

手稲山地区直轄地すべり対策事業 新規事業採択時評価

国土交通省 水管理・国土保全局

令和8年3月23日

事業概要

事業概要

- 事業箇所 手稲山地区
- 事業内容 地すべり防止(抑制工・抑止工の整備)
- 全体事業費 約300億円
- 事業期間 令和8年度～令和27年度(予定)

直轄地すべり対策事業採択要件

国土交通大臣の施行する地すべり防止工事で、国土保全上特に重要であって、次の各号の一に該当するもの
(地すべり等防止法<昭和三十三年法律第三十号>第十条)

一 地すべり防止工事の規模が著しく大であるとき。

- ・地すべり深度が30m以上あり地すべりの規模が大きい
- ・地すべり防止工事の規模も事業費約300億円、事業期間20年と大きい

二 地すべり防止工事が高度の技術を必要とするとき。

- ・政令指定都市・札幌市の市街地や北海道の地域防災等を支える重要な交通網に隣接するとともに豊かな自然に恵まれた手稲山地区の特徴を踏まえ、生活環境や自然環境に配慮した対策を行うために高度な技術と施工管理が必要

三 地すべり防止工事が高度の機械力を使用して実施する必要があるとき。

四 地すべり防止工事が都府県の区域の境界に係るとき。

計画概要

地すべり土塊の移動やそれに伴う河道閉塞(天然ダム)の決壊を防止することで、地すべり災害安全度の向上を図り、社会経済や地域防災への影響を未然に防ぐ。



出典: 地理院地図タイルを加工して作成

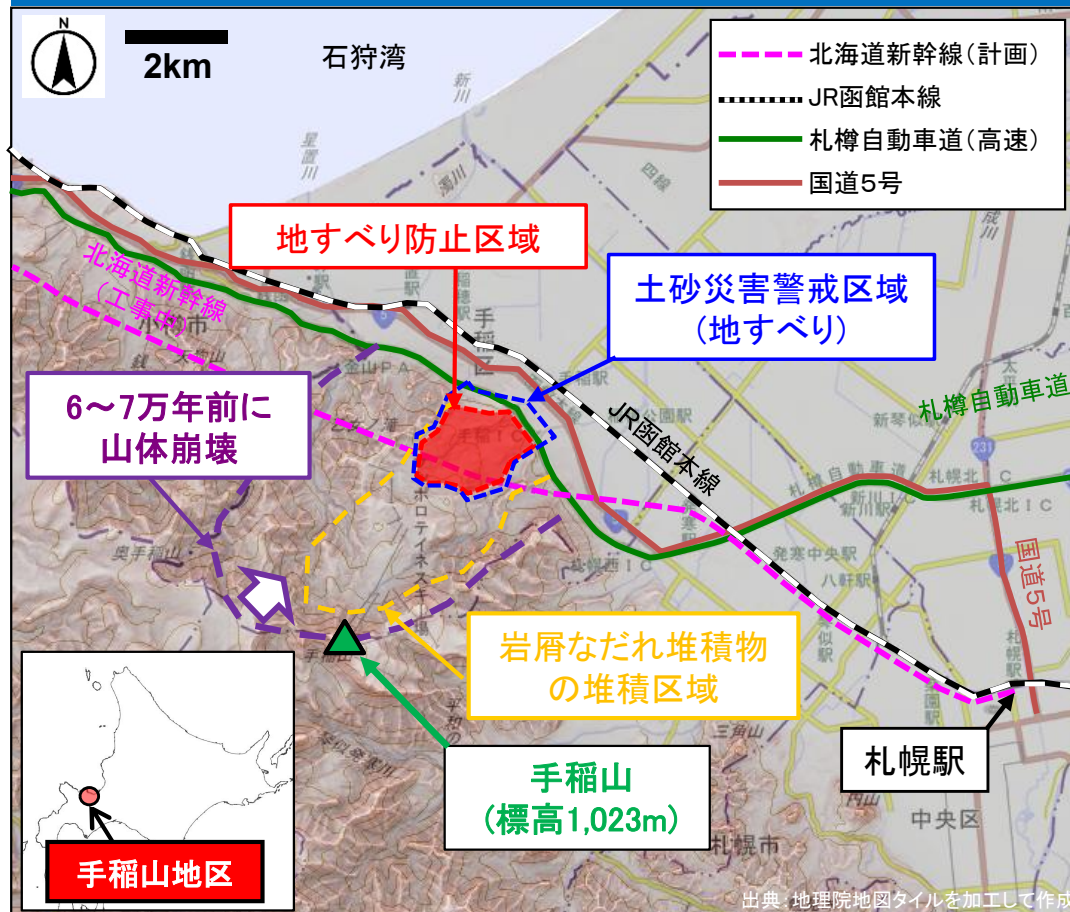
位置図

事業概要～対象地区の概要～

- 手稲山地区は、北海道札幌市手稲区の手稲山山麓の、地すべり防止区域に指定されている範囲である。
- 6～7万年前に発生した山体崩壊を起源とした岩屑なだれ堆積物^{がんせつ}が広く堆積したことで形成された斜面^{※1}である。
- 既往の地形判読結果によれば、手稲山の山体崩壊で生じた岩屑なだれ堆積物内に地すべり地形が認められている^{※2}。このことから、山体崩壊後も地すべりが発生したことが推測される。
- 地すべり防止区域は、地すべり土塊が市街地や重要な交通網等に直接的な影響のおそれがある範囲について、令和7年2月27日に指定された。

※1 宮坂ら(2012):札幌西部山地、手稲山の地すべり地形、北海道の地すべり2012
 ※2 雨宮(2006):手稲山岩屑なだれの地形について、平成18年地すべり学会北海道支部講演要旨,pp.51-56

位置図



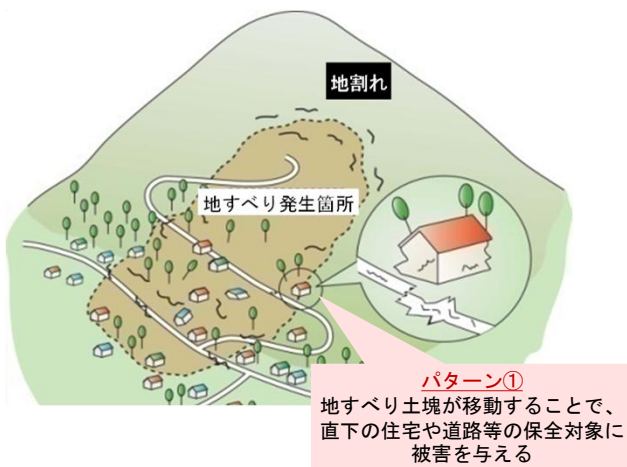
手稲山地区の地形(拡大)



災害発生時の影響

- 地すべりが発生すると、被害想定区域内に位置する多数の住宅、公共施設、要配慮者利用施設等や札幌自動車道等の重要な交通網に被害を与えるおそれがある。
- また、稲積川・軽川・三樽別川において河道閉塞(天然ダム)が生じるおそれがある。河道閉塞(天然ダム)が決壊した場合、市街地において大規模な氾濫被害が生じるおそれがある。
- 手稲山地区の直下を横断する重要な交通網が寸断されると、地域防災や道内経済に甚大な影響を与えるおそれがある。

