

資料－2

平成22年度第4回

北陸地方整備局

事業評価監視委員会

# 地すべり対策事業の再評価説明資料

阿賀野川水系滝坂地区  
地すべり対策事業

平成22年12月

北陸地方整備局

## 目 次

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 1. 滝坂地すべりの位置              | 1  |
| 2. 滝坂地すべりの概要              | 2  |
| 3. 過去の災害                  | 4  |
| 3. 1 過去の災害履歴              | 4  |
| 3. 2 過去の災害履歴（新聞記事）        | 5  |
| 3. 3 過去の災害履歴（変状）          | 6  |
| 3. 4 過去の災害履歴（歴史資料による推定）   | 7  |
| 4. 滝坂地すべり対策               | 8  |
| 4. 1 対策の経緯                | 8  |
| 4. 2 地すべり対策工の施工事例         | 9  |
| 5. 地すべり対策工の効果             | 10 |
| 5. 1 対策工の効果（地下水位の低下）      | 10 |
| 5. 2 対策工の効果（地すべりの移動量）     | 11 |
| 6. 今後の方針                  | 12 |
| 7. 被害想定                   | 14 |
| 7. 1 被害想定                 | 14 |
| 7. 2 上流部被害想定範囲            | 15 |
| 7. 3 下流部被害想定範囲            | 15 |
| 8. 費用の投資効果                | 16 |
| 8. 1 費用対効果分析              | 16 |
| 8. 2 地すべり対策事業の主な効果        | 17 |
| 8. 3 費用対効果（B／C）の算出のながれ    | 18 |
| 8. 4 総便益（B）の算出            | 19 |
| 8. 5 総費用（C）の算出            | 20 |
| 8. 6 費用対効果の算出             | 20 |
| 9. コスト縮減の取り組み             | 21 |
| 10. 事業を巡る社会情勢等            | 23 |
| 10. 1 地域の開発状況             | 23 |
| 10. 2 地域の協力体制             | 24 |
| 11. 対応方針（原案）              | 25 |
| 11. 1 事業の必要性に関する視点        | 25 |
| 11. 2 事業の進捗の見込みの視点        | 25 |
| 11. 3 コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点 | 25 |
| 11. 4 対応方針（原案）            | 25 |

# 1. 滝坂地すべりの位置

滝坂地すべりは、福島県西部の西会津町豊洲地内にあり、阿賀川（新潟県では阿賀野川）右岸部に位置している。

（図1-1、図1-2）



図1-1 位置図

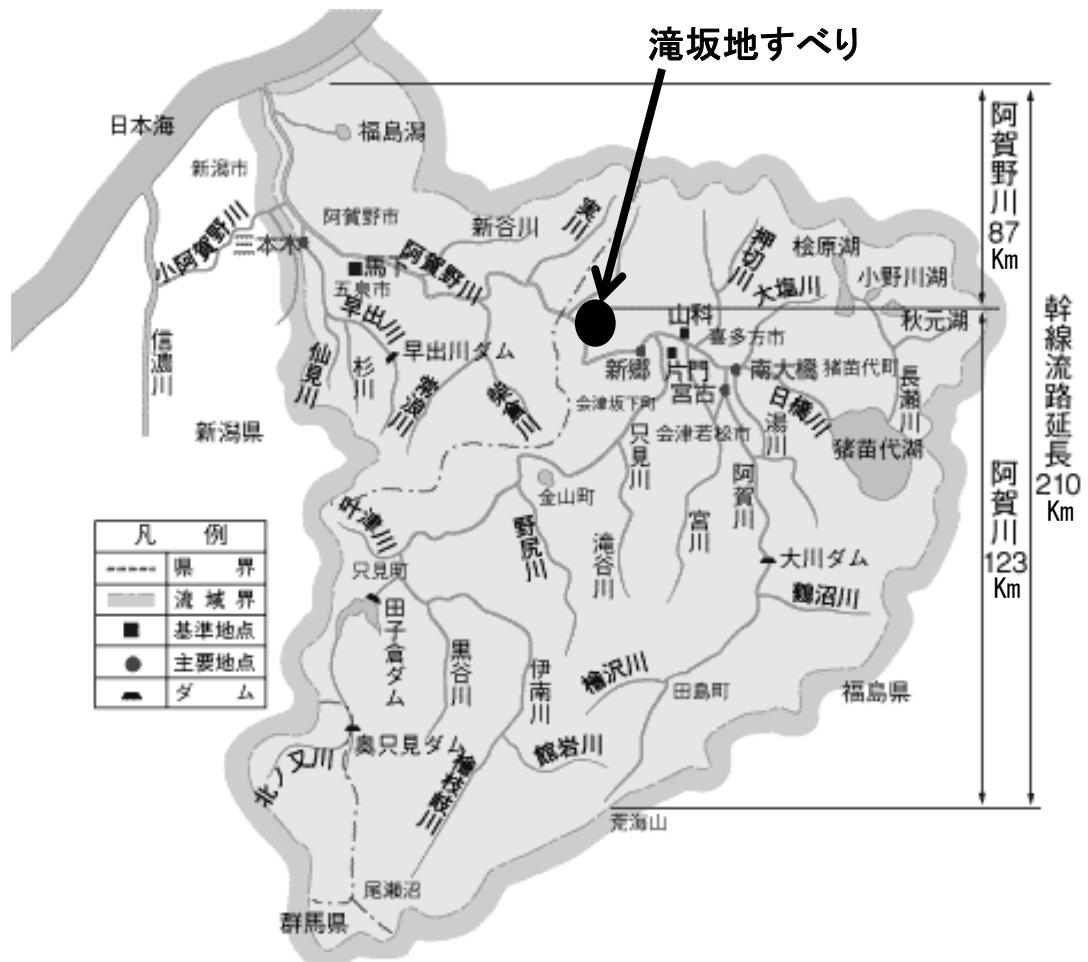


図1-2 阿賀野川水系流域図

## 2. 滝坂地すべりの概要

- ・南北約2.1km、東西約1.3km、地すべり層厚最大約140m、推定地すべり移動土塊量約4,800万m<sup>3</sup>の日本最大級の第三紀層地すべりである(図2-1)。
- ・断層等による脆弱化した地質構造により、地すべりが発生しやすい。
- ・降雨、融雪及び地すべり直下流部の阿賀川の「銚子ノロ」と呼ばれる狭窄部のため、出水時に著しく河川水位が上昇して、地すべりが活発化する。
- ・昭和33年10月9日に147haを地すべり防止区域に指定(建設省告示第1792号)福島県により対策事業に着手。
- ・平成4年4月9日に150.25haに拡大指定(建設省告示第927号)
- ・平成6年3月に融雪により地すべりが活発化し、いたる所で道路の段差や亀裂が生じ、更なる活動の活発化が危惧されたため、平成8年度より直轄地すべり対策事業を実施。

- ・地すべり防止区域：150.25ha
- ・最大すべり面深度：約140m
- ・推定地すべり移動土塊量：約4,800万m<sup>3</sup>(大型ダンプカー870万台分)

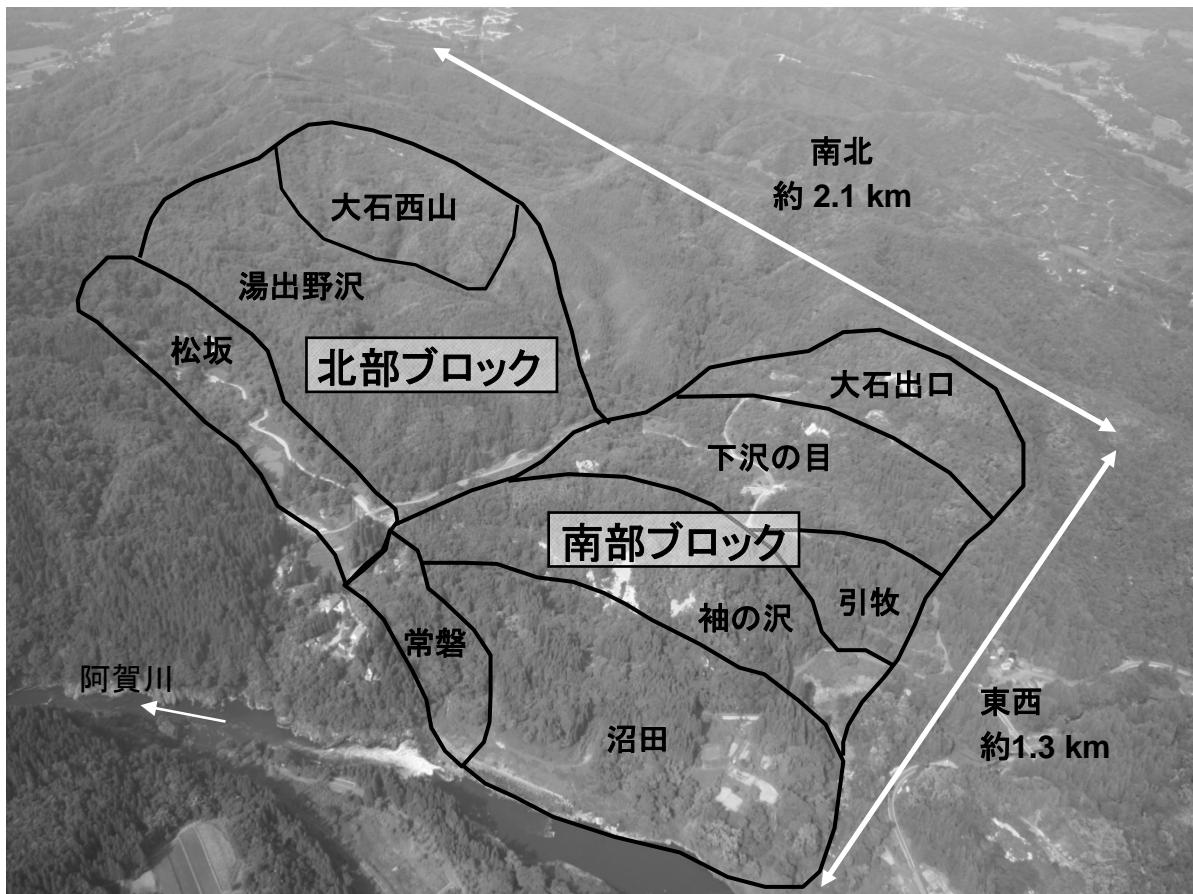


図2-1 滝坂地すべり全景

・滝坂地すべりは、大きく南北のブロックに区分され、さらに北部ブロックは3区分に、南部ブロックは6区分に分割している(図2-1)。

[北部ブロック]大石西山・湯出野沢・松坂

[南部ブロック]大石出口・下沢の目・引牧・袖の沢・常盤・沼田

・滝坂地すべりの地質は、先第三紀花崗岩類を基盤として、上位に緑色凝灰岩を中心に砂岩、泥岩等が、さらに上位に第四紀の堆積物が分布している。大石西山の花崗岩は風化が進んでいて、大石西山地区末端付近には、100mの変位を持つ発達した断層がある。

・滝坂地すべりの移動には2つの移動傾向がある(図2-2)。

①北部ブロックは南部ブロックの移動に連動して南南西に移動する。

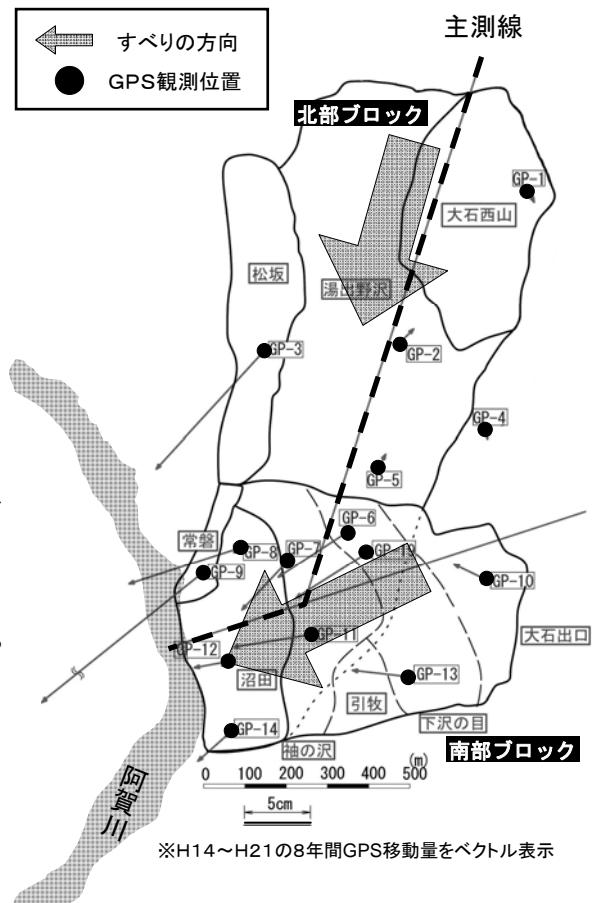
②南部ブロックは北部ブロックの押し出しにより西南西に移動する。

・過去の移動について、

①北部ブロックは昭和50～60 年に南南西へ年平均約60cm 移動した。

②南部ブロックは昭和37～60 年に全体が阿賀川に向かい西南西に年平均約1m移動した。主動域の「袖の沢地区」、「下沢の目地区」は地すべり活動により陥没帶となつた(図2-3)。

③直轄地すべり対策事業の実施により、全体的な移動は緩やかになった。平成21年度のGPS観測による移動量は年0.3～8.4cm 程度であり、現在も地すべり活動が継続している。



| 位置     | 観測点   | 移動量(cm) |
|--------|-------|---------|
| 北部ブロック | GP-1  | 0.8     |
|        | GP-2  | 1.4     |
|        | GP-3  | 12.0    |
|        | GP-4  | 0.6     |
|        | GP-5  | 1.0     |
| 南部ブロック | GP-6  | 6.2     |
|        | GP-7  | 5.0     |
|        | GP-8  | 8.2     |
|        | GP-9  | 155.8   |
|        | GP-10 | 2.6     |
|        | GP-11 | 5.9     |
|        | GP-12 | 10.7    |
|        | GP-13 | 4.2     |
|        | GP-14 | 3.2     |
|        | GP-19 | 6.3     |

