

# 天竜川中流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  
平成31年 3月 8日

## 事業概要

- 事業箇所 天竜川中流地区  
ひらおか かいくぼ なかいさむらい  
(平岡地区、開窪地区、中井侍地区)
- 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195億円
- 事業期間 平成31年度～平成50年度(予定)

## 直轄地すべり対策事業採択要件

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33年法律第30号>第10条)

### 1. 事業規模

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以上で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195億円、事業期間20年と大きい

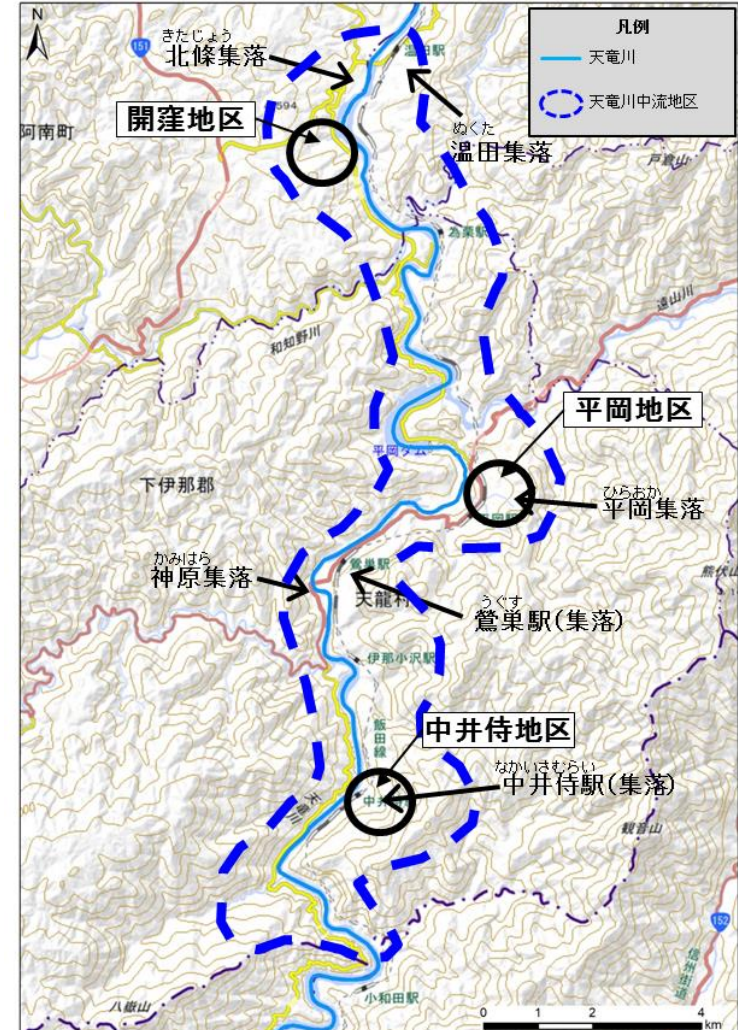
### 2. 施行方法

二 地すべり防止工事が高度の技術を必要とするとき。

- ・地すべりブロック上の家屋や公共施設等への影響を考慮して対策を行うため、地盤変動を未然に防ぐ高度な技術と施工管理が必要

## 計画概要

地域の基幹的な集落である平岡地区を中心とした天竜川中流地区の地すべりによる直接被害、河道閉塞、湛水・決壊による土砂・洪水氾濫被害の防止・軽減を図る。



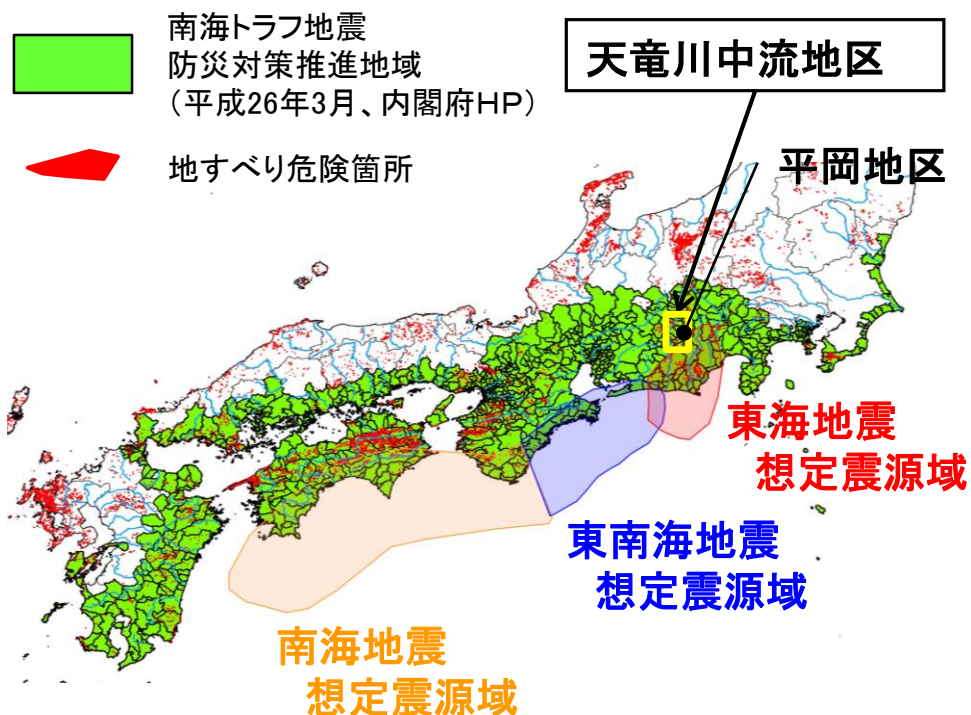
- 天竜川中流地区は、伊那盆地南縁から愛知・静岡県境までの天竜川沿川にあたる。
- 天龍峡上流部の伊那盆地は比較的開けた河岸段丘地帯であるが、天竜川中流地区は、両岸が切り立ったV字谷を成し、地域の基幹的な集落である平岡集落を除き、緩斜面や平坦面は少ない。
- 長野県の南端に位置し、標高概ね250m～500mであり、比較的気候は温暖である。
- JR飯田線が通っているほか、点在する集落を結ぶ幹線道路は地形的特徴から道幅も狭い。



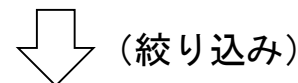
# 事業概要(天竜川中流地区で事業を実施する理由)

- 天竜川中流地区は、「南海トラフ地震防災対策推進地域」(地震の危険性)に該当している。
- このうち平岡地区は、一級河川に面しており、地すべりブロック上に防災拠点となる市町村役場が存在し、かつ資産が集中している。

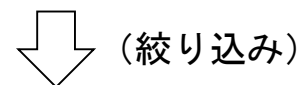
全国の地すべり危険箇所から天竜川中流地区(平岡)への絞り込み



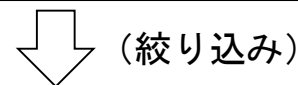
全国の地すべり危険箇所  
約12,500箇所



南海トラフ地震防災対策推進地域内  
約3,000箇所



一級河川沿いかつ50ha<sup>※</sup>以上  
80箇所



地すべり危険箇所内に役場が存在し資産  
が集中している箇所

※現在実施中の直轄地すべりの最小規模

# 過去の災害実績①（歴史的な災害）

- 天竜川中流地区では、過去に豪雨や地震によって、大規模な地すべりや河道閉塞等が発生してきた。
- 地すべりによりトンネルを閉塞した事例がある。

発生年	主な災害の概要
1662年	・地震により地すべりが発生し、深見池が出現。
1718年	・遠山地震により、阿南町新木田で土砂が天竜川をせき止め、上流側が水没。 ・平岡集落内で、広範囲にわたり崩落が発生。
1789年	・豪雨で地すべりが発生し、虫川を流下、土砂が天竜川まで到達。
1936年	・中井侍駅近くにおいて、地すべりが発生し、掘削中のトンネルが閉塞。

