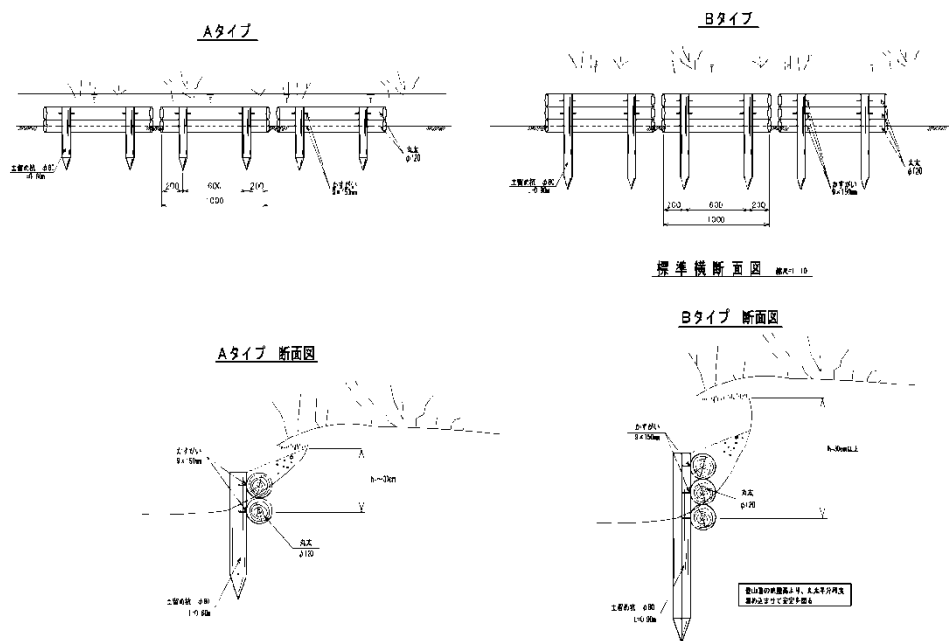
植生がオーバーハングしていた箇所の石積

飯豊連峰 玄山道分岐付近(2014.8. 23)

＜土留工2＞

②木柵土留工

概 要	土砂を安定させたい箇所に設置する。
材 料	木材（丸太、倒木等）
特 徴	・登山道脇等で土砂が崩落、流亡している箇所の土留として設置する ・路肩保護、ステップ等として設置する ・樹林帯では倒木を利用できる ・土砂が安定し植生が生育すると土留が腐食しても土砂は安定する
配慮事項	・両端を土中に埋め込み、隙間がないように設置する ・木の根や石等、現地の動かないものを利用し、しっかり固定する ・隙間があると水みちがで、土留として機能しなくなる



木柵土留工 標準図(参考)



木柵土留工
中岳分岐付近(2014.8.29)

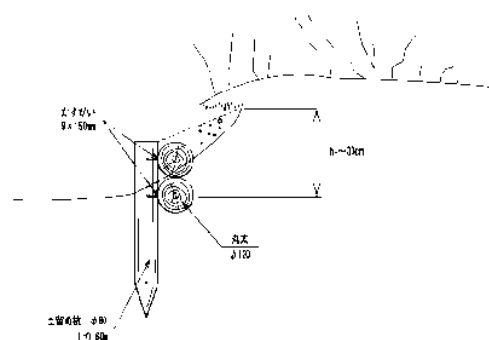


木柵土留工の路肩保護
沼ノ平～当麻乗越間

＜土留工3＞

③連柴柵工

概 要	土砂を安定させたい箇所、植生基盤等として設置する。
材 料	粗朶、ササ、樹枝、杭、番線
特 徴	・ 樹林帯やササ帯、雪田草地等の植生基盤として効果が高い ・ ぬかるみや水溜りがある箇所の路肩保護や土留として有効である ・ 路肩保護に用いると樹枝の隙間から水が抜けるため路面が乾燥しやすい ・ 風衝地等の乾燥するところでは、耐久性がないため向かない
配慮事項	・ 土中に1本分程度埋める ・ 杭は連柴柵工と同程度の高さまで打ち込む (杭の頭が出ていると積雪が多い箇所では融雪時に引っ張られる) ・ 土留としての耐久性は木材よりも劣るため、植生回復が期待できない箇所には適さない



雪田草地の植生基盤として設置



路肩保護として設置

表流水の流勢が強く植生が定着できなかった箇所 歩行部を安定させて植生回復を図る

朝日連峰 金玉水付近(2014.8.17)

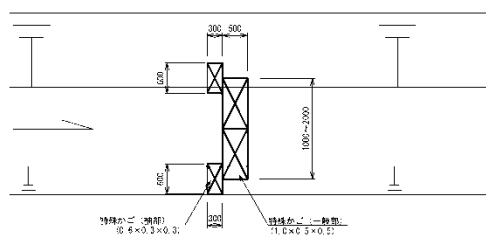
朝日連峰 以東岳直登コース(2014.8.15)

＜土留工4＞

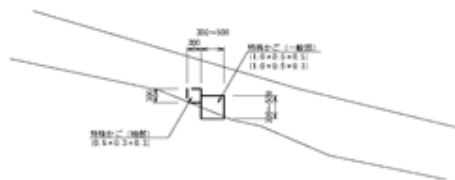
④カゴ工

概 要	侵食された箇所に特殊カゴを設置して、侵食の進行を抑える
材 料	石、カゴ枠、ヤシマット
特 徴	・大規模な侵食や崩落箇所に適する ・大きな石がない箇所で施工できる ・施工後のチェックが必要、問題が発生したらすぐ対応する必要がある ・水量が多い箇所では侵食が止まらないことがある
配慮事項	・水の流れをよく観察して導流工で排水することを優先する ・豪雨時の水量を把握し工作物の規模や切欠きのサイズを決める

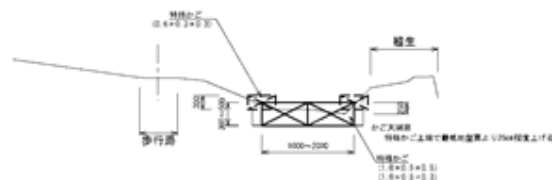
平面図



側面図



断面図



標準図



施工直後

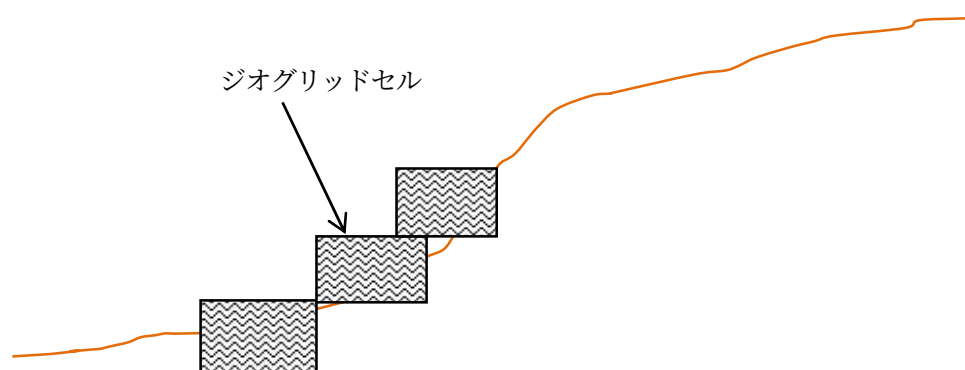


施工直後中岳温泉上部 (2014.8.29)

＜土留工5＞

⑤ジオグリッドセル工

概 要	円状のセル単体を組み合わせた自由度の高い土留。狭い場所や段差が高い箇所にも対応できる。
材 料	ジオグリッド、ヤシマット
特 徴	・大規模な侵食から小規模な侵食まで対応できる ・資材が軽いので、人力で運搬できる ・石材や樹木がない高山帯の砂礫地に適している ・施工が簡単である
配慮事項	・侵食状況に合わせてセルの大きさを決める ・ヤシマットを併用して植生基盤とする ・自然素材ではないため自然風景になじむように工夫が必要



標準図



ジオグリッドが目立たないように石等を置く



木道の基礎部分の洗掘を防ぐ

裾合平（2014.8.29）

<土留工6>

⑥ヤシ土囊工

概 要	ヤシ製土囊袋にヤシ繊維を中詰めし侵食部に設置する ヤシ製緑化ネットでヤシ繊維を包みロール状にして設置する方法もある
材 料	ヤシ製土囊袋、ヤシ製緑化ネット、ヤシ繊維
特 徴	・施工が簡単である ・一冬超すとヤシ繊維が土砂を抱えて固くなり、石のようになる ・植生基盤として効果が高い ・積雪が少ない風衝地、雪田草地等でも利用できる
配慮事項	・石組同様、水の流れをよく観察して流水コントロールを考えて設置する ・状況に合わせて形状を変えて使用する



ヤシ製土囊袋
朝日連峰(2014.8.17)



ヤシ製土囊の土留+植生ネット
飯豊連峰(2014.8.21)



土砂詰まり固くなったヤシ製土囊
ステップとして設置（施工2～3年後）



水路化区間の床止工 段差が生じている
土囊の追加設置が必要（施工2～3年後）

飯豊連峰(2014.8.21)

＜土留工7＞

⑦ヤシネットロール工

概 要	ヤシ繊維と土砂をヤシ製の植生ネットで巻いてロール状にしたものを地面に設置する裸地化している全幅に設置する
材 料	ヤシ製植生ネット、ヤシ繊維
特 徴	・掘削等をほとんど必要とせず、設置が簡単である ・風衝地のガリーを修復する効果が高い ・柔軟性が高くどのような地形にもでも設置できる ・階段状地形を簡単に作ることができ、植生基盤として有効である
配慮事項	・勾配が急なところに設置するときは、ヤシネットが転がらないよう、地面を平らに成形してから設置する ・侵食部の端から端まで設置する ・ヤシ繊維を詰め過ぎると土砂が繊維の中に入らないので注意する



ヤシ製ネットにヤシ繊維と土砂を置く



ロール状に丸める



隙間にヤシ繊維を詰める



ガリーにも直接詰める

ヤシネットロールの設置方法

(4) マルチング工法

マルチング工は、自然条件によって適切な素材を選定することが重要となる。

現地の環境に応じて適切な工法を選ぶ。

表. マルチング工法一覧

工法	概要	留意事項	維持管理	備考
①植生ネット工（黄麻製）	雪田草地等の積雪が多い箇所において、裸地を覆うために植生ネットを敷設する 地面に密着し、土壌の緊縛、保湿効果が高い	4～5年で消滅する 裸地化が広範囲に及ぶ箇所では、播種を行うと回復が早い 安定勾配程度の斜度であれば植生基盤工は不要	点検	
①植生ネット工（ヤシ製）	風衝地等、凍結融解現象が顕著な箇所において、裸地を覆うために植生ネットを敷設する 厳しい環境条件下でも耐久性はあるが、土壌の緊縛、保湿効果はやや劣る	強風でめくれやすい 強風地は、植生ネット敷設のみでは植生回復は困難 ストーンマルチングを兼ねて、石等を上に載せて固定するのが望ましい	点検 補修	
②置石工	地面に石を置く 凍上を防ぐ 保水効果と風除け効果がある	現地で石を調達する場合は、浮石で周囲に植生が生育していないもののみとする 石の代わりにヤシ繊維の塊でも効果がある	点検	

＜マルチング工1＞

①植生ネット工

概 要	雪田草地等の積雪が多い箇所では、裸地を覆うために黄麻製植生ネットを敷設する 風衝地等凍結融解が著しい箇所では、裸地を覆うためヤシ製植生ネットを敷設する
材 料	黄麻製植生ネット、ヤシ製植生ネット、固定ピン
特 徴	・地面に密着し、土壌の緊縛、保湿効果が高い ・4～5年で消滅する ・裸地化が広範囲に及ぶ箇所では、播種を行うと回復が早い ・安定勾配程度の斜度であれば植生基盤工は不要
配慮事項	・植生ネットは隙間を空けずに重ねて張る ・植生ネットは引っ張らずにゆったりと張ると積雪後地面に密着する



広範囲が裸地化した箇所（雪田草地）

朝日連峰 金玉水付近の幕営跡地



侵食部の法面（雪田草地）

飯豊連峰 御西岳付近

黄麻製植生ネット



大規模に荒廃した風衝地群落

朝日連峰 金玉水付近の幕営跡地

ヤシ製植生ネット

<マルチング工2>

②置石工

概 要	植生ネットの上に石を置く
材 料	石
特 徴	・石の周辺の凍結融解現象が緩和される ・石の下は乾燥しない ・石の風背側に植生が生育する
配慮事項	・現地の石は環境への影響がほとんどない、浮石のみ使用する ・侵食部の底面付近、風背側斜面など、水みち等エリア内の比較的環境が穏やかな場所に核をつくる



置石による効果の検証箇所

朝日連峰 三方境

(5) 路面処理工法

路面処理工法には、植生保護を重視した木道工、人が歩く場所を確保する飛石工や飛木道、歩行部を確保するための路肩保護工、根系を保護する石充填工などがある。状況に応じて適切な工法を選ぶ。

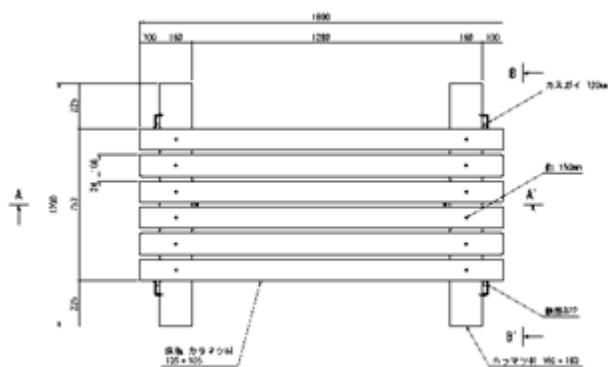
表. 路面を保護する工法（路面処理工）一覧

工法	概要	留意事項	維持管理	備考
①木道工	人が歩くルートを固定し、植生を保護する 植生への影響を最小限とするように、ルートと構造を検討する	保護が必要な植生がある場所に設置する 老朽化したときに、更新、維持管理で対応できるものとする	点検 補修	
②メッシュウオーク工	人が歩くルートを固定し、植生を保護する 植生への影響を最小限とするように、ルートを検討する	保護が必要な植生がある場所に設置する 老朽化したときに、更新、維持管理で対応できるものとする	点検 補修	
③飛木道工	ぬかるみ箇所や水みちをまたぐ箇所等に設置する	流されたり壊れたり、浮き上がったりしやすいので、しっかり固定する	点検 補修 ゴミや土砂の除去	
④飛石工	ぬかるみ箇所に飛石を設置する	歩きやすいように配慮して石を配置する	点検	
⑤路肩保護工	路肩を木材や連柴等で保護して歩行部を確保する	路肩の植生が回復すると侵食されにくくなる	点検 補修	
⑥石充填工	根系が裸出している箇所に石を詰める、ステップとなる上面が平らな石を歩きやすいように配置する	土留工とセットで施工すると侵食抑制効果が高い	点検 補修	
⑦ヤシ土嚢工	ヤシ製の土嚢にヤシ繊維と土砂を詰め石組同様に設置する ヤシマットでも可能	ヤシ製品を搬入できる箇所	点検	中詰めのヤシ繊維が土砂と一体となって石のようになる
⑧立体ジオセル工	ジオセルを法面等に置いて現地の土砂を充填する	現地の勾配に併せて柔軟に設置できる	検証	登山道では実績がない 検証が必要

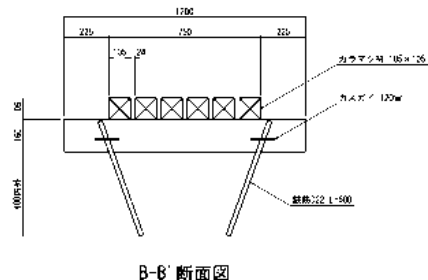
<路面処理工1>

①木道工

概 要	植生の保護が必要な箇所に得道を設置する。木道は植生への影響が最小限となるように、ルートを選定や構造に配慮する。
材 料	木材、固定ピン等
特 徴	- 床板の隙間を空けることで水が溜まらない構造とし耐久性を向上させている - 人力で運搬できる規格の資材を使用し、必要に応じて補修できる - 雪圧の影響を小さくするよう、地面に近い高さに設置できる - 滑りにくい
配慮事項	- 防腐処理を行うなど耐久性を向上させる - 水流がある箇所では簡単に流されるため、ピンでしっかり固定する - ピンは凍上によって持ち上がらないよう、斜めに深く打ち込む



人力で荷揚げできる資材を使用
木道 標準平面図



鉄筋を斜めに打ち込み固定
木道標準断面図



人力で運搬できる細い角材を利用
羅臼湖 アヤメが原



木道の床板に隙間を空ける
沼ノ平

②メッシュワーク工

Figure 1: Plan view of the bridge deck. The diagram shows a rectangular bridge deck with a grid of reinforcement bars. Dimensions are given in millimeters (mm) and meters (m). The total width is 180m, and the total length is 120m. The deck is divided into sections by longitudinal and transverse reinforcement bars. Labels include '橋脚' (pier), '橋台' (abutment), '橋梁' (bridge), and '橋脚' (pier). Dimensions are marked as 180, 160, 140, 120, 100, 80, 60, 40, 20, 0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180. A scale bar indicates 10m.

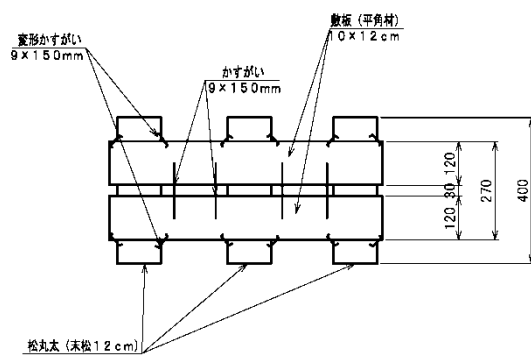
[illegible]

メッシュウォーク下で植物生育

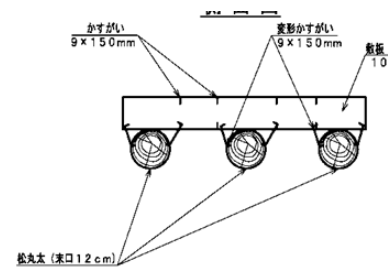
<路面処理工3>

③飛木道工

概 要	ぬかるみ箇所のステップとして設置する小型の木道、木柵ステップ&プール工のステップにもなる
材 料	角材、カスガイ等
特 徴	・現地状況に合わせて加工できる（井桁構造、2～3本つなげて埋める等） ・ぬかるみに置くだけの構造のものは、流されやすく壊れやすい ・施工が簡単である ・人力で運搬できる次第
配慮事項	・流水部に設置する時は、鉄筋等で固定する ・端に載った時に反対側が持ち上がらないように気を付ける



標準図



標準断面図



飛木道



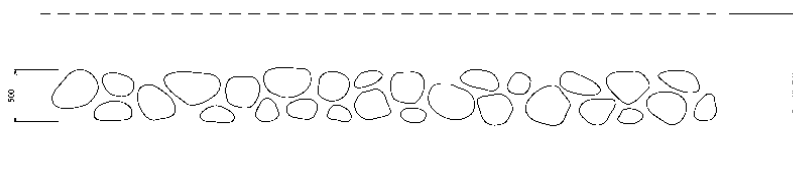
木柵ステップ&プール工

短縮口分岐～カムイ天上間

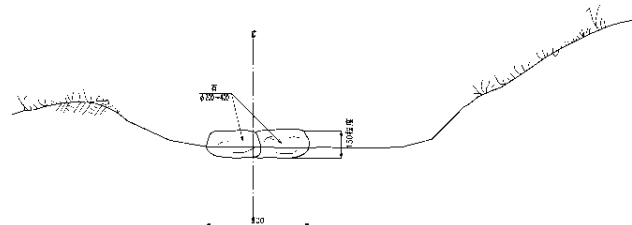
<路面処理工4>

④飛石工

概 要	ぬかるみ箇所に飛石を設置し、歩行部を確保する
材 料	石材
特 徴	・施工が容易である ・平坦地に適する
配慮事項	・上面が平らになるように、5 cm程度埋めて設置する ・歩幅が 50 cm 前後となるように配置する（実際に歩いてみる） ・傾斜がある場所では、石の周囲が洗掘されるため、石組や木柵工と併用する ・周辺の石材を利用するのが望ましい ・利用可能な石材がない場合は、景観になじむ素材の石を荷揚げする



平面図



・飛び石は5 cm程度埋め込み安定を図る。

断面図

標準図



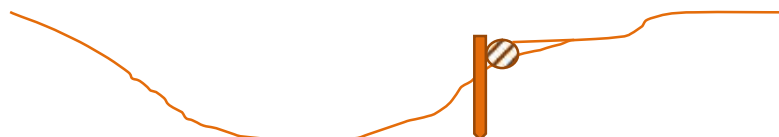
飛石

トムラウシ公園付近

<路面処理工5>

⑤路肩保護工

概 要	侵食部の法肩を歩行路とするため、木材や連柴（樹枝束またはササ束でも可）で路肩を補強して路面を確保する
材 料	木材、粗朶、ササ等、杭
特 徴	・歩行部が固定されて歩きやすくなり、法面の植生も回復する ・連柴は柔軟なため、登山道の曲に併せて設置できる ・ササや樹枝がある場所では、現地で材料を確保できる ・連柴は排水性があり、路面が乾きやすくぬかるみにくい
配慮事項	・丸太や連柴は1本分埋めると下部に侵食が生じない



標準断面図



丸太による路肩補強

沼ノ平～当麻乗越



連柴（粗朶）による路肩補強

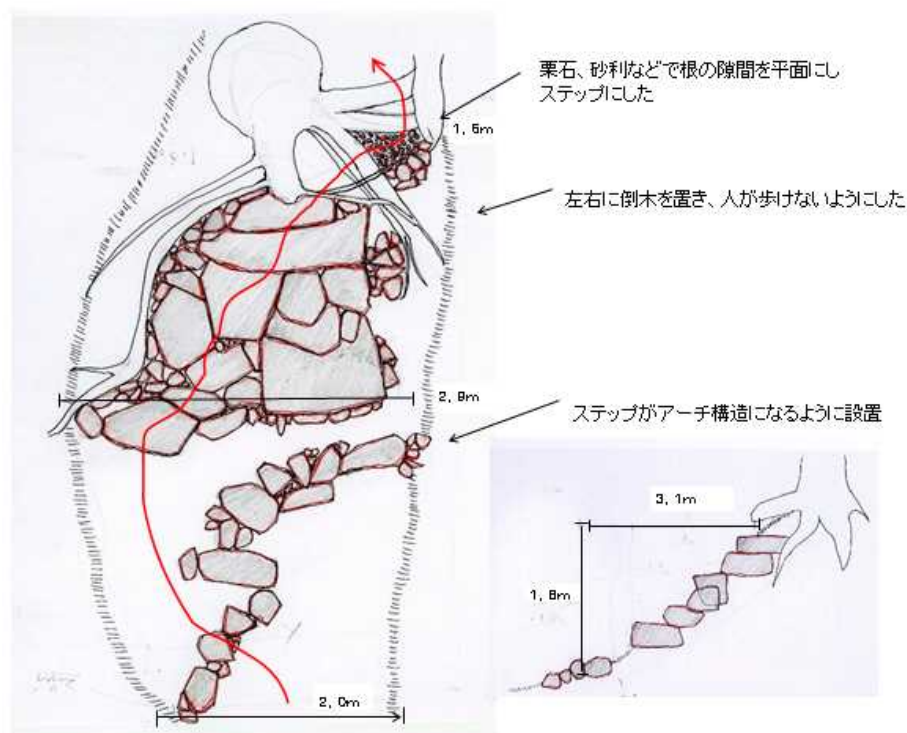
朝日連峰・以東岳直登コース

路肩保護工

<路面処理工6>

⑥石充填工

概 要	根系が裸出している箇所等の空隙に石を充填する
材 料	石材
特 徴	・根の周囲の洗掘を防ぎ、植物の根を保護する
配慮事項	・水量が多い場所では、上部で排水することが望ましい ・踏石は大きめの石を使い、上面が平らになるように設置する ・石組が土留めになるように設置する ・石は動かないようにしっかり詰めて固定する



平面イメージ図



根系裸出部の土壌流出を防ぐ

村雨の滝歩道(三十三曲分岐～滝ノ上分岐間)

＜路面処理工法7＞

⑦ヤシ土嚢工

概 要	ヤシ製土嚢袋にヤシ繊維を少量詰め、比較的薄い土嚢をつくって、木柵工の踏み面や路面に置き、ぬかるみ化を防ぐ
材 料	ヤシ製土嚢袋、ヤシ繊維
特 徴	・簡単に施工できる ・歩道沿いの小さな侵食部に設置すると土砂が溜り歩行部が安定する ・ヤシ繊維が土壌を保持して植生基盤となるため植生が回復しやすい
配慮事項	・ヤシ繊維をたくさん入れすぎない（フカフカで歩きにくくなる）



ヤシ土嚢を踏み面に置きぬかるみ化を防ぐ ヤシ土嚢の背後に土砂が溜り歩行部が安定
朝日連峰 以東岳直登コース



土砂詰まり固くなったヤシ製土嚢 水路化区間の床止工 段差が生じている
ステップとして設置（施工2～3年後） 土嚢の追加設置が必要（施工2～3年後）
飯豊連峰(2014.8.21)

＜路面処理工法8＞

⑧立体ジオセル工

概 要	ハニカム状のセルを敷設し、現地の土砂を詰める工法。
材 料	ジオセル
特 徴	・ガレ場等の砂礫が安定しない比較的規模が大きい荒廃箇所に適する ・資材が軽量で人力で運搬できる ・石材や樹木がない高山帯の砂礫地に適している ・施工が簡単である
配慮事項	・自然素材ではないため自然風景になじむように工夫が必要



施工直後は人工的な景観となる 利尻山(2011.7.24)

立体ジオセル工法

(6) 段差処理工法

土留工法は、侵食部側面や土砂の崩落部の土砂安定、植生基盤づくり等を目的として設置する。床止工と概ね同じ構造である。現地の侵食状況や施工条件、維持管理の可否等に応じて、適した工法と材料を選定する。

表. 段差処理工一覧

工法	概要	維持管理	備考
①木柵土留工	・安定したステップを確保することができる	点検 補修	木材を調達できること 倒木等の現地材も利用可
②ジオグリッドセル工	・ジオグリッドでセルをつくり、現地の土砂を詰めて設置する ・大きな段差でも対応可 ・軽量で運搬しやすく、施工が簡単、耐久性が高い	点検 補修	人工的な構造物なので景観への配慮が必要
③ステップ工	・石、木材、倒木、ヤシ製土嚢等を利用してステップを設ける	点検	ヤシ製土嚢は中詰めにヤシ繊維を用いる

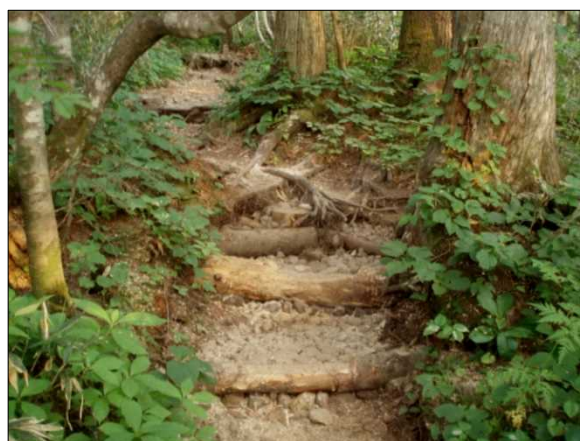
<段差処理工1>

①木柵土留工（段差解消）

概 要	段差が生じた箇所に木柵を設置し侵食を防ぐ。 歩行路が安定し歩きやすくなるため侵食が拡大しない。
材 料	木材（丸太、倒木等）
特 徴	・歩行路が安定し、歩きやすくなる ・現地の倒木等を利用して施工できる ・侵食状況に応じて対処が可能である ・侵食された流水処理工の補修として行う
配慮事項	・できる限り導流工で水量を減らす ・倒木等が太い場合は切り欠きを設ける ・水量を想定して切欠きの大きさを決める



段差が大きい既設木柵工にステップを設置
三十三曲分岐付近



木根部に生じた段差を倒木で解消
利尻山

木柵土留工



愛山溪



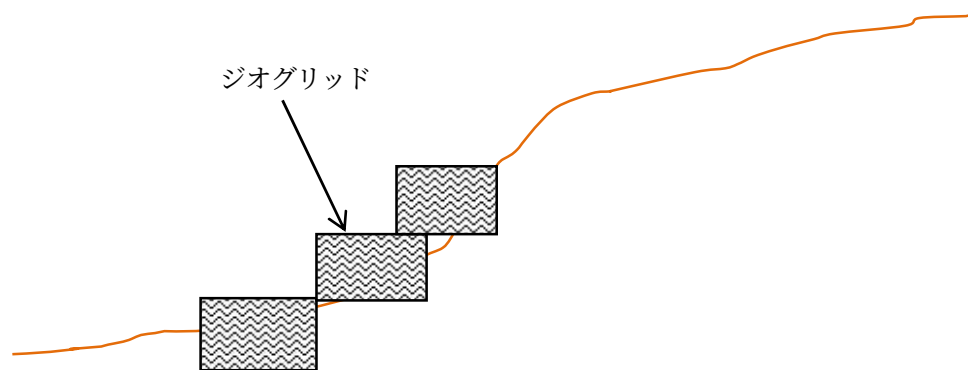
ニペソツ山

ぬかるみ箇所の段差解消

＜段差処理工2＞

②ジオグリッドセル工

概 要	円状のセル単体を組み合わせた自由度の高い土留であり、狭い場所や段差が高い箇所にも対応できる。
材 料	ジオグリッド、ヤシマット
特 徴	・大規模な侵食から小規模な侵食まで対応できる ・資材が軽いので、人力で運搬できる ・石材や樹木がない高山帯の砂礫地に適している ・施工が簡単である
配慮事項	・段差に合わせてセルの大きさを決める ・ヤシマットを併用して植生基盤とする ・自然素材ではないため自然風景になじむように工夫が必要



標準図



ステップとして設置



土留とステップを兼ねて設置

小笠原

<段差処理工3>

③ステップ工

概 要	段差が大きい箇所に補助的に設ける小ステップ
材 料	石、木材、倒木、ヤシ製土嚢など
特 徴	・簡単に設置できる
配慮事項	・ぐらつかないようにしっかり固定する ・登りと下りでは足を置く場所が異なる場合もあるので、大きな荷物を持って歩くことを想定して、設置する位置や高さを決める



倒木を利用したステップ
三十三曲分岐～沼の平分岐間(2014.7.8)



丸太杭で作られたステップ
短縮口分岐～カムイ天上間(2014.9.9)



石を使ったステップ
三十三曲付近(2008.8.11)



ステップとして設置されたヤシ製土嚢
土砂を抱え固くなっている（施工2～3年後）
飯豊連峰(2014.8.21)

(7) 植生基盤工法

植生基盤工法は、自然条件と荒廃状況に応じて適切な工法を選ぶ。

表. 植生基盤工法一覧

工法	概要	留意事項	維持管理	備考
①ヤシ土嚢工	ヤシ製の土嚢袋にヤシ繊維と土を詰めて床止工として設置する ヤシ土嚢に土砂が入り良好な植生基盤となる 風除けとしての効果もある	ヤシ繊維に土砂が入り込み石のようになる 設置する際は、石組床止工と同様の配慮が必要	点検	
②ヤシネット ロール工	中詰めのヤシ繊維と土砂をヤシ製の植生ネットでロール状に巻く 地形に合わせて設置し土壌の流出を防ぐ 杭で固定する必要がない	中詰めのヤシ繊維が多すぎると段差が多くなり侵食が生じる恐れがある 裸地の全幅に設置する 急勾配部では地面を掘削して半分埋める	点検 補修	

<植生基盤工1>

①ヤシ土嚢工

概 要	ヤシ土嚢袋にヤシ繊維と少量の土砂を詰め、侵食部の床止、風食部の風除け、歩行路の土留として設置する。土嚢の周囲をヤシ繊維で間詰めすると侵食されにくい
材 料	ヤシ製土嚢袋、ヤシ繊維
特 徴	・中詰めのヤシ繊維が土砂を抱えて石のように固くなる ・現地で調達できる場所がないところで有効である ・侵食部の床止工として設置したヤシ製土嚢袋は、良好な植生基盤となる ・強風地に風を遮るように置くと、風背側に植生が回復する
配慮事項	・石組と同様に水の流れを考えて設置する ・中詰めのヤシ繊維が土砂を抱えて固くなると周囲に洗掘が生じやすくなるので、侵食が生じたらヤシ繊維で間詰する



ヤシ製土嚢袋
朝日連峰(2014.8.17)



ヤシ製土嚢の土留+植生ネット
飯豊連峰(2014.8.21)



土砂が詰まったヤシ土嚢に植生が回復
飯豊連峰 (2014.8.21)



石組の上にヤシ土嚢を設置
朝日連峰 (2014.8.15)

飯豊連峰(2014.8.21)

＜植生基盤工2＞

①ヤシネットロール工

概 要	ヤシ繊維と土砂をヤシ製の植生ネットで巻いてロール状にしたものを地面に設置する裸地化している全幅に設置する
材 料	ヤシ製植生ネット、ヤシ繊維
特 徴	・掘削等をほとんど必要とせず、設置が簡単である ・風衝地のガリーを修復する効果が高い ・柔軟性が高くどのような地形にもでも設置できる ・階段状地形を簡単に作ることができ、植生基盤として有効である
配慮事項	・勾配が急なところに設置するときは、ヤシネットが転がらないよう、地面を平らに成形してから設置する ・侵食部の端から端まで設置する ・ヤシ繊維を詰め過ぎると土砂が繊維の中に入らないので注意する



ヤシ製ネットにヤシ繊維と土砂を置く



ロール状に丸める



隙間にヤシ繊維を詰める



ガリーにも直接詰める

ヤシネットロールの設置方法

6. 登山道の維持管理の方策

- (1) 大雪山の登山道の管理状況
- (2) 維持管理の考え方と手法
 - 1) 維持管理作業の項目と概要
 - 2) 刈り払い
 - 3) マーキング・ロープ張り

(1) 大雪山の登山道の管理状況

大雪山の登山道の管理は、環境省、林野庁、北海道、市町村等により行われているが、管理者不在のルートも多く、刈り払い等の管理が手薄になっている。近年、協働型管理の取り組みが始まり、ひどくヤブ化していた登山道の刈り払いが順次行われ、登山関係者による補修等の作業も行われるようになった。

<刈り払い>

大雪山の登山道は約 300 kmに及び、登山口から遠いルートやバリエーションルートでは、頻繁な刈り払いが困難な状況である。そのため、ササ（チシマザサ）やハイマツが繁茂し、登山道に覆いかぶさり利用を妨げる箇所がある。



ササが被り危険な木道
沼ノ平付近（H25 年刈り払い済み）



ハイマツで覆われた登山道の状況
五色岳～化雲岳間



協働で行われた刈り払い
根曲廊下



幅広く刈られたハイマツ
五色岳～化雲平間

＜マーキング・ベンガラ撒き＞

高山帯の巨岩地帯や平坦な風衝地群落では、ルートが不明瞭で道迷い事故等が発生する恐れがあり、マーキングによる誘導が行われている。雪渓が残る箇所では、ベンガラ撒きによりルートが明示されている。



マーキングの状況
赤岳～小泉岳間



ベンガラ撒き
北海沢付近

＜ロープ柵＞

登山道が拡幅・複線化した箇所や写真撮影等で植生への踏み込みが見られる箇所では、ロープ柵による立入防止措置が行われている。



複線化した箇所のロープ柵
黒岳石室～赤石川間



植生保護が必要な箇所のロープ柵
姿見の池園地

(2) 維持管理の考え方と手法

1) 維持管理作業の項目と概要

大雪山の登山道を管理水準に対応した状態とするため、維持管理として次に示す作業を行う。

作業項目	概要	備考
①刈り払い	・ 刈り払いが必要な箇所の作業を行う	歩行路確保
②マーキング	・ ルートが不明瞭な区間に、ペンキのマーキングを行う ・ 道迷いしやすい雪渓にベンガラを撒く ・ 樹林帯等のルート不明瞭箇所のピンクテープの設置	道迷い対策
③ロープ張り	・ ロープ柵の設置 シーズン毎のロープの展開、撤収 植生保護のための立入り防止 注意喚起のための立入り防止	自然環境保全

2) 刈り払い

歩行路の確保、道迷い対策として行われる維持管理の基本作業である。

<刈り払い作業の留意事項>

- ・ハイマツ区間、ササの区間で伸長の速度が異なる。ササの区間の方が、伸びが早いため、刈り払いの頻度を多く行う必要がある。
- ・丈の高いササ等は雨露等で歩道に垂れてくることに留意し、刈り幅を調整する。
- ・ハイマツ等は枝先のみ刈ると登山者の目の高さに切り口が生じたり、葉のついていない枝のみが残るため、できるだけ生え際近くから切るように努める。
- ・生え際近くより切ると、これまで日が当たらなかった箇所に空間が生じ、新たに林床の植物が生える余地が広がる。一方、既存歩道幅の外に踏みだし登山者が歩くこともあるため、植生の踏み込みが想定される場合には一時的にロープ柵の設置を行い、歩道外を歩かれないよう管理を行う。
- ・機械刈りを行う際には作業範囲の前後からの登山者に注意し、適切な安全が確保できるよう、保安のための監視要員を同行させる。

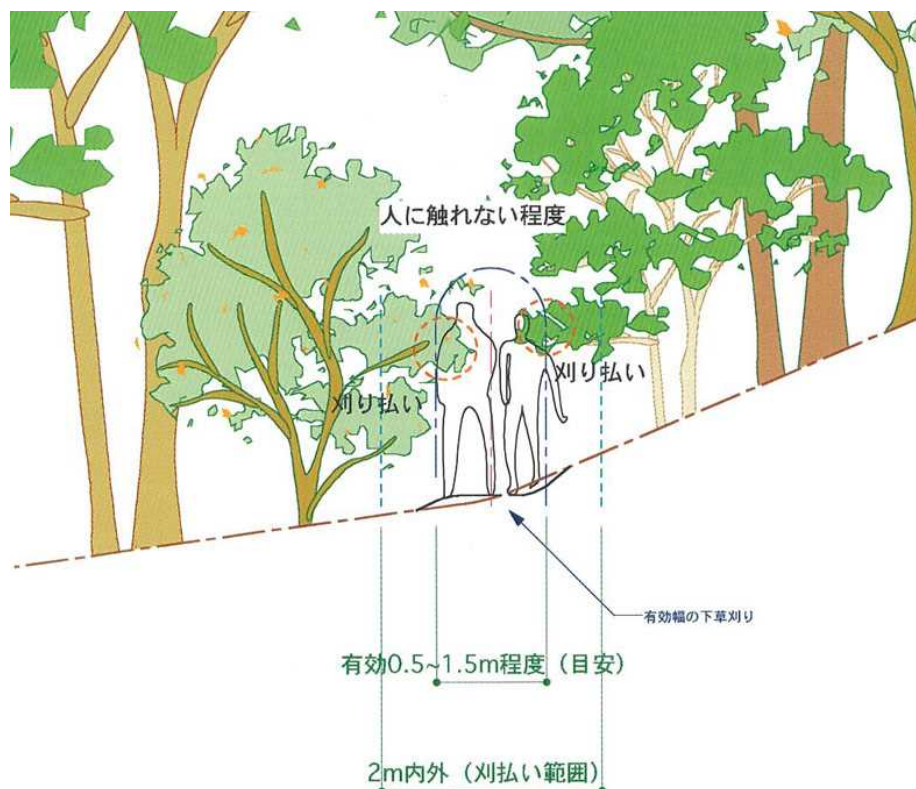
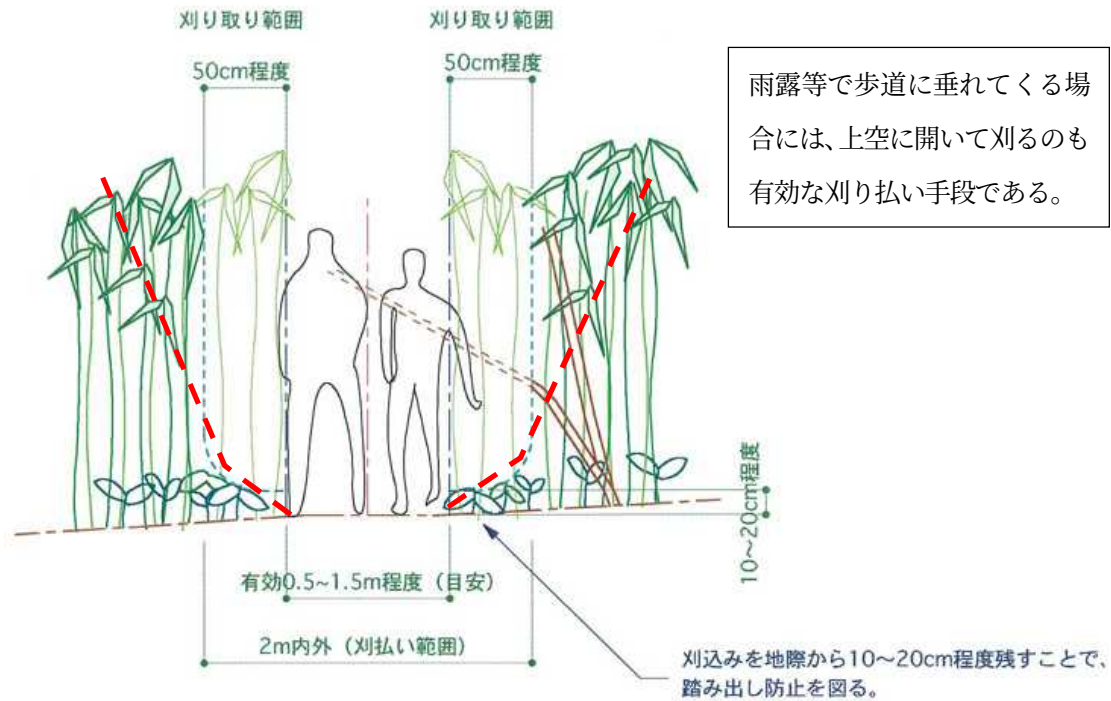


図. 枝払いイメージ

ササ刈り標準図

ササ区間またはササの密生する樹林内での整備



ササ刈り標準図

ササ区間またはササの密生する樹林内での整備
（横断方向に傾斜している区間）

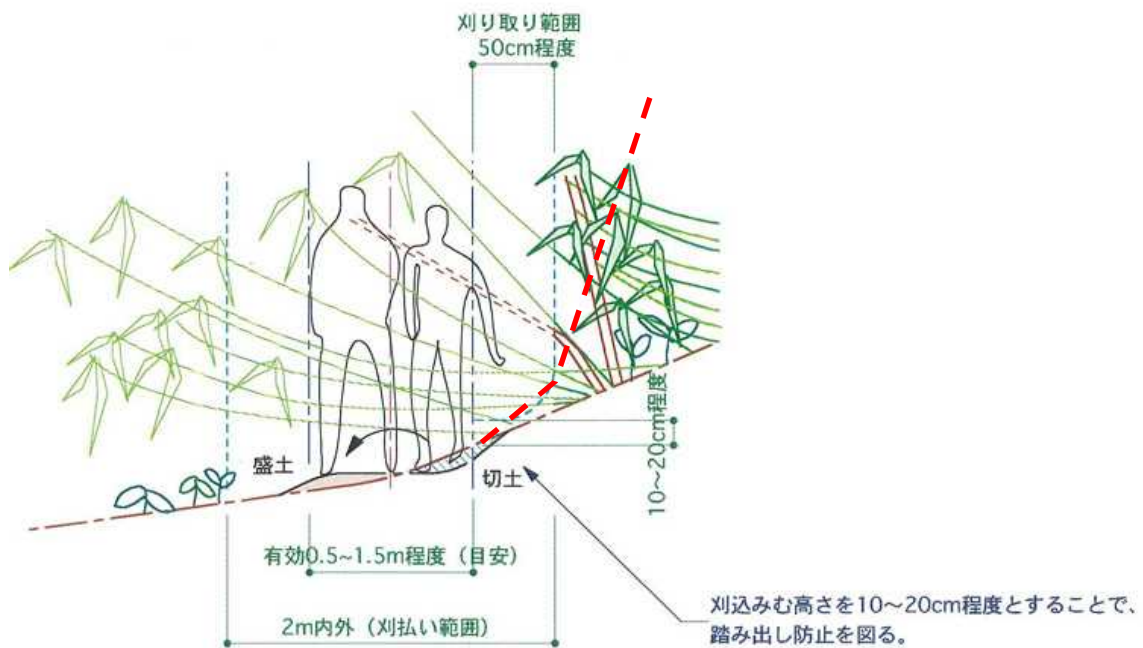
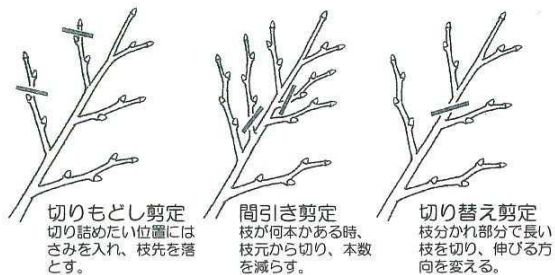
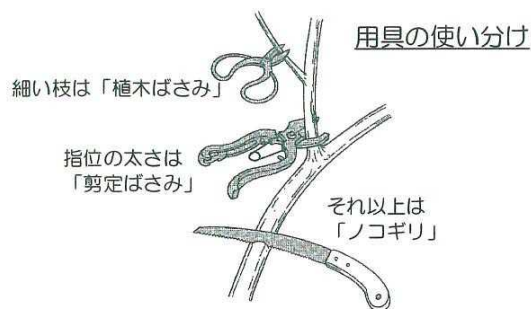
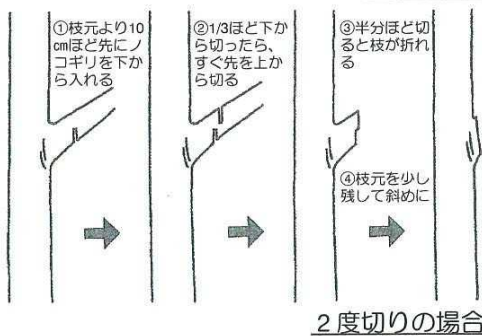


図. ササ刈りイメージ（赤破線は上川地区の取扱例）



剪定の方法



「庭木の剪定コツとタブー」

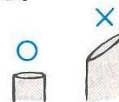
(日本造園組合連合会、1996年) より

「自然公園メンテナンスマニュアル」

(財団法人 自然公園美化管理財団) より

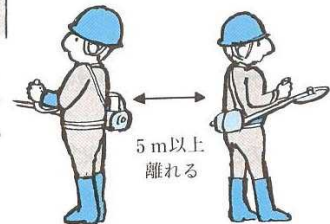
●刈払機での作業

- 刈払機のエンジンは草類には30cc、笹用には40ccがよい。
- 刃は芝刈りにはテグス、笹刈りには林業用丸ノコ刃を使う。
- 切口はとがっていると踏み抜きや刺し傷の原因となるので、低く、平らに刈る。