図2-2 GPS観測による移動状況

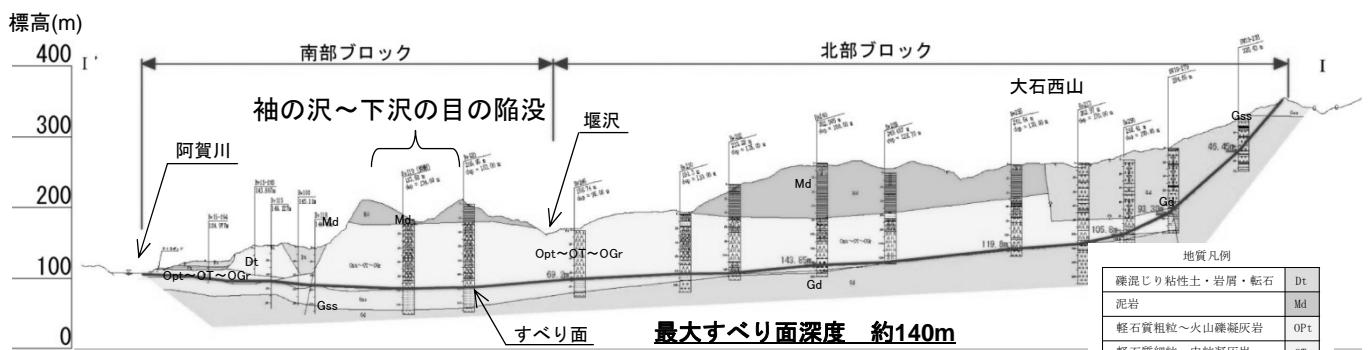


図2-3 滝坂地すべり主測線断面図

### 3. 過去の災害

#### 3. 1 過去の災害履歴



図3-1 過去の災害履歴

表3-1 災害履歴年表

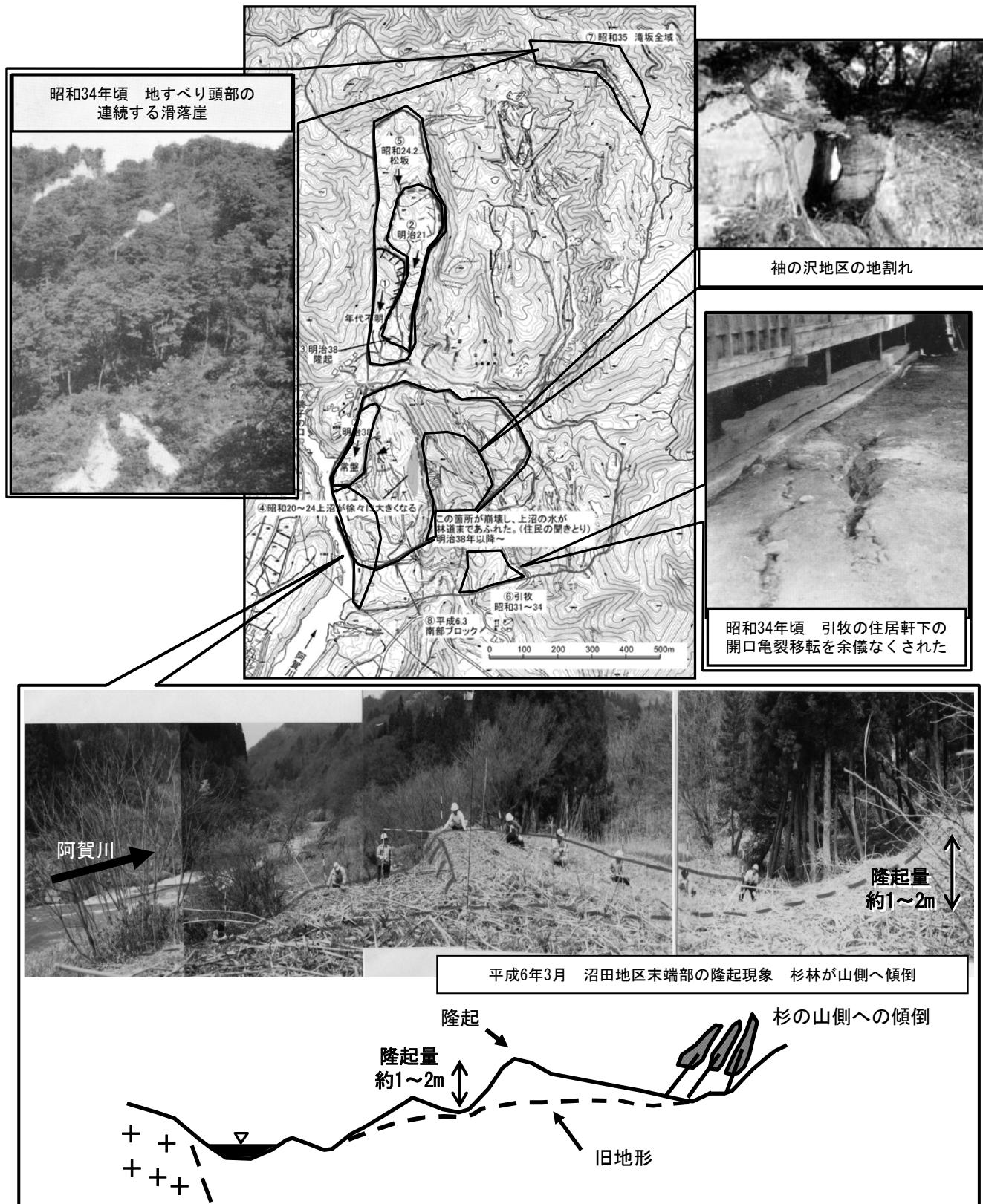
| 年            | 記事  |
|--------------|---|
| ① 年代不明       | 松坂地区で地すべり活動有り   |
| ② 明治21年      | 松坂地区南部に地すべり発生、耕地が荒廃                                   |
| ③ 明治38年      | 常盤地区一帯がすべり、人家11戸が移転                                   |
| ④ 昭和20~24年   | 沼田地区上沼付近が活動。上沼が徐々に大きくなる                               |
| ⑤ 昭和24年2月27日 | 松坂地区一帯がすべり、田畠5.8haが荒廃、人家14戸が移転                        |
| ⑥ 昭和33年      | 引牧地区住宅に地割れ発生、人家11戸移転                                  |
| ⑦ 昭和35年5月1日  | 滝坂地区のほぼ全域に地すべり発生、各所に深さ30m程度の亀裂を多数生じ、篠川河道は押し出し土砂で閉塞    |
| — 昭和45~49年   | 昭和44年8月集中豪雨で活動が活発化、阿賀川河岸部の隆起が顕著                       |
| ⑧ 平成6年3月     | 3月、降雨に伴う融雪で袖の沢、沼田地区を中心に地すべり発生、阿賀川に土砂押し出し、町道に段差や亀裂を生じる |

### 3. 2 過去の災害履歴（新聞記事）



福島民報  
昭和35.5.1

### 3. 3 過去の災害履歴（変状）



### 3. 4 過去の災害履歴（歴史資料による推定）

・『西会津町史』年表に、嘉応1年(1169年)の地震で滝坂地すべりが阿賀川を塞ぐ、との記述がある(図3-2)。

・また、『伊藤光希家文書』には、野沢平①が湖で、その岸辺に尾登(おのぼり)②、野尻(のじり)③、四岐(よまた)④、牛尾(うしお)⑤、縄沢(つなさわ)⑥の船着き場があったとの記述がある(図3-3.1)。

・「新編会津風土記」から、慶長16年(1611年)会津地震による河道閉塞が生じ、「山崎新湖」が形成した(推定湛水標高174.5-175m)との記述がある(図3-3.2)。

これら歴史資料に示す既往の災害等により湛水した範囲を総合すると、滝坂地すべりによって大規模な天然ダムが形成された場合、その湛水範囲は広範囲に及ぶことが推定される(図3-3.3)。

|                   |   |
|-------------------|---|
| 1169<br>嘉応1<br>己丑 | この年 地震により滝坂村の地滑りが発生し、銚子の口で阿賀川の水を塞ぐ。東大地震研究所編『新収日本地震史料』に「会津に強い地震」、「河沼郡稻川之庄野沢郷泥浮山村(伊藤光希家)」に「野沢平が“牛海”となった」とあるのはこれによるものか。『会津鑑』の野沢原町邑の雜 |
| 年                 | 町 の 動 き   |
| 1169<br>嘉応1<br>己丑 | 伝に天台座主慈鎮(1155~1225)の「東路の野沢のかつみけふのみはあやめの名をもかりにけるかな」の歌がある。(4下)119(「かつみ」は真菰の古名で沼沢に茂る草)   |

図3-2 西会津町史(年表)

また、享和三年(一八〇三)の地誌書上げ(みのり)には、河沼郡稻川之庄野沢郷泥浮山村は往昔越後街道であつた旨の記載があるので、川之庄野沢郷泥浮山村は往昔越後街道であつた旨の記載があるので、次にそれを擧出してみる。

往昔越後海道に御座候其節は、野沢平をば牛海と号し水海のよし、その水海の辺に尾登(おのぼり)と申す船附所有、右両又の北に当り如法寺と申所より舟にて牛尾へ乗附、泥浮山村へ通り候、此道法一里、泥浮山村より居屋倉村へ一里(にあり居屋倉村より度)是は舟路にて御城下(司有の御城下にて)へ近道のよし、陸路は台倉山(今分の安原村)より宇多帰り山(今分の中野村・山分山)を経て諏訪峠(分の山也)を越し黒沢村、大杉山村(成此村は黒山御用街道)を通り切坂(今牛伏村)にて陸路舟路出合、老貫清水を過ぎて居屋倉村馬(今居屋敷有之坂)にて上椿村渡舟に乗り、柳津村へ出申候よし、(中略)其後、継所にて上椿村渡舟に乗り、柳津村へ出申候よし、右牛海の水干候て野沢平の村々出来、道通路有之候所、其後当御城御普請の量にて東松峠の道を開、右材木を挽行候所、右の道難所にて難通、其時安政と成、泥浮山村通りは通路絶候由、左申候。

山崎新湖が生じたと思える地域は現在まで大きな地形の変化が行われていないので、前述の地震による移住の記録、明治43年に陸地測量部が測量した1:25,000地形図、昭和43年測量の国土地理院の1:5,000 国土基本図を用いて、山崎新湖の範囲の推定を試みた。

地震時に水没して移住した集落は、湖の中から外へ移動したはずである。また、その後の移動の記録がないことより、移住した地に定着して現在に至つてもいるものと思える、「新編会津風土記」の記述に基づくと、青木村<sup>11</sup>・東河原村<sup>12</sup>・西青津村<sup>13</sup>はかつて海拔172から174mの低地に位置し、地震後に海拔175~176.5mの現在の集落の位置(D<sub>1</sub>面上)へ移動している。

当時海拔172~173mの位置にあつた青木村<sup>11</sup>には、「屋根先まで水につかつたので、家で寝起きができなくなつて移住した」という伝承<sup>[井関(1973)]</sup>がある。また、かつて聖徳寺が建つていたという堂跡は海拔172.5mにあり、この寺も水没したため、青木<sup>11</sup>の集落よりわずかに低い位置(海拔174.5m)へ移動して現在に至つている。青木村の家々が屋根先まで水没したことと、聖徳寺の移動した場所が海拔174.5mといふことも考慮すると、湖の水位は海拔174.5~175m程度に達したものと思える。

図3-3.1 伊藤光希家文書

図3-3.2 慶長16年(1611年)会津地震による地変と地震断層  
寒川 旭 地震第2輯第40巻(1987)235-245頁

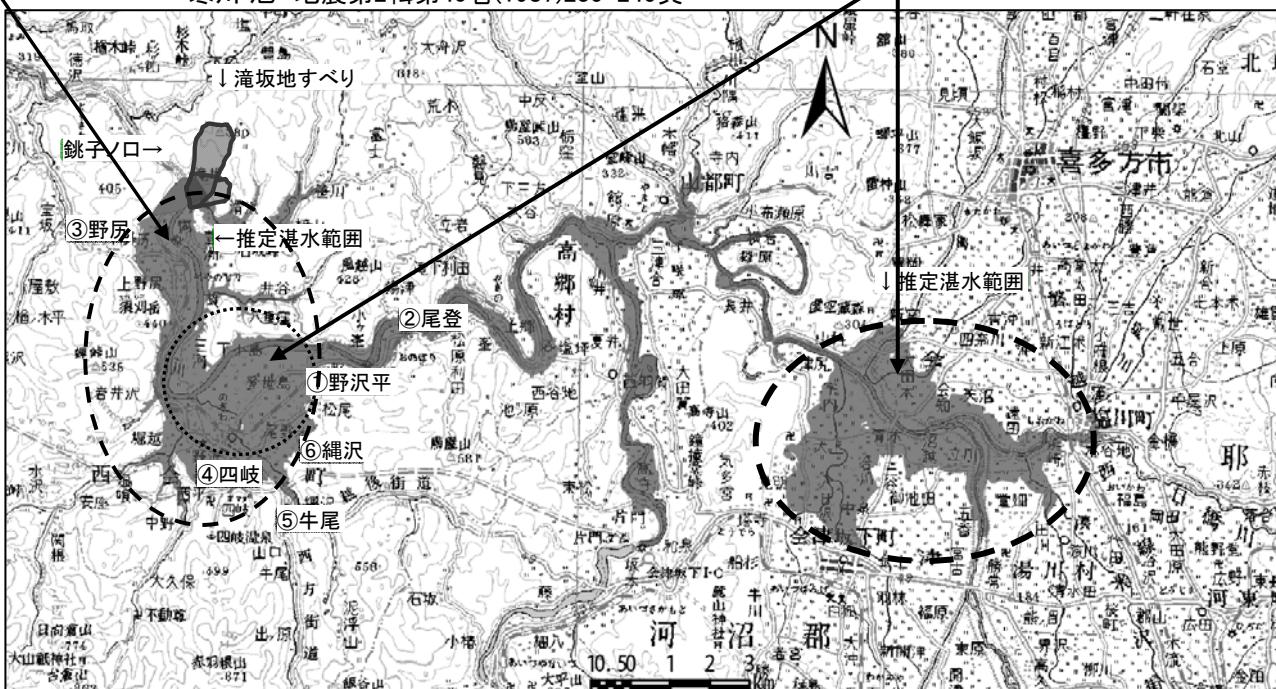


図3-3.3 推定湛水範囲

## 4. 滝坂地すべり対策

### 4. 1 対策の経緯

滝坂地すべり地では、昭和33年から福島県が地すべり対策事業に着手し、堰沢・松坂・湯出野沢の順位で実施されてきた。その後、融雪や降雨により滝坂地すべりによる阿賀川への影響が深刻化し、平成6年度から袖の沢地区の排水トンネル工と沼田地区の集水井工が施工された。

ところが、滝坂地すべりの活動は、南部ブロックにとどまらず北部ブロックの変動も影響していることが判明し、それにより地すべり全体を見据えた大規模な対策が必要となった。また、被害が新潟県へも及ぶことから、福島県の要請もあり平成8年度から直轄事業として対策に着手した。

地すべり対策の推進にあたり、高度な検討と助言が必要なことから、「滝坂地すべり対策検討委員会」を設置し、学識経験者の答申を受けながら施工を進めている。直轄当初は移動量の大きい南部ブロックの集水井工を実施して沈静化を図った。また、現在は、北部排水トンネルと、松坂地区の集水井工を実施している(図4-1)。昨年度の委員会では、今後の対策計画の予定が概ね決定し、福島県がこれを受けて地すべり防止工事基本計画を変更予定である。