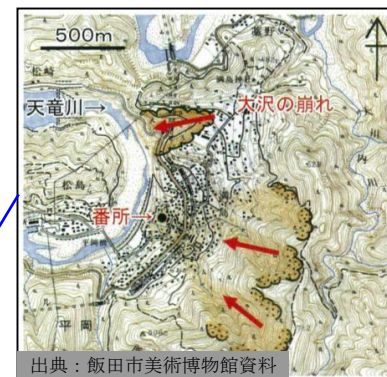


**1662年 地震による深見池の形成事例**  
・地震により地すべりが発生し深見池を形成。



出典：飯田市美術博物館資料

**1718年 門島地区近傍での地すべり発生事例**  
・遠山地震により地すべりが発生し、土塊が天竜川を閉塞。

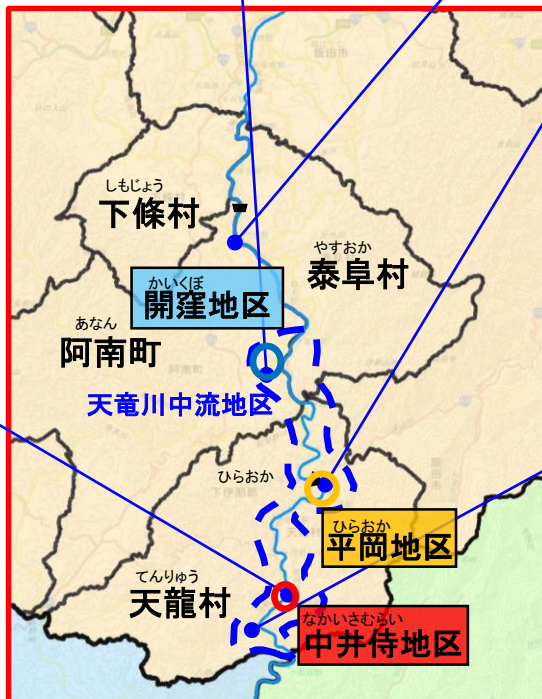


出典：飯田市美術博物館資料

**1718年 平岡地区での斜面災害発生事例**  
・遠山地震により斜面災害が発生。



**1936年 天龍村での地すべり発生事例**  
・鉄道建設時に地すべりが発生し、掘削中のトンネルが閉塞。



**1789年 虫川流域地すべりに起因する土石流の堆積事例**  
・豪雨により地すべりが発生し、土石流化、虫川を流下し天竜川に堆積。

# 過去の災害実績②（近年の土砂災害）

- 天竜川中流地区は、近年も土砂災害により、JRや国・県道などの重要交通網の交通途絶が多発している地域である。
- 天竜川中流地区近傍では、近年小規模な地すべりが多発している。
- JR飯田線への土石流災害などで復旧に1週間以上要した災害もあった。

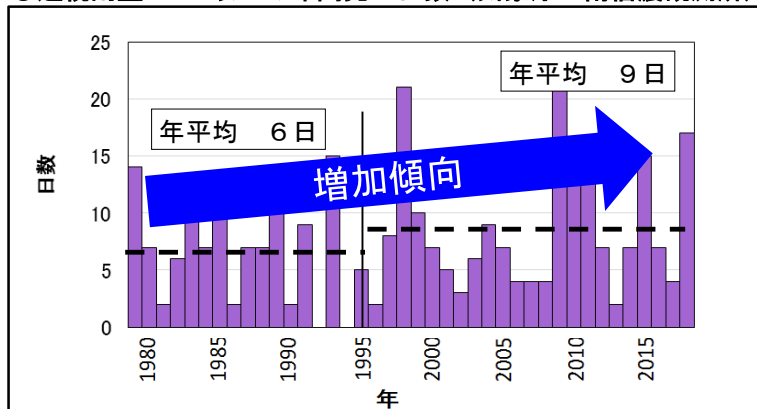
発生年	被災地	主な被害箇所
2007年	阿南町	・農地の亀裂
2013年	泰阜村	・JR飯田線に土砂流入
2014年	天龍村	・村道長野原線の法面崩壊
2015年	天龍村	・JR飯田線と民家近接の法面崩壊
2017年	天龍村	・畑の法面崩壊
		・県道1号の法面崩壊
2017年	天龍村	・地すべりの発生
		・民家近接の斜面崩壊
2018年	天龍村	・民家近接の斜面崩壊



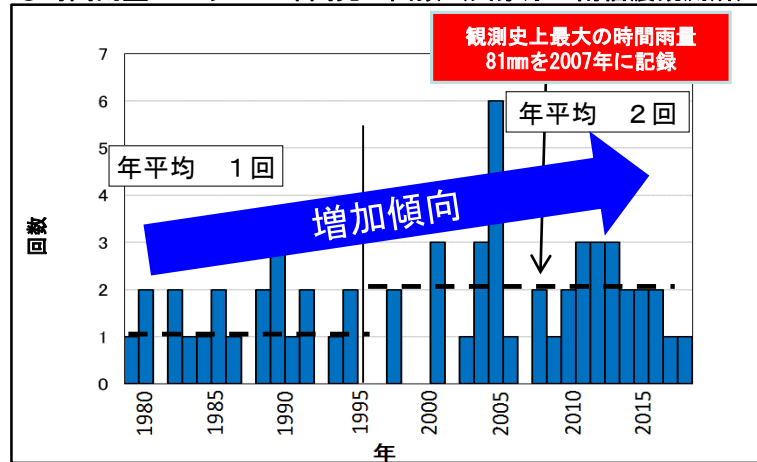
- 連続雨量100mm以上、および時間雨量25mm以上の降雨の年間発生頻度は増加傾向であり、今後の降雨により土砂災害による被害が生じる恐れがある。
- 天竜川中流地区は中央構造線の西側に位置し、基岩は花崗岩、片麻岩(片麻状組織を持つ岩石の総称)、堆積岩が分布している。
- 天竜川中流地区のうち、地域の期間的な集落である平岡地区には活断層(平岡断層)が存在している。

## 降雨の特徴

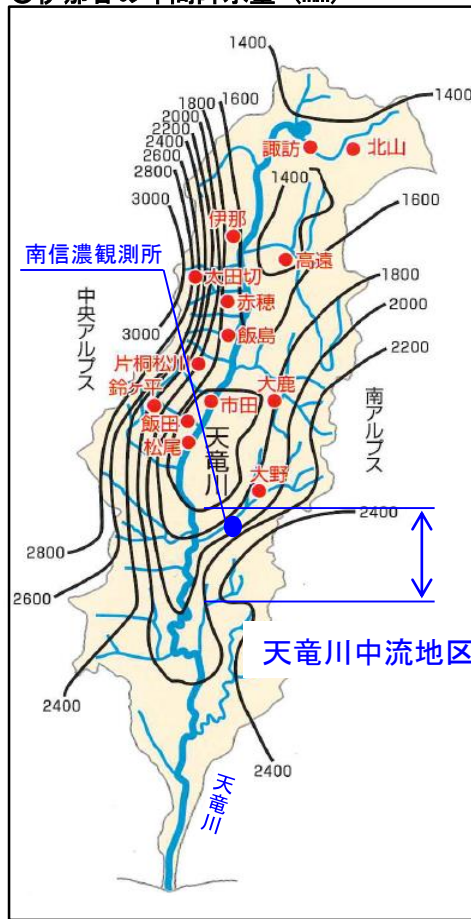
○連続雨量100mm以上の年間発生日数 (気象庁 南信濃観測所)



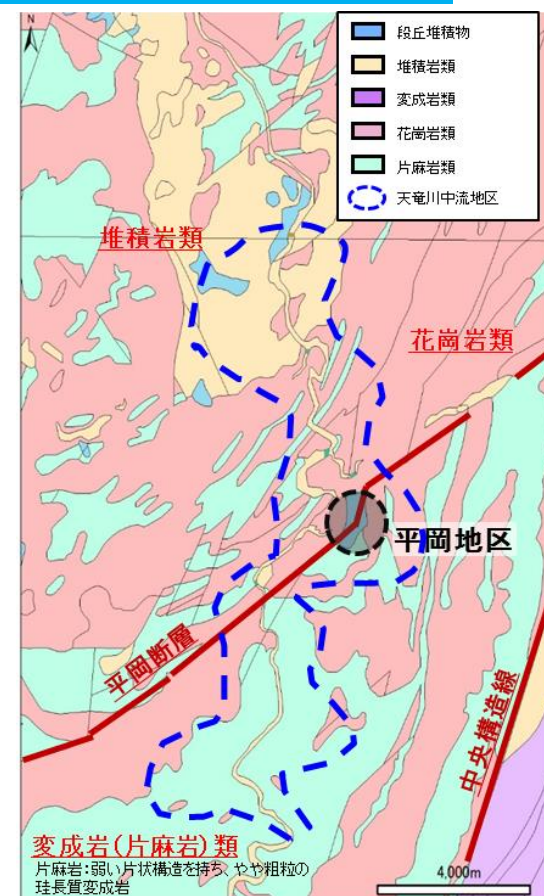
○時間雨量25mm以上の年間発生回数 (気象庁 南信濃観測所)