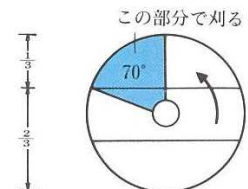


《作業上の注意》

- 作業の前に、隠れている石、切り株などを見付けておく。
- 2人以上で作業する時は間隔を十分あける。



- 往復刈りは疲労が激しい。右から左への一方刈りにすると、刃の回転方向と合致して楽に作業でき、刈払物もきれいに左に集まる。



- 1回の刈り幅は1.5m程度にする。
- 傾斜地では等高線に沿って刈り進むか、上に向かって進む。下向きは転倒した時に危険。



図. 剪定の手法、刈り払い時の注意

3) マーキング・ロープ張り

大雪山では、道迷い防止と自然環境保全のための登山道外への踏みだし防止を目的として、マーキングやロープ柵の設置管理が行われている。

<岩稜帯へのマーキングの留意事項>

- ・巨岩帯や広大な裸地等のルート不明瞭な場所では、ある程度遠く（10～20m）からマーキングを視認できるように、大きめのマーキングを一定間隔でつける。
- ・ルートが明確な箇所では、マーキングを控え過度に配置することを避ける。
- ・登山道上に雪渓が遅くまで残る箇所では、夏道の位置をマーキングで示す。
- ・浮き石はマーキングした後に動いてしまうことに留意する。
- ・マーキングの色は黄色または赤色とし、エリア毎に目的別のマークについて色と基本形を定め、同一ルート上で同一目的の異なる色・形のマークが混在しないようにする。ルートが明確な箇所では、マーキングを行わない。

マーキングがある場所と目的・形状

場 所	目的	形状等
①ルート不明瞭な場所 （風衝地・裸地・巨岩帯）	道迷い防止	○（マル）、点、矢印、線
②分岐やルートの方向が変わる地点	道迷い防止	矢印、地名、目的地
③立入防止ラインを明示したい場所	自然環境保全 道迷い防止	石の上面
④廃道となったルートへの分岐点	迷い込み防止	×（バツ）



[課題ありの事例]

高密度でマーキングが行われており、登山者より違和感を指摘されている。

歩道外の踏み込み防止も兼ねて歩道幅でペイントをしているが、効果に対して景観上のマイナスが大きく改善が必要となった。

赤岳山頂周辺（2015.9）大雪山グレード3

＜残雪期・融雪期の道迷い対策、踏みだし対策の留意事項＞

- ・過度なロープ柵の設置は、景観上の問題となる。太すぎるロープや強い注意箇所ではない場所でのトラロープの使用も景観上の問題と指摘される場合がある。
- ・融雪時の適切な時期でのロープの展開や立て位置の変更、降雪前の適切な時期でのロープの撤収といった細やかな管理を行う必要がある。特に雪溪上に設置するロープ柵については、融雪状況に応じた立て直し、位置変更を頻繁に行う必要がある。
- ・誘導や踏みだし防止目的のロープに体重を預けて歩行の補助に使用する登山者があり、十分な強度を持たないロープ柵ではかえって利用者に危険を及ぼす場合がある。
- ・刈り払いを行い登山道脇の植生帯に立ち入りやすくなった場合や、ぬかるみが発生し融雪期・降雨時に登山道脇に踏み出すおそれが高まった場合には、適宜ロープ柵を展開し、踏み込みを防止する。
- ・雪溪上でルートを示すベンガラは、結果的に融雪後登山道と離れたルートを示している場合もあることから、細やかな巡視を行い、融雪し登山道外への踏み込みのおそれがある場合にはロープ柵も併用しながら管理を行う。



お花畑を横断する利用者多い
登山道にはロープ柵を設置
黒岳石室周辺 (2015.7)
大雪山グレード3



ぬかるみを避け植生上を歩いた痕跡あり
導水処理とともにロープ柵の設置が必要
雲の平 (2015.8)
大雪山グレード3



刈り込み後のロープ柵による保全措置
コマクサ平～第三雪溪(2015.9)
大雪山グレード3

7. 効果的な登山道の整備・管理に向けて

- (1) 登山道の整備・管理に係る課題
- (2) 山岳関係者等との連携・協力体制の現状
 - 1) 山岳関係者との協力体制の現状
 - 2) 登山道整備技術の普及や共同作業
 - 3) 順応的管理を進める取り組み
- (3) 登山道整備・管理の今後の方向性

(1) 登山道の整備・管理に係る課題

①登山道管理水準（保全対策ランク・利用体験ランク）に応じた保全修復技術の開発・改善が必要

大雪山にふさわしい登山道の保全修復を行うためには、調査、設計、施工、維持管理のすべての段階において、さらなる知見の蓄積と技術力の向上が重要である。大雪山で行われてきた保全修復の方法は未だ確立された技術ではなく、保全の必要性が高い箇所や自然景観上重要な箇所においては、自然への影響に配慮した必要最小限の整備が求められることから、施工後には点検・検証を行い、保全修復技術の開発・改善を行う必要がある。

②整備・管理を効果的に進めるための山岳関係者との意見交換の場が必要

「自然環境の保全」、「登山体験の質の維持」、「登山道機能の維持・創出」の3つの視点からの課題について、登山道管理水準に則して対応するため、特に保全修復作業の規模が大きくなる公共工事や複数の山岳関係者が合同で実施する保全修復作業、ルート変更を伴う保全修復作業については、その計画内容や選定する資材等について広く山岳関係者間での意見交換を行うことが望ましい。なお、前項の保全修復技術の開発・改善を進めるための点検・検証を行う際にも山岳関係者間で情報共有や意見交換を行うことで、より効果的な整備・管理方策の実現に寄与することが期待できる。

また、大雪山国立公園内の総延長 300km に及ぶ登山道の適切な管理を継続していくために、山岳関係者の構成員の高齢化や地方における人口減少といった課題に対して、より広く協力を募り、地域内外の多様な主体との協力・連携を進められる体制の充実を図ることが必要である。

③山岳関係者に対する保全修復・補修技術の普及が必要

登山道の保全修復については、軽微な荒廃の段階ですみやかに順応的な修復・補修を行うことが自然環境保全の観点からも望ましい。日常的な点検補修や、共同作業での作業指導等において登山道の保全修復の技術が活かせるよう広く技術の普及を進める必要がある。

保全修復・補修技術の普及には、わかりやすい技術マニュアル・作業マニュアルや作業手順を学ぶ事ができる技術講習会が必要とされる。平成 24 年 3 月には「大雪山国立公園登山道協働型作業教本」が作られ、平成 24 年 8 月から「整備技術講習会」が開催されている。今後も山岳関係者や一般登山者に対する技術の伝承や普及を図るため、これらの更新と充実が期待される。

(2) 山岳関係者等との連携・協力体制の現状

1) 山岳関係者との協力体制の現状

各地区においては、登山道維持管理協議会等の定期的な会合が行われ、管内の登山道の整備・管理方針について意見交換を行いながら登山道の保全を進めている。

また、環境省北海道地方環境事務所では、地域横断的に山岳関係者が登山道の現状や課題について情報共有する場として山岳関係者による情報交換会を、夏山シーズン前後の年2回開催している。

<定期的な会合 ～事例1：山岳関係者による情報交換会>

登山道の維持管理に携わる地域横断的な山岳関係者が、登山道の現状や課題について情報共有を行う場として、平成23年6月1日から開催され、年2回、表大雪地域と



東大雪地域の山岳関係者がそれぞれ一堂に会し、課題解決に向けた情報交換を行っている。

各機関・団体の年間活動計画及び活動結果の報告を行うとともに、登山道にかかる課題に関して広く共有を図り、課題解決に向けた意見交換・調整の場となっている。

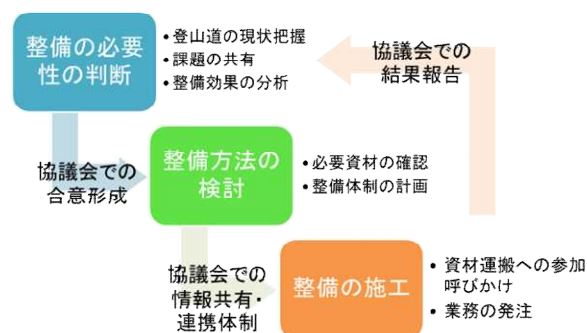
山岳関係者による情報交換会

<定期的な会合 ～事例2：新得地区登山道維持管理連絡協議会～>

新得町役場が事務局の当協議会では、トムラウシ山登山道の今後の整備方針を話し合うべく総会を年1～2回開催している。総会では、泥濘箇所における整備の進捗状況と課題の共有や今後の方針検討、ササ刈り等の維持管理作業の情報共有を主に行う。また、協議会が積極的に資材運搬作業への参加を呼びかけることにより、山岳関係者や一般登山者などが集まり、人材不足の解消に繋がっている。



登山道修復・補修に必要な木材の荷揚げ



協議会での計画・実施のフロー

<定期的な会合 ～事例3：上川地区山岳パトロール合同ミーティング～>

上川地区では、環境省、林野庁、北海道、上川町、維持管理連絡協議会等が協力して、登山道の維持管理を行っている。平成27年度のシーズン終了時に維持管理作業の1年の振り返りを行い、今後の課題の共有と維持管理作業の考えの統一化を図るための合同ミーティングが開催された。

この合同ミーティングにおいて、登山道の刈払い、マーキング、ロープ柵の手法についての意見交換が行われ、次年度以降の維持管理の考え方と手法が整理され、組織横断的に相互協力のもと整備を行うべき箇所の抽出等をおこなっている。

上川地区山岳パトロール合同ミーティング

実施日：平成27年10月16日 14:00～16:00

場所：上川森林事務所 詰所

参加団体：上川自然保護官事務所（自然保護官、アクティブレンジャー）、上川中部森林管理署、上川・大函森林事務所（森林官、グリーンサポートスタッフ）、北海道上川総合振興局（山岳主査、自然保護監視員）、上川町（産業経済課）、上川地区登山道等維持管理連絡協議会（自然保護巡視員、白雲岳避難小屋管理人）、ヒグマ情報センター、北海道山岳整備

討議項目：登山道の管理方法に関する意見交換等

主な成果：[刈り払い]

標準幅：幅1.5m（ササ地は上空に開いて刈る）

標準頻度：3～5年に1度機械刈り、中間は手刈り

ただし、ササ区間の長い大雪山グレード1,2は2年に1回機械刈り

[ロープ柵]

仕様：平成28年度より3mmの緑の園芸ロープに試験的に切替

[マーキング]

色：黄色に統一（立入禁止は赤×も可）

頻度：過度なマーキングは避け、道迷いしやすい岩稜帯に10m毎くらい



合同ミーティング(2015.10)

2) 登山道整備技術の普及や共同作業

大雪山国立公園では、相互研鑽のための研修会の実施や地域横断的な相互協力の保全修復活動が進みつつある。



登山道整備技術講習会

<登山道整備技術講習会>

年に数回、山岳関係者を対象とした、登山道整備技術講習会が各地で行われている。整備技術の共有とレベルアップを目的とする。



登山道整備ツアー

<登山道整備ツアー>

一般登山者を対象としガイドが引率する整備ツアーが行われている。山が好きな登山者は景観保全や登山道の維持管理にも協力的で進んで作業を行っている。



荷揚げ登山

<協働型による荷揚げ>

作業を行う上で、資材は不可欠である。しかし、一団で多量の資材を運搬することは難しいため、関係者や一般登山者に呼びかけ協力してもらい負担を減らすことができる。協力者は全道にわたっている。

3) 順応的管理を進める取り組み

登山道保全修復の技術の改良や技術を扱う山岳関係者のレベルアップを目的として、大雪山国立公園では、PDCA サイクルによる施工結果の検証と評価、改良工法の試行の取り組みが進められており、各登山道で順応的管理の仕組みを取り入れることが望まれる。

<PDCA の実践 ～事例1：美瑛富士登山道補修セミナー～>

大雪山国立公園連絡協議会では、年間3～5回の講習会を実施している。平成27年8月30日には、美瑛富士登山道の水無沢川源頭上部歩道にて、前年度に設置した土留めやステップの設置後1年の評価を行い、その評価を元に改善のための補修作業を行った。

計画（P）と実行（D）

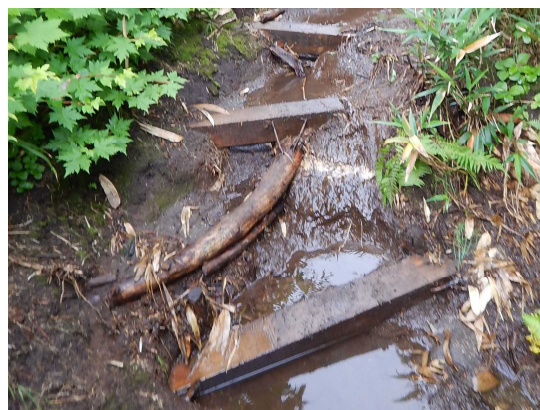
平成26年8月17日に協働型取り組みによる登山道維持補修資材の荷揚げ作業が実施され、踏圧や流水の影響で土壌が削られてしまった箇所での歩行の安定化のため「土留め」や「ステップ」を整備した。



補修作業実施直後 美瑛富士登山道（2014.8）

評価（C）

平成27年8月13日に美瑛山岳会、北海道山岳整備、東川自然保護官事務所で、現地確認を行ったところ、8月初旬から中旬の豪雨による流水で、施工箇所は壊れ、土留めの機能が果たされていないことが確認された。



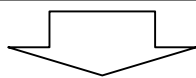
施工1年後点検 美瑛富士登山道（2015.8）

改善（A）

平成 28 年 8 月 30 日に北海道山岳整備岡崎氏を講師に、美瑛山岳会、旭川山岳会、旭川勤労者山岳会、道央地区勤労者山岳連盟、黒松内銀竜草の会、大雪山自然学校、北海道大学大学院、上川中部森林管理署ほか 13 名が参加し、前年度に設置した土留め等の検証・評価を現場で行い、改善のための指導を受けて補修作業を実施した。

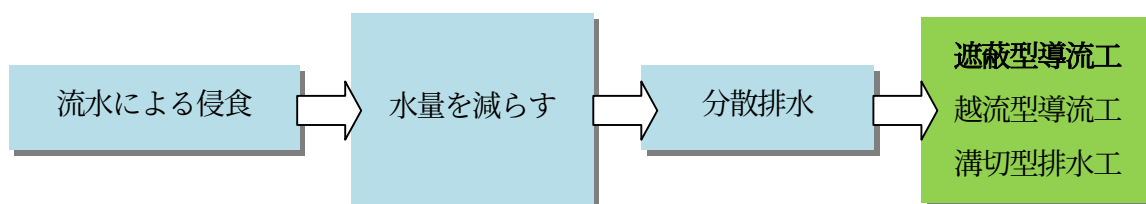
検証・評価

昨年度施工箇所のほとんどにおいて、流水による土砂流出による土留め、ステップの破損が見られた。原因としては、登山道上に流れる水の量が多いことが上げられる。昨年度と同様の施工を行っても、再び流水により崩される恐れが高い。



改善案

原因に応じ、現場の状況・調達できる資材を元に最低限の整備を行う。



導流工により登山道外に排水することで、登山道内の流水を減らし侵食を弱める。



登山道補修セミナー 美瑛富士登山道（2015.8）

＜PDCA の実践 ～事例2：登山道補修ノートによる記録～＞

大雪山国立公園においては平成 17 年に作成した技術指針にて登山道カルテの様式を作成したが、詳細に記述しなければならない項目が多く、一部業務の他は活用が進まなかった。

登山道の保全修復技術の確立・改善に向け PDCA サイクルを進めるためには、施工前後の経過の把握と比較検証が必要であり、協働型の取り組みによる保全修復活動が進む中で、記録の取りまとめが重要になっている。記録を取ることは、事前調査や準備、荷上げ、現場の施工と同様に重要であり、複数の山岳関係者が合同で行う保全修復作業等の規模が大きくなる作業では、専属の記録係を配置するなどして、施工前後の記録を取ることが望ましい。

登山道整備技術指針の改定にあたり、山岳関係者情報交換会場で施工例や経過報告の様式として活用することを想定し、II. 解説事例編の形式を参考とした新たな「登山道補修ノート」の様式を作成した。（補足資料（3）登山道補修ノート様式）

以下平成 27 年 7 月に三者主催（北海道上川総合振興局、上川自然保護官事務所、上川中部森林管理署）で実施した雲の平地区登山道補修作業の経過報告を例として掲載する。

参考例：平成 27 年 7 月 26 日雲ノ平の施工

登山道補修ノート

登山道補修ノート	
修復路線/地点: 43度41分28.75秒, 142度54分28.34秒 雲の平	保全対策ランク B 利用体験ランク/大雪山グレード 3
修復目標 ・隣接する石垣(手前側)への土砂流入を防ぐ ・既存の土留めの補修を行い、路体の安定を図る	記録日: 2015年7月16日 作業日: —
	調査箇所 黒岳石室～御新屋展望台間・通称雲ノ平
	荒廃状況・施工前 (2015.7.16) 木柵の土留めがこわれ、土のうも 機能していない。 木柵土留めの補修を行い 土のうで、水たまり部や木柵脇の 侵食が進めよう保つ。
記録者: 天人峽子 (国立公園パークボランティア)	

I-165

登山道補修ノート

登山道補修ノート	
修復路線/地点: 43度41分28.75秒, 142度54分28.34秒 雲の平	保全対策ランク B 利用体験ランク/大雪山グレード 3
修復目標 ・隣接する石垣(手前側)への土砂流入を防ぐ ・既存の土留めの補修を行い、路体の安定を図る	記録日: 2015年8月26日 作業日: 2015年7月26日
	＜施工後（4月）＞ ・紅ゆりが悪い場所から底部より土砂流出がみられる。 →夏ごろのやし織紐を追加し補修。 ・段差が大きく、起り流時に侵食が進んでほう。 →段を増やすか、下流の土留めを追加が必要。 ・土留めの下部にたまった土砂を施工時に活用したため、地面が低下した箇所に水が流れ、侵食が進んだ。 →下流部の土留めも必要。
記録者: 天人峽子 (国立公園パークボランティア)	

I-166

(3) 登山道整備・管理の今後の方向性

奥深く原生的な大雪山にふさわしい登山道を継承するという目標に向け、PDCA サイクルに則った保全修復を行い、持続可能な登山道の維持管理を進めることが重要である。PDCA サイクルの各段階や維持管理体制の検討において、山岳関係者との情報共有や協力体制の強化や、山岳関係者の修復技術の共有や向上が不可欠となる。

そこで、今後より効果的な保全修復・維持管理を進めるため、次の方向性を模索する。

①山岳関係者間の連携・協力体制の充実

新得地区・上川地区の例にあるような地区単位の登山道維持管理協議会が設置されている登山道と、まだ設置されていない登山道とがある。各登山道の維持管理の実情と課題を整理し、地区の実情に合った定期的な会合の設置を検討する。

また、環境省では表大雪、東大雪の地域単位で山岳関係者による情報交換会を毎年2回程度開催し、各登山道にかかる意見交換の場を設けている。今後も継続的、定期的に開催することとする。

②一般登山者や企業による協力を受け入れる体制づくり

大雪山の登山道は、原生的な山岳景観の中で豊かな自然体験を享受できるため、地域内外に大雪山の自然や登山を愛するファンが存在する。そのような地域内外からの協力者や企業による支援を各地域で受け入れることができるような体制づくりを行う。

③保全修復の効果検証及び方策改善の強化

これまで各主体が保全修復を進めてきているが、その効果検証による方策の改善や他事例への応用が十分に行われてこなかった。今後は美瑛富士の例にあるような、保全目標の達成程度を検証し、課題抽出や改善・補修手法を検討・実践・共有する取り組みを登山道毎に増やしていくとともに、登山道補修ノート活用の試行を進め、SNS の活用等、簡易で簡便な報告方法の検討を行い、保全修復事例の収集と応用に努める。

補足資料

- (1) 登山道管理水準等の見直し経過
- (2) 登山道管理水準適用表及び分割図
- (3) 登山道補修ノート様式

(1) 登山道管理水準等の見直し経過

1) 登山道管理水準とは

「登山道管理水準」とは、大雪山国立公園の利用の中心施設である、登山道の管理のあり方を定めたものである。自然環境と奥深い雰囲気を保全し、利用の確保と安全性の向上を図ることが目的であり、登山道を一元的に管理するのではなく、大雪山特有の自然条件、利用状況を勘案し、登山道の区間ごとに、それぞれの特性に応じて管理のやり方（管理のレベル）を定めている。管理水準は、実施状況をモニタリングし、順次見直を行う。－大雪山国立公園登山道管理水準（平成17年度版の解説より）

2) 大雪山国立公園登山道管理水準（平成17年度版）の策定背景と策定後の成果と課題

a. 管理水準・整備技術指針の策定背景

- ・1990年代に入り百名山ブーム、中高年登山ブーム、ツアー登山の増加等により、日本の国立公園で登山道の侵食や植生荒廃が顕著になり、中高年登山者や未熟な登山者の増加による遭難事故の多発が見られた。
- ・平成10年に中部山岳国立公園立山室堂にて行われた登山道整備等において過剰整備を指摘されるようになり、山岳地における登山道整備のあり方の整理が必要とされた。
- ・平成11年度～平成13年度に環境省では「国立・国定公園における登山道のあり方検討会」を行い、登山道の適切な整備水準や維持管理のあり方、登山者の自己責任の範囲、山岳関係者の連携協力の可能性などについて話し合い、今後の登山道のあるべき姿をまとめた。管理水準としては、概ねルート上の難易度に応じ3段階の登山道レベルが提示された。また、この検討時のケーススタディとして愛山溪地区での石組等による試験施工が実施された。
- ・大雪山国立公園では平成13年度から平成15年度にかけて全路線を対象に登山道現況調査を実施し、平成14,15年度の2カ年をかけて、旭岳温泉付近と愛山溪付近をモデル地区・路線に設定し、①植物植生の現状や踏圧等による破壊、地形地質の現状や残雪状況、融雪による崩壊等といった自然要因に関する調査 ②登山者カウンターや入林届の集計、登山者アンケートといった利用要因に関する調査 ③路線特性を反映させるため、管理水準や路線の細分化といった検討を進めるなどし、3年余の検討及び試行を経て、平成16年度に「整備技術指針」、平成17年度に「登山道管理水準」を策定した。

b. 管理水準・整備技術指針の主な活用状況

- ・管理水準の内容は平成19年度改定の国立公園管理計画の取扱い方針に反映された。
- ・管理水準の内容（保全対策の必要度合い）が国立公園整備計画に反映された。
- ・登山レベルの考え方が大雪山国立公園連絡協議会発行の登山マップに反映された。
- ・整備技術指針の整備・管理体制への提案が協働型管理の体制づくりに反映された。
- ・登山道カルテが作成され、登山道の荒廃箇所の抽出、荒廃原因の把握が進んだ。

- ・管理水準・整備技術指針の内容を解説した作業教本が作成された。
- ・整備技術の普及を目的とした関係団体との登山道整備技術講習会が開催された。

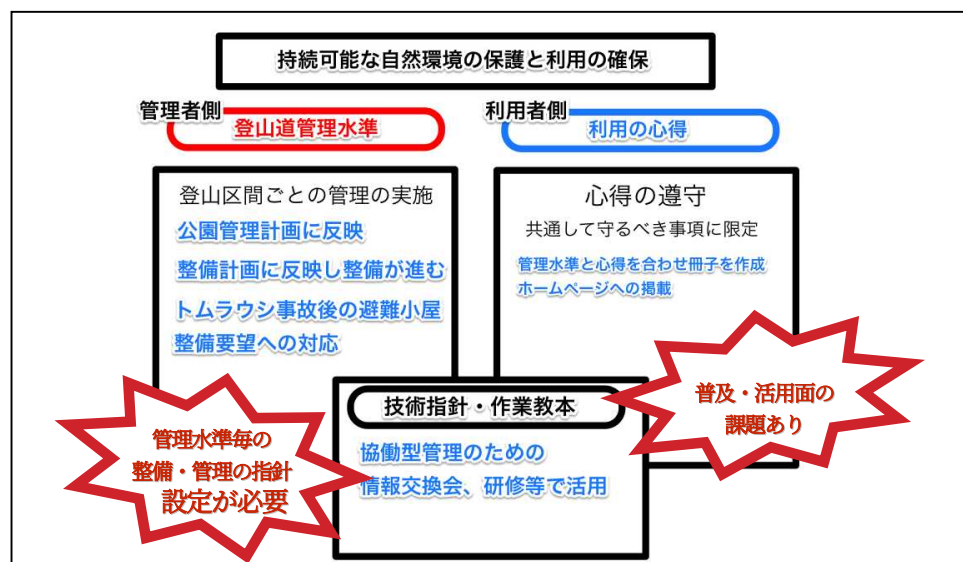
c. 大雪山国立公園の登山道を取り巻く環境の変化（～平成 25 年）

- ・平成 16 年度の三位一体改革により国立公園内の自治体の整備に対する補助制度がなくなった。北海道・市町村による登山道整備が進まなくなった。
- ・国有林・道有林の現場スタッフやパトロールが少なくなり、土地所有者による登山道の管理できる範囲が狭まった。（平成 25 年時点で、土地所有者による登山道管理は上川地区の国有林内にはほぼ限定される状況となった。国有林は上川地区、十勝岳地区に GSS を配置、道有林は旭岳のパトロールのみ）
- ・平成 21 年度から北海道地方環境事務所が主体となり、多様な山岳関係者の協働による登山道管理を進めるための枠組みづくりが模索され、平成 23 年度より登山道に関する関係者の情報交換・情報共有の場としての会議である表大雪・東大雪山岳関係者情報交換会が開催されるようになった。

d. 管理水準・整備技術指針の主な成果・課題

登山道管理水準・整備技術指針が策定されたことにより「○」の成果があった一方で、「×」の項目に関し課題が取り残されている。（平成 25 年度第 1 回検討会での整理）

- トムラウシ遭難事故後の南沼避難小屋設置要望に対し、管理水準を元に対応できた。
- 保全優先順位の高いルート of 整備を実施する事ができた。（沼ノ平～裾合平、沼ノ原等）
- 近自然工法に関する関係者・関係団体の認知が進んだ。
- ×登山の心得を含め一般登山者への周知が進んでいない。
- ×関係団体の管理水準等の認知度は 4 割程度、活用はわずか 2 団体となっている。
- ×原生自然の保全を図る水準設定の場所において迷い込み防止のペイントが過度にされたり、保全目的であるものの景観にそぐわないと評価される整備がなされたり、管理・整備のミスマッチが生じている箇所が見られる。



3) 登山道管理水準・登山道整備技術指針の見直しの視点

管理水準・整備技術指針の見直しの視点について「大雪山国立公園登山道管理水準等検討会」を立ち上げる際に整理したものと平成 25,26 年度検討会で指摘された視点とは以下のとおりである。(検討会で指摘された視点は漢数字)

a. 管理水準見直しの視点

- ①管理水準（平成 17 年度版）と現状に違和感がある区間に対するランクの見直し
- ②前回の検討では対象外でありつつも利用が多い路線への対応（三川台、トムラウシ短縮路等へのランク付けの可否）
- ③歩道通行止め（廃道、登山道の崩落、アクセスする林道の通行止め等）、管理者不在区間への対応（利用できない、管理できないルートはランク付けを行わない。一方で協働型管理ができる調整ができたところはランク付けをする。）
- ④利便性の変化による不整合への対応（登山道、林道通行止めによるアクセスの変化）
- ⑤野営指定地、避難小屋、トイレを含んでの評価
- ⑥荒廃の進行による不整合への対応（保全対策ランクの不整合への対応）
- ⑦一般普及への対応（登山者にとって分かりやすい設定、表現、表示とする。→利用体験ランクと保全対策ランクに分け、利用体験ランクを一般普及用に「大雪山グレード」と命名する。）

b. 整備技術指針見直しの視点

- ①管理水準と技術指針との対応
- ②A I ランクに対応する整備技術を検討し記載
- ③過剰整備にならない等、整備実施箇所の評価
- ④泥濘の取り扱い、対処方法の整理
- ⑤管理水準に対応したマーキングの仕方、刈払い方等の整理
- ⑥技術の伝承
- ⑦山岳関係者への普及（登山道を維持管理する関係者間で使いやすいものとする。）
- ⑧チェック機能、PDCAサイクル

4) 大雪山国立公園登山道管理水準等検討会の経過

平成 17 年度策定の登山道管理水準、平成 16 年度策定の登山道整備技術指針の改定作業は「大雪山国立公園登山道管理水準等検討会」で検討が進められた。登山道管理水準の見直しにあたっては、検討会の他、登山道管理に携わる各関係機関・団体との調整を経て案が作られ、パブリックコメントでの意見を受けて修正を行い、平成 27 年 6 月に改定された「大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年版」としてまとめられた。検討・調整の経過は次頁の表のとおりである。

検討会等	年月日	主な検討項目	場 所
検討会（第1回）	平成25年12月2日	●検討の背景と基本情報について ●検討の進め方について ●管理水準等の見直しの視点について	札幌TKP カンファレンス センター
検討会（第2回）	平成26年1月27日	●大雪山登山道のあるべき姿について ●管理水準の普及について ●管理水準の見直しについて	札幌TKP カンファレンス センター
管理水準・作業部会（第1回）	平成26年2月27日	●現行管理水準で違和感のある箇所の抽出 ●発信を考えた保護・利用体験ランクの見直しについて ●大雪山登山道の魅力・大事にしてきたものについて	環境省 北海道地方 環境事務所
管理水準・作業部会（第2回）	平成26年3月7日	●管理水準ランク分け素案の作成作業	環境省 北海道地方 環境事務所
検討会（第3回）	平成26年6月30日	●技術水準作業部会の進め方について ●管理水準ランク分け素案について ●利用実態調査の実施について	北海道立道民 活動センター 「かでる2.7」
技術指針・作業部会（第1回） ※フィールドワーク①	平成26年8月28日	●現地調査 ●侵食等課題の確認 ●想定工法のアイデア出し	黒岳野営指定地 ～北海平 姿（裾合方面） ～間宮岳中腹 トムラウシ 短縮口～新道
技術指針・作業部会（第2回） ※フィールドワーク②	平成26年8月29日		
技術指針・作業部会（第3回） ※フィールドワーク③	平成26年9月9日		
管理水準・作業部会（第3回）	平成26年9月30日	●利用実態調査結果について ●ランク分け（案）の検討	環境省 北海道地方 環境事務所
技術指針・作業部会（第4回）	平成26年10月3日	●フィールドワーク結果について ●整備技術指針の見直し必要箇所について （全体構成・内容）	環境省 北海道地方 環境事務所
関係者ヒアリング	平成26年10月15日 平成26年10月16日 平成26年10月17日 平成26年10月24日 平成26年10月27日 平成26年10月27日 平成26年10月28日 平成26年10月29日 平成26年10月31日 平成26年11月11日 平成26年11月17日 平成26年11月17日 平成26年11月18日 平成26年11月19日	○北海道森林管理局保全課 ○上川総合振興局上川南部森林室 ○上川町 ○上川中部森林管理署 ○上士幌町 ○新得町、新得山岳会 ○東大雪支署 ○上川地区登山道等維持管理連絡協議会 ○旭川山岳会 ○上川南部森林管理署 ○東川町 ○富良野市、富良野山岳会 ○上富良野町、上富良野山岳会 ○美瑛町、美瑛山岳会 ●ランク及びランクに応じた管理に関し意見交換	北海道森林管理局 上川総合振興局 上川町役場 上川中部森林管理署 上士幌町役場 新得町役場 東大雪支署 上川町役場 旭川山岳会 上川南部森林管理署 東川町役場 富良野市役所 上富良野町役場 美瑛町役場
普及・広報に関する意見交換会	平成26年10月30日	●普及、広報の対象について ●発信する内容について ●情報発信の効果的な方法について	札幌北口 カンファレンス プラザ
管理水準・作業部会（第4回）	平成26年11月25日	●ランク設定の考え方、登山道への適用について ●管理水準小冊子について	環境省 北海道地方 環境事務所
検討会（第4回）	平成26年12月9日	●管理水準の設定方法と登山道への適用について ●パブリックコメント用資料（案）、普及広報について ●技術指針（改定版）の全体構成について	札幌北口 カンファレンス プラザ
技術指針・作業部会（第5回）	平成27年1月10日	●技術指針（改定版）の内容について	札幌北口 カンファレンス プラザ
パブリックコメント	平成27年1月26日 ～ 平成27年2月23日	●13通、102件の意見	
管理水準・作業部会（第5回）	平成27年3月2日	●パブリックコメント意見への対応について	環境省 北海道地方 環境事務所
技術指針・作業部会（第6回）	平成27年3月3日	●技術指針（改定版）の内容について	環境省 北海道地方 環境事務所
検討会（第5回）	平成27年3月24日	●管理水準（改定版）について ●技術指針（改定版）について	札幌北口 カンファレンス プラザ

5) 大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年版の概要と今後の活用

パブリックコメントの結果や検討会でのまとめを経て「大雪山国立公園登山道管理水準 2015 年版」は平成 27 年 6 月 23 日に北海道地方環境事務所より公表された。新たに見直された管理水準の概要と今後の周知・活用について以下に示す。

a. 新たな登山道管理水準の概要

- ・登山道管理水準は「大雪山グレード（利用体験ランク）」と「保全対策ランク」の 2 つから構成される。
- ・「大雪山グレード（利用体験ランク）」は、自然の厳しさや登山口からの距離などにより登山道の区間毎に変わる登山者の行動判断の要求度・難易度やその登山道の区間で得られる「原始性」、「静寂度」といった登山体験の程度を 5 段階で表現し、登山者に力量に応じた登山を推奨するために活用する。
- ・「大雪山グレード（利用体験ランク）」の 5 段階の設定に応じた登山道の保全修復や維持管理を行うことで、グレードに応じた登山体験の提供が図られる。
- ・「保全対策ランク」は、登山道の保全上の課題の程度について、保全の必要性の高い植生や地形の有無といった登山道整備や管理を行う上で留意すべき自然条件と登山道の侵食の深さ・集中度・進行の速度といった荒廃状況に応じて 4 段階で表現し、登山道を維持管理する関係者間で、保全管理の対象である登山道の情報を共有するために活用する。（必ずしも整備の優先順位付けでないことに留意すること。）

b. 「大雪山グレード」の周知と活用

- ・登山者の力量に応じた登山を推奨し、遭難事故の防止、登山利用の適正を図るために、「大雪山グレード（利用体験ランク）」を広く周知する。
- ・登山案内への掲載、広報資料への掲載など、一般広報の際には「大雪山グレード（利用体験ランク）」を簡潔に「大雪山グレード」と呼称し周知を図る。
- ・関係行政機関などと調整を図り「大雪山グレード」を示す登山案内板や指導標識の整備を順次進めたり、「大雪山グレード」のグレード別に色分けした登山地図の作成を進める。

(2) 適用表及び分割図

大雪山グレード（利用体験ランク） 適用表（1）

地域	分割図	No	区 間	大雪山グレード (利用体験ランク)
Ⅰ 北大雪地域	D01	No1	ニセイカウシュッペ山登山口⇒ニセイカウシュッペ山	グレード3
		No2-1	層雲峡園地⇒朝陽山	(グレード3)
		No2-2	パノラマ台分岐⇒パノラマ台	非適用
		No3	銀河流星ノ滝園地	グレード1
		No4	紅葉谷入口⇒紅葉滝	グレード1
Ⅱ 表大雪地域	D02	No5-1	層雲峡黒岳林道口⇒黒岳(五合目園路を除く)	グレード2
		No5-2	黒岳⇒黒岳石室分岐	グレード3
		No5-3	黒岳石室分岐⇒桂月岳	グレード3
		No6-1	黒岳石室分岐⇒北海沢	グレード3
		No6-2	北海沢⇒北海岳分岐⇒間宮分岐	グレード4
		No6-3	黒岳石室分岐⇒お鉢平展望台	グレード3
		No6-4	お鉢平展望台⇒北鎮分岐⇒間宮分岐	グレード4
		No7	間宮分岐⇒旭岳	グレード4
		No8	姿見の池園地⇒旭岳	グレード3
		No9	愛山溪温泉雲井ヶ原入口⇒雲井ヶ原湿原	非適用
		No10-1	愛山溪温泉登山口⇒沼ノ平分岐	グレード2
		No10-2	三十三曲坂分岐⇒滝の上分岐	グレード3
		No11	愛山溪温泉登山口松仙園分岐⇒八島分岐	非適用
		No12-1	沼ノ平分岐⇒銀明水	グレード3
		No12-2	銀明水⇒北鎮分岐	グレード4
		No12-3	愛別岳分岐⇒愛別岳	グレード4
		No13-1	沼ノ平分岐⇒六ノ沼	グレード2
		No13-2	六ノ沼⇒裾合平分岐	グレード3
		No13-3	裾合平分岐⇒姿見の池園地	グレード2
		No14	当麻乗越⇒安足間岳分岐	グレード4
	D03	No15-1	裾合平分岐⇒中岳温泉	グレード3
		No15-2	中岳温泉⇒中岳分岐	グレード4
		No16	姿見の池園地	グレード1
		No17	勇駒別園地⇒姿見の池園地	グレード2
		No18-1	勇駒別園地（見晴台コースを除く）	グレード1
		No18-2	見晴台コース	グレード2
		No19	天人峡旭岳温泉方面登山口⇒勇駒別園地	グレード3
Ⅲ 高根ヶ原地域	D04	No20-1	天人峡羽衣・敷島の滝入口⇒羽衣の滝滝見場	(グレード1)
		No20-2	羽衣の滝滝見場⇒敷島の滝	非適用
		No21	北海岳分岐⇒白雲岳避難小屋分岐	グレード4
		No22	白雲岳避難小屋分岐⇒忠別岳	グレード5
		No23-1	銀泉台⇒第一花園	グレード2
		No23-2	第一花園⇒赤岳	グレード3
		No23-3	赤岳⇒白雲岳	グレード4
		No24-1	大雪高原温泉⇒第二花畑	グレード3
		No24-2	第二花畑⇒緑岳	グレード4
		No24-3	緑岳⇒小泉岳分岐 ⇒白雲岳避難小屋分岐	グレード4
		No25-1	大雪高原温泉⇒ヤンベ温泉分岐⇒緑の沼	グレード2
		No25-2	緑の沼⇒三笠新道分岐⇒ヤンベ温泉分岐	グレード3
		No25-3	三笠新道分岐⇒高根ヶ原分岐	グレード5(注)

大雪山グレード（利用体験ランク） 適用表（２）

地域	分割図	No	区 間	大雪山グレード (利用体験ランク)
IV トムラウシ山系地域	D05 D06	No26	忠別岳⇒トムラウシ山	グレード 5
		No27-1	トムラウシ山⇒オプタテシケ山	グレード 5
		No27-2	台地ゲート⇒三川台	グレード 5 (注)
	D07	No28-1	天人峡化雲岳方面登山口⇒滝見台	グレード 2
		No28-2	滝見台⇒化雲岳	グレード 4
	D08	No29	クチャンベツ沼ノ原登山口⇒五色分岐	グレード 4
	D06	No30-1	ヌプントムラウシ温泉登山口⇒石狩分岐	非適用
		No30-2	石狩分岐⇒沼ノ原分岐	グレード 5
		No31-1	トムラウシ温泉登山口⇒前トム平	グレード 4
		No31-2	前トム平⇒北沼分岐	グレード 5
		No31-3	短縮コース登山口⇒温泉コース分岐	グレード 4
		No32	霧吹ノ滝入口⇒霧吹ノ滝	非適用
V 十勝岳地域	D09 D10	No33	オプタテシケ山⇒十勝岳 ⇒美瑛富士	グレード 4
		No34	十勝岳⇒富良野岳	グレード 4
		No35	富良野岳⇒布札別登山口	グレード 4
		No36	美瑛富士登山口⇒美瑛富士避難小屋分岐 ⇒美瑛富士避難小屋・オプタテシケ方面分岐	グレード 3
		No37-0	白金温泉望岳台歩道口⇒望岳台	非適用
		No37-1	白金温泉ウグイス谷歩道口⇒望岳台	グレード 2
		No37-2	望岳台⇒十勝岳	グレード 3
		No38	雲ノ平分岐⇒美瑛富士分岐 ⇒十勝岳・美瑛富士分岐	グレード 3
		No39-1	吹上温泉十勝岳方面登山口⇒白銀荘分岐 ⇒望岳台南分岐	グレード 2
		No39-2	十勝岳温泉西分岐⇒十勝岳温泉吹上温泉方面口 ⇒旧国民宿舎	グレード 2
		No40	吹上温泉三段山方面登山口⇒三段山分岐	グレード 3
	D10	No41	十勝岳温泉登山口⇒上富良野岳 ⇒富良野岳肩分岐	グレード 3
		No42	十勝岳新得登山口⇒新得コース分岐	グレード 4
		No43-0	布札別登山口分岐⇒不動の滝入口との連絡部	非適用
		No43-1	不動の滝入口⇒勝竜ノ滝	グレード 5
		No43-2	富良野岳分岐⇒勝竜ノ滝	グレード 5
		No43-4	滝・沼コース分岐⇒五反沼	非適用

大雪山グレード（利用体験ランク） 適用表（3）

地域	分割図	No	区 間	大雪山グレード (利用体験ランク)
VI 東大雪 地域	D11	No44-1	ボンユニ石狩沢登山口⇒十石峠	非適用
		No44-2	十石峠⇒ユニ石狩岳	グレード3
		No45	ユニ石狩岳三股登山口⇒十石峠	グレード3
		No46	十石峠⇒シュナイダーの肩	グレード4
		No47-1	シュナイダー登山口⇒石狩岳	グレード4
		No47-2	石狩岳⇒石狩分岐	グレード5
	D12	No48	十六ノ沢(杉沢)コース登山口⇒ニベソツ山	グレード4
		No49	幌加温泉登山口⇒前天狗岳分岐	非適用
	D13	No50	糠平コース新登山口⇒ウペペサンケ山西ピーク	グレード3
		No51-1	菅野温泉東コース登山口⇒菅野温泉東コース分岐	非適用
		No51-2	菅野温泉西コース登山口⇒ウペペサンケ山西ピーク	非適用
VII 糠平 然別 地域	D14	No52-1	天宝山登山口⇒天宝山	グレード2
		No52-2	軌道跡トンネル⇒鉄道資料館	非適用
		No52-3	鉄道資料館⇒メトセツ	グレード1
	D15	No53	南ベウトル山登山口⇒南ベウトル山	グレード2
		No54	白雲山登山口⇒白雲山土幌高原登山口	グレード2
		No55-1	駒止湖入口⇒東ヌプカウシヌプリ登山口	グレード1
		No55-2	東ヌプカウシヌプリ登山口⇒東ヌプカウシヌプリ	グレード2
		No56	西ヌプカウシヌプリ登山口⇒西ヌプカウシヌプリ	グレード2
備 考		No2-1 (グレード3) －括弧付き－	現在、朝陽山付近はヤブが著しいなど一部区間通行止めとなっています。今後管理に当たり地域の協力も必要となるため『グレード3』を目指す意図で括弧付き『(グレード3)』です。	
		No25-3 グレード5(注) －図中点線－	三笠新道分岐から高根ヶ原分岐の三笠新道は、ヒグマの採餌地を横断する道であることから、ヒグマとの軋轢防止のため、毎年ヒグマの定着が確認される7月初旬以降登山道を閉鎖しています。利用期間は例年6月中旬から7月初旬と極めて限定的で、残雪期に利用するルートとなります。	
		No20-1 (グレード1) －括弧付き－	羽衣の滝見場へのルートは、現在通行止めで再開の見通しが明確ではない登山道ですが、再開された際には『グレード1』を適用する意図で括弧付き『(グレード1)』です。	
		No27-2 グレード5(注) －図中点線－	台地ゲートから三川台のルートは、一般供用された登山道ではありません。 所定の手続きをとり、自己責任で利用して下さい。	
		非適用	公園計画に定められた路線のうち、林道等登山口までのアクセス路の通行止め、登山道の管理状況から登山者に案内ができないものについては、「非適用」として「大雪山グレード」を適用していません。	

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（1）《Ⅰ北大雪地域》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
ニセイカウシュッペ山登山口 ⇒ニセイカウシュッペ山	グレード3	D	ニセイカウシュッペ山登山口⇒㊲	・針葉樹林、ダケカンバ林、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	小	遅	無	—
		C	㊲⇒ニセイカウシュッペ山	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
層雲峡園地 ⇒朝陽山	(グレード3)	A	層雲峡園地⇒㊲	・針葉樹林 ・大～中規模の侵食、著しく進行 ・未整備	無	大・中	早	無	—
		D	㊲⇒パノラマ台分岐⇒朝陽山	・針葉樹林、針広混交林、ダケカンバ林、チシマザサ群落 ・侵食はない、ヤブ化、倒木あり ・未整備、現在一部区間通行止め	無	—	—	無	—
パノラマ台分岐 ⇒パノラマ台	非適用	非適用	パノラマ台分岐⇒パノラマ台	・針葉樹林 ・パノラマ台周辺に危険箇所あり、閉鎖予定 ・未整備	無	—	—	無	—
銀河流星ノ滝園地	グレード1	D	銀河流星ノ滝園地	・針葉樹林 ・侵食はない ・駐車場等を含む園地整備、状態良好	無	—	—	有	良
紅葉谷入口 ⇒紅葉滝	グレード1	D	紅葉谷入口⇒紅葉滝	・針葉樹林 ・侵食はない ・未整備、管理された良好な道	無	—	—	無	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（2）《Ⅱ表大雪地域・1／2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
層雲峡黒岳林道口 ⇒黒岳（五合目園路を除く）	グレード2	D	層雲峡黒岳林道口⇒㊲五合目ロープウェイ駅舎付近	・針葉樹林、人工林 ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	中・小	安	無	—
		D	㊲'五合目付近⇒㊴七合目付近	・チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㊴七合目付近⇒黒岳	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・土留整備済み、周囲に小規模な侵食あり、利用者が多く頻繁に補修必要	有	小	安	有	小
黒岳 ⇒黒岳石室分岐	グレード3	C	黒岳⇒黒岳石室分岐	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・石ステップ等あり、概ね良好	有	小	安	有	良
黒岳石室分岐 ⇒桂月岳	グレード3	C	黒岳石室分岐⇒桂月岳	・ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	大・中・小	遅	無	—
黒岳石室分岐 ⇒北海沢	グレード3	B	黒岳石室分岐⇒北海沢	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備、小規模な侵食あるが概ね良好	有	大・中・小	遅	有	小
北海沢 ⇒北海岳分岐⇒間宮分岐	グレード4	C	北海沢⇒㊲	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・問題ない道、雪渓が遅くまで残る ・未整備	有	—	—	無	—
		A	㊲⇒㊴	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模な侵食あり、著しく進行 ・未整備	有	大・中・小	早	無	—
		C	㊴⇒北海岳分岐⇒㊵	・保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	小	遅	無	—
		C	㊵⇒間宮分岐	・保全が必要な風衝地群落あり ・問題のない道 ・未整備	有	—	—	無	—
黒岳石室分岐 ⇒お鉢平展望台	グレード3	B	黒岳石室分岐⇒お鉢平展望台	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留等整備、周囲に小規模な侵食あり、老朽化	有	大・中・小	遅	有	小老朽
お鉢平展望台 ⇒北鎮分岐⇒間宮分岐	グレード4	B	お鉢平展望台⇒㊲北鎮分岐	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留等整備、周囲に小規模な侵食あり、老朽化	有	大・中・小	遅	有	小老朽
		C	㊲北鎮分岐⇒㊴中岳分岐	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		C	㊴中岳分岐⇒㊵	・保全が必要な風衝地群落あり ・大～中規模の侵食、概ね安定 ・土留等整備済み（H24年度）、概ね良好	有	大・中	安	有	良
		C	㊵⇒間宮分岐	・保全が必要な風衝地群落あり ・問題のない道 ・未整備	有	—	—	無	—
間宮分岐 ⇒旭岳	グレード4	C	間宮分岐⇒㊲裏旭から間宮分岐へのアプローチ点	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		A	㊲裏旭から間宮分岐へのアプローチ点⇒旭岳	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落・高山砂礫地あり ・大～小規模の侵食、著しく進行 ・未整備	有	大・中・小	早	無	—

