

■利用者の感性を引き出し、豊かな自然とのふれあいを体験できるような工夫を図る

- ・探勝歩道のテーマやストーリーの見せ方等、整備の意図や目的が将来に亘って維持されるよう、展望地点からの景観や付帯施設等の適切な維持と管理に努める。
- ・自然景観の観賞や自然観察等の自然とのふれあいによる感動や喜びを体験できるよう、休憩施設や適切な誘導を図った案内標識、解説板等の付帯施設を適切に整備し、維持するように努める。
- ・展望地点における眺望を維持するために、周辺の樹木の成長に合わせた管理に配慮する。

■既存の自然資源の分布に配慮した動線や構造とする

- ・本来の自然景観の観賞や動植物の観察を楽しめるよう、既存の自然資源に対する人為的な改変の程度を低くするための動線設定や構造の工夫に努める。

■多様な利用形態を想定して機能性や安全性に配慮する

- ・利用者数、利用形態、利用目的に応じた幅員や構造を把握し、適切な整備を行う。

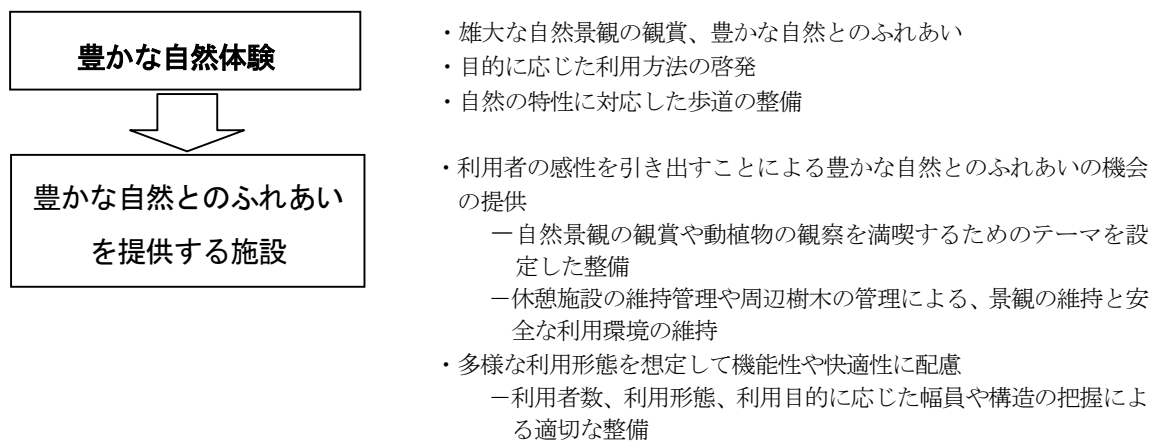


図20 豊かな自然とのふれあいを提供する施設としての探勝歩道

4) 施設の維持管理や利用者の安全に十分な対応が求められる施設であること

豊かな自然を継続して楽しむように、自然環境を保全するための整備後の維持管理や利用者の安全確保のために、下記に留意する。

- ・整備後も施設の機能・目的を維持するために、付帯施設の維持管理や景観維持のための整備を検討する。
- ・多様な利用者層や利用形態を踏まえ、安全な利用を促す案内標識等の維持管理や歩道の整備を考慮し、管理のしやすさを踏まえて検討する。
 - 一行動範囲や興味対象地点までの所要時間等を踏まえたコース設定
 - 一利用者が迷わないようなコース設定
 - 一比較的長距離の場合、ショートカットコースの設定
 - 一利用者が危険な地域へ立ち入ることを防ぐ標識の設置
 - 一利用者が興味を持ちつつ安心して利用できるような案内標識、解説板の設置
- ・利用者の安全対策として、歩道を分かりやすくするために、ササ刈り、下草刈り、倒木等の処理等に加えて、必要に応じ誘導のための仮設標識等の設置を行う。

(iv) 探勝歩道の計画・設計の考え方

探勝歩道の歩道は、自然景観を觀賞し、自然の動植物などにふれあい、觀察することを目的とする歩道である。

一般的には、良好な自然環境を有する山地、高原、河川、湖沼、湿地、海岸、滝、特異な地形等の地域に設置され、景勝地や自然資源、その地域の文化・歴史を含む興味地点を結ぶハイキングのための道で、登山道の歩道と異なり、靴や服装を調えた人であれば誰でも危険を伴うことなく利用できるよう配慮する。

探勝歩道や付帯する施設を設けることにより、自然景観や自然の動植物が損なわれないように配慮しなければならない。

(1) 計画・設計作業フロー

探勝歩道の計画・設計における主な作業手順を以下に示す。

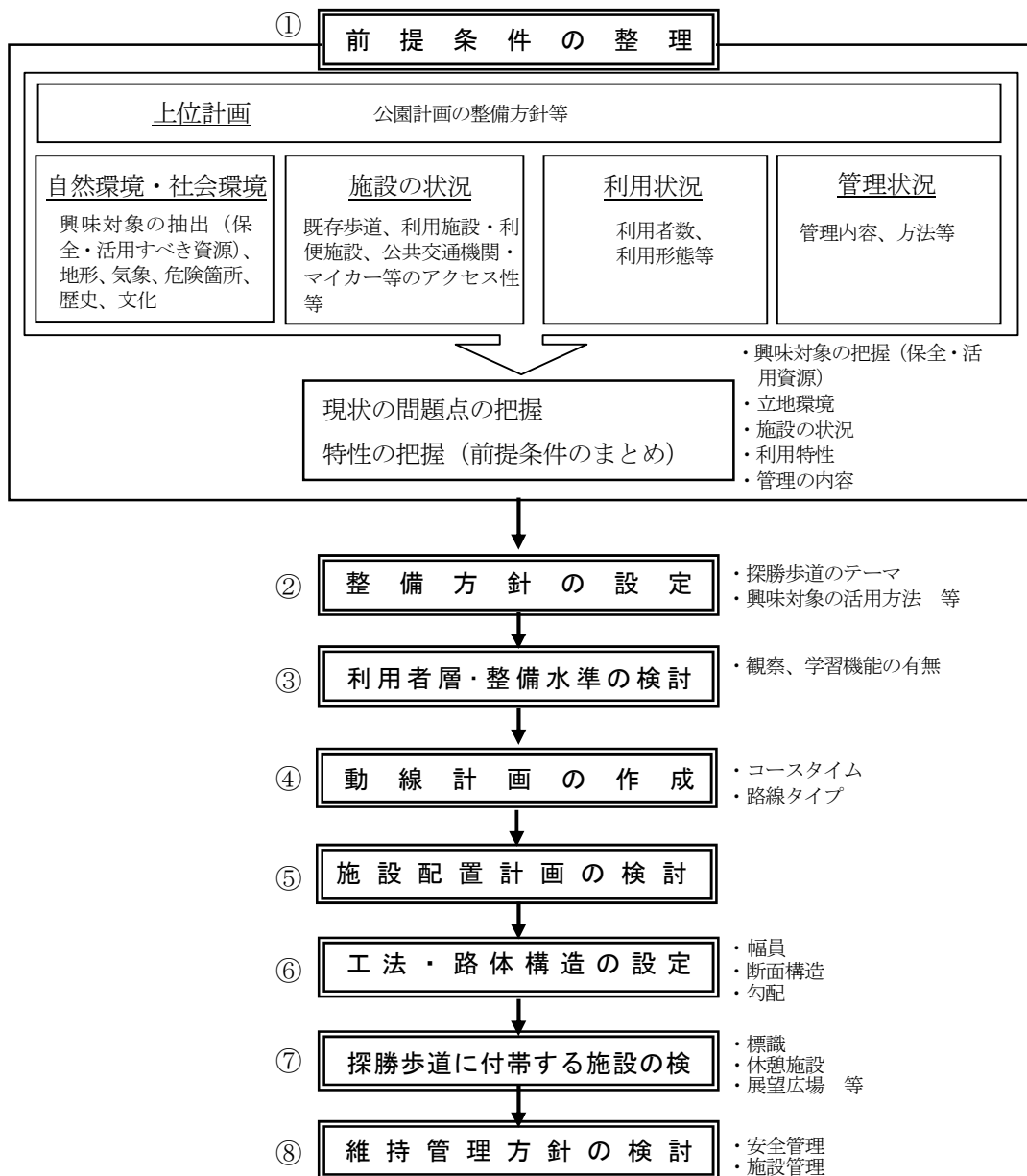


図21 計画・設計作業フロー図

(A) 新規整備の場合

①前提条件の整理

上位計画や現況を基に探勝歩道の計画・設計における「前提条件」を整理する。

上位計画としては「公園計画」を基に整備方針や、整備対象地および周辺の整備計画等について把握する。現況把握では自然環境として地域にある興味資源について、保全すべき資源と活用すべき資源に分けて整理する。

また、自然特性としての地形、気象、危険箇所(ハザードポイント)についても整理する。

社会環境としては、ルートの起終点となる地域やコース上の歴史資源・文化資源等について整理する。

その他に施設の状況、利用状況、管理状況等について現地調査、地元関係者へのヒアリング等により整理する。

②整備方針の検討

前提条件としてまとめた計画対象地での特性を基に、保全すべき資源などに配慮しつつ、興味対象、景観の活かし方、学習機能の可能性などについて検討し、探勝歩道のテーマの設定など整備方針を検討する。

③利用者層・整備水準の検討

整備方針の検討を受け、想定する利用者層及び整備水準について検討する。

④動線計画の作成

利用者層・整備水準の検討を受け、路線タイプやコースタイム、自然とのふれあい目的を達成できるような動線計画を複数案作成する。

⑤施設配置計画の検討

自然環境や自然景観に配慮し、かつ探勝歩道としての機能が十分に活かされるような施設配置計画案を作成する。

⑥工法・路体構造の設定

探勝歩道の整備方針に沿った内容で、施工性、景観性、維持管理を考慮した路体構造と工法を設定する。

⑦探勝歩道に付帯する施設の検討

探勝歩道を安全な施設として維持するために重要な雨水排水処理施設や、探勝歩道のテーマに沿った利用を行うために必要な標識や休憩施設、路傍園地等の「付帯施設」について検討する。

⑧維持管理方針の検討

整備後の施設周辺の自然環境保全や安全な利用、施設の維持を図るため、「維持管理方針」について検討する。

(B) 改修整備の場合

改修整備の場合は、計画策定段階での利用状況や動向、経年による環境の変化を踏まえ、動線や路体構造、探勝歩道のテーマを含め整備内容の見直しを含めた検討が必要になる。

検討に当たっては、当初整備された際の機能・目的を果たしているか、利用が自然環境への影響をもたらしていないか等、現状での利用上、保全上の問題を抽出し、場合によっては路線変更も含めて、整備内容を再検討するものとする。

基本的には新規整備の場合と同様の手順で作業を進める。

なお、この作業フローは、基本的な流れを示したものであり、やむを得ず危険箇所を通過するなど特に安全対策を必要とする場合等には、別途検討を行うことになる。

(2) 各段階の計画・設計の考え方

(A) 前提条件の整理

計画・設計に当たっては下記の項目について、現地調査及び地元資料館やビジターセンター等が所有する文献・資料調査、地元有識者・関係団体へのヒアリング等を行う。また他に必要な条件があれば適宜追加して調査を行う。

これらの調査から出てきた結果は、計画・設計に当たって重視すべき事項であり、前提条件として整理する。

①自然環境・社会環境

保全すべき資源の抽出、自然との調和や危険防止を考慮した動線計画、施設配置計画等の検討材料として、以下の項目について整理する。特に自然環境保全面から貴重な植生等の保全すべき対象や落石等の自然要因による危険(ハザード)が予測される箇所が存在する場合には、人を近づけないような動線を設定するなど、整備後利用者による環境への影響や安全面に最大限留意する。

表16 自然環境・社会環境に関する調査項目

項目	内容
興味対象、保全・利用すべき資源	野生生物の生息地、展望地、自然植生、溪谷、滝等
地形・地質	火山、山地、高原、溪谷、滝、平原河川、湖沼、海岸等
気象	積雪、降雨、常風方向、霧の発生等
危険箇所	有毒ガス発生の有無、落石、崩壊等
社会環境	地域の歴史・文化、信仰等

②施設の状況

動線計画、施設配置計画等の検討材料として、以下の項目について整理する。

表17 施設の整備状況に関する調査項目

項目	内容
歩道	既存歩道の有無、周辺の歩道(園路、登山道)とのつながり等
利用施設	ビジターセンター、宿泊施設、野営場、標識(解説板)等
利便施設	駐車場、トイレ等
交通機関	バス停、駅、道路等

③利用状況

動線計画、施設配置計画等の検討材料として、以下の項目について整理する。

表18 利用状況に関する調査項目

項目	内容	
利用者数	年間利用者数(人/年)、月別利用者数(人/月)、最盛期1日の最大利用者数(人/日)	
利用形態	個人利用	単独、または2人程度で利用することが多い
	家族利用	家族単位での利用が多い
	団体利用	修学旅行、団体旅行等バスでの利用が多い
季節型	季節集中利用	ある時期に集中して利用される
	通年利用	1年を通じて平均的に利用される
その他	利用者が多いが幅員が広く取れないため滞留が生じる等	

④管理状況

維持管理の検討材料として、以下の項目について整理する。

歩道特性に応じた安全性を保つためには、地域ぐるみ（ボランティアや関係団体等）での管理・協力体制が不可欠であることを踏まえ、地域の声を幅広く聴取する。

表19 管理状況に関する調査項目

項目	内容
施設管理	施設の損傷、清掃・手入れ、補修・取り替え
安全管理	危険箇所（落石、崩壊等）、路面の荒廃
植生管理	施設設置による自然環境（植生等）への影響 樹木の繁茂による景観・展望阻害 樹木の繁茂・倒木・落枝等による通行阻害
運営管理	管理の協力体制（地元有識者、自然愛好活動をしているボランティア、関係団体等）、情報収集・提供、利用指導

(B) 整備方針の検討

前提条件の整理により抽出された地域の特性を踏まえ、探勝歩道のテーマを設定し、興味対象の活用方法、見せ方等を検討するとともに、より深い自然とのふれあいができるような解説を含めた整備方針を検討する。

コース全体がストーリー性を持つことは探勝歩道の魅力を高めることにつながるため、実際の動線や資源分布に基づきテーマを設定することが重要である。ただし、特に湿地等の脆弱な環境や地獄谷等の危険性を併せ持つ自然を活かす探勝歩道では、環境保全や安全管理についても十分考慮した上で、テーマとして設定することが必要である。またテーマはあくまでも現地の自然や歴史・文化資源に基づき設定するものであり、現地に合致しないテーマの設定や、テーマに合わせるための現地改変や造り込みをすることのないよう留意する。

【探勝歩道のテーマ】

- ・火山帯・ダイナミックな景観の観賞（噴火口・火口湖・噴気等）
- ・森林限界・高山植物・湿生植物・樹林帯・樹林の成り立ちの観賞
- ・特異な地形・地獄谷、山、滝、海、棚田等
- ・自然観察（野鳥、里山の昆虫等）
- ・歴史・文化探勝（お遍路等）

【解説方法等】

- ・インタープリターによるガイド
- ・セルフガイド（解説板、リーフレット等）

(C) 利用者層・整備水準の検討

整備方針を受け、地形的条件、周辺施設の整備状況等を踏まえ、想定する利用者層、及び整備水準を検討する。

表20 利用者層・整備水準の区分

		水 準		利用イメージ
a	園地を起終点とする探勝歩道等	高	<ul style="list-style-type: none"> ・多くの人が利用する歩道として特に安全性に考慮する。 ・ユニバーサルデザイン対応を計画する。 	不特定多数の利用者
b	興味地点を目的にした探勝歩道	中	<ul style="list-style-type: none"> ・利用の安全性は確保するが、興味対象によっては、足場の悪い箇所等、利用に注意が必要な箇所も含まれる。 ・目的や自分の意思なしで利用してしまうことのないよう、特に起終点部においてルート上にある興味対象や歩道状況についての情報提供が必要となる。 	目的を持った利用者 その場で利用を判断する利用者
c	a及びbのうち登山道に接続する探勝歩道	低	<ul style="list-style-type: none"> ・a又はbに準ずることとする。 ・特に登山道との接続点(分岐点)では、歩道タイプが変わることを標識等で明示し、歩道状況についての情報提供と共に、利用に伴うリスクと自己責任による利用を示すことが必要である。 	目的を持った利用者