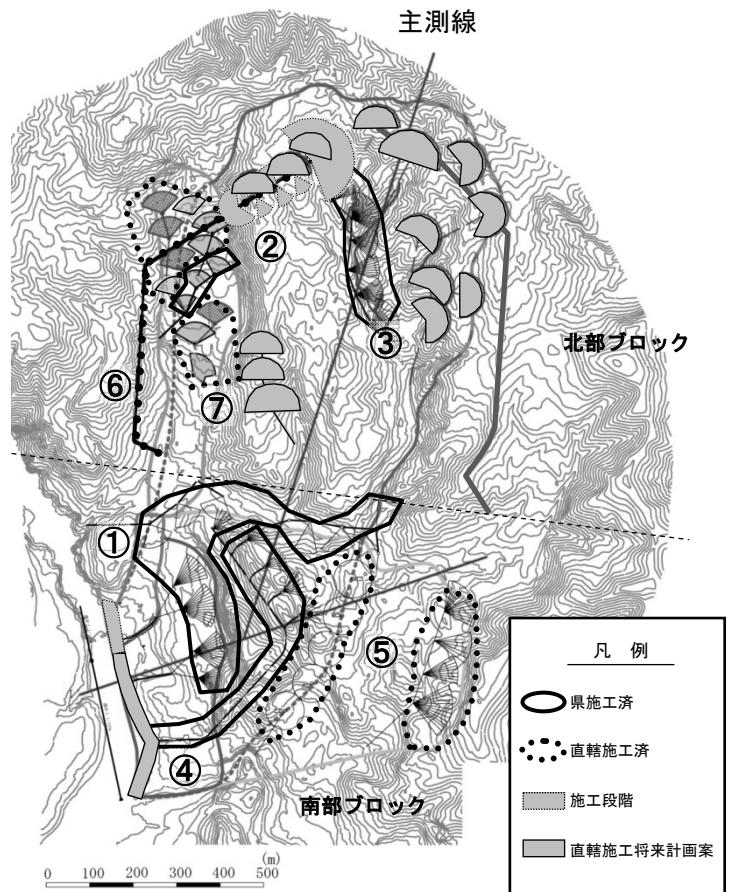


図4-1 滝坂地すべり対策工計画図

表4-1 対策の経緯

| 施工年   | 対策工  |
|---|--|
| ①昭和33～46年<br>昭和47～59年<br>②昭和60～62年<br>③昭和61～63年<br>平成元年<br>平成2年～7年<br>平成2～3年<br>④平成6～8年 | 導流堤、集水井工2基、水路工、横ボーリング工<br>(松坂、堰沢、常磐、沼田地区)<br>集水井工(常磐、下沢の目)<br>松坂連続集水井工3基、水路工、横ボーリング工(松坂地区施設災害)<br>湯出野沢連続集水井工7基<br>ディープウェル90m(下沢の目)<br>笛川排水トンネル 278m<br>水路工(湯出野沢)<br>袖の沢排水トンネル 800m |
| ⑤平成9～16年<br>⑥平成18年～<br>⑦平成18～21年  | 下沢の目連続集水井工6基<br>大石出口連続集水井工4基<br>北部排水トンネル 928m<br>松坂集水井工10基   |

#### 4. 2 地すべり対策工の施工事例

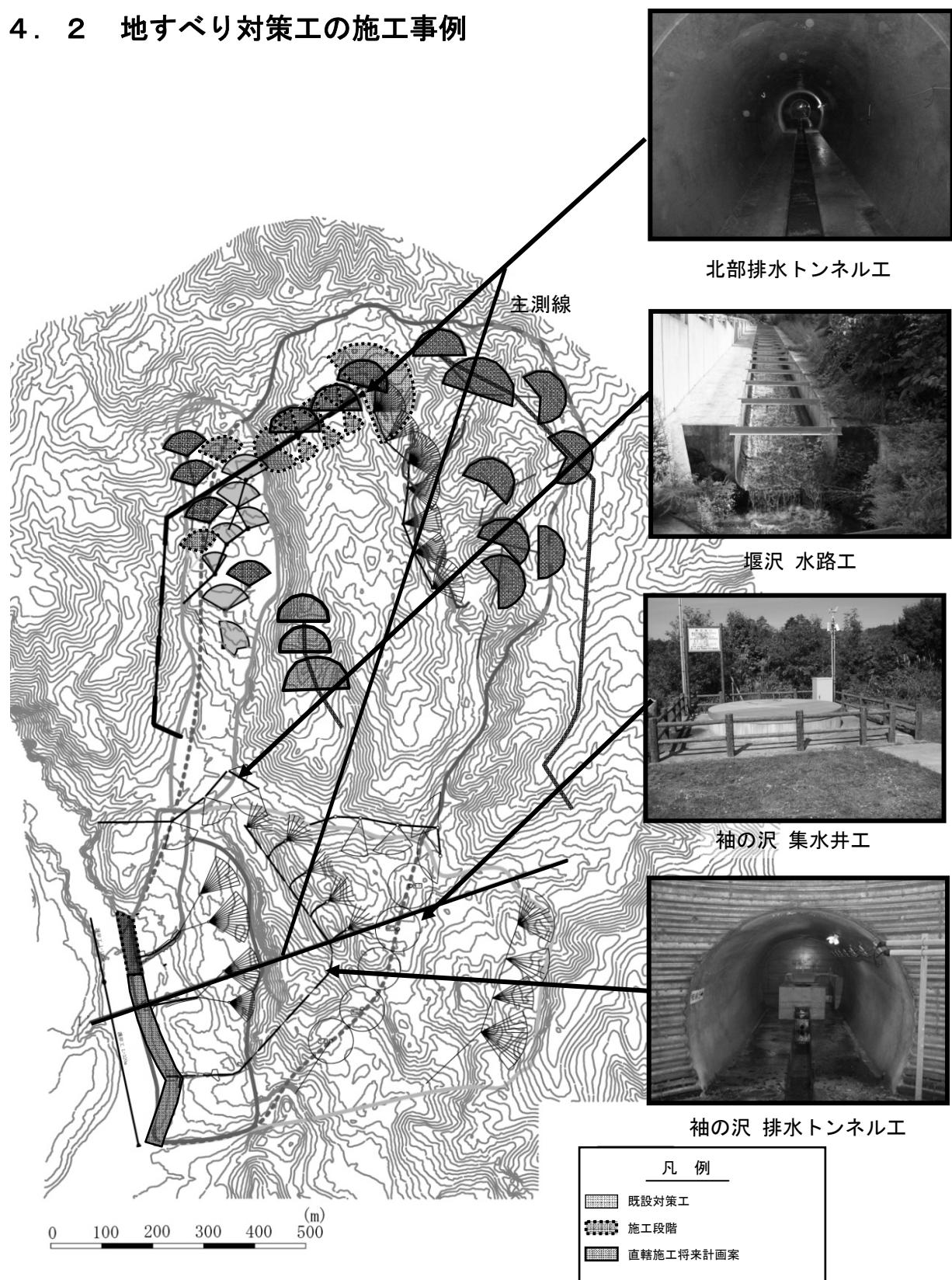


図4-2 滝坂地すべり対策工計画図

## 5. 地すべり対策工の効果

### 5. 1 対策工の効果（地下水位の低下）

- ・北部排水トンネル近傍の調査孔(BV-272)でトンネル通過中に徐々に地下水位低下が見られた(図5-1)。
- ・また、松坂地区集水井近傍の調査孔(BV-235)で集水井施工中及び施工直後に地下水位低下が見られた(図5-1)。

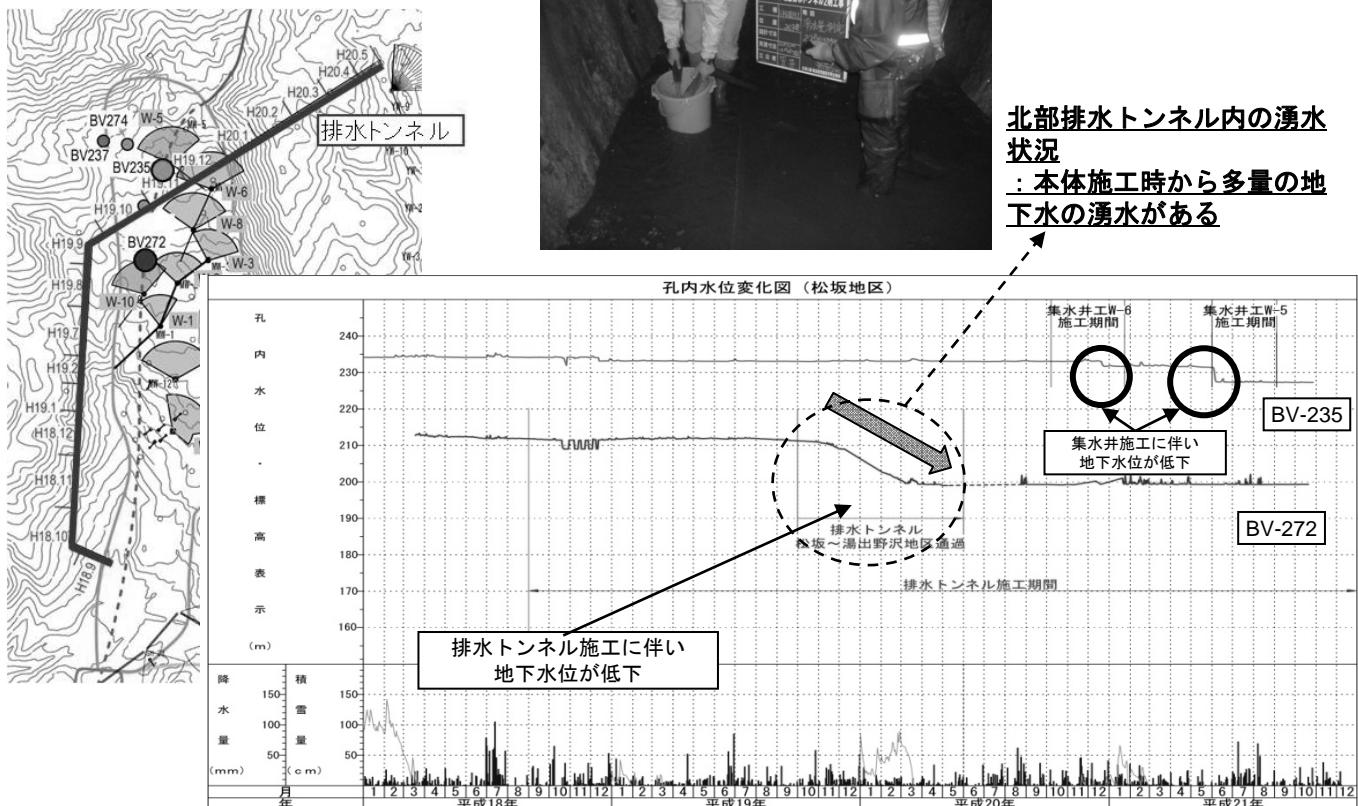


図5-1 松坂地区地下水位低下状況図

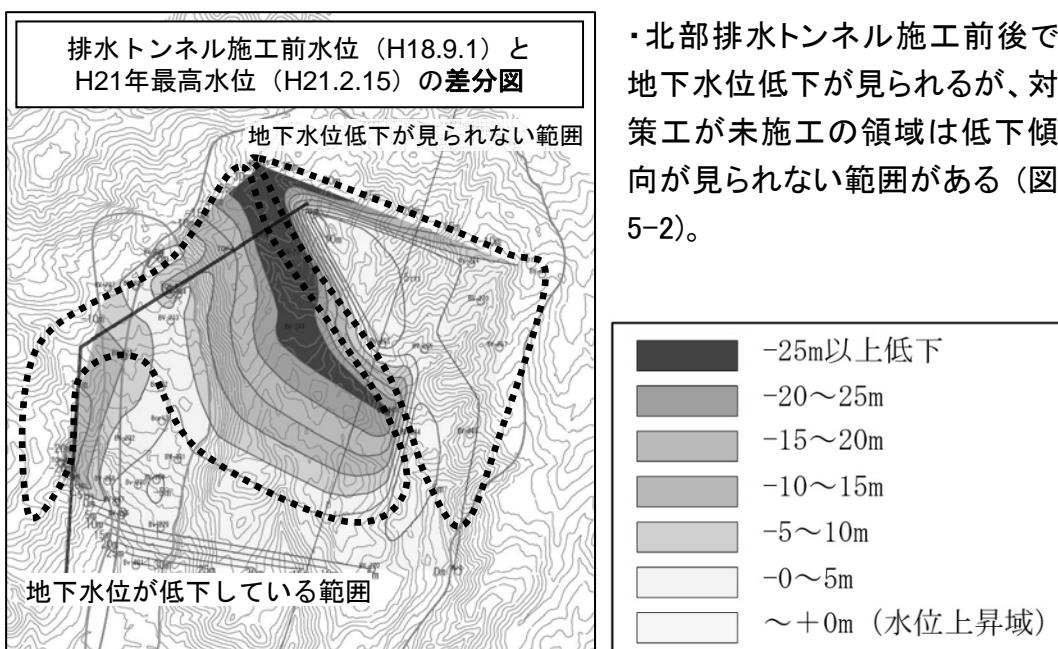


図5-2 北部排水トンネルによる地下水位低下状況図

## 5. 2 対策工の効果（地すべりの移動量）

- 松坂地区集水井施工に伴い地すべりの移動量は、  
福島県により施工された3基の集水井に加え、国土  
交通省で施工した集水井の効果により、その地す  
べりの移動が沈静化してきている。（図5-3）。