※大雪山グレード（グレード1～5）の「注」・「括弧付き」等は、『1. 大雪山グレード（利用体験ランク）』の適用表を参照して下さい（以下同じ）。

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（3）《Ⅱ表大雪地域・2／2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が 必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
姿見の池園地 ⇒旭岳	グレード3	C	姿見の池園地⇒旭岳	・保全が必要な高山砂礫地あり ・小規模の侵食（登山道からの流出土砂が姿見の池に堆積）、徐々に進行 ・未整備	有	小	遅	無	—
愛山溪温泉雲井ヶ原入口 ⇒雲井ヶ原湿原	非適用	非適用	愛山溪温泉雲井ヶ原入口 ⇒雲井ヶ原湿原	・保全が必要な高層湿原あり、針葉樹林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・木道整備済み、老朽化著しい	有	小	安	有	不全
愛山溪温泉登山口 ⇒沼ノ平分岐	グレード2	D	愛山溪温泉登山口⇒沼ノ平分岐	・針広混交林、タケカンバ林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・石組、土留、木道等整備済み、周囲に小規模な侵食あるが概ね良好	無	小	安	有	小
三十三曲坂分岐 ⇒滝の上分岐	グレード3	D	三十三曲坂分岐⇒滝の上分岐	・針広混交林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・石組、木道等整備済み、状態良好	無	小	安	有	良
愛山溪温泉登山口松仙園分岐 ⇒八島分岐	非適用	非適用	愛山溪温泉登山口松仙園分岐⇒八島分岐	・保全が必要な高層湿原あり、針葉樹林、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、植生回復しヤブ化 ・現在通行止め	有	小	回	無	—
沼ノ平分岐 ⇒銀明水	グレード3	C	沼ノ平分岐⇒滝の上分岐 ⇒⑦	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備（一部）、概ね良好	無	中・小	遅	有	良
		C	⑦⇒銀明水	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	大・中・小	遅	無	—
銀明水 ⇒北鎮分岐	グレード4	C	銀明水⇒⑦永山岳	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	⑦永山岳⇒④安足間岳分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落・高山砂礫地あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
		C	④安足間岳分岐⇒愛別岳分岐⇒⑨	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
		C	⑨⇒⑤北鎮岳	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落・高山砂礫地あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		B	⑤北鎮岳⇒北鎮分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	大・中・小	遅	無	—
愛別岳分岐 ⇒愛別岳	グレード4	C	愛別岳分岐⇒愛別岳	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
沼ノ平分岐 ⇒六ノ沼	グレード2	C	沼ノ平分岐⇒六ノ沼	・保全が必要な高層湿原あり、ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、徐々に進行 ・木道、土留整備済み、概ね良好	有	小	遅	有	良
六ノ沼 ⇒裾合平分岐	グレード3	C	六ノ沼⇒裾合平分岐	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、徐々に進行 ・木道、土留整備済み、概ね良好	有	小	遅	有	良
裾合平分岐 ⇒姿見の池園地	グレード2	C	裾合平分岐⇒姿見の池園地	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、徐々に進行 ・木道、土留整備済み、補修され概ね良好	有	小	遅	有	良
当麻乗越 ⇒安足間岳分岐	グレード4	C	当麻乗越⇒⑦	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		B	⑦⇒④安足間岳	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・大～小規模の侵食（周辺植生への影響大）、徐々に進行 ・未整備	有	大・中・小	遅	無	—
		C	④安足間岳⇒安足間岳分岐	・保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	小	遅	無	—
裾合平分岐 ⇒中岳温泉	グレード3	A	裾合平分岐⇒⑦	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行、一部で植生回復 ・木道整備済み、老朽化著しい	有	大・中・小	遅	有	不全
		C	⑦⇒中岳温泉	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
中岳温泉 ⇒中岳分岐	グレード4	C	中岳温泉⇒中岳分岐	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・H26年度整備箇所、概ね良好	有	大・中・小	遅	有	良
姿見の池園地	グレード1	C	姿見の池園地	・保全が必要な雪田群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食あり、概ね安定 ・土留等整備、小規模な侵食あるが概ね良好、利用多く頻繁な補修必要	有	小	安	有	小
勇駒別園地 ⇒姿見の池園地	グレード2	B	勇駒別園地⇒姿見の池園地	・保全が必要な雪田群落・高層湿原あり ・小規模の侵食、徐々に進行 ・木道土留整備、木道老朽化	有	小	遅	有	老朽
勇駒別園地 （見晴台コースを除く）	グレード1	C	勇駒別園地（見晴台コース・⑦⇒④・⑨⇒⑤を除く）	・保全が必要な高層湿原あり、針広混交林 ・問題ない道 ・階段等整備、概ね良好	有	—	—	有	良
		C	⑦⇒④	・針広混交林 ・問題ない道 ・橋、階段等整備、橋老朽化	無	—	—	有	老朽
		C	⑨⇒⑤	・保全が必要な高層湿原あり ・問題ない道 ・木道土留整備、概ね良好	有	—	—	有	良
見晴台コース	グレード2	D	見晴台コース	・針広混交林 ・問題ない道 ・未整備、一部ヤブ化	無	—	—	無	—
天人峽旭岳温泉方面登山口 ⇒勇駒別園地	グレード3	A	天人峽旭岳温泉方面登山口⇒⑦	・針広混交林 ・登山道が崩落、通行困難 ・未整備	無	大	早	無	—
		D	⑦⇒④	・針広混交林 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
		D	④⇒勇駒別園地	・針広混交林 ・問題ない道 ・木道整備、概ね良好	無	—	—	有	良
天人峽羽衣・敷島の滝入口 ⇒羽衣の滝滝見場	(グレード1)	D	天人峽羽衣・敷島の滝入口 ⇒羽衣の滝滝見場	・針広混交林 ・現在通行止め ・調査未実施	無	—	—	—	—
羽衣の滝滝見場 ⇒敷島の滝	非適用	非適用	羽衣の滝滝見場⇒敷島の滝	・針広混交林 ・現在通行止め ・調査未実施	無	—	—	—	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（４）《Ⅲ高根ヶ原地域》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が 必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
北海岳分岐 ⇒白雲岳避難小屋分岐	グレード4	A	北海岳分岐⇒白雲岳避難 小屋分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落・高山砂礫地あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、進行著しい箇所あり ・未整備	有	大・ 中・ 小	早	無	—
白雲岳避難小屋分岐 ⇒忠別岳	グレード3	B	白雲岳避難小屋分岐⇒㉗	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、進行著しい箇所あり ・土留整備（一部）、状態良好	有	中・ 小	早	有	良
		C	㉗⇒高根ヶ原分岐⇒㉔	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	中・ 小	安	無	—
		B	㉔⇒㉗	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行、ぬかるみや水溜りひどい ・木道整備済み、部分的に老朽化	有	中・ 小	遅	有	老朽
		C	㉗⇒㉔	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・侵食はほとんどない ・未整備	有	—	—	無	—
		C	㉔⇒㉔	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・小規模の侵食あり、徐々に進行 ・木道整備済み、概ね良好だが木道の一部が老朽化	有	小	遅	有	老朽
		C	㉔⇒忠別岳	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・侵食はほとんどない ・未整備	有	—	—	無	—
		C	㉔⇒忠別岳	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・侵食はほとんどない ・未整備	有	—	—	無	—
銀泉台 ⇒第一花園	グレード2	D	銀泉台⇒㉗赤岳登山口	・針広混交林 ・侵食はない ・砂利道整備済み、状態良好	無	—	—	有	良
		C	㉗赤岳登山口⇒第一花園	・針広混交林 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留、ステップ工整備済み、土留周囲に小規模な侵食あり	無	中・ 小	遅	有	小
第一花園 ⇒赤岳	グレード3	C	第一花園⇒㉗	・保全が必要な雪田群落あり ・小規模な侵食（拡幅）、徐々に進行 ・未整備	有	小	遅	無	—
		B	㉗⇒赤岳	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、進行著しい箇所あり ・土留整備（一部）、周囲に小規模な侵食あり、一部老朽化	有	中・ 小	早	有	小 老朽
赤岳 ⇒白雲岳	グレード4	C	赤岳⇒白雲岳	・保全が必要な風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・ 小	遅	無	—
大雪高原温泉 ⇒第二花畑	グレード3	C	大雪高原温泉⇒第二花畑	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、針広混交林、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留、木道等の整備多い、周囲に小規模侵食あり	有	中・ 小	遅	有	小
第二花畑 ⇒緑岳	グレード4	C	第二花畑⇒緑岳	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり、針広混交林、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留、木道等の整備多い、周囲に小規模侵食あり	有	中・ 小	遅	有	小
緑岳 ⇒小泉岳分岐 ⇒白雲岳避難小屋分岐	グレード4	C	緑岳⇒小泉岳分岐	・保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		B	板垣新道分岐⇒白雲岳避難 小屋分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・中～小規模の侵食進行、進行著しい箇所あり ・未整備	有	中・ 小	早	無	—
大雪高原温泉 ⇒ヤンベ温泉分岐⇒緑の沼	グレード2	C	大雪高原温泉⇒ヤンベ温泉 分岐⇒緑の沼	・針葉樹林、保全が必要な高層湿原あり ・問題ない道 ・木道土留整備済み、一部老朽化、頻繁な維持管理が必要	有	—	—	有	老朽
緑の沼 ⇒三笠新道分岐⇒ヤンベ温泉分岐	グレード3	C	緑の沼⇒三笠新道分岐⇒ ヤンベ温泉分岐	・針葉樹林、保全が必要な高層湿原あり ・小規模の侵食、進行遅い ・木道土留整備済み（一部）、一部老朽化、頻繁な維持管理が必要	有	小	遅	有	老朽
三笠新道分岐 ⇒高根ヶ原分岐	グレード5 (注)	C	三笠新道分岐⇒高根ヶ原 分岐	・保全が必要な雪田群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備：(注)ヒグマとの軋轢を避けるため夏山シーズンは通行止め	有	小	安	無	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（5）《IVトムラウシ山系・1/2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
忠別岳 ⇒トムラウシ山	グレート5	C	忠別岳⇒㉔忠別岳避難小屋分岐⇒㉗五色分岐	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	㉗五色分岐⇒㉔	・ハイマツ群落 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
		C	㉔⇒化雲岳周辺⇒㉗ヒサゴ沼北分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・木道整備、状態良好	有	小	安	有	良
		C	㉗ヒサゴ沼北分岐⇒㉔ヒサゴ沼南分岐	・ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉔ヒサゴ沼南分岐⇒㉔天沼	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・木道整備済み、状態良好	有	小	安	有	良
		C	㉔天沼⇒㉔北沼分岐	・保全が必要な風衝地群落あり、巨岩帯 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備、巨岩帯がルート不明瞭	有	中・小	遅	無	—
		C	㉔北沼分岐⇒トムラウシ山	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落、巨岩帯 ・中～小規模の侵食あり、徐々に進行 ・未整備、巨岩帯がルート不明瞭	有	中・小	遅	無	—
		B	㉔忠別岳避難小屋分岐⇒忠別岳南避難小屋	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	㉗ヒサゴ沼北分岐⇒㉗	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・木道整備済み、状態良好	有	小	遅	有	良
		A	㉗⇒㉗ヒサゴ沼避難小屋分岐	・保全が必要な雪田群落あり ・大～中規模の侵食（雪渓を避けて複線化）、進行著しい ・土留整備済み、破損し機能不全あり	有	大・中・小	早	有	不全
(ヒサゴ沼北分岐 ⇒ヒサゴ沼避難小屋分岐 ⇒ヒサゴ沼南分岐) ⇒ヒサゴ沼避難小屋)	グレート5	C	㉗ヒサゴ沼避難小屋分岐⇒㉔	・保全が必要な雪田群落あり ・侵食はない ・木道整備済み、状態良好	有	—	—	有	良
		C	㉗ヒサゴ沼避難小屋分岐⇒ヒサゴ沼避難小屋	・保全が必要な雪田群落あり ・侵食はない ・木道整備済み、状態良好	有	—	—	有	良
		A	㉔⇒㉔	・保全が必要な雪田群落あり ・大規模の侵食（雪渓を避けて歩行）、進行著しい ・土留整備済み、周囲に小規模な侵食あり	有	大	早	有	小
		C	㉔⇒㉔ヒサゴ沼南分岐	・巨岩帯 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
		A	トムラウシ山⇒㉗	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり ・大～小規模の侵食、進行著しい ・未整備	有	大・中・小	早	無	—
		C	㉗⇒三川台⇒㉔	・ハイマツ群落、チシマザサ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、概ね安定、ヤブ化（一部） ・未整備	有	小	安	無	—
トムラウシ山 ⇒オプタテシケ山	グレート5	C	㉔⇒㉗	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定、ヤブ化（一部） ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉗⇒㉔	・ハイマツ群落、チシマザサ群落、低木群落 ・中規模の侵食、徐々に進行 ・鎖の設置あり、状態良好	無	中	早	有	良好
		C	㉔⇒㉔	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉔⇒㉔	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定、ヤブ化（一部） ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉔⇒㉔	・ハイマツ群落、チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉔⇒㉗	・ハイマツ群落、チシマザサ群落、保全が必要な雪田群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		C	㉗⇒オプタテシケ山	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり ・中～小規模の侵食、ぬかるみ、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	台地ゲート⇒三川台	・針広混交林、ダケカンバ林、ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備：(注)一般供用された登山道ではない	有	中・小	遅	無	—
		C	天人峽化雲岳方面登山口⇒滝見台	・針広混交林 ・侵食はほとんどない、倒木多い ・土留等整備済み、状態良好、崩れやすく頻繁に補修が必要な場所	無	—	—	有	良
滝見台 ⇒化雲岳	グレート4	D	滝見台⇒㉗	・針広混交林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㉗⇒㉔	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食あり、ぬかるみ、概ね安定 ・木道、土留整備、侵食により土留破損、木道概ね良好	有	小	安	有	小不全
		B	㉔⇒㉗	・保全が必要な雪田群落あり ・大規模の侵食、ぬかるみひどい、徐々に進行 ・未整備	有	大	遅	無	—
		C	㉗⇒㉔小化雲岳直下(ボン沼南)	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・小規模の侵食、ぬかるみ、概ね安定、ヤブ化 ・未整備	有	小	安	無	—
		A	㉔小化雲岳直下(ボン沼南)⇒㉔	・保全が必要な風衝地群落あり ・大規模の侵食、進行著しい ・未整備	有	大	早	無	—
		C	㉔⇒化雲岳	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（6）《IVトムラウシ山系・2／2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
クチャンベツ沼ノ原登山口 ⇒五色分岐	グレード4	C	クチャンベツ沼ノ原登山口⇒⑦	・針広混交林 ・小規模の侵食、近年付替えたルート、徐々に進行 ・土留整備、周囲に小規模侵食あり	無	小	遅	有	小
		A	⑦⇒④	・針広混交林、タテカンバ林 ・大～小規模の侵食あり、急激に進行（歩行困難な状態） ・土留整備、一部老朽化	無	大・中・小	早	有	老朽
		C	④⇒沼ノ原分岐⇒五色分岐	・針広混交林、保全が必要な高層湿原あり ・問題ない道 ・木道整備済み、概ね良好	有	—	—	有	良
ヌブントムラウシ温泉登山口 ⇒石狩分岐	非適用	非適用	ヌブントムラウシ温泉登山口⇒石狩分岐	・林道通行止め ・調査未実施	—	—	—	—	—
石狩分岐⇒沼ノ原分岐	グレード5	D	石狩分岐⇒沼ノ原分岐	・チシマザサ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
トムラウシ温泉登山口 ⇒前トム平	グレード4	D	トムラウシ温泉登山口⇒⑦温泉コース分岐	・針広混交林 ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	中・小	安	無	—
		C	⑦温泉コース分岐⇒④カムイ天上	・針広混交林 ・小規模の侵食、概ね安定 ・土留、排水等整備済み、周囲に小規模の侵食あり（要補修・管理）	無	中・小	安	有	小
		C	④カムイ天上⇒⑩コマドリ沢出合	・針広混交林 ・中～小規模の侵食、ぬかるみ、近年付け替えた区間であり進行著しい ・木道、土留、ステップ、排水等整備、周囲に小規模の侵食あり	無	中・小	早	有	小
		C	⑩コマドリ沢出合⇒前トム平	・保全が必要な雪田群落・高層湿原あり、ハイマツ群落 ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
前トム平 ⇒北沼分岐	グレード5	C	前トム平⇒⑦トムラウシ公園	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
		B	⑦トムラウシ公園⇒④	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留、ステップ等整備、周囲に小規模の侵食あり	有	大・中・小	遅	有	小
		A	④⇒⑩トムラウシ分岐(西)	・保全が必要な雪田群落あり ・大規模の侵食、進行著しい ・未整備	有	大	早	無	—
		C	⑩トムラウシ分岐(西)⇒北沼分岐	・保全が必要な雪田群落・風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
短縮コース登山口 ⇒温泉コース分岐	グレード4	D	短縮コース登山口⇒温泉コース分岐	・針広混交林 ・小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備、周囲に小規模の侵食あり	無	小	遅	有	小
霧吹ノ滝入口 ⇒霧吹ノ滝	非適用	非適用	霧吹ノ滝入口⇒霧吹ノ滝	・現在通行止め ・調査未実施（一部ののみ調査実施）	無	—	—	無	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（7）《V十勝岳地域・1／2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
オプタテシケ山 ⇒十勝岳 ⇒美瑛富士	グレード4	C	オプタテシケ山⇒⑦十勝岳・美瑛富士分岐／美瑛富士	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落・高山砂礫地あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	⑦十勝岳・美瑛富士分岐⇒十勝岳	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
十勝岳 ⇒富良野岳	グレード4	C	十勝岳⇒⑦上ホロ避難小屋分岐	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		C	⑦上ホロ避難小屋分岐⇒④上ホロ山南分岐⇒⑩上富良野岳	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	有	中・小	遅	無	—
		C	⑦上ホロ避難小屋分岐⇒(上ホロ巻道)⇒④上ホロ山南分岐	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	中・小	安	無	—
		C	⑩上富良野岳⇒⑤	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
		C	⑤⇒④富良野岳肩分岐	・ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留、ステップ等整備、状態良好	有	中・小	遅	有	良
		C	④富良野岳肩分岐⇒⑥	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・大規模の裸地あり、歩行部は整備済みで概ね安定 ・土留整備済み、状態良好	有	大	安	有	良
		A	⑥⇒富良野岳	・保全が必要な風衝地群落あり ・大～小規模の侵食が集中、進行早い ・未整備	有	大・中・小	早	無	—
		C	富良野岳⇒⑦	・保全が必要な風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	中・小	安	無	—
富良野岳 ⇒布札別登山口	グレード4	D	⑦⇒④	・チシマザサ群落、低木群落 ・問題ない道、ぬかるみ ・未整備	無	—	—	無	—
		C	④⇒⑦富良野岳分岐	・針葉樹林、保全が必要な高層湿原あり ・前回調査の複線化箇所で植生回復、ぬかるみひどい ・未整備	有	—	回	無	—
		C	⑦富良野岳分岐⇒⑤	・針葉樹林、保全が必要な高層湿原あり ・中～小規模の侵食、ぬかるみ、概ね安定 ・未整備	有	中・小	安	無	—
		D	⑤⇒布札別登山口	・針広混交林 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（8）《V十勝岳地域・2／2》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が 必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
美瑛富士登山口 ⇒美瑛富士避難小屋分岐 ⇒美瑛富士避難小屋 ・オプタテシケ方面分岐	グレード3	C	美瑛富士登山口⇒㊦	・針広混交林、針葉樹林、ダケカンバ林、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	中・小	遅	無	—
		A	㊦⇒美瑛富士避難小屋⇒美瑛富士避難小屋分岐、及び、美瑛富士避難小屋・オプタテシケ方面分岐	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、進行著しい ・土留整備、周囲に侵食が生じ機能不全	有	大・中・小	早	有	小不全
白金温泉望岳台歩道口 ⇒望岳台	非適用	非適用	白金温泉望岳台歩道口⇒望岳台	・針広混交林 ・中～小規模の侵食、進行著しい箇所あり ・旧スキーコース(望岳台歩道)	無	中・小	早	—	—
白金温泉ウグイス谷歩道口 ⇒望岳台	グレード2	C	白金温泉ウグイス谷歩道口⇒望岳台	・針広混交林 ・調査未実施	無	—	—	—	—
望岳台 ⇒十勝岳	グレード3	C	望岳台⇒十勝岳	・保全が必要な硫気荒原群落・高山砂礫地あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
雲ノ平分岐 ⇒美瑛富士分岐 ⇒十勝岳・美瑛富士分岐	グレード3	C	雲ノ平分岐⇒㊦美瑛岳分岐	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・土留整備（ハイマツ帯の局所）、小規模な侵食	有	小	安	有	小
		C	㊦美瑛岳分岐⇒美瑛富士分岐	・保全が必要な雪田群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		B	㊦美瑛岳分岐⇒㊧美瑛岳	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、進行著しい（ハイマツ群落） ・未整備	有	大・中・小	早	無	—
		C	㊧美瑛岳⇒十勝岳・美瑛富士分岐	・保全が必要な風衝地群落あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
吹上温泉十勝岳方面登山口 ⇒白銀荘分岐 ⇒望岳台南分岐	グレード2	C	吹上温泉十勝岳方面登山口⇒㊦泥流分岐⇒白銀荘分岐	・針葉樹林、ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落・硫気荒原群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		C	㊦泥流分岐⇒望岳台南分岐	・保全が必要な風衝地群落・高山砂礫地あり ・中～小規模の侵食あり、徐々に進行（局所的に進行した箇所あり） ・未整備	有	中・小	遅	無	—
十勝岳温泉西分岐 ⇒十勝岳温泉吹上温泉方面口 ⇒旧国民宿舎	グレード2	D	十勝岳温泉西分岐⇒旧国民宿舎北分岐⇒十勝岳温泉吹上温泉方面口／旧国民宿舎	・針広混交林 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
吹上温泉三段山方面登山口 ⇒三段山分岐	グレード3	C	吹上温泉三段山方面登山口⇒三段山分岐	・針葉樹林、針広混交林、ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・土留整備、周囲に小規模侵食生じ老朽化	有	中・小	安	有	小老朽
十勝岳温泉登山口 ⇒上富良野岳 ⇒富良野岳肩分岐	グレード3	C	十勝岳温泉登山口⇒㊦上ホロ分岐	・針広混交林、チシマザサ群落、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、著しく進行 ・土留、排水整備、小規模侵食生じケーブル露出	無	中・小	早	有	小
		C	㊦上ホロ分岐⇒上富良野岳	・チシマザサ群落、ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落、風衝地群落あり ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備、周囲に小規模侵食あり	有	中・小	遅	有	小
		C	㊦上ホロ分岐⇒㊧	・チシマザサ群落、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備、周囲に小規模侵食あり	無	中・小	遅	有	小
		D	㊧⇒㊦	・チシマザサ群落、ハイマツ群落 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
		C	㊦⇒富良野岳肩分岐	・チシマザサ群落、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留整備、一部で小規模侵食が生じ機能不全状態	無	中・小	遅	有	小不全
十勝岳新得登山口 ⇒新得コース分岐	グレード4	D	十勝岳新得登山口⇒㊦滝下渡渉点	・針広混交林、ハイマツ群落 ・問題ない道、倒木あり ・未整備	無	—	—	無	—
		C	㊦滝下渡渉点⇒㊧	・ハイマツ群落 ・大～小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備	無	大・中・小	遅	無	—
		C	㊧⇒新得コース分岐	・保全が必要な風衝地群落あり、硫気荒原 ・問題ない道、ルート不明瞭 ・未整備	有	—	—	無	—
布札別登山口分岐 ⇒不動の滝入口との連絡部	非適用	非適用	布札別登山口分岐⇒不動の滝入口との連絡部	・針葉樹林 ・調査未実施	有	—	—	—	—
不動の滝入口 ⇒勝竜ノ滝	グレード5	D	不動の滝入口⇒勝竜ノ滝	・針葉樹林 ・調査未実施	無	—	—	—	—
富良野岳分岐 ⇒勝竜ノ滝	グレード5	C	富良野岳分岐⇒滝・沼コース分岐⇒勝竜ノ滝	・保全が必要な高層湿原あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	無	—
滝・沼コース分岐 ⇒五反沼	非適用	非適用	滝・沼コース分岐⇒五反沼	・保全が必要な高層湿原あり ・問題ない道、ヤブ化著しい、ルート不明瞭 ・未整備	有	—	—	無	—

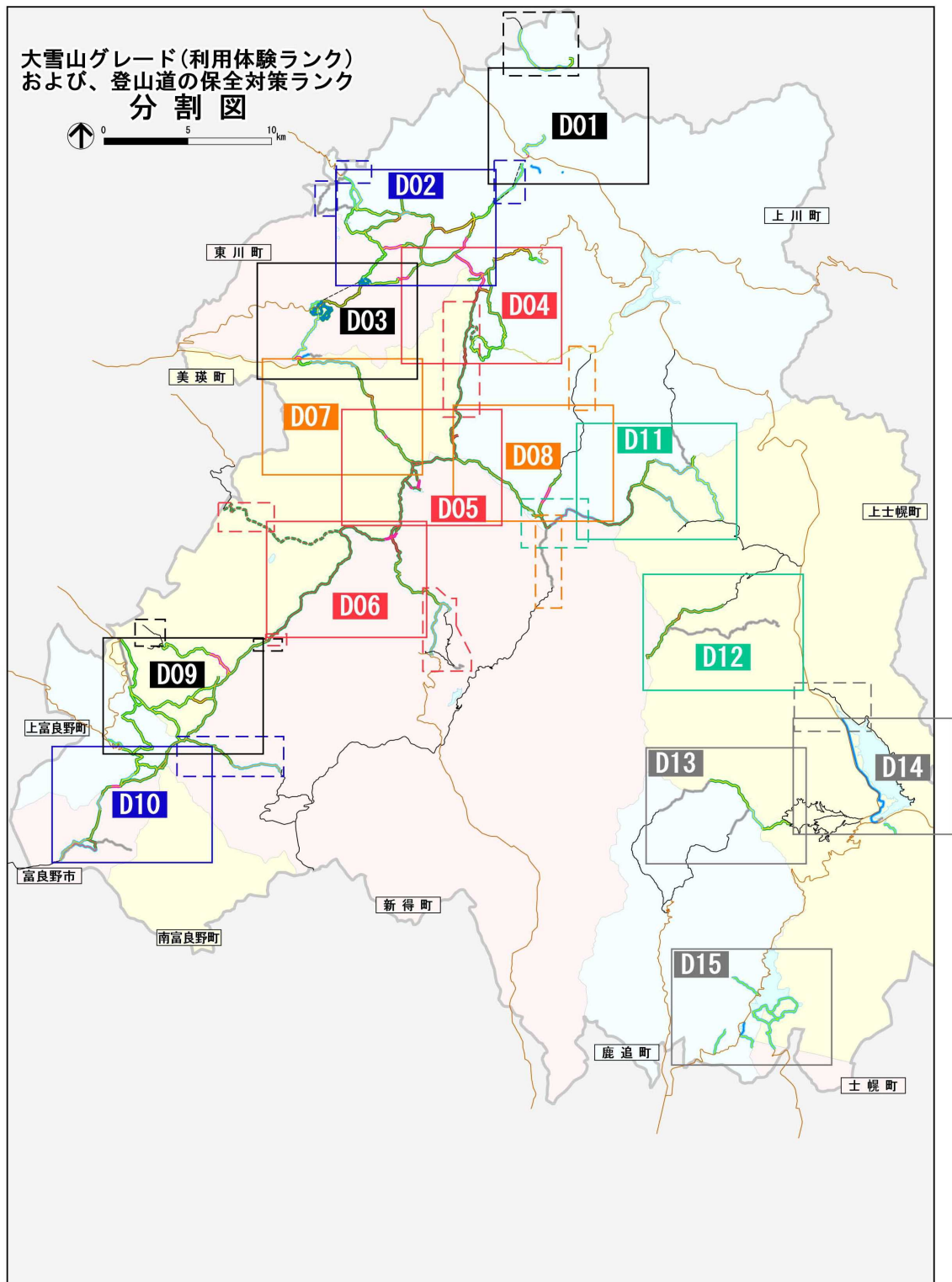
登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（9）《VI東大雪地域》

大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が 必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
ボンユニ石狩沢登山口 ⇒十石峠	非適用	非適用	ボンユニ石狩沢登山口⇒ 十石峠	・林道通行止め ・調査未実施（一部のみ調査実施）	—	—	—	—	—
十石峠 ⇒ユニ石狩岳	グレード3	C	十石峠⇒ユニ石狩岳	・ハイマツ群落、保全が必要な風衝地群落あり ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
ユニ石狩岳三股登山口 ⇒十石峠	グレード3	D	ユニ石狩岳三股登山口⇒ 十石峠	・針広混交林、針葉樹林、ダケカンバ林、ハイマツ群落 ・問題ない道、前回調査時の複線化箇所の一部で植生回復 ・未整備	無	—	—	無	—
十石峠 ⇒シュナイダーの肩	グレード4	D	十石峠⇒㊦	・ハイマツ群落、ダケカンバ林 ・問題ない道、前回調査時の複線化箇所の一部で植生回復 ・未整備	無	—	回	無	—
		C	㊦⇒シュナイダーの肩	・ハイマツ群落、ダケカンバ林、保全が必要な風衝地群落あり ・問題ない道、前回調査時の複線化箇所の一部で植生回復 ・未整備	有	—	回	無	—
シュナイダー登山口 ⇒石狩岳	グレード4	D	シュナイダー登山口⇒㊦	・針広混交林、針葉樹林 ・小規模の侵食と路肩崩落、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㊦⇒石狩岳	・針広混交林、ハイマツ群落、保全が必要な雪田群落あり ・中～小規模の侵食と路肩崩落、概ね安定 ・未整備、フィックスロープの設置あり	有	中・小	安	無	—
石狩岳 ⇒石狩分岐	グレード5	C	石狩岳⇒㊦	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落、高山砂礫地 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
		D	㊦⇒㊤	・ハイマツ・チシマザサ群落、ダケカンバ林 ・中～小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	中・小	安	無	—
		C	㊤⇒石狩分岐	・チシマザサ群落、保全が必要な高層湿原あり ・小規模の侵食あり、概ね安定 ・未整備、湿屋内ルート不明瞭	有	小	安	無	—
十六ノ沢(杉沢)コース登山口 ⇒ニベソツ山	グレード4	C	十六ノ沢(杉沢)コース登 山口⇒㊦	・針葉樹林、針広混交林、ダケカンバ林、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行 ・土留（一部）、概ね良好、倒木あり	無	中・小	遅	有	良
		B	㊦⇒㊤	・チシマザサ群落 ・大～小規模の侵食、進行著しい ・未整備	無	大・中・小	早	無	—
		C	㊤⇒㊥前天狗岳南分岐	・ハイマツ群落、巨石帯、保全が必要な風衝地群落あり ・問題ない道 ・未整備	有	—	—	—	—
		C	㊥前天狗岳南分岐⇒ニベ ソツ山	・保全が必要な風衝地群落・雪田群落あり、ハイマツ群落 ・中～小規模の侵食、徐々に進行（一部） ・未整備	有	中・小	遅	無	—
幌加温泉登山口 ⇒前天狗南分岐	非適用	非適用	幌加温泉登山口⇒前天狗 南分岐	・調査未実施（ルート不明瞭、一部のみ調査実施）	—	—	—	—	—
糠平コース新登山口 ⇒ウベベサンケ山西ピーク	グレード3	C	糠平コース新登山口⇒㊦	・針葉樹林、針広混交林、ダケカンバ林 ・付替区間は侵食の進行著しい、以降は小規模の侵食、徐々に進行 ・未整備、付替区間以降は倒木あり	無	小	早	無	—
		D	㊦⇒㊧菅野温泉東コース 分岐	・ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
		C	㊧菅野温泉東コース分岐 ⇒ウベベサンケ山西ピー ク	・保全が必要な風衝地群落あり、ハイマツ群落 ・小規模の侵食、概ね安定 ・未整備	有	小	安	無	—
菅野温泉東コース登山口 ⇒菅野温泉東コース分岐	非適用	非適用	菅野温泉東コース登山口 ⇒菅野温泉東コース分岐	・林道通行止め ・調査未実施	—	—	—	—	—
菅野温泉西コース登山口 ⇒ウベベサンケ山西ピーク	非適用	非適用	菅野温泉西コース登山口 ⇒ウベベサンケ山西ピーク	・林道通行止め ・調査未実施	—	—	—	—	—

登山道の保全対策ランク（利用体験ランク併記）適用表（10）《VII糠平然別地域》

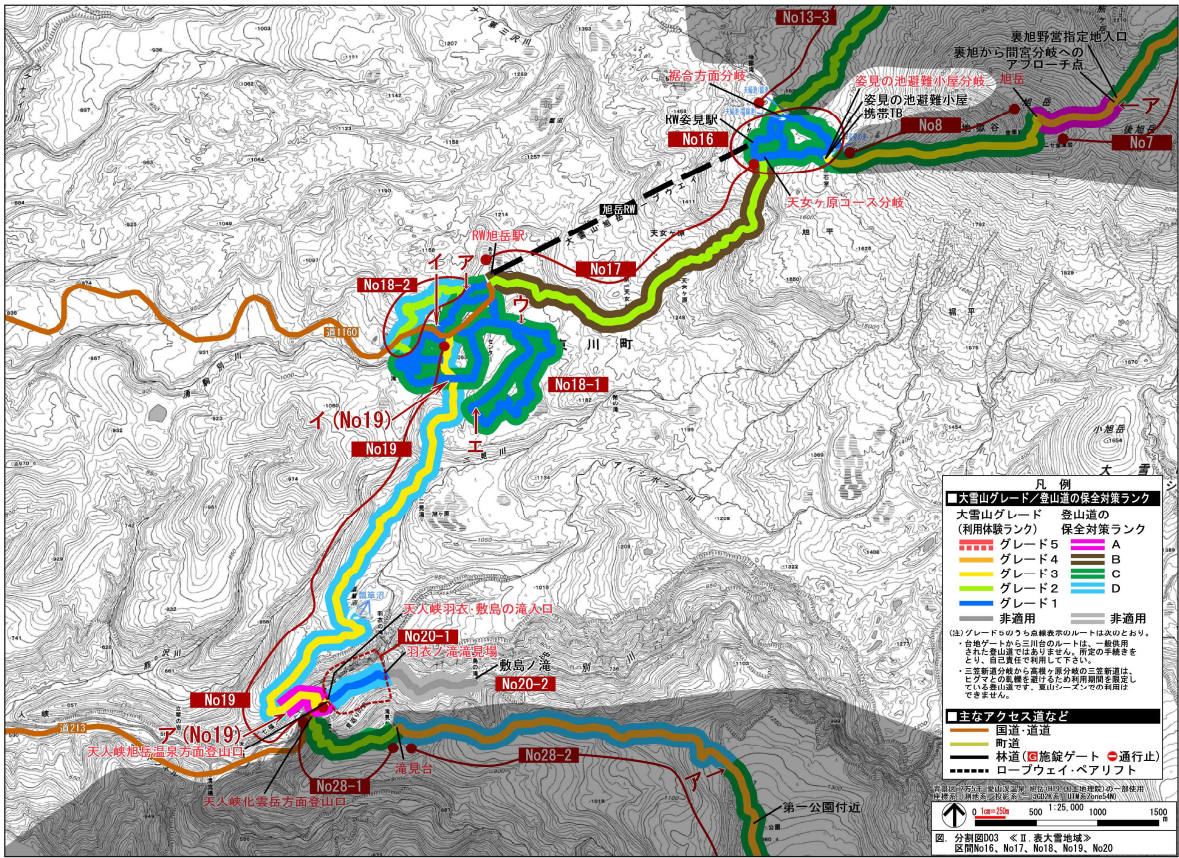
大雪山グレード(利用体験ランク)		登山道の保全対策ランク		登山道の保全対策ランクの設定に関わる状況（右欄参照）	保全が 必要な 植生	荒廃 程度	進行 具合	整備 有無	整備後 の状況
区間	ランク	ランク	区間						
天宝山登山口 ⇒天宝山	グレード2	D	天宝山登山口⇒天宝山	・針広混交林、針葉樹林 ・小規模の侵食わずかにあり、概ね安定 ・未整備	無	小	安	無	—
軌道跡トンネル ⇒鉄道資料館	非適用	非適用	軌道跡トンネル⇒鉄道資 料館	・北海道自然歩道として未供用	—	—	—	—	—
鉄道資料館 ⇒メトセツ	グレード1	D	鉄道資料館⇒メトセツ	・針広混交林 ・問題ない道 ・軌道跡を歩道整備、状態良好、倒木あり	無	—	—	有	良
南ベトウトル山登山口 ⇒南ベトウトル山	グレード2	D	南ベトウトル山登山口⇒ 南ベトウトル山	・針広混交林 ・侵食無いが、ヤブ化しルート不明瞭区間あり ・未整備	無	—	—	無	—
白雲山登山口 ⇒白雲山土幌高原登山口	グレード2	D	白雲山登山口⇒白雲山土 幌高原登山口	・針広混交林、ダケカンバ林、高茎草本群落（ナキウサギ生息地） ・小規模の侵食、概ね安定、 ・未整備、ヤブ化、倒木あり	有	—	—	無	—
駒止湖入口 ⇒東ヌブカウシヌプリ登山口	グレード1	D	駒止湖入口⇒東ヌブカウ シヌプリ登山口	・針広混交林、ダケカンバ林 ・侵食無いが、ヤブ化、倒木あり ・未整備	無	—	—	無	—
東ヌブカウシヌプリ登山口 ⇒東ヌブカウシヌプリ	グレード2	D	東ヌブカウシヌプリ登山 口⇒東ヌブカウシヌプリ	・針葉樹林、針広混交林、チシマザサ群落 ・問題ない道 ・未整備	無	—	—	無	—
西ヌブカウシヌプリ登山口 ⇒西ヌブカウシヌプリ	グレード2	D	西ヌブカウシヌプリ登山 口⇒西ヌブカウシヌプリ	・針広混交林、ダケカンバ林、巨岩帯 ・侵食無いが、ヤブ化、倒木あり ・未整備	無	—	—	無	—

分割図

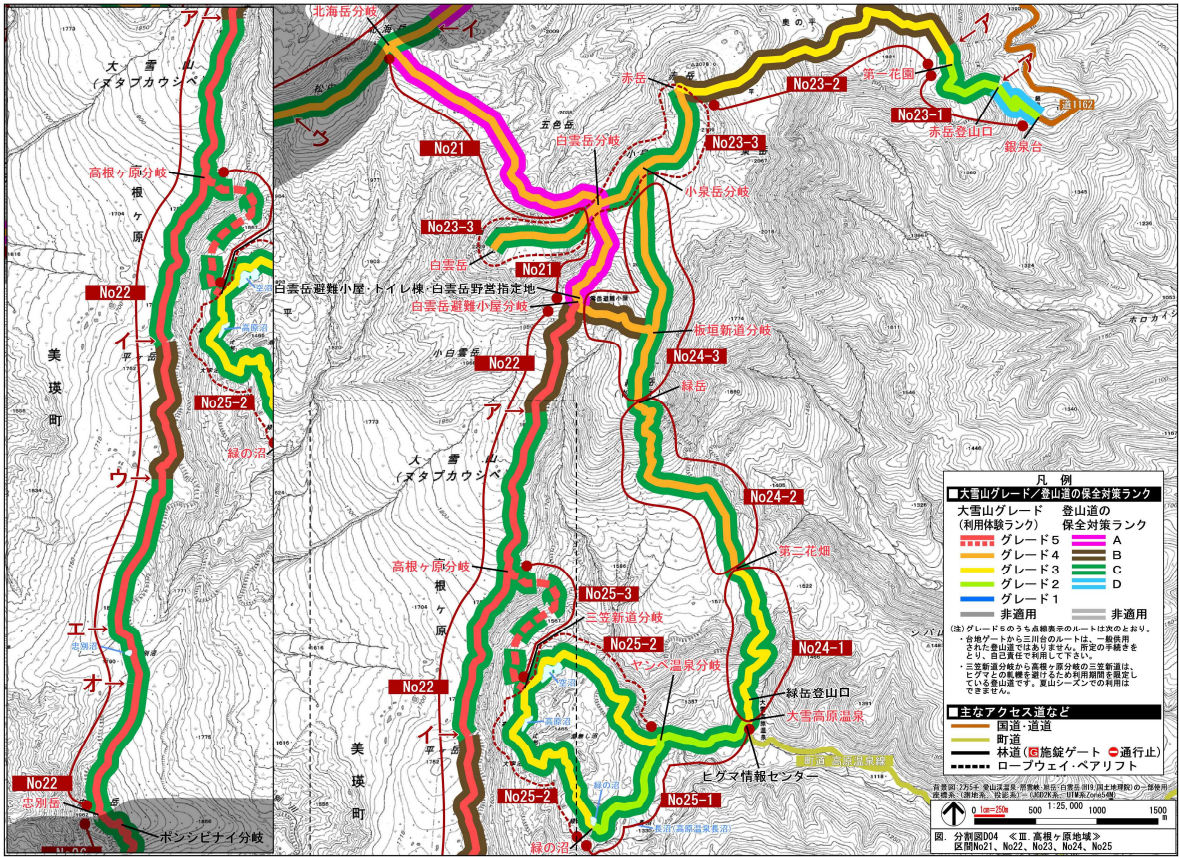


[illegible][illegible]

