

災害最前線

静岡県浜松市天竜区春野町杉（門島地区）で発生した地すべりから得た教訓

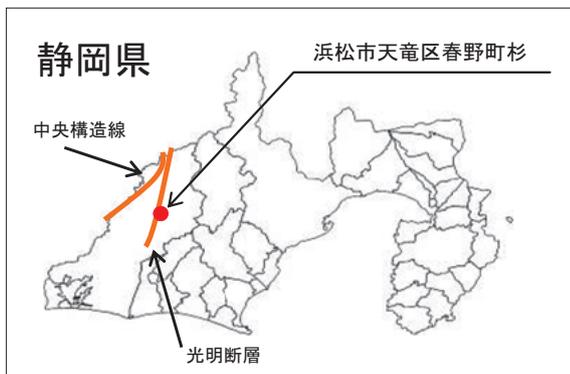
静岡県交通基盤部土木防災課

今年4月末、連日連夜メディア報道された崩壊は、6世帯24名の方が避難するなど社会生活への影響が極めて大きく、国・県・市を挙げての対応となった。迅速な避難体制の確保、夜通しで掘り下げた仮排水路、多方面からの人的・物的支援、他機関との連携などから数々の教訓が得られた。本稿では、地すべり発生直後から河川災害復旧事業の採択に至るまでを中心に報告する。

1. はじめに

浜松市天竜区春野町杉（門島地区）は、浜松市中心部より北東約40kmの山間部にあり、緩斜面には、茶畑が広がるのどかな人口約300人の集落である。地質は四万十帯犬居層群の頁岩及び砂岩から成り、中央構造線と光明断層に近接しているため、破碎を受け強風化した脆弱な地層が分布している。（図－1）

門島地すべり防止区域では、平成6年6月20日の豪雨で斜面上部において、地すべり活動が活発化し、「災害関連緊急地すべり対策事業」の採択以降、国庫補助事業等で地すべり対策を進め、平成15年度に概成した。



図－1 地すべり発生箇所

平成25年3月下旬、茶畑所有者が斜面上部で150mに及ぶクラックを発見し、浜松市を經由し県へ情報提供があり、県は監視体制の強化を進めていたところ、4月23日に崩壊が発生した。5月の連休を挟んで7回の大規模崩壊が断続的に発生し、崩壊土で一級河川杉川が埋塞した。その間、テレビ局や新聞各社の報道合戦が繰り広げられた。有識者による「門島地すべり対策検討委員会」（以下「検討委員会」という。）での被災メカニズムの評価、対策工法の助言を受け、「災害関連緊急地すべり対策事業」を申請、6月27日に事業採択された。

また、埋塞した河川については、「河川災害復旧事業」として6月6日に国土交通省及び財務省による災害査定が行われ、事業決定された。

今回の対応は、土砂災害の啓発活動の重要性、国・県・市との連携の有効性、戦略的な情報提供の重要性などの教訓や課題に直面し、関係機関の職員が一丸となって対応した。

2. 崩壊に至る経緯

当該地すべり箇所は斜面上部を流れる一級河川杉川では、度重なる河川災害が発生している。平成23年台風12号が原因で既存護岸L=56.6mが決壊した。その後、同年の台風15号が原因で隣接区間の護岸L=11.7mが増破し、平成24年台風4号で工事中に再度災害が発生し、内未成として査定決定され、その後、本年5月末の完成を目指し施工中の3月末に護岸上部斜面に変状が確認された。工事中の作業員の安全を最優先と考え、工事休止を指示した直後の4月23日から断続的に7回の崩壊が発生し、累計で7万5千㎡が崩落し、施工中の護岸全てが埋塞した。（写真－1～5）



(H25.4.22撮影)

過去の河川災害
 (23災27号)台風12号
 護岸決壊 L=56.6m
 (23災15号)台風15号
 護岸決壊 L=11.7m
 ↓
 (24災57号)台風4号
 内未成被害 L=68.3m
 ↓
 今回
 地すべりに伴う埋塞

写真一 1 崩壊発生前



(H25.4.23撮影)