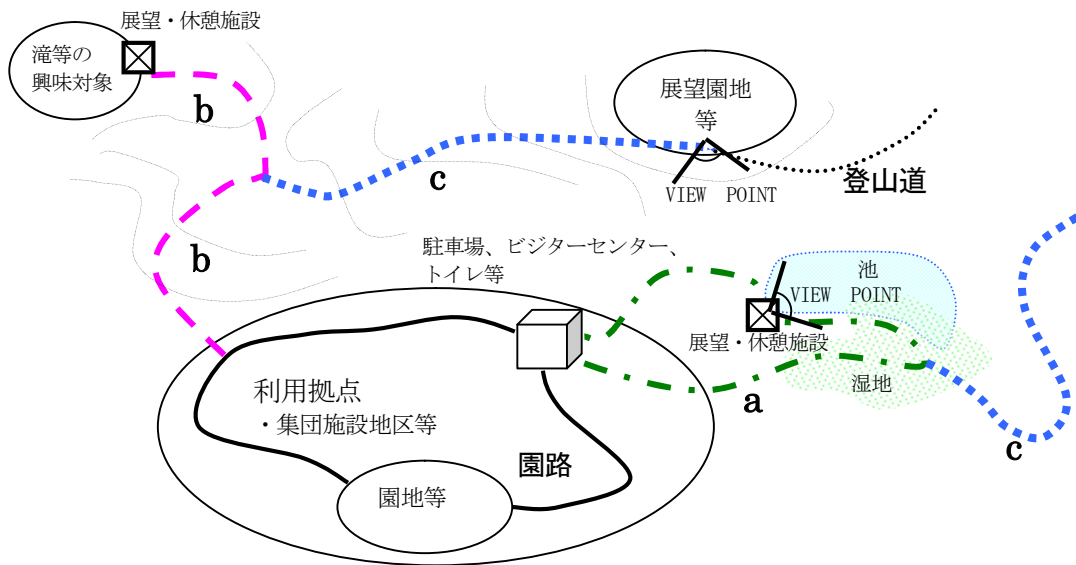


図22 探勝歩道構成イメージ

(D) 動線計画の作成

ルート設定に当たっては、保全と利用のバランスを取りながら利用者ニーズも取り入れたものとし、資源の分布状況や利用形態を基に必要に応じ動線の変更や延長等を行うようにする。既に踏み分け道があったり、既設の歩道がある場合には、保全、安全性を考慮しながら活用を検討する。その際に、閉鎖する区間については、利用者の混乱等を避けるため、侵入防止や環境修復のための対策を併せて実施することが必要である。眺望が効くような場所については、利用者が立ち止まって自然を満喫できる場所として位置づけ、そこから展開する興味対象について、視点（見られる）－視点場（見る）の関係を考慮し、効果的な資源の活用方法の検討を行うものとする。

【主な路線タイプ】

路線タイプについては以下のようなものがあり、地形や周辺施設の分布状況等を踏まえ、設定する。

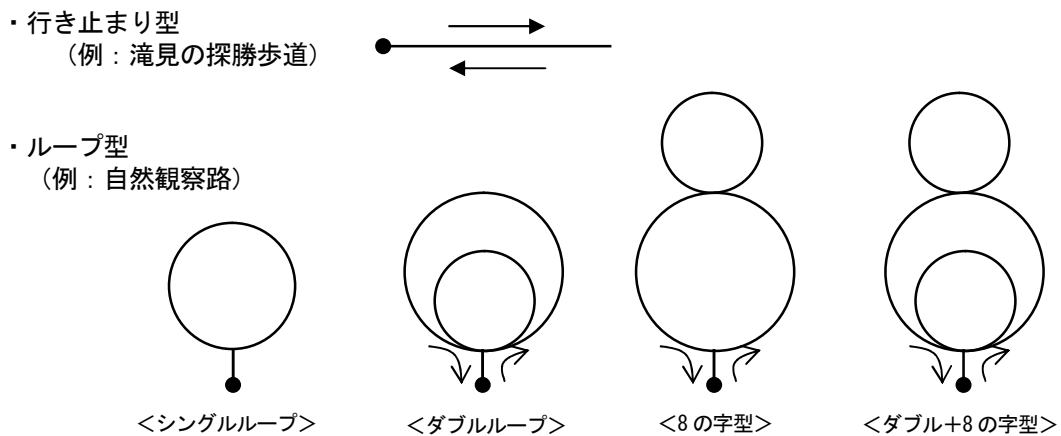


図23 主な路線モデル図

【コースタイム・路線長の設定】

- ・探勝目的や利用者層を想定し、快適に利用できるコースタイムを想定し路線長を設定する。その際、探勝歩道の利用だけでなく、探勝歩道に至るまでの交通機関や宿泊施設等、アクセス方法や拠点施設の配置を踏まえ、利便性も考慮する。
- ・路線長およびコースタイムは、利用形態や利用者の興味度合い等による利用の速度や路線タイプにあわせた計画とする。路線長やコースタイムが長くなる場合には、ショートカットコースの設置、途中での交通機関の接続等、利便性に考慮する。
- ・時間や体力、装備、興味等に応じて、利用者がコースを選択できるような複数のタイプを用意することも有効である。

(E) 施設配置計画の検討

施設の配置計画は、動線計画に基づき、安全な利用に必要な施設の内容と配置を具体的に検討していくものである。検討に当たっては、動線計画で示された内容に対応する施設を選定し、管理運営方法を考慮した上で適正な規模の算出、景観との調和等を考慮して設定する。

導入を計画した施設については、規模算出や整備コスト、管理コストの算出根拠を明らかにする。

(F) 設計段階における工法の選択

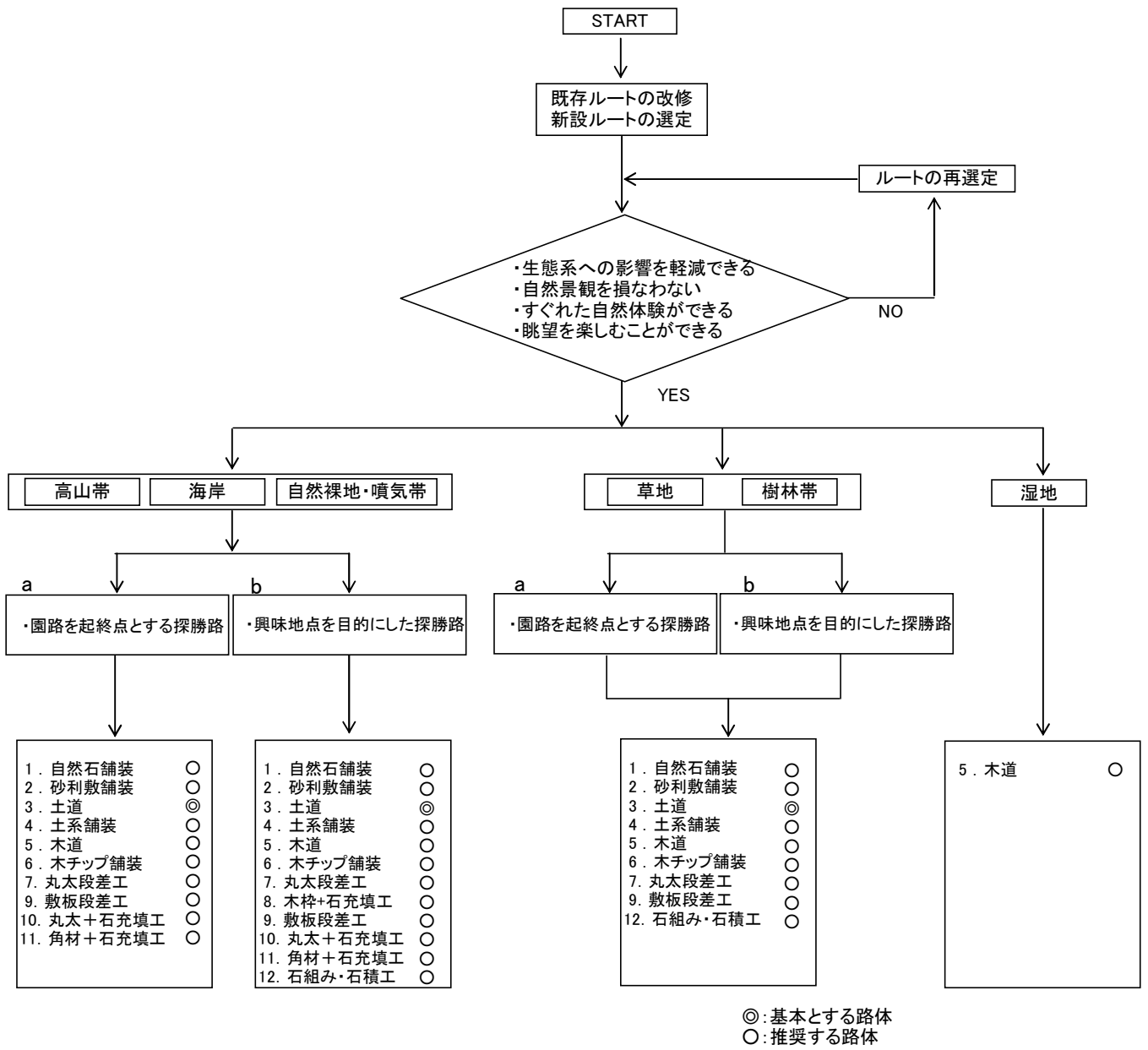
①工法の選定

探勝歩道は、風景を見ながら歩くためにも路面は歩きやすいことが重要であるが、自然との調和を考えると未舗装の土道が適切といえる。

工法の選定に当たっては、利用者層・整備水準や立地環境を踏まえた上で、路体の施工性や景観性など特性や管理等を考慮し、適切な材質および構造を選ぶようにする。

表21 利用者層・整備水準と路体の種類

路体の種類	a	b	c	環境条件				
	園地を起終点とする探勝歩道等	興味地点を目的にした探勝歩道	a及びbのうち登山道に接続する探勝歩道	海岸	樹林帯	草地	自然裸地・噴気帯	湿地
1. 自然石舗装	○	○	a 又は b に 準 ず る。	◆	◆	◆	◆	
2. 砂利敷舗装	○	○		◆	◆			
3. 土道	◎	◎		◆	◆	◆		
4. 土系舗装	○	○		◆	◆			
5. 木道	○	○			◆	◆		◆
6. 木チップ舗装	○	○			◆			
(透水性コンクリート舗装)				◆	◆			
(透水性アスファルト舗装)				◆	◆			
(コンクリート舗装)				◆	◆			
(アスファルト舗装)				◆	◆			
(脱色アスファルト舗装)				◆	◆			
(コンクリート平板舗装)				◆				
7. 丸太段差工	○	○		◆	◆	◆		
8. 木枠＋石充填工		○					◆	
9. 敷板段差工	○	○		◆	◆	◆		◆
10. 丸太＋石充填工	○	○					◆	
11. 角材＋石充填工	○	○					◆	
12. 石組み・石積工	○	○			◆		◆	
(石充填工)							◆	
(土砂充填工)					◆			
(ふとん籠工)								
注釈	◎：推奨する路体 ○：基本とする路体			◆：適応する環境				



※なお、整備水準c (a 及び b のうち登山道に接続する探勝歩道) は、a 又は b に準ずるものとする。

図24 工法選定フロー

(G) 維持管理方針の検討

維持管理の内容として、利用者の安全な利用と施設の機能の維持を図るための「施設管理」、利用者が災害や危害を受けることを未然に防ぐための「安全管理」、自然とのふれあい活動や自然環境保全上重要と思われる植物や景観面からの「植生管理」、利用者への安全確保・積極的な利用への支援を図るための「運営管理」がある。

探勝歩道は、園路に接続するものから登山道につながるものまで多様な立地条件に整備され、幅広い利用者を誘致する利用施設であるため、営造物に準じた施設管理レベルが必要となる。

以下に施工の管理項目として、利用者の安全な利用と施設の機能の維持を図るための施設の管理と安全管理、整備された探勝歩道の目的やテーマを維持する上で重要と思われる植物や景観面からの管理について、その考え方等について整理する。それぞれの管理水準と施設の整備内容に応じ、必要な項目について管理を行う。

【施設管理】(物的ハザードの除去)

施設の損傷は、利用と管理の両方に不都合を生じ、安全性も脅かされるため、計画的・定期的な手入れによって劣化損傷を防ぎつつ、損傷に対して安全性や機能性を回復させるため補修・取り替えを行うことが必要である。

損傷の予防には、日常的(定期的)な点検が重要となるため、各施設整備状況に応じた点検方法やチェック項目、異常発見時の対応方法等を検討するとともに、速やかに遂行するための必要な管理体制を確保する。

◆探勝歩道施設に関するチェック項目(例)

- | | |
|--------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> 路面 | ①破損 ②不陸 ③排水不良 ④障害物 ⑤清掃 |
| <input type="checkbox"/> 排水施設 | ①破損 ②つまり ③勾配不良 ④土砂堆積 |
| <input type="checkbox"/> 法面・路肩 | ①破損 ②くずれ |
| <input type="checkbox"/> 手摺り・柵 | ①破損 ②腐食 ③ぐらつき・ゆるみ ④塗装 |
| <input type="checkbox"/> 標識 | ①破損 ②腐食 ③ぐらつき・ゆるみ ④表示面のかすれ(汚損)
⑤表示内容の変更 ⑥指示方向のずれ(道標) |

【安全管理】(物的・人的リスクの管理)

利用者が様々な災害や危害を受けることを未然に防ぐため、日常(定期)的な点検による施設の安全管理とともに、歩道沿線についても、落石や土砂崩れ、倒木、落枝、渡渉部の増水などのリスクに対する管理が必要である。特に自然災害への対策としては、自然災害時に利用上危険が生じるおそれのある箇所を事前に抽出・把握し、台風等の発生時には気象情報の情報収集とその状況に応じた公園利用者への情報伝達や注意喚起、立入り禁止措置等の対応を行うための体制を整備する。

【植生管理】(物的ハザードの除去を含む)

整備当初の景観あるいは既存植生の保全計画等の意図を踏まえ、安全で快適な空間を継続的に提供するために、短期から長期の定期的な管理、点検を行うことが重要である。

また、保全すべき場所には最初の段階で立入防止柵を整備しておくことや、利用の状況によって歩道を付け替えたりするなど柔軟な対応が必要となる。

◆植物・景観面からのチェック項目(例)

- 施設の整備や利用によって既存の植生等自然環境に影響が生じていないか
- ビューポイント等、当初計画していた景観・展望が維持されているか

□快適で安全な歩行空間・環境が維持されているか

- ・樹林の生長により薄暗くなったり、下草の繁茂により不安感や不快感を与えたりしていないか
- ・探勝歩道沿いの樹木の倒木や落枝の危険性、下枝が通行妨害（視覚障害者に特に危険）となっていないか

【運営管理】（人的ハザード、人的リスクの管理を含む）

運営管理では、利用者への安全確保や積極的な利用への支援、また利用ニーズへの対応等を図るため、主に以下のような内容について実施する。

- 利用に係る情報の収集や提供
- イベント開催等の利用プログラムの提供
- 用具貸し出し等の利用の支援
- 安全な利用、自然環境の保全を図るための指導

また施設の維持管理等を含め歩道にかかる総合的な管理の実施に当たっては、歩道の関係行政機関や地元の専門家、地域住民・NPO 等との連携・協力体制を確保し、進めることが重要である。安全管理上・利用上必要となる歩道や自然の情報収集の体制や緊急時の連絡体制等、総合的な管理システムを確立することが必要となる。

（v）設計の考え方

（1）路体

① 線形

探勝歩道の線形は、探勝ポイントの位置や観賞の仕方を考慮するとともに、地形、植生等の改変を回避することを基本として設定する。管理用車両が入る部分に関しては、車輛の回転半径を考慮に入れる。

路線延長は、1～2時間程度で歩けるよう1～4km程度とする。自然観察を伴うと通常の2～3倍の時間を要することに留意する。ユニバーサルデザインを想定する場合は、できるだけ平坦で容易なコースを検討するものとするが、地形的制約条件や自然の脆弱性などから自然環境の保全に支障を生じる地区には設定しないものとする。

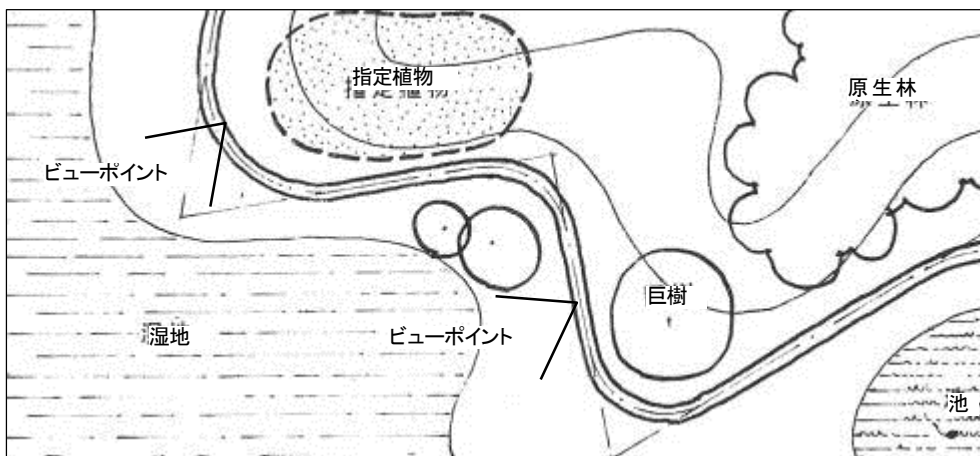


図25 地形、植生に配慮した線形の事例

② 幅員

幅員は、利用者数、歩道のタイプ等により異なるが、探勝歩道の幅員は1人または2人が並んで歩ける0.9～1.5mを標準とする。ただし、必ずしも幅員は全線を通じて一律である必要はなく、地形、植生など当該地の自然環境により柔軟に変化させ、自然環境への影響を極力回避する。例えば、曲がり角や眺望地点等には溜まりのスペースを設けたり、既存の岩や樹木等を避ける、または取り入れるために一部狭くする等、地形や植生の状況、利用形態に合わせて柔軟に対応する。