○伊那谷の年間降水量 (mm)



## 天竜川中流地区の地質状況



出典:『20万分の1シートレス地質図』  
(国立研究開発法人 産業総合研究所地質調査総合センター)

- 天龍村の人口は平岡地区に村全体の77%、中でも平岡駅周辺に村全体の66%の人口が集中している。
- 天龍村は公共施設の統合化が進んでおり、「天龍村公共施設等総合管理計画」においても「村民ニーズの変化を踏まえ、施設の統合(集約化)や機能転換、複合化が検討」と明記されている。
- そのため、沿川全体は人口減少が想定されているが、平岡地区に限っては、今後の地域の核としての重要性が増大している。

まとまった可住地は平岡地区に集中。

・平岡地区に役場等公共施設が集中。かつ、近年、平岡集落内への公共施設の移転、集約が進行。  
 平成10年：村内4つの小学校（平岡小学校、福島小学校、向方小学校、福島小学校坂部分校）が平岡地区の天龍小学校として統合。  
 平成18年：平岡・福島駐在所が天龍村駐在所として統合。

土地利用図



出典：国土数値情報 平成26年度土地利用細分メッシュ

出典：平成27年国勢調査



- 天竜川中流地区の北部では、現在、三遠南信自動車道の整備が進んでおり、地区内へのアクセスが年々向上している。
- 近隣の飯田市ではリニア中央新幹線の新駅が予定されており、交流人口の上昇等が見込まれる。

## 三遠南信自動車道・リニア中央新幹線・JR飯田線によって交通ネットワークが充実

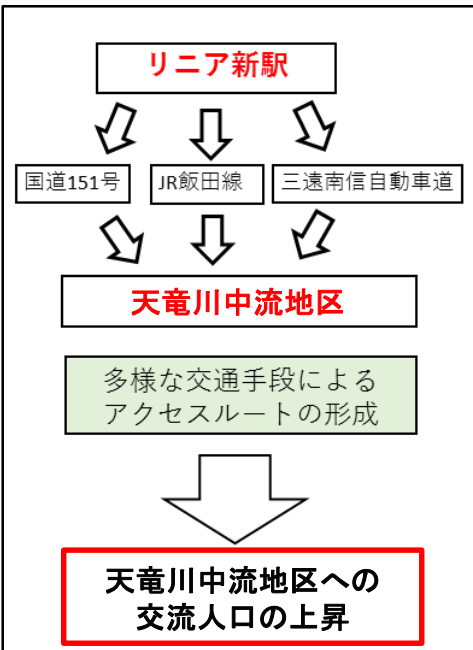
### 飯田下伊那地域のリニア中央新幹線開業による経済効果

- ・リニア中央新幹線の開業により、ビジネス目的の交流人口の増加  
⇒1日あたり約2,400人
- ・リニア中央新幹線の開業により、観光目的の交流人口の増加  
⇒1日あたり約2,200人
- ・リニア中央新幹線の開業による経済効果  
⇒1年間で約46億円

出典：飯田市HP

項目	方針・取組
良好なアクセスの確保 ～道路・鉄道との結節～	高速道路の活用 ①高速道路へのアクセス性向上 ②高速道路と各地域の連携強化 ③駅勢圏の拡大に向けた高速道路の整備
	道路ネットワークの強化
	JR飯田線の活用 ①JR飯田線との乗換えの利便性確保 ②JR飯田線の利便性向上 ③JR飯田線の活性化

出典：長野県リニア活用基本構想 伊那谷交流圏の実現に向けた方針・取組



交流人口が増加し地域の重要性が増大

三遠南信自動車道 和田バイパス

●天竜川中流地区内に位置する平岡集落は、地域の基幹的な集落であり、地すべりブロック上に天龍村役場、中学校、診療所等地区の核となる施設が集中している。



天龍保育所



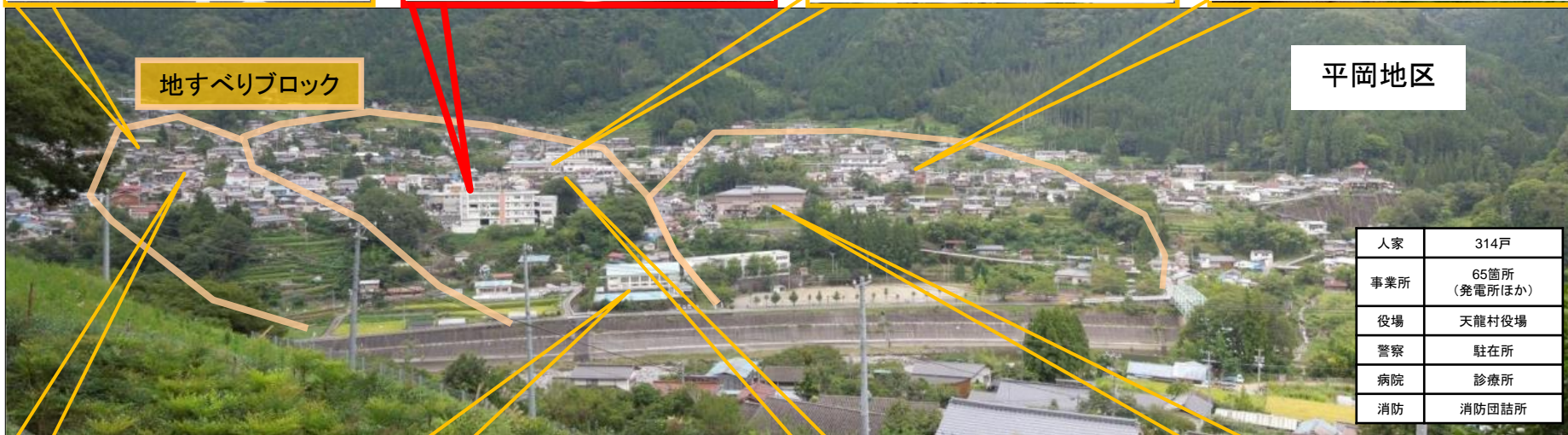
天龍村役場(右)と老人福祉センター(左)



天龍村民体育館



JR飯田線 平岡駅(2F)と宿泊施設(3F)