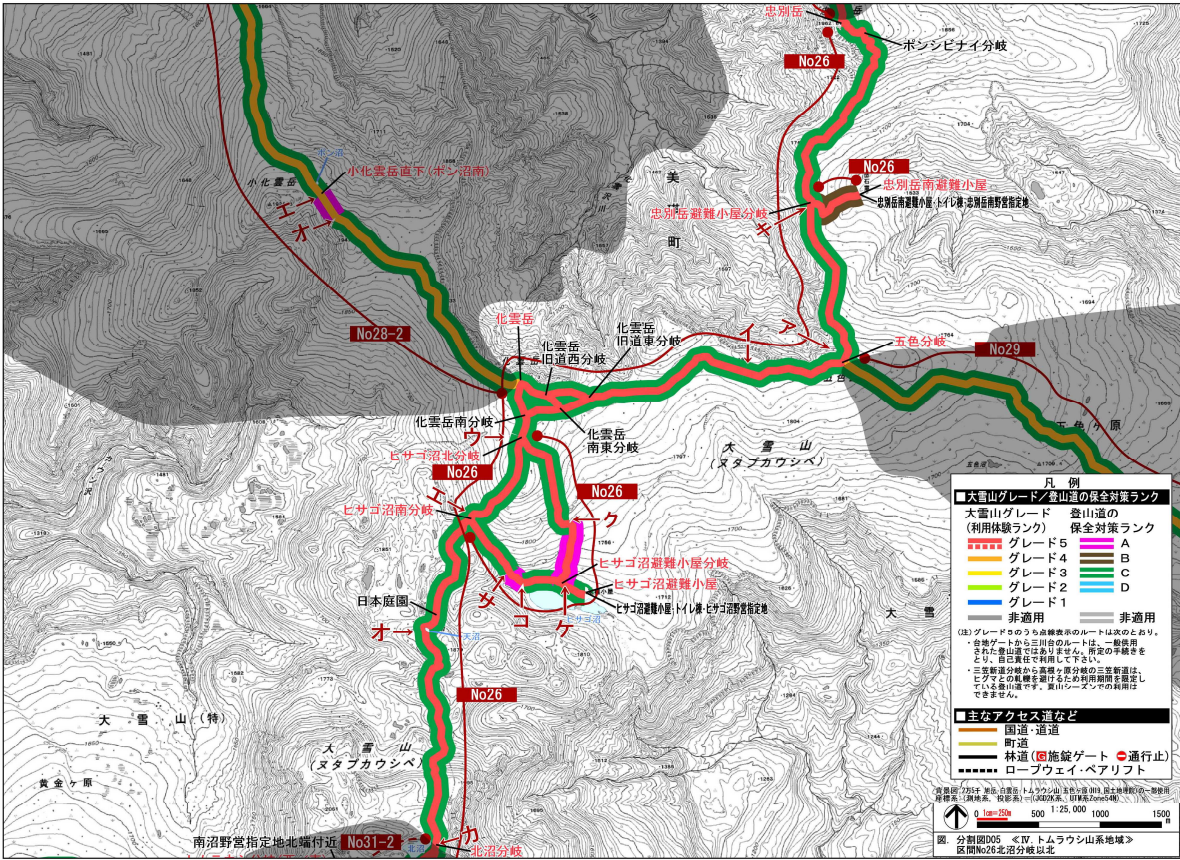
D0 3



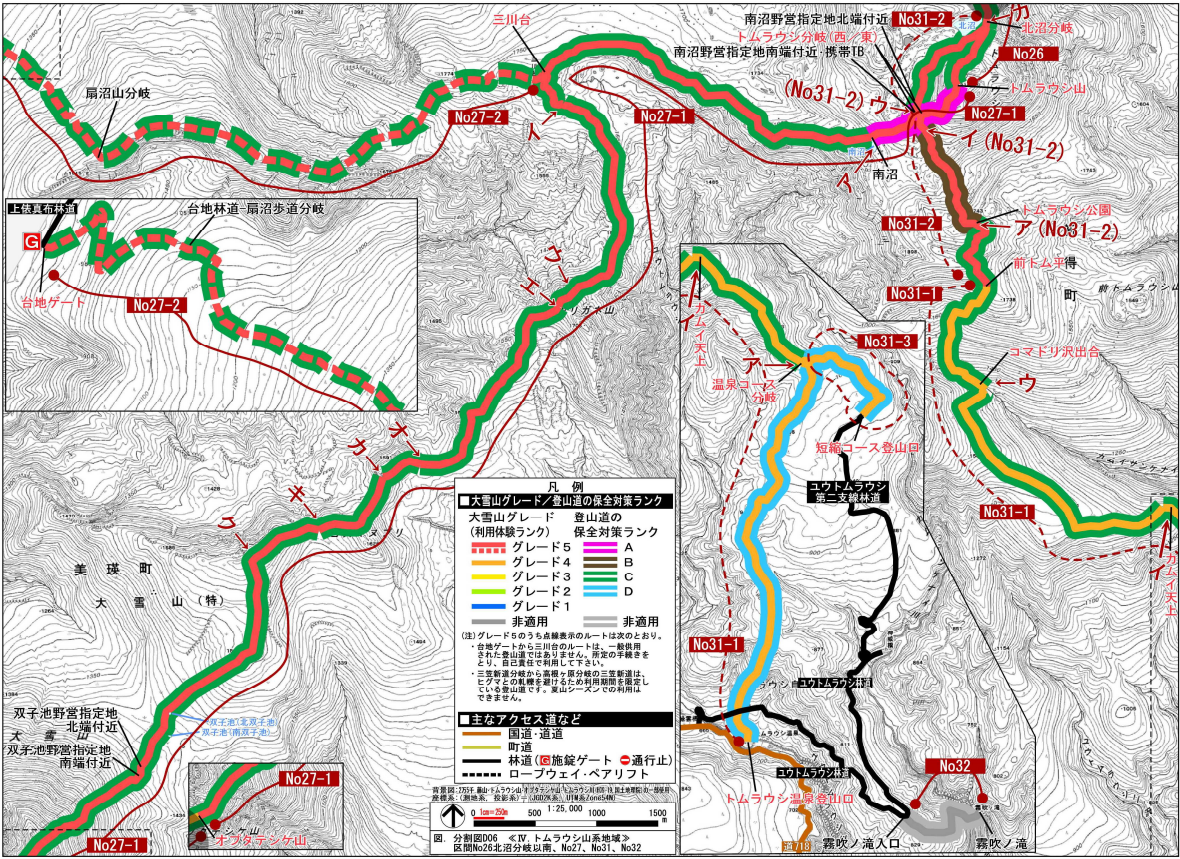
D0 4



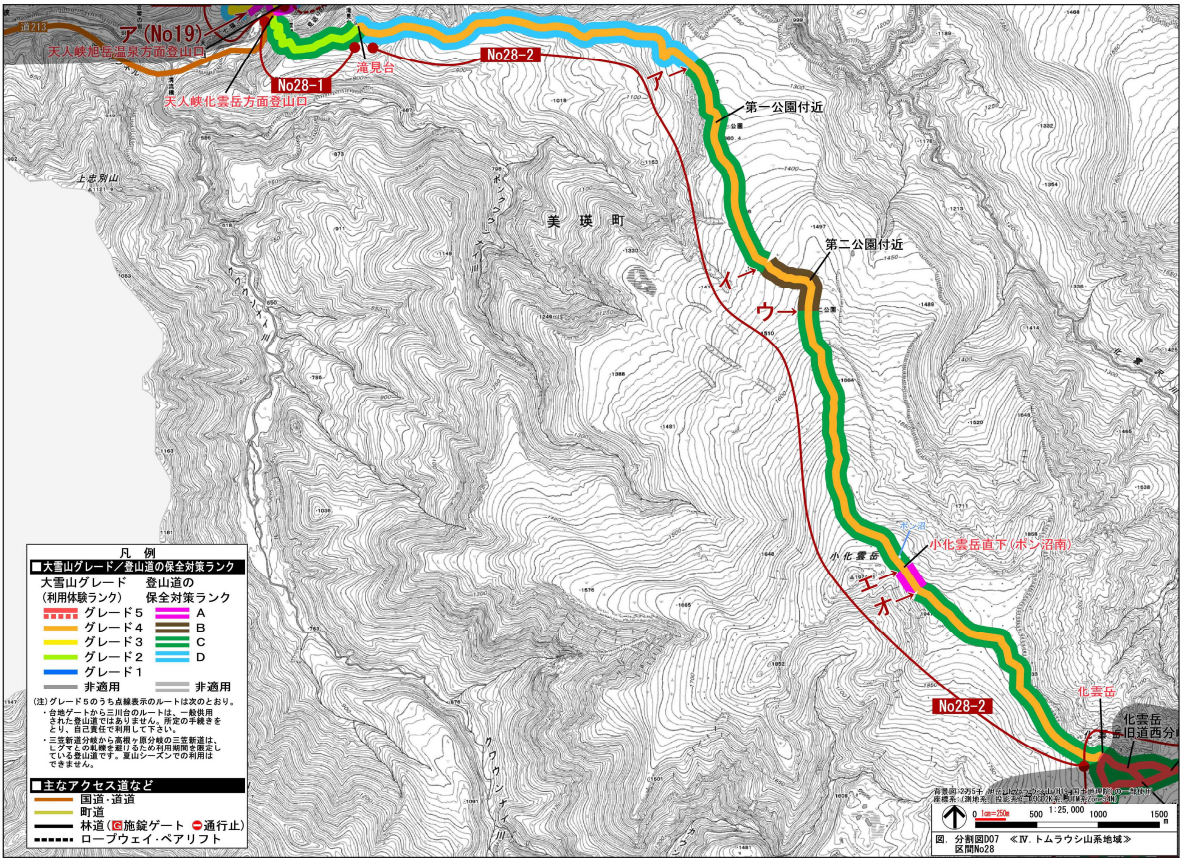
D0 5



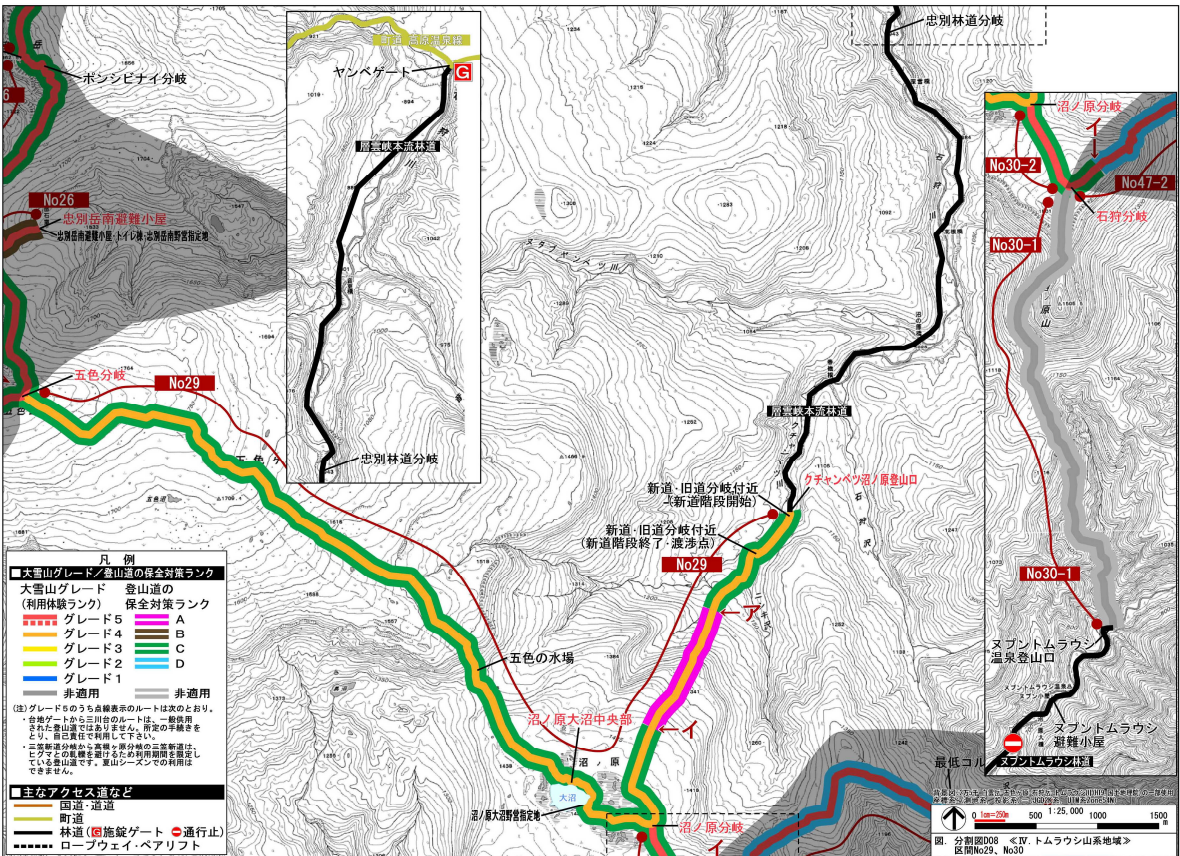
D0 6



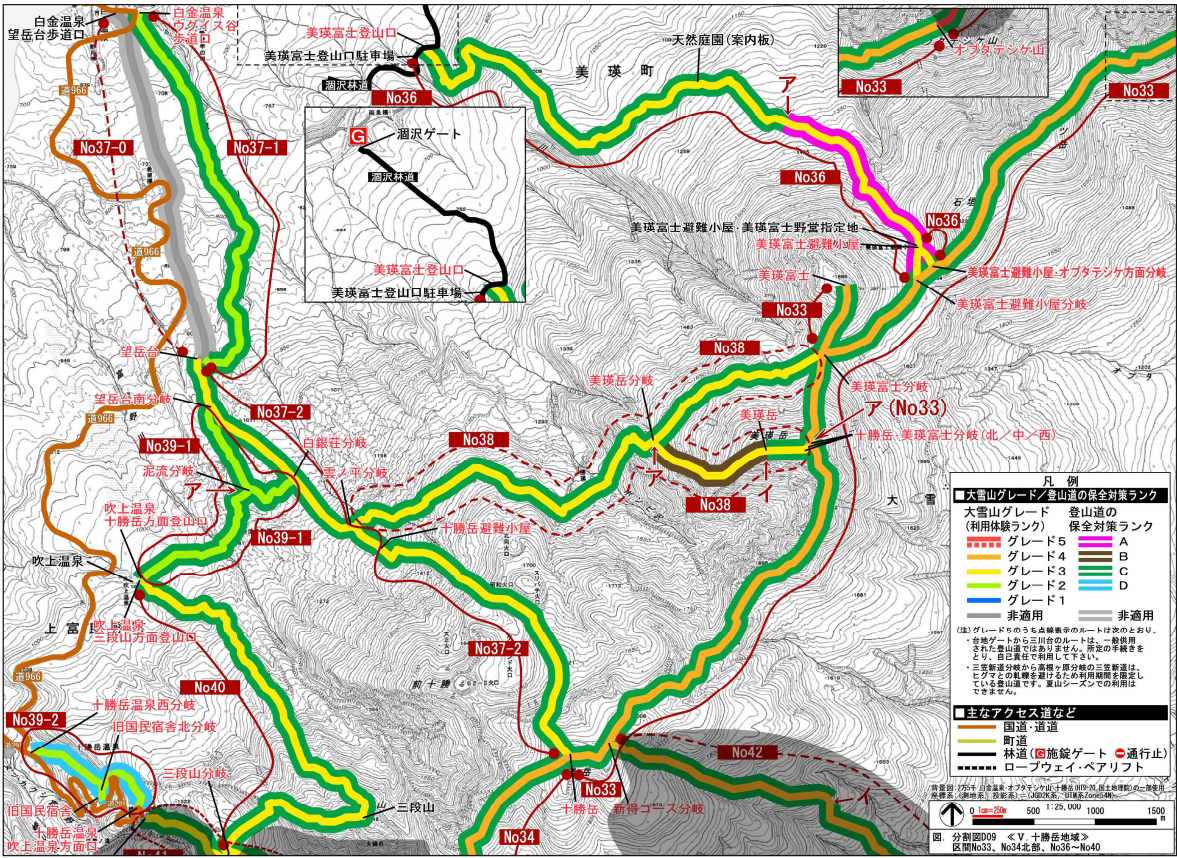
D0 7



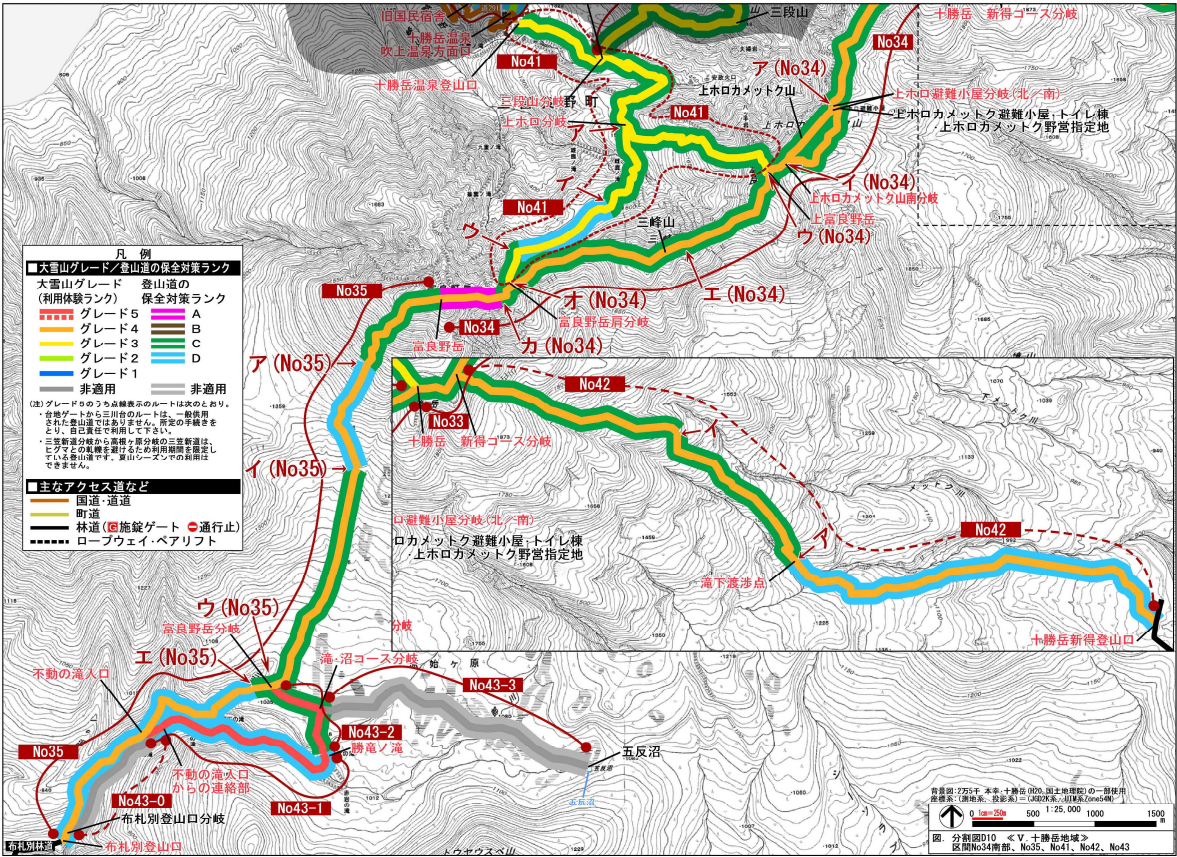
D0 8



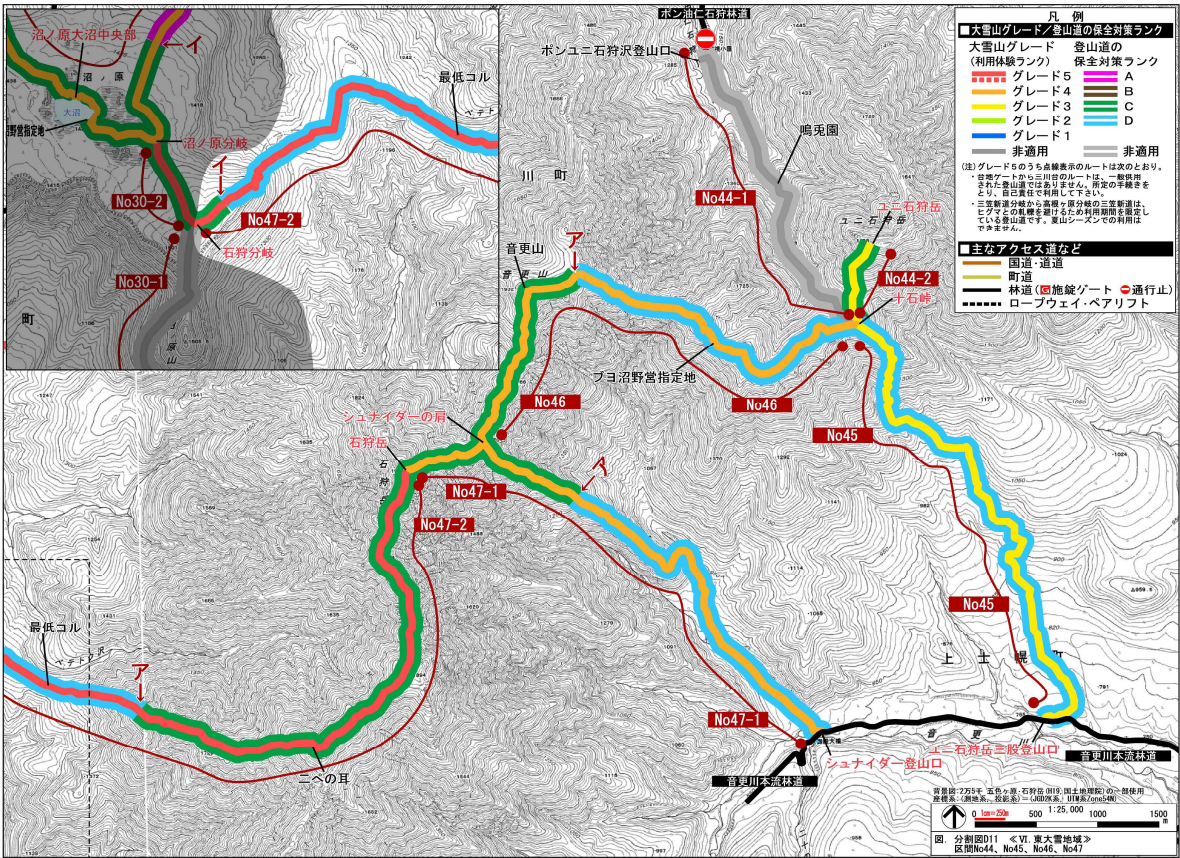
D09



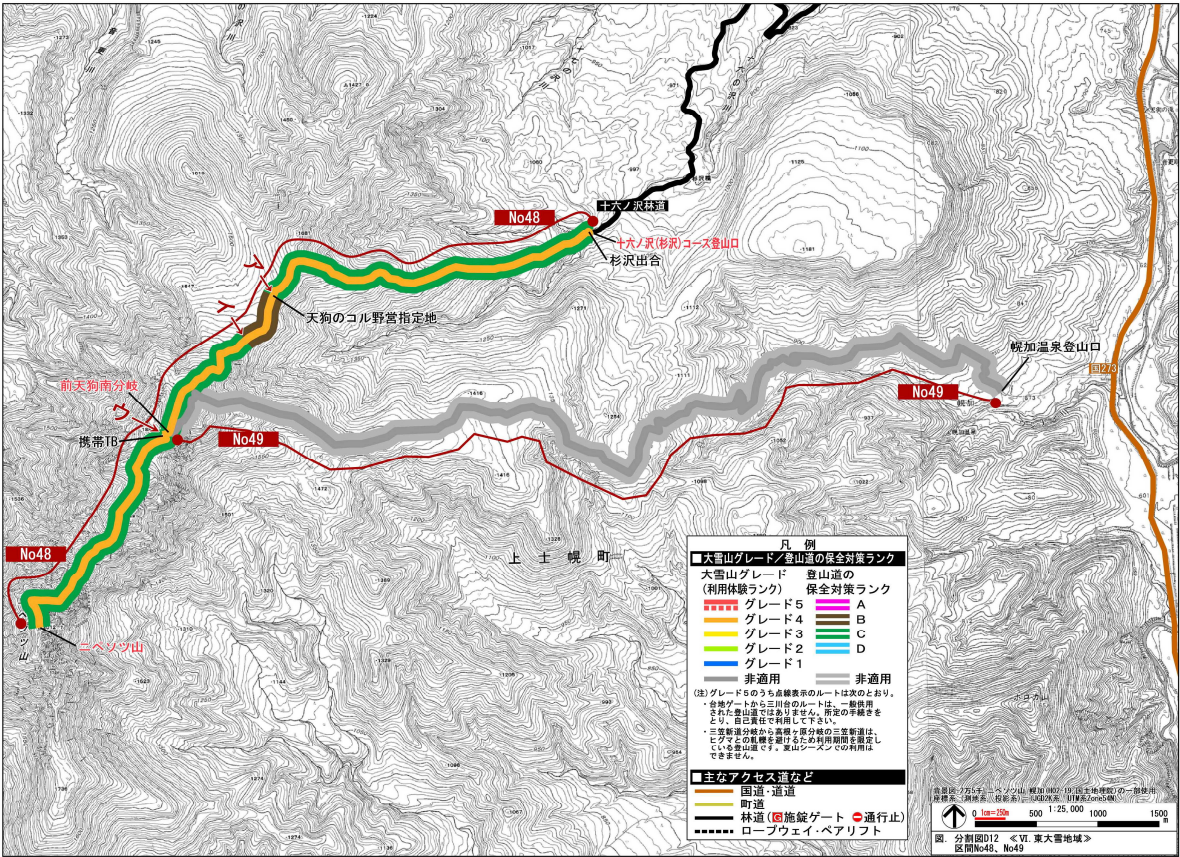
D10



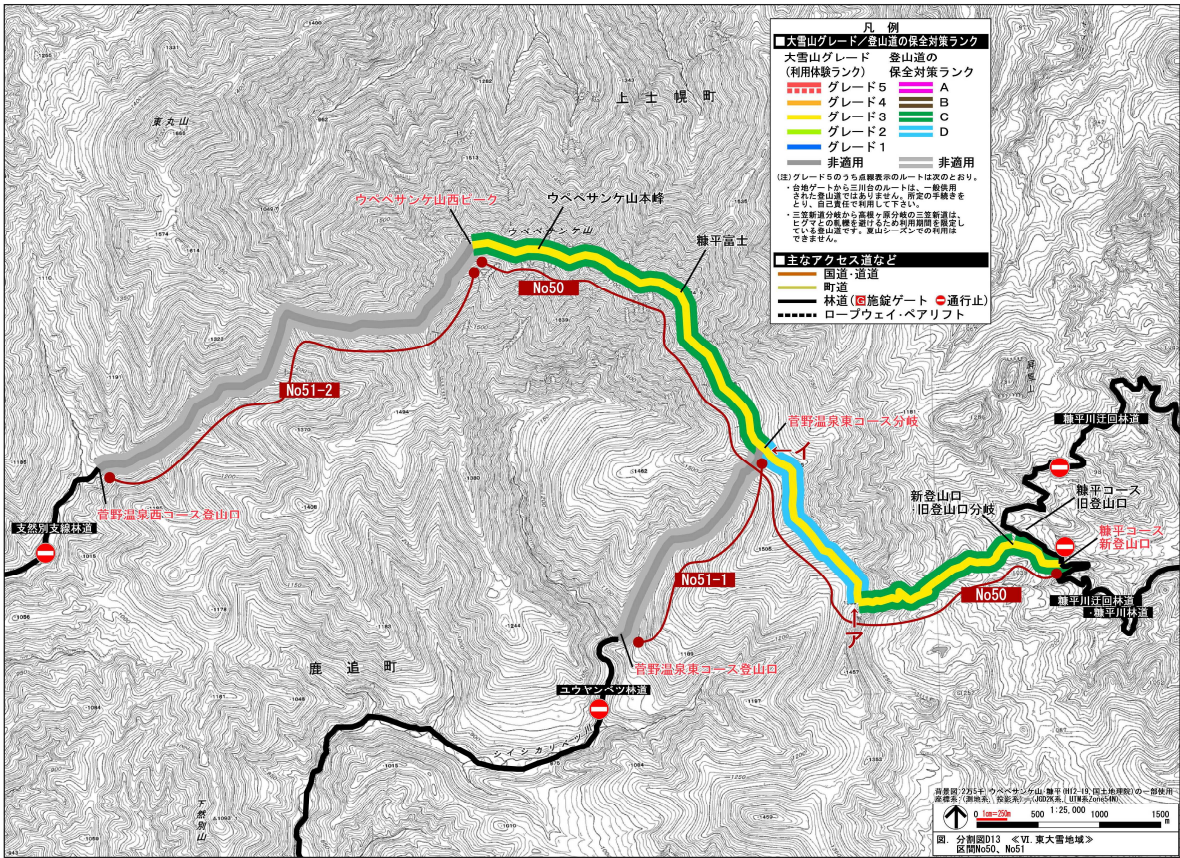
D1 1



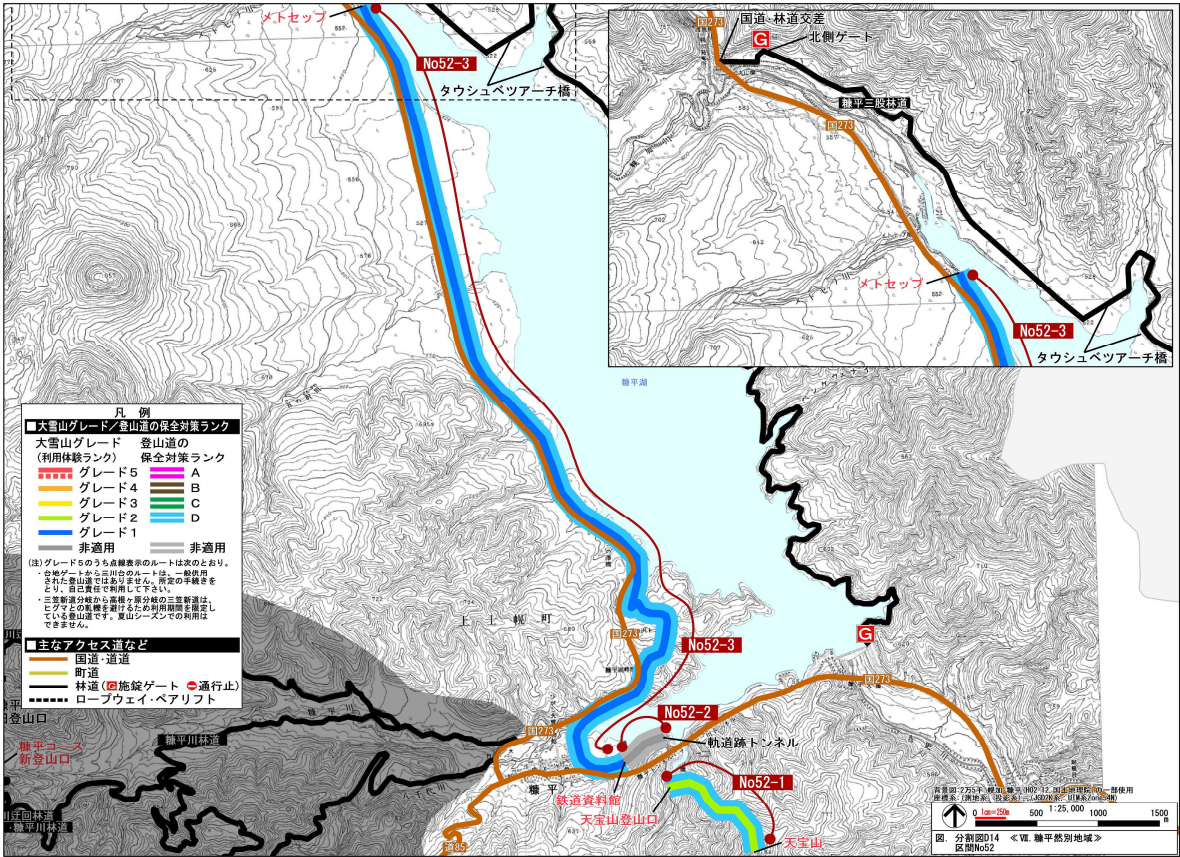
D1 2

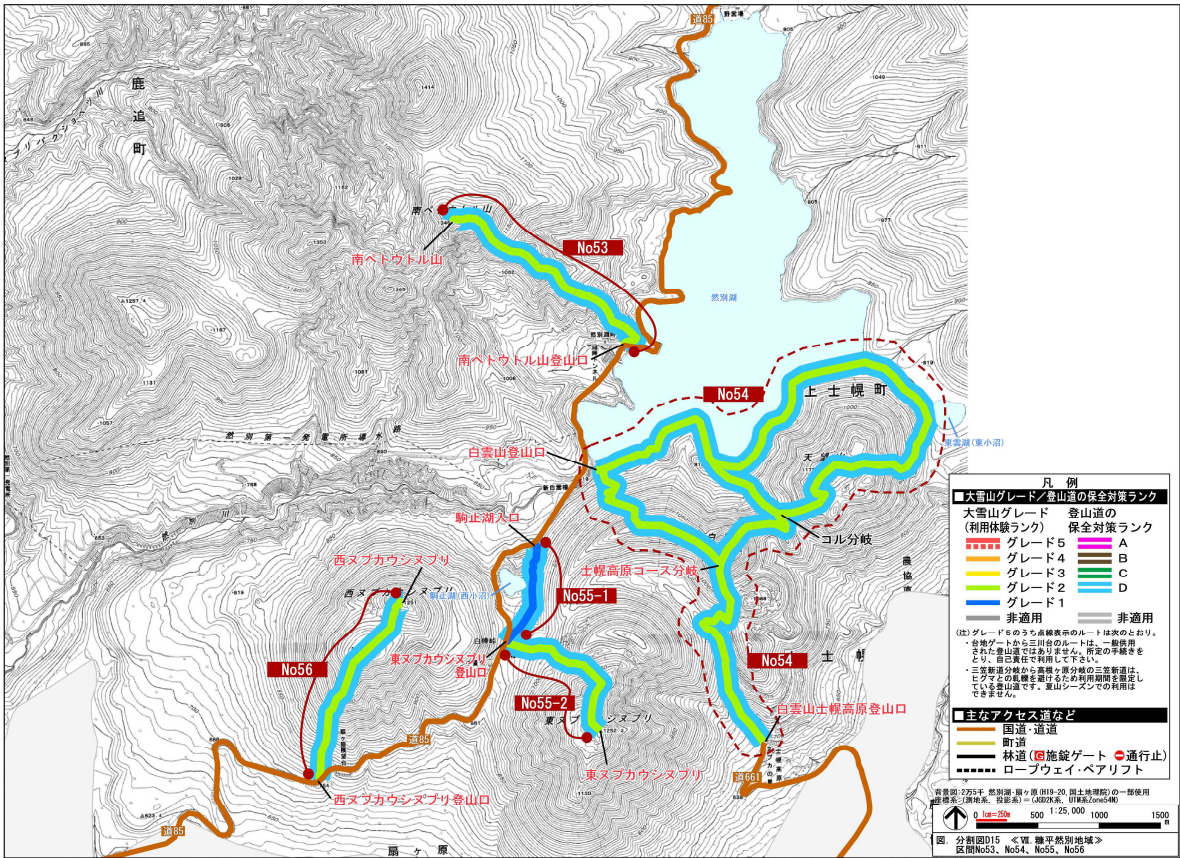


D1 3



D1 4





登山道補修ノート

記入しない		
記入しない □ └□	備考	記入しない
修復路線/地点：保全対策ランク 利用体験ランク/大雪山グレード		
修復目標	記録日：	
	作業日：	
記録者：		

登山道補修ノート

記入しない		
記入しない □ └□	備考	記入しない
修復路線/地点： 保全対策ランク 利用体験ランク/大雪山グレード		
修復目標	記録日：	
	作業日：	
記録者：		

《Ⅱ．解説・事例編》

○解説・事例 1

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－

『高山帯の大規模な荒廃や拡幅・複線化』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例 1 の主な例示方策》

(1) よく見かける侵食事例

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

○侵食の内部を歩行する状況

- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一④ジオグリッドセル工
- 《凍上融解現象による侵食》一■《土壌を安定させる》植生の回復
└■マルチング工一①植生ネット工

○侵食の法肩を歩行する状況

- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一②木柵床止工
- 《凍上融解現象による侵食》一■《土壌を安定させる》植生の回復
└■マルチング工一①植生ネット工

○複線化している状況

- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水量を減らす
└■分散排水工一①遮蔽型／②越流型導流工
- 《凍上融解現象による侵食》一■《土壌を安定させる》植生の回復
└■マルチング工一①植生ネット工

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一①石組床止工
- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一②木柵床止工
- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一④ジオグリッドセル工
- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一④ジオグリッドセル工 ※施工手順
- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一⑥ヤシ土嚢工【土嚢工事例として】
- 《流水による侵食》一■《水勢を弱める》水みちの固定
└■床止工一⑥ヤシ土嚢工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考 ○侵食の内部を歩行する状況。



北海岳付近（白雲岳方面） 2014. 8月撮影

○凍結融解：非常に大きな侵食原因である。裸地化した法面で霜柱が発生し、融解時に土壌が崩れることによって、表面の土壌が少しずつ削られていく。

○踏圧：登山者による踏圧の影響は大きい。歩行部がV字状で歩きにくいいため法面に足をかけることが多く土壌を削っている。

○流水：流量に対して侵食幅が広いので、小さな下方侵食程度。裸地部で雨滴による侵食も生じている。踏圧や凍結融解、雨滴で削られた土壌を流水が流している。



緑岳～白雲岳避難小屋（板垣新道） 2008. 9月撮影

○流水：周辺斜面の水が集まり登山道に流れ込んでいる状態。粘り気の無い火山性土壌は流水の影響を受けやすい。付近の石材を使用し、石組による侵食防止が一部で行なわれている。

○踏圧：登山者の踏圧の影響は大きい。歩行部がVの字状で歩きにくいいため法面に足をかけることが多く土壌を削っている。

○凍結融解：法面の裸地化している箇所では影響があると思われる。石材による路床の保護は行なわれているが凍結融解現象による侵食は続いている。



中岳付近 2012. 8月撮影

○凍土の融解：一般的事例（よく見かける状況）とは言えないが、高山帯では凍土の融解による侵食も見られる。ガリー侵食により深く削られた箇所は、地中の凍土を緩め土壌の固着が弱まりガリー一脇がブロック状に崩れる。

○凍結融解：裸地化している場所では大きく影響している。

○流水：崩れた土壌は流水によって流されていく。小さなブロック状になった植物帯は、地面に固着するものもあるがほとんどが流される。

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考 ○侵食の法肩を歩行する状況。



北海岳～白雲岳分岐 2008.7月撮影

○流水：山側の斜面からの水が集まって侵食部を流れている。侵食は広く深く、現在も進行している。ガリーの最深部下方侵食が見られる。側面では植生からの雨滴による侵食もある。

○凍結融解：法面の裸地化している箇所では影響があると思われる。

○踏圧：登山者はガリー内部を歩かないので、影響は少ないが、歩行路の肩（ガリーの上部）を踏み抜くことなどはあるが、ガリー谷側に歩行路があるので安定している。



北海岳～白雲岳分岐 2008.8月撮影

○凍結融解：現状ではこの侵食の影響が強いと思われる。

○踏圧：凍結融解と同じく、影響が見られる。この場所では登山者はガリー内部も歩いている。ガリー内から肩に上がる箇所では今後も崩れが進む可能性が高い。

○流水：ガリー内では流水による下方侵食は見られない。ただし、踏圧や凍結融解で削られた土壌を流水が流している。



北海岳～白雲岳分岐 2008.8月撮影

○流水：山側の斜面からの水が集まって侵食部を流れている。侵食は広く深く、現在も進行している。ガリーの最深部下方侵食が見られる。側面では植生からの雨滴による侵食もある。

○凍結融解：法面の裸地化している箇所では影響があると思われる。

○踏圧：登山者はガリー内部を歩かないので、影響は少ないが、歩行路の肩（ガリーの上部）を踏み抜くことなどはあるが、ガリー谷側に歩行路があるので安定している。

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考 ○複線化している状況。



旭岳（裏旭野営指定地付近） 2012. 8月撮影

○踏圧：登山者はガリーが進行した箇所を避け新たな踏み跡を歩く。踏み跡は裸地化し、水路化していく。融雪時期には登山道がはっきりしないため歩行路の判別が難しい。

○流水：この影響も大きい。土壌は非常に脆弱な火山性の堆積物なので、表土がなくなると少量の流水でも侵食されてしまう。

○凍結融解：この影響も大きい。裸地化部では多くの箇所での侵食が続いている。



白雲岳直下 2008. 9月撮影

○踏圧：登山者はガリーが進行した箇所を避け新たな踏み跡を歩く。ここまでの侵食になると降雨時や融雪期はガリー内部がぬかるむため植生上を歩く登山者が多い。

○流水：この影響も大きい。とくに降雨時や融雪期のぬかるみ時は踏圧の影響と重なり侵食が激しくなる。

○凍結融解：この影響も大きい。裸地化部では多くの箇所での侵食が続いている。



北海岳～白雲岳分岐 2008. 7月撮影

○流水：山側の深いガリーは流水による侵食が進行している。下方侵食によって路面が低下すると路肩も崩れ拡幅する。谷側の複線化し箇所もわずかに流水があり小規模に侵食している。

○凍結融解：深いガリー一部の法面の裸地化している箇所では影響があると思われる。

○踏圧：深いガリー一部は踏圧の影響はない。谷側の複線化した道は踏圧侵食が進んでいる。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

■《流水による侵食》

- └■《水勢を弱める》水みちの固定
- └■床止工
- └④ジオグリッドセル工

■《凍結融解現象による侵食》

- └■《土壌を安定させる》植生の回復
- └■マルチング工
- └①植生ネット工

備考

○侵食の内部を歩行する状況

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



○凍結融解侵食：大きい
○法面部の広範囲にわたり侵食が生じている。

○流水侵食：小さい
○但し、土壌流失の原因となっている。

○踏圧侵食：法面に若干
○ぬかるみ時に少し高い場所を歩く登山者が多い。

○位置的に大量の水が集まる場所ではないこと、下方侵食（流水で起きる初期の侵食状態）が起きていないこと、流水が蛇行して流れていること（道幅いっぱいには流れていない）。これらを考えると、流量は登山道の幅に対しては少なく、大きな原因ではないと思われる。
○但し、水の流れはあるので土壌流失の原因になっている。
○ここでの大きな原因は凍結融解での侵食と考えられる。

<凍結融解現象>

○高山帯の土壌侵食の大きな原因の一つが霜柱によるものである。気温が氷点下になる時には土壌中の水分が凍り土壌表面を持ち上げる（霜柱）。
○凍結した土壌は日中の気温が上がると溶けて崩れる。崩れた土壌はサラサラの状態なので、雨水で簡単に流されてしまう。
○裸地化したシルト質の法面でよく見られる現象で、歩行路が拡幅して流水による侵食が弱くなっても、裸地化した法面部からは土壌流失は止まらないことが多い。

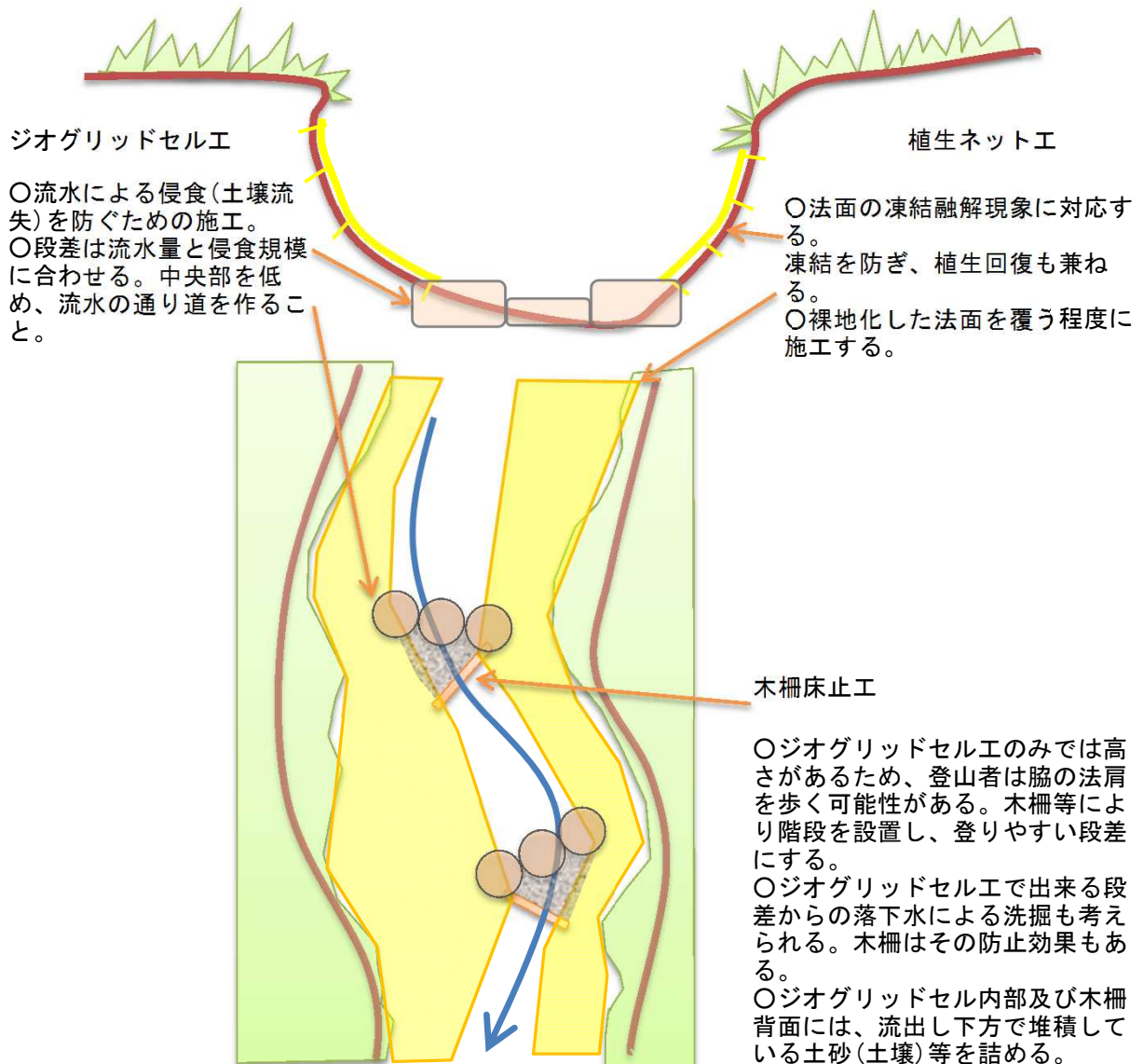


（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 ■《水勢を弱める》水みちの固定 ■床止工 ④ジオグリッドセル工	■《凍結融解現象による侵食》 ■《土壌を安定させる》植生の回復 ■マルチング工 ①植生ネット工	備考 ○侵食の内部を歩行する状況
----------------	---	--	---------------------

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標	○大きな侵食原因（凍結融解）をできるだけ止めること
	○流水による土壌流失を止めること
	○登山者の歩行路を固定すること



＜大規模な侵食箇所の修復目標の考え方＞

○高山帯には深くて広い大規模な侵食が多く見られる。これらの侵食を侵食前の状態に戻すことは、多量の資材が必要となり、ほぼ不可能である。
○侵食を抑制し、土壌を安定させ、植生が回復できるように持っていくことが現実的である。深く掘れた形は変わらなくても、掘れたなりの形で植物が復元すればよいという考え方である。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な 事例 方策	■ 《流水による侵食》 ↳ ■ 《水勢を弱める》水みちの固定 ↳ ■ 床止工 ↳ ④ ジオグリッドセル工	■ 《凍結融解現象による侵食》 ↳ ■ 《土壌を安定させる》植生の回復 ↳ ■ マルチング工 ↳ ① 植生ネット工	備考
			○ 侵食の内部を歩行する状況

【施工①】ジオグリッドセル工など

○ ジオグリッドセル工

そのほか、
・石組床止工
・木柵床止工
・ヤシ土嚢工
・ヤシネット
ロール工
等が考えられる。

ジオグリッドセル本体



段差解消、洗掘防止に木柵等で段差処理。

ジオグリッドセル脇は周辺資材を使って間詰め処理。
ジオグリッドセルよりも高くする。

背面は土砂(土壌)が溜るように開けておく。
歩行に支障が無いように埋戻しが必要な場合もある。

裾合平 2014. 8月施工

<ジオグリッドセル工>

○土木分野の盛土構造物強化などを目的に開発・使用されている「ジオグリッド」(※)を巻き、砂礫を詰めてセル状のものとし(石組床止工や木柵床止工に石材や木材に相当)、配置する。

(※) 引張抵抗性のある構成要素が連結した規則的な格子構造からなるシート状のもので、主にプラスチックなど高分子材料からなる製品。

○高山帯には資材がほとんどないことが多く搬入も難しいが、ジオグリッドは軽量で人力運搬が可能。この工法は、流出した土砂(土壌)や砂礫を使えるので、非常に便利で簡単、高さや形状(セルの大きさ)も変えられる。隙間からの植生回復も期待できる。従来からの工法では土嚢工に類似する。

○素材の性質上、施工直後は自然景観に馴染みにくいのが難点であるが、植生で覆われると目立たなくなる。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 └■《水勢を弱める》水みちの固定 └■床止工 └④ジオグリッドセル工	■《凍結融解現象による侵食》 └■《土壌を安定させる》植生の回復 └■マルチング工 └①植生ネット工	備考 ○侵食の内部を 歩行する状況
----------------	--	---	-------------------------

【施工②】植生ネット工



○ヤシ製ネット
はできるだけ地面（法面）に密着
させて敷設。
○黄麻製ネット
は引っ張らずに
緩めに敷設。

○ピン等で固定。

利尻山 2011.7月施工

<植生ネット工>

○植生ネットは植生の回復のための資材であるが、土壌を緊縛して安定させる効果があるため、侵食防止としても有効である。植生ネットは数年で消失するが、植生回復によって土壌は安定する。

○植生ネットは環境条件に応じて使い分けが必要である。適切に設置しないと効果を発揮しない。大雪山ではほとんど使われていないため経過観察が必要。

○高山帯の風衝地ではヤシ製ネットを使用する。黄麻製ネットは1～2年で消滅する。一方、積雪がある場所では、黄麻製ネットが適する。地面に密着するため土壌緊縛効果が高く、保水性もあるため植生回復効果が高い。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主
例
方
策

■《流水による侵食》

- └■《水勢を弱める》水みちの固定
- └■床止工
- └②木柵床止工

■《凍結融解現象による侵食》

- └■《土壌を安定させる》植生の回復
- └■マルチング工
- └①植生ネット工

備
考

○侵食の法肩を歩行する状況

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



○踏圧侵食：小さい
○裸地化はあるが拡幅は少ない。

○凍結融解侵食：大きい
○法面全体が少しずつ侵食されている。

○流水侵食：大きい
○下方侵食が見られ拡幅している。

○深く侵食されている場所は、元は登山道だったと思われる。
○ガリーが進み歩きにくくなったとき、登山者はガリー脇を歩き新たな踏跡をつける。
○ガリー谷側に歩行路があるため現状で歩行路は安定しており、ガリー一部の流水侵食と法面部の凍結融解侵食を防ぐ施工を行なう。

＜流水侵食の初期状態＞

○流水侵食は段階を経て大きな侵食になっていく。
○最初は下方侵食（縦侵食）と呼ばれ落水水によって縦に掘れていく。それが徐々に深くなり拡幅していく。
○流水侵食の拡幅に伴い、裸地化した法面が増え凍結融解での侵食も大きくなる。
○流水での下方侵食が見られたときは、小さな侵食であっても対処すべきである。小さな侵食では、小規模な修復で済むが、拡大後の修復は資材・労力ともに膨大になる。