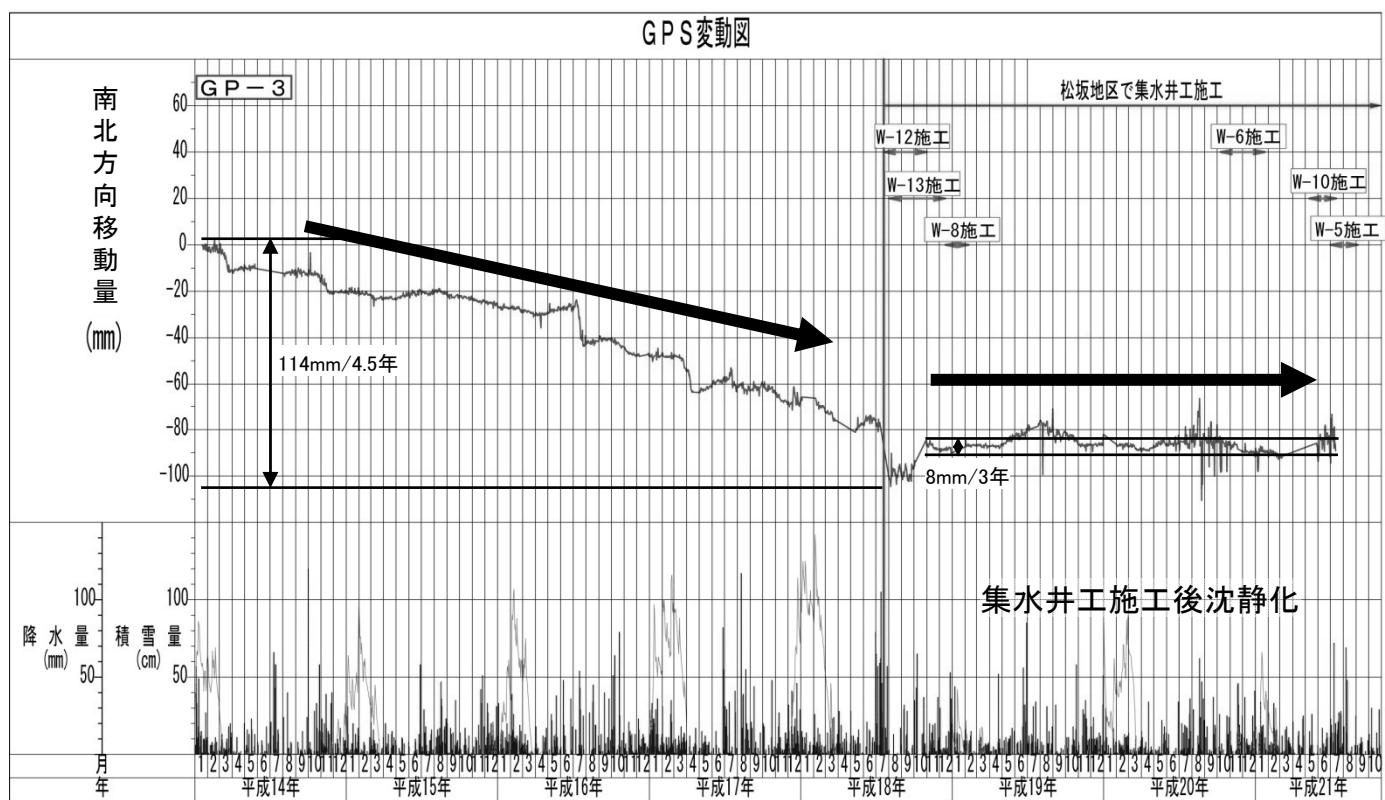
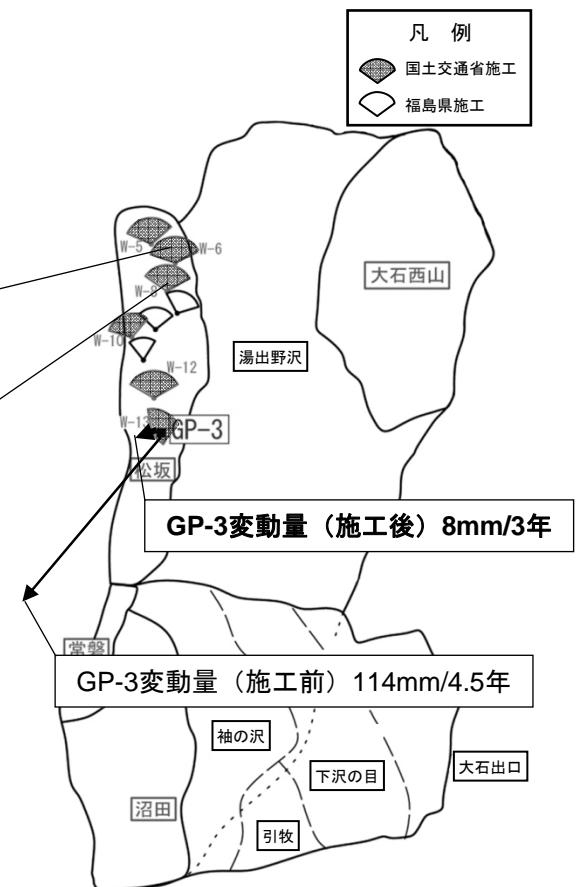
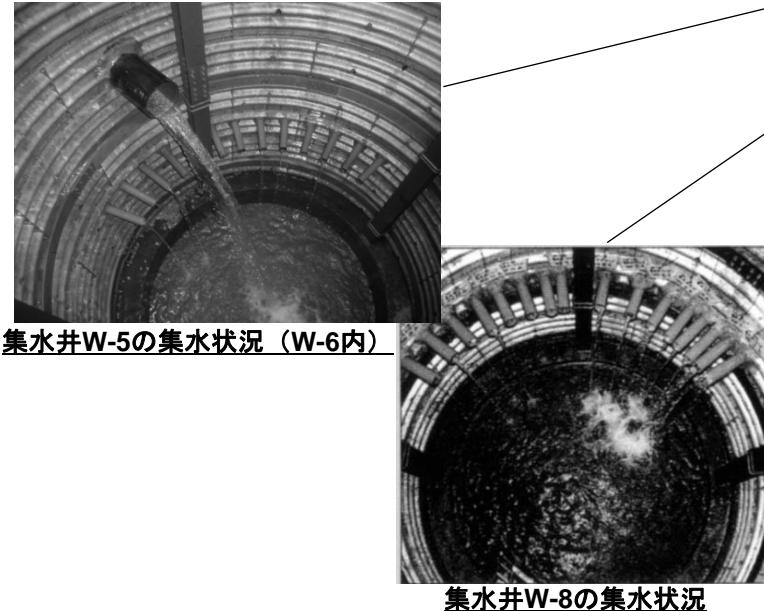


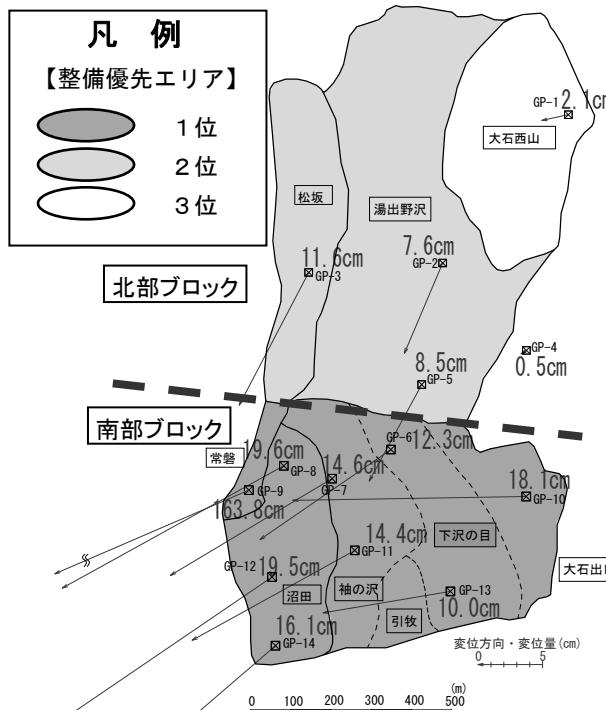
図5-3 松坂地区GPS移動量変動図

## 6. 今後の方針

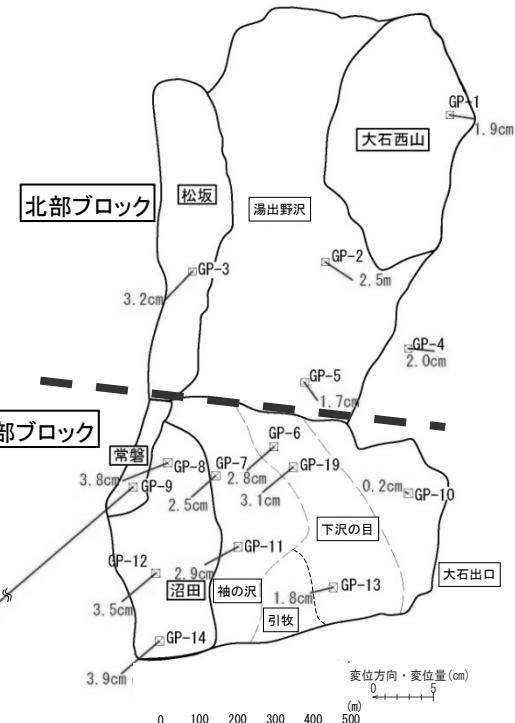
### 今までの事業経緯

- 福島県が昭和33年から展開してきた事業を引き継ぎ、平成8年から直轄事業に着手
- 平成8年度より、移動量が大きく早急に対応が必要な南部ブロックの抑制工に着手（下沢の目集水井群、大石出口集水井群）
- 平成18年の調査の結果、北部ブロック頭部域及び大石西山地区において、地すべり活動の誘因となる地下水の賦存が確認されたため、平成18年度から北部ブロックの抑制工に着手（北部排水トンネル、松坂集水井群）

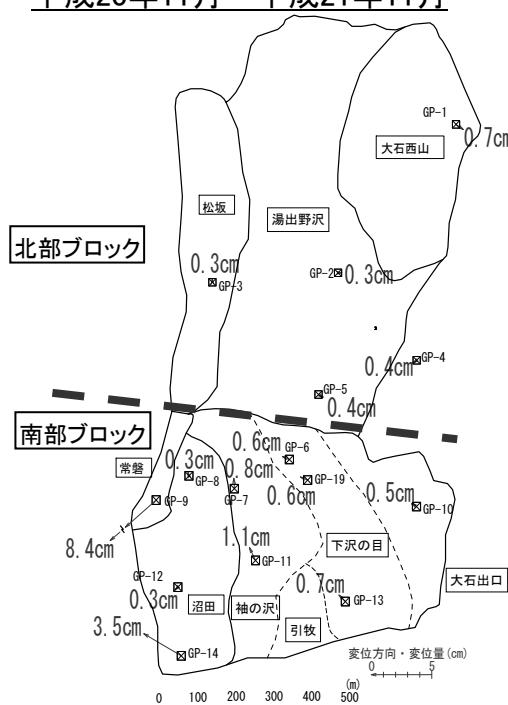
平成7年4月～平成7年11月（直轄事業着手前）



平成17年11月～平成18年11月



平成20年11月～平成21年11月



平成7年（直轄事業着手前、左上図）、平成18年（北部ブロックの抑制工着手時、右上図）、平成21年（現状、左下図）の地すべりの移動量を示す。

これら地すべり移動量は、対策工事の実施によって徐々に小さくなっている。

表6-1 移動量一覧表

| 位置                         | 観測点   | 移動量(cm) |      |     |
|----------------------------|-------|---------|------|-----|
|                            |       | H7      | H18  | H21 |
| 北<br>部<br>ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク | GP-1  | 2.1     | 1.9  | 0.7 |
|                            | GP-2  | 7.6     | 2.5  | 0.3 |
|                            | GP-3  | 11.6    | 3.2  | 0.3 |
|                            | GP-4  | 0.5     | 2.0  | 0.4 |
|                            | GP-5  | 8.5     | 1.7  | 0.4 |
| 南<br>部<br>ブ<br>ロ<br>ッ<br>ク | GP-6  | 12.3    | 2.8  | 0.6 |
|                            | GP-7  | 14.6    | 2.5  | 0.8 |
|                            | GP-8  | 19.6    | 3.8  | 0.3 |
|                            | GP-9  | 163.8   | 38.1 | 8.4 |
|                            | GP-10 | 18.1    | 0.2  | 0.5 |
|                            | GP-11 | 14.4    | 2.9  | 1.1 |
|                            | GP-12 | 19.5    | 3.5  | 0.3 |
|                            | GP-13 | 10.0    | 1.8  | 0.7 |
|                            | GP-14 | 16.1    | 3.9  | 3.5 |
|                            | GP-19 | —       | 3.1  | 0.6 |

図6-1 地すべり移動量変動図

## 今後の事業方針

④滝坂地すべりについては、地すべり地全体の安定度を向上させるため、直轄地すべり防止工事の完了目安(地表地盤の伸縮において累積変動量が10mm/年※)以下の移動量となるよう、引き続き地すべり活動の誘因となる地下水を排除するための抑制工(大石西山集水井群、大石西山排水トンネル、湯出野沢集水井群、沼田押さえ盛土)・抑止工(沼田抑止杭工)を推進する。

※:「直轄地すべり防止工事の完了の考え方」平成16年1月国土交通省河川局砂防部

⑤滝坂地すべり対策事業の進捗率は、平成21年度末現在、事業費ベースで全体の約7割となっている。今後とも地すべり活動の抑制と阿賀川本川への土塊移動を防止することを目的に対策を進める計画である。

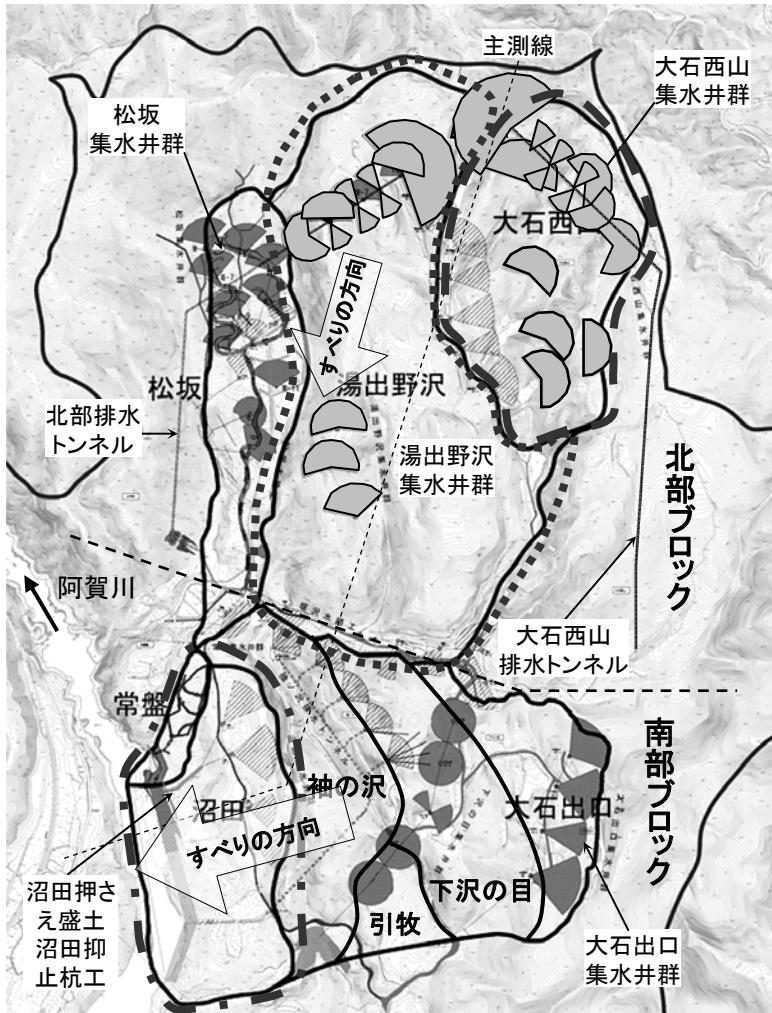


図6-2 今後の事業方針



常盤ブロック下部の状況

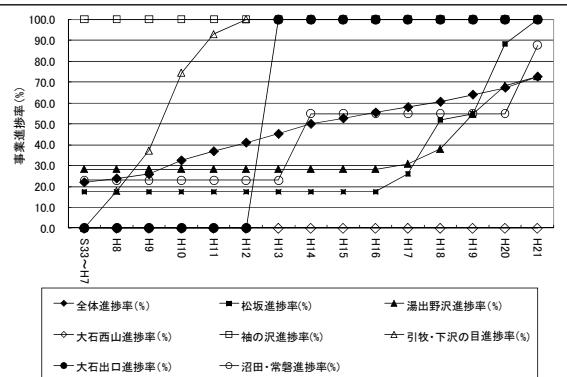
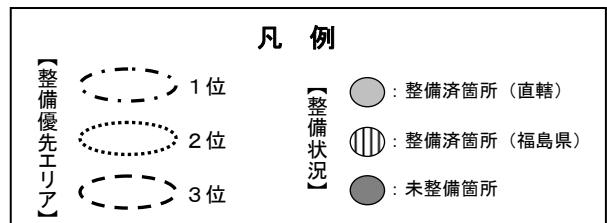