地すべりブロック

平岡地区

人家	314戸
事業所	65箇所 (発電所ほか)
役場	天龍村役場
警察	駐在所
病院	診療所
消防	消防団詰所



平岡郵便局



天龍中学校

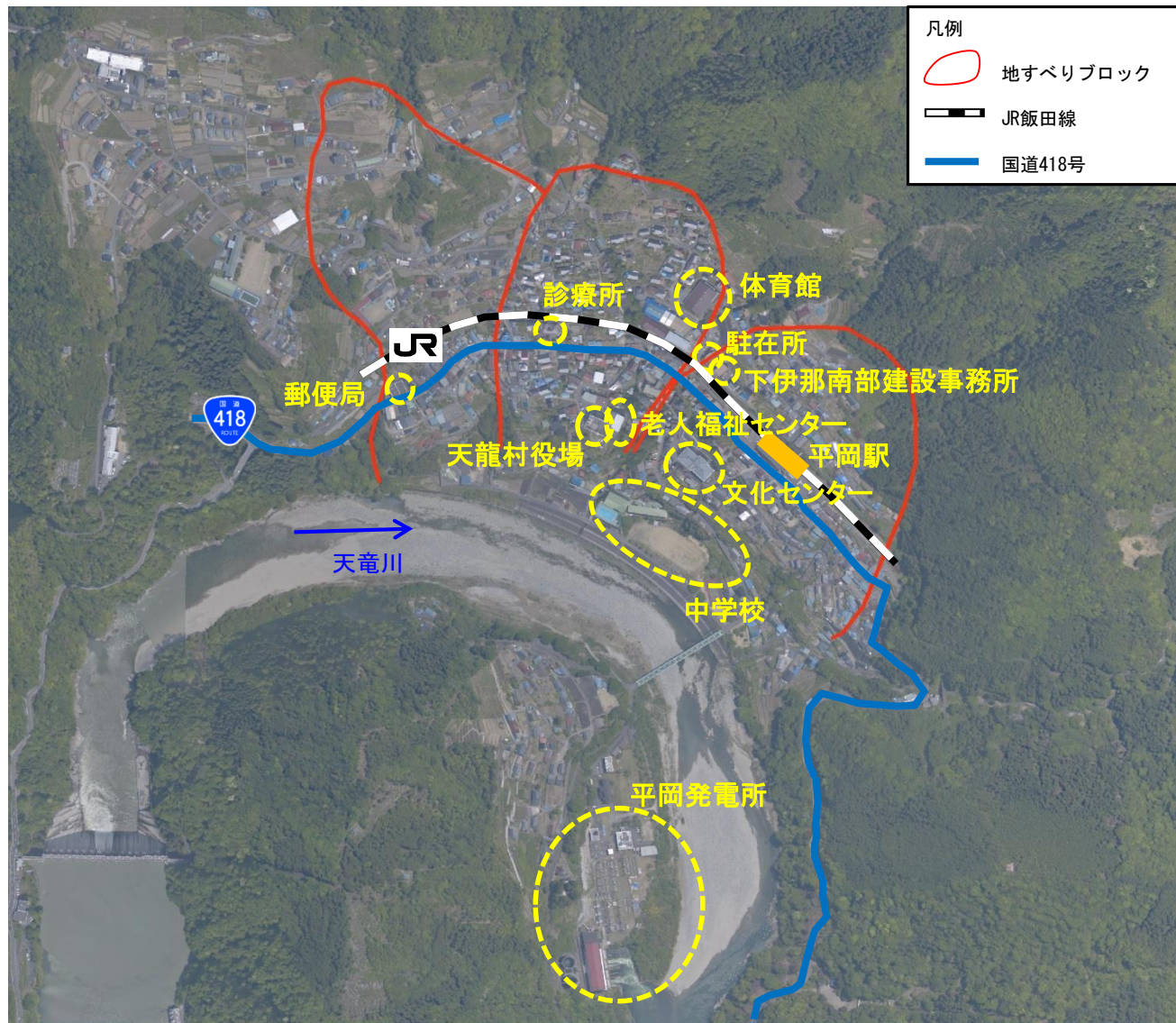


天龍村診療所



天龍村文化センターなんでも館

- 平岡地区では、天龍村全域の役場等公共施設が集中している。
- アクセスとなるJR飯田線、国道418号が集落を横断している。



## 事業実施箇所の主要な保全対象

### 平岡地区

保全対象  
 人家:314戸  
 公共施設:21箇所  
 重要施設:天龍村役場、天龍村診療所、平岡発電所 等

### 開窪地区

保全対象  
 人家:6戸  
 公共施設:2箇所  
 重要施設:深見浄水センター 等

### 中井侍地区

保全対象  
 人家:74戸  
 公共施設:6箇所  
 重要施設:早木戸発電所 等

平岡地区の重要交通網と重要保全対象の位置図

- 平岡地区で地すべりが発生すると、地域の基幹的な集落である平岡集落において直接被害が発生する恐れがある。
- 開窪地区、中井侍地区で地すべりが発生すると、それぞれの直接被害だけでなく、天竜川本川が河道閉塞し、大規模な湛水・氾濫被害が起こり、平岡地区も被災する恐れがある。
- 地域の基幹的な集落である平岡地区が被災すると、役場機能不全に陥り、自治体として機能できなくなる恐れがある。
- 平岡地区を通過する国道418号、県道1号、JRなどが寸断されると、多数の人が孤立し、救助・救援が遅れ、地域生活が大打撃を受ける恐れがある。



## 天然ダムの決壊による被害

- ・開窪地区  
地すべりが発生し、開窪地区が被災するとともに天然ダムが形成  
⇒決壊による氾濫により平岡地区が被災

## 地すべりによる直接的な被害

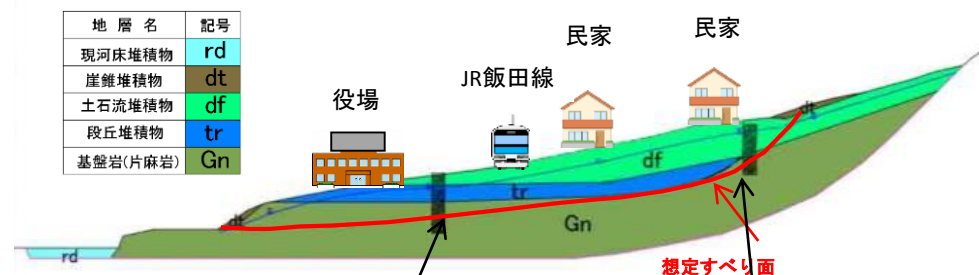
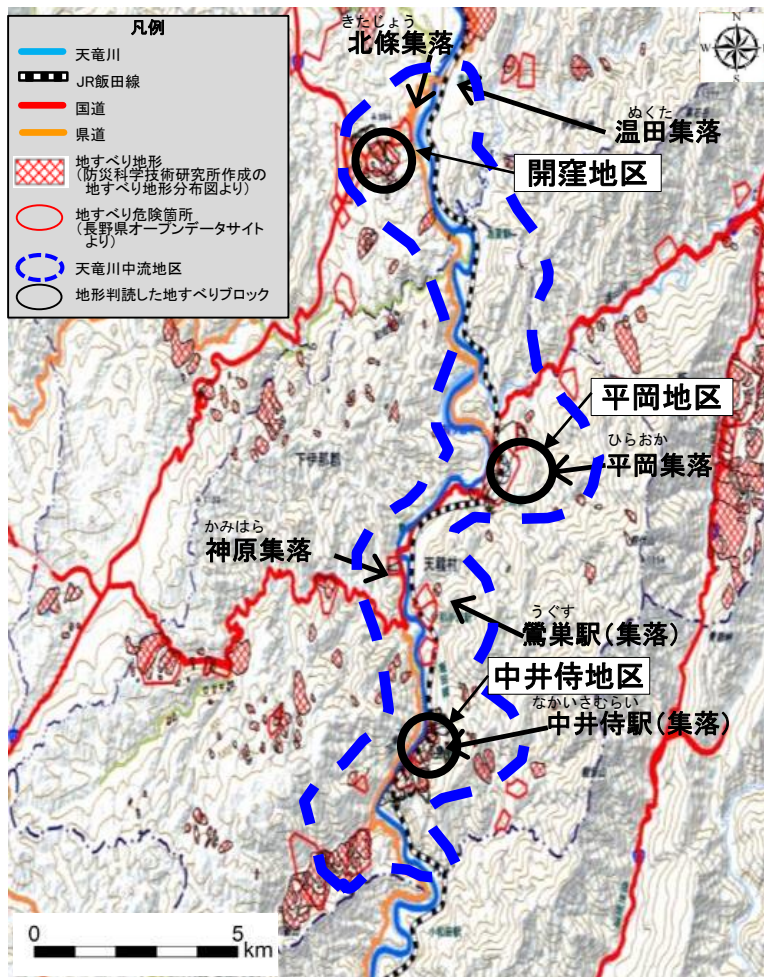
- ・平岡地区  
地すべりが発生  
⇒地すべりによる直接的な被害が平岡地区に発生

## 天然ダム上流域の湛水による被害

- ・中井侍地区  
地すべりが発生し、中井侍地区が被災するとともに天然ダムが形成  
⇒天然ダム上流域の湛水により平岡地区が浸水

➡ **平岡地区を守るためには3地区すべてで地すべり対策が必要**

- 天竜川中流地区には、大規模な地すべり地が多数存在し、天竜川を閉塞するような大規模地すべりにつながる恐れのある深い深度の弱層を、平岡地区、開窪地区、中井侍地区で確認している。
- 近年の連続雨量100mm以上、時間雨量25mm以上の強雨が増加傾向であることから、地すべり滑動の危険性が増大している。