流水の落下による洗掘



小さな下方侵食が見られる



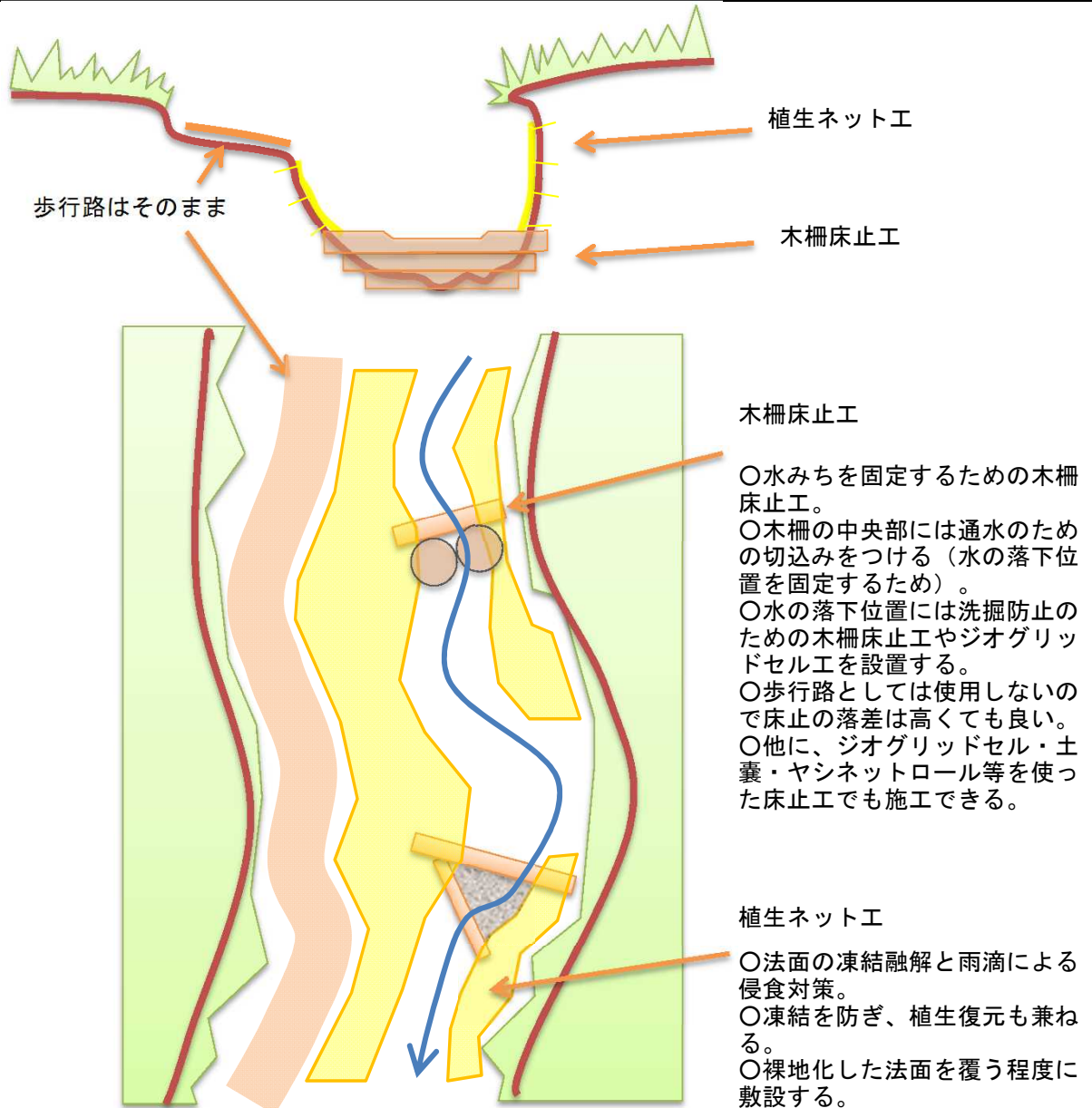
すぐに深く掘れる可能性がある

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 └■《水勢を弱める》水みちの固定 └■床止工 └②木柵床止工	■《凍結融解現象による侵食》 └■《土壌を安定させる》植生の回復 └■マルチング工 └①植生ネット工	備考 ○侵食の法肩を 歩行する状況
----------------	--	---	-------------------------

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標	○大きな侵食原因（凍結融解）をできるだけ止めること
	○流水による土壌流失を止めること



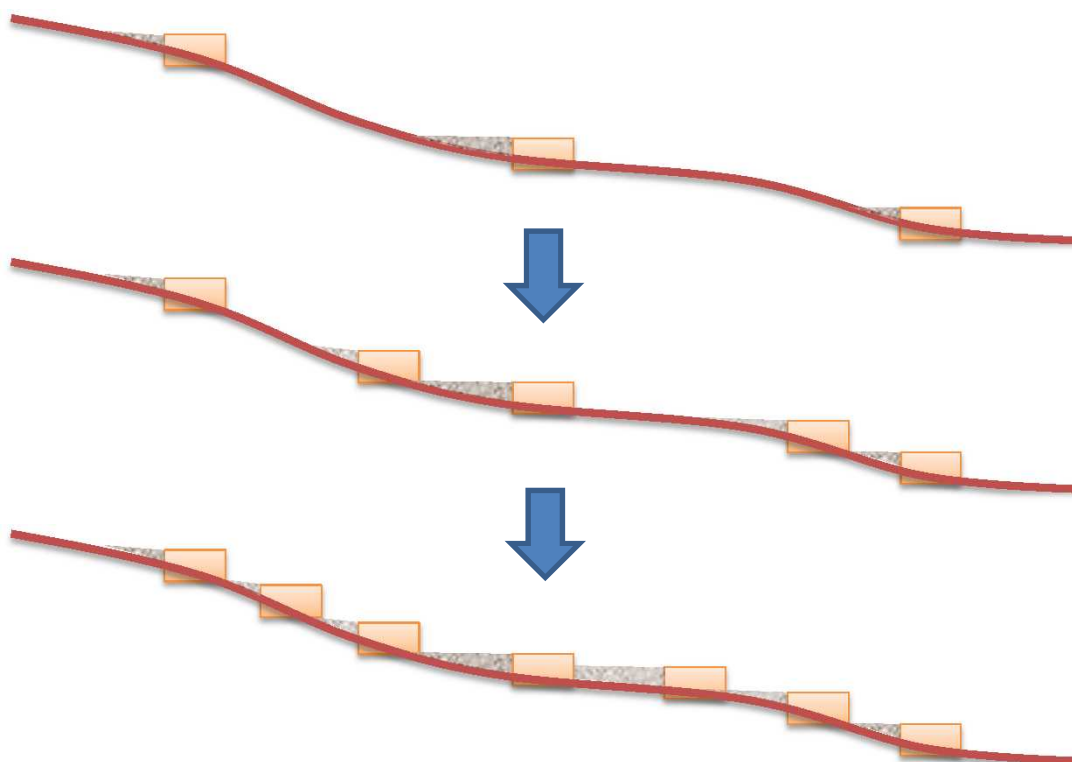
○現状の大きな侵食原因は流水と凍結融解によるガリーの拡大と考えられる。
○この二つに対応策としては、床止と法面保護が必要である。床止工によりガリー一部に土砂（土壌）堆積が始まると法面も崩れなくなる。床止工は高くても問題ないが、落水水による洗掘は大きくなるので落水部には洗掘防止を行なう。
○床止工の後背に土砂（土壌）が完全に堆積した後、施工上部に床止工を追加設置し、少しずつガリーの深さを解消していく。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 ↳■《水勢を弱める》水みちの固定 ↳■床止工 ↳②木柵床止工	■《凍結融解現象による侵食》 ↳■《土壌を安定させる》植生の回復 ↳■マルチング工 ↳①植生ネット工	備考	○侵食の法肩を 歩行する状況
----------------	--	---	----	-------------------

【施工】木柵床止工

木柵床止工（一般に、床止工の段階施工）



○床止工は単年度で考えるのではなく、土砂（土壌）の堆積具合を考慮しながら何年にもわたって段階的に施工することが有効である。
 ○先を予測しながらの施工は経験が必要になるが、状況の変化に追従した施工はきめ細かい対応ができる。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 例示 方策	■《流水による侵食》 └■《水勢を弱める》水みちの固定 └■床止工 └②木柵床止工	■《凍結融解現象による侵食》 └■《土壌を安定させる》植生の回復 └■マルチング工 └①植生ネット工	備考 ○侵食の法肩を 歩行する状況
----------------	--	---	-------------------------

【施工(付)】全体を観察し施工位置を決める

○上流部は床止工の土砂(土壌)堆積に時間がかかる



○下流部は土砂(土壌)が溜りやすい

○流れてきた土砂(土壌)が堆積してい

- 侵食区間の全体を観察し、床止工等の設置位置を決める。
- 侵食が長く続く箇所では下流になるほど土砂(土壌)が溜まりやすい。
- 逆に侵食の上流部(始まりの付近)では土壌流失が少ないため床止工に土壌は溜まりにくい。
- 下流から施工を始め、土壌を流失させずにできるだけ侵食部に留める工夫が必要。



- V字が深くなり路肩が急傾斜になったり、オーバーハングしている箇所はブロック状に大きく崩れる場合がある。
- 床止工を施して路床を上げる等早急な対応をする。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な 事例 方策	■ 《流水による侵食》 ■ 《水勢を弱める》 水量を減らす ■ 分散排水工 ① 遮蔽型／② 越流型導流工	■ 《凍結融解現象による侵食》 ■ 《土壌を安定させる》 植生の回復 ■ マルチング工 ① 植生ネット工	備考	○複線化している状況
----------------	---	---	----	------------

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



○踏圧侵食：小さい
○これから大きくなる可能性はある

○凍結融解侵食：大きい
○山側の深いガリーは影響がある

○流水侵食：大きい
○深いガリーは流水の影響が大きい。
○深いガリーは雨滴による侵食の影響も大きい
○歩行路は侵食拡大の可能性が高い。

○ガリーが拡大し、登山者が新たな道を作った状態。

○ガリー一部は流水、雨滴、凍結融解により侵食が進んでおり、歩行路も踏圧と流水による侵食が始まっている。歩行路に関しては裸地化部が少ないため凍結融解での侵食は少ない。

○ガリー一部だけでなく歩行路についても侵食に対応した整備が必要である。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 ■《水勢を弱める》水量を減らす ■分散排水工 ①遮蔽型／②越流型導流工	■《凍結融解現象による侵食》 ■《土壌を安定させる》植生の回復 ■マルチング工 ①植生ネット工	備考 ○複線化している状況
----------------	---	--	------------------

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

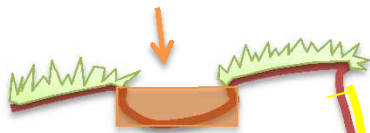
修復目標	○大きな侵食原因（凍結融解）をできるだけ止めること
	○流水による土壌流出を止めること
	○現行の歩行路の侵食を止めること

分散排水工

（遮蔽型または越流型導流工）

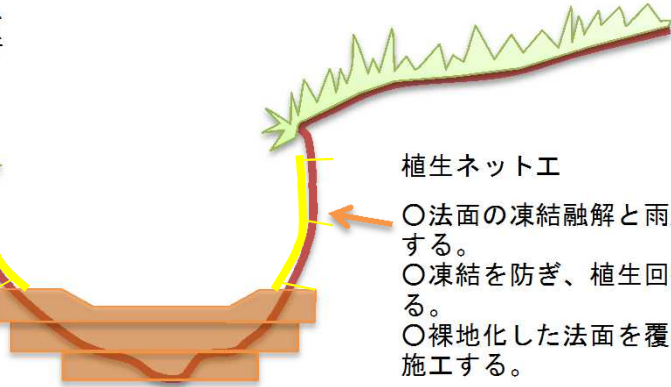
○現行の歩行路において、流水を登山道外へ排水する方法。一ヶ所だけでなく分散して排水する。

○分散排水工は土留を兼ね、遮蔽型または越流型導流工とする（溝切型排水工は使わない）。
○排水先は高密度な植物群落とする。裸地や砂礫地には排水してはならない。



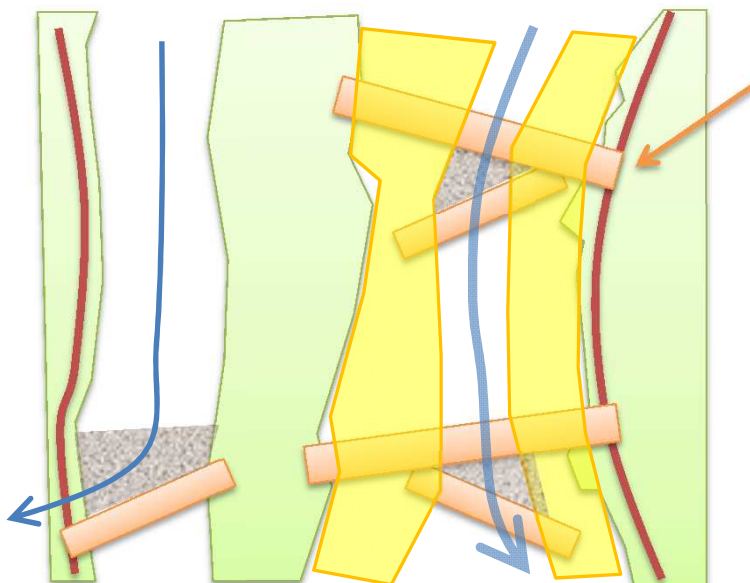
植生ネット工

○法面の凍結融解と雨滴に対応する。
○凍結を防ぎ、植生回復も兼ねる。
○裸地化した法面を覆う程度に施工する。



木柵床止工

○水みちを固定するための木柵床止工。
○木柵の中央部には通水のための切込みをつける（水の落下位置を固定するため）。
○水の落下位置には洗掘防止のための木柵床止工やジオグリッドセル工を設置する。
○歩行路としては使用しないので床止の落差は高くても良い。
○他に、ジオグリッドセル・土嚢・ヤシネットロール等を使った床止工でも対応できる。



(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 ↳■《水勢を弱める》水量を減らす ↳■分散排水工 ↳①遮蔽型／②越流型導流工	■《凍結融解現象による侵食》 ↳■《土壌を安定させる》植生の回復 ↳■マルチング工 ↳①植生ネット工	備考 ○複線化している状況
-------------------------	---	--	-----------------------------

【施工】遮蔽型または越流型導流工

遮蔽型または
越流型導流工

○土留も兼ねる。
 ○排水先（導流工の設置箇所）は密な植物群としている。



○山側からの表流水がガリーに流入し歩行路に入らない場合は、歩行路の流量が少ない。侵食規模が小さく、進行も遅いので排水しやすい。

○分散排水工は遮蔽型または越流型導流工として土留を兼ねたものとし、溝切型排水工は設置しない。

○分散排水を多数配置し、一ヶ所の排水量をできるだけ少なくする。

○裸地部には排水せず、高密度の植物群落に排水する。

○施工直後に必ず点検し、排水先の状況変化を確認する。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 └■《水勢を弱める》水量を減らす └■分散排水工 └①遮蔽型／②越流型導流工	■《凍結融解現象による侵食》 └■《土壌を安定させる》植生の回復 └■マルチング工 └①植生ネット工	備考 ○複線化している状況
----------------	--	---	------------------

■手順 3（付）：排水先の状況に注意



○風衝地に排水されてしまった箇所。

○裸地部や植物がまばらな砂礫地（風衝地植物群落）等に流水が集中すると、このような深い侵食になることがある。

○砂礫地が多い箇所では路床の安定を優先し、安定地形（地質）まで流水を誘導し排水するほうが危険が少ない。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備
考

- 登山道に横断的に石組を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 非常に高い技術・豊富な石材が必要だが、正しく施工できると長く保つ。



裾合平 2006. 9月施工前



裾合平 2006. 9月施工 2007. 9月撮影

- 流水・雨滴・踏圧・凍結融解すべての要因が大きく関わった荒廃箇所。融雪期にはいくつかの歩行路ができ、それぞれが侵食され複雑化している。
- 登山者が多く、融雪時期や降雨時等の侵食されやすい状況でも利用があり、土壌流失が進んでいる。
- 現場周辺で石材を確保し、床止工を設置する。床止めを階段状に連続設置し、歩行路とする。
- 登山道の路面は石材で固定し、流水を登山道に集め、登山道外の侵食を止める。

- 石材による床止工。細かく連続させて階段工となるように設置。
- 石組の左右を高くし、流水に耐えるように施工。
- 路面を石組とすることで強固にし、流水を登山道に集め、複雑化部の侵食を弱めた。
- しかし、下記の通り、失敗事例となった。



<施工7年後>

- 石組のほとんどで侵食が生じ補修が必要となった。崩れてしまった石組も多い。裸地の拡幅も続き侵食は止まらなかった。

<失敗の原因>

- 登山道に流水を集中させてしまったこと。
- 石の上を歩くことを嫌う登山者の心情を理解せず階段状に施工してしまったこと。
- 山側斜面からの流入水の対策が行われていなかったこと。
- 裸地部の土壌安定対策が行われていなかったこと。
- 自然を観察して原因を理解し、施工から7年後に補修を行なった。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備考

- 登山道を横断する石組を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 非常に高い技術・豊富な石材が必要だが、正しく施工できると長く保つ。



裾合平 2006.9月 施工前



裾合平 2007.7月施工



裾合平 2013.9月補修前



裾合平 2013.9月補修後

<施工前>

- 流水や踏圧の影響でガリー侵食している。
- 周囲の石材を使用し、床止工を施工。
- 石組は連続して配置し、階段として機能するようにした。

<施工後>

- 侵食は止まったが、流水が施工前よりも増え、現状の石組では規模が不足している。
- 登山者は石組の段差を嫌い、左右の土壌面を歩行することが多い。

<施工7年後>

- 踏圧により石組の左右が掘れ、そこに流水が集中し侵食を加速、石組全体が崩れた。

<補修後>

- 施工箇所の上で導流工を複数設置、分散排水により流量を減らした。
- 登山者の踏み面を広く、段差を低くし、不安なく利用できるように配慮した。
- 流量に見合った施工規模に組み直した。

<分散排水工(導流工・排水工)と、床止工におけるステップ&プール工>

○石組の床止工は、考え方・配置の仕方によってステップ&プール工となる（本指針では石組の段差処理工としても挙げている）。河川で河床を安定させる方法で、プール状の溜まりや蛇行させることで流水の勢いを弱め侵食を抑える方法。

○通常流水が無い登山道だが、融雪期や豪雨時には激流のような箇所がある。そのような箇所では流勢が強すぎて、ステップ&プール工を施工してもプールや蛇行ができない状態になることがある。

○また、しっかりあいたプールを作ると段差が高くなるため登山者にとって不便になり、豪雨に対応させると三面張り護岸のように登山道がすべて石組となり、山岳景観と合わなくなる。

○現状では流水が多い箇所でのステップ&プール工で成功事例は少ないと見られ、分散排水工(導流工・排水工)で流水を減らした上で、段差と斜路を組み合わせた石組とするなど工夫が必要である。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備考 ○課題のある事例として。



愛山溪・三十三曲 2011.6月撮影

- 流量に対して石組の規模が小さい。
- 流水は石組の高さを越えているため、石組脇の土壌を侵食している。
- 歩行者は石組の段差を嫌い、石組脇の土壌を歩き、踏圧侵食も起きている。



裾合平 2011.8月撮影

- 流量が石組の規模を大幅に超えている事例。
- 石組脇の侵食と落下水による洗掘が生じている。
- 流水量が施工規模よりも大幅に多かったためプール部で流勢が弱まらず石組みの上下が侵食された。
- 流勢が強い場合、土壌だけでなく礫も流されるので石組背面に土砂（土壌）堆積はしない。
- 石のハードルとなり歩行者にとっては利用しにくい。
- 侵食は止まらず、二次的侵食も起きている。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備考 ○学ぶべき過去の事例として。



＜黒岳石室付近（ボン黒）の事例＞

○大雪山の中で黒岳は旭岳と並び登山者が多い山である。

○ここは山頂から黒岳石室へと下る斜面についている登山道。通常このような地形、地質にある登山道は非常に崩れやすく、利用者が多ければ侵食は深く大きいものになっているはずである。

○しかし、いつ作られたのかわからないほど古い、大石を組み合わせた施工がなされており（最低60年は経っているという）、施工部に関しては侵食が見られない。

○周辺に裸地化はなく、景観に馴染み、歩行しやすい。補修をしたという話も無い。

○理にかなった施工ができた時、このように景観に馴染み、利用もしやすく、壊れない物ができる。



＜銀泉台第三雪渓での事例＞

○銀泉台の第三雪渓付近の一带は侵食が激しい。踏圧と流水で深く侵食され、凍結融解や雨滴で侵食が加速している。

○そのような状況下で、一部だけほとんど侵食されていない箇所がある。そこは古い施工（施工年は不明）があり、大石を組み合わせた階段が作られている。

○山側から谷側へと自然に排水されるようになっており、とても理にかなっている。このような施工ができれば付近の激しい侵食も軽減できる可能性がある。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

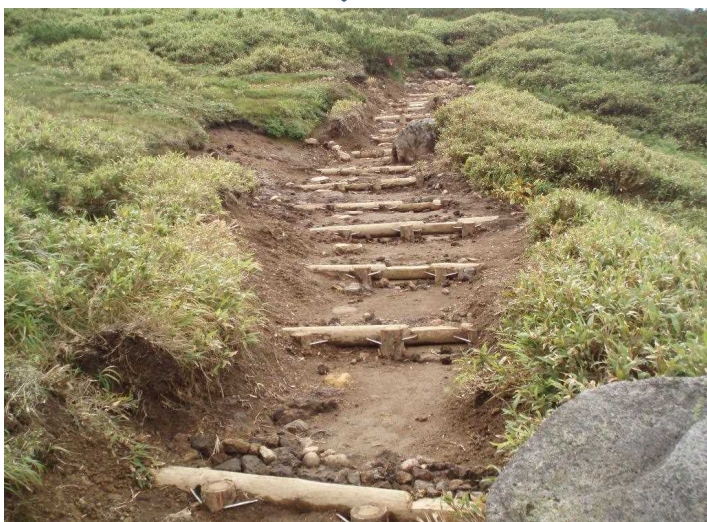
- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考

- 登山道を横断する木柵を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 侵食規模に対し適切な規模の施工が必要。



裾合平 2006. 9月撮影



裾合平 2007. 9月撮影

○流水侵食によりガリー化している状態。

○登山者の踏圧によって谷側の路肩が裸地化している。

○凍結融解と雨滴によって山側法面の侵食が広がっている。

○流水による路床の侵食を止め、歩行路を固定するため床止工を施工する。

○木柵により床止工を施工。

○木柵は法面の土壌に貫入し、杭とカスガイにより固定。

○木材に通水のための切欠きをつける。

○段差は低く設定し登山者が歩行しやすいようになっている。

○流量は比較的少なく、施工後も路床は安定しているが、凍結融解や雨滴での侵食は続いている。



＜法面貫入の重要性（現場合わせの徹底）＞

○木柵床止工に限らず、横断系の床止工の施工では、現場合わせによる「法面への貫入」は必ず行う。

○既存施工物の多くが長さの決まった木材等を使用し、侵食幅に合っていない。施工直後は階段状になっているが、時間の経過とともに木柵の脇から背面の土砂が流れだし木柵がハードル状になっていく。歩行者はハードルを越えることはなく、木柵脇のスロープを歩き踏圧侵食も加速する。

○流量が多いときには法面貫入だけでは足りないが、二次的侵食は緩やかに起きるので補修で対処可能。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考 ○課題のある事例として



富良野岳 2006.9月撮影

- 落下水により洗掘されしてしまい、木柵下部の土壌が流失、背面の土砂堆積もなくなっている事例。
- 侵食規模に対して施工規模が少ない。
- 侵食箇所の上で排水し、流量を減らす必要がある。



- 流量と施工量のバランスが取れていない事例。
- ガリ一部において「侵食を止める」ためではなく「歩き易く階段をつける」ことを考えた処置と思われる。
- このような施工の場合、数年以内に機能しなくなることが多く、機能しなくなったときは施工前よりも侵食が拡大していることが多い。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考 ○課題のある事例として



御鉢平・赤石川付近 2014.8月撮影

○木柵床止工により路面の低下は止まっているが、落下水による洗掘には対応しておらず、法面貫入もしていないため、二次的侵食が拡大している。

○特に洗掘により段差が高くなり歩行に支障が出ている。

○段差が高いと無理に法面を歩く登山者もあり、注意が必要である。

○施工の継続的なメンテナンスも課題である。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
な
示
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考 ○課題のある事例として



○木柵床止工の全面から越流している。

○この施工には木柵に切欠きがついており、そこから水は落ちているが、木柵脇を高くする配慮がなく、法面にも流水が流れ侵食されている。

○流量を過小判断し、しっかりした施工を行っていないため、今後侵食が拡大する可能性が高い。



○流水により木柵脇の土壌が洗掘されている事例。

○木柵背面の土壌が流失しており、放置すると木柵はハードル状になり機能しなくなる。

<豪雨時の登山道の流量判断（補修に当たっても重要）>

○流量と施工規模のバランスは非常に重要であり、補修に当たっても流量はしっかりと把握する。

○流量の想定が間違っている場合、崩れたものを元通りにしてもまた流水によって崩される。

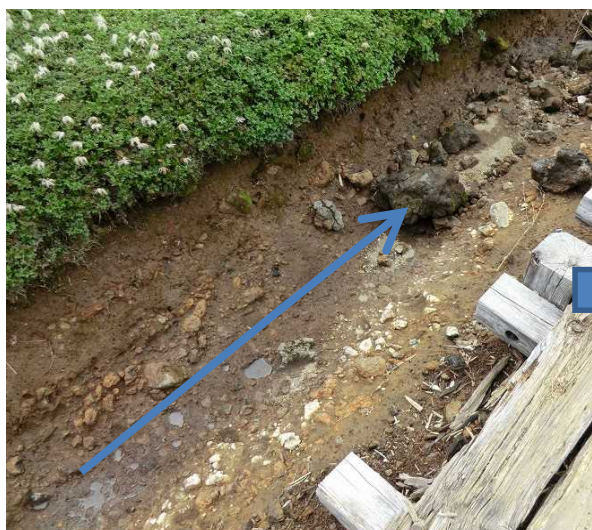
(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - ↳ ■《水勢を弱める》水みちの固定
 - ↳ ■床止工
 - ↳ ④ジオグリッドセル工

備考

- 登山道に横断的に強化プラスチック網と砂礫によるセルを連続して配置し侵食を防ぐ。
- 現場の砂礫を利用でき簡単な工法。



背面に土砂堆積を期待できる

流水量が多いときは洗掘防止のため、水たたき施工をする。



裾合平 2014. 8月施工 2014. 10月撮影

＜土砂(土壌)堆積の状況＞

- ジオグリッドセル工は施工後、初期の頃は流水が施工物を浸透し越流は少ない（豪雨時は越流の可能性がある）。
- 越流時には流速が落ち侵食は弱くなる。また、水は通るが土砂(土壌)や枯葉等は溜まる。
- 写真は約1ヶ月後の状況。礫と枯葉が溜っている。
- 上流部の侵食状況によって堆積のスピードが異なる。

＜高山帯での施工（運搬しやすく労力の少ない工法の試行）＞

- 高山帯の施工では、「資材の有無」と「運搬の労力」が大きく関わってくる。資材があれば施工方法も多々あるが、現場までの距離があり運搬できないことが多い。高山帯は資材がないために施工できない箇所も多くある。
- 運搬しやすく労力の少ない工法を考え試行する。ジオグリッドセル工はその一例である。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └④ジオグリッドセル工

備考

○床止工におけるジオグリッドセル工の施工手順の事例。

材料

ジオグリッド

ジョイナー

ヤシマット



1 設置位置を決め、地盤を削り水平を出す。



2 現場合でジオグリッドを加工しセルの大きさ・高さを合わせる。



3 ヤシマットを広げ、固定。



4 礫や土砂を入れ転圧する。



5 セルと法面の隙間を埋める。



6 状況に応じて水たきを施工する。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
な
示
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - ↳ ■《水勢を弱める》水みちの固定
 - ↳ ■床止工
 - ↳ ⑥ヤシ土嚢工【土嚢工事例として】

備
考

- 登山道に横断的に土嚢(本事例はヤシ土嚢ではない)を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 現場の砂礫を利用でき比較的簡単な工法。



中岳分岐付近 2012. 8月施工 2014. 8月撮影

- 複線化しているガリー侵食部に対しての施工。
- 歩行路ではないため段差処理工は施工していない。
- 施工後一年で約30cm程の段差が完全に埋まった。
- 現状では土嚢が埋まり、流水及び土砂がオーバーフローしている状態。
- 土砂堆積機能が完全に無くなっているため、今後は周辺状況を観察し、床止工を増やし土壌流失を抑える施工が望まれる。



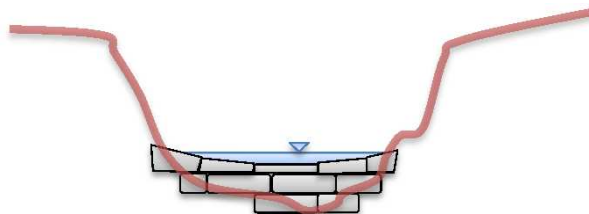
雲の平 2008. 8月撮影

↑ 二次的の侵食が見られる

- ガリー外側を歩行している状況での施工。
- ガリー侵食部にのみ土嚢で床止め工を施工。
- 水みちと設置位置が少しずれており二次的の侵食が見られる。
- 施工後のメンテナンスが不足すると施工物が機能しなくなる可能性がある。



- 土嚢工も流水に対応する施工をする。
- 左右の高さを出す。水たたきを設置する。



- 土嚢は水平に積みがちだが、流水が通る場所なので左右は高さを出して積む。
- 水平に置いたときは左右どちらかに流水が集中し、土嚢脇の土壌が洗掘されることが多い。
- 点検時に洗掘があった時は早急に対応することが望ましい。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └⑥ヤシ土嚢工【土嚢工事例として】

備
考

○課題のある事例として(本事例はヤシ土嚢ではない)



中岳分岐付近 2012. 8月施工 2014. 9月撮影

○土嚢の積み方が水平になっており、流水が片側に集中し土壌を洗掘しながら流れている。

○また、段差高があるが水たたきの施工はなく、落下水による洗掘も起きている。

○土嚢の積み方を変え、水たたきを設置し、下段に施工物を増やす処置が必要。



中岳分岐付近 2012. 8月施工 2014. 9月補修

○落下水により洗掘が進んでいる。

○この規模であれば補修は簡単に行なえる。

○水みちの土嚢を積み替え、水たたきの設置を行なった。

○二次的侵食が小さいうちに補修を行なう。



白雲岳避難小屋付近 2007. 7月撮影



<施工による二次的侵食の拡大>

○(左) 流水が土嚢脇を通るとき、水みちが狭くなることにより水勢が増す。強い水圧は侵食を拡大し、施工前よりも洗掘されてしまった事例。

○(右) 侵食されやすい土壌箇所で段差を作ったことにより落下水の水勢が増し、洗掘が激しくなってしまった事例。

○侵食は流水や踏圧、凍結融解現象など様々な要因がある。それらのメカニズムを把握せず施工すると、二次的侵食により施工前よりも侵食が大きくなってしまふことがある。施工者は要因を理解し施工する必要がある。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └⑥ヤシ土嚢工

備
考

- ヤシ繊維と土砂を中詰めしたヤシ製土嚢を設置して侵食を防ぐ。
- 簡単に施工できる工法。
- 他地域事例



飯豊連峰・梶川尾根 2014. 8月撮影

- ヤシ製土嚢にヤシ繊維と土砂を中詰めに、侵食部に連続設置した箇所。
- 植生回復のため黄麻製植生ネットを同時に敷設しているため、ヤシ製土嚢は見えないが、土嚢の背後に多量の土砂が堆積している。
- 歩行路と水みちを分離しているため、段差が大きくても問題はない。
- 深いV字状の侵食部に土砂を堆積させ、地形を回復させている。
- 床止工の背面にたまった土砂を使って土嚢を追加設置している。
- 施工後2年も損傷は見られない。



朝日連峰・三方境 2014. 8月撮影

- 侵食が止まらなかったガリ一部の床止工としてヤシ製土嚢を設置
- 中詰めはヤシ繊維と土砂を混ぜたもの。
- 一年後には、土嚢内部のヤシ繊維に土砂が詰まりって石状の塊となる。
- 植生基盤としても優れており、植生回復が難しい風衝地での植生基盤として使われている。
- 写真の土嚢は施工2年後であるが、土嚢は全く破損していない。
- 土嚢には植生が生育している。

<ヤシ土嚢について>

○ヤシ製土嚢袋は、ヤシ製植生ネットと同様に格子状に編まれたものである。中詰めにヤシ繊維を入れると、ヤシ繊維に土砂が詰まり、1年後には石状の塊となる。石状の塊は強固で、剣先スコップを使っても容易に切断できないほどである。高山帯の石等の現地材料がない場所で使うことができる。

○柔軟性が高くどのような場所にもフィットするため、大石の隙間や崩れそうな石組の補強（水叩きや石組下部の洗掘）、侵食されてオーバーハングした箇所等のどのような修復にも適する。

○施工が簡単なためボランティアで行う保全修復作業では、大変有効な工法である。

○ヤシ製土嚢袋の代わりに、ヤシ製植生ネットを使って同様の施工ができる。

○解説・事例 2

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－ 『樹林帯・ササ帯の水路化』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例2の主な例示方策》

(1) よく見かける侵食事例

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■ 分散排水工ー①遮蔽型導流工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー①石組床止工＋②木柵床止工

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■ 分散排水工ー①遮蔽型導流工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■ 分散排水工ー②越流型導流工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■ 分散排水工ー③溝切型排水工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー①石組床止工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー①石組床止工 ※施工手順
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー②木柵床止工
- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー①石組床止工・②木柵床止工
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 路面処理工ー③飛木道工
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 路面処理工ー③飛木道工 ※本体作成
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 路面処理工ー⑤路肩保護工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考



ニペソツ山・天狗のコル付近

○流水による侵食に加えて踏圧による土壌流失も起きている。

○登山者はガリー内を歩かず、法面上の植物帯を（ササ帯）を歩いている。

○植物帯は裸地化し、次なる侵食の要因になっている。

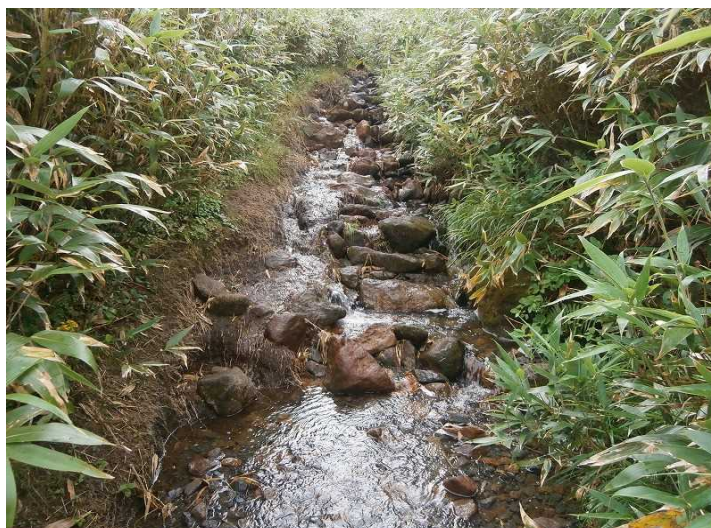


クチャンベツ沼ノ原登山口～沼ノ原

○流水による侵食に加えて踏圧による土壌流失も起きている。

○流水侵食は拡幅しており、ガリー内で流水の蛇行の跡が見える。

○有機質土壌は50cm程しかなく、侵食が火山礫（軽石）層になると一気に侵食が加速する。



愛山溪・三十三曲坂分岐～沼ノ平分岐

○流水による土壌流失が起きている。

○侵食防止として石組の施工がなされたが流水による侵食は続いている。

○法面部は登山者の踏圧によっても侵食されており、施工した石組も崩れが始まっている。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工+②木柵床止工

備考

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



- 一般に、侵食箇所ではその原因が複合している。
- 写真の場所においても「流水」「踏圧」「凍結融解（霜柱）」による要因が見られる。どの要因が侵食に大きく作用しているのかを見極めなければならない。
- この場合、流水による侵食と踏圧による法面の崩れ・裸地化が激しく、とくに踏圧による侵食は大きな要因になっている。

想定流量

○豪雨時：ほぼ全面に流れ、最大水深10cm程。

○融雪期：常に流れあり。幅狭い箇所では全面に、広い箇所では蛇行して流れる。



有機質土壌の層

火山礫の層

＜土壌（土質・地質）に関する注意点＞

- 土壌の断面を見ると地質の違う層になっている。
- 植物の腐食などで作られている層は土壌に粘り気があり比較的緩やかなスピードで侵食されるが、火山礫が集まっている層は粘り気がほとんどなく手で触れただけでぼろぼろと崩れる。
- もしも侵食されている登山道で火山礫の層が見えてきたら注意しなければならない。流水により短時間で大きな侵食になることがある。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《流水による侵食》 ■《水勢を弱める》水量を減らす ■分散排水工 ①遮蔽型導流工	■《流水による侵食》 ■《水勢を弱める》水みちの固定 ■床止工 ①石組床止工＋②木柵床止工	備考
----------------	--	--	----

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標	○侵食原因（流水・踏圧）をできるだけ除去すること
	○土壌流出を止め植生を回復方向へ持っていくこと
	○歩き易さを改善すること
	※すべての侵食原因を解決することはできないが、半減以上を目指す。

上部での分散排水

路肩保護



床止、路面処理

＜施工方法を考える－選択すべき施工は資材と労力の有無によって変化する－＞

資材・労力が十分にある

資材・労力が少ない

＜すべての侵食に対応した施工＞

- 水勢を弱める : 分散排水工、床止工
- 歩行路の確保 : 路面処理工
段差処理工
- 土壌を安定させる : 土留工
マルチング工
(植生ネット工)
- 植生回復 : 植生基盤工
マルチング工
ルート変更

＜侵食進行防止のための最低限の施工＞

侵食を止めることを最優先とし、大きな要因を見定める

●流水の要因が大きい

└─→ ○水量を減らす : 分散排水工

●踏圧の要因が大きい

└─→ ○歩行路の確保 : 路面処理工
段差処理工

＜侵食規模と施工規模のバランスをとる＞

○上記のガリー侵食では流水による路床の侵食と踏圧による路肩の侵食がある。導流工により直上部で排水し路床の侵食を減らす。また、路面処理で路床を嵩上げすることで路肩の土留と歩き易さを確保し路肩の歩行を減らす（踏圧侵食減）。
○導流工のみでは路肩の踏圧侵食は減らず、路面処理のみでは流水侵食は止まらない。侵食と施工のバランスを見極めることが重要。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主
例
示
方
策

■《流水による侵食》

└■《水勢を弱める》水量を減らす

└└■分散排水工

└└└①遮蔽型導流工

■《流水による侵食》

└■《水勢を弱める》水みちの固定

└└■床止工

└└└①石組床止工+②木柵床止工

備考

【施工①】石組床止工+木柵床止工など ※本事例は現場状況より『水みち・歩行路一体整備型』



＜現場の規模＞

○約10m、全面に渡って施工。

＜資材＞

○数百m内に倒木がある。チェーンソーでの切出し、人力運搬が可能。

○十数m内に流出した土砂が溜っており、掘り出し・人力運搬が可能。

＜労力＞

○2人工（一日）

＜床止工など＞

○石・木材がある程度使用できる条件。

○床止を行ない、流れた土壌を埋め戻し、水みちの固定とともに歩行路を確保する。

○張り出したササを刈払い、しっかりした歩行路を見せる。登山者は歩き易い道を選んで歩くので、路肩より歩き易い歩行路を作り、路肩の踏圧侵食を防ぐ。

○路床が上がることにより路肩の土留めも兼ねる。

＜注意＞

○この施工だけでは水量が減っていないため流水侵食で崩れてしまうので直上部に分散排水工を設置する。



ササ刈払い

法面剥石材敷詰め

背面に土壌埋戻し

石組床止工

木柵床止工

（2）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工＋②木柵床止工

備考

【施工②】遮蔽型導流工 ※施工①箇所の上



<遮蔽型導流工>

○施工①箇所は踏圧侵食とともに流水侵食の要因が大きい。

○施工①の施工後、大雨があり、木柵床止工の一部に新たな侵食が見られた。

○施工箇所の上約10mほどの場所に排水のための導流工を設置し、流水の量を減らした。



○木柵高は10cm程度。豪雨時は木柵を越流することも予想されるが、施工①箇所に入る流量は半分以下になると見られる。

○施工後の点検では、流水が排水されていることが確認できた。

○モニタリングの必要性：この事例では踏圧・流水侵食に対応して、水みちの固定、歩行路の確保、加えて水量を減らすことを行なった。導流工施工後一か月の点検では問題なく機能していたが、融雪期の踏圧や流水侵食に対応できるか等、今後のモニタリングも必要。

<施工時の注意点>

○施工資材や労力が多くある場合、過剰な施工に注意する。資材があるからといって景観を変えてしまうほどの施工は避ける必要がある。

○一方、資材・労力が少ない場合、侵食原因をよく考えて施工する。歩き易さのみを改善しても侵食要因が残ると施工物は崩れる可能性が非常に高い。まず原因を取り除くことが最優先となる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 主材料が木材の遮蔽型導流工の事例。



ニペソツ山 2013.10月施工

法面掘削部は下流にかけて深さを出し、流水の勢が増すように掘削する。

導流工を高くすると越流することはなくなるが、歩行者にとっては障害物になる。

歩行者の歩きやすい位置、水の通りを妨げない位置に踏石を置き、誘導する。木材の踏み位置は表面を削り平らにすると歩き易くなり、見た目の不安(滑る)もなくなる。

木材の前後、隙間に間詰めする。

掘削部が狭かったり、斜度が緩やかな場合、土砂が詰まったり溜まることにより機能しなくなるので注意が必要。

掘削幅は水量や枯葉などでの詰まりを考慮し、ケースバイケースで考える。

- この事例は樹林帯で水路化している箇所の上に設置した。
- 使用材料は付近の倒木(直径15cm)及び石材。
- 施工後、次年度に確認したが、流水は予定通りに排水され施工物の崩れも見られなかった。
- 掘削した土壌部には土砂の堆積が見られたが、排水が詰まる等の問題はなかった。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。
- 主材料が木材の遮蔽型導流工の事例。

法面を掘削（最低限の掘削にする）
ササ帯に排水

石材を咬ませて横方向にテンションをかける

大石に合わせるように木材の面を出す

木材は石材に引っかかるように固定する

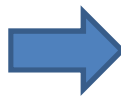
木材の前後石材間詰めは念入りにする



愛山溪・三十三曲 2013. 8月施工

＜木材の固定＞

- 法面や既存の石等を使うと杭固定よりも強固に固定できる。
- テンションのかけ方に注意する



＜施工前後の状況（どちらも降雨時）＞

- 施工後は登山道の流水が減少している。多くの場合、導流工の施工直後は木材の隙間から水が流れだししっかりと機能しない。流水のある時に点検し間詰め処理をする。
- 次年度の点検時には掘削した箇所にササが詰まり排水されにくい状況になっていた（随時点検補修）。
- 今後は掘削幅を広げる等の補修が必要。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。
- 主材料が木材の遮蔽型導流工の事例。

＜杭の使い方＞

- 杭の使い方固定方法の幅が広がる。枝の曲りもこのように使うと非常に便利である。
- 杭は頭を10cm程出す場合、少なくとも地中には40cm程は打ち込む。



愛山溪・三十三曲 2013. 8月施工



間詰処理はしっかりと行なう。



石組による歩行路
：歩き易いようにする。

＜基本は分散排水工＞

- 上記の施工は小規模だが排水効果は高い。一ヶ所で大きな効果を求めず分散排水になるよう要所に配置する。流水の多い場所では数十m毎に設置できると流水侵食は大きく減少する。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - ↳■《水勢を弱める》水量を減らす
 - ↳■分散排水工
 - ↳①遮蔽型導流工

備考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。
- 主材料が木材の遮蔽型導流工の事例。

○非常に小規模な施工だが、この導流工により流水のほとんどが排水されている。

○施工後、大雨があり、導流工の上部は流水の跡がはっきりと見えるが、下部では施工時の切り屑が流されずにそのまま残っている。

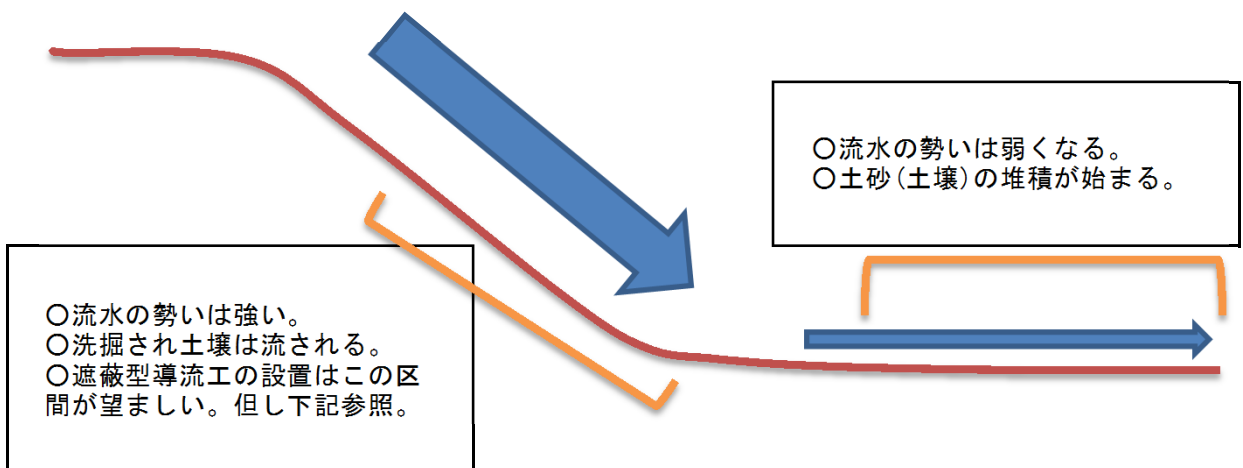


○施工位置は急勾配から緩勾配へ変わる場所。

○流水の勢いが一番強い場所に設置した。

○下図を参照。

愛山溪・三十三曲 2013. 8月施工



- 遮蔽型導流工は流水の勢いが強い区間に設置するのが望ましいが、流水の勢いが強い区間はガリ－侵食が進み深い溝状になっており、排水が困難な場合が多い。
- その場合、緩勾配への分岐点付近では侵食が止まっていることが多く、排水できる可能性が高いのでよく現場を観察し、無理なく施工できるようにする。
- また、複数年で施工ができる場合、初年度には土留を行ない床上げをし、侵食深さが解消できた時に導流工を設置するなど先の変化を見越しての施工もできる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 主材料が木材の遮蔽型導流工の事例。
- 既存木道に組み合わせて施工する事例。



木道にカスガイで固定。
杭も併用。

○木道があるので歩
行に支障はない。

○簡単で効果が高
い。

愛山溪・三十三曲 2013. 8月施工



木道にカスガイで固定。
杭も併用。
木道も杭固定してある。

今後、この部分の施工も必
要。

排水先(排水部)を掘削し
た。

愛山溪・沼ノ平 2012. 9月施工

<既存施工物の活用>

○木道等の既存施工物は流水の障害になっている場合もある。これをうまく利用(障害物活用)できると簡単で効果の高い施工ができる。

○また、既存施工物の補修が必要な時も、排水を兼ねた補修にすると流水侵食が減り長く保つ施工物になる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
な
示
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 主に石材の石組による遮蔽型導流工の事例。
- 強固な石組とするには高い技術が必要。



<施工前>

- 施工箇所には侵食は見られないが、この下部に激しいガリー侵食が起きている。
- ガリー侵食を止めるために石組の床止工が施工されたが、流水の量が多く侵食は止まらず石組が崩れていた。
- ガリー侵食部の流水は、登山道から流れてくるものと山側斜面から流れてくるものが合わさり、豪雨時は飛沫立つ激流になっている。
- 付近には石材が多くあり使用材料とした。



裾合平 2013. 10月施工

<施工後>

- 流量を多く見積もったため石組の施工規模が大きくなった。
- 約20cm程の障害物になったため手前から木柵で階段状とし、無理なく歩行できるように配慮した。
- 谷側のササ帯を1.5m×0.5mほど刈払い、掘削した。
- 緩勾配地点に設置したため、今後の土砂(土壌)堆積を点検する必要がある。



<大雨時>

- 導流工下部のガリー侵食箇所では流量が大幅に減少し流れが緩やかになった。
- 次年度では土砂(土壌)が堆積し始め既存施工物の崩れは止まった。
- 大雨時には流水の一部が導流工を越流するが7～8割が排水されている。
- 掘削したササ帯に枯枝が詰まり越流の原因になっている。随時の点検や掘削幅の拡張も必要。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - ↳ ■《水勢を弱める》水量を減らす
 - ↳ ■分散排水工
 - ↳ ①遮蔽型導流工