図6-3 各地区の事業進捗率推移

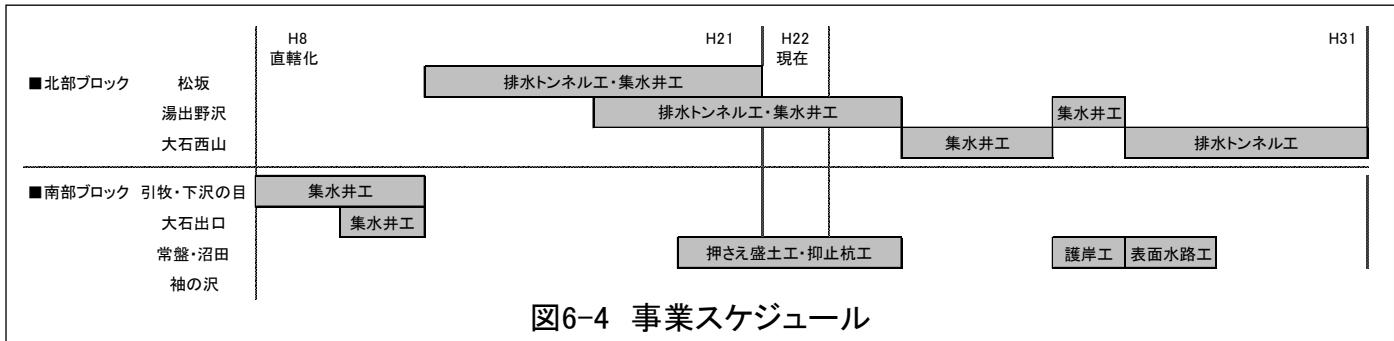


図6-4 事業スケジュール

## 7. 被害想定

地すべり活動によって、移動土塊が河道を閉塞した場合の上下流の被害想定範囲を想定。

### 7. 1 被害想定

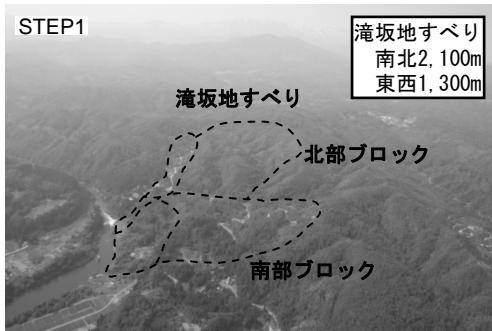
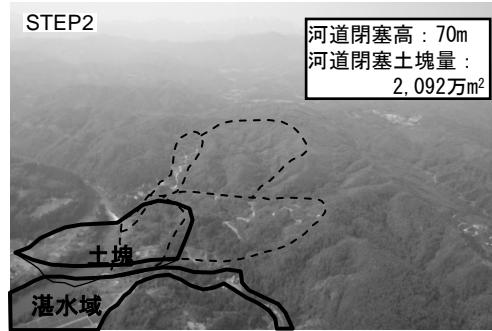
|   |   |
|---|---|
| ・平常時  | STEP1<br>   |
| ・豪雨等により地すべりが活動、阿賀川の河道を閉塞<br>・河道閉塞高: 70m<br>・河道閉塞土塊量: 2,092万m <sup>3</sup> | STEP2<br>  |
| ・河道閉塞上流部の湛水域が徐々に拡大 (豊実ダムでの最大日平均流量1639.6m <sup>3</sup> /sで約5日で満水に)         | STEP3<br> |
| ・湛水域が満水に至り河道閉塞部を越流し、決壊、下流域へ土砂流出   | STEP4<br> |

図7-1 被害想定シナリオ

## 7. 2 上流部被害想定範囲

湛水範囲は、会津盆地西部の喜多方市、会津坂下町周辺まで広範囲に及ぶ。

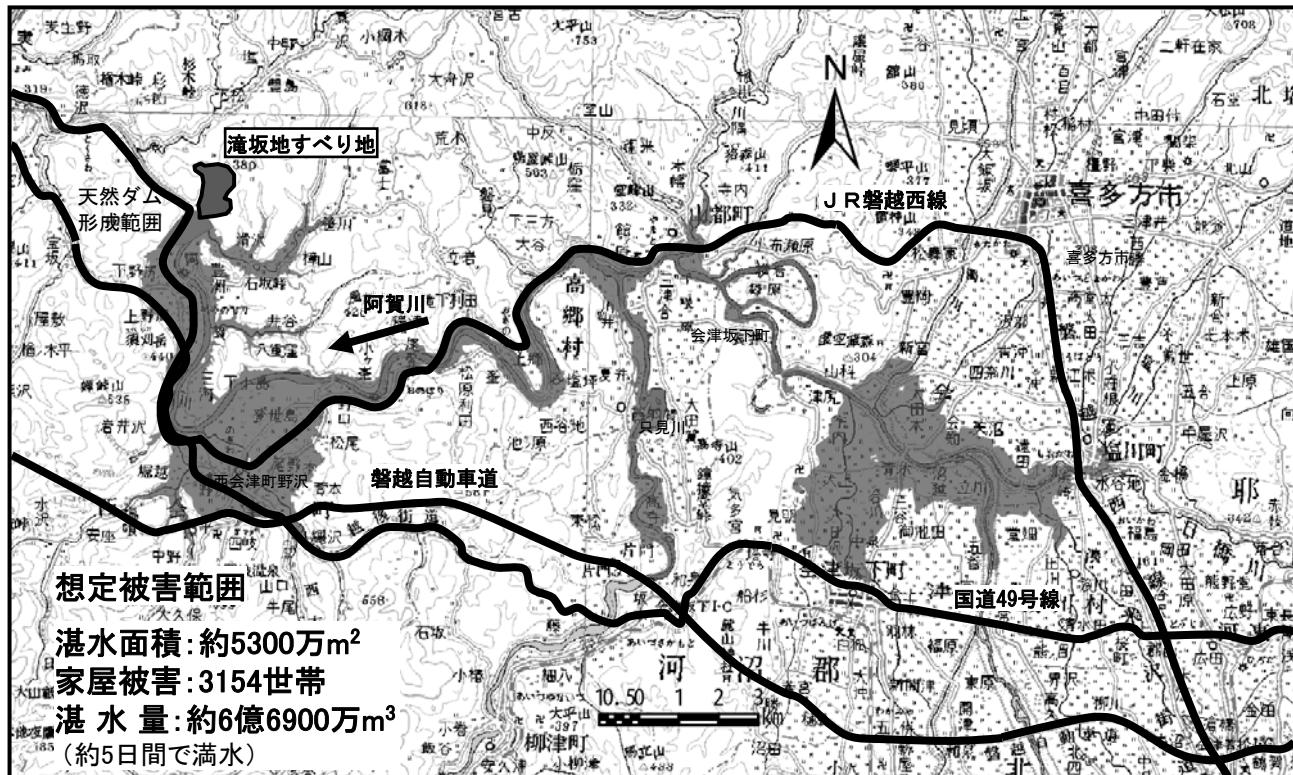


図7-2 上流部被害想定範囲図(湛水被害:資産データは平成17年度国勢調査による)

## 7. 3 下流部被害想定範囲

Costa(経験)式で天然ダム決壊時のピーク流量を算定。決壊ピーク流量 = 約18,500m<sup>3</sup>/s。

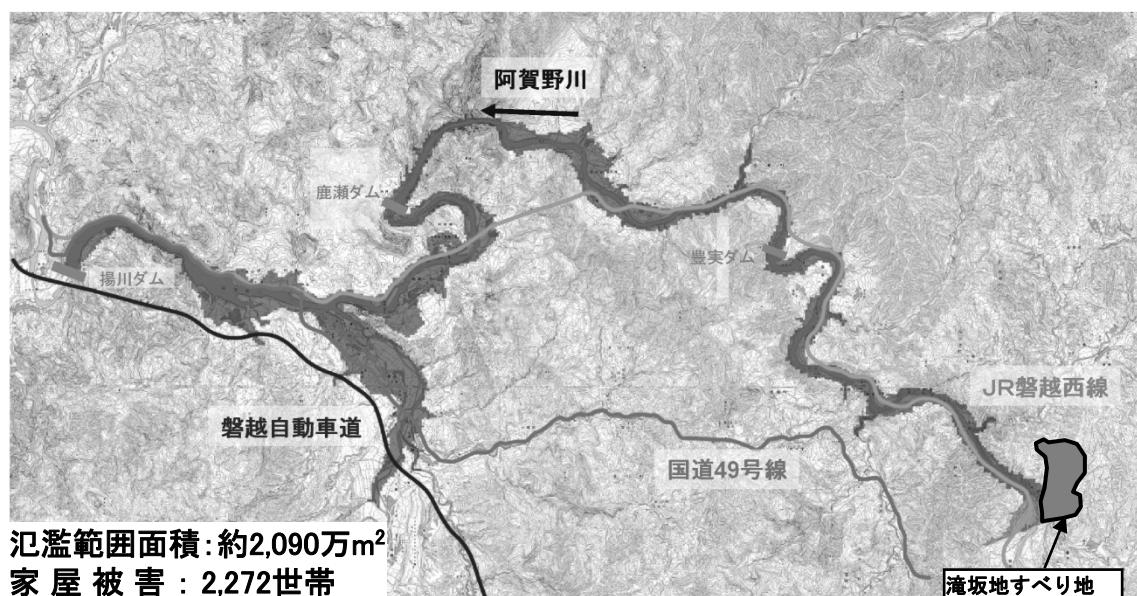


図7-3 下流部被害想定範囲図(氾濫被害:資産データは平成17年度国勢調査による)

## 8. 費用の投資効果

### 8. 1 費用対効果分析

地すべり対策事業（阿賀野川水系滝坂地区地すべり対策事業）

#### 【事業の費用対効果】

総費用(C)=315.6億円 総便益(B)=3030.7億円 B/C=9.6

#### ■治水経済調査の基本的な考え方

地すべり対策施設の整備によってもたらされる経済的な便益や費用対効果を計測することを目的として実施。

#### ■地すべり施設の整備による便益

- ・地すべりにより生じる人命被害と直接的または間接的な資産被害を軽減することによって生じる可処分所得の増加（便益）
- ・地すべり移動が減少することによる土地の生産性向上に伴う便益
- ・地すべり安全度向上に伴う精神的な安心感

※上記のうち、便益として換算できるもののみ考慮

#### ■地すべり対策施設の整備費用

- ・現在までに投資した費用
- ・今後投資する費用
- ・完成後、維持管理に要する費用（評価期間50年と想定）

#### ■治水経済評価を行うにあたっての想定

##### ①被害防止便益算定の際の想定

- ・氾濫区域内の資産
- ・地すべり災害から通常の社会経済活動に戻るための時間
- ・天然ダムの規模
- ・被害防止便益の算定に用いる資産等の基礎数量や被害率等

##### ②地すべり対策施設の費用算定の際の想定

- ・整備に要する期間、投資計画

## 8. 2 地すべり対策事業の主な効果

| 分類       |            |                 |   | 効果(被害)の内容   |  |  |
|----------|------------|-----------------|---|---|--|--|
| 直接被害     | 資産被害抑止効果   | 一般資産被害          | 家屋                                      | 居住用及び事業用の建物の被害  |  |  |
|          |            |                 | 家庭用品                                    | 家財・家電製品・衣類・自動車等の被害                                      |  |  |
|          |            |                 | 事業所償却資産                                 | 事業所固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害                           |  |  |
|          |            |                 | 事業所在庫資産                                 | 事業所在庫品の浸水被害   |  |  |
|          |            |                 | 農漁家償却資産                                 | 農漁業生産に係わる農漁家の固定資産のうち、土地・建物を除いた償却資産の浸水被害                 |  |  |
|          |            |                 | 農漁家在庫資産                                 | 農漁家の在庫品の浸水被害  |  |  |
|          |            | 農産物被害           |   | 浸水による農作物の被害   |  |  |
|          |            | 公共土木施設等被害       | 道路、橋梁、下水道、都市施設、電力、ガス、水道、鉄道、電話、農地、農業用施設等 | 公共土木施設、公益事業施設、農地、水路等の農業用施設等の浸水被害                        |  |  |
|          |            | 人身被害抑止効果        |   | 人命損傷  |  |  |
|          |            | 稼働被害抑止効果        | 家計                                      | 浸水した世帯の平時の家事労働、余暇活動等が阻害される被害                            |  |  |
| 被害防止便益   | 間接被害       |                 | 事業所                                     | 浸水した事業所の生産の停止・停滞(生産高の減少)                                |  |  |
|          |            |                 | 公共・公益サービス                               | 公共・公益サービスの停止・停滞   |  |  |
|          | 応急対策費用     | 家計              | 浸水世帯の清掃等の事後活動、飲料水等の代替品購入に伴う新たな出費等の被害    |   |  |  |
|          |            | 事業所             | 家計と同様の被害                                |   |  |  |
|          |            | 国・地方公共団体        | 家計と同様の被害および市町村等が交付する緊急的な融資の利子や見舞金等      |   |  |  |
|          | 事後的被害抑止効果  | 交通途絶による被害       | 道路や鉄道等の交通途絶に伴う周辺地域を含めた波及被害              |   |  |  |
|          |            | ライフライン切斷による波及被害 | 電力、ガス、水道等の供給停止に伴う周辺地域を含めた波及被害           |   |  |  |
|          |            | 営業停止波及被害        |   | 中間产品の不足による周辺事業所の生産量の減少や病院等の公共・公益サービスの停止等による周辺地域を含めた波及被害 |  |  |
|          | 精神的被害抑止効果  | 資産被害に伴うもの       | 資産の被害による精神的打撃                           |   |  |  |
|          |            | 稼働被害に伴うもの       | 稼働被害に伴う精神的打撃                            |   |  |  |
|          |            | 人身被害に伴うもの       | 人身被害に伴う精神的打撃                            |   |  |  |
|          |            | 事後的被害に伴うもの      | 清掃労働等による精神的打撃                           |   |  |  |
|          |            | 波及被害に伴うもの       | 波及被害に伴う精神的打撃                            |   |  |  |
| 間接被害軽減便益 | 災害復旧費用軽減効果 | 土砂撤去費用          |   | 地すべりブロックから河川に流入した土砂<br>下流部の河床に広く堆積した土砂                  |  |  |
| 高度化便益    |            |                 |   | 治水安全度の向上による地価の上昇等                                       |  |  |