平岡地区地すべり 想定断面図

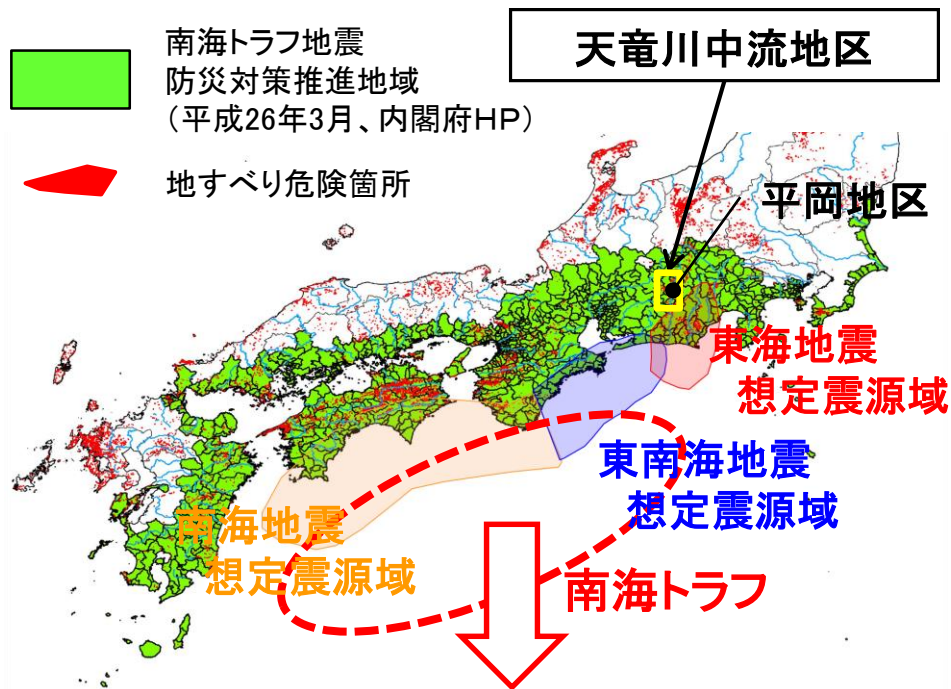


地質ボーリングコアの想定すべり面付近において、鏡肌※(青破線)がみられる。

※鏡肌とは、地すべり運動に伴う摩擦のために岩盤上などのせん断面に生じた光沢のある面

- 天竜川中流地区は、「南海トラフ地震防災対策推進地域」に該当し、巨大地震の発生が切迫(30年以内発生確率70~80%)している。
- また、地区内に地表面に亀裂などの地すべりの兆候が見受けられる箇所が多数確認されている。

## 地震の危険性

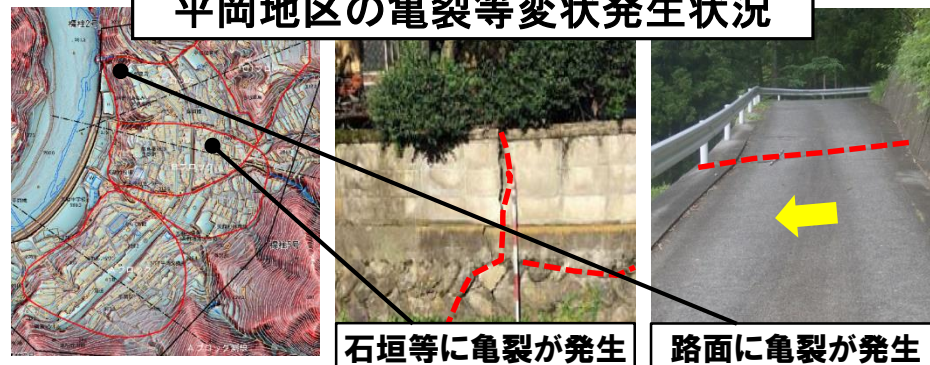


南海トラフの巨大地震(M8~M9クラス)の発生確率  
 10年以内に30%  
 20年以内に50%  
 30年以内に70~80%

**巨大地震の発生が切迫**

## 地すべりの兆候

### 平岡地区の亀裂等変状発生状況



### 開窪地区の亀裂等変状発生状況



⇒**地すべりの兆候が多く確認されている**

- 平岡地区は地すべりブロック上に家屋や公共施設等が密集しているため、対策工の実施に伴う地盤変動に留意する必要がある。
- 開窪地区は、地すべり対策箇所上部に水源があり、地すべり対策工による影響を調査するため、事前の地下水脈把握や高度な施工管理が必要。
- 中井侍地区はJR線路がありかつ施工が困難な急勾配な地区であり高度な施工管理が必要となる。
- 事前の地下水位の把握(地下水脈のモデル化)、施工管理(地表面、地下水監視)等に高度な技術力が必要。

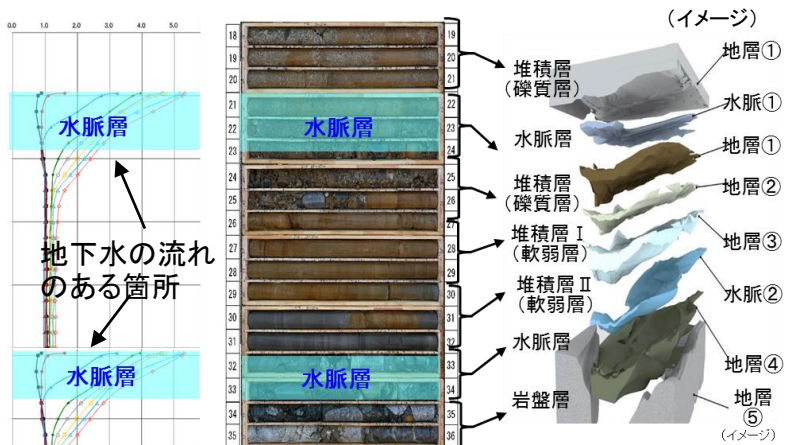
## ○高度な施工管理の実施

### ①地下水位や地質構造の把握



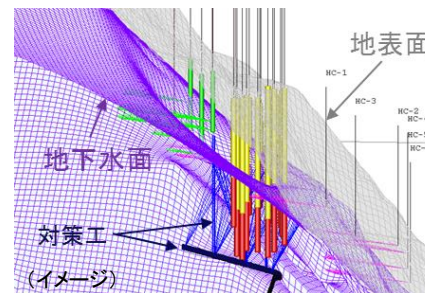
### ②CIMモデルを活用し、地表面、地下水位の監視と三次元分析による施工管理を実施

#### ①地層構造、地下水脈情報をモデル化



地下水調査(地下水検層)、ボーリング調査等を実施しモデル化

#### ②BIM/CIMモデルを活用した施工管理



・CIMモデルを活用し三次元分析を実施し、地盤及び地下水位の変状を予測しながら施工を実施



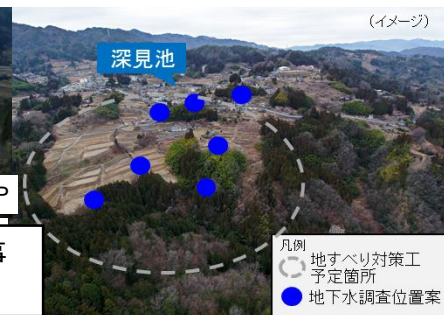
(イメージ)

BIM/CIM (Construction Information Modeling/Management) 計画、調査、設計、施工、維持管理において3次元モデルを導入することにより、事業全体にわたる関係者間の情報共有を容易にし、一連の建設生産システムの効率化・高度化を図る取り組み