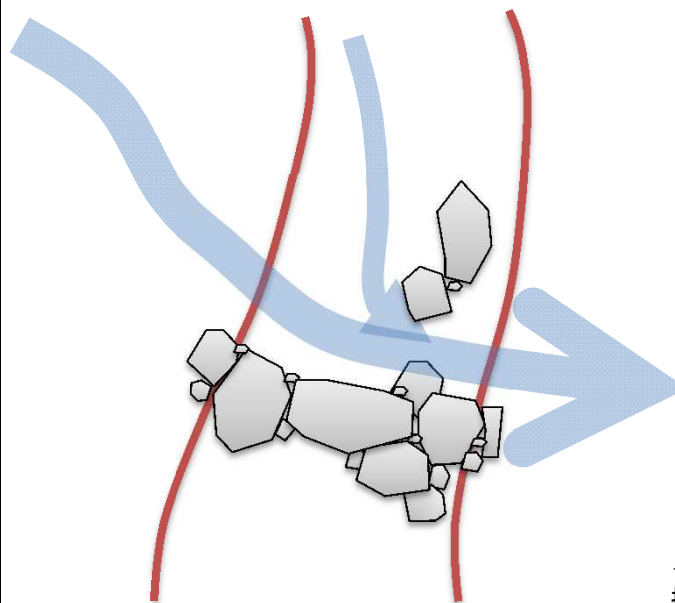
備考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 主に石材の石組による遮蔽型導流工の事例。
- 強固な石組とするには高い技術が必要。



裾合平 2013. 8月施工

- 谷状になった場所を登山道が横切っているため、登山道が水路となり谷側への流水は見られなかった。
- 大石を並べ直し間詰処理を行なった。流水で隠れているが飛石での歩行路も設置した。
- 導流工により、谷筋に沿って山側から谷側へ排水された。
- 登山道ができる前はこの水みちに沿って流れていたと見れる。
- この下部では幅広いガリー侵食が続いていたが、8割ほどが排水されるようになり流れが緩やかになった。



非常に多量の流水が集まる場所のため流されないようにできるだけ大きな石材を使用した。



<排水先>

排水する場合、密に根を張った植生帯では侵食が起きにくい。また、もともと水が流れていた場所では流水に強い植物が多い。

<排水先は、地形・植生を観察し、できる限り元の水みちが望ましい >

○分散排水工で排水する場合、排水先には十分配慮する必要がある。間違った場所に排水してしまうと排水先での侵食や植生帯への土砂(土壌)堆積が起こる。

○ササ帯や植物が密にある場所を選んで排水する。裸地は非常に侵食されやすいので裸地化している場所へは排水しない。

○分散排水工を設置する場合、侵食箇所だけでなく周辺地形や植生の違いも良く観察する。元の水みち(登山道が水路になる前の状態)に排水することができれば、排水による侵食が起きにくいだけでなく、水みち箇所で元の植生が回復する可能性もある。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 主に石材の石組による遮蔽型導流工の事例。
- 強固な石組とするには高い技術が必要。



<施工前>

- 現状では登山道が水みちになっている。
- 植物帯を見るとササ帯の中に谷状地形にタデ科の植物が見られる。
- 谷状地形には豪雨時は登山道からあふれた水が流れている。



裾合平 2013. 8月施工

- 施工箇所は急勾配から緩勾配に変化した地点。流水の勢いは若干弱まる場所。
- 導流工施工箇所には侵食は見られないが、この下部、急勾配部にはガリー侵食が続く。
- 周囲に大石があったので高さのある導流工を設置。
- 歩行者が支障なく歩けるように石段も設置。



<施工後>

- 降雨時に点検。間詰処理が不十分で流水が石の隙間から多量に流れ、導流工としての機能していなかった。
- 周囲の小砂利や砂を充填し、間詰処理を行なった(施工約5分程度)。隙間を通る水はなくなり導流工として機能するようになった。
- 次年度の点検では全く問題は見られずしっかりと機能していた。

<導流工は施工後の初期に要点検>

- 導流工の施工時、間詰処理が不十分な場合が多い。間詰処理ができていないと流水は石材の隙間を通り抜け機能しない。
- 降雨時に点検し、問題あれば水をかけて砂を詰める必要がある。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - 《水勢を弱める》 水量を減らす
 - 分散排水工
 - ①遮蔽型導流工

備
考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 石材を主、木材併用の遮蔽型導流工の事例。
- 木材併用で石材固定が容易になる。



- 登山道や山側の斜面から流水が集まっている。
- 急勾配から緩勾配に変化する地点。
- 登山道の左右に木柵土留め工がありこの下部では排水できないので、木柵の切れたピンポイントに排水する。
- 地盤から植物帯までの高さは20cm程あり、高さのある施工物にする必要がある。
- 周囲には豊富に石材があり、搬入木材と現場石材で施工。



- 木柵を基準にして石材を配置する。
- 地盤に石材を置き、その上に木材を置き固定(カスガイ等) 高さを出した。
- 下流側には大石を重ねて階段状とし、歩行に支障ないように配慮。
- 木材と石材の隙間には小砂利・砂等を充填した。



- 登山者は階段部を使用し、流水は土留木材の隙間に流れる。
- 木材がある場合、木材にもたせ掛けたり引っ掛けたりすることによって石材の固定が容易になる。
- 木材も石材が集まることにより強固に固定される。

裾合平 2014. 10月施工

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。
- 他地域事例



○登山道を横断していた流水が、横断部に土砂（土壌）が堆積したため流路が変わり、登山道に流れ込むようになった。土壌流失が起きている。

○周囲に石材があり使用可能。現場から木材も確保できる。

○流水を元の流路に戻すため導流工を設置。



○現場から切り出した木材（曲りあり）を配置、それに合わせて石材を詰める。

○曲がっている木材は使い方によって固定が容易になったり侵食箇所のピンポイントに合わせることができたりと施工の幅が広がる。

○木材は石材が上下から詰まることによって固定される。石材は木材に合わせて固定される。

○土壌流失が起きていた歩道部には流れ出た土壌を埋戻した。

小笠原諸島父島 2015. 2月施工



○導流工の高さは20cm程あり、そのままでは歩行者にとって障害物になるので石材で階段を作った。

○歩行時の違和感は少ない。

＜観察の重要性・有効性＞

- 倒木や石の詰まりによって土砂（土壌）が溜まっている場所がある。
- これをよく観察すると土砂（土壌）は木や石があることで溜まり、木や石は土砂（土壌）が詰まることで強固に固定されている。
- 溜まった土砂（土壌）に植物が侵入すると根が土壌に絡むことで安定し、更に崩れにくくなる。
- このような自然の経過を観察し参考にすると、強固で見た目にも違和感のない施工物をつくることができる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └②越流型導流工

備考

- 登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。
- 他地域事例

施工後の流水方向

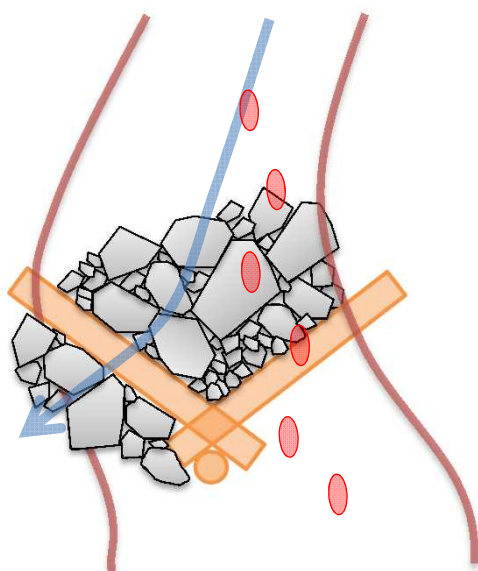


施工前の流水方向

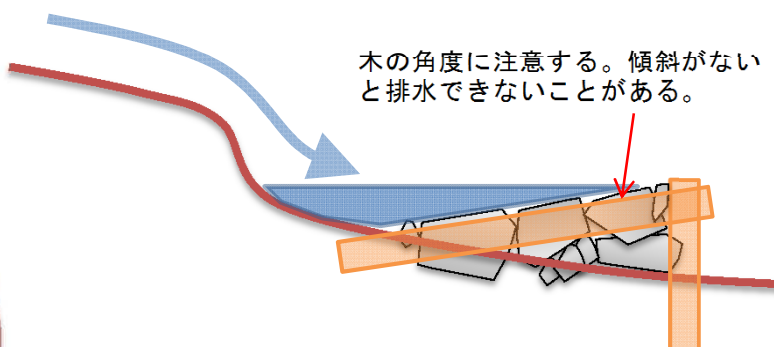
利尻山 2008.10月施工



＜施工2年後＞
○崩れはなく植生が回復。
○侵食は減少し、導流工の機能は続いている。



○傾斜した面を越流することにより、流水の方向が変化し排水される。



木の角度に注意する。傾斜がないと排水できないことがある。

○緩勾配部に設置すると土砂(土壌)が溜り機能しなくなるがあるので設置箇所には注意する。

＜越流型導流工は基本的に多くの石材が必要＞

- 越流型導流工は傾斜面をつくるという性格上、資材（特に石材）が多く必要になる。傾斜面を作れるだけの資材が使えるときに用いる。
- 正しく施工できると詰らないため、メンテナンスの必要がほとんどなくなる。
- 急勾配部など流水の勢いが落ちない箇所に設置する。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └②越流型導流工

備
考

○登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。



○雨水が登山道上を流れている。

○急勾配部は侵食され崩れが見られる。

○丸太、杭の搬入と周辺登山道上からの石材を集め導流工と侵食部に床止工（階段状）を設置する。



愛山溪・三十三曲 2007. 9月施工

○侵食部に石材で床止工（階段状）を、急勾配と緩勾配の変化点に導流工を設置。

○木柵の固定は法面貫入とカスガイ、杭等。谷側（写真左側）を低く、山側（右側）を高くし段差面に角度をつけた。

○木の固定時にカスガイを使用。



愛山溪・三十三曲 2012. 8月撮影

＜施工 5 年後：降雨時＞

○流水は木柵を越流し登山道外へ排水され、導流工としての機能は続いている。

○床止工（階段状）の一部に石材の崩れが見られる他は問題なし。木材の腐食も無い。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └②越流型導流工

備
考

○登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水(導流)する。

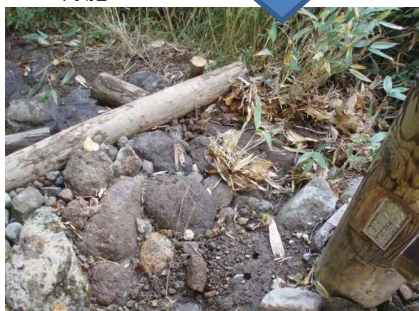


○上部登山道から多量の水が流れ込みカーブした登山道に流れている。
 ○流れた先では登山道がガリー侵食され崩れている。
 ○流水を登山道へ流さないように排水のため導流工を設置する。
 ○近くに沢があり石材は確保できるが、丸太は搬入する。



○登山道を石や木材でかさ上げし流水を誘導し排水した。
 ○段差は奥に向かって高さを出し、角度をつけることで流水が登山道に流れ込むのを防いだ。
 ○施工直後は流水が石材部を透過して流れていたが、土壌が隙間に詰まり一月後には透過しなくなった。
 ○段差処理工(階段状)も併設し段差解消に配慮した。また、段差処理の木柵には角度をつけ、上部から越流した際も排水ができるように設置した。

愛山溪・滝の上分岐 2007. 9月施工



<施工9年後>
 ○施工物の崩れはなく上段の傾斜が埋まり平らになった。越流機能にほとんど変化はない。



木柵配置、イメージ



イメージからの段差処理

<施工イメージを持つ>
 ○傾斜箇所面に面を作ると段差が高くなってしまう。歩行に支障が無いように床止工(階段状)も併設する。
 ○上部段差を越流したときも次の段差で排水できるように配置。
 ○最初にしっかりしたイメージを持つとその後の施工がやりやすい。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └②越流型導流工

備
考

○登山道上に傾斜面をつくり施工物を越流させることで流水の方向を変えて排水（導流）する。



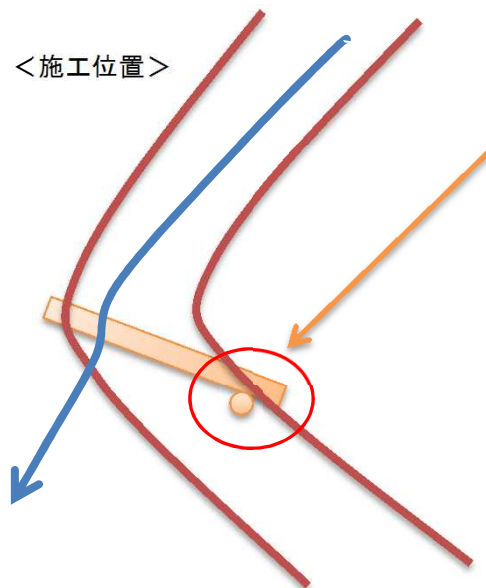
愛山溪・三十三曲坂分岐 2006.7月施工

○ガリー侵食箇所では段差処理を行うとき、最下段部を導流工として機能するように配置。

○導流工は搬入丸太を杭、カスガイ、法面貫入で固定し背面には周辺から集めた石材を詰めた。

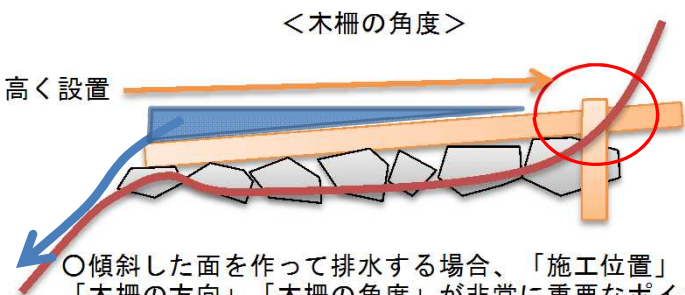
○丸太は谷側を下げ山側を上げて角度をつけている。

＜施工位置＞



＜木柵の角度＞

高く設置



○傾斜した面を作って排水する場合、「施工位置」「木柵の方向」「木柵の角度」が非常に重要なポイント。

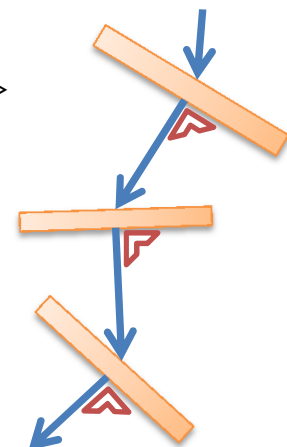
○方向が良くても適切な角度がついていない場合は排水されないこともある。

○石材を多量に使用するので設置可能箇所は限られるが、正確に施工できると、崩れは少なく、メンテナンスもいらない。

○階段状の床止工や段差処理の最下段を導流工にするなど、他の工法との併用で施工が望ましい。



＜木柵の方向＞



○流水は構造物を越流するとき、構造物の軸線に直行して流れる性質がある。

○（注）実際には方向だけでなく角度も重要。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - ↳ ■《水勢を弱める》水量を減らす
 - ↳ ■分散排水工
 - ↳ ③溝切型排水工

備
考

- 水路を掘削することで排水する。
- 平坦・窪地の箇所に適している。
- 簡単だが、土砂(土壌)堆積しやすく、こまめなメンテナンスが必要。



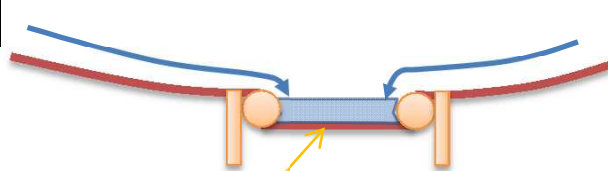
トムラウシ 2007年頃施工

- 流水が溜りやすい地形。
- 幅60cm程の水路を横断させている。
- 歩行に支障が無いように山側と中央部に踏み面を確保。
- 谷側のササ帯は一部刈払い、水が流れやすいように掘削してある。
- 登山道上の水路は土砂が堆積していないが、谷側のササ帯には堆積が見られる。
- 毎年のメンテナンスが行なわれている。



愛山溪・半月湖 2012. 9月施工

- 窪地に流水が溜まりやすい箇所。
- 水量が多いときは自然に排水されているが、少ないときは水溜りになっている。水溜りを歩行者が歩くとぬかるみが広がり侵食が起きやすくなる。
- 水路に勾配をつけて排水されやすくなっており、土砂は溜まっていない(2014年時点)。



水路は山側から谷側へと傾斜を持たせる。

- 流水の量によって水路の幅が決まる。
- 狭くした場合、歩行への支障は少ないが土壌が溜りやすいので注意する。

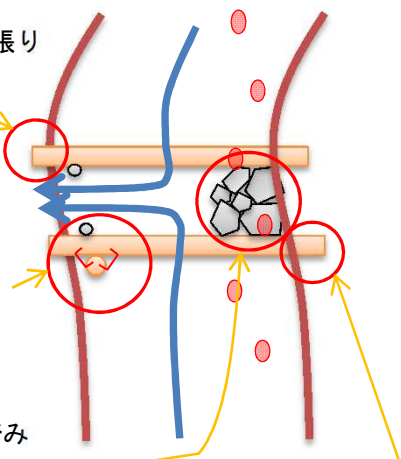
谷側へ木材を張り出す。

固定は鉄杭、または木杭にカスガイを使用する。

流水を阻害しないように杭の張り出しは抑える。

溝幅が広いときは踏み面を確保する。

流水を阻害しない位置に設置する。



山側への木材固定は法面貫入が望ましい。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └③溝切型排水工

備考

- 水路を掘削することで排水する。
- 平坦・窪地の箇所に適している。
- 簡単だが、土砂（土壌）堆積しやすく、こまめなメンテナンスが必要。



○低地へ排水するための水路を掘削

○障害物により流水の進路を変える

<留意事項>

- 掘削量が多く植生への影響が大きい
- 毎年のメンテナンスが必要（土砂除去等）

トムラウシ 2013年頃施工



○登山道上にあった倒木を利用した溝切型排水工。

○倒木の上流側を掘削し排水。

○谷側が低いためササ帯の掘削は少ない。

○土砂堆積しやすいが見た目が自然。

トムラウシ 2013年頃施工

<簡単に施工できる施工物は点検しながら有効に活用>

- 資材や道具も必要なく、スコップ一つで可能な方法。土砂が溜りやすいので毎年の点検は必要だが、簡単に施工できるので労力があればできるだけ施工が望ましい。
- ぬかるみやすい地形でも、多数つくって分散排水し、侵食を軽減させることができる。
- メンテナンスも堆積した土砂を取り出す作業をこまめしていれば労力がかかる補修にはならない。
- 技術を要するメンテナンスフリーの施工物も有効だが、技術がなくとも点検を続けることで効果的な方法もある。技術を高めつつ各地域の実状にあった施工をすることが望ましい。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備
考

- 登山道に横断的に石組を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 非常に高い技術・豊富な石材が必要だが、正しく施工できると長く保つ。



愛山溪 2005. 10月施工



愛山溪 2014. 8月撮影

○流水により深く侵食されている。

○登山者は侵食された箇所を歩かず、脇の植物帯を歩いていた。踏圧箇所は裸地化している。

○現場周辺の大きめの石材（40～100kg）を使用し床止工を設置した。

○登山者が歩きやすいように階段状に石材を配置したが、施工直後は引き続き路肩の植物帯を歩く人が多かった。

○侵食が止まり、周辺植生が回復すると路肩を歩く登山者も減少し階段状の床止工部を利用するようになった。

○二次的侵食も無く、施工したことがわからないほど自然に馴染んだものになった。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備
考

- 登山道に横断的に石組を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 非常に高い技術・豊富な石材が必要だが、正しく施工できると長く保つ。



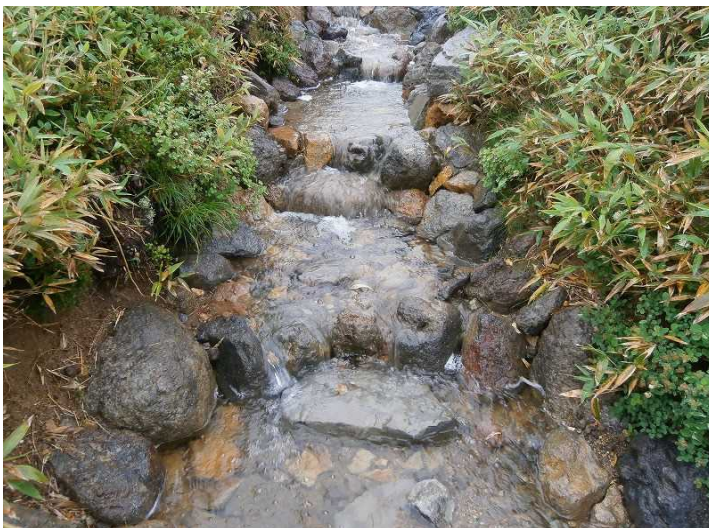
愛山溪 2004年頃施工 2013撮影

○流水と踏圧により侵食された箇所。

○流量はそれほど多くなく、土壌も粘り気のある粘土質なので侵食のスピードは緩やかだった。

○周囲の転石を使用し、石材をアーチ状に組んだ石組床止工による修復。

○大雪山で最初に石組床止工が試験的に施工された箇所。



裾合平 2006年施工 2014年補修

○流水による侵食が起きていた箇所。

○石材をアーチ状に組み連続させステップとし、石組の間にはプール状の水を溜める場所を作り流速を落とす構造。ステップ&プール工。

○施工後は幾度となく石組が崩れ補修を行なった。流量とのバランスが取れないと機能しない。



裾合平 2006年施工 2014年崩壊・補修

＜石組施工の強度＞

○長く保つ施工物として石組が良いと言われる。ただし、それは現場を正確に判断し侵食に合った適切な施工が行なわれたときだけである。

○流量に見合った施工規模になっていない場合、石組は非常に崩れやすい。流量の判断は特に重要である。登山道の施工物は小さいものが多く、石材を使っても多量の流水には対応できない。

○施工物の強度は、資材だけではなく、現場観察と対処の仕方によるところが大きい。

○適切な施工が行われた時には土壌が安定し植生が回復する。そうなれば木材でも長く保ち、石材ならば半永久的に残る可能性がある。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - 《水勢を弱める》水みちの固定
 - 床止工
 - ①石組床止工

備考 ○石組床止工などの石組の基本的な施工手順。

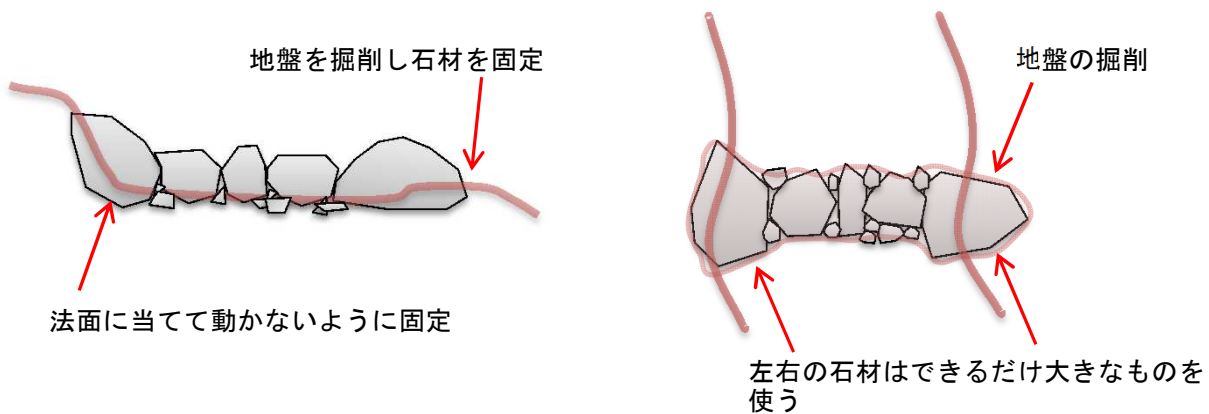
○床止工に限らず一般に、石組は、比較的小さな石材であっても危険性を伴い、高い技術が要求されることから、指導者(有技術者・有経験者)の下で技術を習得して施工する必要がある。
○また豊富な石材が必要であり、現地の採取場所に悪影響を与えないか考慮が必要である(法的な手続きの必要性の有無も注意する)。

① できるだけ大きな石材を使う

○小さな石材の固定には高い技術が必要だが、大きな石材は単体で置いても動くことが少ない。
○流水と踏圧に耐えうるサイズを使用する。どのような場合でも少なくとも30kg以上の石材を使用することが望ましい。

② 一番端の石の固定が重要

○石を並べて固定した時、端の石が動くと中間の石はすべて動いてしまう。
○端の石は、できるだけ単体であっても動かない大きな石材を使いしっかりと固定する。



③ 地盤を掘削し石材の形に合わせる

○地盤が掘削できるときは石材に合わせて地盤を掘り込んでやると固定しやすい。
○岩盤等掘り込めないときは無理に彫らなくても良い。

石材の底面に合わせる方法 (固定は難しい)	ツボ堀(垂直に掘る)し、 石材を引っ掛けるように置く方法	垂直に掘り下げ、 石材を縦に置く方法

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

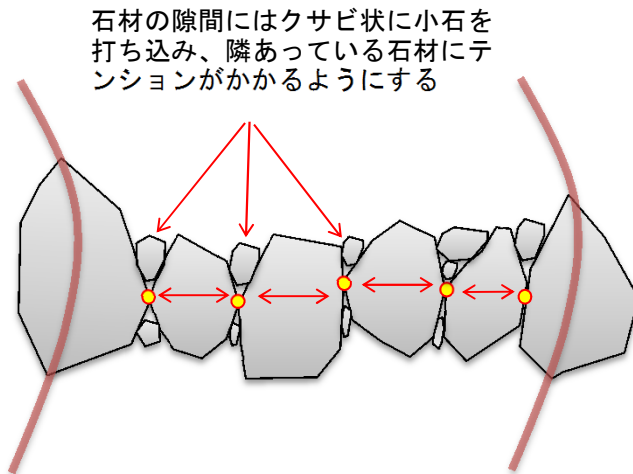
主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備考 ○石組床止工などの石組の基本的な施工手順。

④ 中間の石材を合わせる（合端を合わせる）

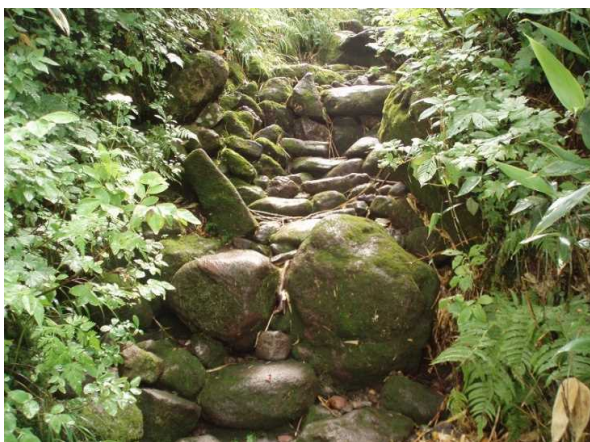
- すべての石材の一部を合わせて強度を高める。
- 石材同士の接点（合端）は点で良い。面を合わせる必要はない（面合わせでも強度はとれるが施工の自由度がなくなる）。



● 合端は点で合わさっていれば良い。

⑤ 間詰め処理（小砂利・砂の充填）

- しっかりした間詰めができると強度が高くなる。
- 手間のかかる作業だが時間をかけて行なう。



愛山溪・三十三曲 2004年頃施工 2014年撮影



トムラウシ 2008年頃施工

＜石組の技術－感性－＞

- 共に石組床止工。現場自然石（左）と搬入石材（右）という差はあるものの、印象は違っている。
- 左は経験を積んだ石工職人が、現場状況を判断し臨機応変に施工したもの。
- 右は経験の少ない業者が、設計図通りに施工したもの。
- 登山道整備では、設計図通りにいかないことが多く、加えて自然景観への配慮も求められる。施工者は現場で適切に判断し、単に石組する技術ではなく、イメージ通りに施工できる技術－感性－を高めることが必要となる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └ ■ 《水勢を弱める》 水みちの固定
 - └ ■ 床止工
 - └ ② 木柵床止工

備考

- 登山道に横断的に木柵を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 侵食規模に対し適切な規模の施工が必要。



- 流水により侵食が起きている状態。
- 登山者は水みちを歩かず、ササ帯に近い法面を歩くので踏圧侵食により、裸地化・拡幅が起きている。
- 現場付近には資材はほとんどなく、木材・石材を搬入し使用した。
- ガリー侵食の進行を止めることを目的とし、登山者の歩行路については、引き続き法面上を歩かせる。



愛山溪・六の沼 2005. 9月施工

- ＜施工直後＞
- 床止工として木柵を連続して配置、背面には砂利を詰めた。
- 流水の落下位置にも砂利を詰めてある。
- ＜留意事項＞
- 流水の落下位置の砂利は流される可能性が高い。
- 登山者の踏圧には対応していないので、踏圧侵食は進んでいく。



愛山溪・六の沼 2013. 10月撮影

- ＜施工後8年＞
- 落下位置の砂利はほとんどが流出した。
- 踏圧による土壌流失により木柵脇が崩れ、さらにそこが流水により拡幅している状態。
- その後、路肩部の補修を行なった。

＜ガリー侵食への対応＞

- ガリー侵食は流水によるところが大きい、ガリー状になった箇所は歩きにくく、周辺の踏圧侵食も始まっていることがほとんどである。
- 時間はかかるが、侵食原因それぞれの規模を考え、規模に応じた対策が必要になる。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

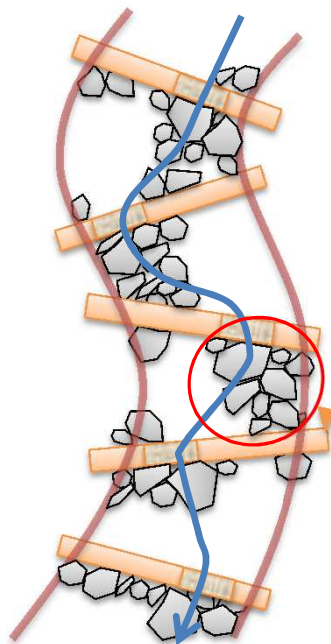
備考

- 登山道に横断的に木柵を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 侵食規模に対し適切な規模の施工が必要。



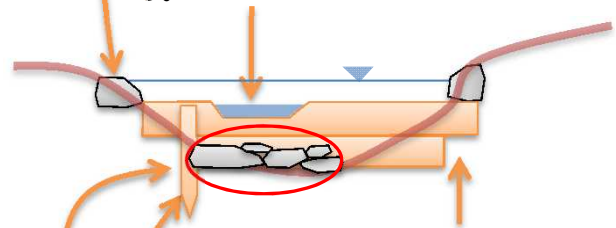
愛山溪・六の沼 2005年施工 2011年撮影

○侵食は止まり植生
回復が見られる



木柵は方向と角度を考えて配置する。
流水が法面に当たらないようにする。

左右法面には石材も配置し豪雨時等の大量
の流水に備える。
水量に合わせて水落としの切欠きをつける。



木材の固定は法面貫入を行なうと強度が高く
侵食されにくい。できない場合は木杭、
鉄杭で固定する。

水が落下する位置には石材を置き洗掘侵食に耐える
（水たたき石の設置）

<二次的侵食の起きない施工>

○侵食原因を考えないで施工したときなど、侵食が止まらず次の崩れが起きる。これを二次的侵食という。

○たとえば多量の流水が原因の時、歩き易さを回復させる階段状施工を行なっても流水が階段を壊してしまう。

○二次的侵食が起きないようにするには「原因の除去」が必要である。これには時間と労力がかかることが多いが、正しく施工できると施工物の対応年数は大幅に伸びる。また、侵食が起きない状況では植生回復が始まり、土壌が安定し植物の根が石や木を強固に固定し崩壊を防いでくれる。

○自然をよく観察し、二次的侵食の起きない施工が望ましい。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備
考

- 登山道に横断的に木柵を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 侵食規模に対し適切な規模の施工が必要。



愛山溪・滝の上分岐 2008. 10月施工



愛山溪・滝の上分岐 2012. 6月撮影

- 急勾配地点が深く侵食されている。
- 流水侵食だけでなく踏圧侵食によるところも大きい。
- 脇の植物帯を無理に降りる登山者もあり、踏圧侵食は続いている。
- 付近での工事木材の余りを利用し、木柵床止工を設置する。
- 上部に排水できる箇所が少なく、多量の流水にも耐えうる施工にする。
- 床止工は階段としても機能するようにし、踏圧侵食も防ぐ。

- 木材の固定はできるだけ法面貫入で行ない、杭は補助的に使用した。
- 木柵の方向、角度に気を付け、流水侵食が起きないように配慮した。
- 施工後、二次的侵食は少ない。崩れていた法面にもコケ類が入ってきている。



- 登山道を通る水量は多く、降雨時だけでなく融雪期には常に流れている。施工時には流水の流れの方向や落下する位置をよく考える。木柵の方向と角度により水みちが決まるので、流水により法面土壌を崩されないように配慮する。
- ここでは落下水の圧が強く、木柵背面には大きめの石材を詰めて対処した（土壌や砂利は流されてしまうため）。二次的侵食は少ないが、今後は排水のための導流工の設置が望ましい。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考

- 登山道を横断する木柵を連続して配置し侵食を防ぐ。
- 侵食規模に対し適切な規模の施工が必要。



トムラウシ 2008年頃施工

○大規模施工の事例。

○木柵は法面に貫入しており、鉄ピンでも固定されている。

○水みちと歩行路が分けられており利用者への配慮が見える。



裾合平 2006年施工

○木柵はしっかり固定され、強固なものとなっている。

○木柵の段差を低く設置しているので、歩行時にも支障はない。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工+②木柵床止工

備
考

○石組床止工と木柵床止工の併用（複合）の事例。



裾合平 2006年施工 2013年撮影

○施工後、二次的侵食も無く植生が回復している。施工時は流水対策としての床止工だったが、この施工の上部で排水されているのでここを流れる水量は少ない。
 ○水量が少ないときは、徐々に流されてくる土砂が石材や木材の隙間に入り込む。土砂が溜って安定すると植生が回復する。
 ○侵食箇所で床止工を十分に機能させるためには、上部に分散排水工を設置して流量を減らすことを考える。



裾合平 2007年施工



中岳分岐付近 2012年施工



利尻山 2011年施工

<自然景観への配慮>

○上段写真2枚は、大規模工事で行なわれた施工の前(左)・後(右)。施工前は歩道中央に土壌があり一部に植生が残っていた。施工時に植生と土壌は除かれて路面が均され、景観が変わった。
 ○山岳地域の景観はそれ自体が貴重なものであり、現状が少しでも生きるといった配慮が望ましい。

○下段写真2枚(別々の2箇所)は、山岳での施工というよりも、都市公園でのそれに近い。自然景観に近づけようとするのか、設計図に近づけようとするのかとでは、仕上がりに大きな差が出る。
 ○登山道整備では、自然景観に配慮する感性を持って施工に臨むことが望ましい。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └③飛木道工

備考

○一般的な木道（木道工）と異なり、人力運搬が可能な木材を使用する小型の木道。



○登山道が多量の流水が通る水みちと重なっている。
○上部での排水箇所は少なく流量は減らせない。
○雪解け時期は常に水がある状態。
○飛木道工により歩行路を確保する。
○木道により水みちをふさいでしまうと二次的の侵食が起きる可能性が高い。水みちも確保する。



石詰めで
ぬかるみ対策

できるだけ木道間の
間隔をとり
水みちを開ける

○飛木道工により歩行路を確保した。
○木道が水みちを阻害することが無いように歩行に支障がない程度に木道の間を開けた。
○木道へつながる地面は踏圧で削られぬかるむことが多かったので木道に合わせて石材を充填した。
○豪雨時は完全に水没するので鉄ピンで固定した。
○豪雨後や雪解け後は点検が必要。

裾合平・ピウケナイ沢付近 2013. 8月施工



裾合平・ピウケナイ沢付近 2014. 8月5日14:39撮影
(上写真の逆側から撮影)



<豪雨時の状況>

○水深は30～40cm程、水圧も強く固定していない木道は簡単に流される。
○このような豪雨時は登山者は歩かないのでここまでの水量に対応する必要はないが、木道は流されないようにしっかりと固定し、毎年及び豪雨後の点検が必要。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └③飛木道工

備考

○一般的な木道（木道工）と異なり、人力運搬が可能な木材を使用する小型の木道。



裾合平 2013. 9月施工

○流水での侵食箇所。融雪期は常に流水がある。

○谷状地に登山道があるため排水ができない。

○踏圧侵食を止めることを目的とし、飛木道工を設置した。

○現状の流れをできるだけ阻害しないように木道を固定した。



○なんとか渡れる幅の歩行路（60cm程）。

○先にしっかりした歩行路が見えていれば他を歩くことは少ない。



<法面の土留としても活用>

○流水を阻害しない位置に木道を置くと、歩道の左右どちらかに寄せることが多い。
○多くの場合、法面は侵食で削られているので、木道をできるだけ寄せて法面との隙間に石材や土壌を詰めると法面の土留としても機能する。

○また、詰めた石材部も踏み面となるので木道が広い歩行路となる。

○土留としての機能も考えて設置場所を決めると、歩行路の確保だけでなく様々な侵食防止として機能させることができる。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳■路面処理工
 - ↳③飛木道工

備考

○飛木道本体のチェーンソーによる作成手順。

○チェーンソーの使用は高い危険性を伴うことから、使い方・砥ぎ方は指導者（有技術者・有経験者）の下で習得する必要がある。



①木材カット



②枕木土台細工



③枕木固定



④完成

木材固定には五寸釘やカスガイを使用

使う木材によって形は変わる



小笠原諸島母島 ※外来種モクマオウを伐採し使用した事例



<自然木を使う>

○木道はほとんどが規格された木材を使用するが、自然木でもしっかりした施工物を作ることができる。自然木で作った施工物は規格されたものよりも自然に馴染みやすい。

○現場周辺に倒木があったとき、どこかで間伐材が手に入ったときなど、太すぎる、曲がっているからと言って使わないではなく、チェーンソーなどで加工する技術があれば様々な場所で施工することができる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■路面処理工
 - ↳ ⑤路肩保護工

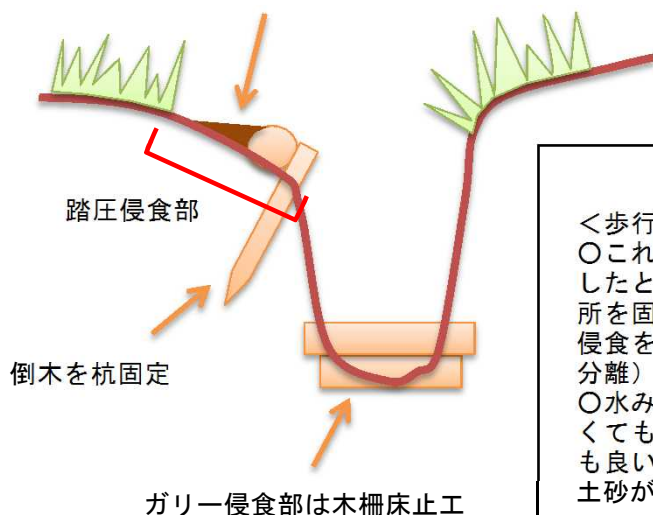
備考

- 踏圧による路肩の崩れを防ぐ。
- 凍結融解侵食への対応や、法面の土留としても機能させることができる。



ニペソツ山 2014. 8月施工

土壌埋戻し(平らにする)



○流水と踏圧により深く削れてしまった場所。

○登山者は水みちではなく法肩を歩いている。傾斜のある地面は踏圧による侵食を受けやすく土壌流失が止まっていない。

○資材、労力ともに少なく最低限の施工を行なう。

○現状では踏圧による侵食が大きいと考え、まずは踏圧を止める施工を選択する。

○登山道近辺の倒木を活用し法肩上に歩行路を設置。

○木柵を固定し背面に土壌を詰めることで斜面を平らにし、歩行に支障が出ないようにした。

○木材の固定は杭、カスガイで行ない、水みちは木柵床止工を設置した。

＜歩行路の確保（及び水みちの固定）＞

○これだけ侵食が進行すると、多少侵食部を直したところで登山者は利用しない。利用する場所を固定し、安定させることで他の場所の踏圧侵食を防ぐという考え方。（歩行路と水みちの分離）

○水みちの木柵床止工は登山者の利用は考えなくても良いので背面に土壌や石材を詰めなくても良い。いずれ流れてきた土砂（土壌）が溜り、土砂が安定すると植生が回復する。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■路面処理工
 - ↳ ⑤路肩保護工

備考

- 踏圧による路肩の崩れを防ぐ。
- 凍結融解侵食への対応や、法面の土留としても機能させることができる。



○流水と踏圧により深く侵食されてしまった場所。

○登山者は水みちから高さのある法面へ移って歩行している。法肩に上がる際に土壌を崩してしまうことが多い。

○資材、労力ともに少なく最低限の施工を行なう。

○現状では踏圧による侵食が大きいと考え、まず踏圧侵食を止める施工を選択する。



○水みちから法肩へ支障なく歩行できるように木柵を配置。

○侵食部の横断木柵をしっかりと固定し、これに縦断木柵をカスガイで止めて固定した。

○縦断木柵の背面には流された土壌を埋戻し歩行路とした。

○侵食部は木柵床止工で対処。

ニペソツ山 2014. 8月施工



- 上写真の逆側から撮影した写真
 - ・点線…今までの歩行路
 - ・実線…施工後の歩行路

○ガリー侵食部は木柵床止工を配置。床止工に合わせて縦断木柵を配置し背面に土壌を詰めた。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └⑤路肩保護工

備
考

○既存の床止工の補修として行なった路肩保護工。



愛山溪 2013. 10月補修

○床止工の補修として行なった路肩保護工。踏圧により路肩の崩れが止まらず、流水侵食も生じ石組がグラつき始めていた。

○木柵を縦断方向に固定し、木材で区切りつつ石材を充填した。縦断している木材の固定は既存の石組に引っ掛けることで対応。石組は木材に押されることでしっかりと固定される。お互いが支え合う構造とした。



＜歩行者の歩く場所＞

○登山者の行動をよく観察すると、段差を非常に嫌がることわかる。多少勾配があってもスロープ状になっているところを歩き、段差をできるだけ避けている。しっかりした階段を作っても、もっと歩き易く見える場所があれば階段は使われない。

○踏圧対策として施工者が良いと考える施工をしても、登山者が利用せずに侵食が止まらないのであればそれは失敗である。

○刈り払いや床止工をした時、法肩が歩き易く見える場合は要注意である。二次的侵食により新たな崩れが始まることも多い。

愛山溪 2006年施工(床止工) 2013. 10月補修(路肩保護工)

○解説・事例 3

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－ 『ぬかるみ箇所』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例3の主な例示方策》

（１）よく見かける侵食事例

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

○高山帯・水の流れが弱い場合

- 《登山者の踏圧による侵食》一■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工一③飛木道工

○高山帯・水の流れがある場合（既存の木柵床止工の改良（補修）を含む）

- 《登山者の踏圧による侵食》一■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工一④飛石工

○平坦なササ帯・水の流れが弱い場合（但しぬかるみが進行した場合）

- 《登山者の踏圧による侵食》一■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工一③飛木道工

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《登山者の踏圧による侵食》一■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工一③飛木道工

- 《登山者の踏圧による侵食》一■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工一⑤路肩保護工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考

- 高山帯
- 平坦なササ帯
- 傾斜のあるササ帯



裾合平 2013. 9月撮影

- 高山帯での事例。
- 床止工の施工後に流水が溜まり、ぬかるみができている。
- 登山者はぬかるみを避け、植物帯やロープ外を歩行し踏圧侵食が進んでいる。



愛山溪 2005. 10月撮影

- 平坦なササ群落での事例。
- 水の流れが弱いため土壌流失は少ないが、ぬかるみを避ける登山者がササの根元を踏圧するので裸地化が進んでいる。
- 融雪時期は雪解け水が流れ込むため、紅葉時期は乾きにくいいため、これらの時期は常にぬかるんでいる。
- 時々刈り払いを行い、刈り払ったササをぬかるみに置いているが、改善は見られない。歩行者は刈った跡のササ根部を歩くため踏圧による裸地化が進んでいる。



トムラウシ山 2012. 7月撮影

- 傾斜のあるササ帯で、ルートが開かれて10年ほどで激しく侵食・ぬかるんだ事例。
- 歩行者はガリーを避けて法肩を歩くが、同時に土壌を削っている。削られた土壌はガリーに溜まりぬかるみになる。そのぬかるみを避けて法肩を歩き拡幅という悪循環になっている。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主
示
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └③飛木道工

備
考

- 高山帯・水の流れが弱い場合。
- 踏圧による侵食を防ぐ。

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



裾合平 2013. 9月撮影

- 踏圧により侵食されている。
- 緩やかに水の流れがあり土壌も流されている。
- 流水により掘れた部分に植物群が崩れ落ちている。
- ロープ柵はあるが越えて歩く利用者は多い。また、ロープ内でも踏圧侵食は続いている。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《登山者の踏圧による侵食》 └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保 └■路面処理工 └③飛木道工	備考	○高山帯・水の流れが弱い場合 ○踏圧による侵食を防ぐ。
----------------	--	----	--

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標	○流水侵食は弱いため、踏圧侵食に対応した施工を行なう。
------	-----------------------------

【施工】飛木道工



2013. 9月施工

○現場付近の崩れていた木柵や木道を再利用し飛木道を設置。

○木道は連続させて植物帯を踏ませないように配慮。

○流水は緩やかだが杭で飛木道を固定している。

<注意事項>

○『解説・事例 2 の飛木道工の施工事例』とは異なり、このような箇所では、木道の配置が不足しているとき、歩行者は植物帯に踏み込むことが多い。不足なくしっかりと配置すること。



裾合平 2014. 7月撮影

<登山者の心理>

○花が好きな登山者であっても、靴が汚れるのを嫌い植物を踏みつけるのをよく見かける。

○裸地化している土壌であれば、侵食されやすい場所でも踏み込むことに全く躊躇はない。また、歩き疲れ、体力がなくなっているときに侵食の起きにくい厳しい道を歩いてくれる人は稀である。

○侵食のメカニズムは複雑で、一般の利用者にすべてを理解し、そのための行動をしてもらうのは非常に難しい。

○登山者に「利用についての心得」を伝えることは必要だが、施工者は常に最悪の条件を考え、それに対応できる施工が望ましい。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └④飛石工

備考

○高山帯・水の流れている場合（既存の木柵床止工の改良（補修）を含む）。



○水溜りを避けるため法肩を歩行し、斜面を削り、削られた土壌がぬかるみを作っている。

○ロープ柵はあるが、内側の植物は踏圧されている。ロープ柵を乗り越えて歩く人も多い。



○流水侵食に対して木柵床止工が施工されたが、木柵に通水のための切欠きがなく、水が溜まっている。

裾合平 2013. 9月撮影

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■路面処理工
 - ↳ ④飛石工

備考

○高山帯・水の流れる場合（既存の木柵床止工の改良（補修）を含む）。

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標

○水の流れを止めず、土壌は流さず、植物帯に踏み込ませない歩行路に施工する。

【施工】飛石工など



○水の流れる位置と歩行路を分け、流水があるときでも問題なく歩行できる場所を作る。

○また、雪解けの状態に合わせてロープ張りとし雪割りを行ないロープ外への踏圧侵食を防ぐ。



既存の木柵床止工への切欠き

○背面の水が抜け、落下水の位置が固定できる。

○あまり深く切り込むと土壌が溜らないので注意。

飛石工

○飛石工に当たる、歩行路と兼ねる水たきの設置。

○落下水の位置に石材で洗掘防止の水たきを施工。

○石材の高さを出し、飛石状の歩行路も兼ねる。

裾合平 2013.9月施工

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主
な
示
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■路面処理工
 - ↳ ③飛木道工

