平成２３年度事業評価監視委員会（第４回）資料

資　料　５－１

# 砂防事業　再評価

# 八幡平山系直轄砂防事業

# 説明資料

平成２３年１１月１１日

国土交通省　東北地方整備局

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 前回評価から 3 年経過 | |
| 事業名 | 八幡平山系直轄砂防事業 | | | 事業主体 | 東北地方整備局 |
| 事業の概要 | 事業区間 | 岩手県八幡平市，滝沢村，雫石町，秋田県仙北市 | | 事業内容 | 主要施設：<br>砂防堰堤、床固工 |
| | 事業化 | 平成 2 年度 | | | |
| | 用地着手 | 平成 2 年度 | 工事着手 | 平成 2 年度 | |
| | 全体事業費 | 480 億円（平成 24 年度～平成 53 年度） | | | |

**事業の背景と目的**

八幡平山系は、岩手山、秋田駒ヶ岳等の火山活動の影響により荒廃が進み、火山地域特有の地質等に起因する土砂災害が繰返し発生してきたことから、平成２年より直轄砂防事業に着手している。

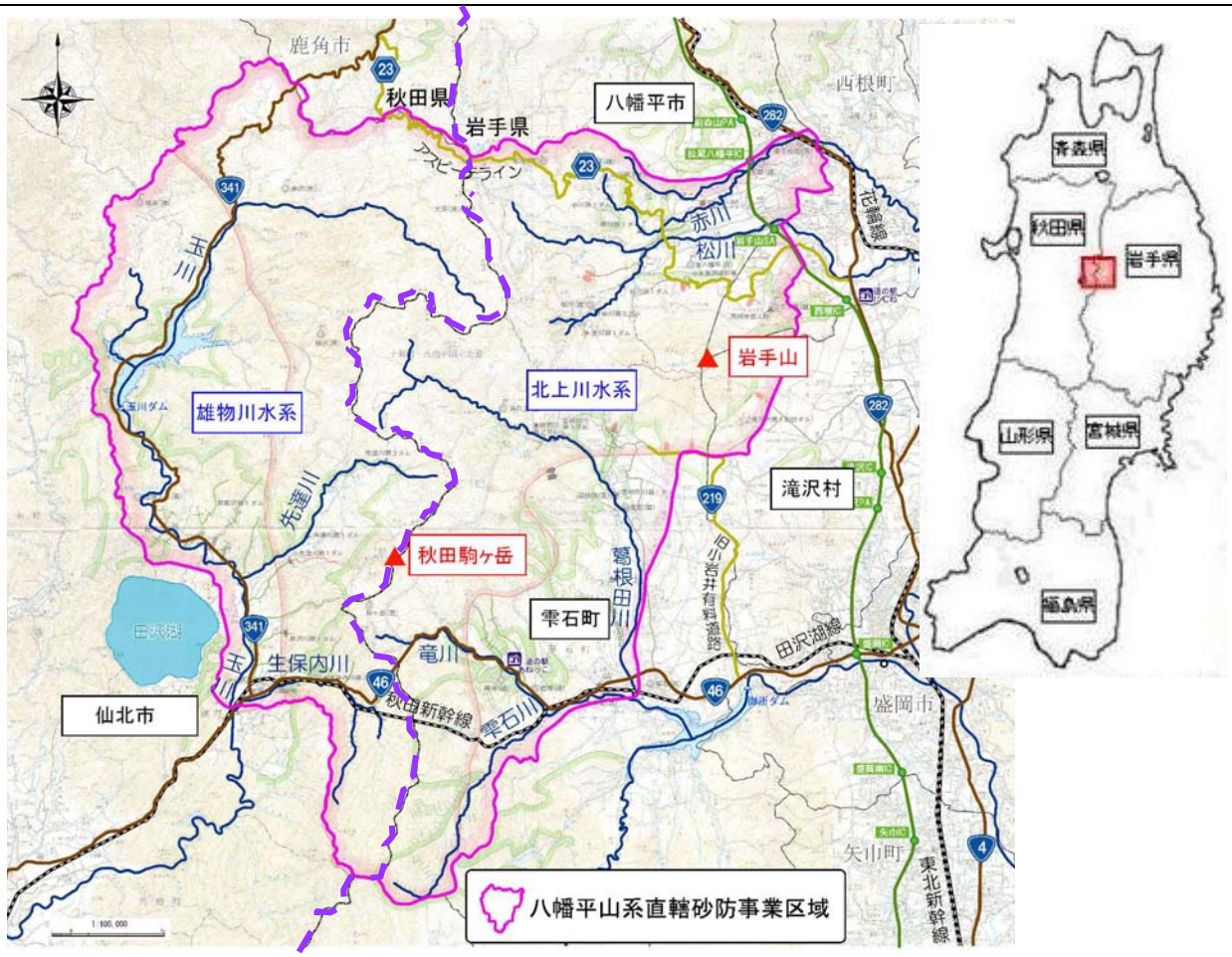
また、岩手山において平成１０年に火山性地震が急増し、同年の火山予知連絡会において「水蒸気爆発につながる可能性」が指摘され、火山噴火への対応が急務となった。

一方、秋田駒ヶ岳の明治以降の火山噴火活動の周期は約４０年であり、前回の噴火の昭和４５年から平成２３年時点で４１年目となる。さらに、前回噴火した女岳の北東斜面で平成２１年８月に確認された樹木の枯死域（地温８０～９０℃）が拡大傾向にあることが気象庁の火山監視でも確認されており、噴火の危険性が高まっていると考えられる。

同山系においては、岩手山、秋田駒ヶ岳の山麓部周辺の集落や、温泉、スキー場などの観光施設、国道 46 号や秋田新幹線といった重要交通網が位置しており、土砂災害の発生時には、これらへの甚大な被害により、岩手県・秋田県の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが想定される。

このため、本事業においては、火山活動の影響による荒廃及び噴火に伴う降灰後の環境下で降雨に起因して発生する土石流等による被害を防止するため、砂防施設の整備を行うものとしている。

**位置図**

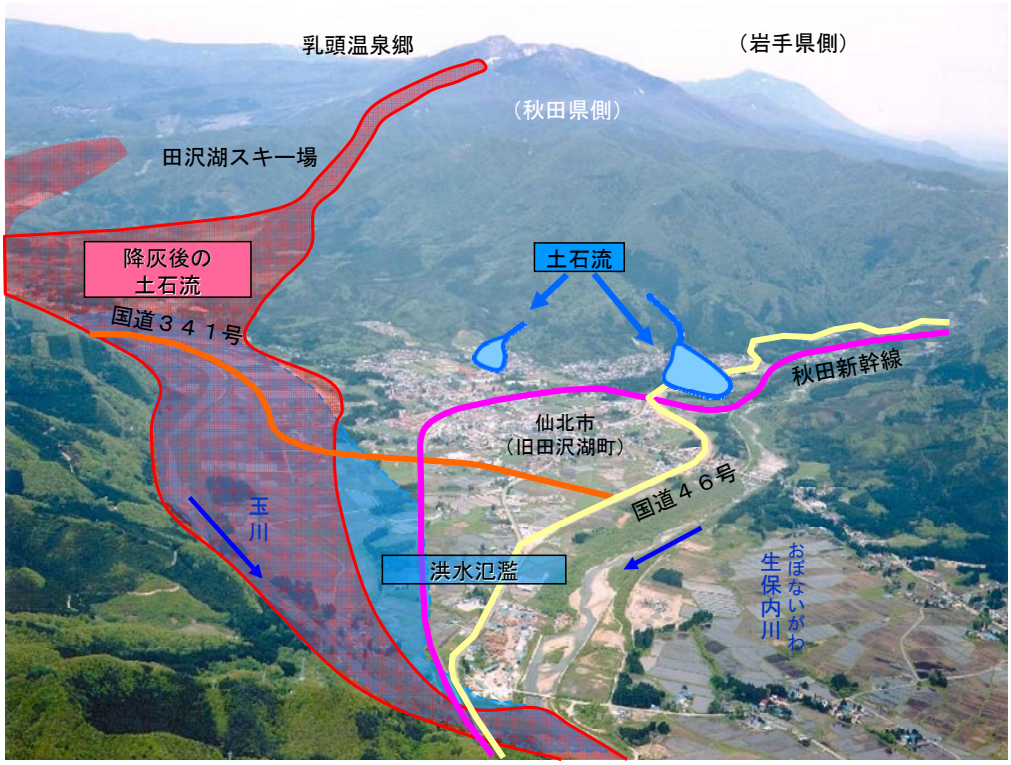


事業の概要

## ■事業の概要

- 八幡平山系は岩手山、秋田駒ヶ岳等の活火山を有し、火山地域特有の脆弱な地質による土砂災害が繰返し発生している。
- 当該区域において土砂災害が発生すると、八幡平の観光産業に影響が出ることや、秋田新幹線、国道 46 号等の重要交通網の途絶、下流域（岩手県八幡平市、雫石町、滝沢村、秋田県仙北市）での氾濫被害が想定される。
- 八幡平山系直轄砂防事業は、火山噴火と降雨に起因する土砂災害を防止・軽減することを目的とし、砂防堰堤等の整備を進めている。