#### ○開窪地区の深見池と事前地下調査



限られた場所にのみ生息する光合成硫黄細菌が存在し、農業用水として利用されている 出典:長野県HP



詳細な地下水脈の調査により工事の影響を事前に予測

- 以下の通り代替案立案、比較を行い、平成30年12月「天竜川中流地区地すべり対策における計画段階評価に関する検討委員会」での審議を踏まえ、計画段階評価対応方針をとりまとめている。
- 費用、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「抑制工と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 抑制工と抑止工を組み合わせ整備する案	第3案 抑止工のみで整備する案
		水路工、横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工、排土工	水路工、横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工、アンカー工
安全度	被災家屋数 369戸→0 被災事業所数 82箇所→0 人的被害 192人→0 緊急輸送路被害 県道1号、国道418号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	被災家屋数 369戸→0 被災事業所数 82箇所→0 人的被害 192人→0 緊急輸送路被害 県道1号、国道418号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。	被災家屋数 369戸→0被災事業所数 82箇所→0 人的被害 192人→0 緊急輸送路被害 県道1号、国道418号→解消 ◎人的被害・物的被害を防止できる。
費用	▲対策費用約250億円のほか、排土工で支障のある県道等の移転費用が必要となる。	◎対策費用約200億円。	▲対策費用約500億円。
実現性	▲排土工は、広範囲に施工場所を確保する必要があり施工箇所の確保のため地域の合意形成に時間がかかる。	▲アンカー工施工箇所の確保のため地域の合意形成に時間がかかる。	▲杭工、アンカー工の規模が大きく、施工箇所の確保のため地域の合意形成が困難。
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。
柔軟性	▲排土工は、用地取得や地域住民との合意後の計画変更、中止は困難	◎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。	▲用地取得のための合意形成に時間がかかる。
地域社会への影響	▲排土工は、地形の変更を伴うため、地域の土地利用に対する影響が大きい。 ◎地すべり対策を行う事により、地すべり土塊の天竜川への流出防止となり、天竜川沿川の保全に繋がる。	◎地形の変更を伴う抑止工規模を抑制工(水抜き対策)により最小化するため、環境への影響は限定的。 ◎地すべり対策を行う事により、地すべり土塊の天竜川への流出防止となり、天竜川沿川の保全に繋がる。	▲アンカー工は、地形の変更を伴うため、地域の土地利用に対する影響が大きい。 ◎地すべり対策を行う事により、地すべり土塊の天竜川への流出防止となり、天竜川沿川の保全に繋がる。
環境への影響	▲排土工は地形の変更を伴うため、環境への影響に留意が必要。	◎抑制工主体のため、環境への影響は少ない。	▲抑止工は、地形の変更を伴うため環境への影響に留意が必要。
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2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、ソフト対策(警戒避難体制の整備)を組み合わせ、効率的かつ効果的な対策を進める。		

凡例 ◎プラス要素  
▲マイナス要素



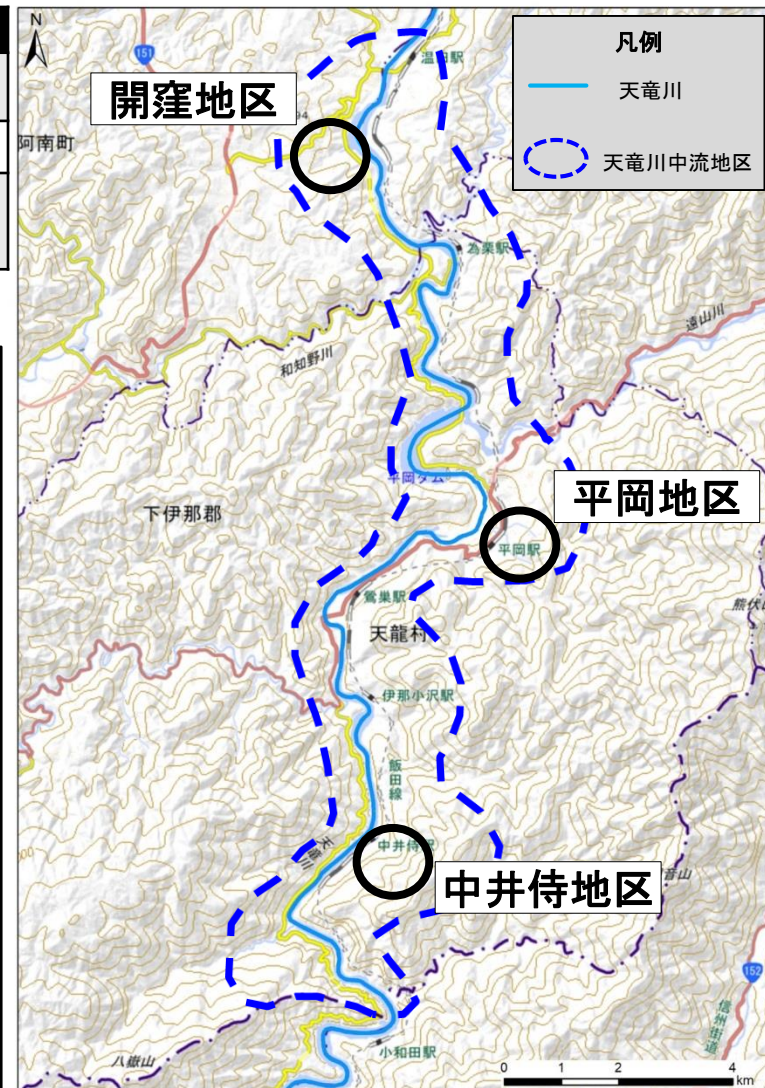
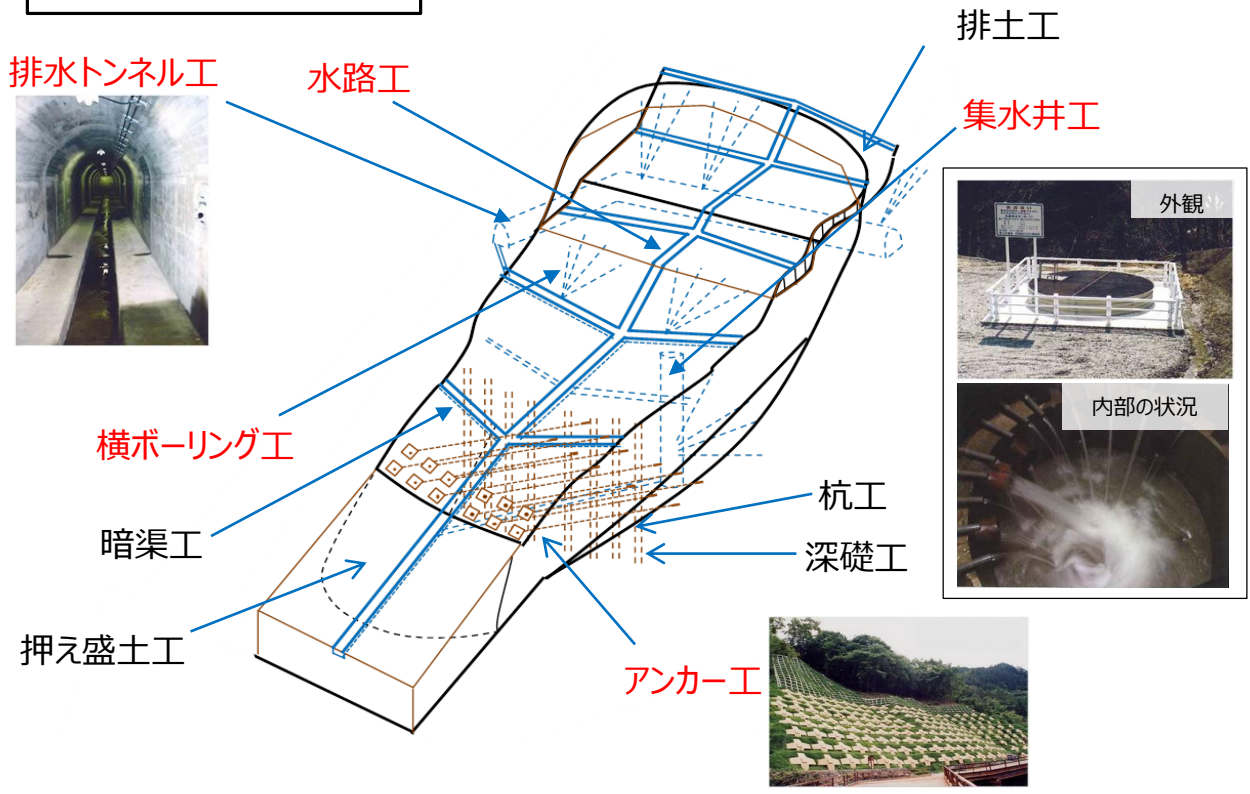
# 今後の事業の予定箇所