崩壊状況、規模
 4月23日
 4時20分 1回目
 4時30分 2回目
 河川閉塞
 6時39分 3回目
 15時55分 4回目
 上W=80m, 下W=80m
 H=90m, D=20m, V=5万m³

写真一 2 1回～4回目の崩壊発生後



(H25.4.26撮影)

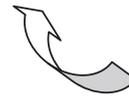
崩壊状況、規模
 4月25日
 22時13～28分 5回目
 W=30m, H=60m, V=1万m³
 4月26日
 21時16～35分 6回目
 W=40m, H=約60m, V=1万m³

写真一 3 5、6回目の崩壊発生後



崩壊状況、規模
 5月1日
 21時20分頃 7回目
 W=30m, H=60m, V=5千m³
 最終的な崩壊状況
 W=160m, H=150m, D=15m
 V=7万5千m³
 一般被害
 農地:茶畑(面積0.5ha)

写真一 4 7回目の崩壊発生



写真一 5 H23 河川災害工事を一時休止した矢先の崩落。白部分は仮設モルタル吹付・破線は護岸未施工部

3. 監視体制及び避難勧告

斜面上部の茶畑耕作者から3月21日、「地面に地割れがある」との通報が浜松市危機管理課を経由し、県浜松土木事務所天竜支局へ寄せられた。県職員による現地的事象・規模を確認するとともに、当該箇所斜面上部で施工中の河川災害復旧工事の継続を見定めるために、「光波による動態観測」及び「抜板の変位観測」を実施した。(写真一 6)

地盤の変化が尋常でないことから、昨年7月に建設コンサルタント協会中部支部と締結した「災害又は事故における測量設計等業務に関する協定」を初適用し、専門会社へ調査を依頼した。4月8日には地盤伸縮計3基及び遠隔監視装置を設置し、崩壊と斜面上部への拡大について24時間遠隔監視を開始した。4月21日23時30分に伸縮量11.8mm/hが観測され、浜松市は災害対策基本法第60条に基づき、住民避難を要する危険度に達したと判断、対象世帯に避



写真一 6 抜き板による監視(3月25日)

難勧告を発令した。その後、当初発見されたクラック区間の多くが崩壊していること、斜面上部においては十分な監視・通報・避難体制を構築していること、上部地すべり到達予想範囲内に居住している人がいないことから、浜松市は 5 月 16 日 17:00 に避難勧告の解除に至った。(表-1)

表-1 避難状況

| 日 時 | 避難勧告対象 | 解除理由 |
|----------------------------|-----------|-----------------|
| H25. 4 .21 23:50 | 6 世帯 24 人 | — |
| H25. 5 .1 19:00 (一部解除) | 3 世帯 16 人 | 第 1 回検討委員会結果による |
| H25. 5 .16 17:00 (全部解除) | — | 第 2 回検討委員会結果による |