備
考

- 平坦なササ帯・水の流れが弱い場合（但し、ぬかるみが進行した場合）。
- 踏圧による侵食を防ぐ。

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



愛山溪 2005. 10月撮影

- 歩行者はぬかるみを避け、ササ帯ぎりぎりの場所を歩く。
- ササの根が踏圧され裸地化が進んでいる。
- 水の流れは緩やか。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 事例 方策	■《登山者の踏圧による侵食》 └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保 └└■路面処理工 └└└③飛木道工	備考	○平坦なササ帯・水の流れが弱い場合（但し、ぬかるみが進行した場合）。 ○踏圧による侵食を防ぐ。
----------------	---	----	--

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標	○このように広く深くぬかるんでしまった場合、小規模な対応では回復しないことが多い。 ○ぬかるみの場所を避けるためにササを刈り払ったり、刈ったササをぬかるみに敷く程度では解決せず、かえって踏圧により侵食（ぬかるみ）が拡大する恐れがある。 ○ある程度の規模の木道を施工するなど、資材・労力をかける施工が必要。
------	--

【施工】飛木道工



愛山溪 2005. 10月施工

<施工直後>

- 太めの角材をカスガイで固定。杭を打ち地面に固定。
- 木材はヘリで搬入。
- 木道に被るササは刈り払い、ぬかるみに敷いた。



愛山溪 2014. 7月撮影

<施工9年後>

- 木道は崩れも無く腐食も少ない。しっかりと機能している。
- 登山者は木道の上のみを歩き、土壌を踏圧することがないため、一部で植生回復が見られる。
- ササは木道に被るため刈り払いを行なっている。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■路面処理工
 - └③飛木道工

備考

- 一般的な木道（木道工）と異なり、人力運搬が可能な木材を使用する小型の木道。
- ササ帯で、水の流れがある場合。



愛山溪・当麻乗越 2005施工 2013.9月補修

- 流水がある場合、土壌流失も起きていることが多い。そのため床止工を併用し、流水にも耐えうる施工にする。
- 木道は水の流れを遮らずに施工する。
- ササ帯では刈払い後、降雨があると刈ったササが木道に大量に引っかかっていることがある。点検とメンテナンスは常々行なう必要がある。
- 木道は法面の土留工として設置することができる。



愛山溪 2014.9月施工

- 木道を中央に置かず、片側に寄せた。水の流れは阻害されない。
- 歩行者においても問題なく利用できる。



愛山溪 2006施工 2007補修



<飛木道の固定について>

- 水の流れが少しでもある場合は木道は杭等で固定すること。
- 特に人力運搬ができる程度の木道は流されやすい。また、木道が流れを阻害しているときは枯枝等が詰りダム状になり、強い力で侵食が起きたり木道が壊れることがある。
- 水の流れを妨げず、しっかりと固定、が基本である。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■路面処理工
 - ↳ ③飛木道工

備考 ○課題のある事例として。



トムラウシ山 2013.7月撮影

○傾斜あるササ群落の登山道では大規模な踏圧侵食が起きる場合がある。
○ササ群落は有機質土壌が多く、礫や岩盤は少ない。ぬかるみ化が始まると踏圧侵食による裸地化が進む。
○裸地化した箇所は登山者の蹴り込みにより削られガリ一状になっていく。
○削られた土壌はぬかるみの原因になりさらに踏圧、裸地化していく（悪循環）。
○斜面のため流水もあり、流水が緩む箇所では土壌の溜まりも深く、ぬかるみも深い。
○ここまでの侵食になってしまうと小規模な施工では侵食は止まらなくなる。早めの対応が必要。

<課題>

- 小型の木道、木柵を設置したが（中央が歩行路）施工後も左右の法面上を歩く登山者が多く侵食が止まっていない。
- 侵食規模に対して木道や歩行路の施工が少ない。木道の間隔が広くぬかるみを歩かなければならない箇所も多い。
- 木道以外を歩くと土壌が木道にも付着し一面真っ黒でどこを施工したのか判らなくなるほどである。そうすると歩行者は左右の高い位置を歩くようになり踏圧侵食は止まらなくなる。



<大きなぬかるみ侵食での考え方（有機質土壌箇所について）>

- ルート全体がぬかるんでいるとき、小規模な施工では解決しないことが多い。歩きにくさの改善や侵食ペースを緩めることはできるが侵食を止め回復に持っていくことは難しい。
- しかし、有機質土壌は流水侵食には強く植物も入りやすいので、踏圧の影響がなければ回復の可能性はある。グレード2、1では、資材や労力がかかっても「歩行者に土を踏ませない施工」が求められる。
- また、歩行路を法肩にとり水みちと分離し、路肩補強と路面処理で対処する方法も考えられる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
- └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
- └■路面処理工
- └⑤路肩保護工

備
考

- 踏圧による路肩の崩れを防ぐ。
- ササ帯における歩行路の確保などであるが、「高山帯・水の流れが弱い場合」へ応用できる。



ニベソツ山 2014施工前



ニベソツ山 2014. 8月施工

○ササ群落の中のガリー侵食部。
流水はあるが緩やかで土砂(土壌)
が溜まりやすい場所。

○歩行者は溜まった土砂(土壌)か
らなるぬかるみ部を避けて法肩を
無理に歩き土壌を削っている。

○歩道拡幅、土壌流失が続いてい
る。

○踏圧侵食を止めるための施工を
行なう。

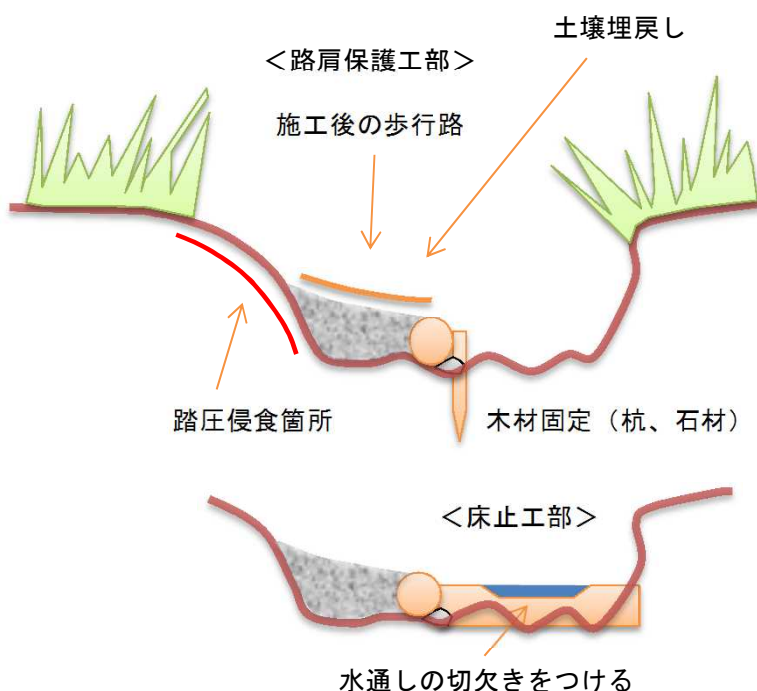
○資材は周辺の倒木を使用。

○堆積土砂場から土砂(土壌)を搬
入。

○路肩保護工を兼ねる歩行路を設
置した。

○水みちには床止工を一ヶ所配
置。土壌流失を防ぐ。

- 流水の侵食は少ないので水み
ちを狭めても問題ないと判断。
- 木柵床止工により歩行路を埋
戻し(嵩上げ)。
- 底面部分がぬかるんでも嵩上げ
箇所は支障ないように施工。
- 歩行路を嵩上げすることで路
肩保護工を兼ねる。



○解説・事例 4

ー登山道の整備：侵食を防ぐ方策ー 『根系裸出箇所』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例 4 の主な例示方策》

(1) よく見かける侵食事例

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①木柵土留工

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①'石組ステップ&プール工
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①木柵土留工
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①木柵土留工 ※配置・固定方法
- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー②ジオグリッドセル工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考



美瑛岳 2013. 8月撮影

○踏圧侵食により深く掘れている。

○あまりに段差が高いためロープがかけられている。

○足場がないので歩行者は土壌を削りながら歩き、土壌流失が続いている。

○流水や凍結融解での侵食は小さいと思われる。



ニペソツ山 2014. 7月撮影

○踏圧と流水による侵食が大きいと見られる箇所。

○根の下側の土壌が流失し、根がハードル状になっている。

○根の高さ、段差の高さは50cm程。高さが出ることで落下水の強さが増し侵食が深くなっている。



愛山溪 2005. 8月撮影

○歩行路が木の根を直登している箇所。

○踏圧による侵食が始まっている。木を巻いて歩く場所がないので踏圧侵食は続いている。

○両側は谷になっており流水の侵食は少ない。

○凍結融解での侵食も見られる。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主
な
示
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



○踏圧による侵食が大きい。少しずつではあるが土壌が削られている。

○裸地化している法面にコケが生えているので流水による侵食は小さいと思われる。ただし、踏圧により削られた土壌は流失している。

○この部分にも踏圧侵食による高い段差がある

○約1.5mの段差

<侵食原因>		<施工条件>	
踏圧侵食	: 大きい	資材(木材)	: 施工箇所付近から倒木を搬入可能
流水侵食	: 少ない	資材(石材)	: 施工箇所付近に多く点在している
凍結融解侵食	: 少ない	労力	: 整備講習会として20名ほど参加
○これらの条件をふまえ、延長2.5mほどの侵食箇所に、約10段程度の階段状の木柵による段差処理工を施工する。 ○木材は周辺倒木、木柵背面には周辺から石材を搬入し使用する。 ○施工時間は半日(4時間)ほど。			

<根系裸出>

- 樹林帯でよく見かける侵食。木の根に近い箇所が踏圧で崩れ始め、流水により深く掘れた状態。
- 木の根が土壌をしっかりと保持している部分もあり、崩れた箇所との落差が大きくなっている。落差があると少量の流水でも水勢が増し、土壌流失、侵食の原因になる。
- 段差が大きくなり歩きにくくなると登山者が周辺を歩くため、踏圧による裸地化が進み崩れ拡大する。
- 段差が高くなる前に施工できれば少ない資材、労力で済むことが多い。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標

○踏圧侵食に耐えうる段差処理を行なうこと（木材と石材を使う施工）

【施工】木柵土留工



○段差処理工として
・木柵土留工
・ジオグリッドセル工
・ステップ工
（石材、木材、土嚢）
等がある。

石材と木材で約13段の階段を設置。

石材を堆積させる
○歩行者の心理を考え、歩
行しやすいように段差高、
幅を考慮する。

○最下段を基礎とし、木材は法面貫入
を基本として固定した。
○固定においては「石材は木材に、木
材は石材に、お互いが保持し合う状
態」にし、様々な方法で固定されてい
る状態を作った。

<資材の場所を把握しておく>

- 小規模な侵食は、侵食に合わせて様々な方法があり、使える資材によって方法を決めることが多い。
- 根系裸出箇所は樹林帯が多く、木材をよく使う。また、石材も隙間を埋めるために必要になる。
- 施工者は施工する箇所を見ると、侵食箇所だけでなく「周辺の使える木材、石材の多い箇所等」を常々観察しておく。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └① 石組ステップ&プール工

備
考

- ステップ&プール工の応用として、石組で階段状とし歩行路の確保を行う。
- 高い技術が必要だが、自由度が高く、現場に合った施工ができる。



愛山溪 2005. 8月撮影



愛山溪 2005. 8月施工



愛山溪 2014. 8月撮影

○歩行路が木の根を直登するようにしている箇所。

○踏圧により侵食が始まっている。木を巻いて歩く場所がないので踏圧侵食は続いている。

○両側は谷になっており流水の侵食は少ない。

○凍結融解での侵食も見られる。

○周囲の石材を使って中央を歩ける階段を作る。

○できるだけ広い踏み面を心がけた。

○踏み面はいくつもあり体力に合わせ選んで歩行できる。

○流水の影響は少ないので水たたきの対処はしていない。

＜施工9年後＞

○二次的侵食はなく施工物の崩れも無い。補修の必要もない。

○岩の隙間に溜まった土壌から植物が育ち始めている。

○歩行者の一部に石の上を歩くことを嫌う人があり、木の根箇所を捲いて歩行しているのが課題。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳■段差処理工
 - ↳① 石組ステップ&プール工

備考

- ステップ&プール工の応用として、石組で階段状とし歩行路の確保を行う。
- 高い技術が必要だが、自由度が高く、現場に合った施工ができる。



裾合平 2014. 9月施工

○根系裸出もあるがガリー侵食に近い。

○ガリー侵食箇所も施工方法は変わらない。流水量を想定し、踏圧されないように段差を配置する。

○基部に大石（80～100kg）を使用し、それに掛かるように上部を組んだ。

○段差高は20cm程を基準とした。

○周囲の石材を使用したので馴染みが早く、施工したことに気づかれないことが多い。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

- 木柵を固定し背面に石材等を詰めて階段状にする。
- 樹林帯に適しており、比較的施工しやすい。



ニベソツ山 2013.10月施工

○木柵の背面に石材を詰めて階段状とした。

○このようなガリー侵食に木柵を固定する場合、木材の固定は法面貫入を基本とし、木杭は使っていない。

○急勾配なので一段の踏み面が狭くなってしまうこともあるが、木柵を斜めに配置するなど、歩幅や印象を考えて設置した。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 施工に当たっての事前配慮事項

施工（木柵の配置・固定）に当たっての事前配慮事項

① 荷物を持った登山者が登り降りしやすい段差であること

② 流水侵食に耐えうる構造であること

③ 景観に見合う（馴染む）こと

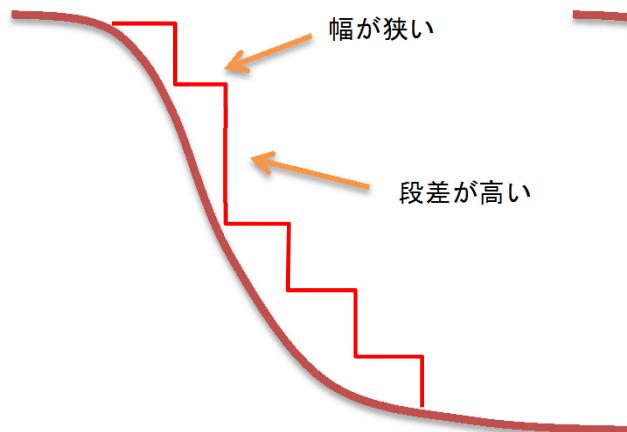
④ 最初から最後まで考えてから施工すること

○深い侵食場所で斜面に合わせて段差を設置すると、急勾配になったときに一段の段差が高くなってしまふことが多い。

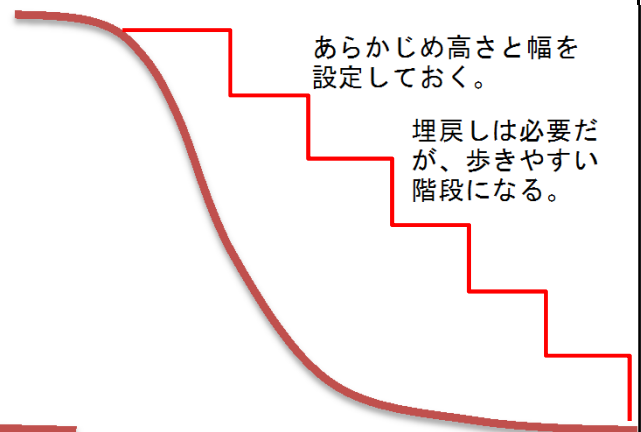
○一段の高さをあらかじめ設定し段数を見越して、どの位置からスタートし、どこで終わるのかを考えてから施工する。

○一段の幅が狭く高い段差になった場合、下りの時に恐怖を感じてしまい利用しにくい階段になってしまう。

<斜面に合わせた時>



<高さ・幅を設定したとき>



(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
示
例
方
策

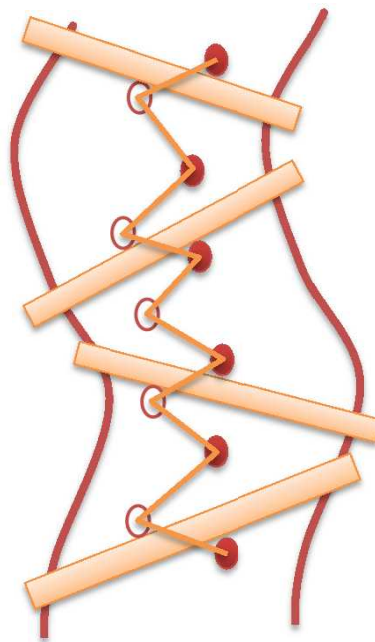
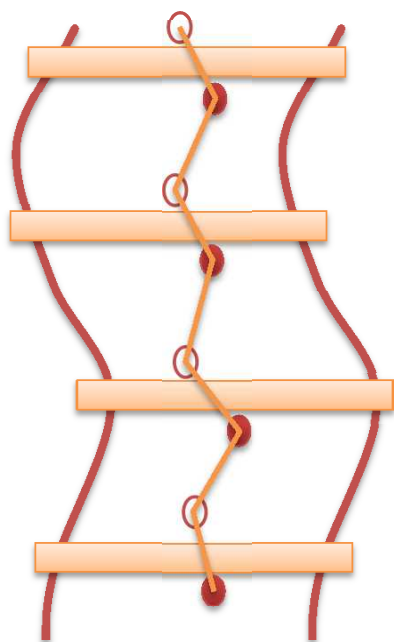
- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備
考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 配置方法その1

＜木柵の横断方向の配置について＞

- 「ハの字、逆ハの字」になるように配置する。



○木柵を平行・等間隔に設置すると歩行する時には同じ足で踏みきることになる。

○また、どこを歩いても同じ負荷がかかり、体重を直線的に動かすことになり非常に疲れる。

○木柵を横から見て「ハの字、逆ハの字」に設置すると、踏み切るときは横に体重移動することになり疲れにくい。

○登山者は踏み切る位置を選ぶことができるので体力の有無にかかわらず利用しやすい。

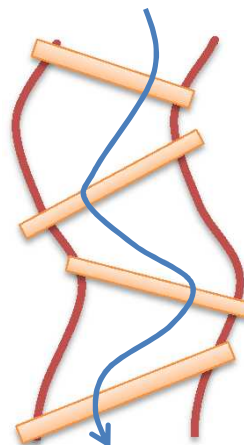
○この「ハの字、逆ハの字」での木柵の配置は流水侵食にも対応している。

○床止工における考え方と同じく、流水の蛇行により侵食を弱める。

○侵食は幅や勾配が場所によって違っている。勾配がきつときは間隔が狭まるなど状況に合わせて設置する。

○自然の中には「等間隔・平行」といったもの少ない。都市における構造物のようにしてしまうと、景観に見合わない（馴染まない）施工物になることが多い。

○図面に合わせるのではなく、現場の侵食に合わせる。



（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

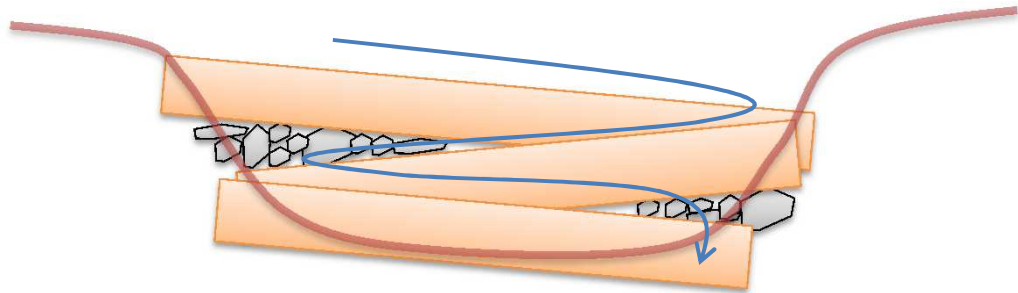
主
示
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備
考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 配置方法その2

＜木柵の縦断方向（段差）の配置について＞
○角度（勾配）をつけて配置する。



小笠原諸島父島 2015.2月施工

○角度をつけて配置し、流水が蛇行して流れるように配慮する。

○登山者は、直線的でなく、左右に振って歩行できるようになるため体力にあった踏み位置を選ぶことができる。体力の少ない登山者でも蛇行して楽に歩ける。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

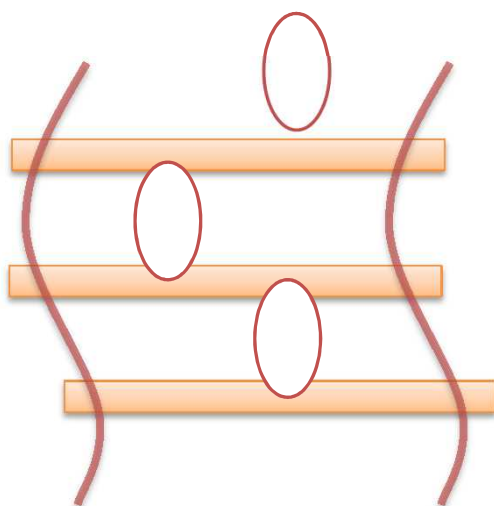
備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 配置方法その3

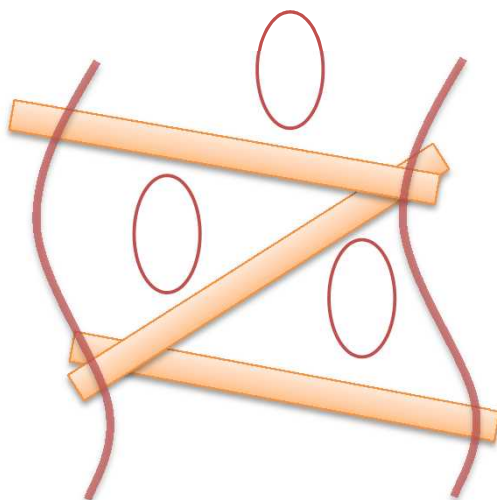
＜踏み面について＞

○踏み面を広くするには、木柵を斜めに配置する。

○急勾配箇所では木柵を平行に配置すると、幅が狭まり踏み面が狭くなることが多い。



○木柵を斜めに配置することで、踏み面を広く使えるようになる。



(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

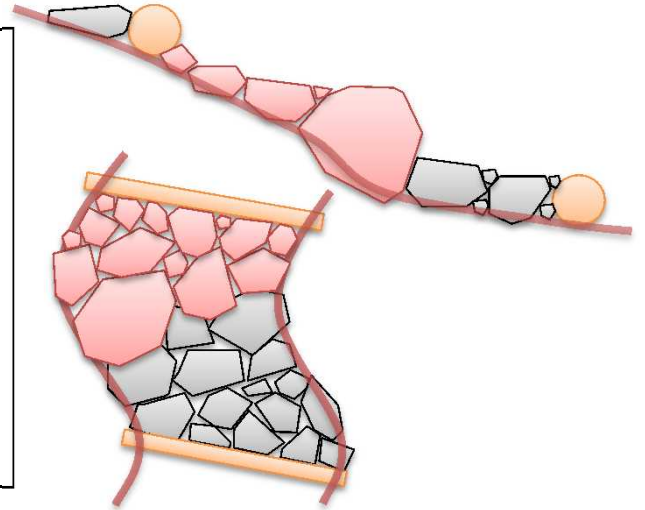
- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 配置方法その 4

＜木柵背面への石材詰め等における段差形成について＞
○石材等の使い方によって段差を作ることができる。

○木柵の背面に石材を詰めるとき、石材の使い方によって段を作ることができる。

○木柵の固定箇所が少ないときなど、木柵段差が使えないときは石材でカバーする。

○石材の固定には少々技術が必要。
常々柔軟な発想を心がけること。



小笠原諸島父島 2014. 1月施工

○木柵の間に石材で段差を作った事例。

○木柵の一段が高くなりそうときはこの技術が使える。

○石材は固定方法さえ使えば自由度の高い資材となる。



利尻山 2011. 7月施工

○背面への石材詰めではないが、木柵一段では高さが足りないうきに付近の切株を使用した事例。

○切株単体で使うと固定が難しいが、木柵を併用する使い方であれば木柵の隙間を埋めることで切株がしっかりと固定する。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
策

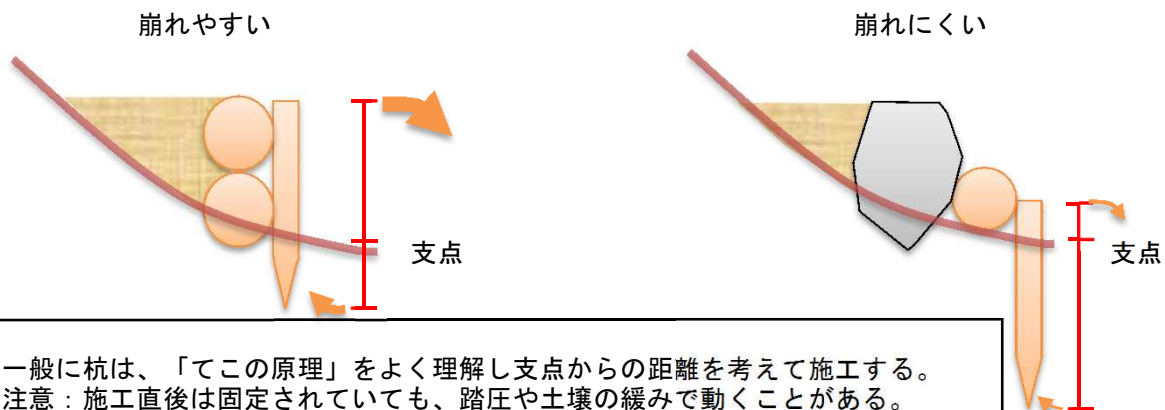
- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備
考

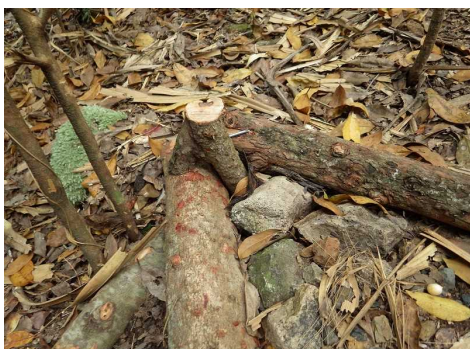
- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その1

＜杭（木杭・鉄杭）、および木柵の固定方法一般について＞

- 【本事例】木杭・鉄杭は、一般的に使う方法。他の方法とあわせて、強度を高める。
- 【以降に示す事例】特に樹林帯においては、場所・状況に応じ様々な固定方法がある。



- 一般に杭は、「てこの原理」をよく理解し支点からの距離を考えて施工する。
- 注意：施工直後は固定されていても、踏圧や土壌の緩みで動くことがある。



- 木杭は単体で使うよりも、石材の使用など他の固定方法と併用して使うと良い。
- 木材を引っ掛けるだけでなく、押さえつけることもできる。柔軟な発想で施工する。



- 木杭と違い、鉄杭は曲がることがある。地下への打ち込み長さがあっても地上部にも長さがあると、負荷がかかったときには曲がりやすくなる（写真左）。
- 施工時はできるだけ打ち込み、地上部を短くすることで対応したい（写真右）。
- また、杭頭が飛び出ていると歩行者が引っ掛けてしまうことがある。丸太の上面でなく中央部まで打ち込み、引っ掛かりを少なくする。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その２

<「法面貫入」について>

- 木材の先端を杭状にして法面に打ち込み固定させる方法。簡単で強度がある。



- ガリー侵食箇所によく使う方法。土質にもよるが、最低15cmは打ち込む。

- 物理的に両側を打ち込むことはできないので反対側は違う方法で固定する。

- 但し、法面の土質や木の太さによっては打ち込むときに法面を崩してしまうことがあるので注意が必要である。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備
考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その3

＜「立ち木への引っ掛け」について＞

○立ち木に引っ掛けて固定すると特に高い強度を得る。一般の侵食箇所では最も多用できる。



○固定するときは引っ掛けるだけでなく背面に石材等を詰めて、立ち木に向かってテンション（応力、負荷、荷重）をかける。

○但し、細い立木には無理な負荷をかけないようにする。

○杭よりはるかに強度が期待できる。立ち木が使える場所ならば立ち木を基準として施工を組み立てても良い。

＜自然をまねること＞

○自然が作り出した構造（実際に安定している構造）は、「引っ掛る」「埋まる」「重なる」「押される」などの状態が組み合わせられて強い構造となっている。

○木柵の固定と言えば「杭」が一般的だが、自然界の中で杭状のものに固定されている状態はほとんどない。

○「法面貫入」も「立ち木への引っ掛け」も自然界の中には良く見られる構造である。自然をよく観察し、その構造をまねることができれば、強く・壊れにくい施工物ができる。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備
考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その 4

＜「木の根への引っ掛け」について＞

- 根系裸出箇所では木の根が出ている箇所が多い。「立ち木への引っ掛け」同様、高い強度を得ることができ、根系裸出箇所ではよく使用する方法。



- 最下段の木柵は「木の根への引っ掛け」と「立ち木への引っ掛け」で固定されている。
- 見た目には「木材（木柵）を置いただけ」であるが、構造的には「木の根への引っ掛け」と「立ち木への引っ掛け」により荷重を担う構造となっている。
- 更に、背面に石材を詰めることで踏圧や蹴り込みに対応させると、崩れることが少なくなる。



＜根系裸出箇所等における、木の根の活用＞

- 木の根は、木柵を加工すると様々な活用ができる。例えば、木柵木口を加工すると根よりも高く配置できる。
- 木の根に合わせて加工できるようにチェーンソーの使用技術があると良い。
- （左写真）木の根に合わせて木柵が4本入っている。歩行時の不安はなくなり、見た目にも自然に馴染んでいる。
- （下写真）木口を3分の2ほどカットし、下側のみを木の根に固定。



(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その5

＜「木当て」について＞

- 基礎となる木材（縦断的木柵）を設置し、その上方に横断的木柵を載せて固定する方法。



- 横断的木柵の背面には石材を充填し、下方にテンション（応力、負荷、荷重）をかける。
- 補助的にカスガイを使うことが多い。

（3）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その6

＜「石当て」について＞

○基礎となる石材を設置し、その上方に横断的木柵を載せて固定する方法。



○横断的木柵の間隔が狭い場合に使用すると良い。

○自然の中では石に引っ掛っている木をよく見かける。それをまねた方法である。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - 段差処理工
 - ①木柵土留工

備考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その7

＜「基礎木」について＞

- 片側が谷状になっている箇所で、基礎となる木材（縦断的木柵）を設置し、その上方に横断的木柵を載せて固定する方法。



小笠原諸島父島 2015.2月施工



○太めの木材を縦に固定し、それを基礎として木材をカスガイ等で固定する。



○基礎木には受けを作り、横断木がグラつかないようにする。



○横断的木柵の片側はカスガイでの固定が多くなるが、カスガイのみの固定では強度に不安が残る。「石当て」や「木杭」を併用して補助すると良い。

○縦断する基礎木（縦断的木柵）は「立ち木への引っ掛け」で固定すると十分な強度が確保できる。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主
例
示
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備
考

- 木柵土留工などの木柵の配置・固定方法。
- 固定方法その 8

<「基礎石」について>

- 片側が谷状になっている箇所、基礎となる石材を設置し、その上方に横断的木柵を載せて固定する方法。



小笠原諸島母島 2014. 2月施工

- 木柵片側の固定方法が少ないとき、非常に役に立つ。「石当て」の固定方法と原理は同じ。

- 基礎となる石材はできるだけ大きなものを使用し、踏圧や蹴り込みにも動かないようにしっかりと固定する。特に最下段の石材の固定が重要である。

- 基礎の石材は踏み面の一部となることが多いので、対応できるように平面を出す。



小笠原諸島父島 2014. 2月施工

- 施工後は定期的にあるいは折に触れて石材のぐらつきを点検する。

- 谷の上の石材が崩れた時、下方に転がり大きな事故になる可能性がある。ぐらつきがあれば要因を把握し、すぐに対応する。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ②ジオグリッドセル工

備考

- 段差部に強化プラスチック網と砂礫によるセルを積み上げる。
- 現場の砂礫を利用でき簡単な工法。
- 他地域事例



小笠原諸島母島 2014. 2月施工

○岩盤を登っていく箇所。最初の1m程は足場がなく登り降りに支障がある場所。

○石材は少ないが、周辺から土壌を集めることが可能なのでジオグリッドセルを使った段差処理を行なった。

○ジオグリッドセルの高さは25cmに設定。少々高いが許容できる高さ。

○ジオグリッドセル上段には木材と石材でもう一段施工し、岩盤に繋がれた。



小笠原諸島母島 2015. 2月撮影

＜施工1年後の状況＞

- ジオグリッドセルの隙間から植物が育ってきている。ジオグリッドセルに少々ゆがみはあるが歩行に支障はない。
- ジオグリッドセル側面から植生が育ってきたとき、見た目がかなり変化すると思われる。
- ジオグリッドセルは床止だけでなく様々に活用できる。荷上げも軽く、施工も難しくないので使用しやすい。

○解説・事例 5

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－ 『ガレ場』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例5の主な例示方策》

（１）よく見かける侵食事例

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①' 石組ステップ&プール工

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①' 石組ステップ&プール工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考



富良野岳 2014. 9月撮影

○踏圧：登山道が拡幅した状況。転石が多い。登山者の踏圧による影響が大きい。歩行路が固定されていないため、登山者はどこでも歩ける。

○流水：流水による影響もある。裸地化した箇所全体が侵食されているが、山側の植生との段差が徐々に進行している。

○凍結融解：石で覆われている箇所は凍結しないため、植生際の土部分のみで生じている。



富良野岳 2014. 9月撮影

○踏圧：踏圧による影響が非常に大きい。富良野岳は登山者が多く、踏圧による侵食が進んでいる。

○流水：流水による影響はあるが、踏み固められて固くなっているため進行はそれほど速くないと思われる。

○凍結融解：石がある場所や踏み固められた場所では、凍結しにくいいため、影響はそれほど大きくないと思われる。

○ガレ場では拡幅して歩行路が定まっていない状況が多く、踏圧による侵食が止まらない。一方、同じ場所を歩かないため負荷が分散され、進行はそれほど速くない場合がある。

○拡幅した登山道内を蛇行するように歩行路を設定（ロープで規制）し、歩行路以外は植生回復を図る。風衝地での植生回復は難しいが、植生ネットで覆うだけでも侵食を防ぐことができる。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主
示
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①'石組ステップ&プール工

備考

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する



- 転石、浮石が多く歩行に支障がある場所。
- ガレ場の多くは道幅が広く、道幅のなかで歩行路が定まっていない。
- 裸地はあるが激しいガリー侵食は少ない。
- 転石、浮石が多く、歩きにくい。

流水侵食	: 少ない
踏圧侵食	: 大きい
凍結融解	: 少ない

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）

修復目標

○歩行路を定め踏圧侵食に対応する。安心感のある歩行路にする。



○現場観察写真の上部箇所。

<左上写真>

○登山者のほとんどは転石が少なく裸地化している箇所を歩いているが、正確に定まっておらず、様々な個所も踏みこんでいる。

<左下写真>

○斜度のある歩行路。浮石に乗ると危なく、浮石を蹴り落とす場合もあり危険である。



(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ① 石組ステップ&プール工

備考

【施工】木柵土留工



○流水のある箇所ではないが、ステップ&プール工の応用として、石組ステップ&プール工による歩行路の確保を行った。

○周辺石材を組み上げ歩行路を定めた。

○組み合わせることで石材を固定し、浮石を少なくした。

○傾斜のある場所なので、歩行路の途中には広い面を作りテラス状にし、登山者の下り時の勢いが止まるように配慮。

○今後も、流水、踏圧による石組の崩れは点検・補修が必要。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ① 石組ステップ&プール工

備考

- ステップ&プール工の応用として、歩行路の確保を行う。



<施工前>

- 道幅3mほどの箇所。傾斜があり流水侵食も見られる。登山者は裸地化した場所だけでなく浮石の上も歩いている。
- 流水侵食にも対応し、歩行路を定める。



<施工後>

- 歩行路を石組で固定。

- 段差は低く設定し歩行に支障はない。

- 水みちも同じく設定。

- 施工後、上部に導流工を設置。流水を減らした。

裾合平 2007. 7月施工

<ガレ場の歩行路について、歩行路と水みちを分離しないという考え方もある一>

- 道幅の広いガレ場では歩行路が定まっていない場合が多い。「道幅の広い場所では歩行路を狭く設定し、道幅の狭い場所では歩行路を広くとる」と考えると施工しやすい。
- 流水は低みに向かって流れるが、歩行者も低みを選んで歩く場合もあり、歩行路と水みちを分離せず、どちらにも対応した施工という考え方もある。

（３）侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳■段差処理工
 - ↳①石組ステップ&プール工

備考

○課題のある事例として



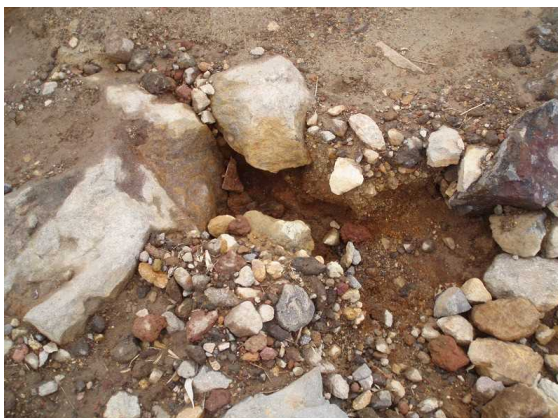
○登山者も流水も、左右に蛇行するように石組を配置したが、流水侵食を少なく見積もっていた。

<大雨後>

○流水が流れた箇所の洗掘が激しい。

○石組で出来た落差によって落下水による洗掘が起き、部分的には施工前よりも侵食が深くなった。

○この侵食により、流水の通り道や侵食度合がはっきりと判り、それに対応した補修を行なった。



<施工の失敗について>

○自然環境に合わせた施工ではどうしても失敗は多くなる。晴れた日の道を見て豪雨の状況を想定することは難しい。

○二次的侵食が起きた時、「自然が足りない箇所を指摘してくれた」と考え対処することが望ましい（失敗から学び・活かす：失敗を放置して同じ失敗を繰り返すことを避ける）。

○解説・事例 6

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－ 『斜面トラバース箇所』

- (1) よく見かける侵食事例
- (2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－
- (3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

《解説・事例 6 の主な例示方策》

(1) よく見かける侵食事例

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

○小規模な斜面トラバース箇所その 1

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①木柵土留工

○小規模な斜面トラバース箇所その 2

- 《登山者の踏圧による侵食》ー■ 《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■ 段差処理工ー①木柵土留工

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

- 《流水による侵食》ー■ 《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■ 床止工ー①石組床止工

(1) よく見かける侵食事例

主な
例示
方策

—

備考 ○大規模な斜面トラバース箇所



○山側斜面から水が流れ込み登山道に集中する。登山道が水路となり侵食が進行していく。
○侵食が進むと凍結融解現象の影響を受けやすく、踏圧侵食も重なり拡幅が加速していく。



白雲岳 2006. 7月撮影

白雲岳 2006. 7月撮影

○高山帯のような脆弱な地質の場合、流水の侵食作用は非常に強くなる。
○登山道に集中した水が、そのまま谷側へと流れ込むと谷側斜面では著しい侵食が生じる。また、登山道で削られた土壌(土砂)は、植生上に堆積し植生が失われる。
○排水は必要だが、現地をよく観察し、流量と侵食、地質、植生等を考慮して、バランスのとれた修復が必要である(安易に判断すると危険)。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

- 小規模な斜面トラバース箇所その1
- 他地域事例

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）



＜施工前＞

- 斜面をトラバースする登山道において、土壌流出のため道幅が狭くなってしまった事例（樹林帯でよく見かける事例）。
- 侵食原因は主に踏圧と流水侵食である。
- 斜面は崩れ続けているので土留も兼ねる施工が望ましい。

（２）侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

- 小規模な斜面トラバース箇所その 1
- 他地域事例

【施工】木柵土留工



小笠原諸島母島 2014. 2月 施工

＜施工後＞

- 木材を使用して土留を兼ねた歩行路を設置した。
- 木材背面には砂利等の土壌を充填し、幅50cm程の歩行路になっている。
- 木材の固定は「立ち木への引っ掛け」「木当て」を用いて杭は使用していない。
- 施工1年後は二次的侵食もなく、登山者も問題なく利用している。土壌が安定することでの植生回復も見られる。



小笠原諸島母島 2014. 2月 施工



小笠原諸島母島 2015. 2月 撮影

＜小規模な斜面トラバース箇所のピンポイント的な箇所＞

- 侵食に合わせて木材も「長さ、曲がり」を考慮して使用した。木材固定は「立ち木への引っ掛け」を基本とし、杭を補助的に用いた。
- 施工一年後は、土壌も安定し二次的侵食は見られない。見た目も景観に馴染み、施工したことに気がつかないほどになった。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - └■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - └■段差処理工
 - └①木柵土留工

備考

- 小規模な斜面トラバース箇所その2
- 他地域事例

【計画①】現場を観察する・侵食原因を判断する

【計画②】修復目標・方法を考える（管理水準と配慮事項確認）



＜施工前＞

- 踏圧、流水侵食により土壌が流出し、トラバース路の幅が狭くなっている。
- 急勾配の斜面のため土壌の保持が難しい場所。
- 周辺の木材を利用して木柵土留工を設置する。

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳ ■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳ ■段差処理工
 - ↳ ①木柵土留工

備考

- 小規模な斜面トラバース箇所その 2
- 他地域事例

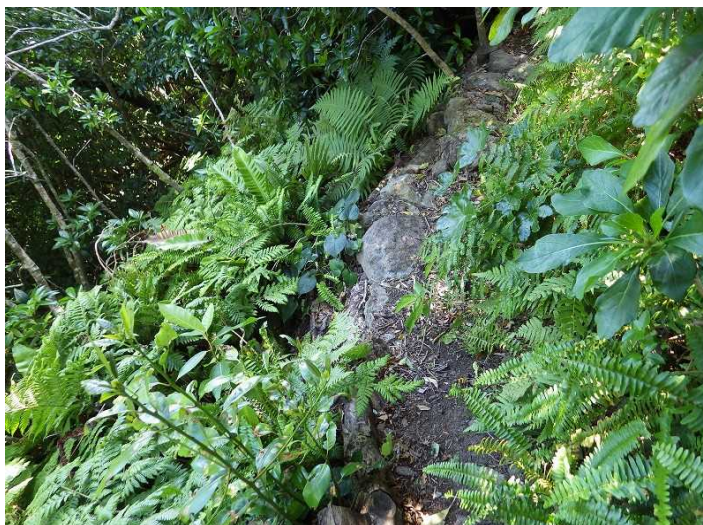
【施工】木柵土留工



小笠原諸島母島 2014. 2月 施工

<施工直後>

- 周辺の木材を利用し道の曲りに合わせて配置。
- 石材を充填し歩行幅を確保した。
- 谷側斜面には木材（細めの枝等）を詰め込み、土壌流失に備えた。
- 木材の固定は「立ち木への引っ掛け」「横木へのカスガイ固定」等で行なった（横断方向に杭を打っており（横木）、その上に縦断木を載せてカスガイ固定）。



小笠原諸島母島 2015. 2月 撮影

<施工 1 年後>

- 樹林帯での植生回復は早く、草本類が回復してきた。
- 土壌は安定し、木本類の発芽も見られる。この後数年施工物が保持されれば、この箇所の問題はなくなると思われる。

(3) 侵食を防ぐ方策の施工事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工

備考

- 大規模な斜面トラバース箇所における石組床止工による事例。
- 山側から谷側への分散排水工も兼ねる。

○大雪山では大規模な斜面トラバース箇所の整備事例は少ない。侵食箇所は多々あるので、今後試験施工や検証を行い、しっかりとした整備ができるようにしていかなければならない。
○ここでは、大雪山の一部に以前に行なわれた施工箇所で、トラバースにも対応し機能している箇所を事例として示す。



赤岳・第三雪渓

○登山道の階段状の石組床止工。

○段差の端は谷側の斜面に続いており、流水は各段差から少しずつ流れている。

○流水が集中することなく分散排水され、自然の状態と同じように山側から谷側へと水が流れている。

○施工時期の記録はないが施工後数十年は経過していると思われる。



黒岳～黒岳石室分岐

○斜面に石組床止工。

○大石（80～100kg以上）の使用されている。

○大石は斜面に沿った形で置かれ山側から谷側へと傾斜しており、流水が排水されやすい形になっている。

○施工時期は不明だが施工後60年以上は経過していると思われる。



裾合平 2012. 8月撮影

＜土砂堆積以外の排水に係る植生への影響＞
○斜面をトラバースする登山道を歩くと、登山道を挟んで山側と谷側で植生が違う状況がよく見かける。
○様々な理由があると思われるが、谷側へと流れるはずの流水が登山道で分断されたため水分条件が変わり、乾燥に強い植物が谷側へと入り込んだ可能性もある。
○もともとは山側からの流れはそのまま谷側へ流れていたと考えられる。谷側斜面では水が供給されなくなることで植生へ影響も考えられる。

○解説・事例 7

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策－

『点検・補修』

- (1) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例一点検・補修－
- (2) 侵食を防ぐ方策の補修の基本ポイント事例
- (3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

(1) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例一点検・補修一

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - ↳■《水勢を弱める》水量を減らす
 - ↳■分散排水工
 - ↳①遮蔽型導流工

備考

- 遮蔽型導流工でのササ等の詰まりの事例
【補修は不要と判断した事例】



【点検①】状況確認 (施工後・シーズン初め)

- ササが流水によって集積されている。
- 土砂(土壌)の堆積はほとんど見られず、水も溜まったササの隙間を流れている。
- 二次的侵食は見られない。

【点検②】原因を考察

- 前年の刈り払い時の残置が多かったと思われる。

【点検③】補修方法(改善策)を考える (【補修】必要に応じて補修)

- 詰まったササを取り除いた。
- 土砂(土壌)の堆積はほとんど見られなかったなので機能上は問題ない。

【点検④】状況確認 (【点検①】へのサイクル)

- 特に、大雨の後は点検し、詰りがあれば除去する。



愛山溪 2012. 9月施工・毎年点検



＜刈り払い後のササの詰まり＞

- 特に、前年度に刈り払いを行った場合に残置が多いと、流水によって集積し詰まる。

- シーズン初めや大雨の後には点検し、詰まりを除去することが望ましい。

(1) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例一点検・補修ー

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └①遮蔽型導流工

備考

- 遮蔽型導流工での土砂(土壌)堆積の事例
【補修は不要と判断した事例】
- 他地域事例

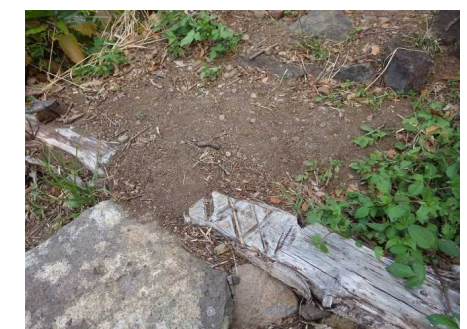


小笠原諸島母島 2014. 2月施工

＜施工直後＞
○流水は木柵に遮られるようにして排水されるように設置。
○木の高さは15cm程あった。



小笠原諸島母島 2015. 2月撮影



＜施工1年後＞
○木柵背面に土砂(土壌)が溜まり段差が埋まった。
○流水も一部が越流し登山道へ流れ込んでいる可能性がある。

【点検①】状況確認 (施工後・シーズン初め)	○流水の排水は完全ではなくなったが施工物の崩れはなく、二次的侵食も起きていない。 ○土砂(土壌)堆積があり傾斜があるため、流水の一部が登山道に流れ込んでいる可能性はある。
【点検②】原因を考察する	○流水の勢いが弱く土砂(土壌)が溜まりやすかったこと。想定以上に土砂(土壌)が流されてきたこと。
【点検③】補修方法(改善策)を考える (【補修】必要に応じて補修)	○崩れも二次的侵食もなく、施工物周辺には植生回復も見られたため、当面、堆積土砂の除去をせず、その他補修も行わない。
【点検④】状況確認 (【点検①】へのサイクル)	○特に、施工物の下流側での侵食状態に配慮しつつ点検する。