想定される災害イメージ



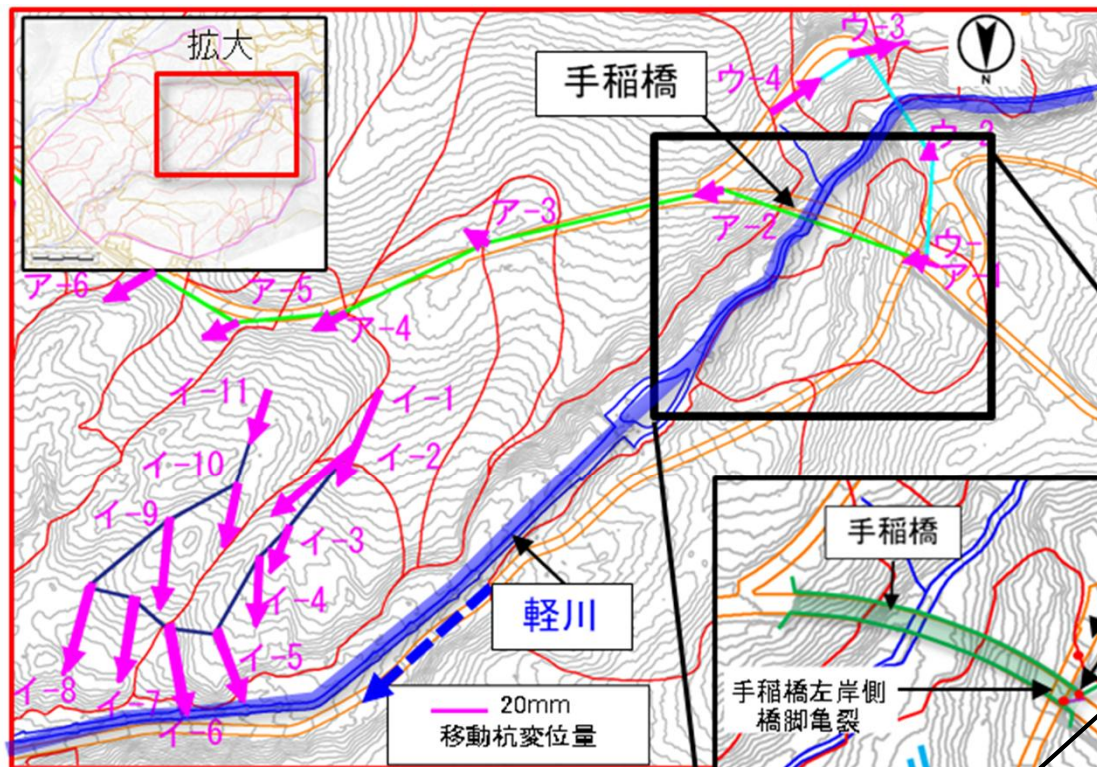
手稲山地区地すべりの被害想定範囲



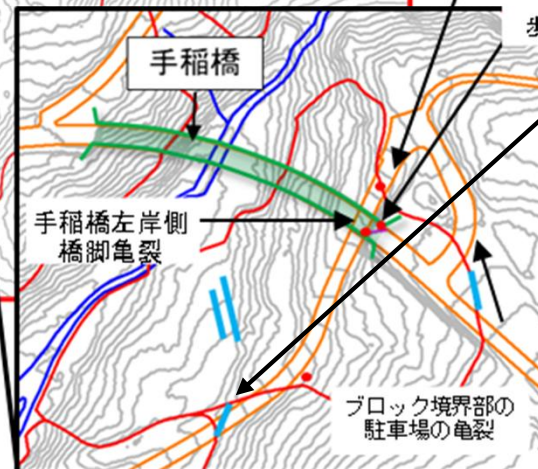
過去の災害実績

- 手稲山の山頂部から手稲区市街地までの山腹斜面には、手稲山の山体崩壊後に形成された二次的な崩壊跡が多数認められ、古くから地すべりや斜面崩壊を繰り返してきたと推定される。
- 移動杭測量の結果によると、山麓線沿いや軽川右岸の地すべりブロックの一部では、累積変位量(H27-R6)で斜面下方へ約4 cmの変位が確認されており、地すべり活動の兆候であると考えられる。
- この他、手稲橋付近のブロックでは、市道舗装に亀裂が繰り返し生じているほか、手稲橋左岸橋脚やブロック境界部の駐車場付近にも亀裂が生じているなど、地すべり活動の兆候とみられる現象が確認されている。

地すべり活動の兆候



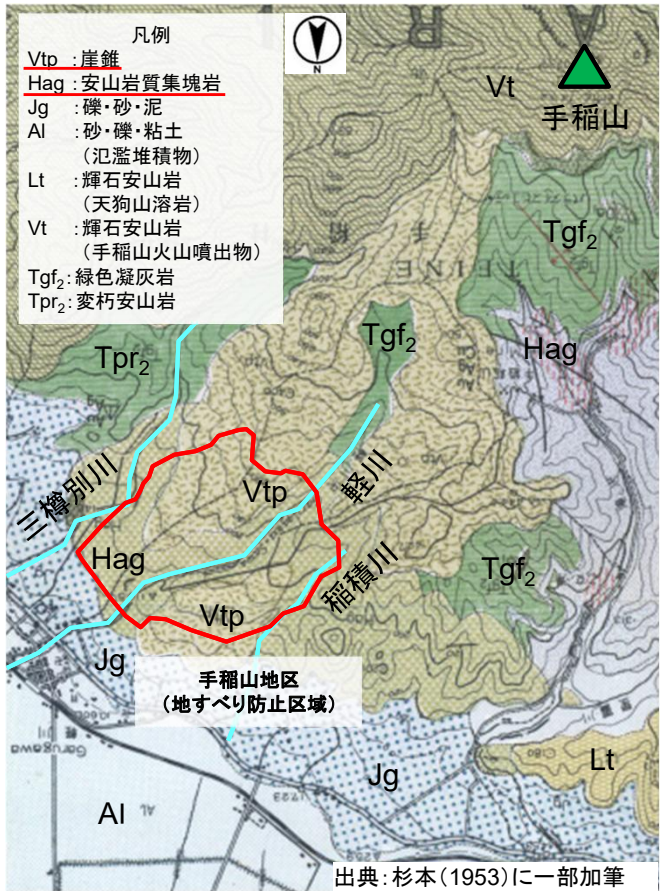
ブロック境界部の路面の亀裂・沈下、縁石の変形
手稲橋左岸側歩道の亀裂・沈下



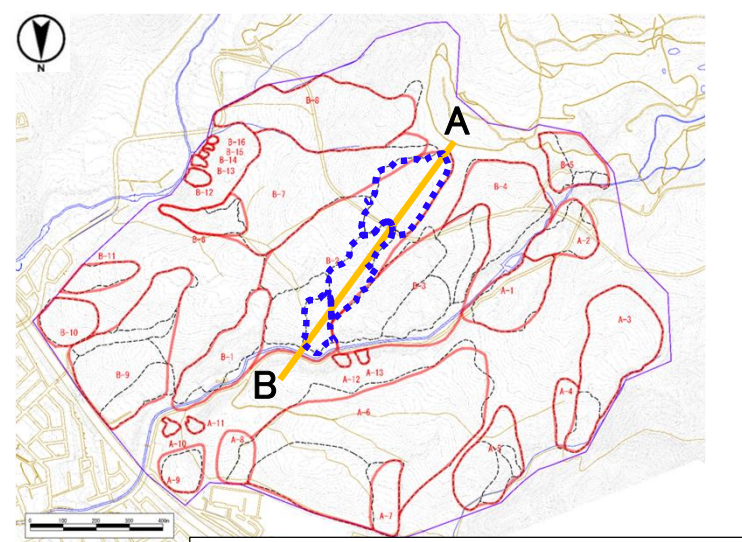
移動杭測量による累積変位量 (H27~R6)

- 手稲山地区の地質は崖錐や安山岩質集塊岩に分類され^{※1}、基盤岩の安山岩(小樽内川層・西野層)の上位に約6～7万年前の山体崩壊を起源とした岩屑なだれ堆積物が広く堆積していると考えられている^{※2}。岩屑なだれ堆積物内の粘土化した脆弱な層が、すべり面を形成すると考えられる。ボーリングコアには、粘土化したと考えられる深い深度の弱層が複数認められ、この一部では、過去の地すべりの痕跡を示す擦痕も確認されている。
- 手稲山地区は、多数の地すべりブロックで構成され、河川沿いのブロックが滑動することで上方のブロックが不安定化し、地すべりが大規模化するおそれがある。施設配置計画検討においては、小ブロックの安定性のみならず、その周辺で相互に関連すると推定される一連のブロックの安定性についても考慮する必要がある。