写真-7 計器に異常値が確認された場合、住民や農耕作者へ赤色灯で発報

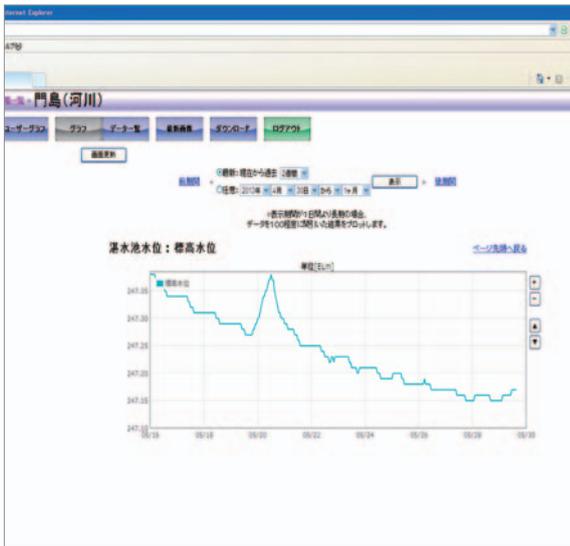


図-2 地盤伸縮計

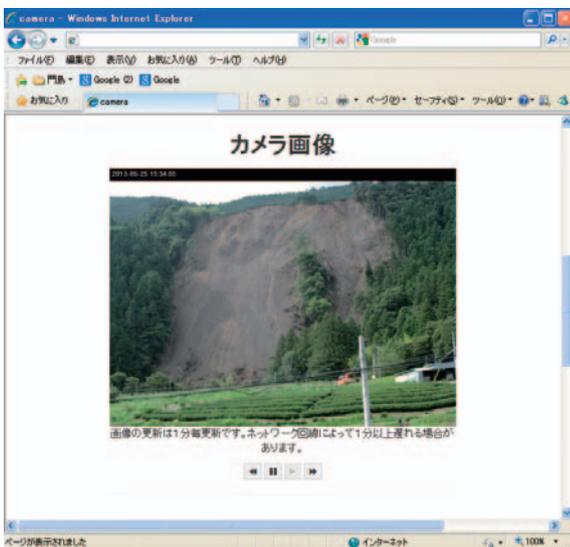


図-3 webカメラによる遠隔監視

【教訓】土砂災害の啓発効果

本県は、定期的に自主防災組織や小中学生を対象に土砂災害講習会の開催及び過去に土砂災害が発生した地区等住民に対し防災訓練を実施している。また、広く県民にハザードマップ等啓発用品を配布し、防災意識の高揚を図っている。今回の崩壊直前に警戒体制を執り、迅速な住民避難、応急対策の着手が図れたのは住民通報がトリガーとなった。

上部地すべりは、地盤伸縮計、パイプ歪計、孔内傾斜計、移動杭等の計器監視に加え、斜面下部では、WEBカメラによる映像配信、仮排水路内の水位計のテレメーター化、登録者への緊急メール自動配信システムの構築、注意喚起用の赤色灯を設置するなど24時間の監視体制を継続している。(図-2、3、写真-7)

4. 国土交通省からの支援

崩壊発生初日から国土交通省砂防部、中部地方整備局本局、静岡河川事務所、浜松河川国道事務所、独立行政法人土木研究所の職員による技術的助言及びテックフォース職員による24時間監視、衛星通信車による全国映像配信、夜間作業用の照明車等の人的・物的など御支援をいただいた。(写真-8～11、表-2)

表－2 国土交通省からの支援総括

| | | |
|--|---------|--|
| 国土交通省 ・土木研究所 ・中部地方整備本局 ・浜松河川国道事務所 ・静岡河川事務所 | 技術指導 | ・地すべり専門家現地指導 5名（土木研究所 3名、中部地方整備局 2名） ↓ 地すべりの技術的な評価、調査方針、警戒体制の助言 |
| | 監視体制の強化 | ・TEC-FORCE 受援（4/26～5/16：延べ21日間） ・対策本部車派遣 ↓ TEC-FORCE 派遣による24時間体制で地すべりの監視・観測を行い、各機関との情報共有、マスコミ対応、連絡に従事 |
| | 情報提供 | ・地上型合成開口レーダー観測（4/29～5/16：延べ18日間） ・空中レーザープロファイラ測量により崩壊土量算定（被災前、5/3） ↓ 重ね合わせのLPデータより、崩壊土の算定及び対策工法用平面図に採用 |
| | 連携 | ・門島地すべり対策検討委員会開催（5/1、5/16、7/16） ・門島地区地すべり情報連絡会開催（4/25、5/17） ↓ 各種データを基に地すべりの動向、危険エリアの設定、対策方針、観測体制等の検討 |
| | 機材貸与 | ・照明車（4/23～5/16：延べ24日間） ↓ 昼夜問わず応急仮水路設置工事、斜面監視が可能 ・衛星通信車（4/23～5/9：延べ21日間） ↓ 極細な通信回線の地区でもリアル動画の伝送が可能 ・決壊防止用の根固ブロックを無償貸与（6/26） ↓ 仮排水路の供用の迅速化 ・その他 不測の事態に備え、無人化バックホウの出動準備していたが、その後の状態変化により不要となった。 |
| 静岡气象台 | 災害時気象支援 | 当該地区の異常気象を提供 |