●事業箇所については地形、地質、保全対象の特性等に応じて、ソフト対策を柔軟に組み合わせ、効率的かつ効果的にハード対策を進める予定。

事業予定箇所		対策工法
天竜川中流地区	平岡地区	水路工、横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工
	開窪地区	水路工、集水井工、アンカー工
	中井侍地区	水路工、横ボーリング工、集水井工、排水トンネル工、アンカー工

※今後の調査等により変更の可能性があり得る。

## ハード対策イメージ



## 費用対効果分析

地すべり発生による地すべり危険区域内の被害及び  
下流域の氾濫・上流域の湛水被害による費用対効果

総便益 B	便益	374.5億円	一般資産被害 72.4億円 農作物被害 0.2億円 公共土木施設等被害 41.5億円 人身被害 146.4億円 間接被害 86.2億円 応急対策費用 27.8億円
	残存価値	0.3億円	
総便益	374.9億円		
総費用 C	事業費	121.9億円	
	維持管理費	0.5億円	
	総費用	122.5億円	
B/C		3.1	

※四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。  
総便益、総費用とも「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」に従い、社会的割引率を4%として現在価値化している。

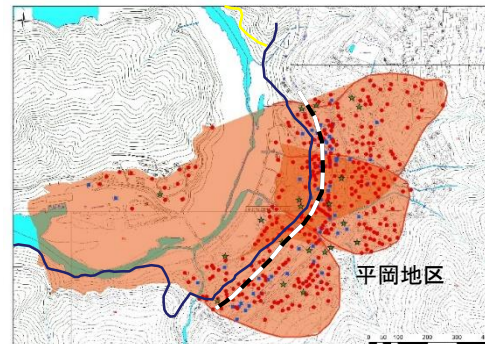
## 貨幣換算が困難な効果等による評価

- ・「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人的被害の軽減効果を算定した。
- ・地すべり被害に関して、事業実施前後での評価を実施した。

	被害数量		
	①事業実施前	②事業実施後	③軽減効果 (①-②)
湛水・氾濫区域内人口	89人	0人	89人
湛水・氾濫区域内の要援助者数	50人	0人	50人
電力停止による影響人口	83人	0人	83人
通信(固定)停止による影響人口	83人	0人	83人

## 事業実施による効果

### <地すべり被害の防止・軽減>



➡ 地すべり対策による被害軽減

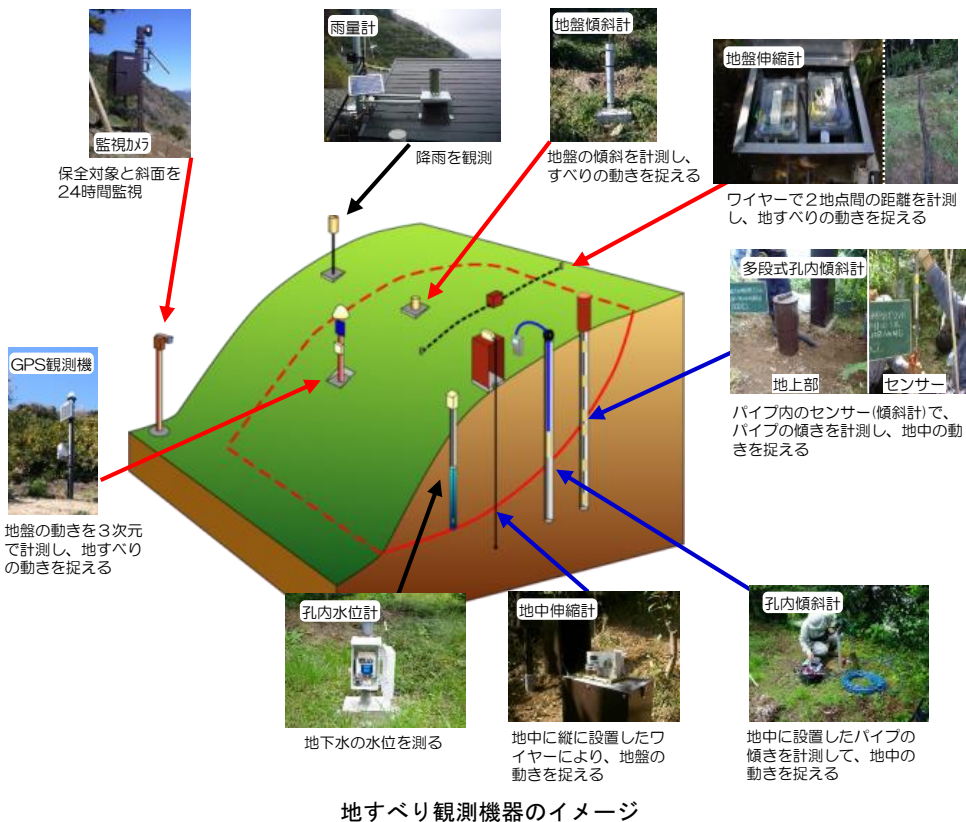
### <河道閉塞発生時の湛水・氾濫被害の防止・軽減>



➡ 地すべり対策による被害軽減

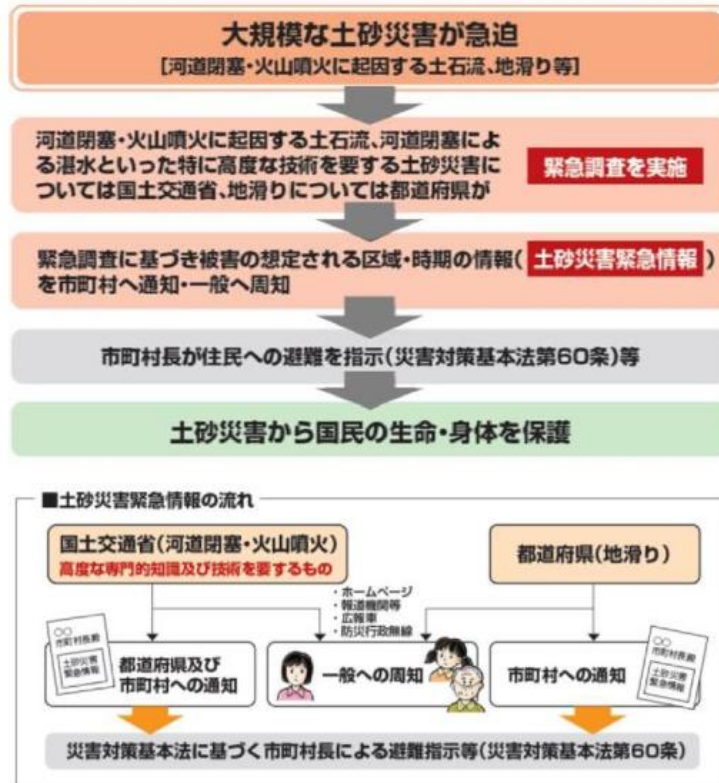
- 台風等に伴う豪雨時は、巡視や観測データを確認し、地下水の異常な上昇や地すべりによる変動の状況を確認するとともに、保全対象への影響が懸念される場合は速やかに地方公共団体へ情報を提供する。
- 万が一、大規模な滑落が生じ、天竜川本川に河道閉塞を生じ大規模な土砂災害が急迫した場合には、国が緊急調査を実施し、被害の想定される区域や時期について情報を提供する。

