資　料　３－１

# 地すべり対策事業　事後評価
# 黒渕地区地すべり対策事業

平成２１年１２月　２日
国土交通省　東北地方整備局

事後評価

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 事業名 | 黒渕地区地すべり対策事業 | | | 事業主体 | 東北地方整備局 | |
| 事業の概要 | 事業区間 | 山形県 最上郡 戸沢村<br>（黒渕地区地すべり） | | 事業内容 | 主要施設：明暗渠工、集水井、集水ボーリング、排水トンネル | |
| | 事業化 | 昭和54年度（平成 16 年度末に事業完了し、山形県に移管） | | | | |
| | 用地着手 | 昭和54年度 | 工事着手 | 昭和54年度 | 事業完了 | 平成16年度 |
| | 全体事業費 | 87億円 | | | | |

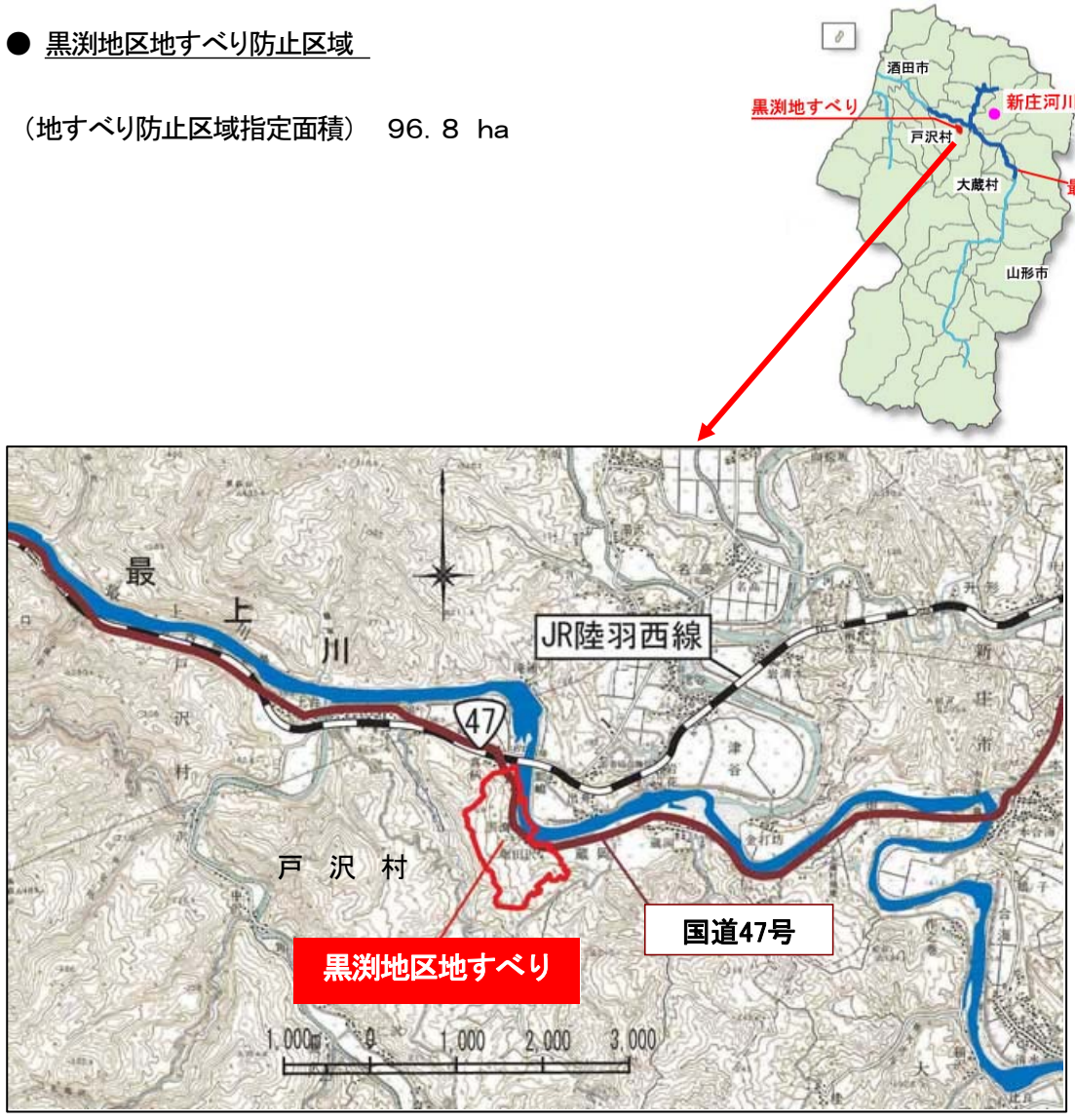
**事業の目的**

・ 黒渕地区は、古くから地すべりの活動履歴があり、昭和 19 年や同 26 年には地すべり活動に伴い最上川の河床が隆起して上流側で水位上昇を引き起こしたり、昭和 52 年には地域の重要な交通網である国道 47 号が地すべり活動によって通行止めになった。黒渕地すべりの移動土塊は人家等に影響を与えるとともに、最上川に崩落した場合には大規模な河道閉塞を引き起こし、決壊した土砂氾濫が最上川沿川や下流域の庄内平野にまで影響が及ぶ。これらの被害を防止するため、昭和 54 年から地すべり対策事業に着手した。

**位置図**

● 黒渕地区地すべり防止区域

（地すべり防止区域指定面積） 96．8 ha



過去の被災状況

■主要な地すべり災害

・黒渕地区地すべりは、記録があるもので明治以降から活動履歴が把握されており、地すべりに伴う土砂移動によって人家や畑地、国道等に大きな被害を受けてきている。

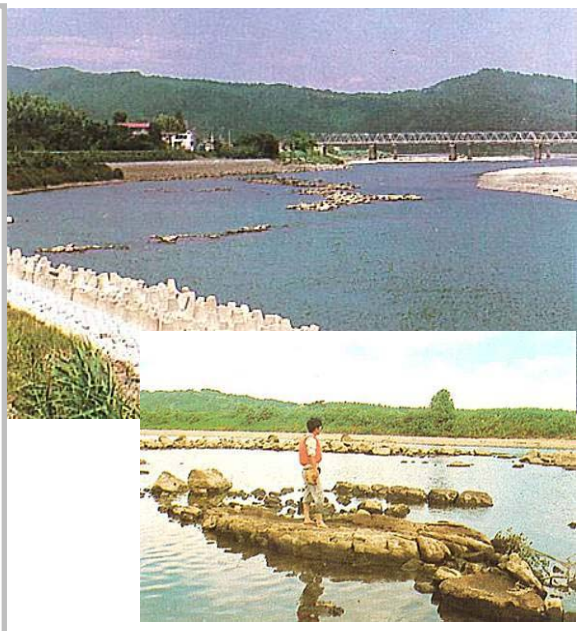
黒渕地区地すべりにおける過去の主な地すべり災害

| 発生時期 | 被害状況 |
|---|---|
| 1878(明治 11)年 春 | 家屋移動 |
| 1912(大正５)年 春 | 家屋移動 |
| 1944(昭和 19)年 7 月 | 10 数町歩（約 10 数 ha）が移動し、家屋 8 棟が倒壊。県道が隆起して屈曲・亀裂が発生。最上川河床が対岸まで隆起し「明神岩」が形成された。 |
| 1951(昭和 26)年 2 月 2～3 日 | 融雪に伴い地すべりが発生し面積 8 町歩（約 8ha）が移動。陥没落差は東側で 2m、西側で 3mに達し、左岸の傾斜地は最上川方向に約 1.5m移動した。最上川河床が隆起して「中の島(長さ 200m、幅 30m)」が出現し、川幅の約 60%を堰き止めたため約 2.5km 上流の鮭川合流点付近まで水位が上昇した。黒渕地区より約 1.5km 上流(出船地区)で常時水位より約 60cm 上昇、約 2km 上流(蔵岡地区)で約 30cm の水位上昇が記録された。 |
| 1966(昭和 41)年 1 月 | 民家軒下に亀裂発生。 |
| 1966(昭和 41)年 8 月 2～3 日 | 国道 47 号が馬蹄形状に 7～10cm 沈下。国道の下では 20～30cm の沈下も発生。沈下量測定により総量 408mm～1401mm の沈下が観測された。 |
| 1977(昭和 52)年 8 月 6 日 | 降雨による最上川の増水で地すべり末端部が洗掘され、7 日夜から最大 30mm/h 移動した。このため国道 47 号は 8 日夜から 3 日間全面通行止めになった。 |