写真－8 合成開口レーダーはmm単位の変動も把握が可能。詳細なデータを県・市へ提供を受けた



写真－9 照明車により夜間の斜面監視及び映像情報による遠隔監視が可能となった



写真一10 県庁の各事業課及び浜松土木事務所、浜松市・警察・中部地方整備局の関係部署が一堂に会し、情報共有及び連絡体制の構築を行った



写真一11 TEC-FORCE は県・市町と情報共有化を図るとともに、マスコミ対応や対策本部車で夜通し監視していただいた

段取り、規制線のロープ設置、施工中の河川災害復旧事業の打ち切り精算等、必要となる業務を担当へ指示していたのである。



写真一12 国土交通省の照明車を借用し昼夜問わず、7台のバックホウで1万6千㎡を15時間で掘削を完了させた



25日の通水状況

仮設水路の設置直後

写真一13

5. 応急対策

4月23日に発生した地すべりによって、崩壊斜面下部を流れる杉川の約8割が閉塞し湛水を確認したため、県は応急対策として仮排水路工（L=230m、W=20m、D=2m）を実施した。工事は地元建設業者の昼夜問わない頑張りで、発生から15時間で完成し、翌日の降雨が観測（直近の川竹測候所：11mm/h・累積74mm）されたが、仮排水路により安全に流下させることができた。（写真一12～13）

このように短時間で対応できたのは、現場を指揮していた浜松土木事務所天竜支局の責任者が、事前に斜面崩壊したときをイメージし、仮排水路の予定区域の公図調査、所有者との用地確認、立木補償物件の有無、協定業者の要請受入れの可否、資材の手配、照明の手配、報道対応の段取り、住民説明会の

【教訓】 災害をイメージし対処方針を共有

初動対応の遅延等で批判されやすい状況下で、マスコミやアナリストから高い評価を受けた背景には、地割れの初期状態から大規模崩壊、河川埋塞等最悪のシナリオをイメージし、組織一丸となって対処したからである。

6. 検討委員会の開催

当該地すべりは、社会的影響が極めて大きく、地すべりの規模が急激かつ大規模であることから、静岡大学農学部土屋教授を委員長に、独立行政法人土木研究所、国、県及び市から構成する検討委員会（表－3）を設置し、地盤伸縮計観測値の評価、地すべり機構の解析、対策工及び警戒避難体制等について技術的及び行政の観点から検討が行われた。第1回検討委員会（5月1日）では、地すべりの現状と今後の監視体制、立ち入り禁止エリア設定について検討した。第2回検討委員会（5月16日）では、斜面形態を①上部地すべり②崩壊斜面③崩壊堆積に分類し、それぞれの対策について検討を加えた。河川災害復旧に関する項目として、「堆積した土砂を撤去すると更なる斜面崩壊を誘発する可能性があることから、同等の流下能力を有する河川を付け替える」旨の助言があった。第3回検討委員会（7月16日）では、災害関連緊急地すべり対策事業等の採択

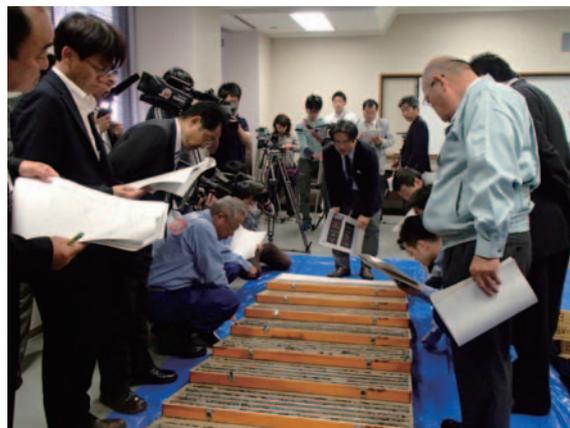
状況及び実施計画を報告し、了承が得られた。今後も、斜面上部のすべりの変状が確認された場合など必要に応じ、検討委員会を開催することで閉会となった。（表－4、写真－14、15）