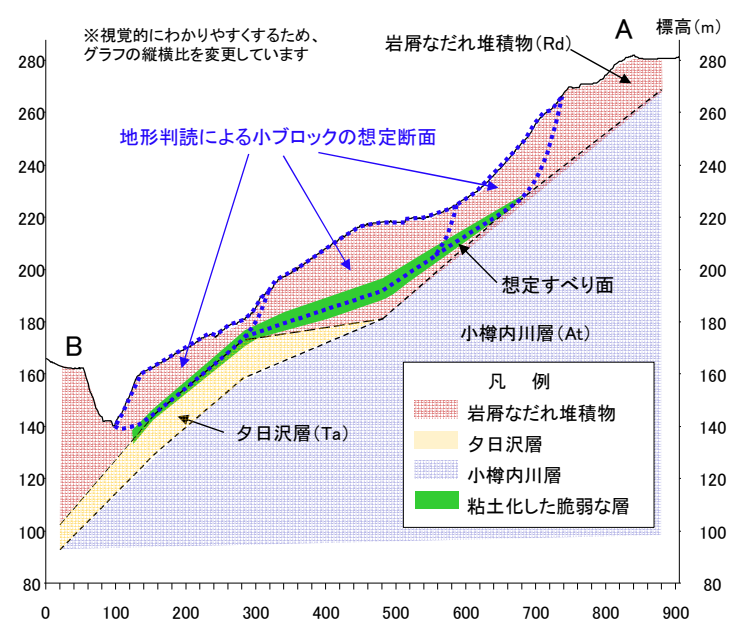
※1 杉本(1953):5万分の1地質図幅「銭函」及び説明書、北海道開発庁 ※2 宮坂ら(2012):札幌西部山地、手稲山の地すべり地形、北海道の地すべり2012



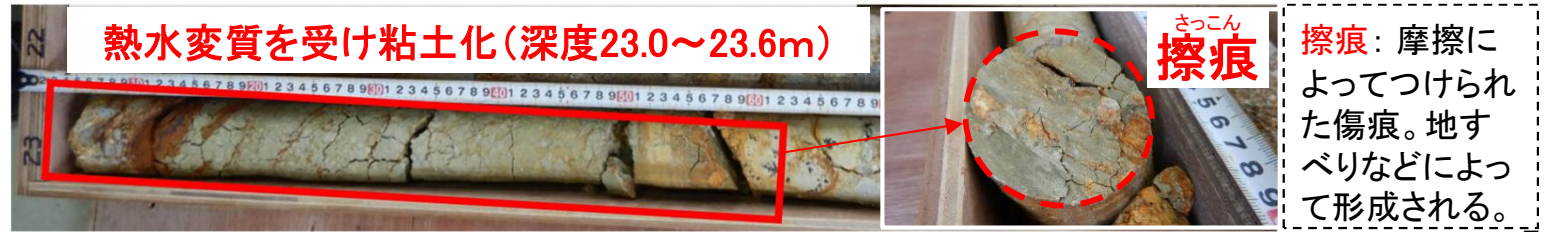
手稲山地すべり地質平面図



手稲山地区の地すべりブロック(平面図)



想定断面図(A-B測線)(イメージ図)



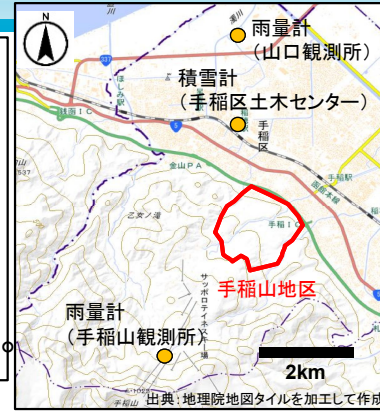
ボーリングのコア写真

擦痕: 摩擦によってつけられた傷痕。地すべりなどによって形成される。

災害発生危険度～斜面への水分供給～

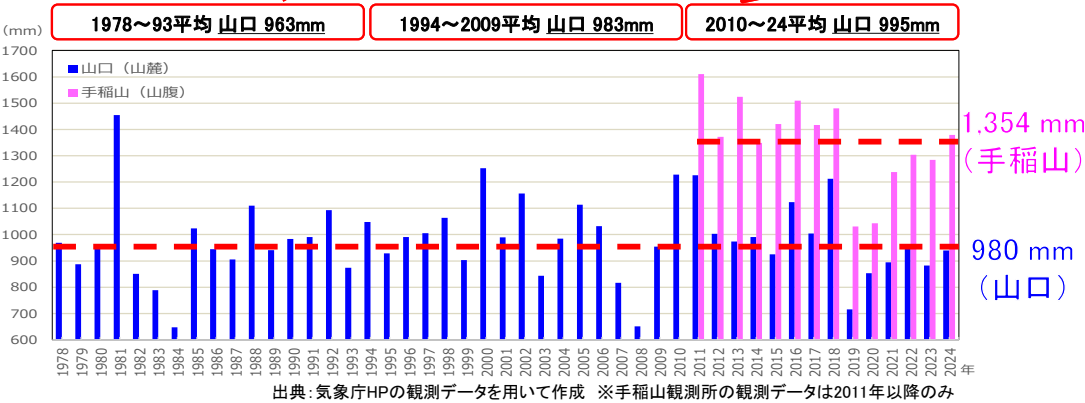
- 年間降水量の平均値(気象庁)は、山口観測所(山麓)で980 mm、手稲山観測所で1,354 mmであるとともに、約15年単位で概観すると963 mmから995 mmと微増傾向(山口観測所(山麓))である。
- 北海道では気候変動による降雨量の増加が懸念されており、地すべりのリスクが高まるおそれがある。
- 付近の年最大積雪深平均値は100 cmで、月別平均積雪深は2月下旬頃がピークである。その後の融雪で多量の水分が斜面に供給されることが、地すべりの誘因になると考えられる。近年春(3-5月)の気温が上昇傾向で、将来予測でも同様なことから※1、一気に融雪が進み※2地すべりのリスクが高まるおそれがある。

※1 文部科学省・気象庁(2025):日本の気候変動2025 ※2 松下ら(2024):北海道における融雪開始時期の近年の傾向



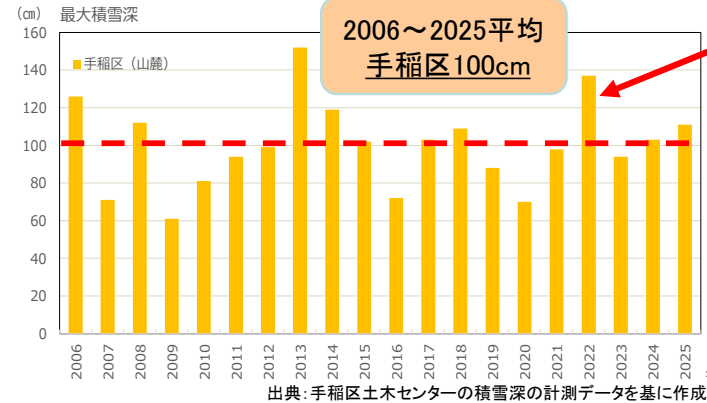
降雨の特徴

約1.03倍に微増



山口観測所と手稲山観測所における年間降水量の変化

積雪の特徴

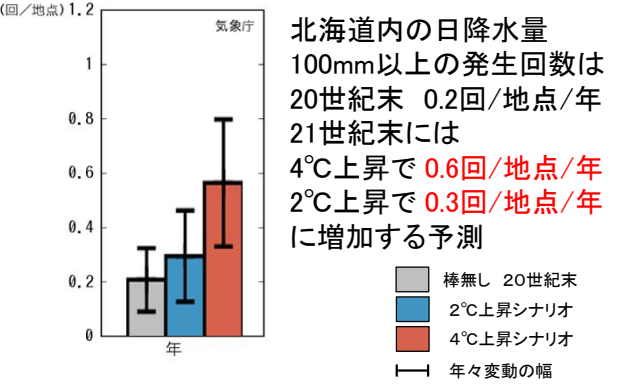


札幌市手稲区の年最大積雪深(2006年~2025年)