図-1



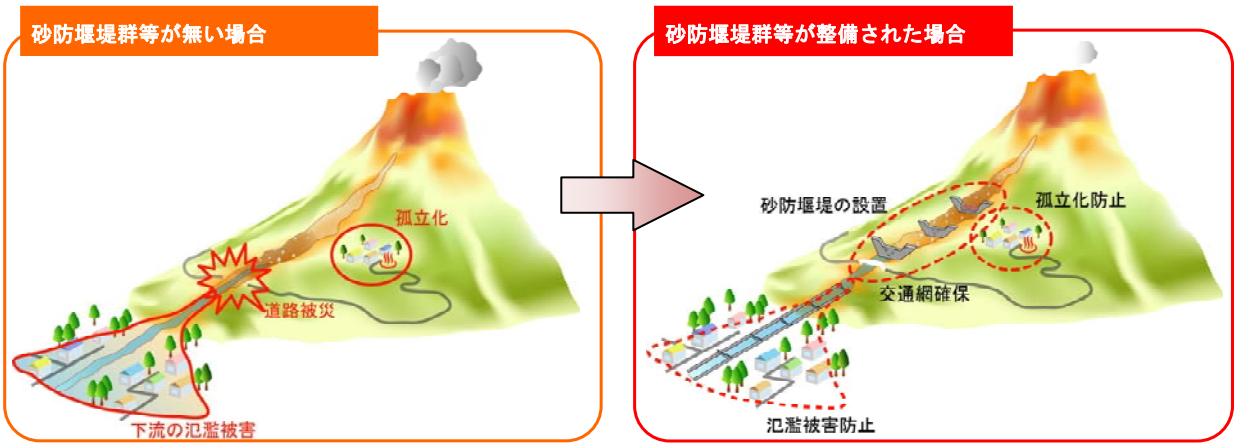




図-2

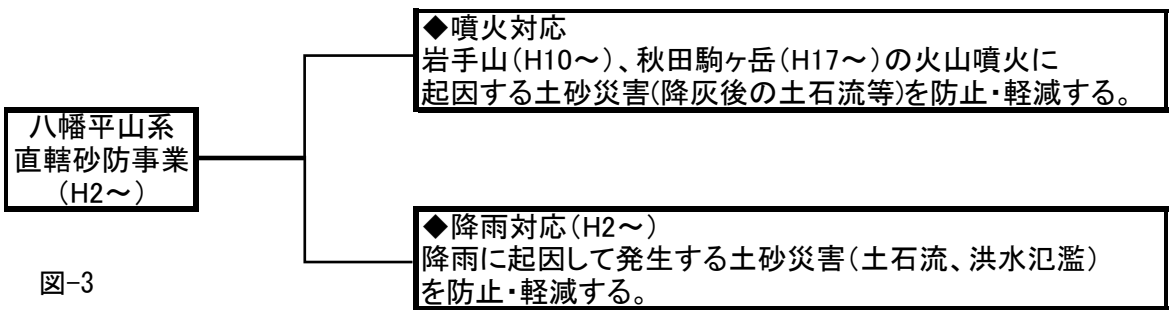
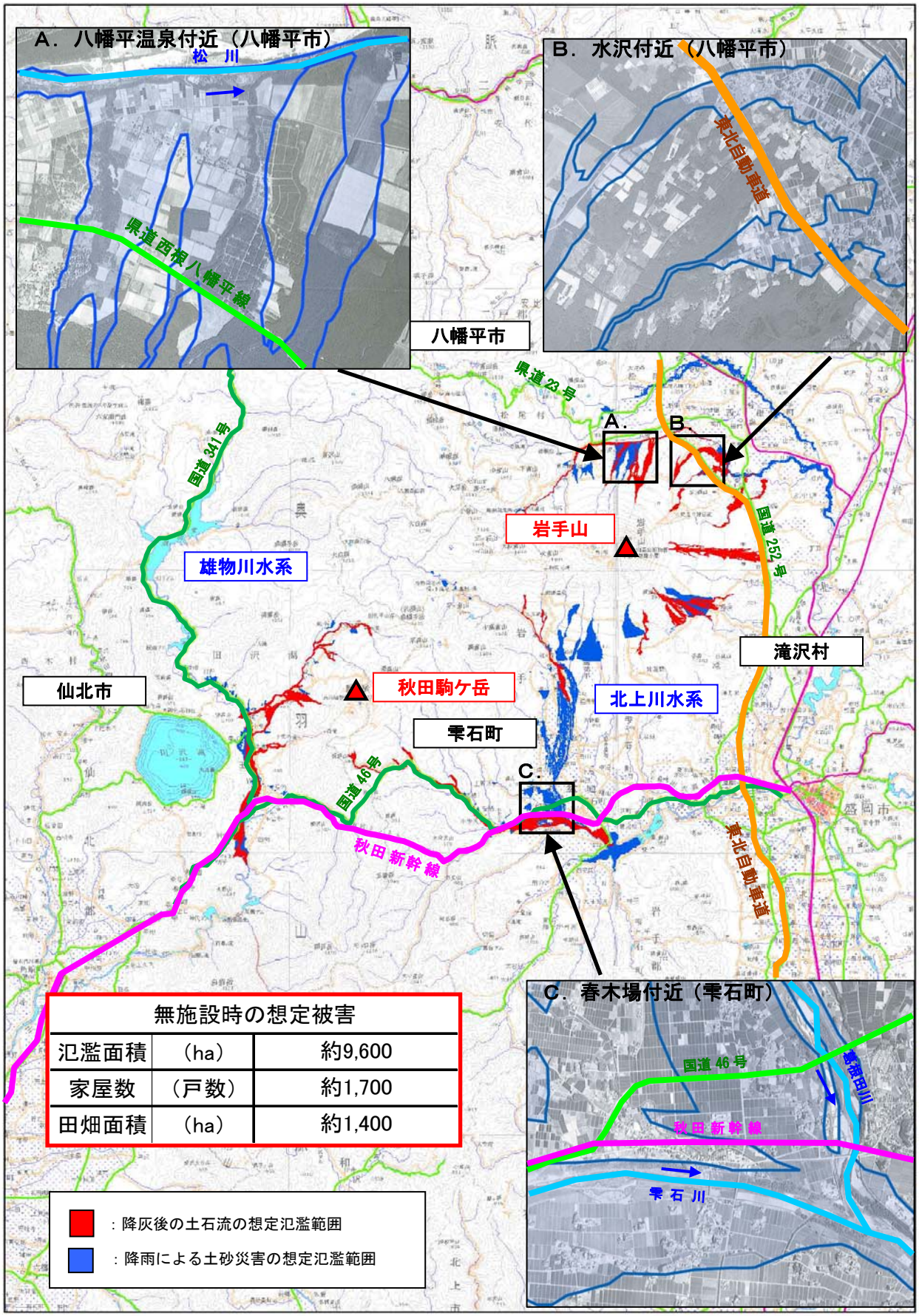



図-3

事業の概要

・本事業で対象とする想定氾濫域




※八幡平山系直轄砂防事業で対象とする、岩手山の降灰後の土石流が想定される渓流は、関係機関と調整・連携し 15 渓流としている。

事業を巡る社会情勢等の変化

## ■過去の災害等実績①：土砂災害

### ○昭和 35 年 8 月　田沢湖豪雨災害

前線による降雨により、田沢湖町周辺では連続雨量 432mm、最大時間雨量 99mmの集中豪雨が発生した。これに伴う流出土砂等により生保内川（おぼないがわ）が氾濫し、記録的な災害となった。

田沢湖町を中心に死者 14 名，行方不明者 1 名，負傷者 14 名，全壊流失家屋 25 棟等の被害が発生し、ＪＲ田沢湖線が不通となるなど、甚大な被害が発生した。



昭和 35 年：田沢湖豪雨災害（秋田県仙北市）

### ○平成 2 年 7 月　先達川（せんだつがわ）土石流

梅雨前線の影響による大雨により、先達川で土石流が発生した。下流にある乳頭温泉郷「孫六温泉」（秋田県仙北市）の 2 階建て事務所兼客室が半壊し、浴室が土砂に埋没した。



平成 2 年：先達川土石流（秋田県仙北市）

### ○平成 20 年 4 月　葛根田川（かっこんだがわ）大規模崩壊

雫石町葛根田地区で融雪を起因として発生した大規模な土砂崩落は、長さ約 200m，幅約 100mの規模で約 6 万$m^3$の大量の土砂が葛根田川に流れ込んだ。これにより、県道西山生保内線の約 30mが崩落土砂により埋塞し 2 ヶ月もの間不通となったほか、葛根田地熱発電所からの電力供給がストップした。




平成 20 年：葛根田川大規模崩壊
（岩手県雫石町）

過去の主な土砂災害

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況 |
|---|---|---|---|
| 1960年 | 昭和35年8月2日～3日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：前線停滞） | 大雨による土砂災害、死者行方不明15名・負傷者14名、全壊流出家屋25棟（旧田沢湖町）。 |
| 1981年 | 昭和56年8月22日～23日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：台風） | 台風15号による豪雨。雫石町、松尾村で土砂災害発生。 |
| 1987年 | 昭和62年8月16日～19日 | 土石流<br>（降雨：前線停滞） | 集中豪雨による土石流でJR田沢湖線や国道46号が不通となる。 |
| 1990年 | 平成2年7月18日～19日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：前線停滞） | 大雨により先達川で土石流発生、下流にある乳頭温泉郷「孫六温泉」の2階建て事務所兼客室が被害。 |
| 1997年 | 平成9年5月8日～9日 | 土砂崩落（融雪） | 雪解け水と雨に起因する地すべり性の土砂崩落。孫六温泉で避難。 |
| 1999年 | 平成11年9月3日 | 河道閉塞（地震） | 地震により玄武洞が崩壊、葛根田川をせき止めた。この災害により、河川橋梁が損壊、負傷者2名の被害が発生。 |
| 2006年 | 平成18年8月18日 | 土石流（降雨） | 岩手山御神坂沢で土石流発生。負傷者1名の被害。 |
| 2008年 | 平成20年4月20日 | 大規模崩壊（融雪） | 葛根田地熱発電所における大規模崩壊。県道および葛根田川が埋塞。県道西山生保内線通行止め（4月20日～6月20日）。 |

各市町村史、北上川百十年史等より作成

事業を巡る社会情勢等の変化

## ■過去の災害等の実績②：岩手山の火山活動

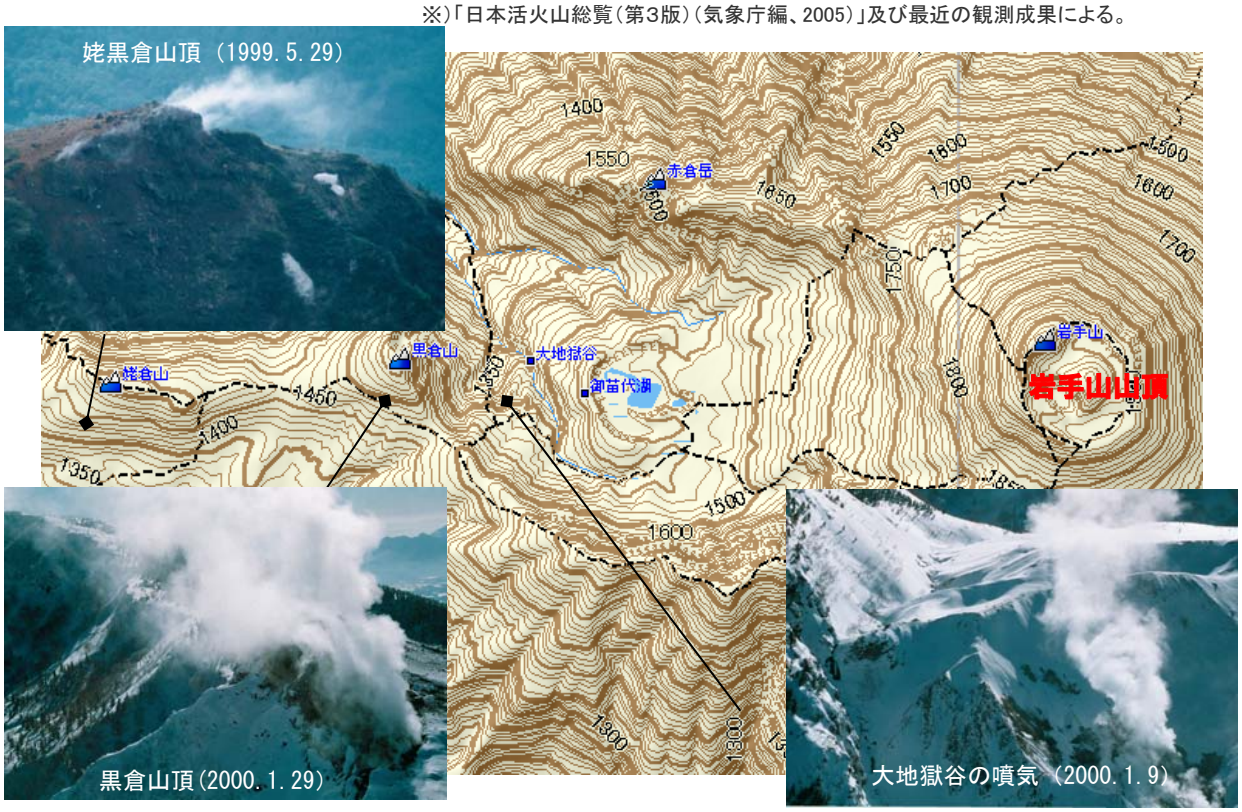
岩手山では平成 10 年に火山性地震が急増し、同年の火山予知連絡会において「水蒸気爆発につながる可能性」が指摘された以降、噴火への対応が喫緊の課題となっている。

岩手山での最も新しい噴火は 1919 年に発生した大地獄谷と呼ばれる地熱地域での小規模な水蒸気爆発であり、現場付近では降灰が確認された。また、1686 年の噴火時には、スコリア流の流下に伴い火山泥流が発生し、家屋や樹木を押し流したことが古文書に記載されている。

岩手山における噴火履歴など

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況および火山活動状況 |
|---|---|---|---|
| 1686年 | 貞享3年<br>3月26日～11月 | **噴火**、**降灰**、**泥流** | 活動は10日継続。火口から4km以内の人家は多数損壊。 |
| 1732～1733年 | 享保16～17年 | **噴火**、溶岩流 | 北東山麓に溶岩流出（焼走り溶岩流）。1月22日噴火開始。最盛期は初期数日。 |
| 1823～1824年 | 文政6年9月～7年4月 | 鳴動、地震 | 地震群発（岩手山北方）、鳴動3日にわたる。 |
| 1919年 | 大正 8年 7月 | 水蒸気爆発、**降灰** | 大地獄谷で水蒸気爆発（山頂西3km）、新火口生成、現場付近で6～15cmの降灰。 |
| 1934～1935年 | 昭和9年9月～昭和10年 | 噴煙 | 噴気活発化。 |
| 1958年 | 昭和33年 | 地震 | 地震群発。 |
| 1959年 | 昭和34年 | 噴気 | 噴気活動活発化。 |
| 1972年 | 昭和47年4月10日 | 噴煙 | 妙高岳から白色噴煙300m。 |
| 1995年 | 平成 7年9,10月 | 微動 | 低周波地震・微動。 |
| 1997年 | 平成 9年12月末 | 地震 | 山体西側で地震発生目立つ |
| 1998年 | 平成10年 2月頃から | 地震 | 東北大学、国土地理院等の地殻観測データにも変化が現れる。4月には連続的に地震が発生し、噴火の可能性も示唆された。7月から入山規制実施。9月1日、岩手山の南西約10kmを震源とするM6.2の地震が発生した。 |
| 1999～2000年 | 平成11～12年 | 噴気 | 地震活動は低下傾向が続いたが、岩手山西側の噴気活動が5月以降活発化した。 |
| 2004年 | 平成16年 | － | 火山活動の低下に伴い7月入山規制解除。 |