※1 町歩　約 1ha

＜昭和２６年地すべり災害＞

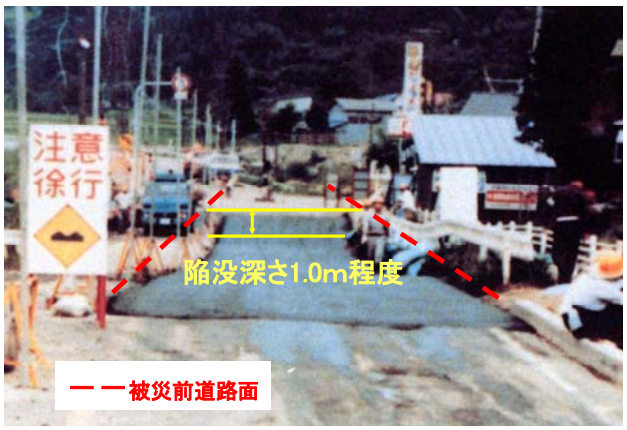
新聞記事未掲載



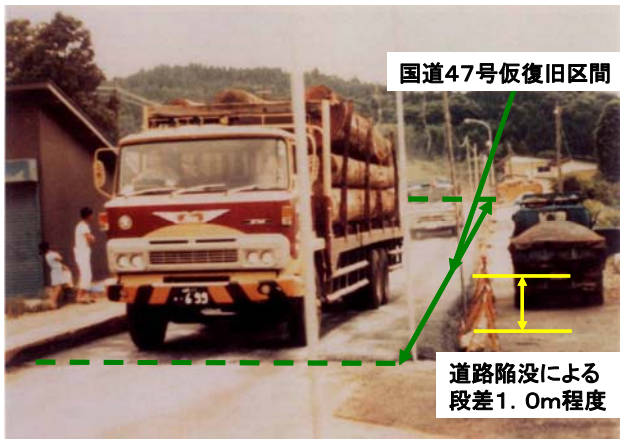
昭和 26 年の地すべり活動で最上川の河床に出現した中の島

過去の被災状況

＜昭和５２年地すべり災害＞




新聞記事未掲載

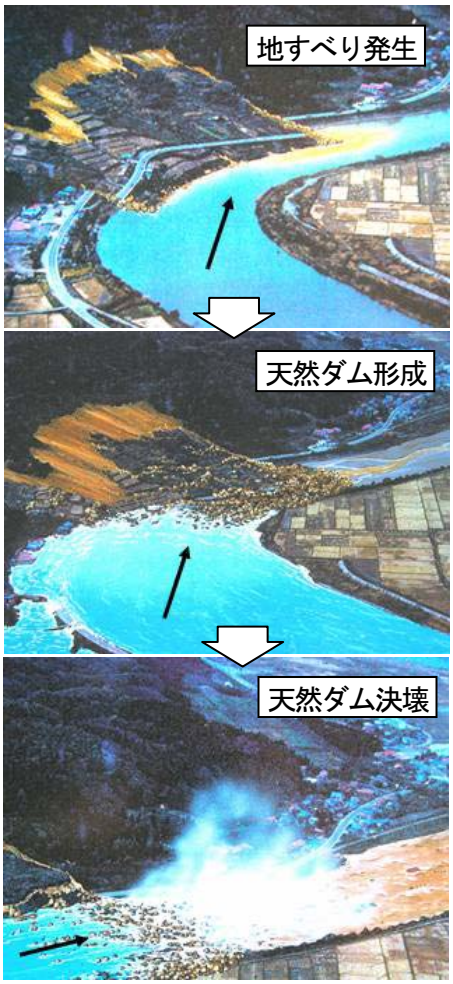



新聞記事未掲載

想定される災害発生時の影響

■災害発生時の影響

- 黒渕地区において地すべりが発生した場合には、地すべり地内の人家や国道等への直接被害が発生するほか、最上川で河道閉塞が生じる。
- 河道閉塞した土砂は最上川の流水によって浸食を受け、河川流量を増加させながら大量の土砂が下流へ流れていく。
- 流量が増加したことにより、最上川沿いで洪水被害が発生するとともに、庄内平野（狩川地区や余目地区など）でも氾濫被害が発生する。
- その他、氾濫による人的被害や、交通網の途絶による物流被害、公共・商業施設の機能停止、観光面への影響など、二次的な社会的・経済的被害の発生が考えられる。




黒渕地区で対策を行わない場合に、地すべり活動による天然ダム形成・決壊予想図



（参考）地すべりにより天然ダムが形成された事例
（平成 20 年岩手・宮城内陸地震　宮城県栗原市）

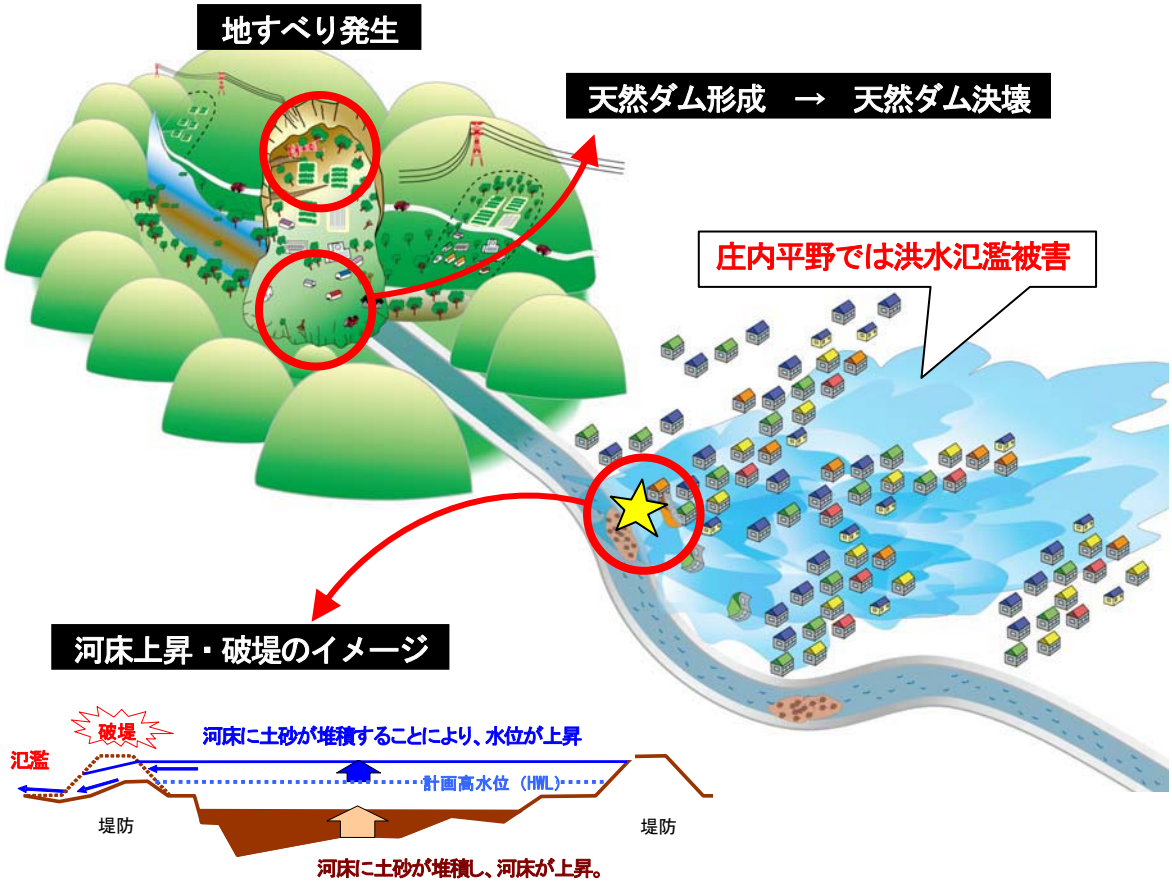
＜想定される主な被害＞

◆直接被害
- 地すべり発生時の土塊による家屋倒壊や道路の破壊

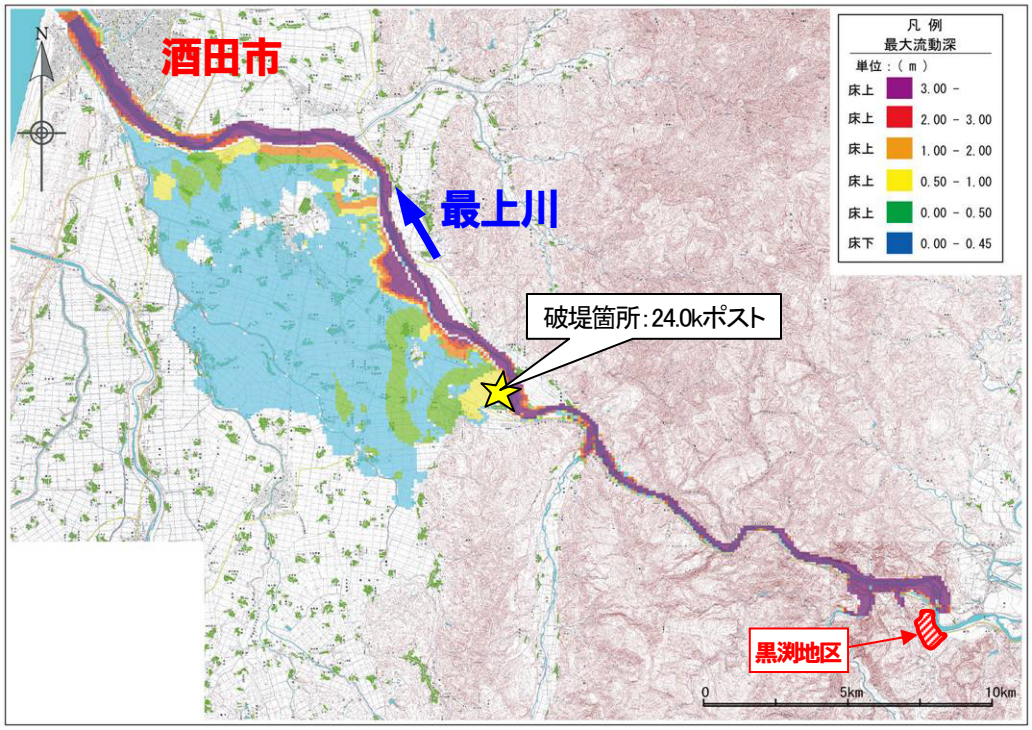
◆間接被害
- 天然ダム形成時の湛水による上流側での浸水被害
- 天然ダム決壊時の下流域での洪水氾濫被害 → 便益として計上