＜点検・補修について＞
○施工物の崩れや二次的侵食を見逃さないように点検する。
○特に施工によって流水の動きが変化し別の場所が侵食しているとき（二次的侵食）は素早く補修する必要がある。
○施工物が障害物になって登山者の歩行路が変化し、踏圧侵食が起こることもある。

(2) 侵食を防ぐ方策の補修の基本ポイント事例

主な
例示
方策

- 《流水による侵食》
 - 《水勢を弱める》水みちの固定
 - 床止工
 - ①石組床止工

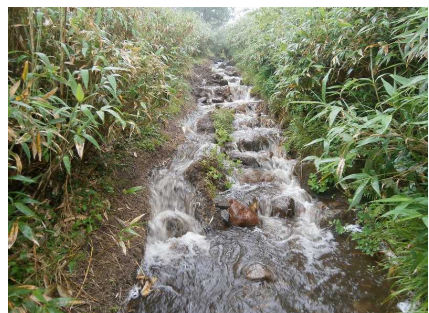
備考

○崩れた施工物を補修する場合、施工時と同じく、原因を判断することが基本ポイントである。

崩れた 原因	(施工不良)	○下記との区別がつかない場合もあるが(例えば、侵食規模とのバランスを施工時に過小評価しての施工)、本来必要な強度や傾斜などの不足といった施工そのものの不良による崩れ。
	侵食規模との バランス	○施工規模に対して侵食規模が大きい場合、施工物の崩れが始まる。
	資材の腐食	○木材などが腐食することで崩れ施工物が機能しなくなる。 ○施工物が機能していた場合は資材の交換で済むことが多いが、機能せずに腐食が起きていた場合は他の原因も考えられるのでよく観察が必要。
	二次的侵食	○施工したことによる落下水での洗掘や利用しづらい段差による踏圧侵食の増加など。



<愛山溪 三十三曲 2011.8月>
 ・石組床止工が施工された箇所。
 ・歩行路は左側、水みちは右側に設定され、流水による侵食を弱めることを目標としていた。



<2012.8月：5日の降雨時の状況>

○想定以上の流量があり歩行路にも水が流れ込んでいる。
 ○施工(石組部)による水みちの変化で歩行路に入っている流水があり、施工による二次的侵食もある。



<2014.9月>
 ○歩行路だった場所は水みちと同じ高さまで土壌が流失した。
 ○土壌流失により、石組の崩れが起きた。

<崩れた原因の判断>

- この場合、侵食規模とのバランス、特に想定流量を過小評価したことに問題がある。
- 施工による水みちの変化で歩行路に入っている流水があり、施工による二次的侵食もある。

<降雨(大雨)・積雪グライド現象による影響>

- 施工物の崩れに、降雨(大雨)の影響は大きく、積雪グライド現象の影響もある。
- 降雨(大雨)・積雪グライド現象については、『〇解説・事例8』に示す。

(2) 侵食を防ぐ方策の補修の基本ポイント事例

主
な
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └①石組床止工【ほか、種々の石組】

備
考

- 流水による種々の石組の崩れの事例。
- 状況に応じ施工物(石組)自体の補修というより、追加的・補助的な施工と考える。



○流水での崩れが見られる場合は、水量を減らすことを第一に考え、分散排水工(導流工・排水工)の設置を検討する(流量を減らさない限り施工物を補修しても、またすぐに崩れる)。

＜崩れた石組の補修ー追加的・補助的な施工ー＞

○石組の施工物が崩れた場合、無理に石組で直さなくても良い。木や他の資材での施工のほうが確実ならばそちらを選択する。

○状況に応じ、施工物(石組)自体の補修というより、追加的・補助的な段差処理工・床止工等の施工と考える。

(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水量を減らす
 - └■分散排水工
 - └②越流型導流工

備考 ○崩れてはいないが、流水が越流しない事例。

掘削
石材並べ



傾き調整

愛山溪 2005年施工 2012年補修

- 流水が越流せずに登山道をそのまま流れている。
- 木柵の傾きが足りないこと、排水先が掘削されておらずスムーズに流れなかったことが原因と見られる。
- 侵食対策の一環として効果的な位置にある既存施工物のため、補修では木柵の傾斜を上げ、排水先を掘削し、流水が登山道へ入らないように石材を並べた。補修後は問題なく機能している。



<補修をしていない事例>

- 登山道は右側。流水を左側へ排水するための導流工だが、流水の多くが登山道へ流れ込んでいる。
- もともとは右側(登山道側)は水みちではなかったが、踏圧により少しずつ削られ拡幅し、登山道が水みちとなった。
- 施工時に、登山者の心理(どこを歩きたいのか)や流量の把握に問題があったと思われる。
- 施工後の補修が全く行われず、二次的侵食が拡大してしまったので、補修は大掛かりなものになる。

(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └① 石組ステップ&プール工

備
考

○落下水による洗掘でプールとしての機能が失われ単なる段差となった事例。



裾合平 2014. 8月補修

○落下水による洗掘で石組の下部が掘れている。本来はプールになるべき箇所だが、プールとしての機能はなくなり、単に利用しにくい段差となっている。
○こういった場合に第一に考えることとして、直上部に導流工を設置し流量を減らした。
○また、洗掘部の水たたきと段差解消を兼ねて木柵を設置した（下記のステップ&斜路工を参照）。



裾合平 2014. 9月補修

＜ステップ&プール工と、ステップ&斜路工＞

○登山道におけるステップ&プール工はうまく機能していないことが多い。流量が多く、施工規模とのバランスがとれないことが多いためである。

○これに対しては分散排水工で流量を減少させることが第一であるが、少ない流量となればステップ&プール工以外にも方法が考えられる。ここに示したステップ&斜路工もその一つである。

○ステップ&斜路工は、落下水に対応した水たたきと段差解消を兼ねたものである。

○上記のステップ&プール工の事例では機能していないプールによる段差部、直上写真では床止工による段差部対し、追加的・補助的にステップ&斜路工を施工した補修事例である。

○少ない流量では、登山道内に土砂が溜まりやすいため、土壌が安定すると植物が育つ。水みちは植物が育ちやすい場所である。

(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

主な
事例
方策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備考

○崩れてはいないが、木柵脇を流水が通る箇所や、利用しにくい木柵の高段差を解消する補修事例。



＜木柵脇を流水が通る箇所の補修＞
 ○こういった場合も水量を減らすことを第一に考え、直上部に導流工を設置し流量を減らした。
 ○木柵を伸ばす形で木材を配置し固定した。木材の傾斜は法面に向かって上がるように設置し、既存の木柵の切欠き部を広げ、流水が法面に来ないようにした。
 ○施工後は点検し流水が法面を流れていないかを確認する。



裾合平 2014. 9月補修



＜木柵の高段差を解消する補修＞
 ・既存木柵には洗掘等で段差が高い箇所が多々ある。
 ・木柵と石材により高い段差を解消。追加的・補助的な床止工の施工といった考え方。



姿見の池園地 2014. 9月補修

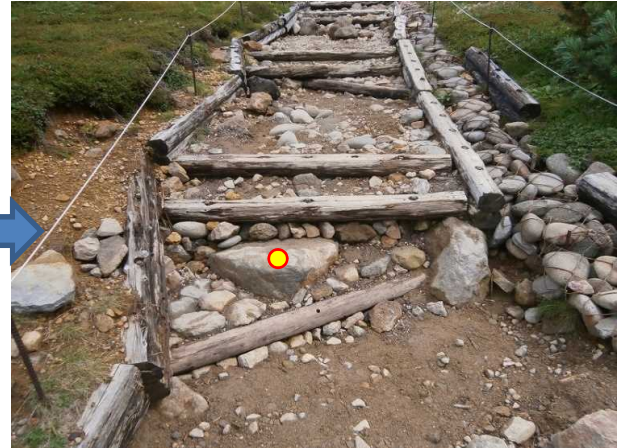
(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

主
例
示
方
策

- 《流水による侵食》
 - └■《水勢を弱める》水みちの固定
 - └■床止工
 - └②木柵床止工

備
考

- 崩れた木柵の補修事例。
- 補修の具体的な方法（「石当て」・「法面貫入」）は、解説・事例 4『根系裸出箇所』の『■段差処理工ー①木柵土留工』を参照。



裾合平 2013. 9月補修

「石当て」の固定。木の小口を加工している。

「法面貫入」での固定。

○現場状況（崩れた状況）の中で、どの方向にテンション（負荷、応力）がかかると強く固定されるか、そのためにはどのように設置するかを毎回補修を行っていく中で習得する。
○現場には使えるものがたくさんあるので自由な発想が望ましい。上写真は大きな石を段差の一つとして使用した事例。



＜しっかりとした補修とする＞

○補修が必要な時、応急処置で済ませることがある。資材や労力が少ない、登山者にとって危険があるときは早急に対処する必要があることから時間がない場合もあるが、しっかりとした補修を行うことが望ましい。

○左写真のように、高い段差に石材単体でのステップでは下る時は不安があり利用しにくい。また、流水への対応も応急処置程度では機能が続かないことが多い。

(3) 侵食を防ぐ方策の補修事例

主
例
方
策

- 《登山者の踏圧による侵食》
 - ↳■《踏圧を軽減する》歩行路の確保
 - ↳■段差処理工
 - ↳①木柵土留工

備
考

- 崩れてはいないが、木柵土留工における高段差を解消する事例。
- 補修は『■段差処理工—③ステップ工』の追加相当。



愛山溪・三十三曲 2014.9月補修



①位置決め・木材貫入の準備



②木材固定



③土壌詰め



④石材敷詰め

＜小さなステップ（『■段差処理工—③ステップ工』）の追加＞

○段差解消の場合、既存の施工物と同じ規模の段差は必要なく、歩行路を見極め、踏み出しやすい位置にワンステップあれば良い。

○資材も労力も少なくて済み、見た目にも違和感は少ない。

○解説・事例 8

—登山道の整備：侵食を防ぐ方策—

『参考：降雨時状況・積雪グライド現象』

(1) 降雨時状況

(2) 積雪グライド現象

(1) 降雨時状況

主な
例示
方策

—

備考

○降雨時の流水状況・施工物状況
○姿見の池園地～裾合平 2014年8月5日



< 1 2 : 4 5 : 姿見の池園地 >

○流量、勢いが強く小さな礫も流している。

○赤丸部に土砂(土壌)が堆積していた。



< 1 3 : 0 5 : 補修箇所 > (右: 通常の日)

○上部で導流工による排水処理をし、崩れていた石組を補修した箇所。

○石組範囲内で流水が収まり、流れも緩やかになっている。このくらいであれば侵食規模と施工規模のバランスがとれていると思われる。



< 1 3 : 0 3 : 補修箇所 > (右: 通常の日)

○流水用は多く、補修時に詰めた土壌や小さな礫が水圧で飛ばされている。

○今のところ施工の崩れはないが、土砂(土壌)の堆積は見込めない。この上部で排水をしたい。

(1) 降雨時状況

主な
例示
方策

—

備考

○降雨時の流水状況・施工物状況
○裾合平 2014年8月5日



<14:39> (右：通常の日)

○水深40cm程。木道はしっかりと固定していなかったのを引き上げて崩れるのを防いだ。その後に鉄杭で固定。

○この流量量に対応できる小規模施工はほとんどない。



<15:00> (右：通常の日)

○木道の上まで水が流れている。



<14:39> (右：通常の日)

○石組ステップ&プール工が施工されていたが石組が崩れていた場所。

○水深30cm程。水圧も強い。この状況では何を施工しても崩れてしまうと思われる。

(1) 降雨時状況

主な
例示
方策

—

備考

○降雨時の流水状況・施工物状況
○裾合平 2014年8月5日



<15:05> (右: 通常の日)

○導流工箇所。十分に排水されている。完全な排水処理ではないが、この下の登山道では水量が減少している。



<15:02>

○導流工の下流部にある木柵床止工。主に切欠き部を流水が通っているので雨量に対応した施工規模になった。

○一部、木柵脇を流水が通っているので補修が必要。



<13:35>

○同じような時間帯の降雨時の様子。石組ステップ&プール工や木柵ステップ&プール工が機能している箇所。

○他箇所では流水があるがここではほとんど流れはない。流水が少ない状態で機能する施工は多い。

<15:32>

(1) 降雨時状況

主な
例示
方策

—

備考

○降雨時の流水状況・施工物状況
○愛山溪 2012年8月5日



< 12 : 21 > (右：通常の日)

○降雨時の写真は雨がおさまってきたときである。この前日までの降雨が多かった。

○固定されていなかった六の沼のテラスが流されていた。この後テラスを戻し、固定した。



< 13 : 08 >

○石組や木柵による施工があるが、ほとんどの箇所では流量が施工規模をオーバーしていた。

○年に1～2度の大雨だが、侵食の規模は大きい。



< 13 : 20 >

○この石組はこの後完全に崩れた。

○2013年に再施工。また、上部で流れを変え、この場所を流れる水はなくなった。

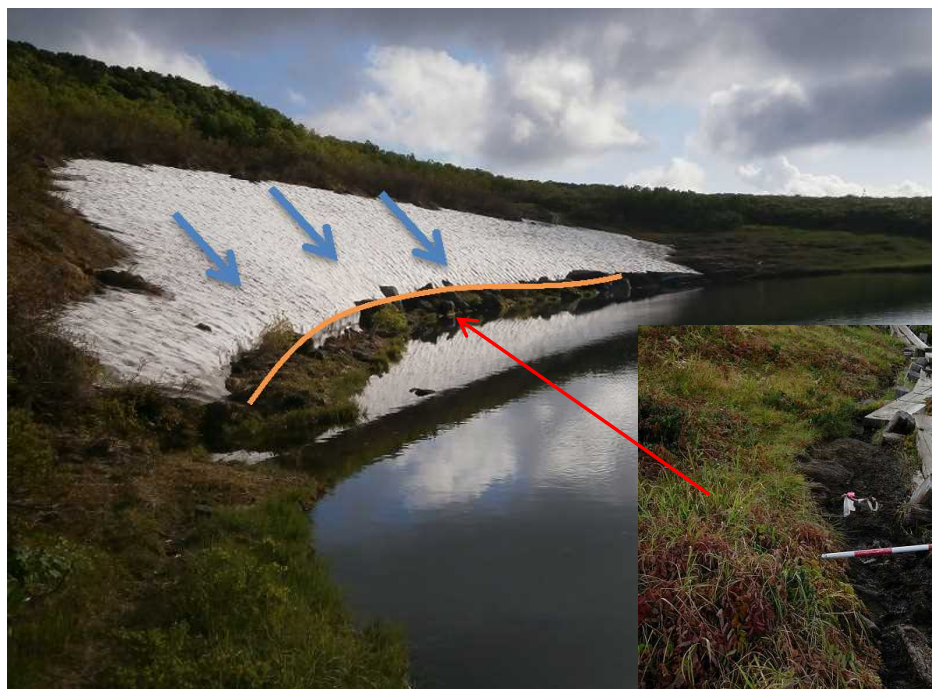
(2) 積雪グライド現象

主な
例示
方策

—

備考

○積雪グライド現象の影響による施工物の崩れの事例



愛山溪・半月湖 2005. 10月撮影

＜積雪グライド現象＞

○斜面にある雪が融雪時期に溶けながら少しずつ下方にスライドしていく現象。その時に施工物を引っ張り、施工物は崩れていく。

○この現象に耐えられる施工物は少なく、基本的には、このような場所に施工をしないことが望ましい。

○2007年に木道は撤去され、ルートは斜面中腹に変更されている。



天人峡



毎年崩れる場所（姿見の池園地）
木柵が高く法面に逆らう角度になっている。

＜積雪グライド現象の影響により特に杭施工は崩れやすい＞

○積雪グライドの力は強く、木杭を崩し、鉄杭を曲げてしまう。崩れ方も激しいので補修といったレベルでなく再施工が必要となる場合も多い（基本的にはこのような場所に施工をしないことが望ましい）。

○高さを出した段差処理工（階段状）など、杭で固定された木柵がとくに崩れやすい。

○補修（再施工）に当たっては「木柵の高さを低める」こと、「積雪グライド現象に逆らわない」ことを基本とする。

○杭ではなく「石当て」、「木当て」、「法面貫入」、「基礎石」等の固定方法を使い、木柵の角度は「法面に逆らう角度」ではなく、「雪が自然に下がる角度（法面と同じ方向）」とする。

○解説・事例 9

—登山道の整備：植生回復の方策— 『植生回復』

- (1) よく見かける植生損失事例
- (2) 植生回復の方策の実施手順事例—計画・施工—
- (3) 植生回復の方策の施工事例

《解説・事例 9 の主な例示方策》

(1) よく見かける植生損失事例

(2) 侵食を防ぐ方策の実施手順事例ー計画・施工ー

○高山帯・風衝地

- 《風衝地植物群落》一■《既存の植生の拡大》土砂の安定
 - └■植生基盤工（ヤシネットロール工）
- 《風衝地植物群落》一■《既存の植生の拡大》乾燥・凍結抑制
 - └■マルチング工（植生ネット工（ヤシ製））

○高山帯・雪田群落

- 《雪田群落》一■《実生による回復》表土の安定（流水処理）
 - └■マルチング工（植生ネット工（黄麻製））

(3) 植生回復の方策の施工事例

- 《風衝地植物群落》一■《既存の植生の拡大》土砂の安定
 - └■植生基盤工（ヤシ土留工）
- 《風衝地植物群落》一■《既存の植生の拡大》乾燥・凍結抑制
 - └■マルチング工（植生ネット工（ヤシ製））
- 《湿原》一■《自然回復》踏圧防止
 - └■路面処理工（メッシュウオーク工）
- 《湿原》一■《自然回復》ルート付替え
 - └■ルート伐開工（ルート伐開工）

(1) よく見かける植生損失事例

主な
例示
方策

—

備考 ○高山帯



小化雲岳付近 2013. 9月撮影

<侵食による植生損失>

- 上記写真の上部区間。登山道が大規模に侵食され拡幅している。長区間に亘って植生が損失。
- 侵食が続いているため表土が安定せず植生が回復しない。
- 周辺植生から積雪がある場所と見られるので、土砂が安定すれば植生が回復する可能性は高い。



小化雲岳付近 2013. 9月撮影

<流出土砂の堆積による植生損質>

- 上部区間の登山道で大規模な侵食が生じ、流出した土砂(土壌)が周辺植生上に堆積し植生が損失。
- 周辺植生から積雪がある箇所と見られる。

(1) よく見かける植生損失事例

主な
例示
方策

—

備考 ○高山帯・大規模



間宮岳付近 2014. 7月撮影

- 大規模に侵食された箇所の植生損失状況。
- 風衝地で地質も脆弱なところで、土砂が安定しない。
- 気象条件、乾燥が厳しく、植生回復が極めて難しい箇所である。

<高山帯での植生損失の原因>

- 高山帯における植生損失は、植生や地質が脆弱であるために侵食が大規模化したことが原因である。さらに、流出した土砂が周辺植生上に堆積したことによる植生損失も見られる。
- 一旦大規模裸地化すると凍結融解現象や雨滴侵食等が生じ、表土が常に不安定になること、乾燥しやすいため、放置したままでは植生回復は困難である。

(1) よく見かける植生損失事例

主な
例示
方策

—

備考 ○湿原



沼ノ平 1995. 5月

- 踏圧による裸地化。
- 興味対象に近づくため植生に立ち入る。



沼ノ平 2005年頃

- 踏圧と流水により裸地化している。
- 湿原でよくみられる。

○湿原では興味対象に近づく、木道が老朽化し危険といった理由で、木道を外れ植生に立ち入るため、踏圧による植生損失が生じる。
○流水がなければ、踏圧を防ぐことで植生が回復する場合がある。

(2) 植生回復方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な 例示 方策	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 - 土砂の安定 └■植生基盤工 (ヤシネットロール工)	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 - 乾燥・凍結抑制 └■マルチング工 (植生ネット工(ヤシ製))	備考 ○高山帯 ・風衝地 ○他地域事例
----------------	--	---	---

【計画①】現場を観察する・植生損失原因を判断する



朝日連峰・三方境 2014.8月撮影

- 風衝地で構造土が発達した箇所。ルート不明瞭でどこでも歩けるため広範囲で植生が損失。
- 歩行路を固定するためマーキングを行ったところ、固定された歩行路で軽度の侵食が見られた。小規模な石組を連続設置したが、かえって侵食が進んだ。
- 表面は花崗岩が風化し粒状となっており、透水性が高く乾燥が激しい。風で砂礫が飛ばされる。

【計画②】修復目標・方法を考える

修復目標

○土砂を安定させる。

<ストーンマルチング（乾燥・凍結対策）>

- 冬期にほとんど積雪がない強風地では、凍結（霜柱）が顕著である。裸地化し砂礫が広がる箇所では、夏期の乾燥も激しく植生の生育は極めて困難である。凍結による根の断裂、乾燥による枯死を防ぐには、植生ネットの上に石を置くと良い。植生ネットの固定にも石が最良である。
- 風衝地では現地を観察すると、石の周囲に植生が多数生育している状況を見かける。石の下の土壌は湿潤で、凍結もおこらない。石は風除けにもなる。

(2) 植生回復方策の実施手順事例－計画・施工－

主な 例示 方策	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 └└■植生基盤工 └└└●ヤシネットロール工	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 └└乾燥・凍結抑制 └└マルチング工 └└■植生ネット工(ヤシ製) └└└●植生ネット工(ヤシ製)	備考 ○高山帯 ・風衝地 ○他地域事例
----------------	---	--	---

【施工】ヤシネットロール工



- 1 設置幅を決めヤシ製ネットカットして広げ、ヤシ繊維をネットの上に置き土砂をかける。ロールの大きさは勾配に応じて適宜決め、中詰めの量で調整する。



- 2 中詰め材を置いたら、ネットを上から下に巻き込むようにしてロールをつくる。



- 3 ヤシネットロールは杭等で固定しなくても崩れることはあまりないが、ネットの端が下になるようにロールを置く。ロールの周囲にヤシ繊維を隙間なく詰める。



- 4 ロールの周囲だけではなく、小さな侵食部にもヤシ繊維を詰める。小規模な侵食であればヤシ繊維を詰めるだけで安定する。水叩き部にもしっかり詰める。

朝日連峰・三方境 2013. 9月撮影

<ヤシネットロール工>

○ヤシネットロール工は、ヤシ製緑化ネットにヤシ繊維と土砂を中詰めし、ロール状に巻いたものである。拡幅・裸地化した斜面に幅広く設置し、土砂を安定させる。柔軟性が高くどのような地形にも隙間なくフィットし、底抜けが生じることもない。
○風で飛ばされる砂礫もあり、表土を安定させるためにはヤシ製植生ネットの併設が必要。
○写真は施工3年後であるが、ヤシネットに損傷は見られない。歩行路に生じたガリーは見られなくなり、表流水は斜面を面的に流れるようになった。
○ヤシネットロールに中詰めしたヤシ繊維は、土砂を抱えると石状の塊となり強固なものとなる。土砂を抱えたヤシ繊維は、保水性があり、凍結が起きにくいため良好な植生基盤となる。
○写真の場所は乾燥が激しく植生回復は今のところ見られないが、土砂の安定は進んでいる。

(2) 植生回復方策の実施手順事例ー計画・施工ー

主な
事例
方策

- 《雪田群落》
 - 《実生による回復》表土の安定(流水処理)
 - マルチング工
 - (植生ネット工(黄麻製))

備考

- 高山帯・雪田群落
- 植生ネットは黄麻(ジュート)製の事例
- 他地域事例

【計画①】現場を観察する・植生損失原因を判断する



朝日連峰・三方境 2014. 8月撮影

○登山道が深くV字状に侵食され大規模に裸地化していた。

○流水による侵食が進行し、登山者が歩かなくなっても侵食が止まらず、裸地化が進んでいた。

○大規模な裸地では、雨滴による侵食によって表土が安定しないことも植生が回復しない大きな要因である。

【計画②】修復目標・方法を考える

修復目標

○土砂を安定させる。

<植生の定着は水みちから>

○植生最初に回復し始めるのは、ほとんどが安定した水みちである。特に侵食部の底面付近は植生が定着しやすい。水分条件が良いこと、良質など土壌が溜りやすいこと、種子が流れてくること等が要因と考えられる。

<植生の遷移>

○植生ネットを敷設しても、本来の植生がすぐに回復することはない。裸地化前に比べ、乾燥化し表土も失われている場合が多く、環境条件が変わったからである。最初は先駆性の植生やセン類(コケ類)がよく見られる。

○セン類が増えてくると徐々に本来の植生に変わっていく。最初に侵入した植生は徐々に衰退する。(巻機山の事例より)

○修復目標を定めるときには、まずは裸地化した箇所に植生を回復させることを優先し、徐々に環境が改善され、長い時間をかけて本来の植生に回復させていくという考え方が現実的である。

<播種>

○大規模に裸地化したところでは、植生ネットを敷設しても、種子が供給されにくいいためなかなか植生が回復しない状況が見られる。このような場所では、裸地周辺の植物の種子を採取し、播種することも有効である。ただし、同じ種類の植物でも遠くで採取した種は使わないこと。

(2) 植生回復方策の実施手順事例－計画・施工－

主な
事例
方策

- 《雪田群落》
 - 《実生による回復》表土の安定(流水処理)
 - マルチング工
 - 植生ネット工(黄麻製)

備考

- 高山帯・雪田群落
- 植生ネットは黄麻(ジュート)製の事例
- 他地域事例

【施工】植生ネット工(黄麻製)



飯豊連峰・天狗ノ庭 2014.8月撮影



飯豊連峰・天狗ノ庭 2014.8月撮影



飯豊連峰・天狗ノ庭 2014.8月撮影

○幕営跡地が広範囲で裸地化していた箇所。黄麻製ネット施設工7年後の状況。

○黄麻製ネットはほぼ消滅したが、植生が回復したところは安定している。

○植生は水みちから回復し、徐々に広がっていく。

○ここでは一部播種を行っている。播種による効果は確認されているが、採取時期の判断が難しく、大量の種が必要である。

<植生ネット工(黄麻製)>

○黄麻製植生ネットは、積雪がある場所に適する。風衝地等の積雪がない場所では、凍結凍結により繊維がボロボロになってしまい、1～2年で消滅する。

○黄麻製ネットは引っ張らずに緩めに敷設する。一冬超えると雪の重みでネットが地面に密着し、しっかり土壌を緊縛する。隙間を空けず、10cmほど重なるように設置する。

○V字侵食部の法面に敷設する時は、底面までしっかり覆う。途中までしか敷設しないと、下端部がネットを伝った水滴によって侵食される。

○固定は10番線を20～25cmほどに切断しU字に曲げたものが良い。市販の固定ピンもあるが、かさ張り人力運搬には適さない。1m間隔で設置する。石をネットの上に載せても固定できる。

○植生際には、根元までしっかり張る。雨滴による侵食を防ぐ効果がある。

○ネットは地面に密着しないと効果がないため、石等はあらかじめ取り除きネット敷設に重石として使う。植生や埋まっている石等は、その部分を手で広げ、ネットが空中に浮かないように設置する。

(3) 植生回復の方策の施工事例

主な 例示 方策	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 - 土砂の安定 ■植生基盤工 (ヤシ土留工)	■《風衝地植物群落》 └■《既存の植生の拡大》 - 乾燥・凍結抑制 └■マルチング工 (植生ネット工 (ヤシ製))	備考 ○高山帯 ・風衝地 ○他地域事例
----------------	---	--	---



朝日連峰・三方境 2014. 8月撮影

＜植生ネットは適切な素材を選ぶ＞
強風が当たるV字左側法面はヤシ製ネット、風背側のV字右側法面は黄麻製ネットが良い。



朝日連峰・三方境 2014. 8月撮影

○石組の上にヤシ製土嚢を床止と植生基盤を兼ねて追加設置。
○周囲に多数の植生が定着している。
○植生は水みちから回復する。

（３）植生回復の方策の施工事例

主な
事例
方策

- 《湿原》
 - └■《自然回復》踏圧防止
 - └■路面処理工
 - （●メッシュウオーク工）

- 《湿原》
 - └■《自然回復》ルート付替え
 - └■ルート伐開工
 - （●ルート伐開工）

備考

- 湿原
- 他地域事例



羅臼湖・三の沼 2014年9月撮影

○木道が老朽化し
ルート付替えを行
うことになった。

○湿原植生を極力
避けて、ササやハ
イマツ群落にルー
トを変更。

○湿原植生をと
おる箇所は、植生
が生育できる木道
とする。

○奥のデッキは
「逆さ羅臼岳」が
見える高さに設定



羅臼湖・三の沼 2014年9月撮影

＜メッシュウオークの素材＞

○床板は交換できるように、汎用性があるグレーチングを使用。景観に配慮して黒色系を選定。降雨時や残雪時は滑りやすいので、表面は滑りにくい特殊加工（ギザギザ）。極力隙間が広いものが光を通しやすい。

○横木はカラマツ材。維持管理で交換できるように、人力で運搬できる大きさとした。

○流水で流されないよう、凍結で持ち上がらないよう、鉄ピンを斜めに打ち込んで固定。

○老朽化した箇所を維持管理で補修するため、床板や横時はすべて人力で運搬できる規格とした。

○解説・事例10

—登山道の維持管理：維持管理の方策— 『刈り払い』

（１）刈り払い事例

（２）刈り払いの道具と使い方のポイント

(1) 刈り払い事例

主
示
策

■《歩行路確保》
↳①刈り払い

備考 ○刈り払いとその数年後の状況の事例



愛山溪・六の沼付近 2005. 10月刈り払い

<刈り払い直後>

○機械刈り（刈り払い機）にて
刈り払いを行った。

○幅約3mで刈り払い。



愛山溪・六の沼付近 2013. 9月撮影

<刈り払い8年後：2013. 9月>

○木道上までササが張出し歩行
に支障がある状態になった。



○上写真の近辺。

○刈幅が少なかった場所はササ
が生い茂りルートを隠してい
る。

○このくらいになってしまうと
手刈りでの刈り払いは難しい。

<刈り幅>

○手刈りで済む場所や頻繁に刈り払いされている場所では、地域の実情・基準による。
○頻繁に刈り払いされておらず、機械刈りで刈り払いを行う場合は、刈り幅を十分にとって行うことが望ましい（本2事例ではササ丈も考慮し幅2.5m～4m程度）。

(1) 刈り払い事例

主な
例示
方策

■《歩行路確保》
↳①刈り払い

備考

○10年以上刈り払いされていなかった場所での
刈り払い事例



<刈り払い前>

○十数年の間、手刈りも行なわれず放置されていた。

○ササ丈は2.5m～3.5m程。

○登山道の左右から張り出し、交叉しているためルートが全く分からない。



<刈り払い直後>

○幅3.5m程の刈り払いを行なった。

○ササ丈が2mを超えるとルート幅が2m位では左右からササが被りルートが不明瞭になる。

○ここでは、3m以上のササ丈のため4m近い幅で刈り払いを行なった。

沼ノ原～石狩岳（根曲り廊下） 2012.9月刈り払い



<ササの成長とルートの明確化>

○ササは種類や場所にもよるが、伸びるものでは年に約40cmの成長があるという。ネマガリダケは春に芽が出て1m以上伸びるものをよく見かける。

○数年に一度は機械で刈り払いし、ルートを明確にすることが望ましい。

○写真は約3mのササ丈。刈り払い前は右と左のササ壁が繋がっていた。

沼ノ原～石狩岳（根曲り廊下） 2012.9月刈り払い

(2) 刈り払いの道具と使い方のポイント

主な
例示
方策

- 《歩行路確保》
- ↳①刈り払い

備考 ○刈り払い機、枝切りハサミ

○刈り払い機の使用には高い危険性を伴うことから、使い方・砥ぎ方は指導者(有技術者・有経験者)の下で習得する必要がある。



＜刈り払い機＞

- 刈り払う対象によってパワーを選択する。
- 直径2～3mmほどのササ：25cc
- 直径3mm以上のササ：30cc以上

＜注意＞

- ササ群落に隠れている灌木に当たてしまうと、キックバックで振られることがあり危険なため、十分な注意が必要。



＜刈り払い機の刃：チップソー＞

- 一般的な刈り払いに使用するの難しいが、細いササや雑草、下草には十分に対応。
- メンテナンスの必要性は少ないが、チップが取れてくると切れなくなる。

＜刈り払い機の刃：ササ刈り刃＞

- ネマガリダケにも対応できる。但し、石を撥ねるとすぐに切れなくなるので、慣れや相応のメンテナンスが必要。
- 30cc以上の刈り払い機での使用が望ましい。



＜枝切りハサミ＞

- 手作業でハイマツ等の灌木を切るときにはアンビルタイプ（刃が交差せず、真直ぐに押し付けて切るタイプ）が使いやすい。
- 直径3cm位までの枝ならばあまり力を入れずに切ることができる。

○解説・事例（付）

－登山道の整備：侵食を防ぐ方策・植生回復の方策－ 『これまでの登山道整備を振り返る』

（１）これまでの登山道整備から学んだこと

- １）稜線上の大規模な荒廃箇所
- ２）拡幅・複線化した箇所
- ３）樹林帯・ササ帯の水路化した箇所
- ４）トラバース区間の水路化した箇所
- ５）根系が裸出し土壌が流亡した箇所
- ６）湿原・草地で植生の保護が必要な箇所
- ７）ぬかるみ化した箇所

（２）登山道整備箇所の状況

（３）整備箇所の補修

（１）これまでの登山道整備から学んだこと

大雪山国立公園では、登山道整備技術指針の作成以降、主に次のような登山道整備が行われてきた。

- ・ 石材や木材を使って流水を処理し侵食を防ぐ整備
- ・ 老朽化した木道の付替え

整備によって登山道が安定し植生が回復した箇所もあるが、侵食が止まらなかった箇所、侵食は止まったものの原生な山岳風景になじまない構造物ができてしまった箇所などもある。

これまでの整備箇所を振り返り、登山道整備の課題や留意事項を以下に整理した。

《登山道整備の課題・留意事項》

①原生な山岳風景に違和感を与えない修復を行う

大雨で荒廃が著しく進行したため、侵食を止める対策を重視し、自然風景になじまない人工的な構造物が作られた整備箇所がある。石の積み方や素材を工夫し、数年後の状況を想像して、自然に同化する資材を用いるなどの工夫が必要である。

②大雨時の登山道の水量を把握する

大雨時に想定以上の水量が登山道流れ、石組や木柵の規模が流量に合わず侵食が止まっていない箇所が多々ある。水量を減らす処置が、ほとんど行われていなかったことが原因で、水量を減らす対策を重視すべきである。

③登山者が歩く場所を確保する

踏石がない石組、侵食により破損した施工物が多々あり、登山者がそこを避けて歩くため二次侵食が生じている。安定した歩行路の確保は侵食防止となる。

④協働型整備・管理関係者が対応できる修復方法の模索

登山道では整備後の補修や維持管理は不可欠である。石組は高度な技術が必要であり、地元関係者では補修が難しい。また小規模な修復や補修は、すべて人力で行うため労力と資材に限られる。協働型関係者が対応できる有効な修復方法の模索が必要である。

⑤現地状況に応じてきめ細かな対処が必要である

大規模工事では設計図通りに施工するため、現地状況に応じたきめ細かな対処は難しい。特に高山帯ではきめ細かな対応が求められ、施工体制を含めて方策を考える必要がある。

⑥植生回復の取り組み

高山帯では登山道周辺に影響が及び大規模に植生が損失した箇所が多々見られる。植生回復は、自然環境の保全において最も重要であり、重点的な取り組みが必要である。

(2) 登山道整備箇所の状況

1) 稜線上の大規模な荒廃箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
中岳分岐～間宮岳（下部）	石積（石垣）、土留め、植生ネット	大規模工事	景観への影響大
中岳分岐～間宮岳（上部）	土留め、ロープ柵	大規模工事	要補修
中岳温泉上部～中岳分岐	流水処理、土留め、路面処理	大規模工事	要観察

【修復の概要】

高山帯で利用が多いルートである。地質や植生等が脆弱で荒廃が進んでいたが、大豪雨によって大規模化し侵食を止めるために修復が行われた。

【所見（中岳分岐から間宮岳）】

中岳分岐から間宮岳の下部区間では、大崩落箇所で石垣による修復が行われた。修復後、侵食は止まったが、人工的な構造物は山岳風景との違和感が大きい。工法及び資材の選定において、景観への配慮が不足していた。上部区間では、石組で修復され周辺景観となじんではいるが、一部に侵食が止まっていない箇所や設計意図を理解していない施工が見られた。



整備前



人工的で山岳風景になじまない(2014.7.6)

中岳分岐付近 下部区間



自然景観になじんでいるが侵食が生じている



石を置いただけの石組になっていない施工

中岳分岐～間宮岳 上部区間(2014.7.6)

【所見（中岳温泉上部から中岳分岐）】

中岳温泉上部から中岳分岐間は、水が地下に浸透しやすい土質であることを踏まえ、フトン籠や石組を深く埋めることで底抜けを防ぐ構造としている。通常の花組に比べて費用は高額になっており、効果を検証して今後の設計に反映していく必要がある。

花組は、使用した石が白くて丸いため、周辺景観と違和感が生じている。フトン籠は比較的目的立たないようにカゴの色等に配慮されている。

水路化した区間が長く続いているが、周辺が雪田群落であることから分散排水の処置は行われていない。工事区間の最下部付近に大規模な崩落が生じていること、落差が大きいフトン籠もあることから、施工後の状況を定期的にチェックする必要がある。



花組が1段分土中に埋まっている
丸くて白い石は違和感がある



高山帯に設置された木柵土留工は
効果の検証が必要



水みちのフトン籠は比較的目的立たない
落差が大きいため水叩き部の洗掘が懸念される



上部の登山道に分散排水がなく水量は同じ
フトン籠下部の侵食進行が懸念される

中岳温泉上部～中岳分岐間(2014.8.29)

2) 拡幅・複線化した箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
裾合平～夫婦池	流水処理、土留め、路面処理	大規模工事	一部要補修
トムラウシ公園付近	土留め、ステップ、ロープ柵	大規模工事	概ね良好

【修復の概要】

拡幅・複線化した箇所では、流入水を分散配水するとともに、踏み込みを防止し植生回復を図るためのロープ柵による規制や飛木道の施工がなされている。

【所 見】

山側斜面からの流入水が登山道に集中したことによる侵食、ロープ柵の設置の遅れにより植物帯への踏み込みが多くなったことによる崩れが生じた箇所では、流入水を分散配水する補修を行うとともに、ロープ柵の設置時期にも配慮すべきである。

木柵工区間では、設計図どおりに施工したため島状の植生を撤去した箇所があった。また、飛木道は歩きやすさが考慮されていない。施工時の配慮事項を施工者が理解する必要がある。

ロープ柵設置箇所は、植生が回復し効果が認められる。

拡幅区間は、施工規模が大きく目立つため、景観への配慮が重要である。



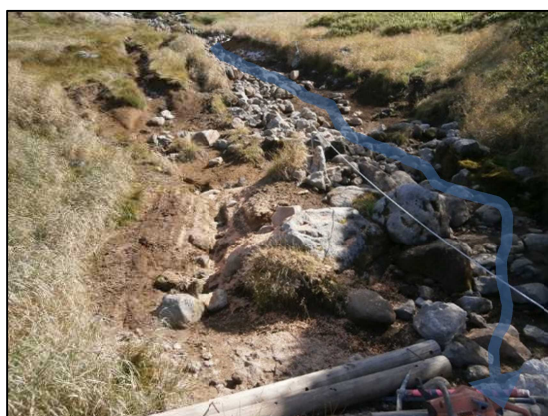
施工前

流水・踏圧・凍結融解現象の複合で侵食



施工後

現場付近の石を集めて修復進行



山側斜面からの流入水を登山道に
集中させたため侵食が拡大した



補修で山側斜面からの流入水を処理

夫婦池～裾合平分岐



整備前



整備後（植生を撤去・景観への影響大）

裾合平分岐付近



整備前



飛木道により植生が回復

当麻乗越～裾合平分岐間



施工時



施工5年後 植生が回復

トムラウシ公園付近

3) 樹林帯・ササ帯の水路化した箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
三十三曲分岐～沼の平分岐	分散排水、流水処理、土留め、ステップ	大規模工事・講習会	要補修
沼ノ平～夫婦池	分散排水、流水処理、土留め、ステップ	大規模工事	要補修
カムイ天上の下部	分散排水、流水処理、土留め、ステップ	大規模工事	要補修

【修復の概要】

落差や蛇行によって水勢を弱め、歩行部を確保しながら土砂を安定させることを目標に、ステップ&プール工（石組・木柵）を主体とした修復が行われた。カムイ天上下部では、分散排水工が多数設置されている。

【所 見】

水量が多い区間では、石組や木柵の多くに侵食が生じ、補修が必要となった。一方、分散排水が多い区間では、土砂が安定し植生が回復している。導流工の水量を減らし水勢を弱めたいうえで、最小限の整備を行うことが望ましい。



歩行部の土砂が流出



流量が多く流速が落ちていない

三十三曲分岐～沼ノ平分岐間



大雨時は木柵を越流

（流量が多く木柵脇が洗掘されている）

三十三曲～沼の平分岐間



石組周囲に生じた洗掘

裾合平分岐～夫婦池間



土砂が安定し植生が回復

三十三曲分岐～沼ノ平（修復技術研修時の修復箇所）



水勢を弱める深いプールが形成



人工的な石組は景観になじまない

石組の理論を理解した施工が必要(2014.7.29)



踏み石が小さく歩きにくい 土砂は安定

ステップの補修が必要(2014.9.9)



木柵により土砂が安定(2014.7.29)

飛木道が左右に振られ連続して歩けない

カムイ天上の下部（導流工が多数設置されており流量は少ない）



崩壊した石組を倒木で補修(2014.9.9)

石組の再整備には熟達した技術が必要

4) トラバース区間で水路化した箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
裾合平～夫婦池	分散排水、流水処理、土留め、ステップ	大規模工事	要補修

【修復の概要】

登山道が斜面をトラバースする区間では、大雨時に多量の表流水が登山道に集まる。主としてステップ&プール工（石組または木柵）による修復が行われている。

【所 見】

整備後、多くの石組や木柵で侵食や崩れが生じた。安定しているのは登山道の水量が少ない区間であった。大雨時に想定以上の水量が流れたことが整備後の侵食の原因である。補修作業として、水量を減らすための導流工の設置と丸太等による段差処理が行われた。

水量を減らせば水勢が弱まるので、最小限の床止工で登山道が安定したと考えられる。



石組周囲が洗掘されている



大雨時は石組を超える水量が流れる



安定した石組（水量が少ない区間）



安定した木柵＋石組（水量が少ない区間）

裾合平分岐～夫婦池間

5) 根系が裸出し土壌が流亡した箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
三十三曲分岐付近	流水処理、土留め、ステップ	講習会	良好
カムイ天上の下部	分散排水、間詰め、土留め、ステップ	大規模工事	要補修

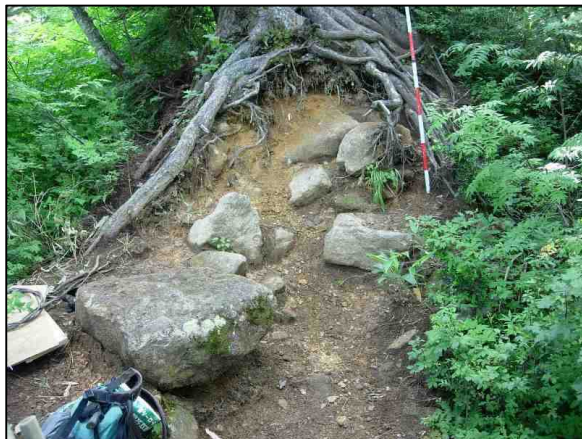
【修復の概要】

根系の裸出箇所は、登山者の踏圧と表流水による侵食が主な原因である。土留めを設置して土砂を安定させ、木根の間に石を詰め踏圧を防ぐことを目標に修復が行われた。降雨時に多量の水が流れる箇所では、侵食箇所の上部に分散排水が設置されている。

【所 見】

三十三曲分岐付近の修復箇所は、登山道修復研修時の施工である。理論に基づいた修復が行われ、良好な状態である。一方、カムイ天上の下部の修復箇所は、石組が崩れている。踏石となるステップが不十分で、かつ施工者の石組技術も未熟だったことが原因と考えられる。

木柵は概ね安定し景観になじんでいるが、大きな段差が生じないように配慮が必要である。



施工前



登山道修復技術研修で施工した石組

三十三曲分岐付近・愛山溪ルート



土留めの石組が崩れ歩きにくい



段差はあるが概ね安定している

カムイ天上の下部(2015.9.9)

6) 湿原・草地で植生の保護が必要な箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
沼ノ平	植生回復、路面処理	大規模工事	良好

【修復の概要】

木道が老朽化した区間の再整備。歩行路を固定（部分的付替え含む）し、踏圧によって失われた植生を回復することを目標に、メッシュデッキの設置、木道の付替え、撤去等が行われた。

【所 見】

全体的に順調に植生が回復し、良好な状態となっている。



施工直後(2001.8.5)



施工7年後 植生が回復(2013.8.21)



整備前(2001.8.5)



木道撤去後に植生が回復

沼ノ平

7) むかるみ化した箇所

整備箇所	主な修復手法	形態	評価
カムイ天上の下部	路面処理、分散排水	大規模工事	概ね良好
カムイ天上の上部	路面処理	小規模工事	要補修
沼ノ平分岐～沼ノ平	路面処理	大規模工事	要補修

【修復の概要】

むかるみ化した箇所では、歩行部を確保することを目標に、飛木道の設置が行われた。

【所 見】

人力運搬できる木材を組み合わせて置くだけであるため、大雨時に流出し破損するものがある。設置が簡単で費用も安価な工法だが、耐久性はなく頻繁に補修が必要である。また小規模工事では資材を人力で荷揚げするため、飛木道が連続していない箇所がある。水みちと歩行路を分離し、法肩部を補強して歩行部を設ける等、最小限の資材で歩行部を確保する方法を考える。軽量の資材や現地のササ等を有効に活用する方法を取り入れるなどの工夫が必要である。



大雨時に流出する

ササや小枝がつまり水圧で流される



むかるみに設置

不陸があり木道が安定しない

沼ノ平分岐～沼ノ原



侵食底部のむかるみに設置された飛木道（初期）



歩きやすく改善された飛木道

カムイ天上～コマドリ沢分岐(2014.9.9)

(3) 整備箇所の補修

整備箇所の補修は、主に水量を減らす処置と段差解消の処置が行われている。

《侵食・破損の原因》

- 設計時の想定より水量が多く、床止工のみでは水勢が落ちなかった

⇒ 水量を減らす処理（導流工）

- 侵食や石組崩落で歩きにくくなり踏圧のダメージが増大

⇒ 段差解消の処置



裾合平分岐付近

高山帯は植生への影響が少ない箇所で導水

導流工を設置して登山道の水量を減らし水勢を弱めた箇所



三十三曲分岐～沼の平分岐間

樹林帯は倒木を利用して導水



夫婦池～裾合平分岐間

石組周囲の段差を補修



夫婦池～裾合平分岐間

流水処理を兼ねて木柵で段差解消

大雪山国立公園における登山道整備技術指針 2016 年 改定版

平成 28（2016）年 3 月
環境省 北海道地方環境事務所
〒060-0808 北海道札幌市北区北 8 条西 2 丁目
TEL 011-299-1953（国立公園課・自然環境整備課）

リサイクル適正の表示：印刷用の紙へリサイクルできます。
この印刷物は、グリーン購入法に基づく基本方針における「印刷」に係る判断の基準にしたがい、印刷用のリサイクルに適した材料〔A ランク〕のみを用いて作成しています。