※）「日本活火山総覧（第3版）（気象庁編、2005）」及び最近の観測成果による。




1998-2000 岩手山噴気活動の様子

事業を巡る社会情勢等の変化

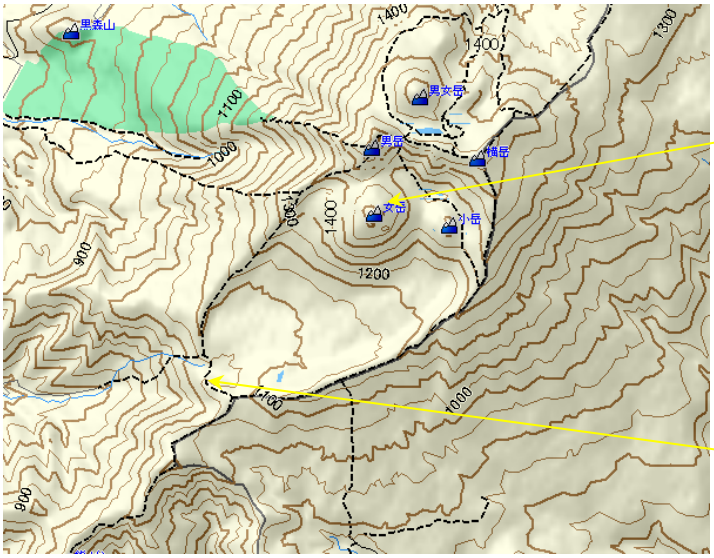
## ■過去の災害等の実績③：秋田駒ケ岳の火山活動

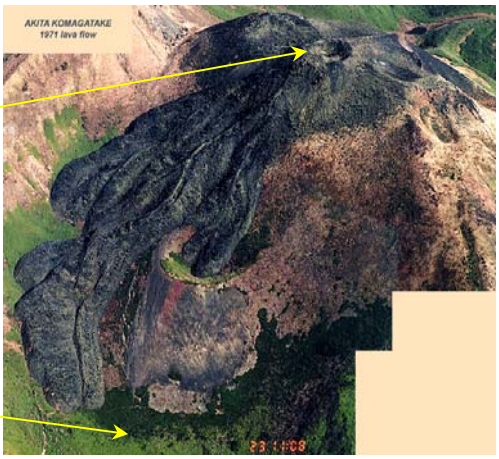
秋田駒ヶ岳の明治以降の火山噴火活動の周期は約 40 年であり、前回の噴火の昭和 45 年から平成 23 年時点で 41 年目となる。2009 年には女岳北東斜面で噴気活動等による樹木の枯死が確認されており、予断を許さない状況である。

秋田駒ヶ岳における噴火履歴など

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況および火山活動状況 |
|---|---|---|---|
| 1890～1891年 | 明治23年12月～明治24年1月 | **噴火**、鳴動 | 鳴動、噴石。 |
| 1932年 | 昭和7年7月21日～7月30日 | **噴火**、**降灰**、**泥流** | 9～11個の小新火口、新噴石丘生成。降雨による泥流が南駒ヶ岳カルデラ内で発生し、氾濫区域150ha(60cm深)。樹木の枯死、有毒ガスの発生。 |
| 1933年 | 昭和8年3月20日～ | 噴気、鳴動 | 鳴動、女岳白煙、国見温泉急騰。 |
| 1942年 | 昭和17年10月18日～10月25日 | 地震 | 地震群発。 |
| 1962年 | 昭和37年12月10日～12月12日 | 地震 | 地鳴りを伴う地震群発(最大震度4程度)。 |
| 1970～1971年 | 昭和45年9月18日<br>～昭和46年1月26日 | **噴火**、溶岩流 | 昭和45年8月末頃、女岳山頂付近に噴気孔生成。9月15日、さらに新たな噴気孔が出現し、9月18日より噴火。以後、頻繁に爆発(ストロンボリ式噴火)。溶岩流出。噴出物総量1.7×$10^8$$m^3$。昭和46年1月26日まで続く。 |
| 1975年 | 昭和50年2月 | 噴気 | 女岳の北側山腹で噴気活動活発。 |
| 1976年 | 昭和51年7月 | 噴気 | 女岳山頂及びその付近で地中温度が1年前に比べてやや上昇。噴気活動も多少活発化。 |
| 1988年 | 昭和63年6月19日～6月22日 | 地震 | 南西山麓(生保内付近)で地震群発(最大震度1) |
| 2003年 | 平成15年6月 | 地震 | 北西山腹で地震群発 |
| 2009年 | 平成21年8月 | 噴気 | 女岳北東斜面に新しい噴気地帯。樹木の枯死。 |

※) 気象庁 HP「気象統計情報」及び仙台管区気象台「秋田駒ケ岳の火山活動解説資料」による。





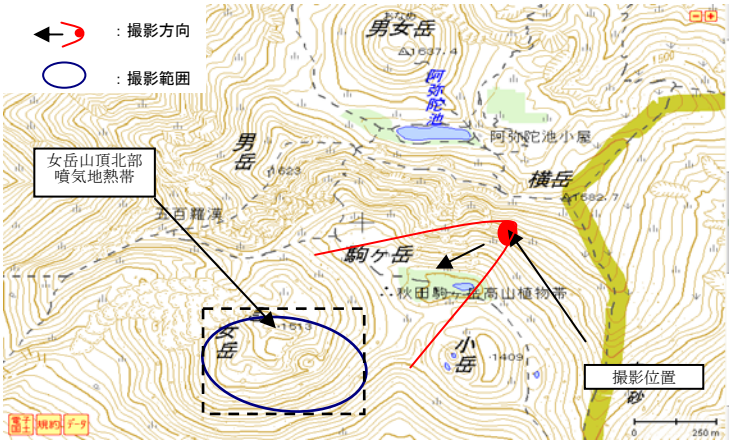



1970-71年秋田駒ケ岳噴火時の様子(噴火口は女岳)

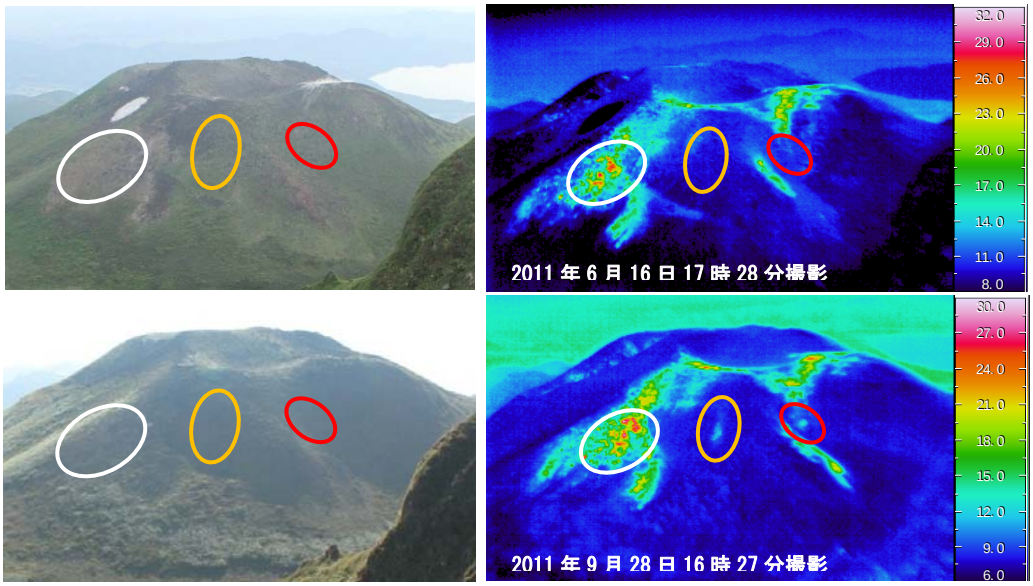
事業を巡る社会情勢等の変化

・女岳北東斜面の噴気地熱帯、樹木の枯死の状況

女岳の北東斜面で平成21年8月に確認された樹木の枯死域（地温80～90℃）が現在でも拡大傾向であることが、気象庁の火山監視で確認されている。




秋田駒ヶ岳　地形図と地表面温度分布観測地点




秋田駒ヶ岳 女岳北東斜面の可視画像（左）と地表面温度分布（右） ※秋田地方気象台撮影
（上段：2011 年 6 月 16 日、下段：2011 年 9 月 28 日）

赤丸領域：北側斜面の下部への広がりと従来からの噴気地熱帯の下部への広がりが見られる
白丸領域：北側斜面の噴気地熱域の広がりに大きな変化はないものの、域内の高温分布が周囲に比べより明瞭化したように見られる
黄丸領域：写真中央に新たな地熱域が見られる

秋田駒ヶ岳　女岳枯死域写真
（仙台管区気象台撮影）



現地近景　　女岳北東斜面

事業の進捗の見込み

## ■八幡平山系の整備計画（概ね 30 年間）

岩手山，秋田駒ヶ岳周辺の砂防施設の整備を重点的に実施し、八幡平直轄砂防区域全域の土石流被害及び土砂流出に伴う氾濫被害を防止・軽減することにより流域の安全性を概ね確保する。

・降灰後の土石流については施設整備を完了。

・土砂生産が活発な 6 河川の施設整備を概成。

整備目標（概ね 30 年間）

| | 火山・水系名 | | 整備目標※ | ①現況施設数 | ②計画施設数（概ね30年間） | 概ね30年後の施設数（①+②） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 八幡平山系 | 火山 | 岩手山 | ・降灰後の土石流被害が想定される全ての渓流において施設整備を完了させ、土石流による被害を防止する。 | 12 | 14 | 26 |
| | | 秋田駒ヶ岳 | ・降灰後の土石流被害が想定される全ての渓流において施設整備を完了させ、土石流による被害を防止する。 | 1 | 39 | 40 |
| | 水系 | 北上川水系 | ・土砂生産が活発な赤川、松川、葛根田川、雫石川の施設整備を概成させ、重要交通網（国道46号，秋田新幹線など）、公共施設、人家が集中する箇所の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。<br>・土石流災害による流域内の集落、温泉等観光施設の被害を防止・軽減、孤立化対策を図る。 | 12 | 23 | 35 |
| | | 雄物川水系（玉川） | ・土砂生産が活発な玉川、生保内川の施設整備を概成させ、人家が集中する箇所の洪水、土砂氾濫被害を軽減する。<br>・土石流災害による流域内の集落の被害を防止・軽減、孤立化対策を図る。 | 11 | 59 | 70 |
| 計 | | | | 36 | 135 | 171 |

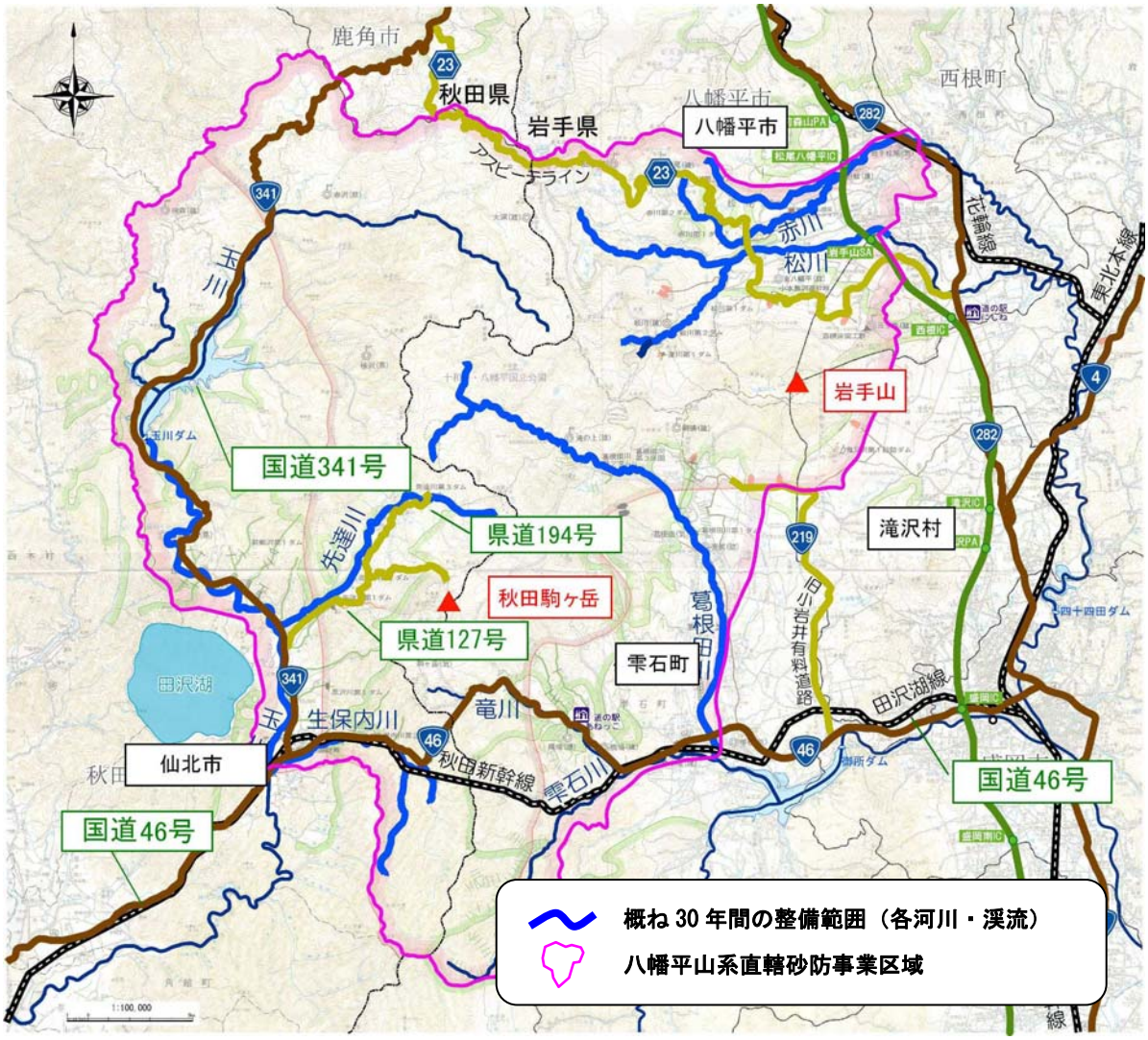
※本数値は現状の流域状況から作成した施設配置計画に基づいており、新たな大規模崩壊の発生や現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