◆その他被害
- 氾濫による人的被害
- 交通網の途絶による物流被害
- 公共・商業施設の機能停止
- 観光面への影響など

想定される災害発生時の影響




災害発生時の影響イメージ




天然ダム決壊時の想定氾濫区域

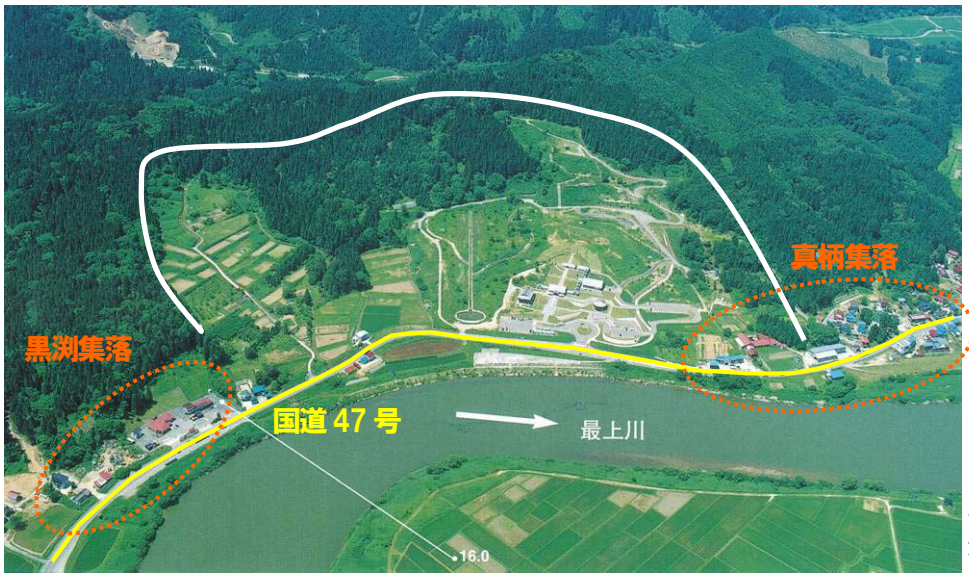
事業概要・現況写真・対策工法の概要

■事業概要

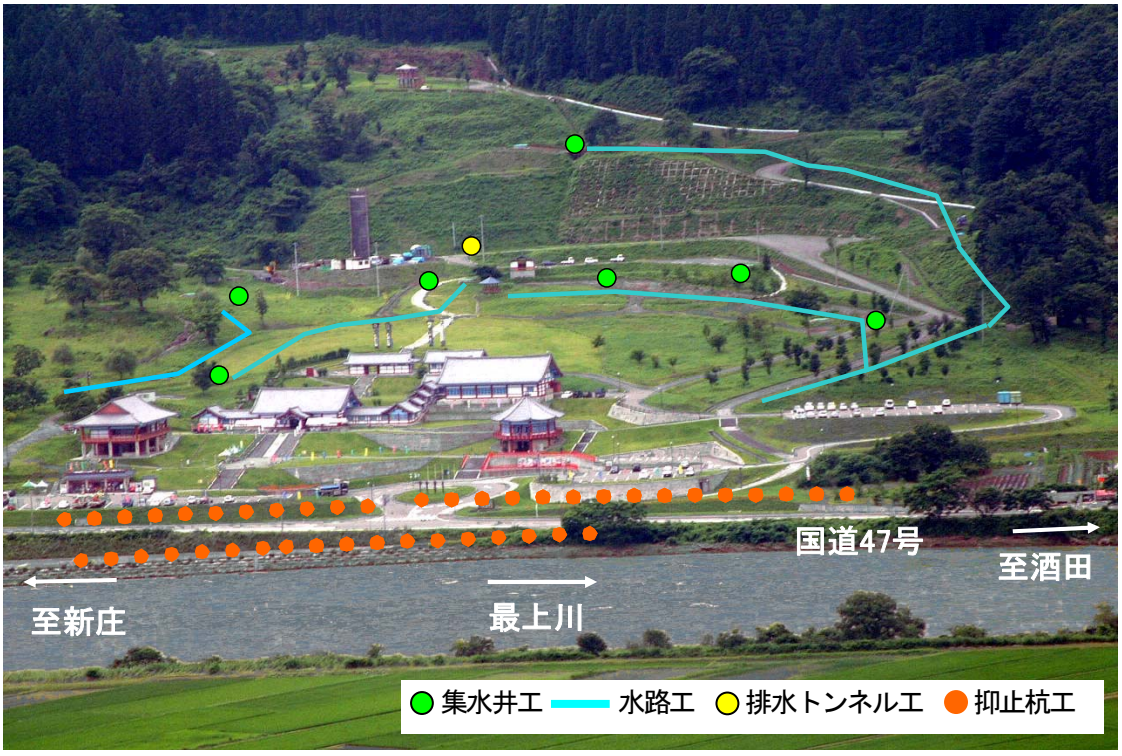
・最上川水系黒渕地すべり（黒渕地区、山形県最上郡戸沢村）は、一級河川最上川左岸に位置し、地すべり地内には山形県内陸部と庄内地方を結ぶ国道 47 号が横断している。地すべりの規模は幅約 650m、奥行き約 600mと大きく、二重三重の滑落崖が形成されており、地すべり末端部は最上川の水衝部に位置している。

・黒渕地区地すべりは昭和 54 年に直轄事業化し、対策工として地下水の排除による抑制工や、鋼管杭打込みによる抑止工等を実施してきた。これらの対策工事により地すべり性の挙動が沈静化したことから、既設排水路の補修工事を実施して平成 16 年度に事業を完了させ、山形県への移管を行った。