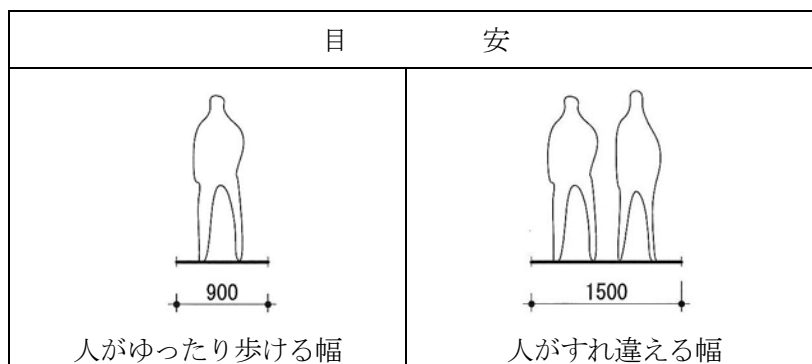


図26 幅員設定の目安



奥入瀬溪谷探勝歩道

③ 路面

■路盤材料

現場の土質の状況、利用者数、利用者層等を考慮に入れ、利用の実態に即した規模等整備の内容、レベルを検討する。

自然環境への影響を考慮して最小限に手を加えることを原則とすれば、基本的には路面整正程度の未舗装を優先するが、利用者の多い場合や粘土質の場合、勾配が急な場合等地形や地質、土壌の関係で洗掘の発生や滑りやすい場所、社会的弱者対応等が必要な場合では、路面浸食や事故などを防ぐため自然環境や景観に影響を及ぼさない範囲で舗装を施す場合がある。

なお、自然公園等の歩道は、設置位置によっては日常の維持管理が困難な場合があり、維持管理面からも浸食が起りにくい配慮が要求される。

舗装を行う場合、歩道の目的に応じた自然環境や景観に調和する材料を選ぶ必要があり、透水性を有するなど自然環境に配慮した材料を選び、将来撤去が不可能な場所では人工的な舗装は行わない。

また、湿原等脆弱な環境が周辺にある場合には、酸性度 ph の変化が起こらないようコンクリート系の材料の使用を避ける、雨水の浸透を妨げない透水性材料を使用する、水脈を分断しないなど配慮が必要である。地獄現象、泥火山などの現象が見られる場所等を通過する歩道では、安全性確保の観点から耐熱性のある自然石等による舗装を行うなど当該地の自然環境に応じた材料の選択を行う必要がある。

また、歩行専用で、かつ、歩行者が比較的少なく、野鳥観察など静穏さが要求される歩道では、木チップ舗装等歩行音が発生しにくい舗装材料の導入を検討する。その際には、間伐材や周辺事業で生じた支障木等の有効利用もコスト縮減、リサイクル等の観点から考慮する必要がある。

さらに、社寺や旧街道など古くから石材等による舗装が行われてきたところでは、その地域のデザインを尊重した舗装材料の使い方を踏襲し、違和感のないよう配慮することも必要である。

■路面の横断勾配

探勝歩道の縦断勾配は、自然との一体感や環境保全の面から周辺地盤と同じ高さで既存地形なりに設定することを基本とし、速やかな排水処理、洗掘防止を図る観点から、路面の横断勾配をとることを検討する。

この場合、未舗装道路では3～5%、アスファルト、コンクリート舗装では2%程度とすることが望ましく、その際、洗掘防止のため路肩の処理に留意する。

地形の勾配が8.5度以上（15%以上）になる場所では段差工を設置する。

また、緩斜面であっても地形、地質、土壌の関係で滑りやすい場所、土砂流亡等が生じやすい場合には、安全性・環境保全の面から土留めや排水を兼ねた段差工を設ける。

■断面構造

探勝歩道の断面構造は、人だけの通行、管理用車両の通行の有無や工法の種類によって設定される。積雪寒冷地では、冬季に土壌中の水分が凍結して膨張し、舗装に亀裂や凸凹が生じる凍上現象が起きるため、地域の凍結深度を調査し、それに応じた断面構造を設置する。

凍上対策には、凍上性の土を非凍上性の土（砂、砕石等）に置き換える方法や地下水を低下させ、降水・地下水の浸透を遮断し、あるいは排除する方法、薬剤によって土の凍結温度を低下させる方法等があるが、経済性や効果から土の置換が一般的に行われている。置換深さ等については、『舗装設計施工指針 平成13年12月』（社団法人日本道路協会）の計算方法等を参照して設定し、各地域で経験値がある場合はその値を用いる。

■路肩、法面の処理

路肩の処理は、自然環境保全上、利用の安全上、管理上また施設の構造上著しい支障が生じない場合、周囲の自然との連続性、一体性を保つ観点から明瞭な境界とならないよう配慮する。

ただし、周辺の植生が路面に容易に侵入しやすいところや管理上歩道の境界を明示する必要がある場合などでは必要に応じ縁石を設けるが、周辺の自然景観との調和が図られるよう十分配慮する。

場所、方位によっては、霜害等により法肩、路肩が徐々に崩落することがあるため、ラウンディング、緑化等による防止対策を講ずる必要がある場合がある。

表22 探勝歩道の土質及び利用者と路面処理

利用者 土質	少ない (人/年) ←		→ 多い (人/年)
粘土	路面整正	舗装	舗装
砂礫	〃	路面整正	舗装
石・岩	〃	〃	路面整正

※路肩の処理について



←縁石を用いないと、路面と周辺がなじみ、違和感のない自然な風景に見える。ただし、歩道として利用可能な範囲が不明確となる側面があるので、歩道外への立ち入りを厳しく抑制する場合は、その観点からの対応も考慮する。



←板を用いたエッジの処理。施工後は植物に被われて見えなくなる。

(2) 排水施設

歩道の排水施設は、路面を雨水が流れ浸食されるのを防止する目的で設ける。横断排水は、間隔を長くとりすぎて多量の雨水を斜面に流し、法面の崩壊を招くことがないように適宜設置する。

また、特に水の集まりやすい部分には、必要に応じ補助的な縦断排水施設を設置するが、多量の水を集めないよう短い区間で横断排水路に接続するよう配慮する。

① 配置、規模

探勝歩道の横断排水溝は、雨水による路面の洗掘を防止する目的で、歩道が谷を横切る箇所、山腹に切り込んだ道、利用頻度が高い道などで雨水が流れ込みやすい箇所等に重点的に設置する。

設置に当たっては、利用状況に応じて、利用者が落ち込まないように蓋をする、雑石を詰める等安全上の配慮を行う必要がある。

また、横断排水の設置間隔を長くとりすぎて多量の雨水を斜面に流し法面の崩壊を招くことのないよう、適宜設置する。



洗掘を起こしている例

② 構造、材料

自然材料を活用した簡易なもので、施工、補修が容易にできるものとする。

湧水がある場所や山側から水が歩道に流れ出る可能性のある場所等で、量が少なく一定している場所では、山側に素堀の縦断側溝を設け、歩道の洗掘を防止する。湧水量、雨量が多く、水量の変動がある場所等で素堀側溝では不十分な場合には、石材やコンクリートなどによる排水路、集水柵を設ける必要がある。その際、集水した雨水が排水された斜面に新たに水の流れを作らないよう流末部に分散させて排水する。

排水溝の形状、使用材料、表面仕上げは、周辺の自然との調和が大切であり、単に排水機能のみを追求するだけでなく、景観との調和についても配慮し、極力自然材料を使用する。

皿形側溝など二次製品を使用する際は、自然景観を損なわないよう意匠に配慮する。また、横断工の両端部は、小動物の生息に配慮し、横断工に落下した場合でも這い出せる構造とする。



U字溝に木で蓋を掛けた例

③ 生態系、野生生物の保全への配慮

縦断排水路を設ける場合には、排水施設等によって野生動物の移動を妨げない配慮が必要な場合がある。特に、カエル類や甲殻類（カニ類）、カメ類など特定のルートを通り繁殖行動を行っている生物が生息している場合、縦断側溝等が移動の大きな障害となるおそれがある。また、クイナ類など歩行性の鳥類、昆虫類などが落下し出られなくなるなどの影響を受けることがある。

集水面積等からどうしても深い縦断排水路が必要な場合には、

- ・これらの生物が落ちないように措置するとともに、移動経路を確保する
 - ・落下しない構造の側溝とする
 - ・万一落下した場合でも、集水柵などから這い出せる構造とする
- などを検討する必要がある。

さらに、雨水の地下浸透を促進する観点から、自然浸透を促進するための浸透型側溝、浸透柵等の設置を検討する必要がある。

二次製品の使用は極力避けることとするが、使用せざるを得ない場合でも、上記の観点から浅い皿形側溝、浸透柵等の素材等使用材料を検討する。

④ 流末処理

横断排水溝等の流末部については、集水された排水による斜面の浸食を起こさないよう慎重に検討する。現地をよく地形を観察して設置個所を選定し、分散排水工等を十分に行うものとする。

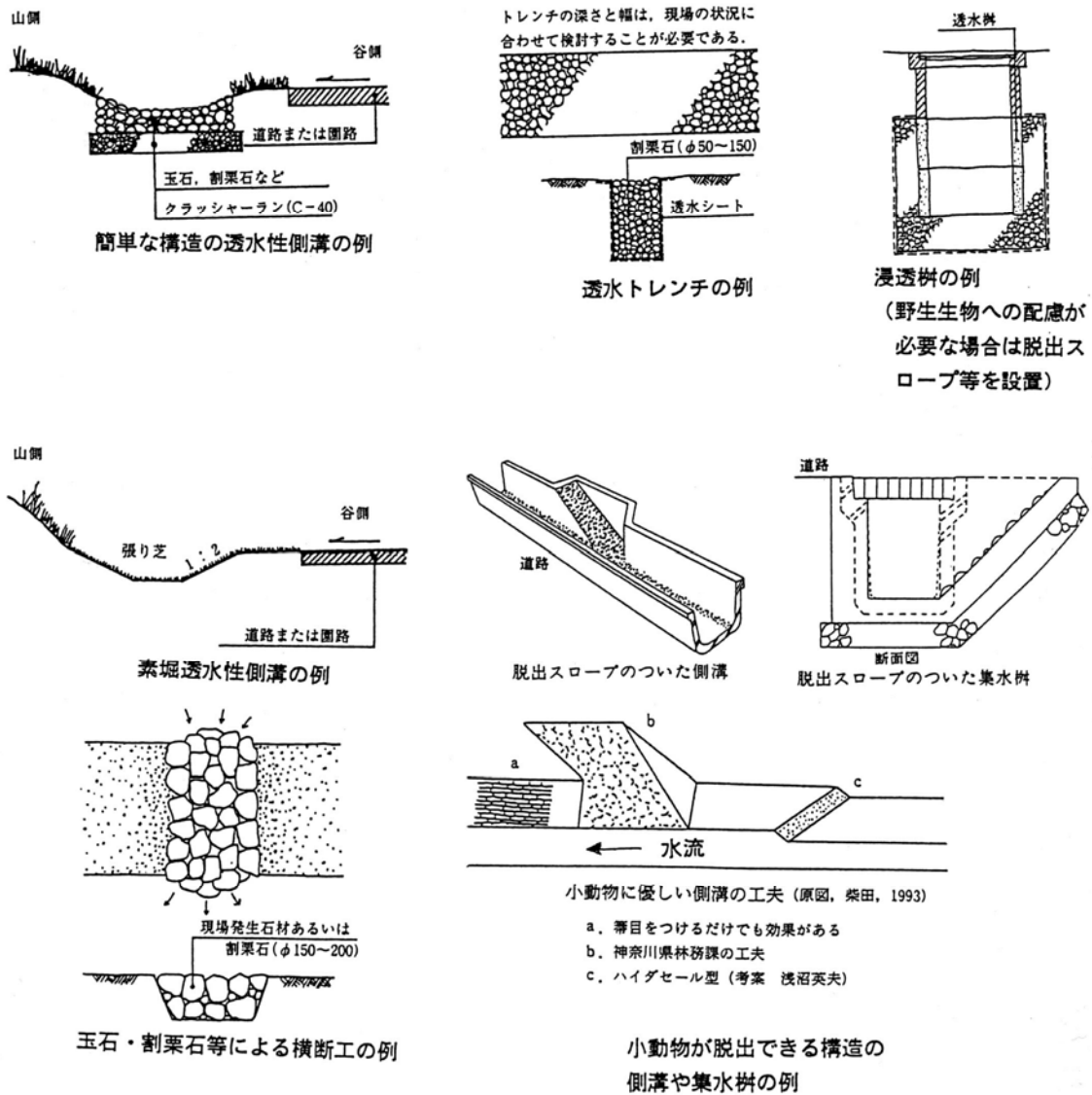


図27 排水施設工の事例

(3) 階段工 (階段・段差)

雨水による浸食防止、植生の保全、利用者の安全確保の観点から15%以上の急勾配の場所、または15%未満の勾配であっても土質により滑りやすい場所には必要に応じ段差工を設置する。

段差工については、現地踏査を行い、勾配だけで判断することは避け、利用上必要な箇所のみを設置することとし、長区間にわたっての階段の連続は避けるよう配慮する。

また、歩きにくい段差工は、利用者による植生破壊を誘発し、雨水処理が不十分な階段工は洗掘を助長することがあるので十分に注意する必要がある。

① 配置

段差工は探勝歩道の地形に合わせ、極力地形を改変せずに配置する。雨水が探勝歩道流れないように、段差工が雨水を受けとめ、周辺に排水させる構造とする。段差工を設置する勾配は15%以上を目安とする。

② 蹴上げと踏面

一般に階段の最適勾配は25~30度といわれ、蹴上げ(h)15~18cm、踏面(b)25~35cm程度で、

両者の関係が「 $2h+b=60\sim 65\text{cm}$ 」あるいは「 $h+b=45\text{cm}$ 程度」となることを目安に設定する。階段の高さが3mを超える場合や方向が変わるときは、踊り場を設けることも考慮する。表23に地形の勾配の対する階段の蹴上げと踏面の寸法を示す。

表23 地形の勾配と階段設計の諸元

地形の勾配 (度)	$\tan \theta$	蹴上げ (h) (cm)	踏面 (b) (cm)	備考
35	0.700	20	29	$2H+B=69$
30	0.577	17	30	$2H+B=64$
25	0.466	15	32	$2H+B=62$
20	0.364	15	41	$2H+B=71$
15	0.268	15	56	$2H+B=86$
10	0.176	15	85	$2H+B=105$
8.5	0.149	10	67	勾配 15%、 $2H+B=87$

階段の蹴上げは15～18cm、踏面は25～30cm程度が一般的であるといわれているが、高齢者の利用が多い場合には、蹴上げを16cm以下とする。

また、蹴上げ高、踏面幅により、同じ足で上り下りを強いられる階段があるが、非常に歩きづらくなるので、標準的な歩幅を考慮し交互の足で昇降できるようにする。

蹴上げ (h) と踏面 (b) との関係は、 $2h+b$ が60～65cm程度とすると登りやすいとされているが、自然公園等では地形の改変を極力抑えることも重要であり、地形勾配にあわせて蹴上げ、踏面を決め、適宜階段を設置することも考えなければならない。

この場合でも、蹴上げが20cmを超える階段が連続すると登降が困難になること、また、蹴上げの高さと踏面幅の設定の仕方によっては、同じ側の足で登降を強いられる階段となり非常に歩きづらくなるので、踏面の長さに変化を付けるなどの工夫により単調なリズムにならないよう注意する必要がある。

特に、近年中高年のハイキング、登山が増加しつつあり、この傾向は高齢化社会を迎えますますます増加することが予想されることから、蹴上げについては、利用者層に配慮し、現地の状況を踏まえ可能な範囲内で楽に登降できるよう検討する必要がある。その際、補助的な控え石の設置等による蹴上げ高の緩和など、自然環境やコストの面からも問題の少ない工法を工夫することも検討する必要がある。

③構造、材料

段差工は踏面を周辺より高く設置し、周辺へ浸透等により排水される構造にする。この際、排水された雨水が、新たな洗掘を引き起こすことがないように必要に応じて対策を講じる。

段差工の材料には現場で発生する野面石、丸太、加工した木材・石材、コンクリート等がある。現地に素材となる石がある場合には、材料の掘り取り、移動等による新たな洗掘等自然環境への悪影響がない場合に限り、これを活用して石組みで階段を作ること検討する。現場材が得られない場合には、搬入した石材（当該地の岩質に近いものが好ましい）、木材等を使用する。その際、自然景観

になじみやすい現場発生材（自然環境保全上問題ない場合に限る）、丸太材（地域材）の使用が好ましいが、利用頻度の高い探勝歩道には、耐久性の高い加工した材料やコンクリートの使用も検討する。利用者が多い場合、地盤強度の関係等から耐久性の高い加工材料やコンクリートを使用せざるを得ない場合には、表面を石張りにしたり、濡れたときに滑らないよう表面仕上げをするなど自然景観との調和や利用者の安全に配慮する必要がある。

これらの従来の材料に加え、環境や景観に配慮した舗装等の材料が開発されつつあるが、廃棄する際の最終処分も含め環境安全性や耐久力等を十分に考慮する必要がある、導入に当たっては慎重に検討する。

木材を使用する場合、腐朽が比較的早い地域においては加圧式保存処理材等を使用し長寿命化を図るとともに、環境影響が極力少なく、廃材の処理に問題がないものを使用するよう配慮する。