土砂整備量と整備率

| | 火山・水系名 | | 流域面積（ｋｍ$^2$） | 要整備土砂量※1（千ｍ$^3$） | 現況（H23末） 土砂※2整備量（千ｍ$^3$） | 現況（H23末） 土砂※3整備率（%） | 30年後（H53末） 土砂※2整備量（千ｍ$^3$） | 30年後（H53末） 土砂※3整備率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 八幡平山系 | 火山 | 岩手山 | ― | 1,141 | 453 | 40% | 1,141 | 100% |
| | | 秋田駒ヶ岳 | ― | 2,302 | 398 | 17% | 2,302 | 100% |
| | 水系 | 北上川水系 | 502 | 10,318 | 3,958 | 38% | 7,607 | 74% |
| | | 雄物川水系（玉川） | 190 | 7,056 | 1,983 | 28% | 4,978 | 71% |
| | 全体 | | 692 | 17,374 | 5,941 | 34% | 12,585 | 72% |

※1　要整備土砂量とは、渓流に存在する100年確率の降雨で流出する有害な土砂量
※2　土砂整備量とは、砂防施設などの整備により無害化された土砂量をいう
※3　土砂整備率＝土砂整備量／要整備土砂量

事業の進捗の見込み


鹿角市
秋田県
岩手県
八幡平市
西根町
アスピーテライン
赤川
松川
岩手山
玉川
玉川ダム
国道341号
先達川
県道194号
秋田駒ヶ岳
県道127号
滝沢村
葛根田川
石小岩井有料道路
雫石町
田沢湖
生保内川
竜川
秋田新幹線
雫石川
田沢湖線
仙北市
国道46号
国道46号
東北本線
概ね 30 年間の整備範囲（各河川・渓流）
八幡平山系直轄砂防事業区域

事業の投資効果

**■直轄砂防事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）**

八幡平山系の整備計画（平成 24 年度～平成 53 年度末）の費用便益比は次のとおりである。

| | | |
|---|---|---|
| Ｃ | 費用 | ２８７　億円 |
| Ｂ | 便益 | ５０７　億円 |
| | Ｂ／Ｃ | ＝　１．８ |

※上記は平成 23 年を基準年として現在価値化した値

【参考：前回評価のＢ/Ｃ】

前回の再評価は、平成２０年度に岩手山、平成２１年度に秋田駒ヶ岳の各火山単位で実施され、事業継続が妥当とされた。今年度からは、八幡平山系の整備計画（概ね 30 年間）を作成し、八幡平山系直轄砂防事業全体（岩手山、秋田駒ヶ岳、北上川水系、雄物川水系）を事業評価単位として評価することとした。

以下に前回評価の費用便益比を参考として記載する。

| 評価単位 | 評価時点 | Ｂ/Ｃ | 整備期間 |
|---|---|---|---|
| 岩手山 | 平成２０年度 | １．８ | H10～H39 |
| 秋田駒ヶ岳 | 平成２１年度 | １．３ | H17～H43 |

【費用Ｃ】

- 費用は砂防堰堤等の建設費と施設の維持管理費を計上
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

【便益Ｂ】

- 施設整備段階（現況時、計画施設配置時）に応じて確率規模毎（1/100、1/80、1/50、1/30、1/20、1/10）の被害を想定
- 二次元氾濫シミュレーションを実施し、確率規模毎の想定氾濫区域を算出
- 氾濫範囲内の資産分布から「土石流対策事業の費用便益分析マニュアル（案）H12.2」，「治水経済調査マニュアル（案）H17.4」に基づき便益を算出
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

事業の投資効果

【費用便益比】

・ 算定した便益Ｂおよび費用Ｃの内訳は下表のとおりである。

| 項　目 | | 金額等 | 摘　要 |
|---|---|---|---|
| 費用Ｃ（現在価値） | 建設費 | 277億円 | |
| | 維持管理費 | 10億円 | |
| | 費用合計 | 287億円 | |
| 便益Ｂ（現在価値） | 便益 | 503億円 | |
| | 残存価値 | 4億円 | |
| | 効果合計 | 507億円 | |
| 費用便益比(CBR)　Ｂ／Ｃ | | 1.8 | |
| 純現在価値(NPV)　Ｂ－Ｃ | | 220億円 | |
| 経済的内部収益率(EIRR) | | 7.36% | |

※上記は平成23年を基準年として現在価値化した値

【感度分析】

費用対効果分析の結果に影響を及ぼす要因について要因別感度分析を実施した。

・ 残事業費変動（＋10%～－10%）
・ 残工期変動　（＋10%～－10%）
・ 資産変動　　（＋10%～－10%）

| 項　目 | 基本ケース | 感度分析 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 残事業費 | | 残工期 | | 資産 | |
| | | ＋10% | －10% | ＋10% | －10% | ＋10% | －10% |
| 費用C[億円]（現在価値化後） | 287 | 315 | 259 | 273 | 302 | 287 | 287 |
| 便益B[億円]（現在価値化後） | 507 | 508 | 507 | 483 | 533 | 558 | 457 |
| 費用便益比 Ｂ／Ｃ | 1.8 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.6 |

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

**県からの意見**

**■県からの意見**

岩手県知事及び秋田県知事より以下のとおり回答をいただいております。

| 県 | 事業名 | 再評価における意見 |
|---|---|---|
| 岩手県 | 八幡平山系直轄砂防事業 | 事業の継続を図るとともに、引き続きコスト縮減に努め、効果が早期に発現されるよう事業の推進をお願いします。 |
| 秋田県 | | 事業について、継続で異存ありません。<br>県民の安全・安心の確保、地域活性化を図るため、一層の事業推進をお願いします。 |

**対応方針**

原案　:『事業継続』

（理由）

八幡平山系直轄砂防事業区域は、土砂災害を繰り返す災害ポテンシャルの非常に高い地域である。管内には八幡平の観光産業の開発による温泉郷やスキー場が多数存在するほか、重要交通網が横過し、下流には八幡平市や仙北市等の市街地があり、土砂災害が発生した場合には、岩手県・秋田県の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが懸念される。この地域の安全・安心のためには「事業継続」が妥当である。

資　料　５－２

# 砂防事業　再評価

# 八幡平山系直轄砂防事業

平成２３年１１月１１日

国土交通省　東北地方整備局

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 前回評価から 3 年経過 | |
| 事業名 | 八幡平山系直轄砂防事業 | | | 事業主体 | 東北地方整備局 |
| 事業の概要 | 事業区間 | 岩手県八幡平市，滝沢村，雫石町，秋田県仙北市 | | 事業内容 | 主要施設：<br>砂防堰堤、床固工 |
| | 事業化 | 平成 2 年度 | | | |
| | 用地着手 | 平成 2 年度 | 工事着手 | 平成 2 年度 | |
| | 全体事業費 | 480 億円（平成 24 年度～平成 53 年度） | | | |

**事業の背景と目的**

八幡平山系は、岩手山、秋田駒ヶ岳等の火山活動の影響により荒廃が進み、火山地域特有の地質等に起因する土砂災害が繰返し発生してきたことから、平成２年より直轄砂防事業に着手している。

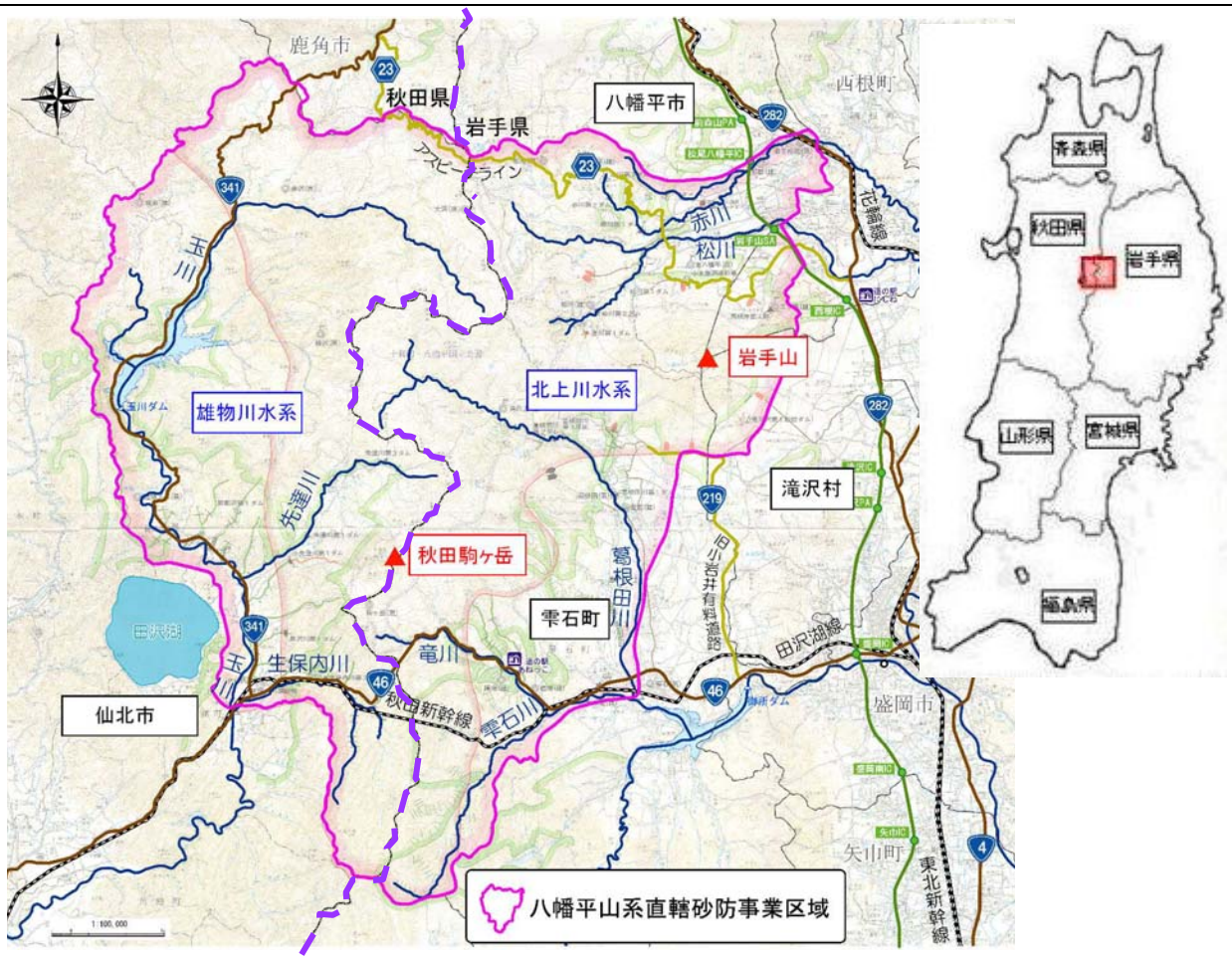
また、岩手山において平成１０年に火山性地震が急増し、同年の火山予知連絡会において「水蒸気爆発につながる可能性」が指摘され、火山噴火への対応が急務となった。

一方、秋田駒ヶ岳の明治以降の火山噴火活動の周期は約４０年であり、前回の噴火の昭和４５年から平成２３年時点で４１年目となる。さらに、前回噴火した女岳の北東斜面で平成２１年８月に確認された樹木の枯死域（地温８０～９０℃）が拡大傾向にあることが気象庁の火山監視でも確認されており、噴火の危険性が高まっていると考えられる。

同山系においては、岩手山、秋田駒ヶ岳の山麓部周辺の集落や、温泉、スキー場などの観光施設、国道 46 号や秋田新幹線といった重要交通網が位置しており、土砂災害の発生時には、これらへの甚大な被害により、岩手県・秋田県の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが想定される。

このため、本事業においては、火山活動の影響による荒廃及び噴火に伴う降灰後の環境下で降雨に起因して発生する土石流等による被害を防止するため、砂防施設の整備を行うものとしている。