■現況写真




黒渕地区
地すべりの全景



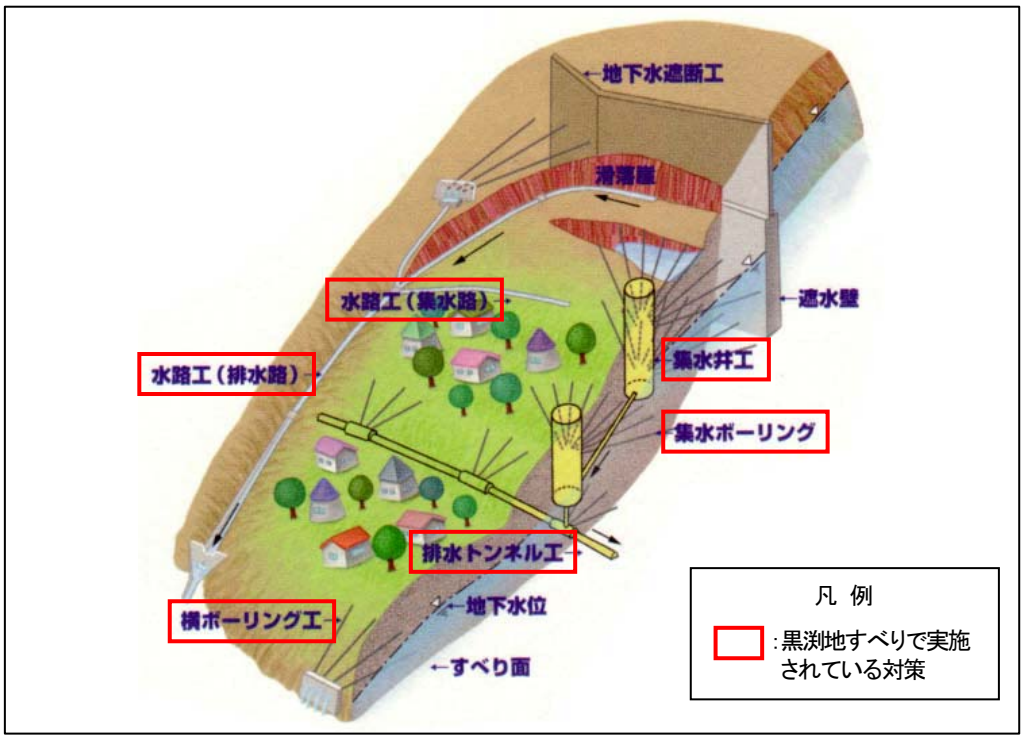

黒渕地区地すべりの対策状況

事業概要・現況写真・対策工法の概要

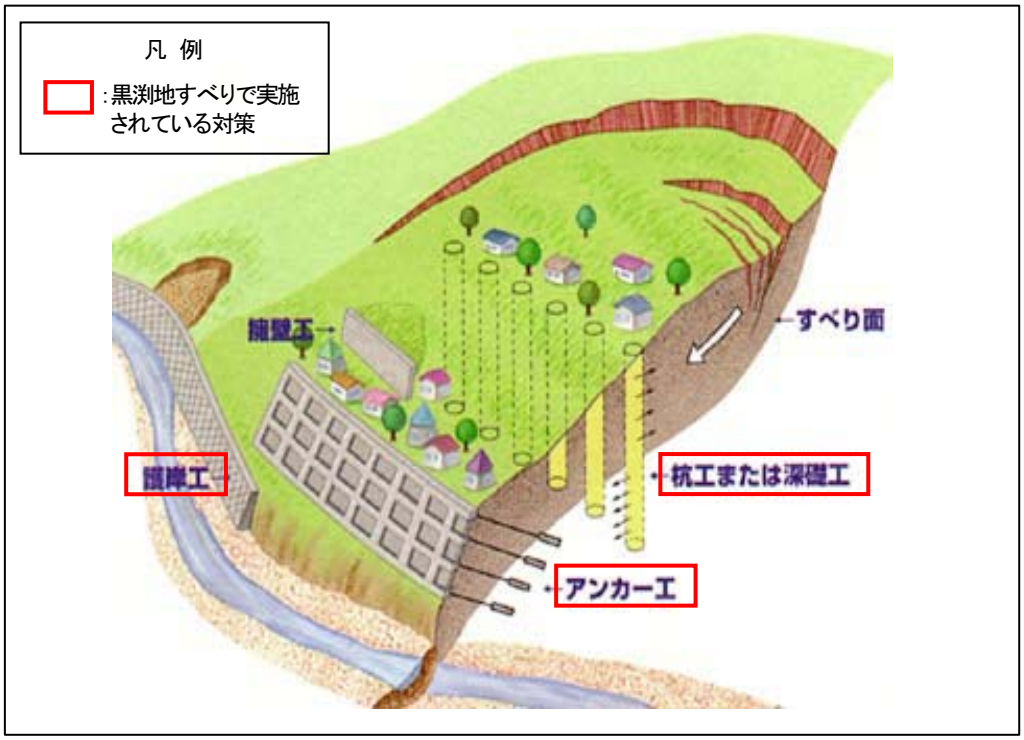
■対策工法の概要

地表の水や地下水を取り除くことで地すべりの活動を抑える働きをする「抑制工」と、地すべりそのものを力で受け止める「抑止工」を組み合わせた地すべり対策を実施した。

黒渕地区地すべりでは、抑制工として集水井工・水路工・排水トンネル工・護岸工等を実施し、抑止工として抑止杭工・アンカー工等を実施した。




抑制工の事例（模式図）



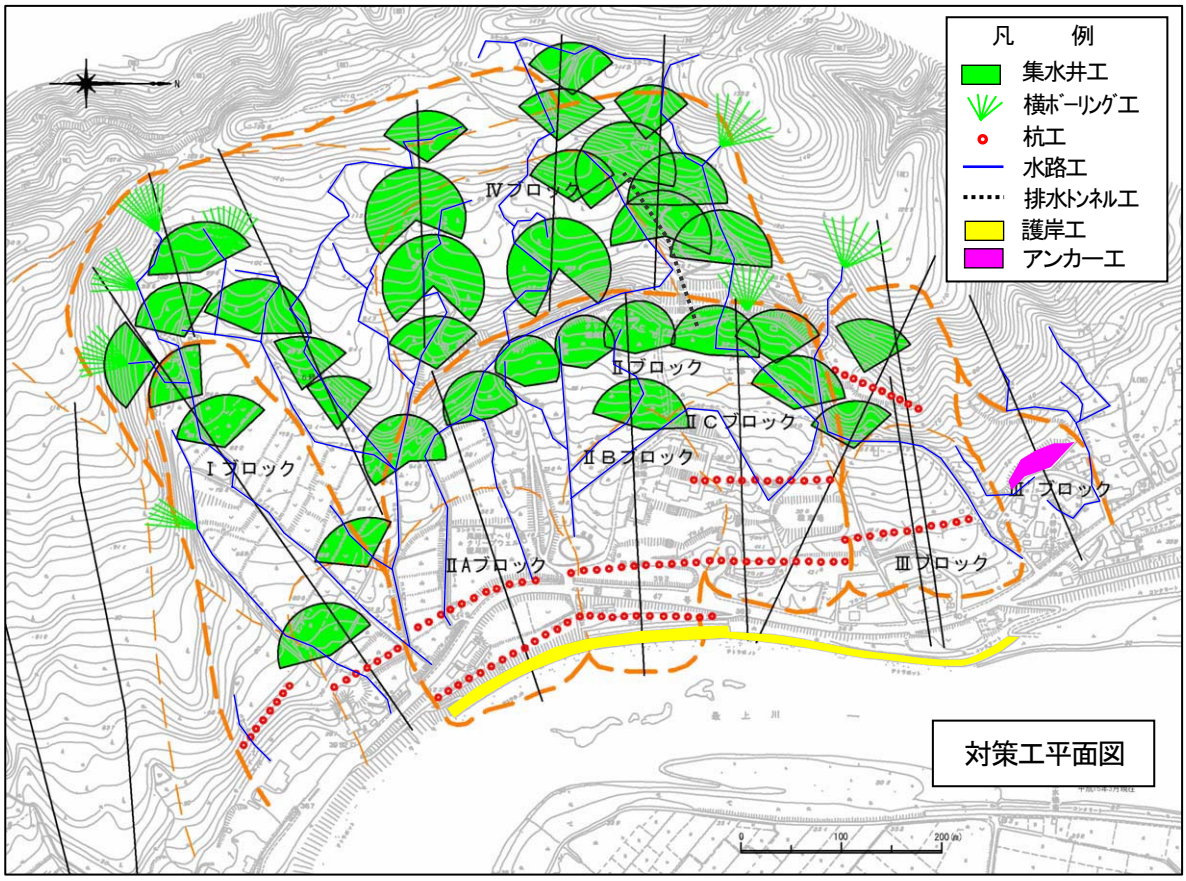

抑止工の事例（模式図）

事業内容

■対策工の整備状況

・黒渕地区地すべりは、昭和 54 年から平成 16 年まで地すべり対策事業を実施し、集水井工 32 基、水路工 8458m、排水トンネル工 150m、抑止杭工 727 本等の対策施設を完成させた。

・平成 16 年の事業完了以後の変動観測においても安定した傾向がみられる。




■観測機器の整備状況

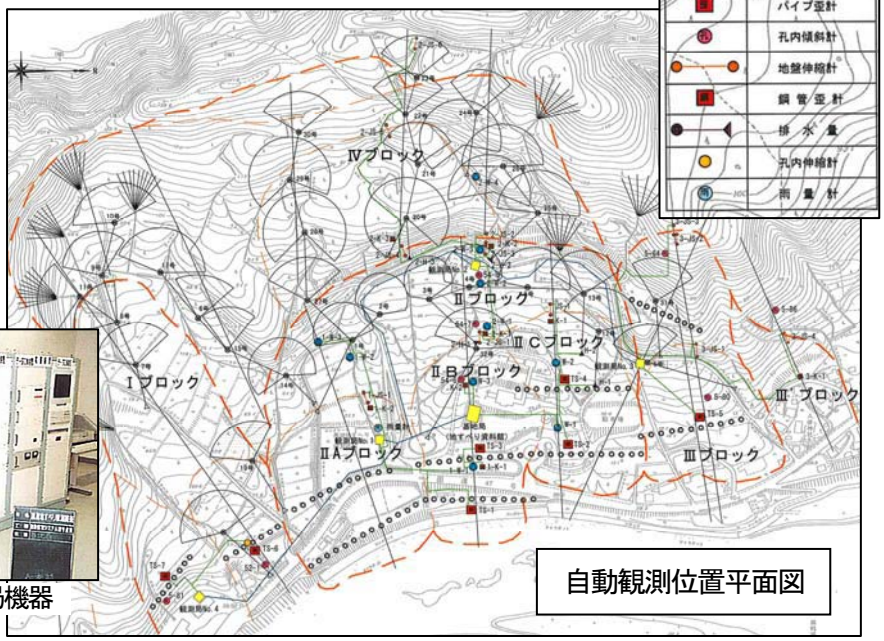
※地すべり対策事業実施時点の観測状況。現在は必要最小限の機器を残し県に観測を引き継いでいる。

自動監視システム観測機器

| 観測機器 | 数量 |
|---|---|
| 地下水位計 | 9 |
| 地表傾斜計 | 8 |
| 地盤伸縮計 | 13 |
| 鋼管歪計 | 7 |
| 排水量計 | 5 |
| 気象観測機器 | 1 |



左：伸縮計、右：監視局機器



事業内容

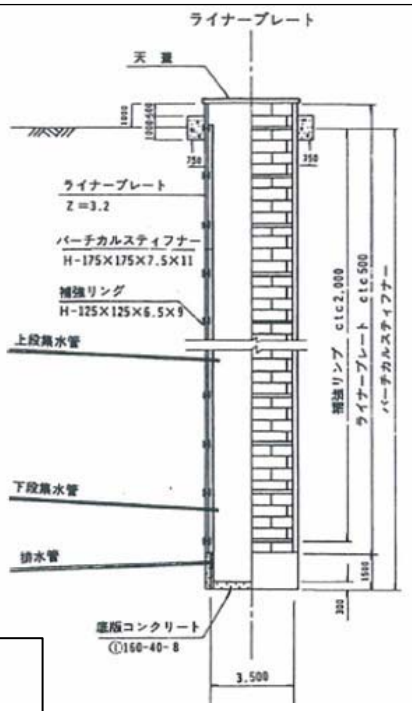
■代表的な対策工＜抑制工＞

［集水井工］　（直径３．５m、深さ８m～１７m、３２基）





＜目的＞
　すべり面付近の深層の地下水を排除するための施設。
＜効果＞
　すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ、地すべりを安定化させます。