踏面は踏圧に耐え、排水性のよい砂利、石などの現場発生材を用いることが好ましい。

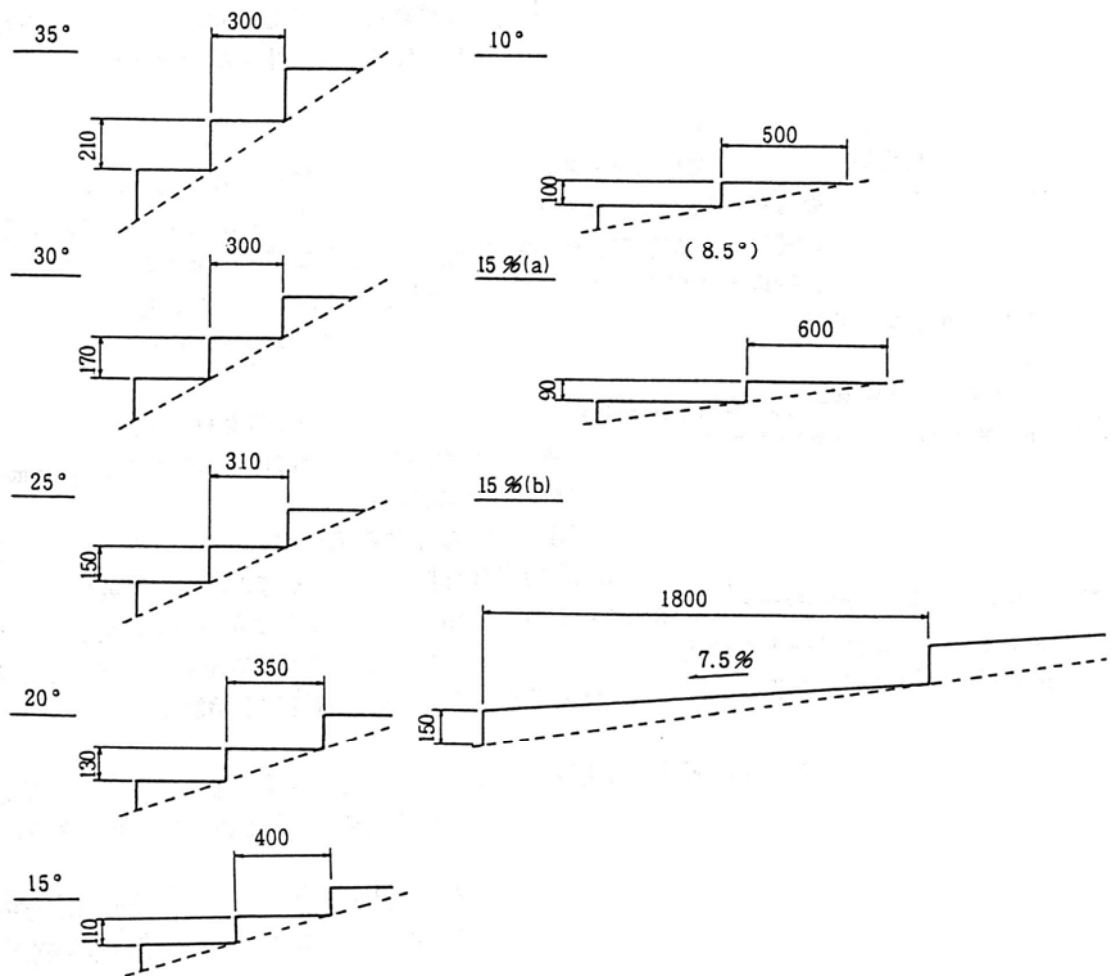


図28 地形勾配による蹴上げと踏面の関係

(4) 柵

探勝歩道に設置する柵は、湿原など脆弱な自然環境を保護するため、または安全上火山ガス地帯等への立ち入りを制限するためなどに設置する進入防止を目的として柵と崖地や谷等への転落防止を目的とした柵がある。設計、施工に当たっては、景観に支障を生じないよう必要最小限の整備と構造、意匠、色等に配慮することにより、必要な場所、規模を十分検討する。

① 配置、規模

転落防止柵及び湿原や高山植物群落等良好な自然環境・自然植生地等を踏圧から保護するために設置する侵入防止柵等について、機能を十分発揮するよう配置、規模等を検討する。

特に、利用上の危険防止を図るための柵については、危険個所の状況を十分に把握し、危険防止が十分図れるよう配置、規模、構造等について検討する。

なお、通常想定される利用に当たり危険を伴う可能性が高いと判断される地域や自然環境保全上立入りを厳に抑制すべき地域については、歩道の設定の計画段階で避けるべきである。

② 構造、材料

設置目的が利用者への注意喚起にある場合は、必ずしも物理的に立入りを排除する必要はなく、心理的に立入りを排除できればよいことから、自然景観への影響が可能な限り軽微となるよう簡易な構造とし、柵の高さは最小限に抑え、材質も極力木材等の自然材料を使用する。

一方、転落防止柵等危険を防止するための柵は、物理的に利用者の安全を確保することが目的であり、必要な荷重に耐えられる構造とする必要がある。転落防止のための柵の高さは、各種基準があるので参考とする。特に人が密集し、滞留する可能性がある場所等で、特に危険が予測され、転落防止対策を十分図る必要がある場合には、十分な安全性をもった機能、構造とし、原則として、柵の高さは1.1m以上、材料は、木材、金属等とする。

また、子どもの利用がある場所では、子どもが柵の隙間からすり抜けられないよう幅、構造などを検討する。

材料は、自然景観との調和を図る観点から極力木材、石材等の自然材料を用いるが、展望地点等で特に眺望の確保に配慮する必要がある場合には、色彩等への配慮のうえ金属材料等による細身の柵などの設置についても検討する。

また、老朽化に伴い十分な強度が確保できなくなる場合があるため、適切に整備後の保守点検を行う必要があるが、保守補修が容易な材料を使用するなどの配慮も必要である。

さらに、機械施工ができない場所等に設置する柵は、撤去の際に人力撤去が可能なように基礎などにコンクリートを使用することは避ける。

積雪地域では、雪圧荷重、耐久性等を考慮する必要がある。管理が十分できるところでは、着脱型も検討する。海岸部や火山地帯等では、潮風や火山ガス等により腐食しやすい金属材料を避ける必要がある。また、場所によっては、生息する野生動物の移動路の確保にも配慮する。

車椅子利用者や視覚障害者の利用を想定した自然観察路等では、これらの利用者のための適切な高さの連続柵、点字自然解説板等を設置することを検討する必要がある。

例えば、車椅子の利用者にとっては、目線の位置が柵の高さと一致し、展望や観察等の支障となる場合があるため、自然環境保全上及び利用の安全上特に問題がない場合には、柵の高さをより見やすくなるよう配慮する。

表24 特に利用者が密集し滞留することが考えられる場所での柵の高さに関わる基準

施設名称	設置場所	基準	出典
高欄	横断歩道橋	H \geq 1.0m	立体横断施設技術基準・同解説
手すり壁、さく又は金網	屋上広場又は2階以上の階にあるバルコニーその他	H \geq 1.1m	建築基準法施行令第126条

(5) 土留め・石積み等法面処理

基本的には、法面が生じないよう、また、生じる場合でも最少となるように路線の選定や幅員の検討を行うことが重要であるが、やむを得ず法面が生じる場合は、適切に法面を処理する必要がある。

当該地の地形、土質等を踏まえ工法を選択するが、できるだけ緑化工等周辺の自然環境や景観と調和しやすい工法を選択し、擁壁などの構造物の設置は極力避けるものとする。

自然の改変を最小限とする観点から法面を最小限とする必要がある場合には、土留め、石積みなどの構造物で対応することも検討する。構造物を設置する場合には、周辺の景観と調和する材料を使用する。

また、土工等による周辺の自然への影響範囲を極力少なくするよう、構造物本体のほか、工事中の仮設、土工等の範囲にも十分注意し、計画・設計段階から配慮する。

① 種類・配置・勾配

探勝歩道の整備は、極力地形を改変しないよう線形、幅員を設計することが必要であるが、やむを得ず法面を生じる場合であって、法面の浸食のおそれがある場合は、土留め、石積み等法面処理を行う。

法勾配の標準は、表 26 及び表 27 による。

法面緑化に当たっての配慮事項として、国立公園の特別保護地区など特に生物の多様性の確保について配慮が必要な地域では、当該地に生育する植物と同種の植物による緑化を行うことが必要である。特に、高山植物帯や高層湿原など自然性が高い地域では、生物多様性の確保の観点から遺伝子レベルでの攪乱を避ける必要があり、特に慎重に対応する。

このような地域では、あえて植栽を行わず、自然の遷移に委ねることも必要であり、当該地の表土を保全、再利用することや基盤吹きつけ（肥料、養分などにも十分な注意、配慮が必要）、むしろ敷きなどにより土壌の流出防止、安定化を図り、周辺から種子が供給されることなどにより植生を速やかに復元させることなどを検討する。

既に人為的な改変を相当程度受けており、積極的な緑化、植栽が適当と判断される地域でも、極力当該地地域に生育する植物から採取した種子を用いた播種工を取り入れる。

これらの判断や工法の実施は、事前の植生調査や専門家からの意見聴取などを踏まえて行う必要がある。

② 構造・材質

自然景観を損なわないよう、人工の材料の使用は極力避けるようにするが、施設の長寿命化の観点で必要な場合は、自然環境に配慮して使用をしていくことも検討する。また、空積みの石積みなどきめの細かい多孔質な構造とすることにより、自然景観との調和を図りつつ、生物の生息・生育環境に配慮する。



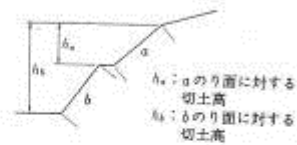
表25 石積みに関する基準の事例

施設名称	法 規	基 準	摘 要
擁壁	建築基準法施行令 138 条 " 142 条	$H \geq 2.0\text{m}$	
擁壁	宅地造成等規制法施行令 5,8~12 条	切土 $H > 2\text{m}$ 盛土 $H > 1\text{m}$	宅地造成

表26 切土に対する標準法面勾配

地 山 の 土 質		切土高	勾 配
硬 岩			1 : 0.3~1 : 0.8
軟 岩			1 : 0.5~1 : 1.2
砂	密実でない粒度分布の悪いもの		1 : 1.5~
砂 質 土	密実なもの	5m以下	1 : 0.8~1 : 1.0
		5~10m	1 : 1.0~1 : 1.2
	密実でないもの	5m以下	1 : 1.0~1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2~1 : 1.5
砂利または岩塊まじり砂質土	密実なもの、または粒度分布のよいもの	10m以下	1 : 0.8~1 : 1.0
		10~15m	1 : 1.0~1 : 1.2
	密実でないもの、または粒度分布の悪いもの	10m以下	1 : 1.0~1 : 1.2
		10~15m	1 : 1.2~1 : 1.5
粘 性 土		10m以下	1 : 0.8~1 : 1.2
岩塊または玉石まじりの粘性土		5m以下	1 : 1.0~1 : 1.2
		5~10m	1 : 1.2~1 : 1.5

注) ① 土質構成などにより単一勾配としないときの切土高および勾配の考え方は下図のようにする。



- ・勾配は小段を含めない。
- ・勾配に対する切土高は当該切土のり面から上部の全切土高とする。

- ② シルトは粘性土に入れる。
- ③ 上表以外の土質は別途考慮する。

表27 盛土材料及び盛土工に対する標準法面勾配

盛 土 材 料	盛土高(m)	勾 配	摘 要
粒度の良い砂 (SW), 礫および細粒分混じり礫 (GM) (GC) (GW) (GP)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8	基礎地盤の支持力が十分にあり、浸水の影響のない盛土に適用する。 () の統一分類は代表的なものを参考に示す。
	5~15m	1 : 1.8~1 : 2.0	
粒度の悪い砂 (SP)	10m以下	1 : 1.8~1 : 2.0	
岩塊 (ずりを含む)	10m以下	1 : 1.5~1 : 1.8	
	10~20m	1 : 1.8~1 : 2.0	
砂質土 (SM) (SC), 硬い粘質土, 硬い粘土 (洪積層の硬い粘質土, 粘土, 関東ロームなど)	5m以下	1 : 1.5~1 : 1.8	
	5~10m	1 : 1.8~1 : 2.0	
火山灰質粘性土 (VH ₂)	5m以下	1 : 1.8~1 : 2.0	

注) 盛土高とは、のり肩とのり尻の高低差をいう

(6) 木道

探勝歩道の木道は、一般的に湿原等の貴重な植生等を利用者の踏圧から守り、植生破壊や洗掘を防止するなど自然環境の保全の観点、泥濘の回避など利用者への配慮及び自然観察など利用性の向上の観点で設置する。

設置に当たっては、荒廃要因を調査によって把握し、荒廃した箇所の植生復元に配慮した工法を選択することとし、安易な木道の設置は行わない。木道は、コンクリート等と比較すれば耐久性に乏しいので、整備において、構造や材料を工夫することにより長寿命化に努め、使用に当たっては、設置後の維持管理を十分に行い、老朽化により発揮されるべき機能に支障が生じないよう、また、事故が発生しないよう留意する必要がある。

技術的詳細事項は「Ⅱ－４－１ 木道」に示す。

(7) 栈道

栈道、片栈道は、棚または斜路のような形態の歩道で、敷き板と両足（脚）または片足（脚）で構成される。岩場、急傾斜地等において、山腹等の地形の改変を最小限とし、利用ルートを確認することを目的として設置する。

① 配置、規模

栈道、片栈道は、切盛土により歩道を敷設することが困難な岩場や急傾斜地などで自然環境の改変を最小限とする必要がある場所等に設置する。

幅員は、自然環境への影響を最小限とするため、利用者数等の利用実態を踏まえ、必要最小限の規模とする。

② 構造、材料

栈道、片栈道の材料は、木道と同様、原則として国産材（地域材）を使用する。また、耐久性をもたせるため防腐剤を使用する場合には、自然環境への影響がないよう十分検討を行う。

転落の危険性が高い場合には、手すりの設置を検討する。栈道の地上高は、転落による事故を防止するため、可能な限り低く抑える。栈道は、その性格上急斜面など比較的危険な場所に設けることが多いことから、安全性については十分な配慮を要する。

部材の劣化は利用者の危険につながるため、設置後の維持管理面について十分に検討する必要がある。管理が十分にできない場所では、設置を控えることとし、やむを得ず設置する場合にあっては、脚部等については景観上の支障を考慮したうえで、鋼材等安全性、耐久性の高い材料の使用も検討する。

(8) 橋

橋は、利用者が安全に河川、溪谷等を横断することができることを目的として設置する。また、貴重な植生等を保護する観点から、これらの生育地を避け、通過するための手段として橋を検討する場合がある。

橋を設置するに当たっては、利便性、安全性の確保に配慮するとともに、架設に伴う自然環境の損傷を極力避けるため、架設地点、構造、工法、資材の運搬方法等について十分検討する。

設置後は、老朽化による事故の発生を回避するため、定期的な点検を行う必要がある。

① 種類、配置

歩道に設ける橋は、桁橋（木橋、鉄橋）、吊り橋等がある。設置する場所は、利便性、安全性及び自然環境の保全を考慮するとともに、原則として河川の横断が最短距離となる場所を選択する。

表28 歩道の橋の種類

種類	特徴	設置場所
桁橋（木橋）	比較的簡易な構造。自然景観になじみやすい	幅の狭い溪流等
桁橋（鉄橋、鋼橋、コンクリート橋）	構造的に丈夫であるが、意匠、色彩等の工夫により自然景観との調和を図る必要がある	機械施工が可能で、比較的幅が狭く利用者の多い場所など
吊り橋	鉄橋等と比べ比較的部材が少なくて済み、施工も容易。自然景観となじみやすい	比較的幅が広く、深い谷など

② 幅員

利用者数、利用頻度、利用者層等を考慮し、幅員を決定する。原則として利用者の少ない場合は一方通行、利用者が多い場合は対面通行ができる幅員とするが、社会的弱者の利用の可能性があると想定される場合には、その点についても考慮して決定する。

③ 構造、材料

床板、高欄等は、原則として木材を使用する。なお、橋の形態、構造の決定に当たっては、地耐力、景観との調和性などを十分に考慮し、必要に応じ予備設計等を行うこととする。

特に積雪、豪雨、強風、台風等の常襲地帯では、標準的な規格・構造を採用するのではなく、現地条件を熟慮した個別設計とする必要がある。

また、一般に下部工や吊り橋のアンカー工事などでは、土工事が大きくなるため重機の搬入などが必要となる場合があり、これらによる影響についても十分注意を払う必要がある。

特に、橋を保護するために護岸が必要となる場合があるが、護岸の整備に当たっては、自然石を利用した護岸、生物の生息・生育に配慮した護岸等周辺の自然環境や景観に十分配慮した工法、材料を使用する必要がある。

橋は、他法令（河川法等）の基準等により位置や形態、構造が制限される場合が多いので、関係機関との調整を十分に行う必要がある。

（9）路傍園地

探勝歩道における路傍園地は、利用者の休憩、展望等の利便に供するとともに、利用者の滞留場所を限定し、踏圧から周辺の植生を保護することを目的とし、興味地点、展望地、水場などに設置する。