**位置図**

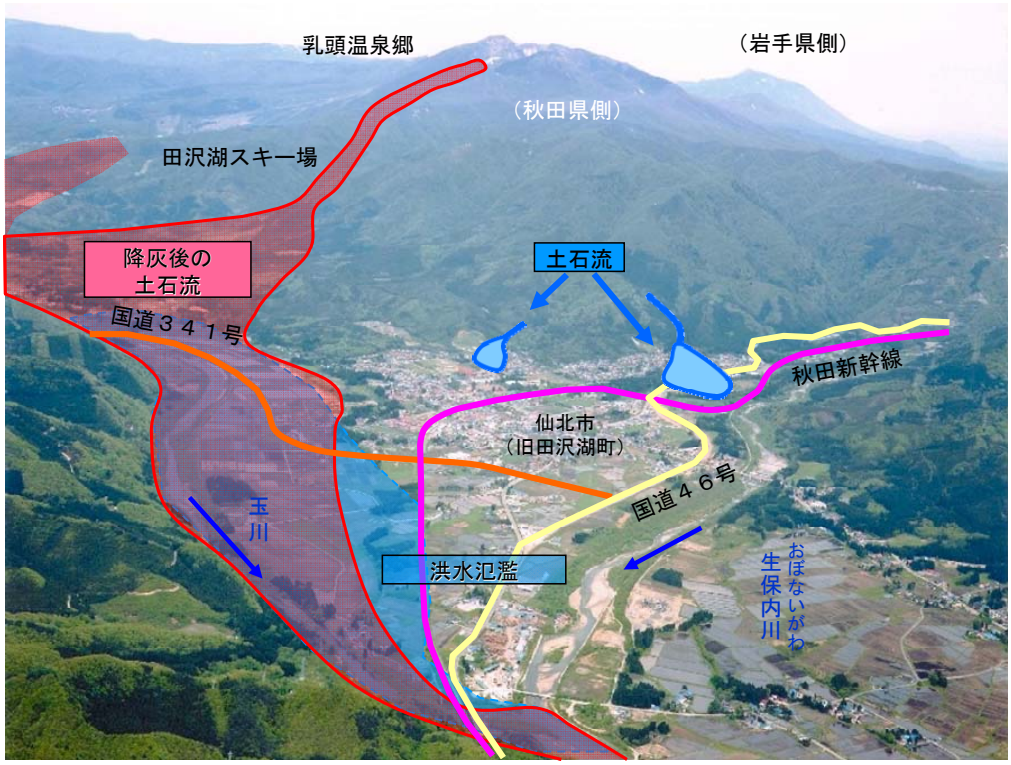


事業の概要

## ■事業の概要

- 八幡平山系は岩手山、秋田駒ヶ岳等の活火山を有し、火山地域特有の脆弱な地質による土砂災害が繰返し発生している。
- 当該区域において土砂災害が発生すると、八幡平の観光産業に影響が出ることや、秋田新幹線、国道 46 号等の重要交通網の途絶、下流域（岩手県八幡平市、雫石町、滝沢村、秋田県仙北市）での氾濫被害が想定される。
- 八幡平山系直轄砂防事業は、火山噴火と降雨に起因する土砂災害を防止・軽減することを目的とし、砂防堰堤等の整備を進めている。

図-1



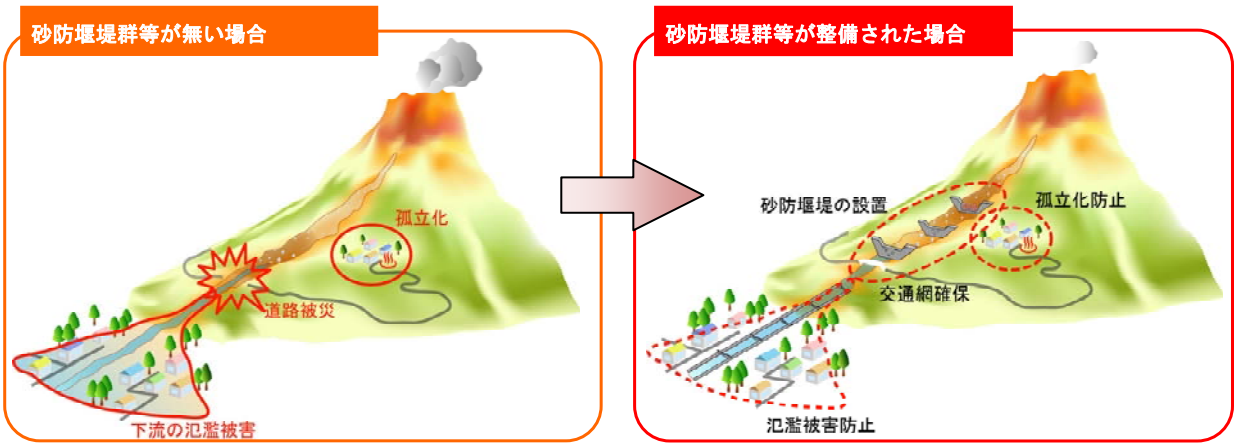




図-2

八幡平山系
直轄砂防事業
（H2～）

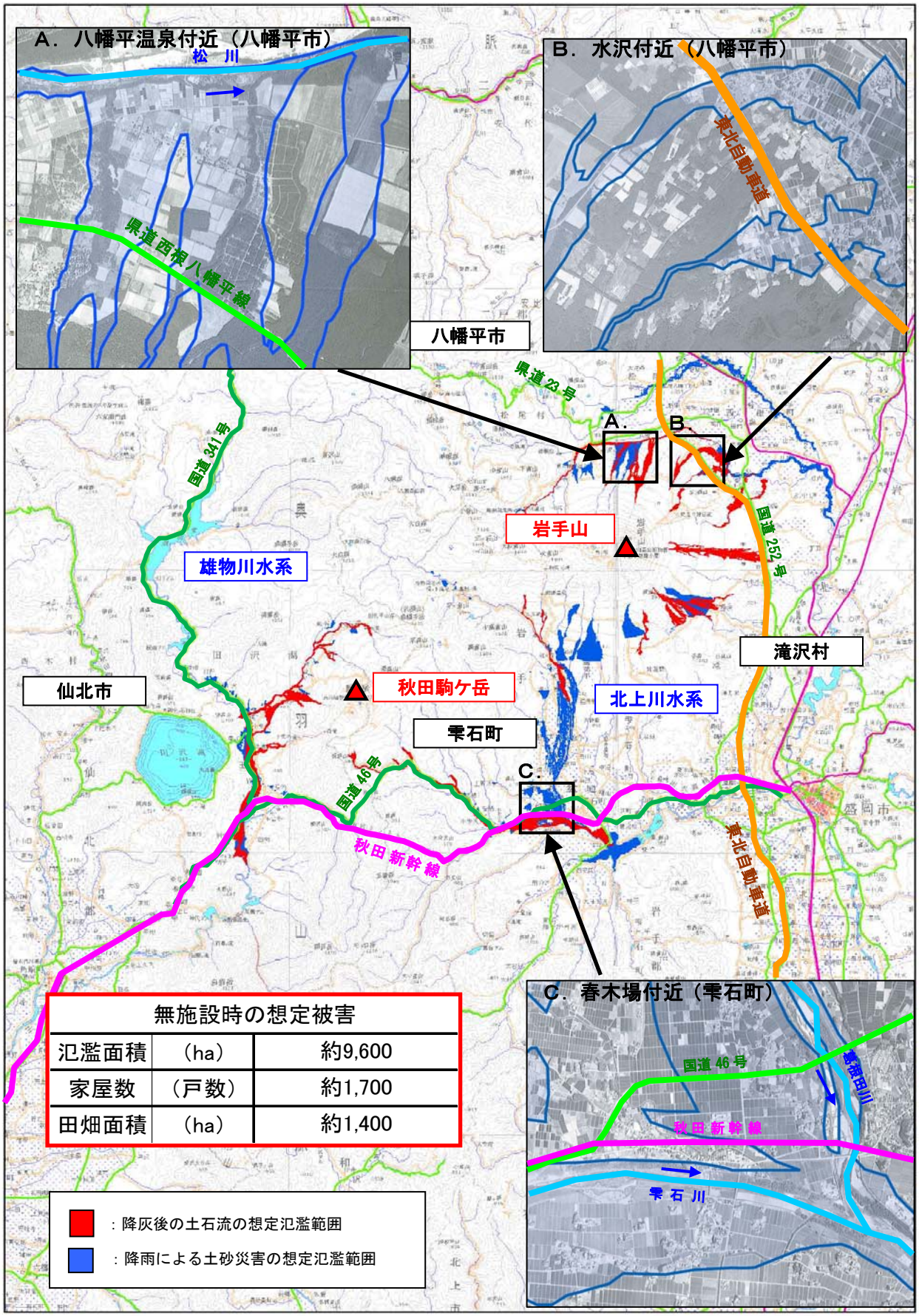
◆噴火対応
岩手山（H10～）、秋田駒ヶ岳（H17～）の火山噴火に
起因する土砂災害(降灰後の土石流等)を防止・軽減する。

◆降雨対応（H2～）
降雨に起因して発生する土砂災害（土石流、洪水氾濫）
を防止・軽減する。

図-3

事業の概要

・本事業で対象とする想定氾濫域




※八幡平山系直轄砂防事業で対象とする、岩手山の降灰後の土石流が想定される渓流は、関係機関と調整・連携し 15 渓流としている。

事業を巡る社会情勢等の変化

## ■流域の状況

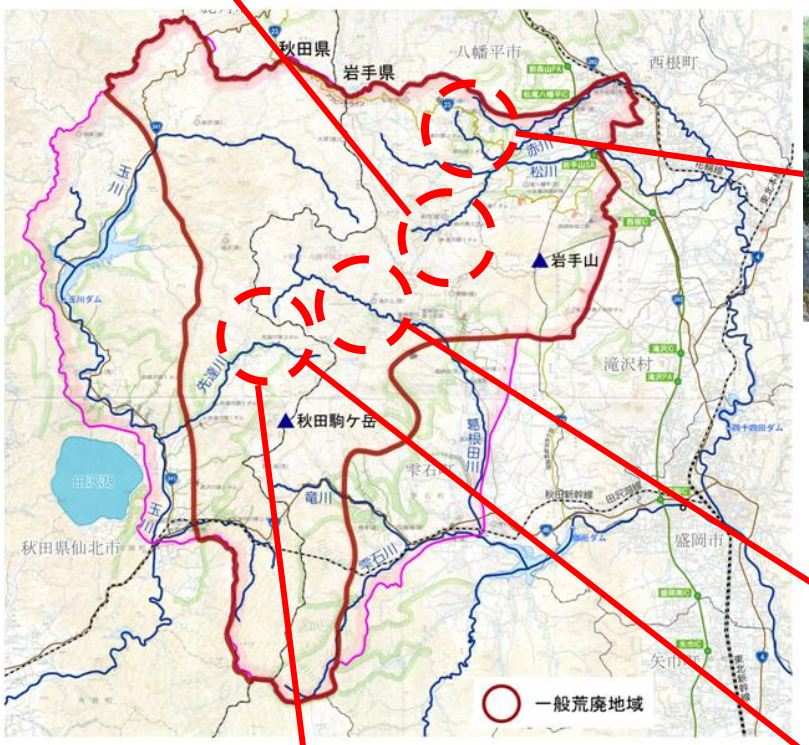
・八幡平山系は岩手山，秋田駒ヶ岳等の火山噴出物が広く分布する荒廃地域であり、地すべりや崩壊による土砂生産が著しい。

・渓床には、上流域の崩壊地等から生産・流出した不安定な土砂が多量に堆積している。

・渓床勾配の急な渓流が多く、これら不安定な土砂が下流域へ流出する危険性が高い。



松川流域・地すべり地形（滑落崖での崩壊）






赤川流域・裸地斜面



葛根田川流域・地すべり地形




先達川上流の崩壊状況



先達川上流の土砂流出状況

事業を巡る社会情勢等の変化

## ■過去の災害等実績①：土砂災害

### ○昭和 35 年 8 月　田沢湖豪雨災害

前線による降雨により、田沢湖町周辺では連続雨量 432mm、最大時間雨量 99mmの集中豪雨が発生した。これに伴う流出土砂等により生保内川（おぼないがわ）が氾濫し、記録的な災害となった。

田沢湖町を中心に死者 14 名，行方不明者 1 名，負傷者 14 名，全壊流失家屋 25 棟等の被害が発生し、ＪＲ田沢湖線が不通となるなど、甚大な被害が発生した。



昭和 35 年：田沢湖豪雨災害（秋田県仙北市）

### ○平成 2 年 7 月　先達川（せんだつがわ）土石流

梅雨前線の影響による大雨により、先達川で土石流が発生した。下流にある乳頭温泉郷「孫六温泉」（秋田県仙北市）の 2 階建て事務所兼客室が半壊し、浴室が土砂に埋没した。