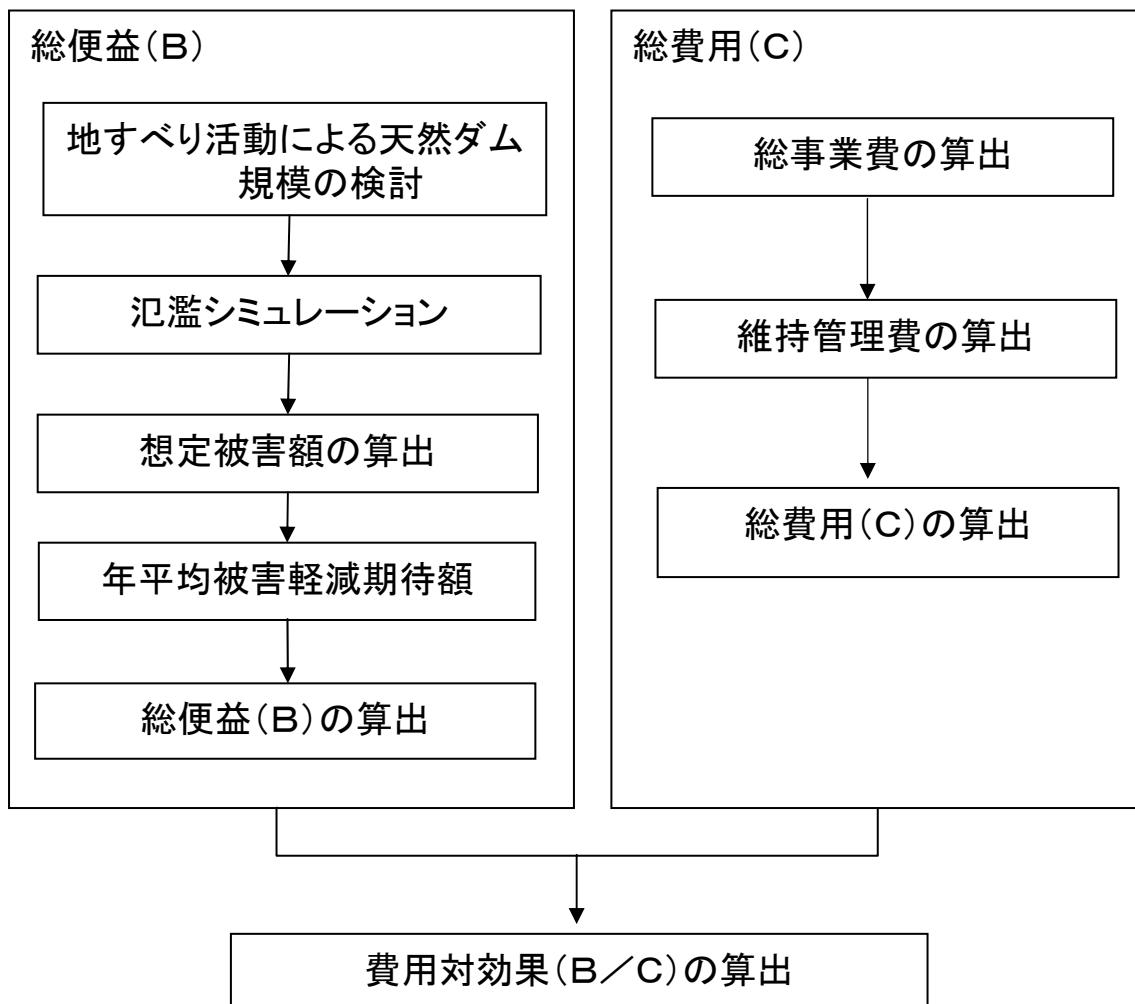


: 便益算定に計上している項目

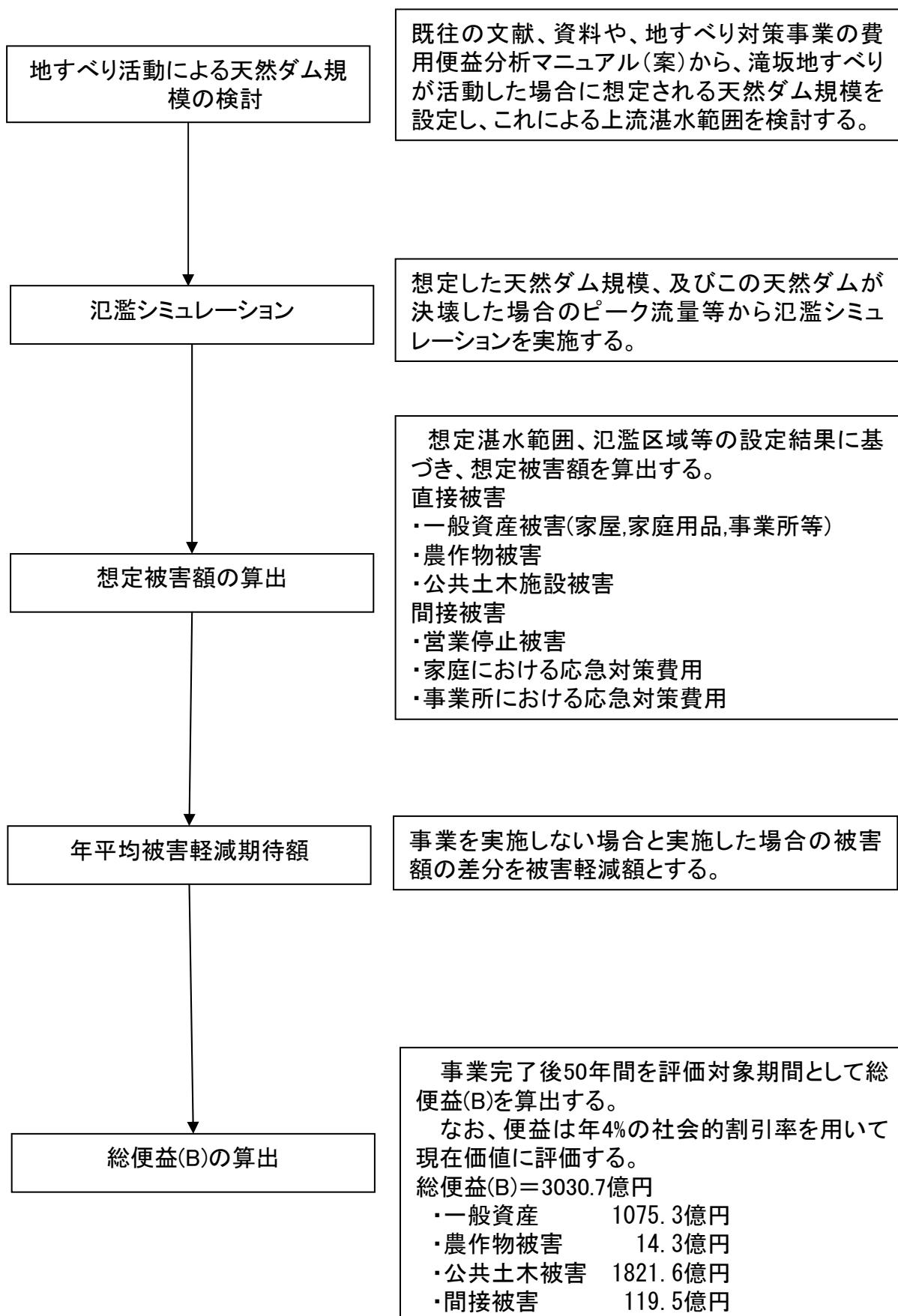


: 地すべり対策の便益計上を検討する項目

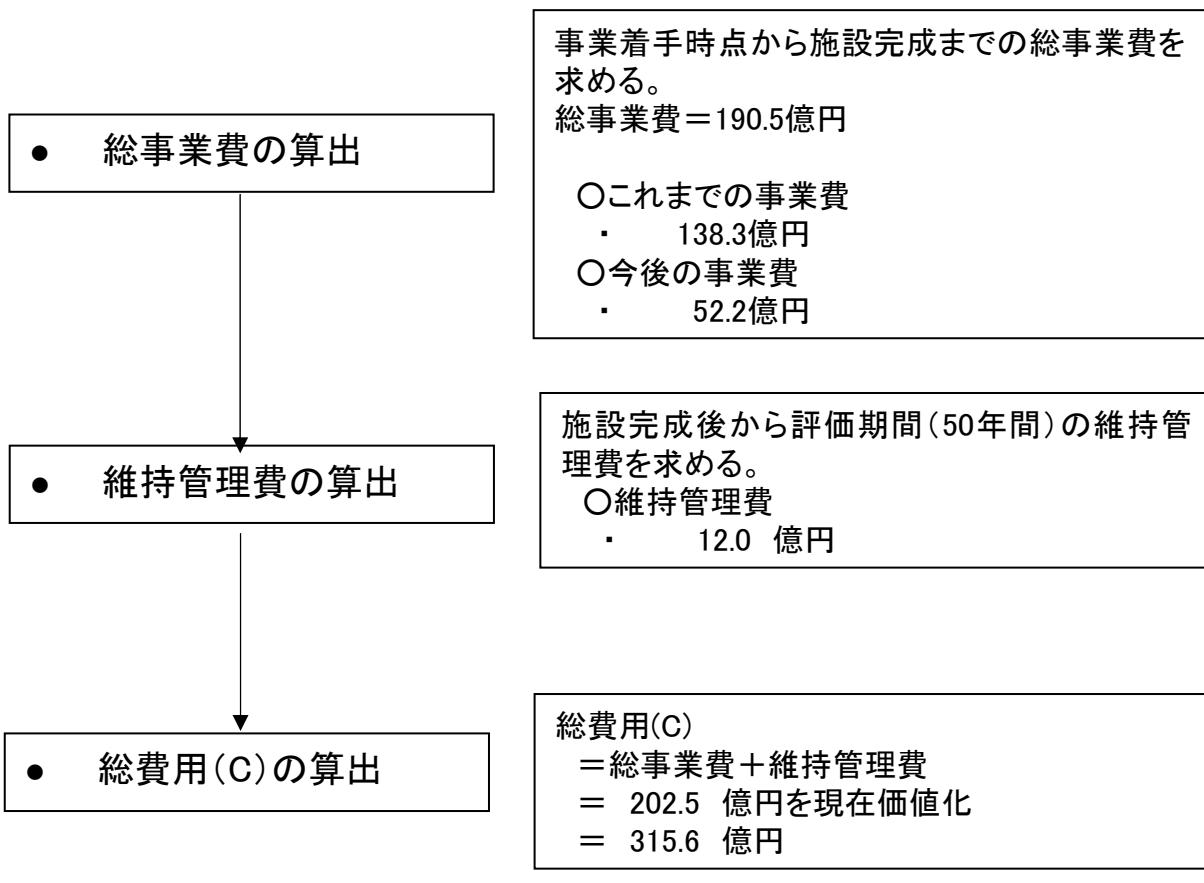
### 8. 3 費用対効果 (B/C) の算出のながれ



## 8. 4 総便益（B）の算出



## 8. 5 総費用 (C) の算出



※総費用についても、年4%の割引率で割り引いて現在価値化する。

### ■総便益及び総費用(総括)

| 現在価値化※    |          |
|-----------|----------|
| 総便益       | 総費用      |
| 3030.7 億円 | 315.6 億円 |

※基準年次: 平成22年

## 8. 6 費用対効果の算出

$$\text{総便益}(B) = 3030.7 \text{ 億円} \quad \text{総費用}(C) = 315.6 \text{ 億円}$$

$$B/C = 9.6 \quad (\text{残事業 } B/C = 63.3)$$

## 9. コスト縮減の取り組み

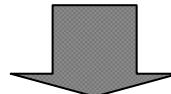
- ・大口径鋼管を用いた排水ボーリングによるコスト縮減（新技術）

従来の排水ボーリングは $\phi 100\text{mm}$ 程度の管を必要排水量に応じて複数本設置していたが、新技術による非回転式の大口径（ $\phi 300\text{mm}$ ）鋼管挿入法を採用しコストを縮減。



### 従来工法による排水

- ・削孔径： $\phi 135\text{mm}$
- ・保孔管：ガス管（SGP100A）
- ・計画排水量に対するボーリング本数：6本
- ・C = 225,000円/m



### 大口径鋼管による排水

- ・削孔径： $\phi 319\text{mm}$
- ・保孔管：STK400（鋼管  $\phi 300\text{mm}$ ）
- ・計画排水量に対するボーリング本数：1本
- ・C = 150,000円/m

1m当たり縮減額

C = 75,000円/m

約30%の縮減

- ・集水多孔管を用いた集水ボーリングによるコスト縮減（新技術）

集水効率の高い多孔管を採用することで、目詰まりが少くなり維持管理に要するコストを縮減。

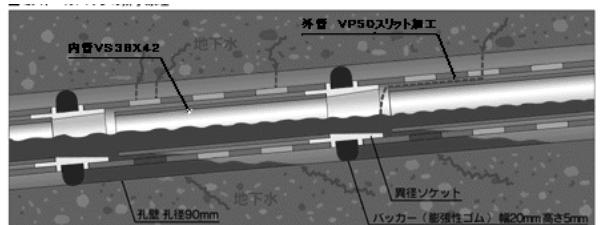
### 従来工法による集水

- ・削孔径： $\phi 90\text{mm}$
- ・保孔管：硬質塩化ビニル管（VP50）
- ・実績が多く施工性にすぐれるが、目詰まりによる集水効率の低下、機能回復のための維持管理が必要
- ・C=16,020千円/箇所（新設及び再削孔と孔内洗浄を想定）



### 集水多孔管による集水

- ・削孔径： $\phi 90\text{mm}$
- ・保孔管：二重管式硬質塩化ビニル管
- ・材料費は従来管より高額であるが、集水効率が高く、目詰まりが少ないため、維持管理費用を縮減できる。
- ・C=15,096千円/箇所（新設及び再削孔と孔内洗浄を想定）



1箇所当たり縮減額

C = 924千円/箇所 約6%の縮減

・トンネル曲線区間内(R130及びR45)のトンネル型枠の工夫によるコスト縮減

従来、曲線区間においては、バラセントルを使用した施工方法であるが、本工事においてはカーブ用スライドセントルを製作し、施工に至っている。この工法により、従来工法に比し、40日間の工期短縮を図り、トンネル仮設備費にかかる費用が縮減。

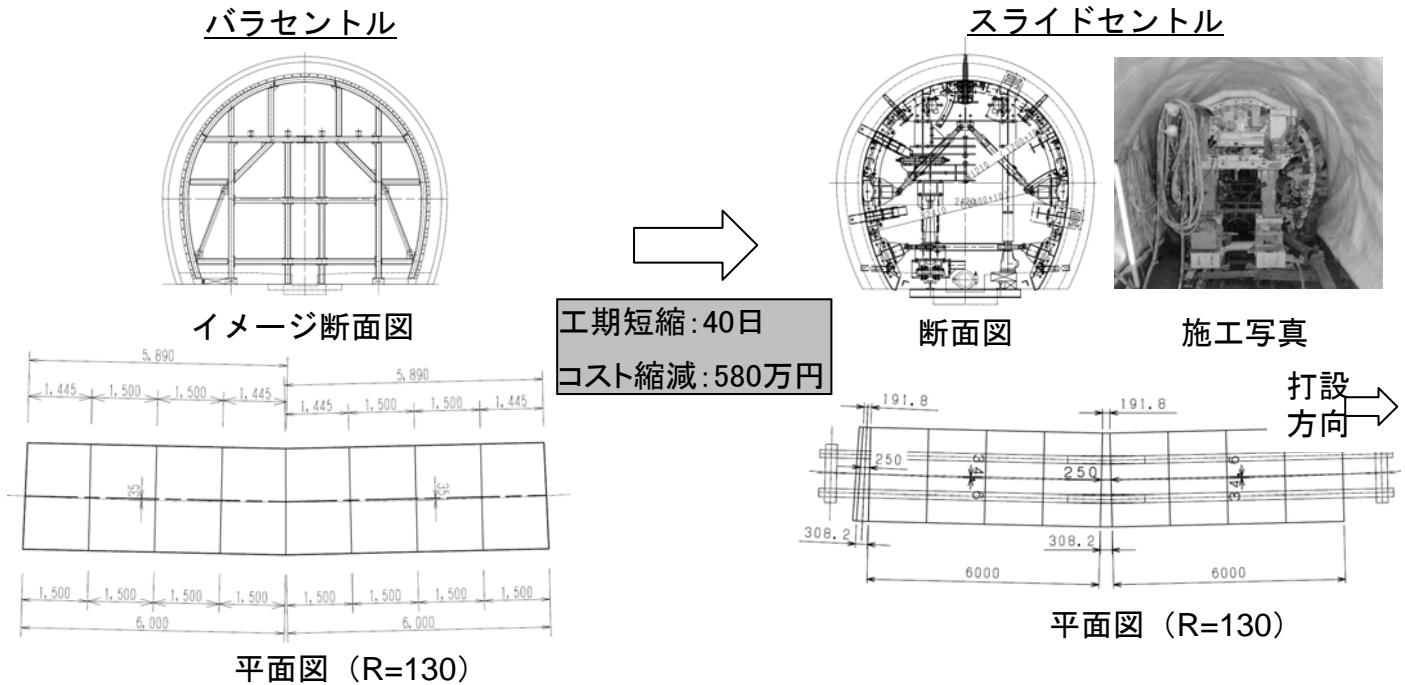


表9-1 曲線区間延長

| 曲線区間 | 半径   | 延長   |
|------|------|------|
|      | R130 | 121m |
|      | R45  | 53m  |

表9-2 セントル延長

|          | R130箇所 | R45箇所 |
|----------|--------|-------|
| バラセントル   | 11.89m | 8.76m |
| スライドセントル | 12.50m | 9.75m |