手稲山地区の積雪状況 (撮影:2022年2月)

日降水量100mm以上の発生回数

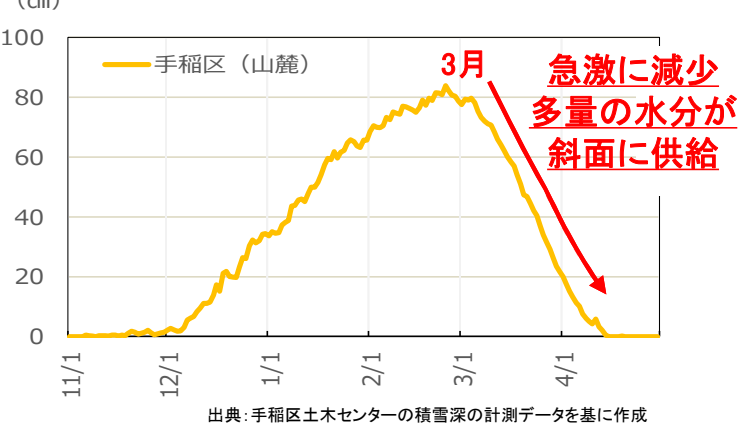


北海道における気候変動に伴う降水量変化

■近年発生した豪雨の事例
令和7年8月21日の朝方、手稲山では観測史上最大の日最大1時間降水量47.0mmを記録※
※気象庁HPの観測データ



豪雨時の市道亀裂箇所の様子



札幌市手稲区の平均積雪深の変化(2005年11月~2025年4月)

これまでの観測
融雪開始時期
(日平均気温5度以上)
(気象庁の雪崩注意報)
北海道で早まる傾向あり※2
将来予測※1
(北海道の春の平均気温)
2度上昇1.4±0.8
4度上昇4.7±1.0

- 手稲山地区周辺は、「手稲本町市民の森」や自然遊歩道として札幌市民に親しまれているとともに、環境省の自然共生サイト※1に認定された民間により生物多様性の保全が図られている区域である。
- 手稲山地区の約2 km西には旧手稲鉱山があり、最盛期には月産5万トンの金銀銅の原鉱石が産出されていた※2。一方、手稲山付近には、金銀銅の原鉱石だけでなく、熱水変質による鉱化変質帯も分布※3しており、土壌や地下水からは自然由来の重金属(ヒ素など)が検出される可能性がある。

※1 環境省が「民間の取組等によって生物多様性の保全が図られている区域」として認定する区域(R5～)。北海道では16箇所認定(令和7年3月25日現在)。※2 札幌市HP「手稲区史跡ガイド」※3 札幌市HP「自然由来重金属検討委員会」答申(平成21年3月)



手稲本町市民の森

出典: 札幌市HP

市民の森を利用する地元住民

マテリアルの森 手稲山林

管理目的: 水源涵養や土壌保全などの環境保全機能の発揮や地域社会や住民に憩いの場を提供する。

サイト概要:

- ・北海道札幌市の西部に位置し、札幌市街地に接する一団地の社有林。200万人都市である札幌市内に存在するという恵まれた立地を活かし、地域住民の活用に供するだけでなく豊かな天然生林資源の有効活用のために間伐を中心とした非皆伐の森林整備を実施。
- ・主な植生は天然広葉樹林やカラマツ林であり、山頂周辺は針広混交林、沢沿いではカツラ、ヤチダモ、ケヤマハンノキ等が生育。天然生林率は74%。人工林は高齢級のカラマツが大半であるが、一部天然生林化が進んでいる。

出典: 環境省HP掲載の認定情報を基に作成



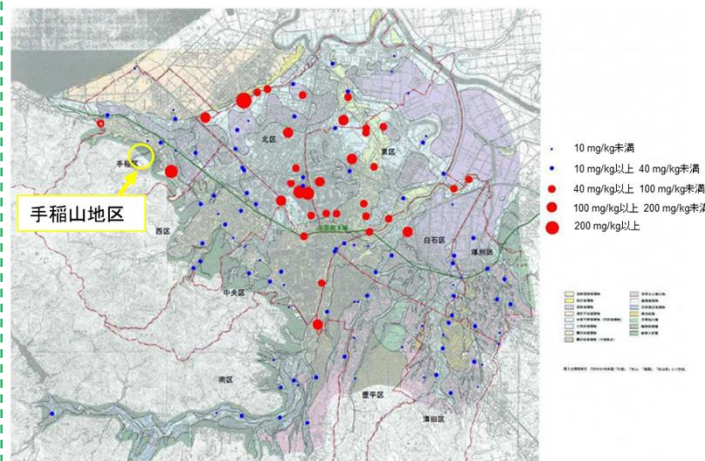
カラマツ人工林

出典: 環境省HP



自然共生サイトの位置図

出典: 環境省HPの図に一部加筆して作成



出典: 札幌市における自然由来ヒ素の判定方法について(答申)(自然由来重金属検討委員会・平成21年3月)の図に一部加筆して作成

土壌中のヒ素全含有量分布



手稲山で採取したコアの観察による鉱化変質帯の調査(令和7年10月24日)

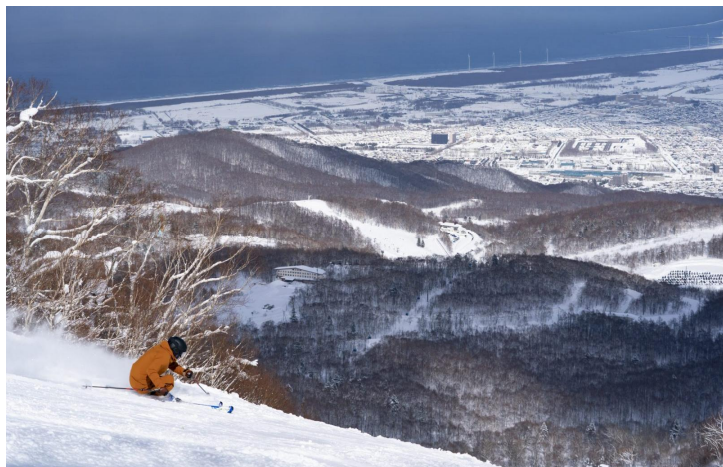
地域開発の状況～産業、なりわい～

- 手稲山には札幌市内の随一の集客者数を誇るスキー場があるが、スキー場への唯一のアクセス道路は地すべり防止区域内にあり、大規模な災害が発生した場合はスキー場の営業や観光客等の孤立も懸念される。
- 小樽市は、明治時代の北海道の物流拠点として発展し、現在は小樽運河を中心とした観光都市として知られ、国内外から多くの観光客が訪れている。手稲山地区の保全対象である、札幌自動車道、国道5号、JR函館線は、札幌と小樽をつなぐ主要な交通網であり、地すべり災害による小樽市の観光産業への影響が懸念される。
- 札幌近郊の観光産業を支える基盤を保全するためにも、「事前の防災」としての地すべり対策が必要である。

スノーリゾートシティSAPPORO

- ・札幌市では、「スノーリゾートシティSAPPORO推進戦略」を策定、札幌の観光閑散期である冬季の集客力向上を図っている。
- ・手稲山には1972年に札幌冬季五輪を開催したスキー場がある
- ・手稲山のスキー場の利用者数は約28-29万人(チケット販売ペース)で、2017-18, 2018-19, 2019-20の3シーズンを通して、札幌市内のスキー場(6箇所)のなかでは利用者数が最多であった※1。
- ・スキー場への唯一のアクセス道路は地すべり防止区域内にあり、大規模な災害が発生し、市道手稲山麓線が寸断された場合、スキー場の営業への影響や観光客・従業員の孤立が懸念される。