平成 2 年：先達川土石流（秋田県仙北市）

### ○平成 20 年 4 月　葛根田川（かっこんだがわ）大規模崩壊

雫石町葛根田地区で融雪を起因として発生した大規模な土砂崩落は、長さ約 200m，幅約 100mの規模で約 6 万$m^3$の大量の土砂が葛根田川に流れ込んだ。これにより、県道西山生保内線の約 30mが崩落土砂により埋塞し 2 ヶ月もの間不通となったほか、葛根田地熱発電所からの電力供給がストップした。




平成 20 年：葛根田川大規模崩壊
（岩手県雫石町）

過去の主な土砂災害

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況 |
|---|---|---|---|
| 1960年 | 昭和35年8月2日～3日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：前線停滞） | 大雨による土砂災害、死者行方不明15名・負傷者14名、全壊流出家屋25棟（旧田沢湖町）。 |
| 1981年 | 昭和56年8月22日～23日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：台風） | 台風15号による豪雨。雫石町、松尾村で土砂災害発生。 |
| 1987年 | 昭和62年8月16日～19日 | 土石流<br>（降雨：前線停滞） | 集中豪雨による土石流でJR田沢湖線や国道46号が不通となる。 |
| 1990年 | 平成2年7月18日～19日 | 土石流・洪水氾濫<br>（降雨：前線停滞） | 大雨により先達川で土石流発生、下流にある乳頭温泉郷「孫六温泉」の2階建て事務所兼客室が被害。 |
| 1997年 | 平成9年5月8日～9日 | 土砂崩落（融雪） | 雪解け水と雨に起因する地すべり性の土砂崩落。孫六温泉で避難。 |
| 1999年 | 平成11年9月3日 | 河道閉塞（地震） | 地震により玄武洞が崩壊、葛根田川をせき止めた。この災害により、河川橋梁が損壊、負傷者2名の被害が発生。 |
| 2006年 | 平成18年8月18日 | 土石流（降雨） | 岩手山御神坂沢で土石流発生。負傷者1名の被害。 |
| 2008年 | 平成20年4月20日 | 大規模崩壊（融雪） | 葛根田地熱発電所における大規模崩壊。県道および葛根田川が埋塞。県道西山生保内線通行止め（4月20日～6月20日）。 |

各市町村史、北上川百十年史等より作成

事業を巡る社会情勢等の変化

## ■過去の災害等の実績②：岩手山の火山活動

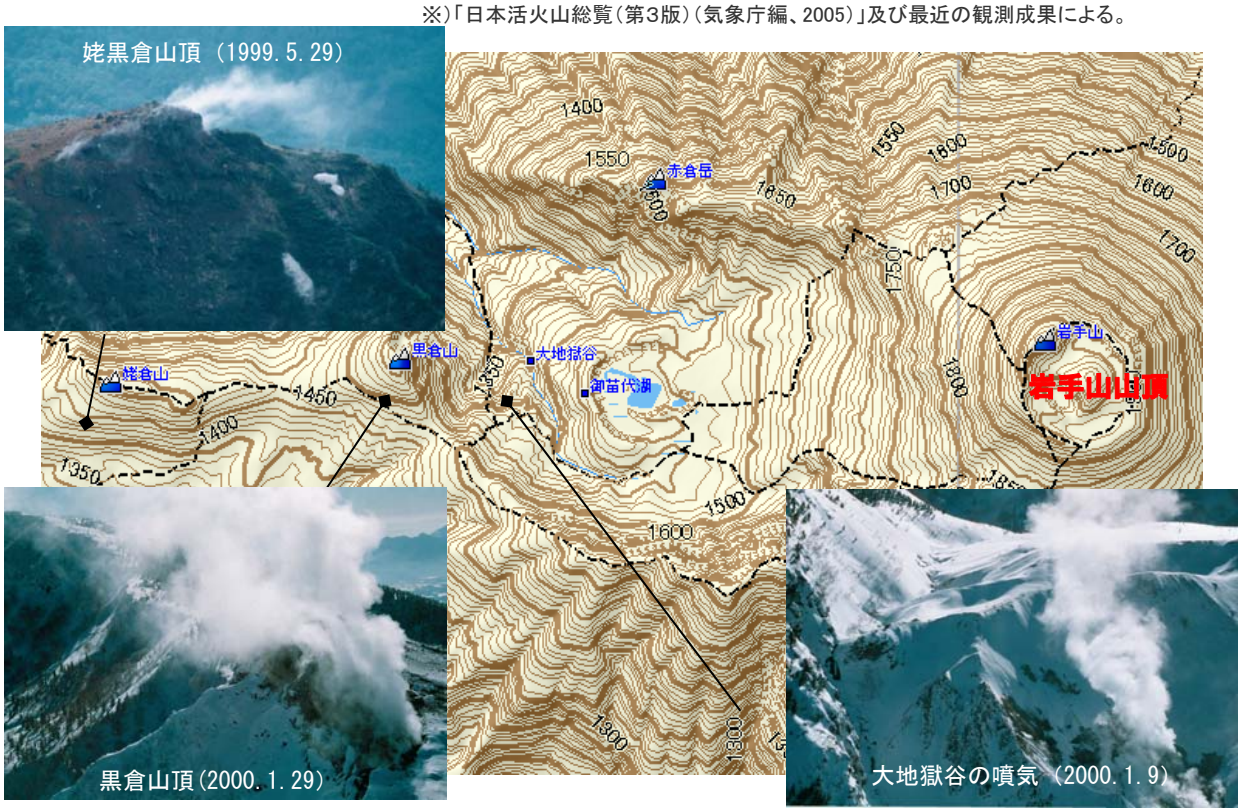
岩手山では平成 10 年に火山性地震が急増し、同年の火山予知連絡会において「水蒸気爆発につながる可能性」が指摘された以降、噴火への対応が喫緊の課題となっている。

岩手山での最も新しい噴火は 1919 年に発生した大地獄谷と呼ばれる地熱地域での小規模な水蒸気爆発であり、現場付近では降灰が確認された。また、1686 年の噴火時には、スコリア流の流下に伴い火山泥流が発生し、家屋や樹木を押し流したことが古文書に記載されている。

岩手山における噴火履歴など

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況および火山活動状況 |
|---|---|---|---|
| 1686年 | 貞享3年<br>3月26日～11月 | **噴火**、**降灰**、**泥流** | 活動は10日継続。火口から4km以内の人家は多数損壊。 |
| 1732～1733年 | 享保16～17年 | **噴火**、溶岩流 | 北東山麓に溶岩流出（焼走り溶岩流）。1月22日噴火開始。最盛期は初期数日。 |
| 1823～1824年 | 文政6年9月～7年4月 | 鳴動、地震 | 地震群発（岩手山北方）、鳴動3日にわたる。 |
| 1919年 | 大正 8年 7月 | 水蒸気爆発、**降灰** | 大地獄谷で水蒸気爆発（山頂西3km）、新火口生成、現場付近で6～15cmの降灰。 |
| 1934～1935年 | 昭和9年9月～昭和10年 | 噴煙 | 噴気活発化。 |
| 1958年 | 昭和33年 | 地震 | 地震群発。 |
| 1959年 | 昭和34年 | 噴気 | 噴気活動活発化。 |
| 1972年 | 昭和47年4月10日 | 噴煙 | 妙高岳から白色噴煙300m。 |
| 1995年 | 平成 7年9,10月 | 微動 | 低周波地震・微動。 |
| 1997年 | 平成 9年12月末 | 地震 | 山体西側で地震発生目立つ |
| 1998年 | 平成10年 2月頃から | 地震 | 東北大学、国土地理院等の地殻観測データにも変化が現れる。4月には連続的に地震が発生し、噴火の可能性も示唆された。7月から入山規制実施。9月1日、岩手山の南西約10kmを震源とするM6.2の地震が発生した。 |
| 1999～2000年 | 平成11～12年 | 噴気 | 地震活動は低下傾向が続いたが、岩手山西側の噴気活動が5月以降活発化した。 |
| 2004年 | 平成16年 | － | 火山活動の低下に伴い7月入山規制解除。 |

※）「日本活火山総覧（第3版）（気象庁編、2005）」及び最近の観測成果による。




1998-2000 岩手山噴気活動の様子

事業を巡る社会情勢等の変化

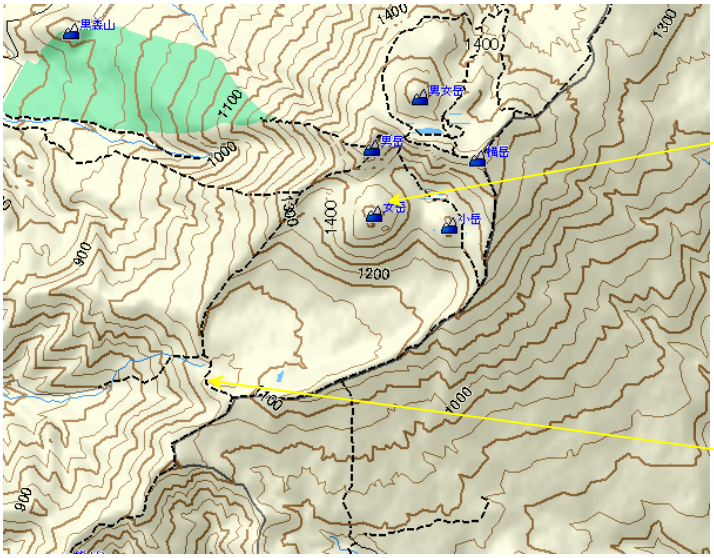
## ■過去の災害等の実績③：秋田駒ケ岳の火山活動

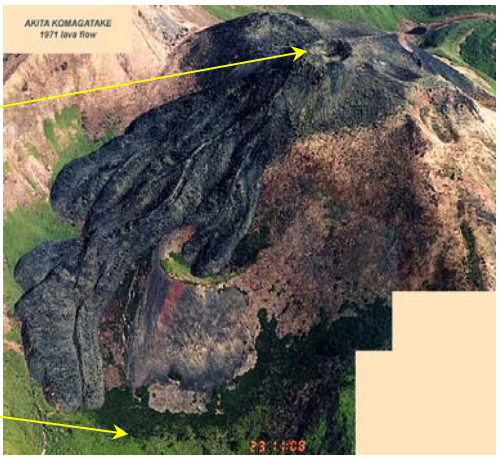
秋田駒ヶ岳の明治以降の火山噴火活動の周期は約 40 年であり、前回の噴火の昭和 45 年から平成 23 年時点で 41 年目となる。2009 年には女岳北東斜面で噴気活動等による樹木の枯死が確認されており、予断を許さない状況である。

秋田駒ヶ岳における噴火履歴など

| 西暦 | 和暦 | 現象 | 災害状況および火山活動状況 |
|---|---|---|---|
| 1890～1891年 | 明治23年12月～明治24年1月 | **噴火**、鳴動 | 鳴動、噴石。 |
| 1932年 | 昭和7年7月21日～7月30日 | **噴火**、**降灰**、**泥流** | 9～11個の小新火口、新噴石丘生成。降雨による泥流が南駒ヶ岳カルデラ内で発生し、氾濫区域150ha(60cm深)。樹木の枯死、有毒ガスの発生。 |
| 1933年 | 昭和8年3月20日～ | 噴気、鳴動 | 鳴動、女岳白煙、国見温泉急騰。 |
| 1942年 | 昭和17年10月18日～10月25日 | 地震 | 地震群発。 |
| 1962年 | 昭和37年12月10日～12月12日 | 地震 | 地鳴りを伴う地震群発(最大震度4程度)。 |
| 1970～1971年 | 昭和45年9月18日<br>～昭和46年1月26日 | **噴火**、溶岩流 | 昭和45年8月末頃、女岳山頂付近に噴気孔生成。9月15日、さらに新たな噴気孔が出現し、9月18日より噴火。以後、頻繁に爆発(ストロンボリ式噴火)。溶岩流出。噴出物総量1.7×$10^8$$m^3$。昭和46年1月26日まで続く。 |
| 1975年 | 昭和50年2月 | 噴気 | 女岳の北側山腹で噴気活動活発。 |
| 1976年 | 昭和51年7月 | 噴気 | 女岳山頂及びその付近で地中温度が1年前に比べてやや上昇。噴気活動も多少活発化。 |
| 1988年 | 昭和63年6月19日～6月22日 | 地震 | 南西山麓(生保内付近)で地震群発(最大震度1) |
| 2003年 | 平成15年6月 | 地震 | 北西山腹で地震群発 |
| 2009年 | 平成21年8月 | 噴気 | 女岳北東斜面に新しい噴気地帯。樹木の枯死。 |