① 配置、規模

路傍園地には利用者が休憩できるようにベンチ、木デッキ、四阿を状況に応じて組み合わせて配置する。ゴミ持ち帰りの徹底を図るため、路傍園地にはゴミ箱等の付帯施設は設置しない。

設置により周囲の植物が踏み荒らされたり、土砂の流出が起こる可能性が高い場所には設置しない。利用動線を考慮し、休憩場所周辺が踏み荒らされないよう、かつ、必要最小規模、最少箇所に配置する。必要であればロープ柵などで立ち入りを制限する。

② 構造、材料

路傍園地は現場で発生する石材等を積極的に活用する。また、既存植物も移植などにより活用する。新たに植栽する場合は、当該地の自然植生の構成樹種を選び、外来種は避けることは当然であるが、生物多様性の確保の観点から遺伝子レベルの影響にも配慮する。

ベンチ、四阿等休憩のための施設は木造を基本とする。路傍園地は人が直接触れる施設でもあるので、親しみや暖かみのある木等自然な材料を利用する。コンクリートは修繕、撤去が難しく、景観的にもなじまない場合が多いので極力避けるものとする。景観への配慮、維持管理、利用頻度を考慮し、必要最低限の数、規模とする。

Ⅱ-4 個別施設的设计手法

Ⅱ-4-1 木道

(i) 木道のタイプ

木道のタイプは、構造、機能等の相違により

- (1) 据置型
- (2) 構造型
- (3) ユニバーサル型

の3つに区分する。

歩道等の整備においては、利用形態や自然環境等に応じた適切な特性を持つ木道のタイプを選択する。また、傾斜地の木道には排水施設などの付帯施設を設けるほか、利用形態や自然環境等に応じて配置・線形・高さ、幅員、構造、材料等の工夫を施す。

(解説)

木道は、湿原などにおいて歩行する場所を制限し、植生を踏圧から保護するために半割丸太を敷き並べた簡単な構造が主流であったが、床板等を敷いた据置型、植生への配慮から床板を支柱で支える構造型、自然景観の魅力を利用者の誰もが楽しめるように考慮したユニバーサル型が整備されるようになった。設置環境としては、湿原・湖沼などの湿地に加え、傾斜のある高山植生地等においても整備を行っている。

(1) 木道のタイプと特性の概要

1) 据置型

据置型の木道は、地面の上に床板等を敷き並べた簡易な構造で、地面の形状に沿って設置する木道である。据置型の木道の特性は、比較的安価で簡単に施工できることである。

2) 構造型

構造型の木道は、据置型の木道を支柱で支えた構造で、床板及び横木を地面から離して設置する木道である。構造型の木道の特性は、地形の凹凸や傾斜を緩和できること、湿原等の表流水を妨げないこと、増水時にも利用できることなどである。

3) ユニバーサル型

ユニバーサル型の木道は、優れた自然景観の魅力を利用者の誰もが楽しむことができ、容易に利用できる木道である。ユニバーサル型の木道の特性は、構造型の木道の特性に加え、ユニバーサルデザインに配慮した構造（幅員、勾配など）となっていることである。

(2) 木道のタイプの特性の詳細

1) 据置型

①定義

床板等を地面に敷き並べ、地面の形状に沿って設置する木道。

②規格

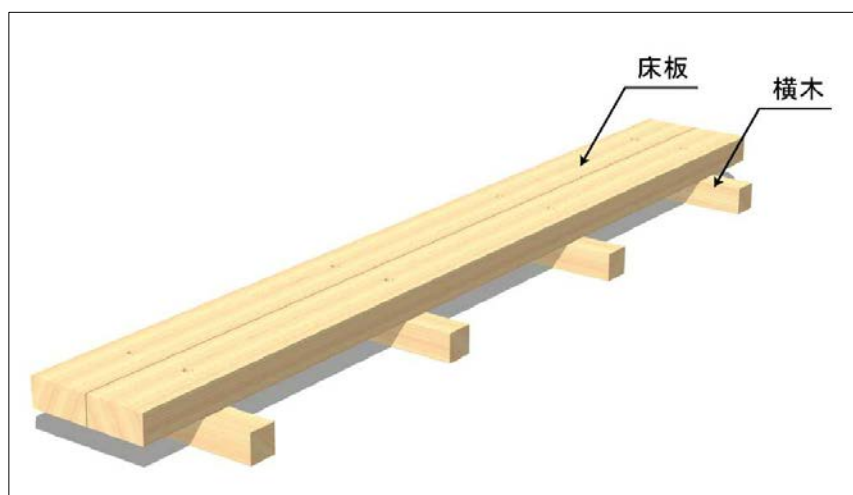
有効幅員は 0.5m を標準とし、利用者数、利用者層等に応じて拡幅する。

③特性

- ・地形の形状に合わせて設置することができる。
- ・多少の軟弱地盤においても、木道全体で荷重を支えることができる。
- ・細かな凹凸のある地面では不安定になりやすい。
- ・簡易な構造であり、経済性に優れ、施工が容易である。
- ・水位が変化して浮き上がることもある。
- ・表流水を妨げることがある。
- ・施工時における動植物への影響が少ない。

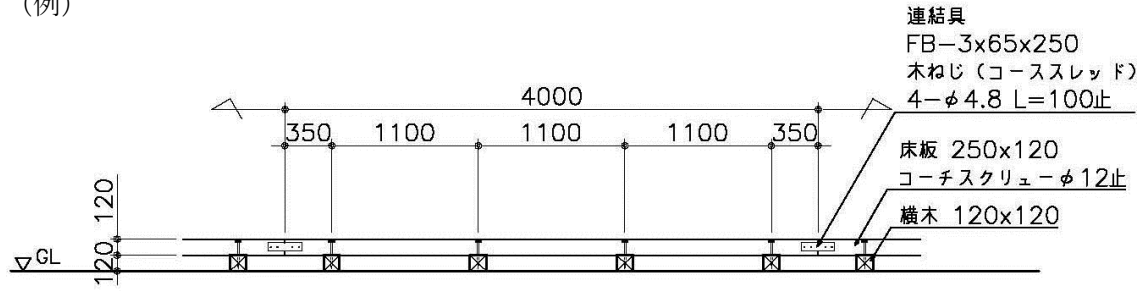
④バリエーション

- ・利用者のすれ違いが多い場合は、待避場所を設ける。または複線とする。
- ・積雪のグライド圧による床板の横ずれがある場合は杭を設ける。
- ・水位が変化して浮き上がる場合は杭を設ける。
- ・縦断勾配がある場合は、滑り止めを設ける。
- ・傾斜地においては、別途、排水施設を設置する。

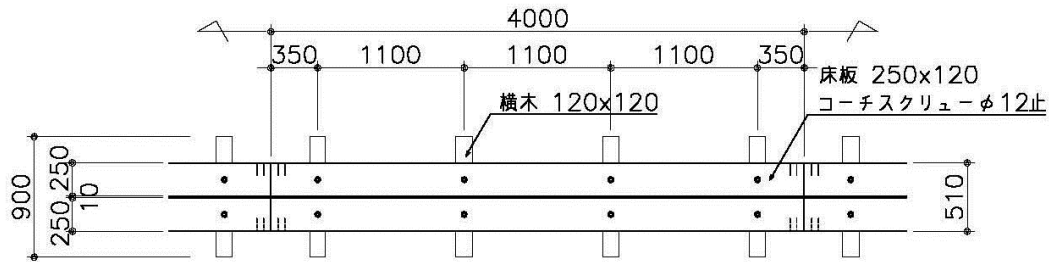


図－1 据置型

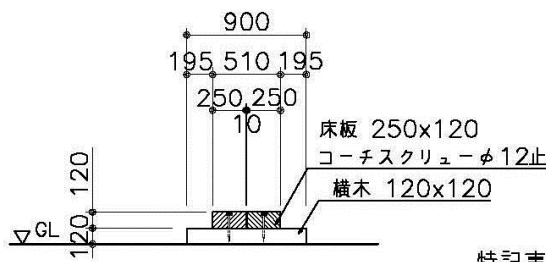
(例)



側面図 S=1:50



平面図 S=1:50



断面図 S=1:50

特記事項

木材	木材は杉材（角材はアレー加工）を使用する。 木材は薬剤注入に適するように天然、又は人工乾燥処理を行う。 木材は全て加工後、木材保存剤を加圧注入処理する。 加圧注入方法はJIS A 9002による。 本製品はAQ認証取得工場にて製作するものとする。 木材の見え樹り部は面取を行なう。
鋼材	鋼材は図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。
ボルト類	ボルトは、図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。 木ねじ類は、図示無き限り、ステンレスとする。
積雪は1.0m未満を想定する。	
活荷重は 床：3500N/m ² 、根太：3200N/m ² 、地震：2100N/m ² とする。	
本図面の縮尺はA4用紙サイズによるものとする。	

木道（据置型）（W500）

2) 構造型

①定義

据置型の木道を支柱で支え、床板や横木を地面から離して設置する木道。ただし、ユニバーサル型の木道を除く。

②規格

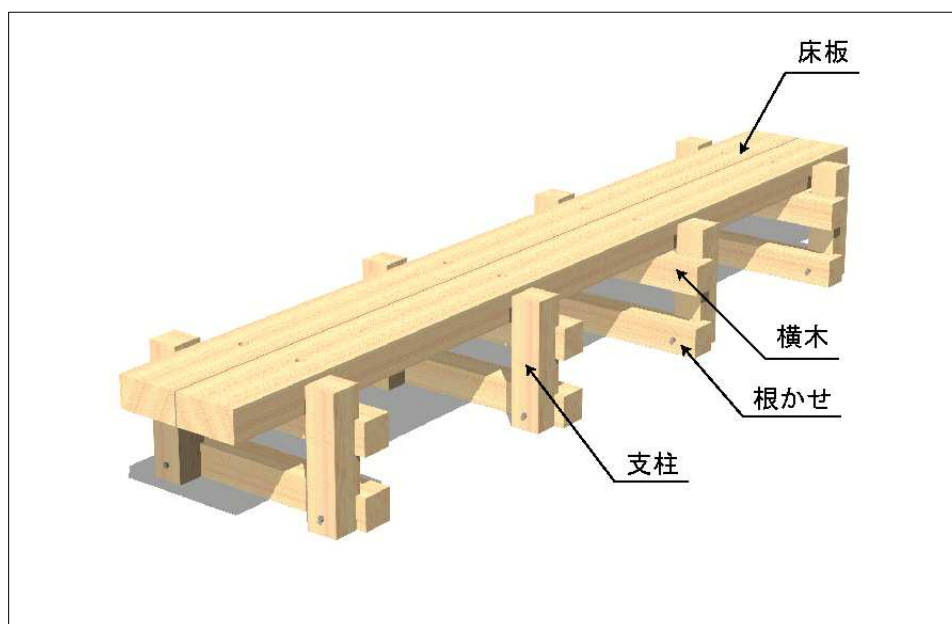
有効幅員は0.5mを標準とし、利用者数、利用者層等に応じて拡幅する。地盤から床面の高さは、構造的に無理がなく自然観察しやすい高さ0.5m程度を目安に、地形の凹凸、湿原等の水位の変化、自然景観への影響などに配慮して定める。

③特性

- ・構造が複雑なため、施工に手間がかかる。
- ・凹凸のある地面でも、床面を平坦に保つことができる。
- ・水位が変化しても浮き上がることが少ない。
- ・表流水を遮ることがない。
- ・床掘が必要になることがあるため、施工時において植生や地形への影響が大きい。

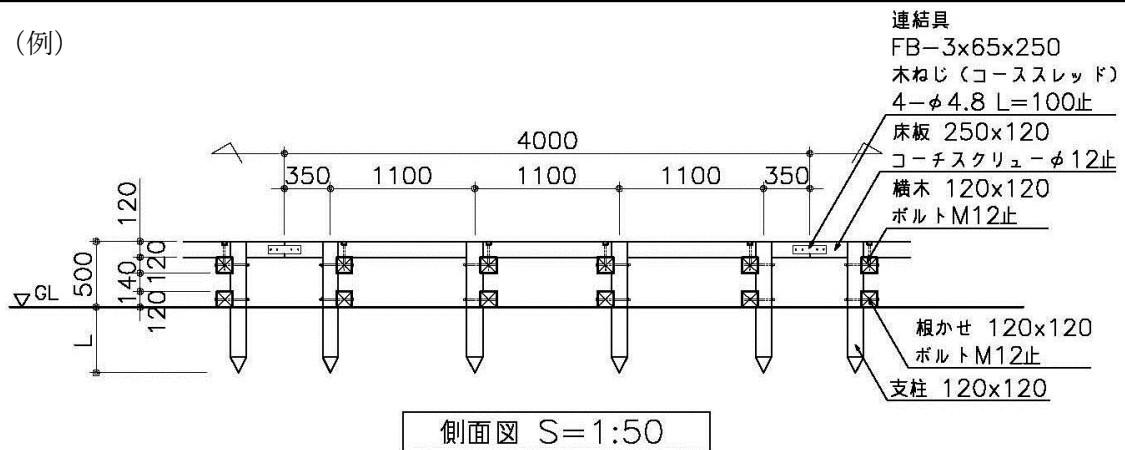
④バリエーション

- ・利用者のすれ違いが多い場合は、待避場所を設ける。または複線とする。
- ・グライド圧がある場合は、筋交を設置する。
- ・縦断勾配がある場合は、滑り止めを設ける。
- ・傾斜地においては、別途、排水施設を設置する。

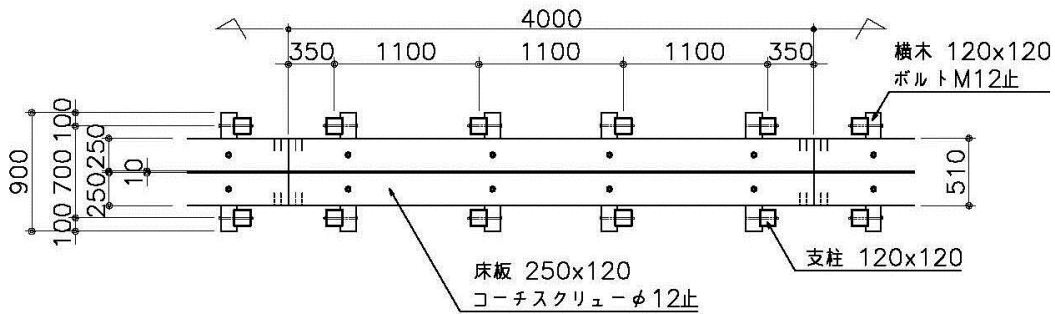


図－2 構造型

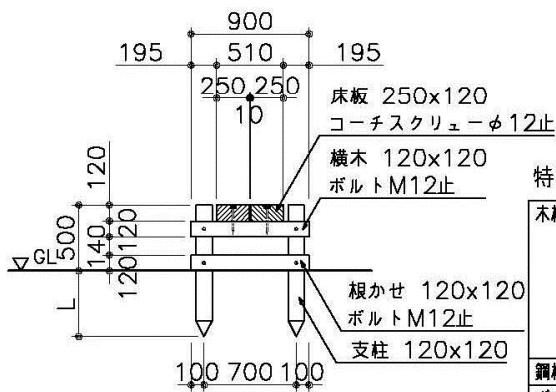
(例)



側面図 S=1:50



平面図 S=1:50



断面図 S=1:50

特記事項

木材	木材は杉材(角材はアレーナ加工)を使用する。 木材は薬剤注入に適するように天然、又は人工乾燥処理を行う。 木材は全て加工後、木材保存剤を加圧注入処理する。 加圧注入方法はJIS A 9002による。 本製品はAQ認証取得工場にて製作するものとする。 木材の見え掛り部は面取を行なう。
鋼材	鋼材は図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。
ボルト類	ボルトは、図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。 木ねじ類は、図示無き限り、ステンレスとする。
積雪は1.0m未満を想定する。 活荷重は 床: 3500N/m ² 、根太: 3200N/m ² 、地震: 2100N/m ² とする。 支持構造については、構造検討除外とする。 沈下に対する考慮は別途検討のこと。 支柱の径及び長さについては、別途検討のこと。 本図面の縮尺はA4用紙サイズによるものとする。	

木道(構造型) (W500)

3) ユニバーサル型

①定義

優れた自然景観の魅力を利用者の誰もが楽しむことができるように、ソフト面による補完を重視した総合的なユニバーサルデザインを考慮して整備する木道。

②規格

有効幅員は、車いすの通行を考慮して 1.2m を標準とする。車いすと人のすれ違いは 1.5 m 以上、車いす同士のすれ違いは 1.8m 以上とするなど必要に応じて幅員を定める。地盤から床面の高さは、構造的に無理がなく自然観察等に適した高さ 0.7m を目安に、利用者数、利用者層、地形の凹凸、湿原等の水位の変化、自然景観への影響、眺望の確保などに配慮して定める。

勾配は、「第2部 第2章ユニバーサルデザイン IV-1 設計に当たってのポイント」を参照すること。地覆は、車いす等の脱輪防止のために木道の両端に設ける。ただし、車いす利用のない場所ではこの限りでない。

③特性

- ・優れた自然景観の魅力を利用者の誰もが楽しむことができる。
- ・構造が複雑なため、施工に手間がかかる。
- ・大きな荷重や沈下に配慮した基礎が必要となる。
- ・床面積が広く自然景観への影響が大きい。
- ・施工時における植生や地形への影響が大きい。