## 観測体制の整備 豪雨後異常情報の提供

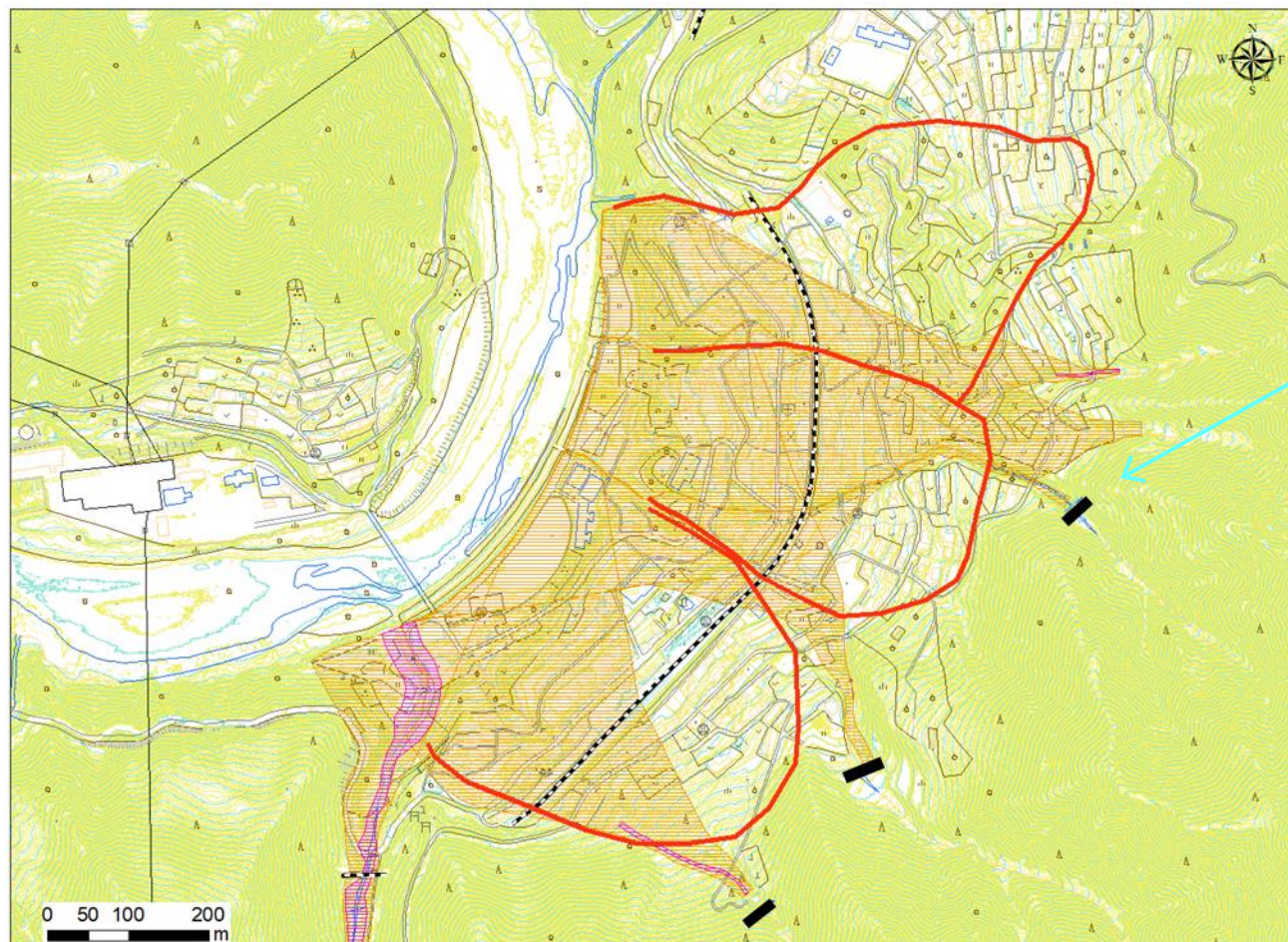


## 緊急調査による土砂災害 緊急情報の提供

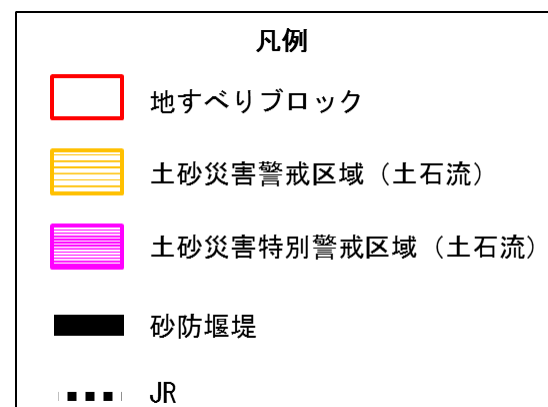
(土砂災害防止法第26条、27条、29条)



- 当該地域では、地区内に流入する溪流等で長野県が砂防事業等を実施している。
- 地すべり対策と長野県による砂防事業等のハード対策を連携して実施し、地区の土砂災害に対する安全性を向上させる。
- 土砂災害警戒区域等の長野県による指定に合わせ、市町村による警戒避難体制の構築等のソフト対策と連携を図る。



平岡地区に流入する溪流に整備された砂防堰堤



平岡地区の土砂災害警戒区域（土石流）と砂防堰堤整備状況

●天竜川中流地区は地質が脆弱で、近年は地すべりの兆候と思われる現象が見られ、過去には大規模な土砂災害が発生した記録があるため、天龍村・阿南町・長野県より速やかな対策実施が望まれている。

- ・平成29年 5月22日 長野県要望
- ・平成29年 6月25日 天竜川上流直轄砂防事業促進期成同盟会要望
- ・平成29年10月25日 天竜川上流直轄砂防事業促進期成同盟会要望
- ・平成30年10月 3日 天竜川上流直轄砂防事業促進期成同盟会要望
- ・平成30年10月31日 天龍村要望
- ・平成30年11月13日 阿南町要望
- ・平成30年11月13日 長野県要望
- ・平成30年11月28日 長野県知事より、「天竜川中流地区地すべり対策における計画段階評価に係る対応方針に諮る対応方針（原案）」について異論なしの回答。

天竜川中流地区における直轄地すべり対策事業の着手に関する要望書



天竜川上流直轄砂防事業促進期成同盟会

**天竜川中流地区における直轄地すべり対策事業着手に関する要望**

天竜川上流地域の直轄事業につきまして、日頃より格別のご高配を賜り感謝申し上げます。直轄事業の推進により、天竜川上流域の安全性の向上が図られて参りましたことに地域住民共々感謝申し上げます。

しかし、天竜峡から静岡県境に至る天竜川中流地区は中央構造線から派生する大小の断層が集中しており、地質が脆弱なことから多くの地すべり地形が分布し、土砂災害の発生しやすい地域が多数存在しています。近年、地すべりの兆候と思われる道路やコンクリート構造物の亀裂、斜面の崩壊等の現象が見られている当該地域は東海地震対策強化地域、南海トラフ地震防災対策推進地域に指定されており、過去、714年遠江地震や1718年遠山地震時には天然ダムが形成され、大規模な土砂災害が発生したという記録もあります。

天竜川中流地区は、急峻な谷間の中で比較的緩やかな地形を呈する地すべり地に人家が密集しており、さらに災害時の重要拠点となる役場の他、教育・医療機関等沿川の核となる施設、国道・JR等の重要交通ネットワークや水力発電施設も集約的に立地することから、ひとたび大規模な地すべりが発生すれば地すべり地内での直接被害の他、天竜川本川の閉塞により上下流に甚大な被害をもたらし、地域の存続が脅かされる事態が懸念されるとともに、電力供給や交通ネットワークの寸断により広域的な影響をもたらす恐れがあります。

地すべりの規模や、集約的な土地利用状況等に鑑み、国による対策実施が強く望まれることから、下記の事項についてさらに特設のご高配を賜りますようお願いいたします。

赤色破線枠内拡大

天竜川中流地区は、急峻な谷間の中で比較的緩やかな地形を呈する地すべり地に人家が密集しており、さらに災害時の重要拠点となる役場の他、教育・医療機関等沿川の核となる施設、国道・JR等の重要交通ネットワークや水力発電施設も集約的に立地することから、ひとたび大規模な地すべりが発生すれば地すべり地内での直接被害の他、天竜川本川の閉塞により上下流に甚大な被害をもたらし、地域の存続が脅かされる事態が懸念されるとともに、電力供給や交通ネットワークの寸断により広域的な影響をもたらす恐れがあります。

地すべりの規模や、集約的な土地利用状況等に鑑み、国による対策実施が強く望まれることから、下記の事項についてさらに特設のご高配を賜りますようお願いいたします。

## 長野県知事の意見

本県としましては、平成31年度から天竜川中流地区の直轄地すべり対策事業に着手され、国の高度な技術力での経済的かつ効果的な施工により、迅速に地すべり対策が進められることが必要であると考えます。