（集水井工構造図）

［大暗渠工］（深度５m）

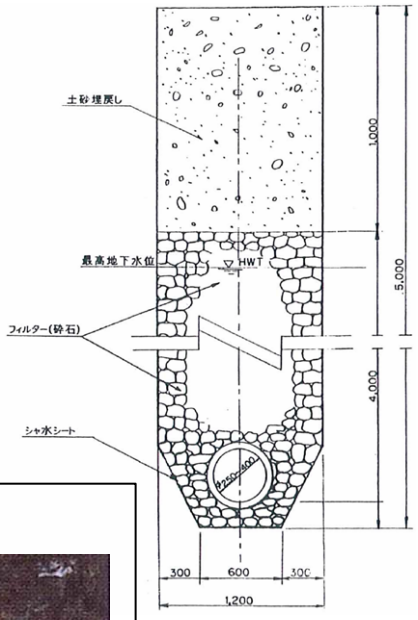


（施工状況）



（施工状況）

＜目的＞
　すべり面上部の浅層の地下水を排除するための施設。
＜効果＞
　すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ、地すべりを安定化させます。




（大暗渠工構造図）

［横ボーリング工］（直径６０．５mm、総延長４，３５０m）

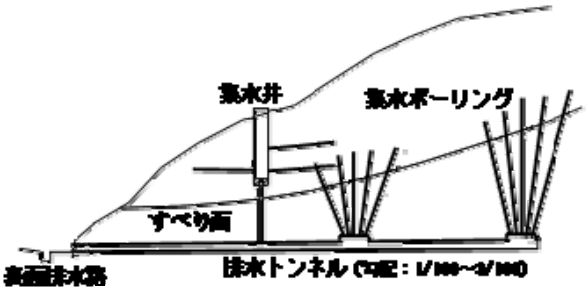


＜目的＞
　水平やや上向きに行ったボーリング孔にストレーナ加工した保孔管を挿入し、それによって地下水を排除するための施設。
＜効果＞
　すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ、地すべりを安定化させます。

事業内容

［排水トンネル工］（内径約２ｍ、延長１５０ｍ）






（排水トンネル模式図）

＜目的＞
深層地下水を排除するための施設。
地すべりの移動層厚が大きく、集水井工や横ボーリング工では効果が得難い場合に用います。
＜効果＞
すべり面に働く間隙水圧の低減や地すべり土塊の含水比を低下させ、地すべりを安定化させます。

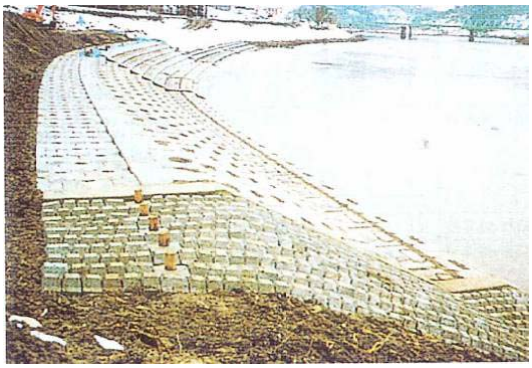
［水路工］（総延長：８，４５８ｍ）





＜目的＞
地すべり土塊や亀裂に雨水を浸みこませなくし、地表を流れる水を地すべりの外へ流す施設。
＜効果＞
斜面からの地表水の集水と共に凹部に集まる水の再浸透を防止します。

［根固護岸工］（延長：１８５ｍ）



＜目的＞
渓岸の保護と地すべり末端部の安定を図るための施設。
＜効果＞
地すべり発生の誘因となる流水による河床低下や渓岸侵食を防止し、地すべり土塊の末端部を安定化させます。

| | |
|---|---|
| 事業内容 | ■代表的な対策工＜抑止工＞<br>［鋼管杭工］（杭長１０m～２３．５m、７２７本）<br><br><br><br>（施工状況）<br>＜目的＞<br>杭を不動基盤まで挿入することによって、せん断抵抗力や曲げ抵抗力を付加し、地すべり移動土塊の推力に対し、直接抵抗する施設。<br>＜効果＞<br>構造物の持つ抵抗力を利用して地すべり運動の一部または全部を停止させます。<br><br>［アンカー工］（７０本）<br><br>＜目的＞<br>基盤内に定着させた鋼材の引張強さを利用して、地すべり活動に対抗しようとする施設。<br>＜効果＞<br>構造物の持つ抵抗力を利用して地すべり運動の一部または全部を停止させます。 |
| 社会情勢の変化 | ■黒渕地区地すべりおよび周辺における社会基盤の形成<br>・ 黒渕地区地すべりは、最上川左岸に位置する。地すべり地内や下流の河川沿いに多数の集落（黒渕、真柄、古口、上台、猪ノ鼻、小外川、高屋、土湯、草薙、柏沢など）が分布している。<br>・ 立谷沢川合流点より下流側には庄内平野が広がり、多数の集落（狩川、南野、余目など多数）、および田畑等耕作地が分布している。<br>・ 地すべり防止区域および下流の想定氾濫区域には、人家 6,200 戸以上、耕地 7,800ha 以上、国道 47 号、国道 345 号、JR 陸羽西線、その他公共施設などが多数分布している。<br>・ 黒渕地区は、地すべり対策地の有効活用として地元自治体と連携した「モモカミ・アルカディア事業」により地域開発を行い、「モモカミの里　眺河の丘」として韓国庭園、民俗資料館、イベント広場、食文化館、高麗館、地すべり資料館、道の駅、レストラン等が整備されている。 |

事業効果の発現状況

■事業完了後に確認された事業効果

・　事業実施以前は地すべり土塊の変動が見られたが、事業完了後には地すべり土塊の顕著な移動はなく、安定した傾向がみられる。



以前の黒渕地区地すべりの全景（対策工整備中、H2 年）

**■災害時の地すべり土塊変動量**

**（昭和 26 年の活動の場合）**

融雪に伴い地すべりが発生。陥没落差は東側で 2m、西側で 3mに達し、左岸の傾斜地は最上川方向に約 1.5m移動。

**（昭和 41 年の活動の場合）**

国道 47 号が馬蹄形状に 7～10cm 沈下。国道の下では 20～30cm の沈下。沈下量測定により総量 408mm～1401mm の沈下が観測。

**（昭和 52 年の活動の場合）**

降雨による最上川の増水で地すべり末端部が洗掘され、7 日夜から最大 30mm/h 移動。



現在の黒渕地区地すべりの全景（対策工完了後）

**■対策工完了後（現在）**

対策工が完了した現在では、融雪・降雨の有無にかかわらず年間変動量は 5mm 以下で安定している。

**地すべり土塊の顕著な移動がなく、安定傾向**

＜参考＞

「直轄地すべり防止工事の完了の考え方（H16 年 1 月,国土交通省河川局砂防部）」では年間変動量 10mm 以下の場合を地すべり防止工事完了（土塊安定）の目安としている。

・これらの対策工の効果については、調査や伸縮計等の観測データ等をもとに平成 16 年 1 月に開催された「黒渕地すべり検討委員会」において概成（地すべり防止工事完了）と判断された。

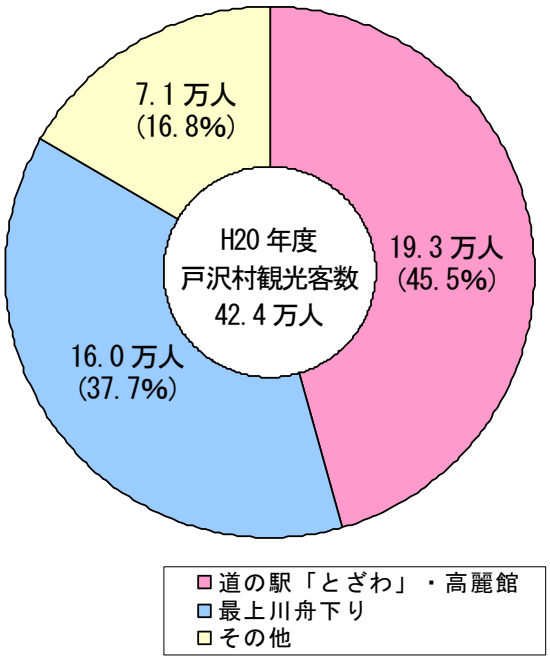
事業効果の発現状況

・かつては地すべり活動によって国道の途絶等が生じていたが、地すべり対策が完了し安定化した土地は、地元自治体の地域づくりのモデル事業「モモカミ・アルカディア事業」との連携により、韓国庭園、道の駅、レストラン等が整備され、有効に活用されている。
・村内の下流域に分布する観光名所「最上川船下り」との相乗効果もあり、この地すべり対策地（道の駅「とざわ」や日韓友好の村「高麗館」）には年間約 19.3 万人が訪れ地域の主要な観光拠点となっている。

年間利用者数： 19.3 万人(平成 20 年度)
(H20 年度戸沢村観光者数調査による)




黒渕地区地すべり対策地の活用状況（道の駅や日韓友好の観光施設等）




H20 年度戸沢村観光客数(H20 年度戸沢村観光者数調査による)