写真－14 第1回検討委員会で説明する事務局

表－3 検討委員会メンバー

| | 氏名 | 現職 |
|-----|-------|-----------------------------|
| 委員長 | 土屋 智 | 静岡大学農学部教授 |
| 委員 | 石井 靖雄 | (独)土木研究所 土砂管理研究グループ上席研究員 |
| 〃 | 大石 誠 | 中部地方整備局総合土砂管理官 |
| 〃 | 天野 邦彦 | 中部地方整備局 浜松河川国道事務所長 |
| 〃 | 植田 達志 | 静岡県危機管理部危機対策課長 |
| 〃 | 西川 久男 | 静岡県西部危機管理局長 |
| 〃 | 松永 直志 | 浜松市危機管理監代理 |
| 〃 | 守屋 文雄 | 静岡県浜松土木事務所長 |
| 〃 | 桜井 孝洋 | 静岡県交通基盤部河川砂防局技監 |



写真－15 第2回検討委員会でボーリングコアを観察する委員

表－4 検討委員会の検討内容

| 回数 (開催日) | 検討項目 |
|----------------|---|
| 第1回 (5月1日) | 避難の基準、仮排水路の警戒体制基準 |
| 第2回 (5月16日) | 地すべり発生機構、対策の方針、観測の進め方、避難勧告エリアの見直し、今後の予定 |
| 第3回 (7月16日) | 地すべり対策及び河川災害復旧事業の実施計画、今後の対応 |

【教訓】 意志決定に至るプロセスの透明性の確保

当該地すべりは、社会的影響が大きく、関係者のみならず国民が注目している。地すべり発生機構、警戒エリアの設定、対策方針等の決定までのプロセスは、公開の場で客観的かつ技術的な評価が求められる。委員会方式は非常に有益であった。

7. 情報公開

富士山周辺で幾つかの異変が報道され、「南海トラフ巨大地震の前兆現象」といわれの無い噂がインターネットで拡散し、また、一部のマスコミが取り上げ始めているタイミングで、当該地区の崩壊が発生した。そのためか、現場の責任者はNHKを始め在京テレビ5局、新聞各社等による昼夜問わずの現地取材への対応に追われる日々が続いた。現場の責任者が施工業者へ指示及び監視を行っている最中に、入れ替わり立ち替わり取材を受け、業務に支障が生じていた。それを見かねたマスコミ幹事会社から、朝・夕2回の定例記者会見を開催する方式に切り替えるよう提案があり、以後マスコミへの円滑な情報提供が可能となった。また、現地調整所前には、最新の計器観測値、本日の作業内容などを掲示し、積極的に報道提供する方向に転換した。結果的に、部外者の立入禁止の遵守、住民に対し安全情報の周知が図れたとともに加熱する報道の沈静化につながった。(写真-16～19)



写真-16 マスコミのぶら下がり取材を受ける土木研究所職員



写真-17 在京テレビ中継車が縦列駐車しながらの中継



写真-18 定期的に行われる住民説明会



写真-19 最新の情報を提供する現地調整所

【教訓】加熱する報道を逆に安心情報の提供

報道各社に対しては、個別な対応でなく、報道対応者を決め、一元的かつ定期的に行うことで、透明性・公平性が確保でき、引いては安心情報の提供が可能となる。特に、立ち入り規制を行った場合は、積極的な資料提供により、単独行動の抑制にもつながった。

8. 復旧方針

8.1 事業主体の決定(表-5-注①)

本県の地すべり対策は、三省所管の地すべり対策に限っては交通基盤部河川砂防局砂防課が、河川施設災害は、土木防災課が所管している。地すべり発生後に、地すべり防止区域、保安林等の区域指定の状況、河川等の公共土木施設被害の有無を調査するとともに、所管する国土交通省水管理・国土保全局

防災課及び砂防部保全課へ被害報告した。当該被災区域の大部分は、平成 8 年 6 月 28 日に国土交通省所管の地すべり区域に指定されていることから、地すべり対策は砂防課が、埋塞した河川対策は土木防災課が所管することになった。

8.2 「復旧方針」(表一 5 一注②)

今回の崩壊あるいは今後の拡大により、斜面上部地すべりが活発化する可能性が高く、斜面崩壊部の対応が緊急を要することから、「災害関連緊急地すべり対策事業」により、斜面下部の堆積崩土は、一体的な計画に基づき整備が必要と判断して「特定緊急地すべり対策事業」などの一般公共事業を活用する予定である。また、埋塞した河川は、「河川災害復旧事業」により補助採択に向け検討することになった。なお、本機関誌は、「災害復旧事業」に従事している関係職員向けの紙面となっていることから、災害復旧事業を中心に報告する。