※1 札幌市調べ(令和元年度)



サッポロテイネ スキー場



出典: 札幌市HP

1972年 冬季五輪

北海道の『心臓』と呼ばれたまち・小樽

- ・小樽は、明治時代に物流拠点として発展し、「北海道の『心臓』と呼ばれたまち・小樽～「民の力」で創られ蘇った北の商都」が文化庁の日本遺産に認定(令和7年2月4日)されるなど、小樽運河などの歴史的建造物で著名な観光都市である。
- ・小樽の観光入込客数は約807万人(札幌に次ぐ道内第2位)、外国人宿泊者数は約28万人で過去最多(令和6年度)※1
- ・小樽市内での観光客の年間消費額の合計は1,062億円※2、観光産業の雇用誘発数は約13,000人と推計されている※3。
- ・小樽の観光客の46.9%(外国人:65.6%)がJRを利用しており※2、JRが被災した場合、小樽の観光産業への打撃が懸念される。

※1 令和6年度 小樽市観光入込客数の概要、※2 令和5・6年度 小樽市観光客動態調査報告

※3 令和2年度 小樽市観光基礎調査報告書



出典: 小樽観光写真ライブラリー

小樽運河の夜景



出典: 小樽観光写真ライブラリー

観光客で賑わう堺町通り

地域の協力体制

- 手稲山地区の地すべり対策については、手稲山地区地すべり検討委員会にて大規模な工事と高度な技術を要するとの見解が示されており、北海道と札幌市は国直轄による地すべり対策の早期事業化を強く要望している。
- 北海道、札幌市、北海道開発局は、令和7年7月24日(木)に「手稲山地区地すべり対策に関する説明会」を開催し、手稲山地区地すべりの概要、対策、警戒避難体制の整備について、地域のみなさまへ説明を実施した。

■手稲山地すべりに関する要望活動の一覧

- ・令和7年2月 北海道「札幌市手稲山地区における地すべり対策への支援について」
- ・令和7年5月 北海道「札幌市手稲山地区地すべり対策の国直轄による事業化について」
- ・令和7年6月 札幌市「令和8年度 札幌市重点要望」
- ・令和7年6月 石狩川治水促進期成会「石狩川水系治水事業促進に関する要望書」
- ・令和7年7月 北海道「札幌市手稲山地区地すべり対策の国直轄による事業化について」
- ・令和7年7月 札幌市「令和8年度 北海道開発予算等に関する要望」
- ・令和7年7月 北海道「令和8年度 北海道開発予算等に関する要望」
- ・令和7年8月 北海道「札幌市手稲山地区地すべり対策の国直轄による事業化について」
- ・令和7年11月 札幌市「手稲山地区地すべり対策の国直轄による早期事業化の促進に関する要望書」
- ・令和7年11月 北海道「札幌市手稲山地区地すべり対策の国直轄による事業化について」

■手稲山地区地すべり対策に関する説明会

【日時】令和7年7月24日(木) 18:00~19:40
 【場所】手稲コミュニティセンター(札幌市手稲区)
 【参加者数】104名
 【主催者】北海道・札幌市・北海道開発局(共催)
 【主な議事】

- (1)手稲山地区地すべりの概要について
(説明:北海道河川砂防課)
- (2)手稲山地区の地すべり対策について
(説明:北海道開発局河川計画課)
- (3)土砂災害での避難のポイント
(説明:札幌市危機管理課)

【参加者の主なご発言(地すべり対策関係)】

「工事にあたっては生活環境・自然環境に配慮して欲しい」
 「早期に事業効果が発現するよう、対策を実施して欲しい」



要望活動の実施状況(令和7年11月)



要望書(令和7年11月)
(左:北海道、右:札幌市)



説明会の開催状況(令和7年7月)

北海道知事の意見

新規事業採択時評価に係る「手稲山地区直轄地すべり対策事業」の予算化に同意します。

手稲山地区において大規模な地すべりが発生した場合には、多数の住宅、公共施設等への被害のほか、重要な交通網の寸断により地域防災や道内経済に甚大な影響を及ぼす可能性があります。

また、手稲山地区では、市道舗装の亀裂など、地すべり活動の兆候とみられる現象が確認されており、事前防災の観点から国の高度な技術力による早期の地すべり対策が必要です。これらのことから、道民の安全で安心な暮らしを守るため、令和8年度の新規事業として予算化いただきますよう、特段のご配慮をお願いいたします。

なお、事業の実施にあたりましては、環境に配慮いただくとともに、コスト縮減に努めるなど適切な事業管理を図り、早期の事業効果の発現が図られますようお願いいたします。

事業の緊急度

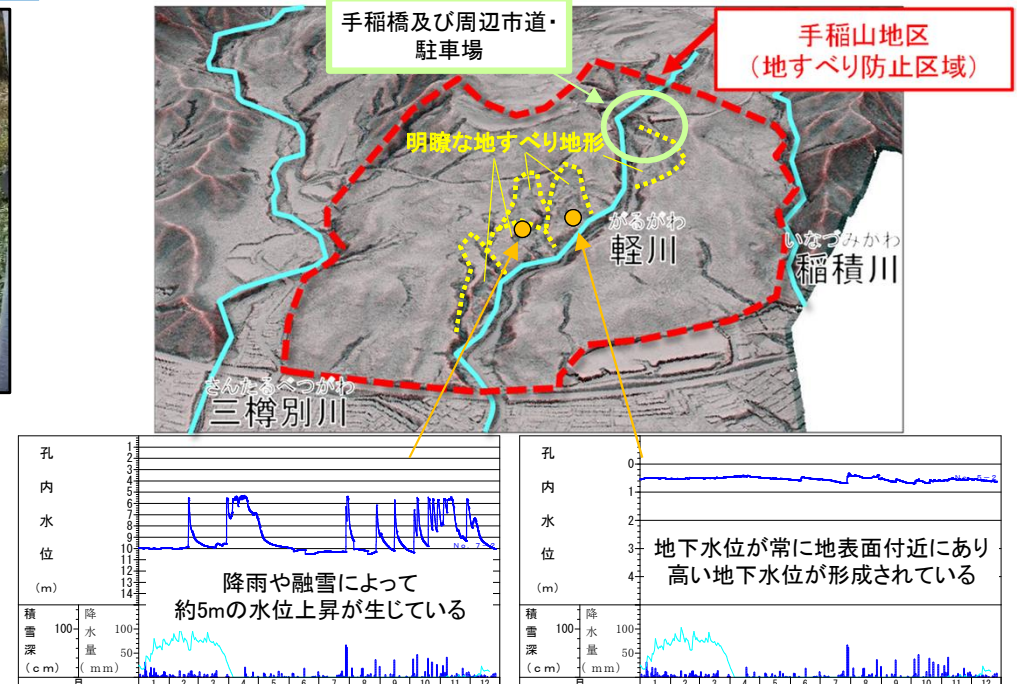
- 手稲橋周辺の市道舗装の亀裂箇所が1年間で最大2.7 cm変位したことが確認されていること、手稲橋周辺の駐車場付近で亀裂が確認されていること、軽川右岸の地すべりブロックの一部で累積変位量(H27-R6)で斜面下方へ約4 cm の変位が確認されていることなど、地すべり活動の兆候とみられる現象が複数確認されている。
- 過去に地すべり活動が生じたと考えられる明瞭な地すべり地形が確認されるほか、不明瞭ながら斜面変形が進行しつつある状態と推測される微地形も確認されている。
- また、地下水位の観測結果では、地下水位が常に高い状態となっている箇所や豪雨時や融雪期に地下水位が大きく上昇する箇所が確認されている。
- 地すべりは、一度動きが活発化すると、緊急的かつ大規模な対策が必要となることが多い。そのため、小規模な地割れ等の地すべりの兆候が見られた区域やその周辺では事前防災としての対応が必要となる。手稲山地区では、保全対象の重要性を鑑み、早期対応が必要と考えられる。