・ 道の駅「とざわ」・高麗館への観光客数は、黒渕地すべり事業完了以来、戸沢村全体の約 46%程度を占めている。

事業効果の発現状況




第９回モモカミ農楽祭時の様子




とざわ農楽市の様子



最上川の土砂災害について熱心に学ぶ子供たち（最上川資料館にて）

| | |
|---|---|
| 事業実施環境にのよ変る化 | 地すべり対策事業に伴う環境への影響は特に認められない。 |
| 費用対効果分析 | ■黒渕地区地すべり対策事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）　（無施設時）<br><br>Ｃ費用　　１８１．３　億円　（現在価値化）<br>Ｂ便益　　１，２７９．７　億円　（現在価値化）<br>Ｂ／Ｃ　＝　７．１ |

黒渕地区地すべりの費用便益分析結果

| 項目 | | 金額 | 備考 |
|---|---|---|---|
| Ｃ費用 | 全体事業費 | 181.3 億円 | H21 価値化 |
| | 維持管理費 | 0.0 億円 | 事業完了 |
| | 総費用（合計） | 181.3 億円 | |
| Ｂ便益 | 便　益 | 1,276.6 億円 | |
| | 残存価値 | 3.1 億円 | |
| | 総便益（合計） | 1,279.7 億円 | |
| 費用便益比(CBR)　B/C | | 7.1 | |
| 純現在価値 NPV)　B-C | | 1,098.4 億円 | |
| 経済的内部収益率(EIRR) | | 11.7% | |

（H21 末の値に換算）

| | |
|---|---|
| 今後の事業評価の必要性 | 現時点では、地すべり対策事業による効果が確認されているため、今後の事業評価の必要性はない。 |
| 改善処置の必要性 | 現時点では、地すべり対策事業による効果が確認されているため、改善処置の必要性はない。 |
| 同種事業の計画・調査のあり方、事業評価手法の見直しの必要性 | 現時点では、同種事業の計画・調査のあり方、事業評価手法の見直しの必要性はない。 |

資　料　３－２

# 地すべり対策事業　事後評価
# 黒渕地区地すべり対策事業
# 事業評価計算概要

平成２１年１２月　２日
国土交通省　東北地方整備局

# 費用の算定《総費用の考え方》

●総費用 ＝ 事業費（現在価値化） ＋ 維持管理費（現在価値化）

★事業費（現在価値化）
＝全体事業費×デフレーター
（社会的割引率４%考慮）

★黒渕地区は事業完了後、県に管理を移管しているため維持管理費用は計上しない。

■黒渕地区地すべり対策事業の総投資額（Ｓ５４年～Ｈ１６年まで）を全体事業費とする。

全体事業費 ＝ ８７．０億円

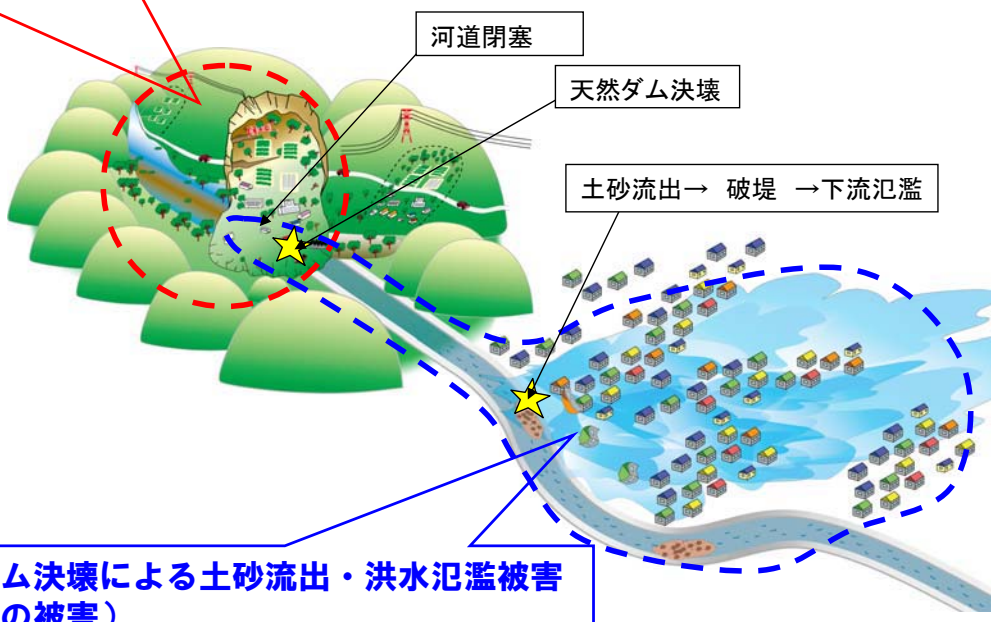
■黒渕地区地すべり対策事業の事業費にデフレーター（Ｈ２１年２月版）を乗じ、さらに社会的割引率４%を考慮してＨ２１年末の総費用（Ｃ）を求めた。

総費用（Ｃ）＝ １８１．３億円

# 便益の算定《想定される被害》

**①地すべり地内の直接被害（地すべり直接被害）**
**②地すべり直下の土砂堆積被害**
**③河道閉塞による湛水域被害（上流域の被害）**

**⑤その他（波及的な被害）**
**・交通途絶被害**
**・観光被害、等**




**④天然ダム決壊による土砂流出・洪水氾濫被害（下流域の被害）**

# 便益の算定《本分析にて対象とした便益》

## ○本分析にて対象とした便益

**地すべり地で想定される被害のうち、黒渕地区の事業評価においては、被害が最大となる「天然ダム決壊による土砂流出・洪水氾濫被害（下流域の被害）」の被害額を便益として取り扱う。**

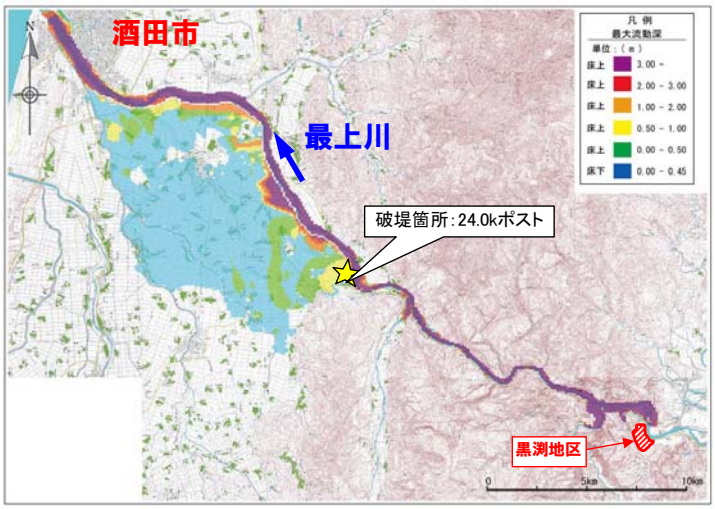
| 想定される被害 | 便益項目 |
|---|---|
| ①地すべり地内の直接被害（地すべり直接被害） | ■地すべり地内での直接被害軽減効果 |
| ②地すべり直下の土砂堆積被害 | ■地すべり直下の土砂堆積域での直接被害軽減効果 |
| ③河道閉塞による湛水域被害（上流域の被害） | ■想定湛水域での直接被害軽減効果 |
| ④天然ダム決壊による土砂流出・洪水氾濫被害（下流域の被害） | ■想定氾濫域での直接被害軽減効果 |
| ⑤その他（波及的な被害） | ■地域経済に及ぼす波及的な被害<br>・安心感向上効果<br>・交通途絶被害軽減効果<br>・観光消費による波及効果<br>■人命保護便益 |

# 便益の算定《想定被害範囲》

④天然ダム決壊による土砂流出・洪水氾濫被害

## ○想定被害範囲

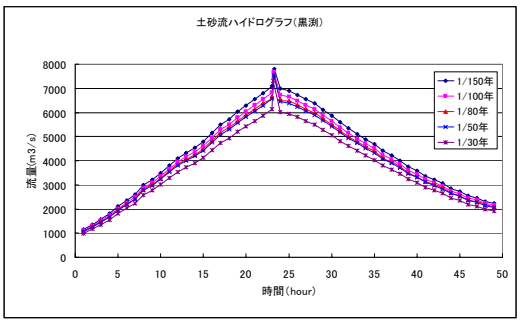
**確率規模毎（1/150, 1/100, 1/80, 1/50, 1/30年）に天然ダム決壊を想定した二次元氾濫計算を実施し、確率規模の想定氾濫範囲（最大流動深＝洪水氾濫時の最大水深）を算出した。**




**天然ダム決壊の算定ピーク流量一覧**

| | 計画ピーク流量（m3/s） | | 土砂流ピーク流量（m3/s） | |
|---|---|---|---|---|
| | 両羽橋（水のみ） | 黒渕Q1(43.3k)（水のみ） | 決壊流量Q2（土砂＋水） | 決壊流量Q3（土砂のみ） |
| 1/150年 | 8000 | 7100 | 7802.1 | 702.1 |
| 1/100年 | 7700 | 6834 | 7673.4 | 839.6 |
| 1/80年 | 7500 | 6656 | 7585.9 | 929.7 |
| 1/50年 | 7400 | 6568 | 7541.7 | 974.2 |
| 1/30年 | 6900 | 6124 | 7315.5 | 1191.7 |