④バリエーション

- ・軟弱地盤で沈下の恐れがある場所においては、沈下に強い基礎を使用するなど沈下防止対策を施す。
- ・地盤との高低差が大きい場合は、別途、防護柵を設置する。(第3部 第2章園地 II-3-3 関連施設 (ii) 人止柵・車止め・防護柵参照) また、5%以上の縦断勾配がある場合は、別途、手摺を設置する。(第2部 第2章ユニバーサルデザイン参照)

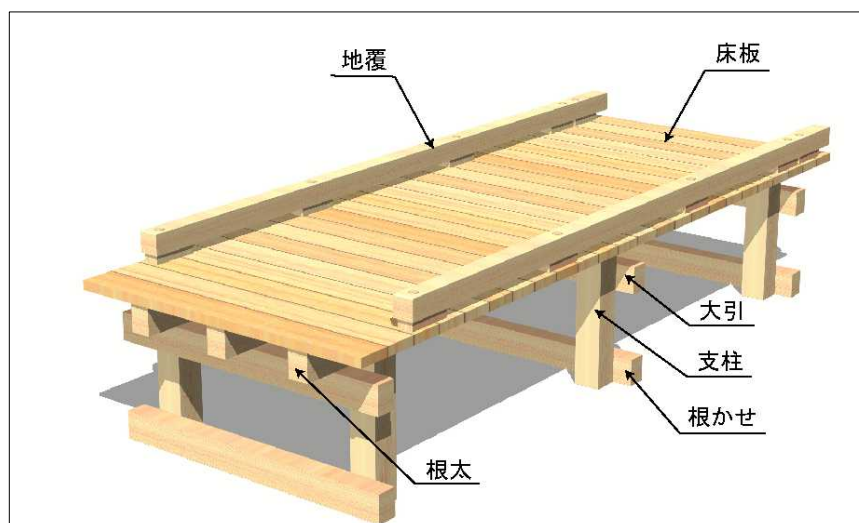
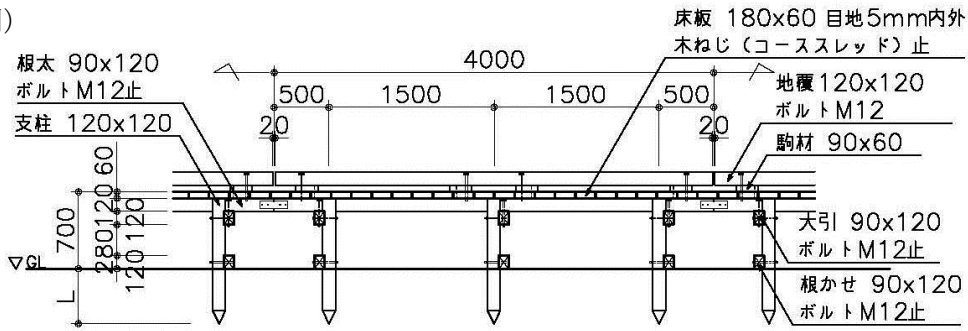
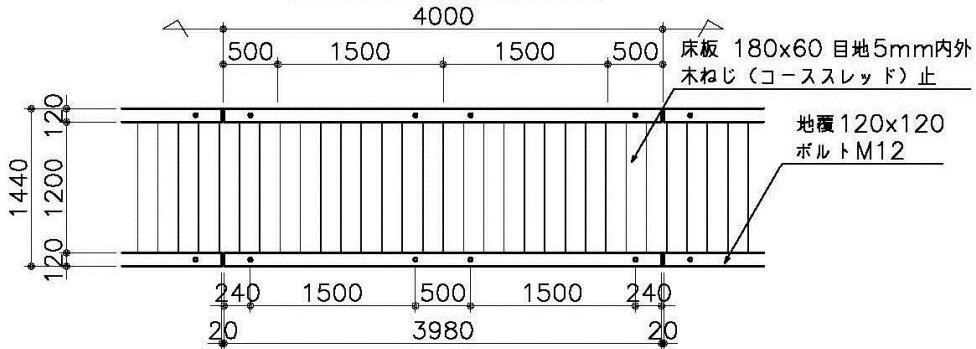


図-3 ユニバーサル型

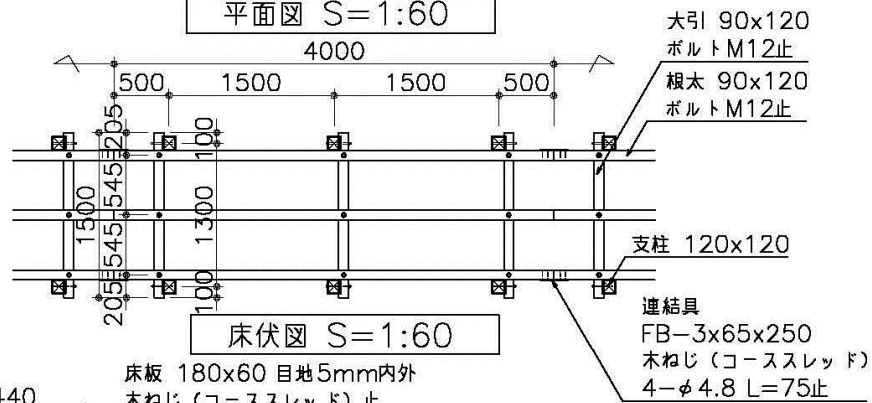
(例)



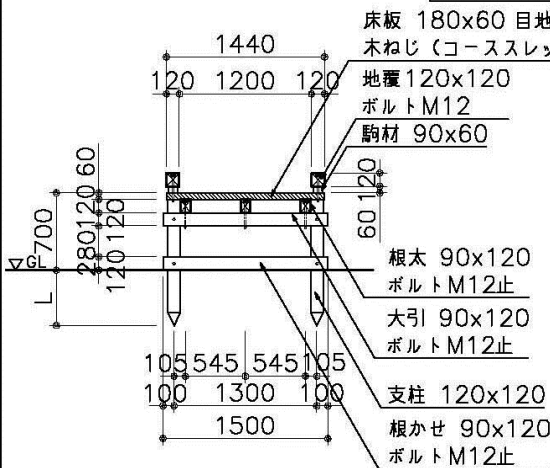
側面図 S=1:60



平面図 S=1:60



床伏図 S=1:60



断面図 S=1:60

特記事項

木材	木材は杉材(角材はアルナ加工)を使用する。 木材は薬剤注入に適するように天然、又は人工乾燥処理を行う。 木材は全て加工後、木材保存剤を加圧注入処理する。 加圧注入方法はJIS A 9002による。 本製品はAQ認証取得工場にて製作するものとする。 木材の見え崩り部は面取を行なう。
鋼材	鋼材は図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。
ボルト類	ボルトは、図示無き限り、溶融亜鉛めっきとする。 木ねじ類は、図示無き限り、ステンレスとする。
積雪	積雪は1.0m未満を想定する。
活荷重	活荷重は 床: 3500N/m ² 、根太: 3200N/m ² 、地震: 2100N/m ² とする。
支持構造	支持構造については、構造検討除外とする。
刃下	刃下に対する考慮は別途検討のこと。
支柱	支柱の径及び長さについては、別途検討のこと。
縮尺	本図面の縮尺はA4用紙サイズによるものとする。

木道(ユニバーサル型)(W1200)

(3) 木道のタイプの選択

木道のタイプは、自然環境や利用形態等を考慮し、歩道に応じてそれぞれのタイプの特性を踏まえて選択する。

歩道において木道を整備する場合は、据置型を基本とするが、地面に凹凸がある場所、地形に横断勾配がある場所、湿原等において増水や表流水がある場所、不等沈下が想定される場所などにおいては、構造型を選択する。また、利用者が多い場所や車いすによる利用がある探勝歩道や園地においては、ユニバーサル型を選択する。

いずれの木道を設置する場合においても、設置場所の利用形態や自然環境等に適切に対応できるように配置・線形・高さ、幅員、構造、材料等の工夫を施す。また、木道の整備は、他の工法を検討したうえで、必要最小限に留めるようにする。例えば、砂礫や岩場など植生の保護の必要性が小さい場所や洗掘の恐れがない場合においては、原則として木道を整備しない。(ただし、ユニバーサル型はこの限りではない。)

表1 木道タイプと特性

木道のタイプ	タイプ区分の概要	特性
据置型	地面の上に床板等を敷き並べた簡易な構造で、地面の形状に沿って設置する木道	<ul style="list-style-type: none"> ・比較的安価で簡単に施工することができること
構造型	据置型の木道を支柱で支えた構造で、床板及び横木を地面から離して設置する木道	<ul style="list-style-type: none"> ・地形の凹凸や傾斜を緩和できること ・湿原等の表流水を妨げないこと ・水位が変化しても浮き上がることが少ない
ユニバーサル型	優れた自然景観の魅力を利用者の誰もが楽しめて容易に利用できる木道	<ul style="list-style-type: none"> ・構造型木道の特性に加えて、ユニバーサルデザインに配慮した構造(幅員、勾配など)となっていること

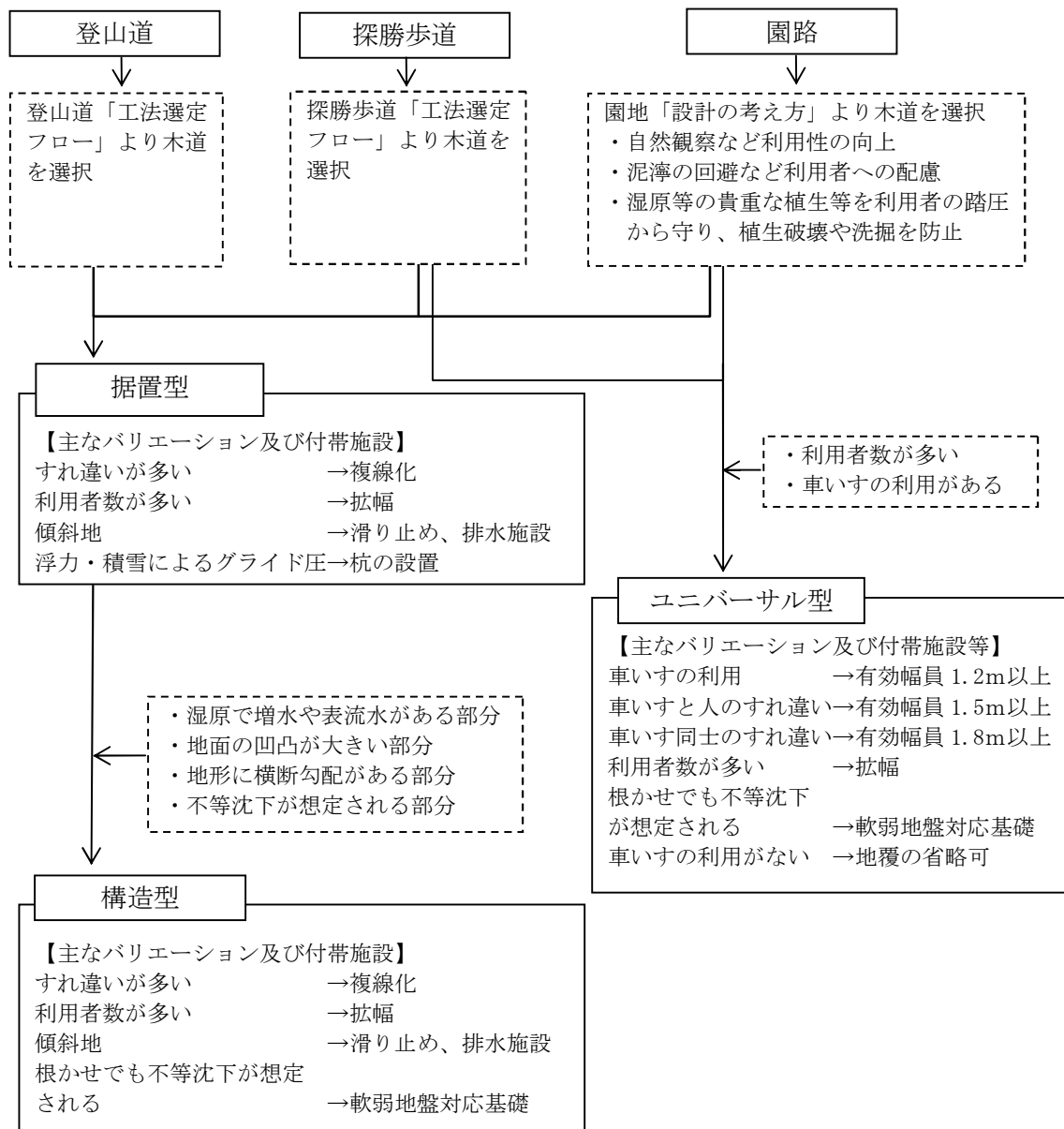


図-4 木道のタイプの選択

(用語)

- 床板しょうばん：人が歩行する面として設置する部材
- 栈木さんぎ：滑り止めを目的として床板に設置する部材
- 地覆ぢふく：車いすの脱輪や植生への侵入防止を目的として床板の端に設置する部材
- 横木よこぎ：床板を支え、支柱や地面に荷重を伝える部材
- 根太ねだ：床板を支え、大引に荷重を伝える部材
- 大引おおびき：根太を支え、支柱に荷重を伝える部材
- 支柱しちゅうちゆう：荷重を地面に伝えるため、地面に垂直に設置する部材
- 杭くい：床板などの部材の移動を防ぐために地面に設置する部材
- 根かせねかせ：木道の沈下等を防ぐために支柱に固定し、地中や地際に水平に設ける部材
- 基礎きそ：木道の荷重を地面に伝える部材。木道では支柱がそのまま基礎になる

(ii) 配置・線形・高さ

- ・木道の配置・線形・高さは、草原、湿原等における踏圧からの浸食の回避、既に浸食が広がっている歩道における踏圧による植生への影響防止、ぬかるみ部の回避、路線からはみ出し防止、眺望や観察のための場所の制限などの観点から定める。
- ・木道は、効果が十分に発揮できるように配置するものとし、傾斜地において洗掘の恐れのある場所や滑りやすい場所などにおいては、他の工法も含めて対応を検討する。
- ・木道の線形は、自然景観と調和させる。直線の連続する木道や景観への影響が大きい稜線部における連続した木道の設置は避ける。
- ・自然観察を目的とする探勝歩道や、誰もが利用することができる園地に設置する木道などにおいては、植物の観察や眺望を考慮して配置や高さを定める。

(解説)

木道の整備に当たっては、踏圧による植生への影響防止、ぬかるみ部の回避、路線からはみ出し防止、眺望や観察のための場所の制限などの観点から配置・線形・高さ等を検討する。また、自然観察等を目的とする探勝歩道や園地に設置する木道においては、草花の観察の場所の確保や観察のしやすさ、樹木に遮られずに眺望できる場所の確保などを考慮し、木道の配置、線形、高さを定める。

(1) 配置

本来、木道は踏圧から植生を守ったり、歩きやすくすることを目的に設置するものである。しかし、傾斜地に木道を配置した影響により洗掘が進み植生が失われたり、傾斜地や樹林地などでは滑りやすく歩きにくくなることがある。そこで、木道や排水施設の設置に替えて近自然工法を取り入れるなど木道以外の工法も検討する必要がある。そして、木道でなければならぬ場所においては、木道の設置効果が十分発揮できるように配置を計画する。

ユニバーサル型の木道では、わずかな沈下により車いすの通行が困難となる可能性があることから、基礎構造による対応では沈下防止が困難な場合には、できる限り軟弱地盤を迂回する。

(2) 線形・高さ

連続して設置する木道は、自然景観へ影響を及ぼしやすい。自然地形に沿わせた線形や湿原等の表流水を阻害しない高さの確保を図りながら、なるべく低い位置に設置することで自然景観と調和させる。自然景観と調和しない連続する直線的な木道設置やスカイラインを遮るような稜線上への木道配置はなるべく避けることが望ましい。



樹木を避けて、緩やかな曲線とすることで景観に調和させている例
尾瀬 NP



床面が草丈より低く、柵がないため植物を観察しやすくなっている例
釧路 NP



水みちとなっている歩道を覆うことにより洗掘を防止している例
中部山岳 NP

(iii) 幅員

(1) 据置型及び構造型における有効幅員

- ・据置型及び構造型の木道の有効幅員は 0.5m を標準とし、渋滞が多く発生する場所ではすれ違いのための退避場所を設置する。
- ・さらにすれ違いが多い場合は複線とする。複線の木道間隔は 0.4m を標準とし、利用状況等を考慮して木道の間隔を調整する。

(2) ユニバーサル型木道における有効幅員

- ・ユニバーサル型の木道の有効幅員は 1.2m を標準とするが、利用者の数や人と車いすのすれ違いを考慮して、必要な場合は有効幅員 1.5m、1.8m 以上を確保する。
- ・解説板など野外解説施設を設置する場所には、必要に応じて幅員を拡幅した観察場所を設ける。
- ・広幅員の木道を設置する場合は、自然景観への影響に十分配慮する。

(解説)

(1) 据置型及び構造型木道における有効幅員

木道の有効幅員は、人ひとりが無理なく歩ける 0.5m を標準とする。幅員 0.5m であれば人のすれ違いは可能であるが、休憩場所や眺望地点の近くにおいては渋滞することが多いため、すれ違いのための退避場所の設置や複線化により対応する。