8.3 「河川災害復旧」の考え方(表一 5 一注③)

災害復旧の原則から、埋塞土 7 万 5 千 m³ を除去し、従前と同じ状態に戻す「原形復旧：要綱第 14(一)」

を基本としたが、「第 2 回検討委員会」で崩壊土の除去は、新たな崩壊を誘発するおそれがあるとの助言があったことから、「原形復旧不適当：要綱第 3・(一)・イ」を適用し、河川の付替えを基本として検討した。また、災害を契機に、河道拡幅等の改良復旧事業の適用の可否についても検討を行った。

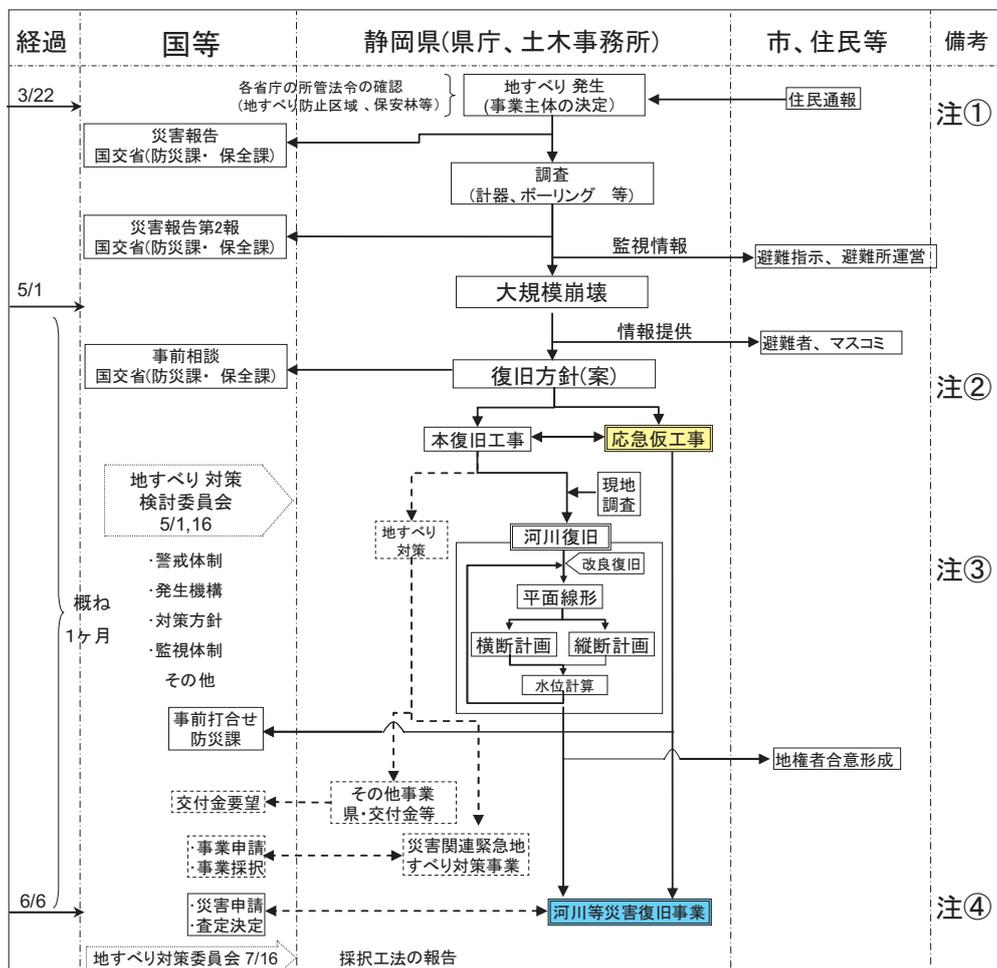
1) 「平面線形」

- 河道線形の大幅な改変は、未被災区間に新たな水衝部を形成し、水理特性に影響を与え易いことから最小限に止める。
- 斜面上部の不安定土塊が崩壊した場合、河川へ影響を及ぼさない位置(「粒状体モデル」など崩壊シミュレーション結果)までシフトする。