★決壊ピーク流量の算出は、田畑(2001)による

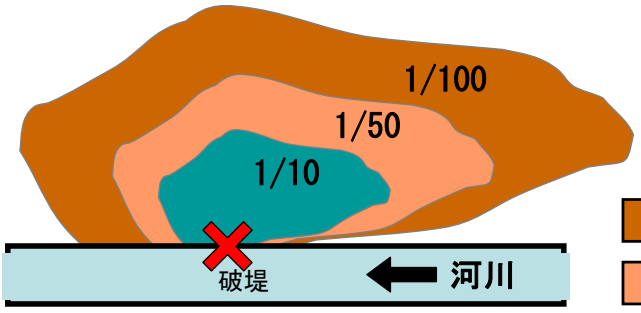



**天然ダム決壊の土砂流ハイドログラフ**

# 便益の算定《年平均被害軽減期待額》

**○年平均被害軽減期待額算出の考え方**
**治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。**

| | | 1年あたりの被害軽減期待額 |
|---|---|---|
| 1/10の場合 | 1回÷10年 ＝ 0.1 回/年の被害 | （ 1/10被害額×0.1） |
| 1/50の場合 | 1回÷50年 ＝ 0.02回/年の被害 | （ 1/50被害額×0.02） |
| 1/100の場合 | 1回÷100年＝ 0.01回/年の被害 | （1/100被害額×0.01） |




区間平均より年平均被害額を算出し、それらを累計

年平均被害軽減期待額

1/100規模での想定氾濫範囲
1/50規模での 〃
1/10規模での 〃

# 便益の算定《総便益（B）の算出》

**○総便益（B）**
**治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。**

## ●総便益（B）

＝ **評価対象期間中の総便益（B）** ＋ **残存価値**

- 評価対象期間は、事業完成年（H16年）から50年間
- 評価対象期間中の総便益（B）は、
「年平均被害軽減期待額×50年間」
（現在価値化：社会的割引率4%を考慮して計上）

- 残存価値は評価対象期間終了時点の価値として、用地費51,000千円を除く事業費（総費用）の10%を計上
（現在価値化：社会的割引率4%を考慮して計上）

# 便益の算定《残存価値》

**○残存価値**
**残存価値は評価対象期間終了時点の価値として、用地費を除く事業費（総費用）の10％を計上（現在価値化：社会的割引率4％を考慮して計上）**

## ●残存価値

＝（事業費－用地費）×0.1／(1＋0.04)^45

＝　309,572（千円）＝　<u>3.1億円</u>

- **用地費：51,000千円**
- **0.1　：10％計上**
- **0.04　：社会的割引率4％**
- **45　：H21から評価対象期間までの残年数**

# 費用便益比（B／C）の算出《算出法》

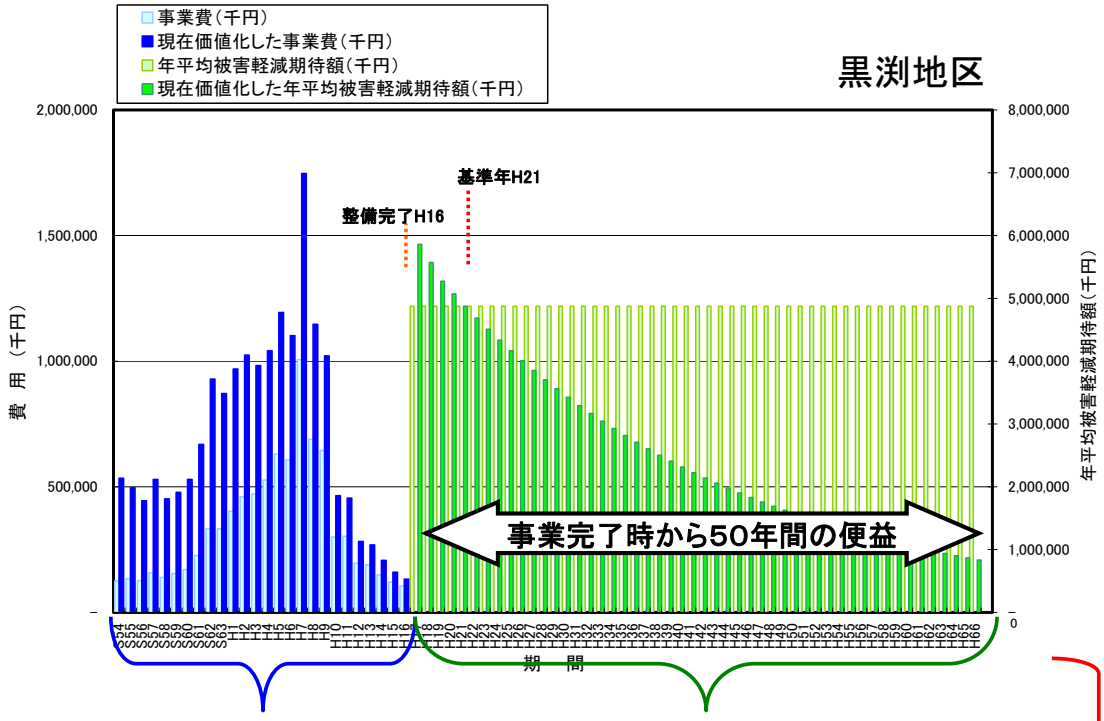
**○費用便益比（B／C）の算出**
**治水経済調査マニュアル（案）（H17.4）の手法に準拠。**

**費用便益分析の主な評価指標と特徴（治水経済調査マニュアル（案）より）**

| 評価指標 | 定義 | 特徴 |
|---|---|---|
| 純現在価値<br>(NPV:Net Present Value) | $\sum_{t=1}^{n}\frac{B_t-C_t}{(1+i)^{t-1}}$ | • 事業実施による純便益の大きさを比較できる。<br>• 社会的割引率によって値が変化する。 |
| 費用便益比<br>(CBR:Cost Benefit Ratio)<br>※以下、B/C と表記 | $\frac{\sum_{t=1}^{n}B_t/(1+i)^{t-1}}{\sum_{t=1}^{n}C_t/(1+i)^{t-1}}$ | • 単位投資額あたりの便益の大きさにより事業の投資効率性を比較できる。<br>• 社会的割引率によって値が変化する。<br>• 事業間の比較に用いる場合には、各費目（営業費用、維持管理費用、等）を便益側に計上するか費用側に計上するか、考え方に注意が必要である。 |
| 経済的内部収益率<br>(EIRR:Economic Internal Rate of Return) | $\sum_{t=1}^{n}\frac{B_t-C_t}{(1+i_0)^{t-1}}=0$<br>となる $i_0$ | • 社会的割引率との比較によって事業の投資効率性を判断できる。<br>• 社会的割引率の影響を受けない。 |

ただし、$n$：評価期間、$B_t$：$t$年次の便益、$C_t$：$t$年次の便益、$i$：社会的割引率

# 費用便益比（B／C）の算出《算出結果②》




濃い青色の累計が総費用（C）

総費用（C）＝ 181.3億円

濃い緑色の累計に残存価値を加算したものが総便益（B）

総便益（B）＝ 1279.7億円

B／C
7.1

資　料　３－３

# 地すべり対策事業　事後評価
# 黒渕地区地すべり対策事業
# 費用対効果算出資料

平成２１年１２月　２日
国土交通省　東北地方整備局

## 様式－１ 便益一覧表（黒渕地区地すべり対策事業）

| | | |
|---|---|---|
| 便益総和: | B＝ | 127,976 （百万円） |
| 費　　用: | C＝ | 18,134 （百万円） |
| | B／C＝ | 7.06 |

○資産データ　　水系名 ：最上川水系　　河川名 ：最上川　　国勢調査年 ：平成17年　　事業所統計調査年 ：平成18年

| 氾濫ブロック | ブロック面積（ha） | 一般資産等基礎数量 | | | | | | | 一般資産額 | | | | | | | 農作物資産 | | | 一般資産額等合計 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 人口（人） | 世帯数（世帯） | 従業者数（人）（産業分類別に算出） | 農漁家数（世帯） | 延床面積（m2） | 水田面積（ha） | 畑面積（ha） | 家屋（千円/m2） | 家庭用品（千円/世帯） | 事業所資産 償却（千円/人） | 事業所資産 在庫（千円/人） | 農漁家資産 償却（千円/人） | 農漁家資産 在庫（千円/人） | 小計 | 水稲（千円/10a） | 畑作物（千円/10a） | 小計 | | |
| 黒渕地区地すべり | 10,497 | 21,489 | 6,215 | 6,857 | 1,029 | 1,930,213 | 7,429 | 426 | 139 | 15,103 | 199,469 | 35,624 | 2,099 | 416 | 252,850 | 132 | 81 | 213 | 253,064 | |