表9-3 曲線区間における施工日数  
(セントル組立・打設・解体)

|          | 施工日数 |
|----------|------|
| バラセントル   | 84日  |
| スライドセントル | 44日  |

工期短縮: 40日



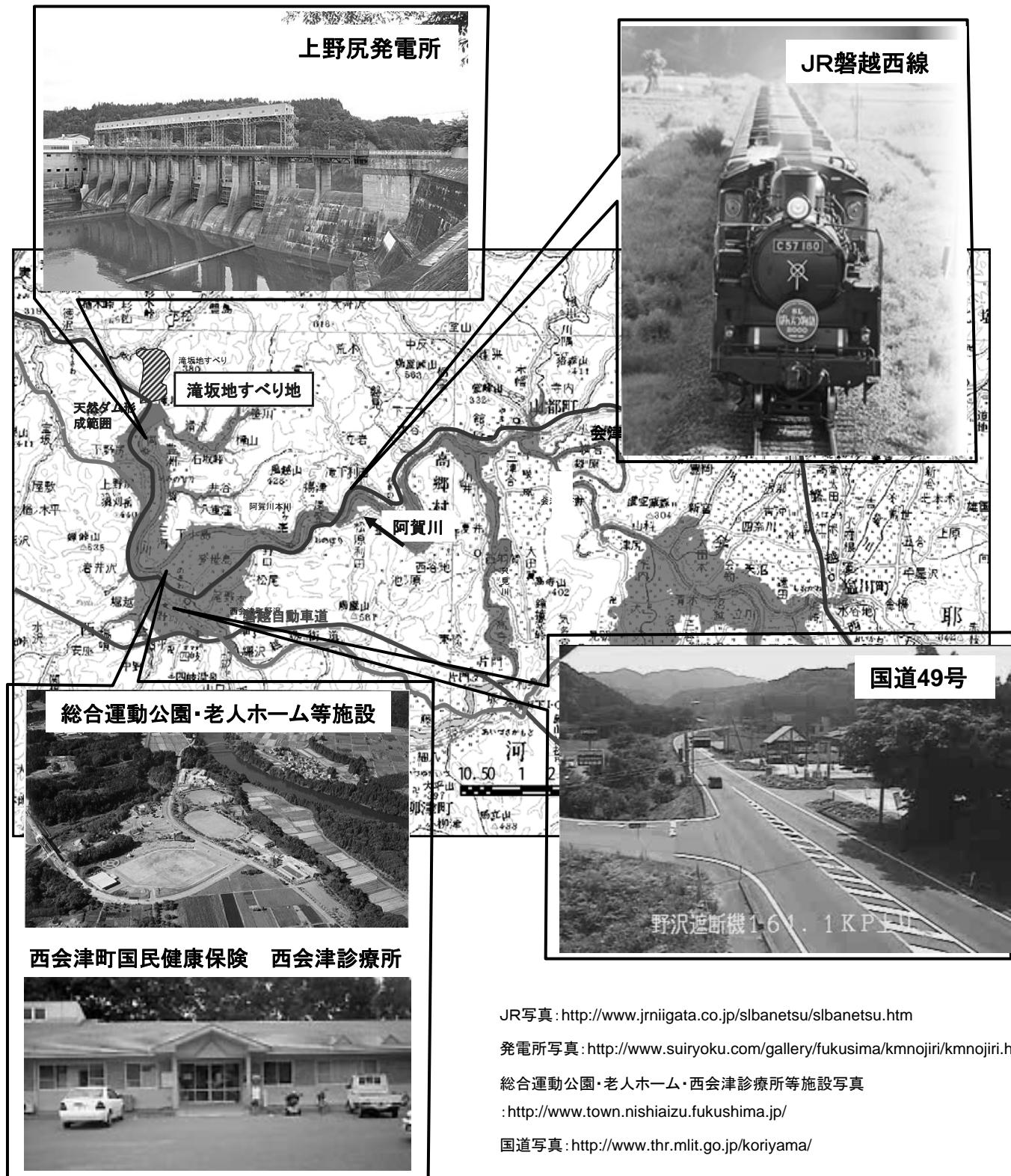
表9-4 コスト縮減効果

|                   | 縮減額                      |
|-------------------|--------------------------|
| セントル              | イニシャルコストは同額程度            |
| 濁水処理設備<br>(濁度・PH) | 40日 × 145千円/日<br>= 580万円 |

# 10. 事業を巡る社会情勢等

## 10. 1 地域の開発状況

地すべり発生により生じる天然ダムや、その湛水に起因した直接、間接被害を軽減する便益の他にも、被害想定範囲の中には、JR磐越西線があり週末には蒸気機関車が走行し多くの観光客が利用する他、国道49号、診療所、上野尻発電所(最大出力52,000kw)、総合運動公園、老人ホーム等も存在し、地域開発が進んでいる。



## 10.2 地域の協力体制

当地すべり対策事業については、地元住民や自治体と密に連携を図り、事業実施について十分な理解を得ている。会津総合開発協議会からは「平成23年度 会津を拓く最重要要望事項」にて事業促進の要望が出されている。

### 平成 23 年度 「会津を拓く最重要要望事項」



#### 会津総合開発協議会

##### 【構成市町村】

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 会津若松市 | 猪苗代町  | 三島町   |
| 喜多方市  | 北塩原村  | 金山町   |
| 下郷町   | 西会津町  | 昭和村   |
| 檜枝岐村  | 会津坂下町 | 会津美里町 |
| 只見町   | 湯川村   | 南会津町  |
| 磐梯町   | 柳津町   |       |

-1-

「くらしと環境」を豊かにするための要望

#### 安全・安心なまちづくりについて

|   |           |
|---|-----------|
| 国 | 国土交通省     |
| 県 | 生活環境部、土木部 |

近年、地球温暖化の影響と考えられる局地的集中豪雨など、気象の変化が大変激しくなっている。また、各地で大地震への備えも呼ばれており、施策・支援の充実が求められている。

治水対策を考えれば、会津地方の河川整備率は約 50% と低く、阿賀川の堤防は左右岸とも暫定断面の区間や直接水衝突部となっている箇所が多い。

さらに阿賀川下流の長井地区には狭窄部があり、洪水のスムーズな流下を阻害しているため度々浸水、冠水の被害を受けている。

特に、平成 14 年の台風による出水では、固定堰である湯川洗堰が洪水流下の阻害となり、上流の湯川橋監測所では計画高水位付近まで水位が上昇した経過もあり、沿川住民の不安は大きい。

また、新潟県境に近い会津西北部（西会津町竜坂地区）は、一級河川阿賀川右岸に位置する面積 150ha、最大すべり深さ 140m に達する国内最大級の地すべりであり、この地区に大規模な地すべり災害が発生した場合、阿賀川本川に河道閉塞が形成され上流域に冠水被害が発生する。さらにこれが決壊すれば、福島県域に収まらず下流域の新潟県まで甚大な被害が予想される。

については、今後、事態発生時の危機管理や早期の復旧・復興策はもとより、事前の防止・抑制策を含め総合的な取り組みが求められることから、住民の安全・安心な生活を確保するため、下記事項について強く要望する。

##### 記

##### 1. 阿賀川の整備促進について

- (1) 阿賀川下流部「長井」地区の狭窄部開削拡幅工事の早期完成を図ること。
- (2) 阿賀川の弱小堤防対策と水衝突部等の護岸工事の促進を図ること。
- (3) 湯川洗堰を改築し、出水時に洪水流下の阻害とならない可動堰の実現すること。
- (4) 倉橋原堰の取水口は、河川の増水によって、度々取水困難な状況となることから、早急に改修を図ること。

-27-

##### 2. 竜坂地区直轄地すべり対策事業の促進について

竜坂地区直轄地すべり対策事業について、さらなる予算額の確保と整備促進を図ること。

##### 3. 治水対策の推進について

局地的集中豪雨や突風等、地球温暖化の影響と考えられる異常気象の多発に備え、観測・広報体制の強化、さらに水防活動への財政的支援の拡充を図ること。

##### 4. 耐震への財政措置について

市役所や公民館等の公共施設はもとより民間施設、住宅家屋も含め、市町村が積極的に推進・支援している耐震診断・改修に対し財政措置を拡充すること。

-28-

## 11.1 対応方針（原案）

### 11.1.1 事業の必要性に関する視点

- ・滝坂地すべりは、最大すべり面深度約140mの日本最大級の地すべりである。その活動は古来より活発であり、末端部は一級河川阿賀川に面することから、河川による侵食の影響で不安定となっている。
- ・近年では、平成6年3月に融雪により地すべり活動が活発化して道路の段差や亀裂が生じており、平成20～21年度のGPS観測による移動量は年間0.3～8.4cm程度であり、現在も地すべり活動が継続中である。
- ・地すべり発生時に地すべり土塊が阿賀川に流入し河道を閉塞することで、上流部の湛水及び下流部の越流決壊による氾濫被害が発生し、家屋・公共施設等の保全対象の被災が懸念される。
- ・地すべり対策事業の費用対効果は9.6である。

### 11.1.2 事業の進捗の見込みの視点

- ・滝坂地すべり対策事業は、平成8年に直轄事業化し当初は主に南部ブロックの対策を行った。その後平成15年度より北部ブロックの本格的な対策検討に移り、平成18年度より北部ブロックの排水トンネル、及び松坂ブロックの集水井工を実施している。
- ・今後、対策工の効果を評価しつつ、効果的、効率的に対策を進めていく。

### 11.1.3 コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

- ・排水ボーリングについて、新技術の大口径鋼管を採用し、工事におけるコスト縮減を図っている。
- ・集水ボーリングについても、集水効率の高い多孔管を採用することで、目詰まりが少くなり維持管理に要するコスト縮減を図っている。
- ・排水トンネルの覆工について、曲線区間にスライドセントルを使用することにより、工期短縮及び仮設備費のコスト縮減を図っている。

### 11.1.4 対応方針(原案)

#### 対応方針（原案） 事業継続

##### （理由）

- ・滝坂地すべりによる被害想定区域内には、福島県西会津町、会津坂下町、喜多方市及び新潟県阿賀町が含まれており、2県にまたがり広範囲となることから、地すべり被害が発生した場合の影響は大きい。
- ・滝坂地すべりの活動が活発化した場合、移動した土塊が阿賀川をせき止めて河道を閉塞し、上流側の浸水被害および決壊による下流側の洪水被害を与える恐れがある。
- ・地すべり対策工の整備により、地すべり活動を抑制し、阿賀川本川への土塊の移動を防止する必要がある。

# 費用対効果 算出資料

| 様式-1 便益一覧表(直轄砂防、地すべり事業の例) |               |
|---------------------------|---------------|
| 便益総和: B =                 | 303,066 (百万円) |
| 費用: C =                   | 31,560 (百万円)  |
| B/C =                     | 9.6           |

### 様式-1 便益一覧表(直轄砂防、地すべり事業の例)

| 一般資産等基礎数量           | 一般資産額(百万円)               |         |         |                |          |          | 農漁家資産   |       |           |          |          |          | 農作物資産(百万円) |       |           |         |         |         | 備考            |   |
|---------------------|--------------------------|---------|---------|----------------|----------|----------|---------|-------|-----------|----------|----------|----------|------------|-------|-----------|---------|---------|---------|---------------|---|
|                     | プロック面積(km <sup>2</sup> ) | 人口(人)   | 世帯数(世帯) | 從業者数(業種分類別に算出) | 延床面積(ha) | 水田面積(ha) | 畠面積(ha) | 家屋    | 家庭用品      | 事業所資産    | 償却       | 在庫       | 償却         | 在庫    | 小計        | 水稲      | 畑作物     | 小計      | 一般資産額等合計(百万円) |   |
| 氾濫プロック<br>(危険・浸水区域) | 53.8                     | 9,177.0 | 3,153.6 | 6,720.6        | 2,891.7  | 149.2    | 2,537.6 | 771.6 | 167,666.4 | 36,277.8 | 25,621.5 | 10,188.3 | 4,099.1    | 945.3 | 244,798.5 | 1,640.1 | 2,822.6 | 4,462.7 | 249,261.2     | 人口:世帯数×人口<br>(H17国勢調査より)                                  |
| 下流被害<br>(氾濫区域)      | 20.9                     | 6,655.6 | 2,271.8 | 2,643.4        | 262.2    | 52.0     | 270.2   | 157.0 | 70,819.8  | 30,493.7 | 7,046.4  | 2,967.2  | 88.5       | 20.5  | 111,436.1 | 93.5    | 165.5   | 259.0   | 111,695.1     | 人口:世帯数×世帯数<br>(H17国勢調査より)<br>品目別(1世帯6人以上)<br>員(H17国勢調査より) |

事業所統計調査年：平成18年  
勢調査年：平成17年

| 一般資産等基礎数量                              | 一般資産額(百万円)             |             |                        |                          |              |              |              |             |           |          | 農作物資産    |          |         |       |           |         |         |         |         |         | 農作物資産(百万円)        |                          |    |  |  |            |  |  |  |  |
|--|------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|----------|----------|----------|---------|-------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------|--------------------------|----|--|--|------------|--|--|--|--|
|  | 事業所資産                  |             |                        |                          |              | 農漁家資産        |              |             |           |          | 事業所資産    |          |         |       |           | 農漁家資産   |         |         |         |         | 農作物資産             |                          |    |  |  | 農作物資産(百万円) |  |  |  |  |
|  | 従業者数<br>(産業分類<br>別に算出) | 世帯数<br>(世帯) | 人口<br>(人)              | 面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 耕地面積<br>(ha) | 延床面積<br>(ha) | 水田面積<br>(ha) | 畠面積<br>(ha) | 家屋        | 家庭用品     | 償却       | 在庫       | 償却      | 在庫    | 小計        | 水稲      | 畠作物     | 小計      | 水稲      | 畠作物     | 小計                | 一般資産額等合計<br>(百万円)        | 備考 |  |  |            |  |  |  |  |
| 氾濫<br>プロック<br>面積<br>(km <sup>2</sup> ) |                        |             |                        |                          |              |              |              |             |           |          |          |          |         |       |           |         |         |         |         |         |                   |                          |    |  |  |            |  |  |  |  |
| 氾濫<br>プロック<br>面積<br>(km <sup>2</sup> ) | 人口<br>(人)              | 世帯数<br>(世帯) | 従業者数<br>(農漁家数<br>別に算出) | 耕地面積<br>(ha)             | 延床面積<br>(ha) | 水田面積<br>(ha) | 畠面積<br>(ha)  | 家屋          | 家庭用品      | 償却       | 在庫       | 償却       | 在庫      | 小計    | 水稲        | 畠作物     | 小計      | 水稲      | 畠作物     | 小計      | 一般資産額等合計<br>(百万円) | 備考                       |    |  |  |            |  |  |  |  |
| 上流被害<br>(危険・浸水区<br>域)                  | 53.8                   | 9,177.0     | 3,153.6                | 6,720.6                  | 2,891.7      | 149.2        | 2,537.6      | 771.6       | 167,666.4 | 36,277.8 | 25,621.5 | 10,188.3 | 4,099.1 | 945.3 | 244,798.5 | 1,640.1 | 2,822.6 | 1,640.1 | 2,822.6 | 4,462.7 | 249,261.7         | 人口・世帯数×基準<br>(H17国勢調査より) |    |  |  |            |  |  |  |  |
| 下流被害<br>(氾濫区・域)                        | 20.9                   | 6,655.6     | 2,271.8                | 2,643.4                  | 262.2        | 52.0         | 270.2        | 157.0       | 70,319.8  | 30,493.7 | 7,046.4  | 2,967.2  | 88.5    | 20.5  | 111,436.1 | 93.5    | 165.5   | 93.5    | 165.5   | 259.0   | 111,695.1         | 人口・世帯数×基準<br>(H17国勢調査より) |    |  |  |            |  |  |  |  |