地すべり活動の兆候としての亀裂の変位



R6.5.2(初期値)からR7.4.18定期計測までの移動量

地下水位観測結果



手稲山地区の地形(赤色立体図)及び地下水位観測結果

国直轄での施工を要する高度な技術

- 手稲山地区では、近隣市街地の生活環境や手稲山の豊かな自然環境にも配慮しつつ、地すべり直下の市街地や重要な交通網を保全するため、「事前の防災」としての地すべり対策に早期着手する必要がある。
- 手稲山地区には、不明瞭な地すべり地形を呈するブロックが存在するとともに、岩層なだれ堆積物中では複雑な地下水の流れを形成するとともに、自然由来重金属が不均一に分布していると考えられ、地下水流動の調査、自然由来重金属への対応、PDCAサイクルによる順応的な見直し等、高度な技術が必要となる。

必要な技術①

地下水流動の調査

- 地すべり対策による周辺環境への影響を調査するため、地下水排除工による地下水流動の変化を高精度で予測する必要
- 手稲山では、岩層なだれ堆積物が複雑な地下水の流れを形成していると考えられるため、浸透流解析などの数値シミュレーションも活用した解析が必要

有識者の見解(地すべり検討委員会)

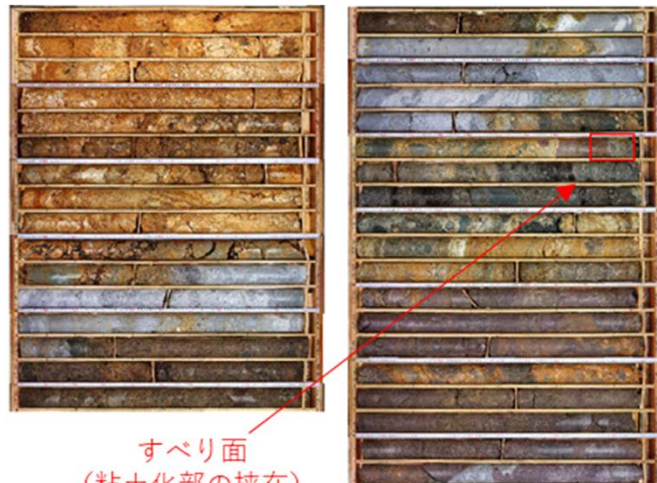
- 地下水についても、地質の状況と同様に複雑であると推測される。
- 手稲山地区では、中性の地下水からヒ素が検出されており、解釈が難しい。
- 手稲山地区では、地すべりの機構解析を行う際の、すべり面と地下水の状況の把握が技術的に難しい。等

※自然由来の重金属が集水井からの排水、掘削土等から検出された場合に対応が必要となる可能性がある。重金属を出来るだけ排出しない工種を選定することが必要のため、調査・検討が重要かつ高度。

必要な技術②

自然由来重金属への対応*

- 地すべり対策による周辺環境への影響を調査するため、自然由来重金属の三次元分布の推定や溶出リスクの評価が必要
- 手稲山では、岩層なだれ堆積物中で自然由来重金属が不均一に分布すると考えられるため、有識者等の意見を踏まえた、慎重な検討が必要

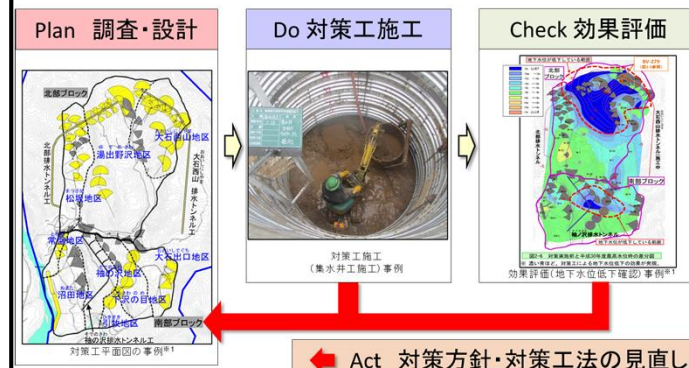


すべり面
(粘土化部の挟在)
岩層なだれ堆積物からなる地盤の例

必要な技術③

PDCAサイクルによる順応的な見直し

- 手稲山地区では、明瞭なすべり面の確認されていない地すべりブロックが存在し、すべり面を確認しながらの施工が必要
- このため、全国の直轄地すべり対策と同水準で、施工中に得られた情報を基に、地すべり機構や地すべり対策の施設配置計画を柔軟に見直しながら対策工を施工していく必要

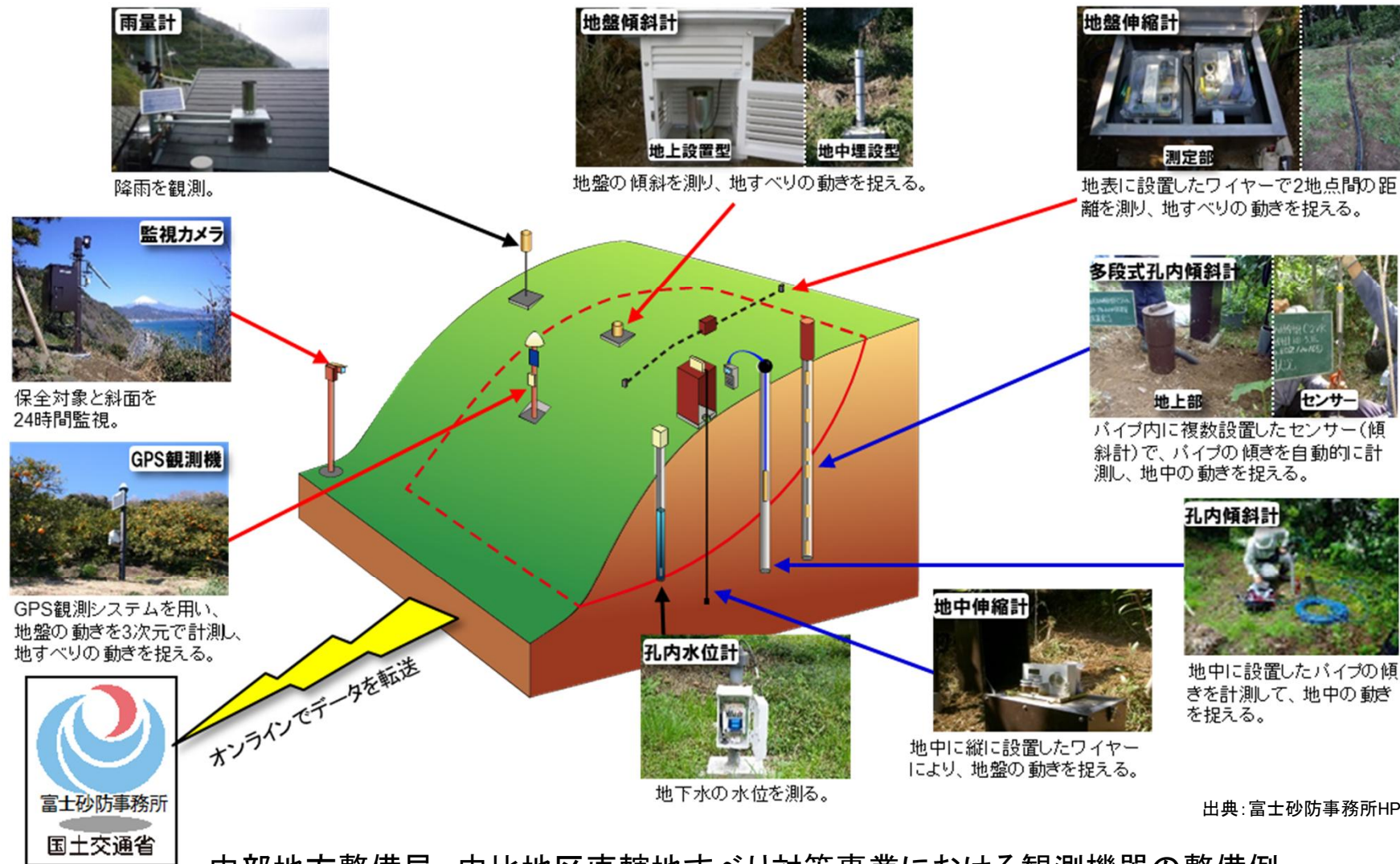


※1 北陸地方整備局 滝坂地区直轄地すべり対策事業 事業再評価説明資料

PDCAサイクルによる順応的な見直しのイメージ

災害時の情報提供体制

- 手稲山地区は、市街地や重要な交通網に隣接しており、事業期間中も地域の安全度の向上を図る必要がある。
- そこで、地すべり観測機器での観測データを警戒避難体制の構築にも活用するとともに、必要に応じて、観測データの解析や現地パトロールを実施するなど、関係機関への情報提供体制を整備する必要がある。
- 地すべり災害の危険が高まった際には、国・道・市の連携による、住民避難の支援や交通規制等が必要となる。