○被害額　　単位 ： 百万円

| 流量規模 | 一般資産被害額 | | | | | | | 農作物被害額 | | | 公共土木施設等被害額 | 営業停止損失額 | 家庭における応急対策費用 | | | 事業所における応急対策費用 | その他の間接被害 | 小計 | 合計 | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 家屋 | 家庭用品 | 事業所資産 償却 | 事業所資産 在庫 | 農漁家資産 償却 | 農漁家資産 在庫 | 小計 | 水稲 | 畑作物 | 小計 | | | 掃除労働対価 | 代替活動等 | 小計 | | | | | |
| 1/30年 | 11,340 | 5,515 | 2,232 | 453 | 35 | 9 | 19,584 | 124 | 3 | 128 | 33,175 | 391 | 199 | 140 | 339 | 429 | 0 | 1,159 | 54,044 | |
| 1/50年 | 29,927 | 10,541 | 4,429 | 1,606 | 82 | 21 | 46,606 | 2,046 | 26 | 2,072 | 78,951 | 1,117 | 478 | 578 | 1,056 | 566 | 0 | 2,740 | 130,370 | |
| 1/80年 | 30,642 | 10,782 | 4,567 | 1,696 | 87 | 22 | 47,797 | 2,081 | 27 | 2,108 | 80,967 | 1,176 | 489 | 593 | 1,082 | 572 | 0 | 2,831 | 133,703 | |
| 1/100年 | 32,941 | 11,498 | 5,145 | 1,904 | 95 | 25 | 51,608 | 2,192 | 29 | 2,220 | 87,423 | 1,375 | 528 | 654 | 1,182 | 605 | 0 | 3,162 | 144,413 | |
| 1/150年 | 35,975 | 12,628 | 6,072 | 2,146 | 107 | 28 | 56,954 | 2,321 | 29 | 2,350 | 96,481 | 1,628 | 590 | 749 | 1,339 | 703 | 0 | 3,670 | 159,455 | |

■年平均被害軽減期待額

黒渕地区
地すべり

地点：黒渕地区

| 流量規模 | 超過確率 | 被害額（百万円） ①事業を実施しない場合 | ②事業を実施した場合 | ③軽減額（①－②） | ④区間平均被害額 | ⑤区間確率 | ⑥年平均被害額（④×⑤） | 年平均被害額の累計＝年平均被害軽減期待額 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1.000 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 0.800 | 0 | 0 |
| 1/5年 | 0.200 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 0.100 | 0 | 0 |
| 1/10年 | 0.100 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| | | | | | 27,022 | 0.067 | 1,801 | 1,801 |
| 1/30年 | 0.033 | 54,044 | 0 | 54,044 | | | | |
| | | | | | 92,207 | 0.013 | 1,229 | 3,031 |
| 1/50年 | 0.020 | 130,370 | 0 | 130,370 | | | | |
| | | | | | 132,036 | 0.008 | 990 | 4,021 |
| 1/80年 | 0.013 | 133,703 | 0 | 133,703 | | | | |
| | | | | | 139,058 | 0.003 | 348 | 4,369 |
| 1/100年 | 0.010 | 144,413 | 0 | 144,413 | | | | |
| | | | | | 151,934 | 0.003 | 506 | 4,875 |
| 1/150年 | 0.007 | 159,455 | 0 | 159,455 | | | | （百万円） |

合計　4,875 百万円
（　4,875,273 千円）

様式－2 費用対効果　　水系名:最上川　　河川名:最上川(黒渕地区地すべり対策事業)　　単位:百万円

| 年次 | t | 便益 | | | | 費用 | | | | | | 費用便益比 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 便益① | | 残存価値 | 計 | 建設費③ | | 維持管理費④ | | 計③＋④ | | |
| | | 便益 | 現在価値 | ② | ①＋② | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | B/C |
| 整備期間26年(S54～H16) | 1 | 0 | 0 | | 0 | 125 | 534 | 0 | 0 | 125 | 534 | |
| | 2 | 0 | 0 | | 0 | 134 | 496 | 0 | 0 | 134 | 496 | |
| | 3 | 0 | 0 | | 0 | 126 | 444 | 0 | 0 | 126 | 444 | |
| | 4 | 0 | 0 | | 0 | 158 | 530 | 0 | 0 | 158 | 530 | |
| | 5 | 0 | 0 | | 0 | 139 | 452 | 0 | 0 | 139 | 452 | |
| | 6 | 0 | 0 | | 0 | 155 | 478 | 0 | 0 | 155 | 478 | |
| | 7 | 0 | 0 | | 0 | 170 | 530 | 0 | 0 | 170 | 530 | |
| | 8 | 0 | 0 | | 0 | 226 | 669 | 0 | 0 | 226 | 669 | |
| | 9 | 0 | 0 | | 0 | 334 | 929 | 0 | 0 | 334 | 929 | |
| | 10 | 0 | 0 | | 0 | 333 | 872 | 0 | 0 | 333 | 872 | |
| | 11 | 0 | 0 | | 0 | 403 | 969 | 0 | 0 | 403 | 969 | |
| | 12 | 0 | 0 | | 0 | 460 | 1,024 | 0 | 0 | 460 | 1,024 | |
| | 13 | 0 | 0 | | 0 | 471 | 982 | 0 | 0 | 471 | 982 | |
| | 14 | 0 | 0 | | 0 | 527 | 1,042 | 0 | 0 | 527 | 1,042 | |
| | 15 | 0 | 0 | | 0 | 630 | 1,194 | 0 | 0 | 630 | 1,194 | |
| | 16 | 0 | 0 | | 0 | 607 | 1,102 | 0 | 0 | 607 | 1,102 | |
| | 17 | 0 | 0 | | 0 | 1,006 | 1,747 | 0 | 0 | 1,006 | 1,747 | |
| | 18 | 0 | 0 | | 0 | 689 | 1,147 | 0 | 0 | 689 | 1,147 | |
| | 19 | 0 | 0 | | 0 | 644 | 1,021 | 0 | 0 | 644 | 1,021 | |
| | 20 | 0 | 0 | | 0 | 300 | 465 | 0 | 0 | 300 | 465 | |
| | 21 | 0 | 0 | | 0 | 303 | 455 | 0 | 0 | 303 | 455 | |
| | 22 | 0 | 0 | | 0 | 196 | 282 | 0 | 0 | 196 | 282 | |
| | 23 | 0 | 0 | | 0 | 190 | 269 | 0 | 0 | 190 | 269 | |
| | 24 | 0 | 0 | | 0 | 150 | 207 | 0 | 0 | 150 | 207 | |
| | 25 | 0 | 0 | | 0 | 121 | 160 | 0 | 0 | 121 | 160 | |
| | 26 | 0 | 0 | | 0 | 105 | 133 | 0 | 0 | 105 | 133 | |
| 施設完成後の評価期間50年 | 27 | 4,875 | 5,860 | | 5,860 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 28 | 4,875 | 5,572 | | 5,572 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 29 | 4,875 | 5,273 | | 5,273 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 30 | 4,875 | 5,070 | | 5,070 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 31 | 4,875 | 4,875 | | 4,875 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 32 | 4,875 | 4,688 | | 4,688 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 33 | 4,875 | 4,507 | | 4,507 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 34 | 4,875 | 4,334 | | 4,334 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 35 | 4,875 | 4,167 | | 4,167 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 36 | 4,875 | 4,007 | | 4,007 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 37 | 4,875 | 3,853 | | 3,853 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 38 | 4,875 | 3,705 | | 3,705 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 39 | 4,875 | 3,562 | | 3,562 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 40 | 4,875 | 3,425 | | 3,425 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 41 | 4,875 | 3,294 | | 3,294 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 42 | 4,875 | 3,167 | | 3,167 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 43 | 4,875 | 3,045 | | 3,045 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 44 | 4,875 | 2,928 | | 2,928 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 45 | 4,875 | 2,815 | | 2,815 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 46 | 4,875 | 2,707 | | 2,707 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 47 | 4,875 | 2,603 | | 2,603 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 48 | 4,875 | 2,503 | | 2,503 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 49 | 4,875 | 2,407 | | 2,407 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 50 | 4,875 | 2,314 | | 2,314 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 51 | 4,875 | 2,225 | | 2,225 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 52 | 4,875 | 2,139 | | 2,139 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 53 | 4,875 | 2,057 | | 2,057 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 54 | 4,875 | 1,978 | | 1,978 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 55 | 4,875 | 1,902 | | 1,902 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 56 | 4,875 | 1,829 | | 1,829 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 57 | 4,875 | 1,758 | | 1,758 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 58 | 4,875 | 1,691 | | 1,691 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 59 | 4,875 | 1,626 | | 1,626 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 60 | 4,875 | 1,563 | | 1,563 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 61 | 4,875 | 1,503 | | 1,503 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 62 | 4,875 | 1,445 | | 1,445 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 63 | 4,875 | 1,390 | | 1,390 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 64 | 4,875 | 1,336 | | 1,336 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 65 | 4,875 | 1,285 | | 1,285 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 66 | 4,875 | 1,235 | | 1,235 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 67 | 4,875 | 1,188 | | 1,188 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 68 | 4,875 | 1,142 | | 1,142 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 69 | 4,875 | 1,098 | | 1,098 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 70 | 4,875 | 1,056 | | 1,056 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 71 | 4,875 | 1,015 | | 1,015 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 72 | 4,875 | 976 | | 976 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 73 | 4,875 | 939 | | 939 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 74 | 4,875 | 903 | | 903 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 75 | 4,875 | 868 | | 868 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | 76 | 4,875 | 835 | | 835 | | | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 合計 | | | 127,667 | 310 | B = 127,976 | 8,703 | 18,134 | 0 | 0 | 8,703 | C = 18,134 | 7.06 |