※) 気象庁 HP「気象統計情報」及び仙台管区気象台「秋田駒ケ岳の火山活動解説資料」による。





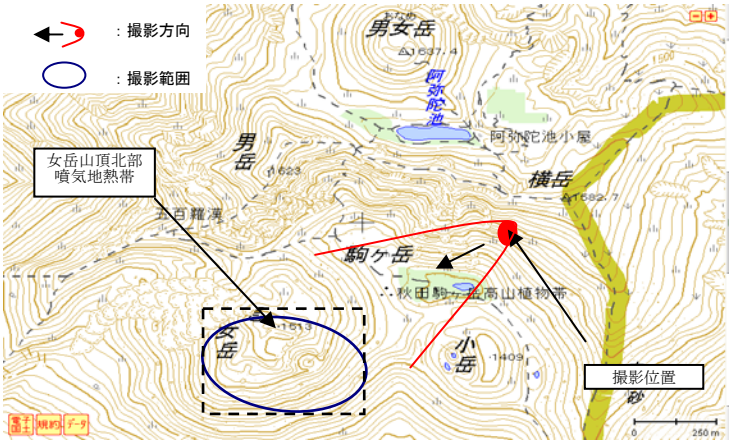



1970-71年秋田駒ケ岳噴火時の様子(噴火口は女岳)

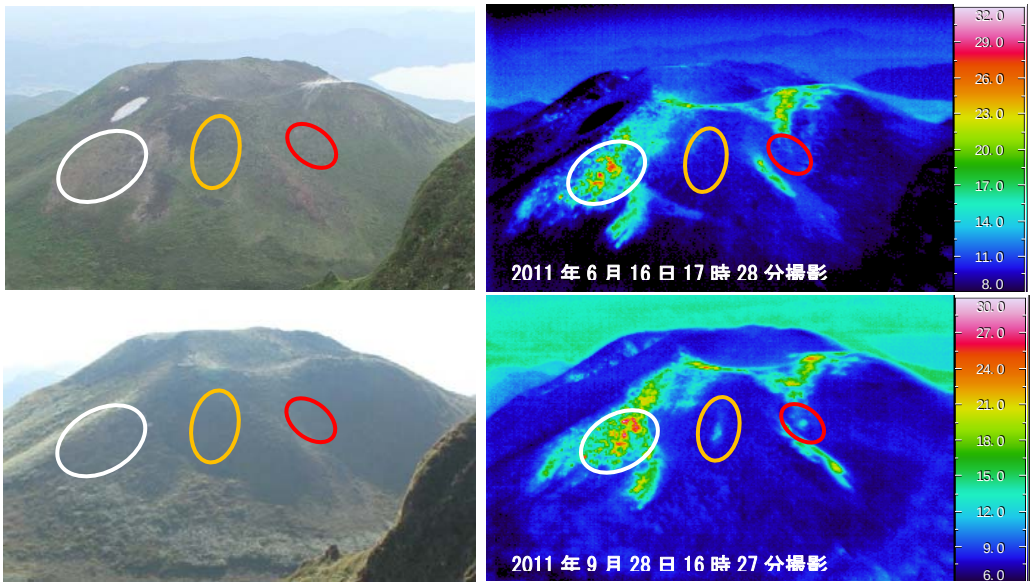
事業を巡る社会情勢等の変化

・女岳北東斜面の噴気地熱帯、樹木の枯死の状況

女岳の北東斜面で平成21年8月に確認された樹木の枯死域（地温80～90℃）が現在でも拡大傾向であることが、気象庁の火山監視で確認されている。




秋田駒ヶ岳　地形図と地表面温度分布観測地点




秋田駒ヶ岳 女岳北東斜面の可視画像（左）と地表面温度分布（右） ※秋田地方気象台撮影
（上段：2011 年 6 月 16 日、下段：2011 年 9 月 28 日）

赤丸領域：北側斜面の下部への広がりと従来からの噴気地熱帯の下部への広がりが見られる
白丸領域：北側斜面の噴気地熱域の広がりに大きな変化はないものの、域内の高温分布が周囲に比べより明瞭化したように見られる
黄丸領域：写真中央に新たな地熱域が見られる

秋田駒ヶ岳　女岳枯死域写真
（仙台管区気象台撮影）



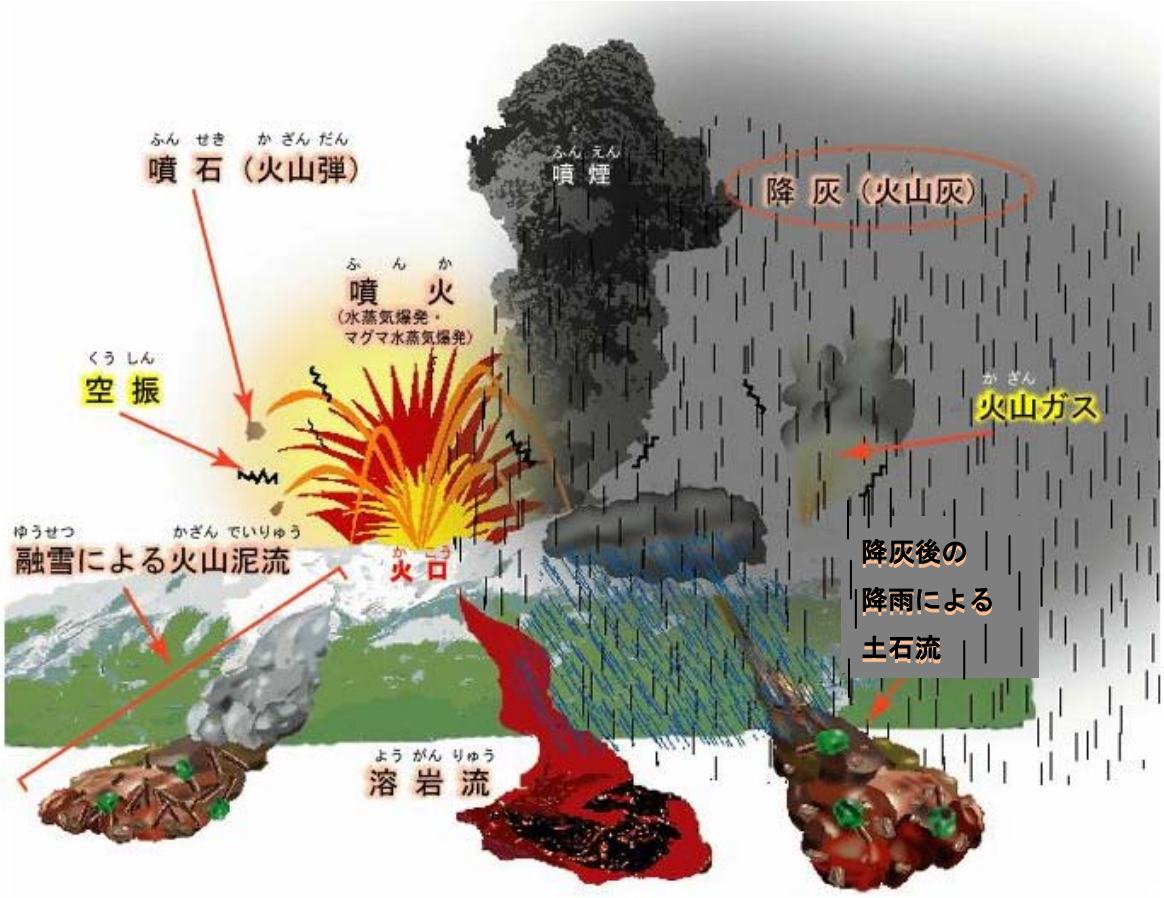
現地近景　　女岳北東斜面

事業を巡る社会情勢等の変化

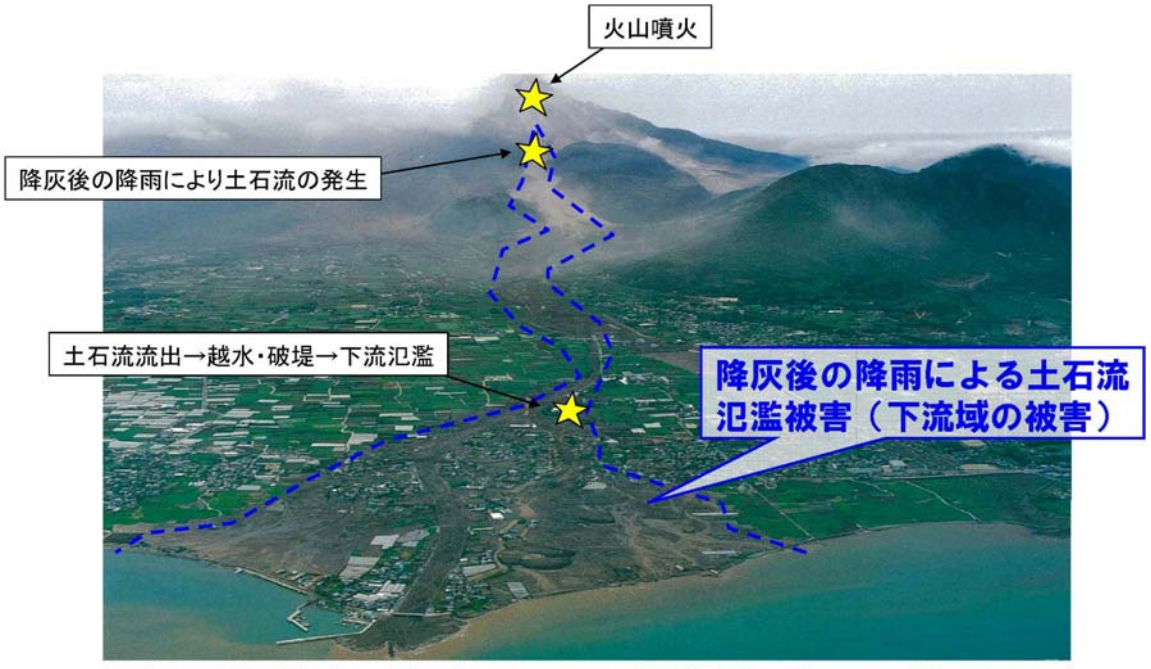
## ■災害発生時の影響と危険度

岩手山、秋田駒ケ岳の火山活動が活発になった場合、降灰が山腹や渓床に堆積し、降雨による土石流が発生し周辺地域に甚大な影響を与えることが予想される。

・火山活動時に想定される現象




・降灰後の土石流事例（雲仙普賢岳）




長崎県の雲仙普賢岳（平成５年４月28日）火山噴火後の降雨による土石流の発生

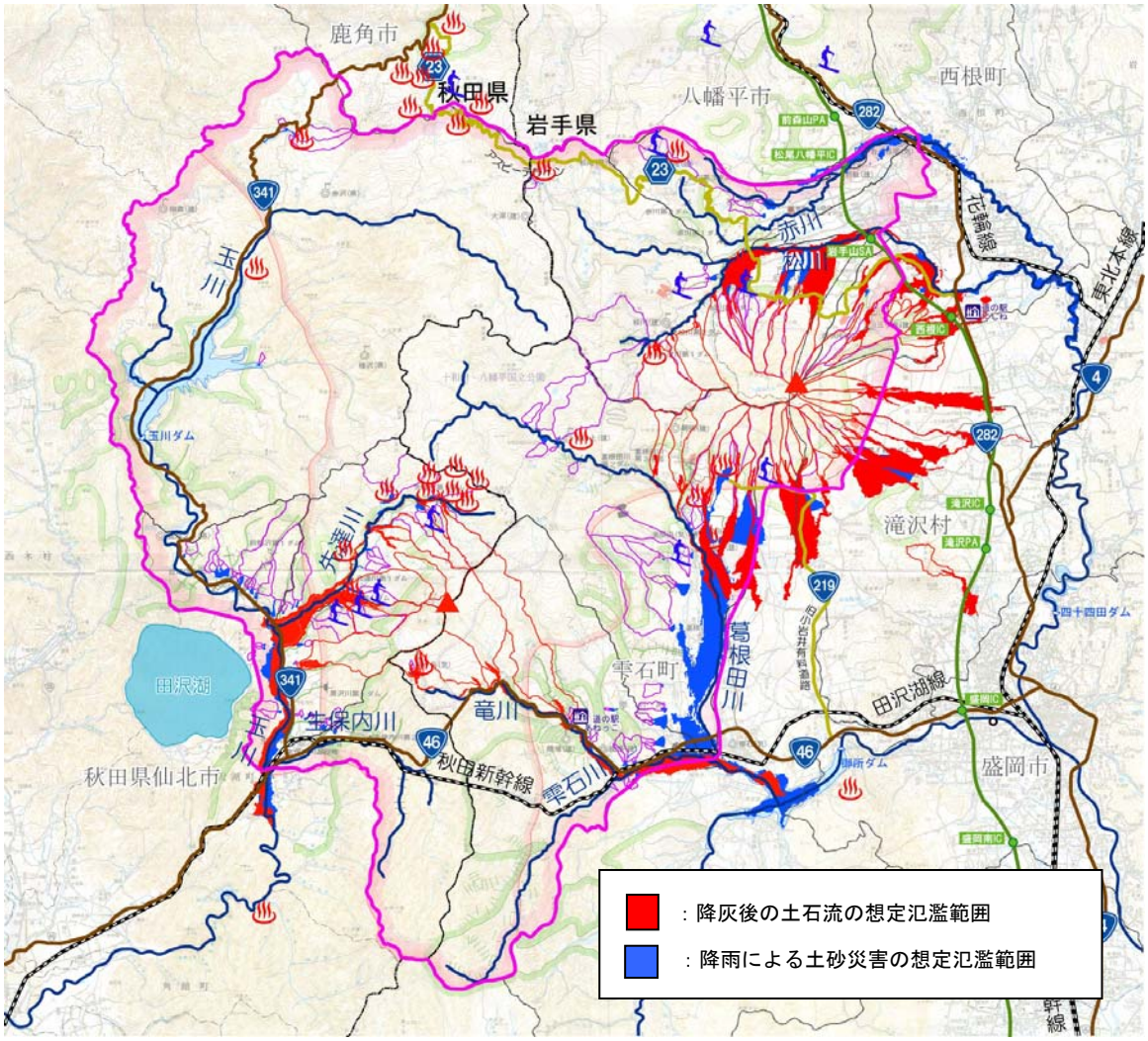
事業を巡る社会情勢等の変化

・土石流等の想定氾濫範囲

岩手山においては、周辺の山麓部集落や温泉，スキー場などの観光施設，国道 282 号などの重要交通網において甚大な土石流被害が長期的に生じることが予想される。

秋田駒ヶ岳においては、周辺の山麓部集落や温泉，スキー場などの観光施設，国道 46 号や秋田新幹線などの重要交通網において甚大な土石流被害が長期的に生じることが予想される。