複線とした場合、荷物を背負った状態で支障なくすれ違うことができることを考慮し、木道間隔を 0.4m を標準とする。間隔を広げすぎた場合は木道から木道への移動がスムーズに行えなくなり、近すぎた場合はすれ違いの際に荷物が接



複線の例 尾瀬 NP

触してしまうことがある。複線の代わりに幅員を広げることも考えられるが、複線の場合は木道の中に植物が生育することが可能であることに対して、幅の広い木道は植生を面的に覆ってしまうことにより自然景観への影響が大きくなるため、自然観察などで特にスペースが必要な場合以外は、なるべく複線とする。

(2) ユニバーサル型木道における有効幅員

園地や探勝歩道のうち誰もが利用する場所においては、ユニバーサル型の木道を設置する。車いすの通行を考慮して有効幅員を1.2mを標準とするが、利用者が多い場合は、有効幅員を利用者と車いすとのすれ違いを考慮する場合は1.5m、さらに利用者が多い場合や、車いすと車いすのすれ違いを考慮する場合は1.8m以上とする。(第2部 第2章ユニバーサルデザインⅣ-2車いすの走行特性と基本寸法 参照)

解説板など野外解説施設を設置する場合は、人が滞留して渋滞が発生する原因となりやすいため、必要に応じて渋滞を避けるために、木道を拡幅することにより観察場所を確保する。



有効幅員 1.8m の例
大雪山 NP



有効幅員 2.0m の例
阿蘇くじゅう NP



木道にデッキを設け観察場所とした例
日光 NP

(iv) 構造

(1) 床板

1) 寸法

・床板の寸法は、地形、人や積雪の荷重、登山靴やストックによる摩耗や破損、施工性や床板を取り替える際の運搬のしやすさ、経済性、流通性等を考慮して定める。

2) 長さ

・床板の長さは、一般に流通している定尺の材料を基本として、設置する地形の状況、地域での流通状況、経済性等を考慮して定める。

3) 厚さ

・据置型及び構造型の木道における床板の厚さは 120mm を標準とし、ユニバーサル型木道の床板の厚さは 60mm を標準とするが、強度を確認した上でこれよりも薄くすることができる。

4) 勾配

- ・床板の縦断勾配は、滑りやすい場合があるのでなるべく設けないことが望ましい。
- ・縦断勾配のある床板には滑り止めを設ける。
- ・横断方向の勾配は設けてはならない。

5) 隙間

・床板には、排水のための隙間を設ける。隙間の間隔はユニバーサル型では 5mm 未満、それ以外では 10mm 以上とする。

6) 張り方

- ・床板の張り方は、曲り角などにおいて劣化しやすい鋭角の部材が発生しないように工夫する。
- ・床板の張出しの長さは、反りや破損を防ぐために厚さ 120mm の床板では 450mm 以下、厚さ 60mm の床板では 300mm 以下とする。これ以上床板を張出す場合は、反りやたわみを防ぐための処置を講ずる。

(解説)

1) 床板の寸法

床板の寸法は、据置型及び構造型の木道においては、幅 240mm、厚さ 120mm、長さ 4,000mm の床板を 2 本並べて使用する例が多いが、相当の重量があるため人力による運搬が困難となる。重機を使用することができない施工場所などでは、部材のサイズや長さを小さくして運搬しやすくするなどの工夫が必要である。近年、間伐材を利用した 120×120mm の角材を 4 本並べた床板が施工される事例がある。120×120mm の角材は、経済性、流通性に優れ、基本的に芯持材となることから曲りが少ないなどの利点がある。

2) 床板の長さ

床板の長さは、4,000mm を標準としているが、傾斜や凹凸のある登山道では、長さを短かくしたほうが地形に沿って設置しやすいことや、地域によっては 4,000mm の木材が入手しにくい場合があるため、4,000mm の他に定尺で流通している 3,000mm や 2,000mm などの木材から選択する。

3) 床板の厚さ

床板の厚さは、据置型及び構造型の木道では積雪荷重を考慮して 120mm としているが、横木の間隔が狭い構造としている場合や、積雪荷重が小さい地域において破損の恐れがないと確認できる場合は、経済性に優れて流通性のある 60mm などの木材を使用することができる。ただし、床板を薄くした場合、反りやたわみが発生しやすくなるため、横木や根太からの突き出し長さを短くするなどの配慮が必要である。なお、ユニバーサル型の木道は、根太の間隔が狭く、積雪時にも除雪が行われることを前提として、床板の厚さの基準を 60mm としている。

4) 床板の縦断勾配

床板は滑りやすいため、なるべく勾配を設けないことが望ましい。床板の縦断勾配はユニバーサルデザインの基準を参考に 5% 以下を標準とし、短い区間に限り 8% 以下とする。(第 3 部 第 2 章園地 II-⑤ 園地におけるユニバーサルデザインの配慮事項 参照)

滑りやすい場所や床板に 5% 以上の勾配が生じたときには、滑り止めを設ける。ユニバーサル型の木道の場合は、車いすの使用が可能な凹凸の小さい滑り止めとする。地形に基準値以上の勾配がある場合は、段差を設けたり、ルートを変更することで床板の勾配を基準値以下にする。

5) 床板の隙間

床板の隙間は、床板を乾燥状態に保つため及び木材の伸縮を吸収するために設けている。ユニバーサル型の木道では、子どもの指やハイヒールが隙間に挟まらないように 5mm 以下とする。据置型及び構造型の木道では排水性を優先し、10mm 以上の隙間を設けることが望ましい。

6) 床板の張り方

木道の曲り角では、イレギュラーな形の床板が必要となる場合があるが、鋭角の床板は腐りやすく破損しやすいことから、床板が鋭角にならないように張り方を工夫する。

床板の張出しは、長すぎると暴れが目立ち、つまずきなどの原因になるため、厚さ 120mm の床板では 450mm 以下、厚さ 60mm の床板では 300mm 以下とする。それ以上の張出しには、ぶれ留などの対応が必要である。



施工性を向上させるため、登山道において床板の有効厚を 60mm とした例
中部山岳 NP (黒菱唐松岳線歩道)



張出しが長いと、床材が反って暴れている例
知床 NP

(2) 支柱及び基礎

- ・木道の支柱及び基礎は、自然植生への影響を最小限に抑えるために、据置型の木道では、直接横木を地面に置く構造、構造型の木道及びユニバーサル型の木道では、支柱を直接地面に打ち込み、支柱の摩擦と地表に設置する根かせによって荷重を地面に伝える構造とする。
- ・水位上昇などで木道が浮いてしまう場所では、据置型の木道に代えて構造型の木道にするなど、浮力に対する対策を行う。
- ・横木及び支柱の数は、地形や地盤の状況を考慮し、床板が安定するように定める。
- ・支柱の根入れは、支持地盤深さ以上とすることが望ましい。軟弱地盤に木道を設置する場合は、沈下や凍上を防ぐために、支柱の延長、地際への根かせの設置、沈下に強い基礎の採用等の沈下対策を行う。
- ・積雪地の傾斜地などでグライド圧が想定される場所に設置する据置型の木道においては、木道の横ずれを防止するための杭を設ける。
- ・植生等への影響を低減するために、基礎、支柱等の長寿命化を検討する。

(解説)

1) 横木及び支柱の数

湿原など軟弱地盤に設置する据置型の木道や構造型の木道では、1 スパンあたり横木を4ヶ所(支柱8本)とすることで安定して床板を支えることができる。横木を3ヶ所(支柱6本)にするとシーソーのような挙動をする可能性があるため注意を要する。

地形に凹凸や傾斜のある登山道においては、横木を2ヶ所(支柱4本)とすることで、比較的容易に床板を平らに張ることができる。1 スパンあたり横木を4ヶ所(支柱8本)設置した場合、床板を平らに張るための高さの調整が非常に困難なため注意を要する。

2) 支柱の根入れ

湿原などの軟弱地盤において構造型の木道及びユニバーサル型の木道を設置する場合は、凍上深度を考慮して支柱を長くしたり、根かせの数を増やすことにより、木道の浮き上がりや沈下を防ぐ。特にユニバーサル型の木道では、沈下により床板に傾斜が発生することは適切ではないため、支柱の延長や根かせの増設などに加え、軟弱地盤に対応した基礎工法を採用することによって基礎の沈下の防止に努める。



根かせにより支持を強化した例
釧路湿原 NP



軟弱地盤に適した基礎を採用した例
知床 NP

3) 据置型木道の移動防止

傾斜地に設置された据置型の木道においては、グライド圧（積雪による横からの圧力）によって木道が移動することがある。また、湿原等における据置型の木道においては、増水によって浮きあがることもある。このような場合は、横木を杭で留めることにより木道が移動することを防止する。

特に湿原などで増水しやすい場所や表流水がある場合は、木道が流されることや表流水を遮ることによって植生に変化が生じないように据置型の木道に替えて構造型の木道を設置する。



グライドを防止する木杭を設けた例(荷重を支える支柱としては機能していない)

尾瀬 NP

4) 自然環境への配慮

木道工事の際、仮設や踏圧などにより植生に影響を及ぼす場合があるため、長寿命化により工事の頻度を低減することや地面を床掘しない工法を採用することで植生の保護に努める。園地などで貴重な植物が生育しない場所では、経済性や長寿命化の観点から景観への影響に配慮しながら寿命の長いコンクリートブロック基礎などの工法を検討する。

(3) 接合部

- ・木道の部材は、堅固に接合する。
- ・使用する接合部材や規格は、接合部材の機能や維持管理を考慮したうえで定める。
- ・横木や大引と柱をつなぐボルトは、積雪荷重によって曲がる場合があるため、十分な強度を持ったボルトを使用し、木材の収縮によりボルトが緩みやすい箇所には緩み対策を施す。また、かすがいや釘は、維持管理を考慮したうえで使用する。

(解説)

1) 部材の接合方法

木道の部材の接合には、ボルト、コーチスクリュー、木ねじ、釘、金物などを使用する。従来から据置型の木道などで使用されているかすがいや釘は、簡単な道具により打ち込むだけで施工、維持管理ができる反面、木道の動きで緩みやすいため、近年、ボルト、コーチスクリュー、木ねじ、金物を用いた施工が多くなっている。

ボルトは、横木と支柱の接合などに使用する。ボルトの使用に当たっては、木材が乾燥収縮して緩む場合があるため、緩みを防止するために座金、Uナット、ナイロンナット、ダブルナットなどを



積雪によりボルト（M12）が曲がり、かすがいがぬけかかっている例

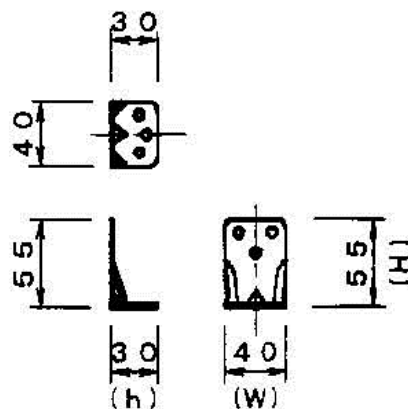
磐梯朝日 NP

使用し、維持管理において締め直しをする必要がある。また、多雪地においては想定外の積雪荷重やグライド圧によりボルトが曲がって破損してしまう例があるため、荷重がかかりやすい部分は M12 から M16 に規格を上げるなど十分な強度を持たせる必要がある。

床板を取り付ける場合には、コーチスクリューや木ねじを使用する。コーチスクリューは、比較的厚い床板の取り付けに使用する。頭部がボルト状であるため座彫が必要となる。木ねじは、60mm 以下の比較的薄い床板の取り付けや金物の取り付けに使用する。

木道に使用される金物には、フラットバーやリブコーナーがある。フラットバーは床板同士との接合、リブコーナーは床板と横木の接合などに使用する。

かすがいは、維持管理における使用を基本とし、木道整備で使用する場合は利点欠点を十分考慮する。



リブコーナーの形状

2) 接合における配慮事項

ボルト、コーチスクリュー、木ねじの使用に当たっては、維持管理において電動ドライバーの使用が可能な状況か確認のうえ採用する。床板の接合に特殊な形状の木ねじを使用した場合、維持管理において特殊な工具が必要になるため注意を要する。

海岸線や火山性ガスの発生する地域では、金物が腐食しやすく、場合によっては、木材よりも早く腐食してしまうことがあるため、ステンレス製の金具を使用するなどの腐食対策を施す。特に火山性ガスの発生が激しい地域では、ステンレスでも腐食してしまうことがあるため、ボルトの座彫をキャップで塞いだり、コーティングを施すなど、直接金具が火山性ガスにふれないように入念な対策を施す。



特殊なネジの例
釧路湿原 NP



火山性ガスにより銅板が腐食した例
阿蘇くじゅう NP (砂千里)

(用語)

ボルト：木道では横木や大引と支柱との接合などに用いられている。規格は JIS で定められており、M12、M16、M24 などのボルトが主に使用されている。

ナット：ボルトなどのおねじ（雄ネジ）部品と組合わせて使用する締結部品。一般には形状が六角柱をした六角ナットを指す。緩みを防止するためのUナット、ナイロンナット

トなどがある。

コーチスクリュー：レンチ等で締め付けるネジ。木道では 60mm 以上の厚い床板を取り付ける場合に使用することが多い。

かすがい：コの字状の接合金物で、木道では床板を横木や支柱に接合するために使用している。

金物：かすがいに替わり、木材の接合に使用する。床板を横木等に接合する際にリブコーナーを、床板同士を接合する際にフラットバー（FB）などが使用されている。

座彫：ボルトやコーチスクリューの頭部を木材に埋め込むための彫り込み。つまずきを防ぐために床板に施されることが多い。

（４）滑り止め

- ・据置型及び構造型の木道において、傾斜地、木陰など滑りやすい設置環境の木道には滑り止めを設ける。
- ・設置場所や維持管理の状況に応じて滑り止めを選択し、彫り込みの深さや幅、栈木の寸法・素材・取り付け方法などを定める。
- ・滑り止めのピッチは、歩幅などを考慮して定める。途中でピッチが変化すると歩行しにくい場合があるため、ピッチは一定にする。

（解説）

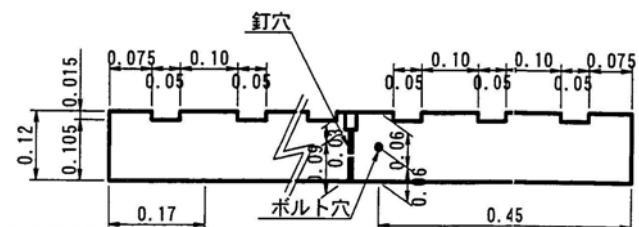
1) 滑り止めの設置

床板は、表面のぬれ・凍結、落ち葉・コケ・泥の付着、摩耗等によって滑りやすくなる場合があるため、滑りが予想される傾斜地や乾燥しにくい日陰などに設ける木道には滑り止めを設置する。

ユニバーサル型の木道は、隙間を開けた横張の板が滑り止めの役割を果たしている場合もあるが、滑りやすい場所には誰もが安全に利用できるように十分配慮し、車いすの使用が可能な凹凸の小さな滑り止めを設置する。

2) 滑り止めの種類

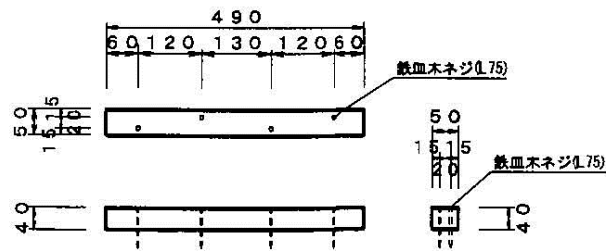
滑り止めには、床板を彫り込む方法や、栈木を設置する方法などがある。彫り込みは構造が単純であるが目詰まりを起こしやすく、栈木は効果は高いが外れやすくつまずきやすいなどの特徴がある。滑り止めは、彫り込みと栈木が一般的であるが、それ以外にもゴムや砂を施した栈木などさまざまな種類があるため、滑り止めの性能、耐久性、自然景観との調和、維持管理のしやすさなどを考慮に入れて選定する。



彫り込みの例
中部山岳 NP



栈木の例
上信越高原 NP



栈木に砂を付着させた特殊な滑り止めの例
中部山岳 NP

3) 滑り止めの取り付け方法

栈木の取り付け方法は、主に釘と木ねじがある。釘は、施工・維持管理が容易であるが、栈木が外れて釘だけが残った場合に事故の原因になること、木ねじは施工・維持管理の際に電動工具が必要となることなど、それぞれの特性があるため、施工状況や管理状況を考慮して取り付け方法を決定する。

4) 滑り止めのピッチ

滑り止めのピッチは、標準的な歩幅によって定められ、@500mm とすることが多いが、ピッチを@150mm 程度に細かくすることで様々な状況に対応できる場合がある。歩幅は、大人と子供、上り下り等による差があるため利用状況に応じてピッチを調整する。また、木道の端部や勾配の変化点などでピッチが変わった場合につまずきやすくなるため、なるべく一定にすることが望ましい。

(用語)

彫り込み：床板を凹状にカットする方法。栈木に比べメンテナンス性に優れるが、落ち葉や土によって目詰まりしやすい。@150mm~@500mm、深さ 10~15mm の施工例がある。