○資産データ  
水系名： 阿賀野川

様式-2

年平均被害軽減期待額

水系名：阿賀野川

地すべり名：滝坂

| 確率規模 | 超過確率 | 被害額(億円)     |            |              | 区間平均被害額④ | 区間確率⑤ | 年平均被害額④×⑤ | 年平均被害額の累計<br>=年平均被害軽減期待額 | 備考  |
|------|------|-------------|------------|--------------|----------|-------|-----------|--------------------------|-----|
|      |      | 事業を実施しない場合① | 事業を実施した場合② | 軽減額<br>③=①-② |          |       |           |                          |     |
| 1/50 | 0.02 | 10,039.9    | 0          | 10,039.9     | 10,039.9 | 0.02  | 200.8     | 200.8                    | [1] |

## 【年平均被害軽減期待額の合計】

・対策事業における年平均被害軽減期待額[1]= 200.8 (億円)

| 年次        | t   | 便益       |         |          | 費用      |       |        |      | 費用<br>便益費<br>B/C | 純現在<br>価値<br>B-C |         |     |         |
|-----------|-----|----------|---------|----------|---------|-------|--------|------|------------------|------------------|---------|-----|---------|
|           |     | 便益①      |         | 計<br>①+② | 建設費③    |       | 維持管理費④ |      |                  |                  |         |     |         |
|           |     | 便益       | 現在価値    |          | 費用      | 現在価値  | 費用     | 現在価値 |                  |                  |         |     |         |
|           | S33 | -52      |         |          | 0.08    | 3.83  |        |      | 0.08             | 3.83             |         |     |         |
|           | S34 | -51      |         |          | 0.03    | 1.29  |        |      | 0.03             | 1.29             |         |     |         |
|           | S35 | -50      |         |          | 0.03    | 1.32  |        |      | 0.03             | 1.32             |         |     |         |
|           | S36 | -49      |         |          | 0.06    | 2.35  |        |      | 0.06             | 2.35             |         |     |         |
|           | S37 | -48      |         |          | 0.10    | 3.24  |        |      | 0.10             | 3.24             |         |     |         |
|           | S38 | -47      |         |          | 0.06    | 1.91  |        |      | 0.06             | 1.91             |         |     |         |
|           | S39 | -46      |         |          | 0.11    | 3.20  |        |      | 0.11             | 3.20             |         |     |         |
|           | S40 | -45      |         |          | 0.13    | 3.31  |        |      | 0.13             | 3.31             |         |     |         |
|           | S41 | -44      |         |          | 0.13    | 3.06  |        |      | 0.13             | 3.06             |         |     |         |
|           | S42 | -43      |         |          | 0.14    | 2.72  |        |      | 0.14             | 2.72             |         |     |         |
|           | S43 | -42      |         |          | 0.12    | 2.24  |        |      | 0.12             | 2.24             |         |     |         |
|           | S44 | -41      |         |          | 0.09    | 1.43  |        |      | 0.09             | 1.43             |         |     |         |
|           | S45 | -40      |         |          | 0.18    | 2.63  |        |      | 0.18             | 2.63             |         |     |         |
|           | S46 | -39      |         |          | 0.20    | 2.66  |        |      | 0.20             | 2.66             |         |     |         |
|           | S47 | -38      |         |          | 0.14    | 1.68  |        |      | 0.14             | 1.68             |         |     |         |
|           | S48 | -37      |         |          | 0.15    | 1.41  |        |      | 0.15             | 1.41             |         |     |         |
|           | S49 | -36      |         |          | 0.17    | 1.27  |        |      | 0.17             | 1.27             |         |     |         |
|           | S50 | -35      |         |          | 0.23    | 1.60  |        |      | 0.23             | 1.60             |         |     |         |
|           | S51 | -34      |         |          | 0.21    | 1.31  |        |      | 0.21             | 1.31             |         |     |         |
|           | S52 | -33      |         |          | 0.24    | 1.35  |        |      | 0.24             | 1.35             |         |     |         |
|           | S53 | -32      |         |          | 0.32    | 1.54  |        |      | 0.32             | 1.54             |         |     |         |
|           | S54 | -31      |         |          | 0.65    | 2.79  |        |      | 0.65             | 2.79             |         |     |         |
|           | S55 | -30      |         |          | 0.81    | 3.01  |        |      | 0.81             | 3.01             |         |     |         |
|           | S56 | -29      |         |          | 0.69    | 2.42  |        |      | 0.69             | 2.42             |         |     |         |
|           | S57 | -28      |         |          | 0.90    | 3.01  |        |      | 0.90             | 3.01             |         |     |         |
|           | S58 | -27      |         |          | 0.82    | 2.65  |        |      | 0.82             | 2.65             |         |     |         |
|           | S59 | -26      |         |          | 0.98    | 3.04  |        |      | 0.98             | 3.04             |         |     |         |
|           | S60 | -25      |         |          | 1.10    | 3.41  |        |      | 1.10             | 3.41             |         |     |         |
|           | S61 | -24      |         |          | 1.23    | 3.64  |        |      | 1.23             | 3.64             |         |     |         |
|           | S62 | -23      |         |          | 2.23    | 6.22  |        |      | 2.23             | 6.22             |         |     |         |
|           | S63 | -22      |         |          | 2.83    | 7.42  |        |      | 2.83             | 7.42             |         |     |         |
| 整備期間(62年) | H1  | -21      |         |          | 2.27    | 5.47  |        |      | 2.27             | 5.47             |         |     |         |
|           | H2  | -20      |         |          | 2.41    | 5.38  |        |      | 2.41             | 5.38             |         |     |         |
|           | H3  | -19      |         |          | 1.48    | 3.10  |        |      | 1.48             | 3.10             |         |     |         |
|           | H4  | -18      |         |          | 1.24    | 2.46  |        |      | 1.24             | 2.46             |         |     |         |
|           | H5  | -17      |         |          | 1.94    | 3.71  |        |      | 1.94             | 3.71             |         |     |         |
|           | H6  | -16      |         |          | 15.73   | 28.86 |        |      | 15.73            | 28.86            |         |     |         |
|           | H7  | -15      |         |          | 1.80    | 3.17  |        |      | 1.80             | 3.17             |         |     |         |
|           | H8  | -14      |         |          | 3.52    | 5.97  |        |      | 3.52             | 5.97             |         |     |         |
|           | H9  | -13      |         |          | 3.80    | 6.14  |        |      | 3.80             | 6.14             |         |     |         |
|           | H10 | -12      |         |          | 12.64   | 19.96 |        |      | 12.64            | 19.96            |         |     |         |
|           | H11 | -11      |         |          | 8.30    | 12.73 |        |      | 8.30             | 12.73            |         |     |         |
|           | H12 | -10      |         |          | 7.88    | 11.83 |        |      | 7.88             | 11.83            |         |     |         |
|           | H13 | -9       |         |          | 7.99    | 11.83 |        |      | 7.99             | 11.83            |         |     |         |
|           | H14 | -8       |         |          | 9.12    | 13.21 |        |      | 9.12             | 13.21            |         |     |         |
|           | H15 | -7       |         |          | 5.06    | 7.02  |        |      | 5.06             | 7.02             |         |     |         |
|           | H16 | -6       |         |          | 5.27    | 7.02  |        |      | 5.27             | 7.02             |         |     |         |
|           | H17 | -5       |         |          | 4.90    | 6.23  |        |      | 4.90             | 6.23             |         |     |         |
|           | H18 | -4       |         |          | 4.90    | 5.92  |        |      | 4.90             | 5.92             |         |     |         |
|           | H19 | -3       |         |          | 6.51    | 7.47  |        |      | 6.51             | 7.47             |         |     |         |
|           | H20 | -2       |         |          | 6.30    | 6.81  |        |      | 6.30             | 6.81             |         |     |         |
|           | H21 | -1       |         |          | 10.10   | 10.50 |        |      | 10.10            | 10.50            |         |     |         |
|           | H22 | 0        |         |          | 6.40    | 6.40  |        |      | 6.40             | 6.40             |         |     |         |
|           | H23 | 1        |         |          | 5.09    | 4.89  |        |      | 5.09             | 4.89             |         |     |         |
|           | H24 | 2        |         |          | 5.09    | 4.71  |        |      | 5.09             | 4.71             |         |     |         |
|           | H25 | 3        |         |          | 5.09    | 4.52  |        |      | 5.09             | 4.52             |         |     |         |
|           | H26 | 4        |         |          | 5.09    | 4.35  |        |      | 5.09             | 4.35             |         |     |         |
|           | H27 | 5        |         |          | 5.09    | 4.18  |        |      | 5.09             | 4.18             |         |     |         |
|           | H28 | 6        |         |          | 5.09    | 4.02  |        |      | 5.09             | 4.02             |         |     |         |
|           | H29 | 7        |         |          | 5.09    | 3.87  |        |      | 5.09             | 3.87             |         |     |         |
|           | H30 | 8        |         |          | 5.09    | 3.72  |        |      | 5.09             | 3.72             |         |     |         |
|           | H31 | 9        |         |          | 5.09    | 3.58  |        |      | 5.09             | 3.58             |         |     |         |
|           | H32 | 10       | 200.80  | 135.65   | 135.65  |       | 0.24   | 0.16 | 0.24             | 0.16             |         |     |         |
|           | H33 | 11       | 200.80  | 130.43   | 130.43  |       | 0.24   | 0.16 | 0.24             | 0.16             |         |     |         |
|           | H34 | 12       | 200.80  | 125.42   | 125.42  |       | 0.24   | 0.15 | 0.24             | 0.15             |         |     |         |
|           | H35 | 13       | 200.80  | 120.59   | 120.59  |       | 0.24   | 0.14 | 0.24             | 0.14             |         |     |         |
|           | H36 | 14       | 200.80  | 115.96   | 115.96  |       | 0.24   | 0.14 | 0.24             | 0.14             |         |     |         |
|           | H37 | 15       | 200.80  | 111.50   | 111.50  |       | 0.24   | 0.13 | 0.24             | 0.13             |         |     |         |
|           | H38 | 16       | 200.80  | 107.21   | 107.21  |       | 0.24   | 0.13 | 0.24             | 0.13             |         |     |         |
|           | H39 | 17       | 200.80  | 103.08   | 103.08  |       | 0.24   | 0.12 | 0.24             | 0.12             |         |     |         |
|           | H40 | 18       | 200.80  | 99.12    | 99.12   |       | 0.24   | 0.12 | 0.24             | 0.12             |         |     |         |
|           | H41 | 19       | 200.80  | 95.31    | 95.31   |       | 0.24   | 0.11 | 0.24             | 0.11             |         |     |         |
|           | H42 | 20       | 200.80  | 91.64    | 91.64   |       | 0.24   | 0.11 | 0.24             | 0.11             |         |     |         |
|           | H43 | 21       | 200.80  | 88.12    | 88.12   |       | 0.24   | 0.11 | 0.24             | 0.11             |         |     |         |
|           | H44 | 22       | 200.80  | 84.73    | 84.73   |       | 0.24   | 0.10 | 0.24             | 0.10             |         |     |         |
|           | H45 | 23       | 200.80  | 81.47    | 81.47   |       | 0.24   | 0.10 | 0.24             | 0.10             |         |     |         |
|           | H46 | 24       | 200.80  | 78.34    | 78.34   |       | 0.24   | 0.09 | 0.24             | 0.09             |         |     |         |
|           | H47 | 25       | 200.80  | 75.32    | 75.32   |       | 0.24   | 0.09 | 0.24             | 0.09             |         |     |         |
|           | H48 | 26       | 200.80  | 72.43    | 72.43   |       | 0.24   | 0.09 | 0.24             | 0.09             |         |     |         |
|           | H49 | 27       | 200.80  | 69.64    | 69.64   |       | 0.24   | 0.08 | 0.24             | 0.08             |         |     |         |
|           | H50 | 28       | 200.80  | 66.96    | 66.96   |       | 0.24   | 0.08 | 0.24             | 0.08             |         |     |         |
|           | H51 | 29       | 200.80  | 64.39    | 64.39   |       | 0.24   | 0.08 | 0.24             | 0.08             |         |     |         |
|           | H52 | 30       | 200.80  | 61.91    | 61.91   |       | 0.24   | 0.07 | 0.24             | 0.07             |         |     |         |
|           | H53 | 31       | 200.80  | 59.53    | 59.53   |       | 0.24   | 0.07 | 0.24             | 0.07             |         |     |         |
|           | H54 | 32       | 200.80  | 57.24    | 57.24   |       | 0.24   | 0.07 | 0.24             | 0.07             |         |     |         |
|           | H55 | 33       | 200.80  | 55.04    | 55.04   |       | 0.24   | 0.07 | 0.24             | 0.07             |         |     |         |
|           | H56 | 34       | 200.80  | 52.92    | 52.92   |       | 0.24   | 0.06 | 0.24             | 0.06             |         |     |         |
|           | H57 | 35       | 200.80  | 50.89    | 50.89   |       | 0.24   | 0.06 | 0.24             | 0.06             |         |     |         |
|           | H58 | 36       | 200.80  | 48.93    | 48.93   |       | 0.24   | 0.06 | 0.24             | 0.06             |         |     |         |
|           | H59 | 37       | 200.80  | 47.05    | 47.05   |       | 0.24   | 0.06 | 0.24             | 0.06             |         |     |         |
|           | H60 | 38       | 200.80  | 45.24    | 45.24   |       | 0.24   | 0.05 | 0.24             | 0.05             |         |     |         |
|           | H61 | 39       | 200.80  | 43.50    | 43.50   |       | 0.24   | 0.05 | 0.24             | 0.05             |         |     |         |
|           | H62 | 40       | 200.80  | 41.82    | 41.82   |       | 0.24   | 0.05 | 0.24             | 0.05             |         |     |         |
|           | H63 | 41       | 200.80  | 40.22    | 40.22   |       | 0.24   | 0.05 | 0.24             | 0.05             |         |     |         |
|           | H64 | 42       | 200.80  | 38.67    | 38.67   |       | 0.24   | 0.05 | 0.24             | 0.05             |         |     |         |
|           | H65 | 43       | 200.80  | 37.18    | 37.18   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H66 | 44       | 200.80  | 35.75    | 35.75   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H67 | 45       | 200.80  | 34.38    | 34.38   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H68 | 46       | 200.80  | 33.05    | 33.05   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H69 | 47       | 200.80  | 31.78    | 31.78   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H70 | 48       | 200.80  | 30.56    | 30.56   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H71 | 49       | 200.80  | 29.38    | 29.38   |       | 0.24   | 0.04 | 0.24             | 0.04             |         |     |         |
|           | H72 | 50       | 200.80  | 28.25    | 28.25   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H73 | 51       | 200.80  | 27.17    | 27.17   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H74 | 52       | 200.80  | 26.12    | 26.12   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H75 | 53       | 200.80  | 25.12    | 25.12   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H76 | 54       | 200.80  | 24.15    | 24.15   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H77 | 55       | 200.80  | 23.22    | 23.22   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H78 | 56       | 200.80  | 22.33    | 22.33   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H79 | 57       | 200.80  | 21.47    | 21.47   |       | 0.24   | 0.03 | 0.24             | 0.03             |         |     |         |
|           | H80 | 58       | 200.80  | 20.65    | 20.65   |       | 0.24   | 0.02 | 0.24             | 0.02             |         |     |         |
|           | H81 | 59       | 200.80  | 19.85    | 19.85   |       | 0.24   | 0.02 | 0.24             | 0.02             |         |     |         |
| 合計        |     | 10,039.9 | 3,030.7 | —        | 30307-B | 190.5 | 312.0  | 12.0 | 3.6              | 202.5            | 315.6-C | 9.6 | 2,715.1 |