関連事業との整合

- 手稲山地区では、河岸侵食により地すべりが不安定化するおそれがあり、護岸工を整備する必要があると考えられる。施設配置計画では、既存の砂防堰堤などのストック効果を適切に考慮し、事業費の節減を図る。
- 札幌市は、平成28年に札幌市立地適正化計画を策定し、令和6年度から令和7年度にかけて第2次立地適正化計画(防災指針含む)の検討が進められている。現行計画及び第2次計画と整合のとれた計画を検討する。
- 北海道と札幌市は、土砂災害警戒区域(地すべり)の指定やハザードマップの作成・配布に加え、セミナーを開催する等、地域の防災意識の醸成に積極的に取り組んでいる。
- 自然環境や景観配慮の取組として手稲本町市民の森や自然共生サイトの取組と調和的な計画を検討する。

既存の砂防堰堤等



上図：砂防堰堤(軽川)
左図：護岸工(軽川)

札幌市立地適正化計画との整合

災害	取組方針
	災害リスクの回避 ●法令に基づく開発規制や誘導区域からの除外により災害リスクの回避を図る
土砂	災害リスクの低減(ハード) ●市街地に広く被害を及ぼすおそれのある土砂災害については、国や道などと連携し砂防事業等のハード対策による災害リスクの低減が円滑に図られるように努める
	災害リスクの低減(ソフト) ●災害リスクの周知・啓発、安全な避難体制の構築など安全な避難を確保するためのソフト対策により災害リスクの低減を図る

札幌市HP
都市計画マスタープラン等見直し検討部会
第9回(R8.1)
資料2-1「第2次札幌市立地適正化計画(案)」より引用及び事務局で加工

自然環境保全や景観配慮の取組

自主的な環境配慮の取組事例集(環境省平成27年6月)を参考に、有識者からの技術的助言を踏まえ事業計画を検討



稲積川の自然河道

防災意識の醸成の取組



手稲区のハザードマップ

防災アプリ「そなえ」

- ◆スマートフォン向けアプリケーション
- ◆4言語に対応(日・英・中・韓)



札幌市防災アプリ「そなえ」

土砂災害への備えに関するセミナー

【日時】令和7年2月17日(月) 18:00~19:45
 【場所】手稲コミュニティセンター(札幌市手稲区)
 【参加者数】93名
 【主催者】北海道・札幌市(共催)
 【プログラム】

・土砂移動現象の特徴について

山田 孝(北海道大学大学院農学研究院 特任教授)
 他、札幌市、北海道、北海道開発局から情報提供



セミナーの開催状況(令和7年2月)



地すべり対策施設の景観配慮事例(集水井及び立ち入り防止柵を環境色に塗装)

代替案立案等の可能性

●代替案立案、比較を行い、令和7年8月「手稲山地区地すべり対策における計画段階評価検討委員会」での審議を踏まえ、対応方針をとりまとめた。費用、実現性、柔軟性、地域社会への影響、環境への影響の観点から、最も有利な案は第3案の「抑制工+抑止工を組み合わせ整備する案」と評価している。

対策案	第1案 抑制工のみで整備する案	第2案 抑止工のみで整備する案	第3案 抑制工+抑止工を組み合わせ 整備する案	第4案 保全対象を移転する案	凡例 ◎・○ プラス 要素 ▲・× マイナス 要素
安全度	被災家屋数 約19,000戸→0 事業所数 約400箇所→0 緊急輸送路被害 札幌自動車道、国道5号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	被災家屋数 約19,000戸→0 事業所数 約400箇所→0 緊急輸送路被害 札幌自動車道、国道5号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	被災家屋数 約19,000戸→0 事業所数 約400箇所→0 緊急輸送路被害 札幌自動車道、国道5号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	被災家屋数 約19,000戸→0 事業所数 約400箇所→0 緊急輸送路被害 札幌自動車道、国道5号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	
費用	▲対策費用約350億円+供用期間の 維持管理費用約250億円。	▲対策費用約450億円+供用期間の 維持管理費用約7億円	◎対策費用約300億円+供用期間の 維持管理費用約5億円	×住居移転費用約1.0兆円のほか、事務 所移転費、札幌自動車道、国道5号の 移転費用等が別途必要となる。	
実現性	▲自然由来の重金属を処理するた めの排水処理施設の設置・維持管理が 必要 ▲大きな地形改変を伴う排土工は、地 域の合意形成に時間がかかることが 懸念される。	○自然由来の重金属に配慮した設計・ 施工が可能 ▲騒音や振動が生活環境へ及ぼす影 響によって、地域の合意形成に時間 がかかることが懸念される。	○自然由来の重金属に配慮した設計・ 施工が可能 ○現場条件に応じた工法を組み合わせ ることで、騒音や振動を最小化するこ とが可能のため、地域の合意形成に 向けた実現性は高い。	×多数の住居、札幌自動車道の移転は 困難。	
持続性	◎維持管理により機能の持続は可能。	◎維持管理により機能の持続は可能。	◎維持管理により機能の持続は可能。	◎移転のため、恒久対策となる。	
柔軟性	▲排土工や押え盛土工は大きな地形 改変を伴うため、実施後の計画変更 は困難	◎計画の見直し時には規格変更が可能	◎抑制工の効果検証結果に応じ、計画 の見直し、柔軟な対応が可能。	×用地取得や地域住民との合意後の計 画変更、中止は困難。	
地域 社会 への 影響	▲排土工は地形改変が大きい ため、市民の森など土地利用への影 響が懸念される。なお排水時や掘削時 には、自然由来の重金属に対応が必 要。	▲大型の資機材が必要であり、騒音や 振動が生活環境へ及ぼす影響が懸 念される。なお、掘削時には、自然由 来の重金属に注意が必要。	○現場条件に応じた工法を組み合わせ ることで、騒音や振動を最小化するこ とが可能。なお、排水時や掘削時に は、自然由来の重金属に注意が必要。	×集団移転に伴う地域社会への影響は 甚大。	
環境 への 影響	▲排土工は地形改変が大きくなるた め、動植物の生息環境への影響が懸 念される。	▲大型の資機材を搬入するための工事 用道路の建設等による地形改変が、 動植物の生息環境へ及ぼす影響が 懸念される。	○現場条件に応じた工法を組み合わせ ることで、地形改変や、水質への対応 を最小化することが可能。	×地すべり発生時に大量の土砂が河道 へ流入した場合、動植物の生息環境に 与える影響は甚大。	
総合 評価	△	△	◎	×	●費用、柔軟性、地域社会への影響、環境への影響の観点から、第3案を基本として整備を進めることが優位と考える。 ●具体的な対策にあたっては、地形、地質、保全対象の特性等に応じて、警戒避難体制の整備などを柔軟に組み合わせ、効率的かつ効果的な対策を進める。