栈木：床板を凸状に加工する方法。彫り込みに比べ滑り止めの効果は高いが、摩耗や脱落がある。摩耗しにくいように栗材を使用した例、脱落しにくいように掘り込みに栈木を設置する例がある。

(5) 地覆

- ・ユニバーサル型の木道では、車いすの脱輪を防止するとともに、利用者の視線を適切に誘導し安全性を確保するために地覆を設ける。
- ・地覆を設置する場合、排水性を確保するために床面との間に隙間を設ける。
- ・地覆を取り付ける場合には、床板の取り換えが容易になるよう地覆の接合方法を工夫する。

(解説)

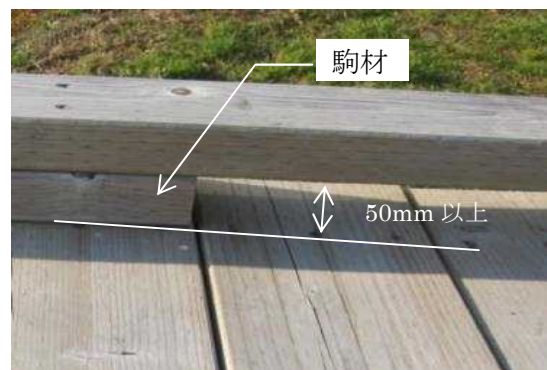
地覆を設けた場合、落ち葉などが溜まり排水しにくくなる場合があるため、排水のために地覆と床面との隙間は最低でも 50mm、可能であれば 100mm 程度開けることが望ましい。また、地覆を設けた場合でも、将来的な修繕等において床板を取り替えやすいように、地覆を支える駒材の取り付け方を工夫する。

地覆は、連続して設置するために自然景観へ影響する場合があるが、自然景観と調和を図るために半割丸太を使用した例がある。また、休憩場所においてベンチとして利用できるように工夫した例などがある。

動植物の観察などの利用を目的とした木道では、木道に柵類を設置することは好ましくないが、ユニバーサル型の木道において地面との間に著しい高低差が生じた場合は、地覆に替えて転落防止柵の設置を検討する。縦断勾配が続く場合は地覆に代えて手摺の設置を別途検討する。



半割丸太を使用し自然景観と調和させた地覆の例
中部山岳 NP (上高地)



床板と地覆の間にごみが詰まるのを防ぐために隙間を設けた例

(用語)

こま 駒材ざい：地覆を支えるために床板や支柱に取り付ける部材。

てんらくぼうしきく 転落防止柵：転落防止のために設置する柵。

(第3部 第1章 II-3-1 (v) (4) 柵 参照)

てすり 手摺：スロープや階段において歩行の際の補助施設として設ける。お年寄りの場合は H0.75m～0.85m 程度が適正とされている。

しんにゆうぼうしきく 侵入防止柵：貴重な植生等への侵入を防止するために設ける。

(v) 材料

(1) 国産材

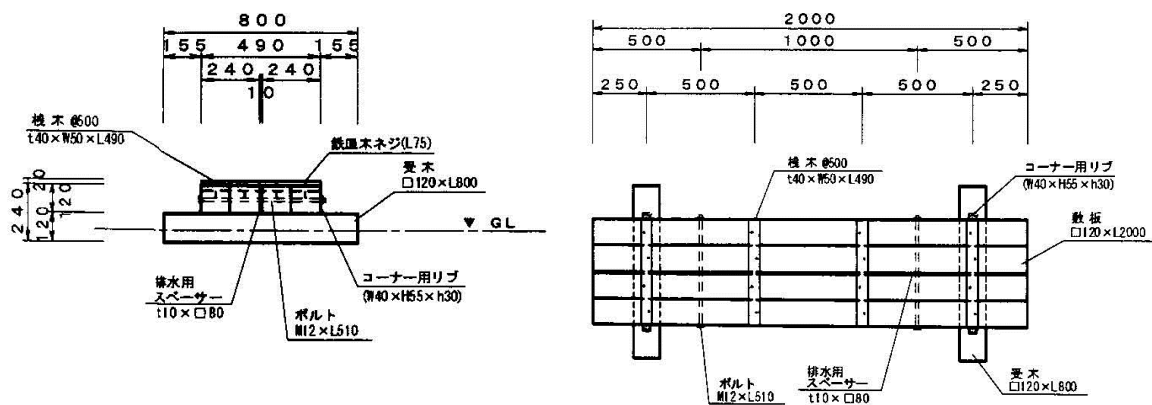
- ・木道の材料は、風土と調和するように地域産材等の利用を標準とする。
- ・木材は、種類によって、強度、耐久性、変形、耐腐朽性、木材保存剤の加圧注入のしやすさなど性質が異なるため、使用する環境や部位を考慮して選択する。
- ・木材は、地域によって流通する樹種が異なるため、流通する樹種を確認したうえで経済的な木材を使用する。特に地域産材を使用する場合は、流通量が限定されたり、価格の変動が著しい場合があるため、工期内における調達・加工・施工が可能か、流通の状況について確認しておく必要がある。

(解説)

木道では、一般にスギを使用することが多いが、北海道ではカラマツ、トドマツ、福島県ではカラマツ、長野県ではカラマツ、石川県では能登ヒバ、三重県ではヒノキを使用した例がある。一般的に、カラマツは強度が高い、ヒノキやヒバは耐腐朽性に優れている、スギは加圧式注入処理がしやすい(第4章Ⅱ-1参照)などの特性があるため、特性に応じた環境や使用部位を考慮のうえ使用することが望ましい。

また、近年では、間伐材の利用が一般的になっている。寸法は限られるが、必然的に芯持材となるため曲がりにくいなどの利点がある。間伐材を利用するために、床板の断面を厚さ120×幅250mmから120×120mm×2本の構造とした例などがある。

カラマツ、トドマツ、能登ヒバなどの地域産材を使用する場合は、流通が限られている場合があるため、工期内で調達し、加工や加圧式注入処理を行い、現場へ運搬して施工することが可能なのか、計画・設計に当たって確認する必要がある。



間伐材を利用した床板の例(床板に120×120mmの角材を使用している)
上信越高原NP (苗場山登山線歩道)

(2) 国産材以外の材料

- ・耐腐朽性の向上等による施設の長寿命化により工事頻度を減らすことなどで、植生への影響を低減することができる。そのため、高温や多湿で木材が腐朽しやすい地域等においては、自然景観との調和に配慮しながら人工材料等の使用を検討する。
- ・人工材料等は、主に、横木、根太、大引、基礎部など視認性が低く、自然景観への影響を最小限に留めることのできる部位に使用する。
- ・人工材料等の使用に当たっては、自然景観への影響、施工後の劣化による機能の低下、適切な維持管理、再整備時の撤去・処分方法を十分に考慮する。

(解説)

木道の整備は、踏圧や床掘などにより自然植生へ影響を与えることが多いため、木道の長寿命化を図ることにより工事頻度を減らすことを目的として、木材よりも耐腐朽性が高い材料、軽くて強度がある人工材料、外国産材等の使用等を検討する。

沖縄県など高温多湿な地域では、木材の腐朽が極端に早く、またシロアリによる被害も多いため、木材による木道整備が困難な場合がある。このような地域で木道を整備する場合は、自然景観との調和に配慮しながら人工材料等の使用を検討する必要がある。

人工材料等の使用部位は、自然景観が損なわれないように、視認性が低い根太、大引、基礎部などに限定することが望ましい。

人工材料等の使用事例としては、重機を使用することができない湿原に設置する柱間隔の長い木道において、耐久性が高く軽量で人力運搬が容易な GRP 製の長尺の大引などが用いられている例、木道の下部植生に光を当てるために鋼製グレーチングの床板を使用した例などがあるが、使用に当たっては、風景への配慮や適切な維持管理が必要である。

人工材料等には、様々な種類があり、また実績の少ないものもあるため、採用に当たっては、紫外線や温度の変化による劣化、火山性ガスなどによる機能の低下、化学物質の溶出による動植物への影響、再整備時の撤去・処分方法等を十分に考慮する。



高温多湿な地域において柱及び大引に GRP を使用した例
国指定漫湖鳥獣保護区



耐久性が高く、軽量で人力運搬が容易な GRP を使用した例
日光 NP (戦場ヶ原)



植生への採光のため床板に鋼製グレーチングを使用した例
利尻札文サロベツ NP (円山園地)

(用語)

GRP : GlassFiber Reinforced Plastic の略。繊維強化プラスチック FRP のうち、ガラス繊維を強化材に用いたもの。耐腐食性があり、軽量で強靱な性質を持つ。

(3) 保存処理材

- ・木道に使用する木材は、長寿命化を図るために木材保存剤の加圧式注入処理を施すことを基本とする。
- ・保存処理材の性能は、材質、形状、地域の加工工場の状況等を考慮し、処理が可能な場合は JAS K4 (AQ1 種) を基本とする。保存処理材の性能の指定に当たっては、木材の種類によって、加圧式注入処理の注入性状に違いがあることを考慮する。
- ・加圧式注入処理を施す場合には、木材の調達及び加圧注入後の乾燥に要する時間を十分に見込んでおく。
- ・加圧式注入処理に当たっては、浸透効果を高めるためにインサイジング加工を検討する。
- ・保存処理材を現地等において加工する場合には、表面処理用木材保存剤を塗布する。
- ・火山性ガスが発生する地域において、銅を含有する ACQ などの木材保存剤は変色する可能性があるため注意する。
- ・維持管理において、塗り替え等のメンテナンスが可能な場合は、木材保護着色塗装の使用による長寿命化を検討する。

(解説)

木道整備の際、踏圧や床掘などにより自然植生へ影響を与えることが多いため、木道の耐腐朽性の向上・長寿命化により工事頻度を減らすために、木道の木材には木材保存剤の加圧式注入処理を施すことを基本とする。ただし、湿原等における木材保存剤の使用による植生への影響が懸念されるために、地域において保存処理に関する規定が設けられている場合や、最終的に部材を撤去することが困難で、恒久的な残置が想定される場合などにおいては、加圧式注入処理を施さない無垢の木材を使用することができる。

木材保存剤の加圧式注入処理による注入性状は樹種によって異なり、浸透性が低いカラマツでは処理基準を JAS K4 と指定した場合においても木材保存剤が浸透せず、JAS K3

レベルとなることがあるため、樹種と処理可能レベルを確認しておく必要がある。

木材保存剤を十分に浸透させるためには、インサイジング加工が効果的である。ただしインサイジング加工を施すことにより木材の表面に無数の刺傷が残ることを考慮する必要がある。

加圧注入処理やインサイジング加工に当たっては、設備を備える工場は限られているため、施工する地域周辺における工場の有無や、運搬、加工、乾燥に要する時間などを事前に見込んでおく必要がある。

保存処理材を現場等において切断・穴あけ等の加工をしたときは、必ず切断面に表面処理用の木材保存剤を塗布する。

火山性ガスが発生する地域においては、銅を含有する ACQ などの木材保存剤は黒く発色することがあるため、銅を含有しない木材保存剤を用いるなど対応を検討しておく必要がある。

保存処理材は、比較的メンテナンスを必要としないが、塗り替えなど十分なメンテナンスが可能な場合は、長寿命化や経済性などの観点を考慮のうえ木材保護着色塗装を検討する。

保存処理材の詳細は、第2部 第3章 施設の長寿命化 p10～20 参照のこと。



インサイジング加工の例
知床 NP



火山性ガスによる加圧注入材の変色
日光 NP

心材の注入性状

産地	良好	やや良好	困難	極めて困難
国産材	ヒバ、エノキ、イタヤカエデ、シデ類、チシャノキ、ツバキ、トネリコ、ハンノキ	アカマツ、クロマツ、スギ、ツガ、ヒメコマツ、モミ、アサダ、マカンバ、シオジ、ハルニレ、ユズリハ	エゾマツ、トマツ、トウヒ、ヒノキ、イスノキ、クルミ、ケヤキ、コジイ、ダケカンバ、ブナ、ネムノキ、ミズメ、ウアマザクラ	カラマツ、カシワ、カツラ、キハダ、クリ、クヌギ、クスノキ、コナラ、センダン、セン、タブノキ、ミズナラ
外国産材	レッドウッド、アビトン	ウェスタンヘムロック(ベイツガ)、オーク	ロジボールパイン、ホワイトファー、バラウ、カプール	ベイマツ、ベイスギ、バンキライ、ボンゴシ、イペ、ウリン

(注) 良好とは注入量が 301 kg/m³ 以上、やや良好とは 201～300kg/m³、困難とは 101～200kg/m³、極めて困難は 100kg/m³ 以下である。

出典：丸善「木材工業ハンドブック」改訂4版(2005)、「Tropical timber of the world」に加筆、修正

(4) 表面仕上げ・表面加工

- ・木道の表面仕上げ・表面加工は、施工性、安全性、自然性、経済性を考慮して定める。
- ・根太、大引、根かせなど手をふれない部材については、経済性を考慮して、表面加工を行わない簡易な仕上げを検討する。
- ・施工性、安全性を考慮する場合はプレーナー加工及び円柱加工を行う。
- ・手摺りなど利用者が手をふれる部材には、プレーナー加工や円柱加工のうえ、ささくれ防止のためのサンダー掛けや塗装を検討する。

(解説)

1) 表面仕上げ

誰もが利用する園地などにおける手のふれる手摺などの部分は、プレーナー加工や円柱加工でもささくれ立つことがあるため、サンダー掛けや塗装を施すことを検討する。加工後も老朽化に伴いささくれ立つことがあるので、メンテナンスを行う必要がある。

2) 表面加工

木道の表面加工は、寸法の精度を維持し施工性を向上させるために、工場で表面をプレーナー加工や円柱加工を施すことが一般化している。しかしながら、プレーナー加工や円柱加工は表面が平滑になることから木材本来の素材感が十分に表れないことや、材料単価が上がるといったマイナス面もある。工場でプレカットのうえ現場で組み立てる木道整備においては、品質を確保するためにプレーナー加工及び円柱加工が必要となる場合があるが、自然なテクスチャーを重視する場合、精度が求められない場合、経済性が求められる場合などは表面加工を行わない簡易な仕上げとするなど、木道の表面加工は、施工性、安全性、自然性、経済性を考慮して定める必要がある。



ささくれ防止のため、円柱加工の柵に目立たないように保護塗装を行った例
知床 NP



円柱加工を行っていない杭の例

(用語)

プレーナー加工^{かこう}：板や柱の表面を専用の機械で削り、平滑に仕上げる方法

円柱加工^{えんちゆうかこう}：丸太の表面を専用の機械で削り、円柱状に均一な寸法に仕上げる方法

(vi) 設計段階における施工の配慮事項

- ・木道を整備する場所は、動植物の生育・生息・繁殖の場であったり、厳しい自然環境であることが多いため、仮設、運搬、施工方法、施工時期、自然環境への影響の低減について十分な検討を行う。
- ・施工には、必ず、仮設、資材置き場等が必要となるため、動植物への影響が最小限となるように、事前に詳細な位置等を定める。場合によっては施工した木道を運搬経路や資材置き場に使用するなど、動植物への影響を最小限に抑えるような施工計画を立てる。
- ・施工方法については、特に重機による施工範囲、人力による施工の方法等を検討しておく。
- ・施工時期は、利用繁忙期を避けて、動植物への影響や施工性を考慮して定める。
- ・施工に当たり貴重な動植物の位置などの情報を作業員に周知する方法等を計画・設計段階において検討する。

(解説)

木道は、湿原や山岳地などに長距離にわたって整備されるため、車両や重機を使用することができず、ヘリコプターでの資材運搬や人力での小運搬及び施工となることが多い。ヘリコプターで資材を運搬する場合は、荷下ろし場所が限定されたり、人力施工の場合は、小運搬の距離を少なくするために資材置き場を分散して設けることが必要となるほか、ヘリコプターの騒音が動物の生息や繁殖にも影響を与えるため、運搬時期や経路にも注意が必要となる。また、貴重な動植物を保護し、自然観察のために木道を設置することから、周辺には貴重な動植物の生育・生息・繁殖の場があり、シーズン中には多くの利用者がいる。木道の施工に当たっては、このような状況を十分に配慮する必要がある。

仮設や資材置き場は、施工に当たって必ず必要となることから、動植物等への影響が最小限となるよう事前に仮設計画を立案する。特に広大な湿原などでは、簡単に足を踏み入れることができるため、ロープを張るなどして工事範囲を明確にしておくことが望ましい。ただし、ヘリコプターで資材を運搬する場合は、気象の変化等により荷下ろし場を変更する場合もあるため、柔軟性のある計画とする。

動植物の生育・生息・繁殖の場への影響を抑え効率的な施工を実現するため、施工した木道を運搬経路や資材置き場として活用するなど、施工方法の工夫などについて十分に検討する必要がある。

施工期間は、利用シーズンの前後、積雪期以外、植物の活動が休止する冬季などが多い。特に寒冷地の湿原では、地面が凍結した期間の方が重機の搬入が容易で床掘しやすい場合もある。いずれにしても、施工期間は限定されるので、工事発注や材料の調達、施工準備に係る期間などを十分に配慮した計画とする必要がある。

木道の整備では、施工場所の周辺が動植物の生育・生息・繁殖の場であることが多いので、計画・設計段階において、動植物の種類や位置などに関する情報を作業員に周知する方法について検討する必要がある。