2) 「横断計画」

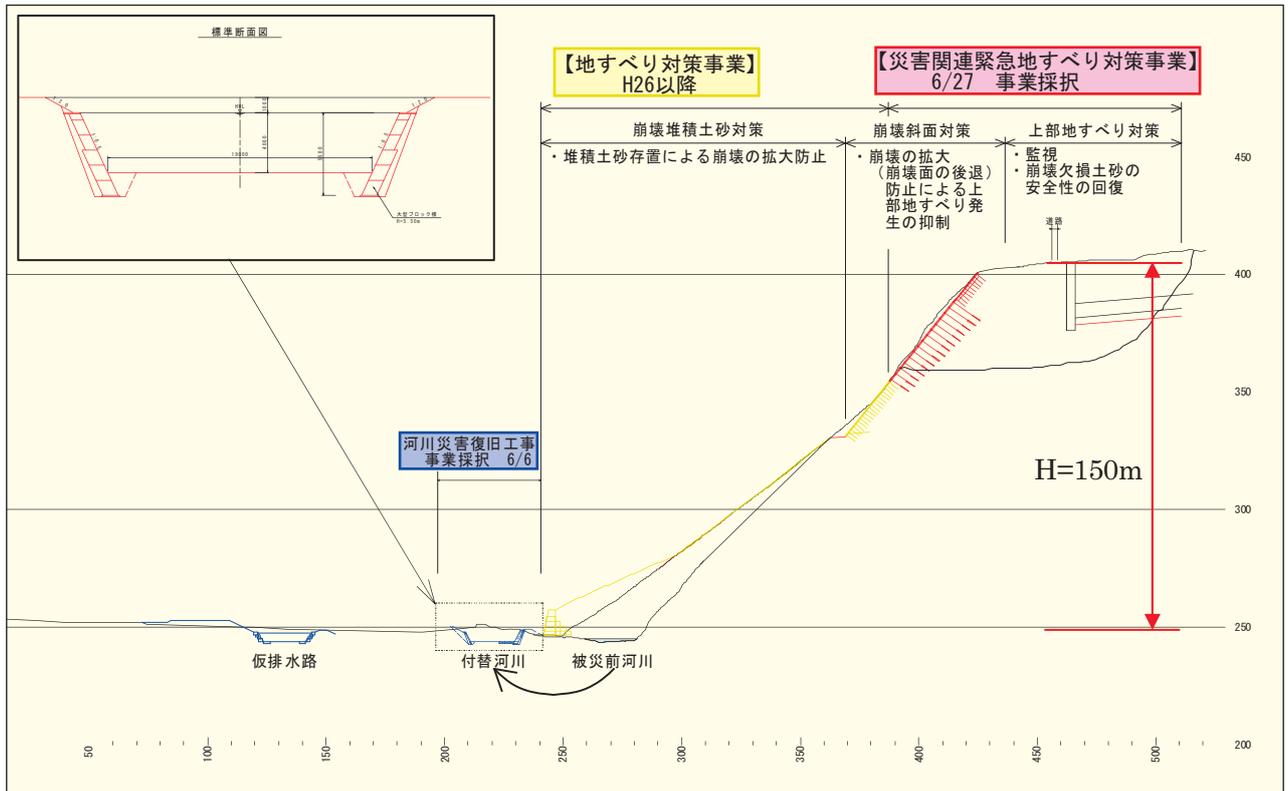
- 河川整備計画との整合性を図り、現況河道(埋塞区間)の流下能力を確保した。
- 超過洪水が発生した場合、護岸背後の堆積崩土の影響を極力避けるために、湾曲部の水位上昇を考慮した護岸高とした。
- 河川の付替え位置での河道特性(河床粒径、洗

表一 5 河川・地すべり対策フロー





「地すべり対策事業—河川復旧事業」との位置関係 立面図



「地すべり対策事業—河川復旧事業」との位置関係 横断面図