今後の事業予定

- 地すべり対策の施設配置計画では、抑制工と抑止工を組み合わせ対応することを基本とする。
- 手稲山地区は、多くのブロックから構成され、地すべり防止区域の面積と推定すべり面の深度が大きいことから、大規模な地すべり対策が必要となるため、20年の事業期間を要することを想定している。
- そこで、保全対象の位置や重要性、ブロックの安定度及び相互関係に応じて、各ブロックの対策の優先度を設定し、個別ブロックの安定性を向上させた後、地すべり全体の安定性を向上させるよう、地すべり対策施設の施工計画を立案することにより、早期の事業効果発現を図る。早期着工ブロックは、全体の半数程度を想定しているが、具体については地すべり対策検討委員会で今後議論予定。

主な対策工法

集水井工：94基、横ボーリング工：18箇所
杭工：1,434本、グラウンドアンカー工：1,520本

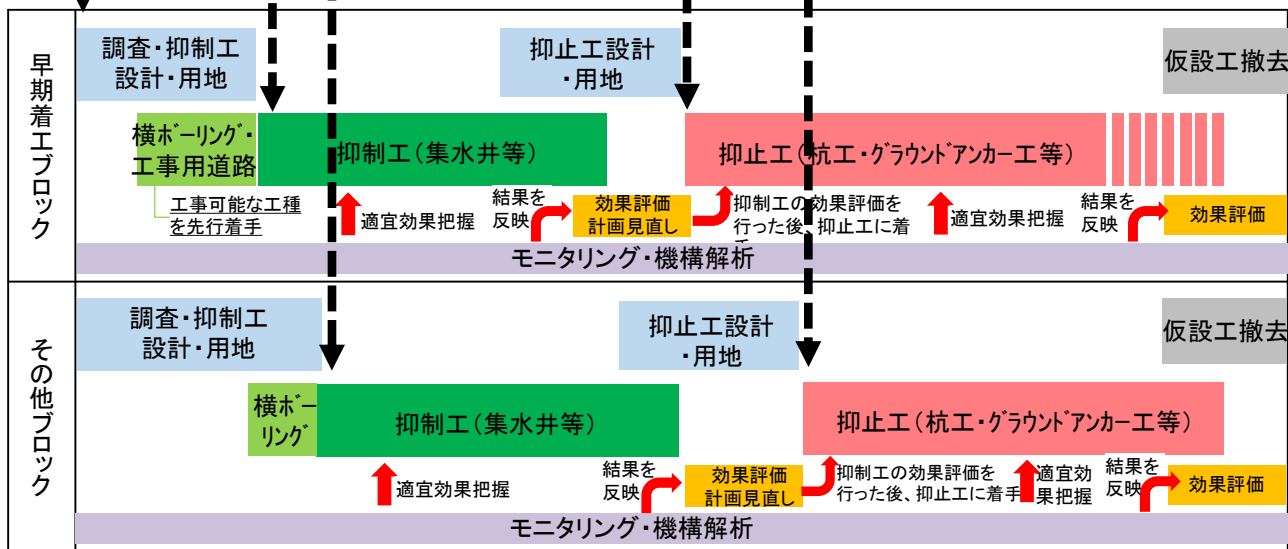


早期の事業効果発現を達成するための進め方のイメージ

早期着工ブロックでは調査設計を集中的に実施し、早期着工を目指す

地すべりブロックを早期に安定化可能な抑制工を先行させる

抑制工の効果評価を踏まえ、抑止工を施工する



※自然由来重金属に関する調査結果に応じて、抑止工のみで対策するブロックが出てくる可能性がある。

費用対効果分析

費用対効果分析

地すべり土塊による被害及び河道閉塞(天然ダム)決壊に伴う被害の防止対策に関する費用対効果

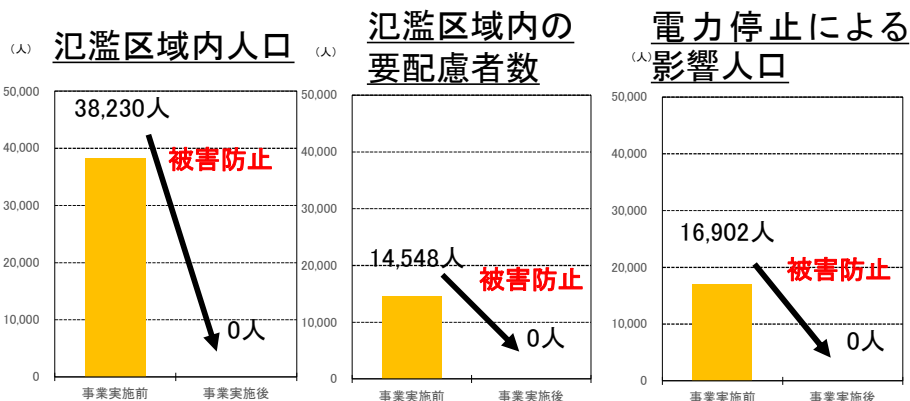
総便益※1 B	便益	2,910.8億円	一般資産被害 1,288.7億円 農作物被害 0.0億円 公共土木施設等被害 897.8億円 人身被害 606.0億円 間接被害 37.2億円 応急対策費用 81.1億円	
	残存価値	0.25億円		
	総便益	2,911.0億円		
総費用※1 C	建設費	145.1億円		
	維持管理費	0.87億円		
	総費用	146.0億円		
費用便益比 B/C	19.9		社会的割引率2%※2	30.3
			社会的割引率1%※2	38.7

費用便益比 感度分析	事業費±10%	工期±10%	便益±10%
	18.1~22.1	19.9~20.0	18.4~21.5

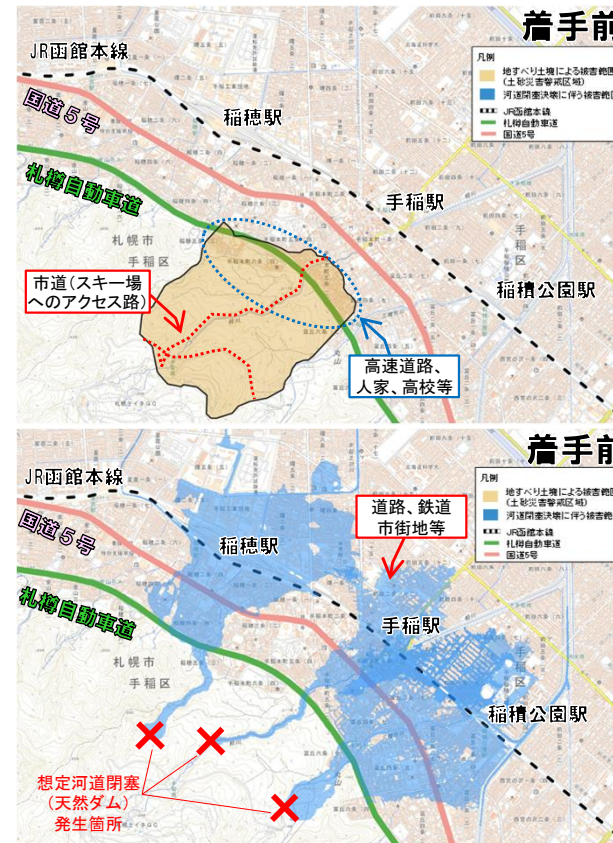
※1:金額は基準年(R7)における現在価値(社会的割引率4%)を記載
 ※2:比較のために参考とすべき値として設定した社会的割引率

貨幣換算が困難な効果等による評価

「水害の被害指標分析の手引き(H25.7)」に準じて、地すべり対策による河道閉塞(天然ダム)決壊に伴う人的被害軽減効果を算定。



事業実施による効果



＜地すべり土塊による被害の防止＞

事業実施により
 地すべり土塊の移動による
 高速道路や人家等への致
 命的な被害が防止される

＜河道閉塞(天然ダム)決壊に伴う
 被害の防止＞

事業実施により
 河道閉塞(天然ダム)の決壊
 に伴う国道、鉄道、市街地等
 への氾濫被害が防止される

手稲山地区の
 事業着手前の
 被害想定範囲の
 イメージ



本ページの図は
 地理院地図タイルを
 加工して作成