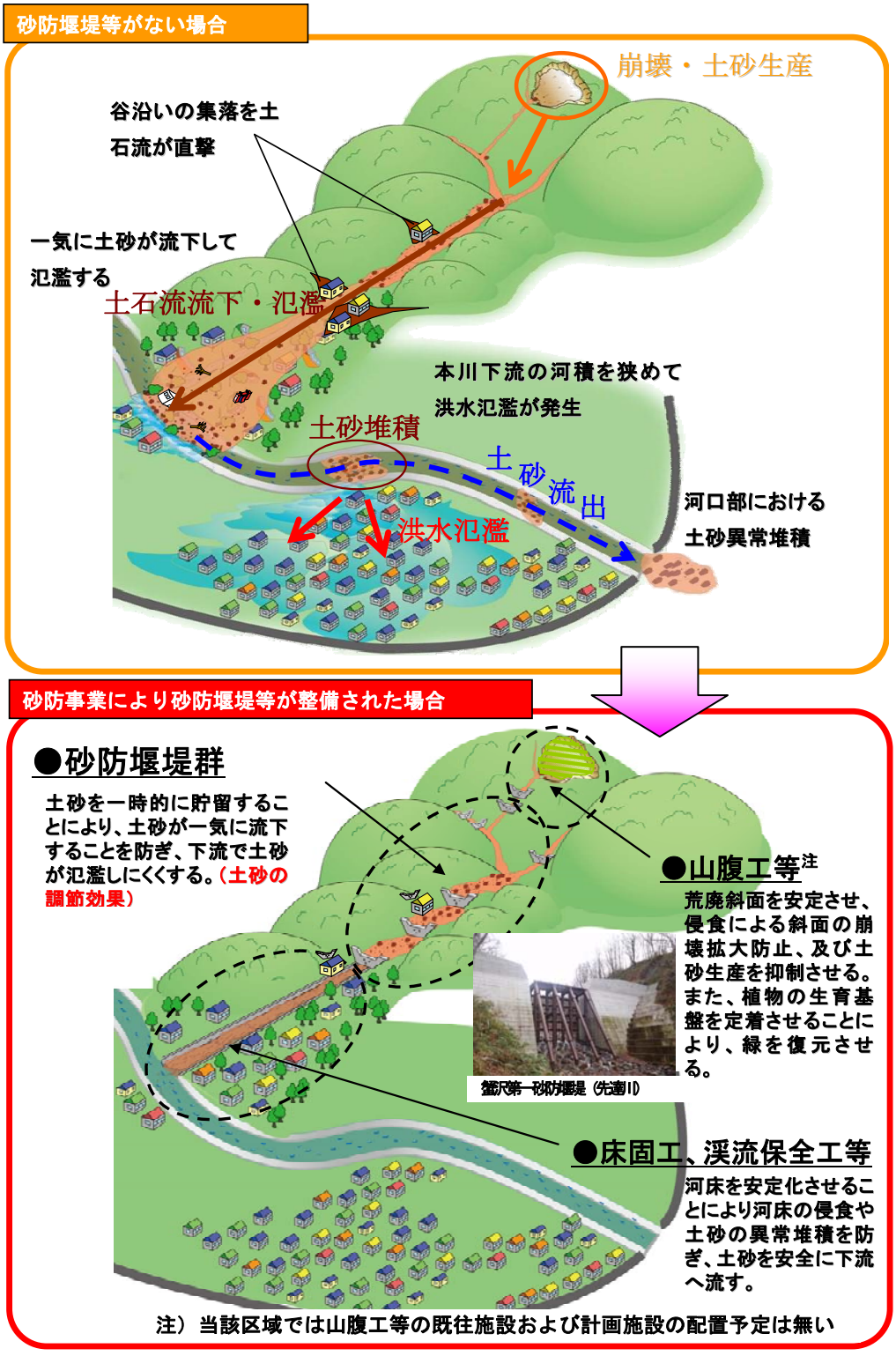
また、計画規模に相当する豪雨が生じた場合、火山地特有の脆弱な地質等のため、北上川水系及び雄物川水系で土石流や洪水氾濫が発生し、国道、新幹線などの重要交通網の遮断、観光施設の壊滅的な被害により秋田県・岩手県の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが想定される。



事業を巡る社会情勢等の変化

## ■砂防事業の目的と効果

荒廃地域の保全を行うとともに下流河川の河床上昇を防ぎ、降雨や火山噴火に起因する土砂災害から人命、財産等を守ることが砂防事業の主たる目的である。山腹から河川までの土石流等により流出する有害な土砂を制御するハード対策や警戒避難体制の整備等のソフト対策により土砂災害の軽減・防止を図っている。




なお、火山噴火による土砂災害を防止することを目的とした施設整備にあたっては、降灰後の降雨に伴う土石流を対象に重点的な整備を行うものとし、溶岩流、火砕流等のハード対策で対応が困難な現象についてはソフト対策で被害の軽減を図ることとしている。

事業を巡る社会情勢等の変化

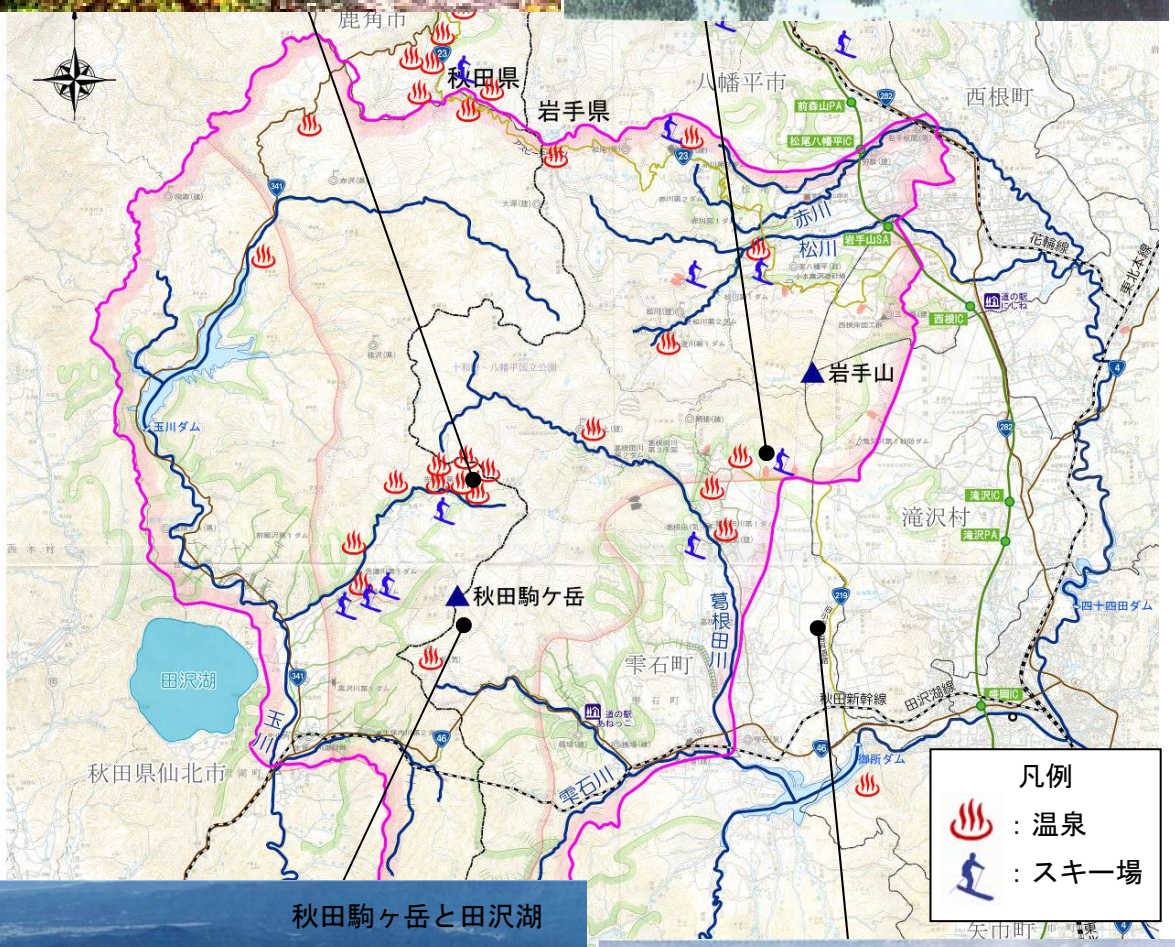
## ■地域開発の状況

当該地域は、十和田八幡平国立公園の豊かな自然に根ざした観光産業が盛んな地帯である。多数の温泉郷（乳頭温泉郷、八幡平温泉郷など）やスキー場が岩手山、秋田駒ヶ岳周辺に位置する。











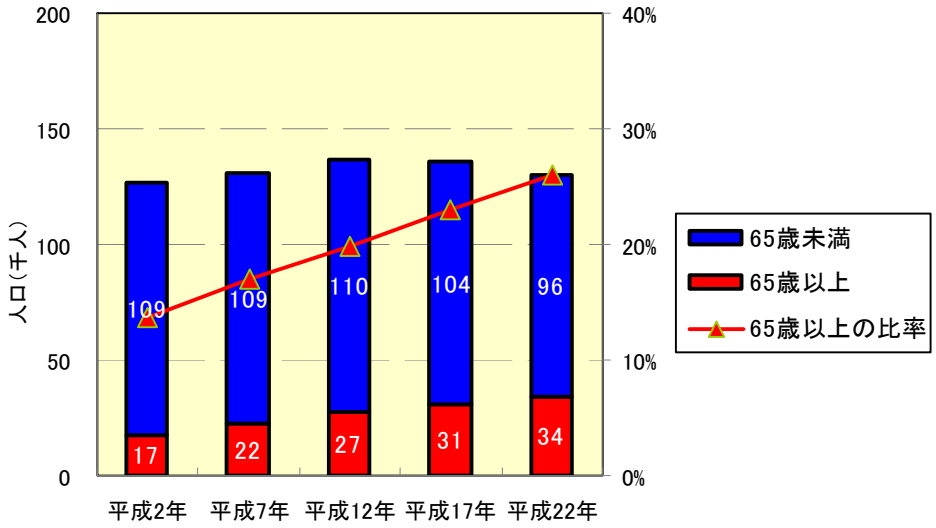




事業を巡る社会情勢等の変化

## ■事業に係わる地域の人口、産業別就業者数の変化

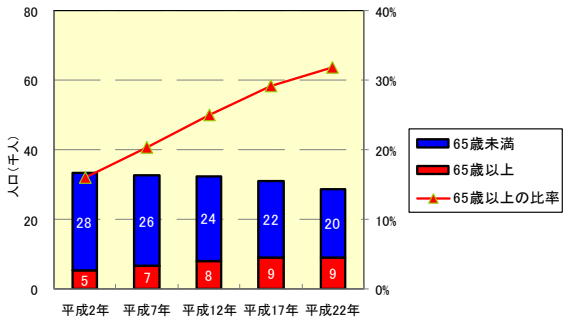
岩手山、秋田駒ケ岳周辺市町村【岩手県八幡平市，雫石町，滝沢村，秋田県仙北市】の人口推移を見ると、岩手県八幡平市，秋田県仙北市で減少傾向、岩手県雫石町は横ばい、岩手県滝沢村は増加傾向にある。なお、65 歳以上の老年人口の比率は全体的に増加傾向にあり、平成 22 年では老年者がおよそ人口の 26%を占めており、流域内の災害時要援護者が増加しているといえる。



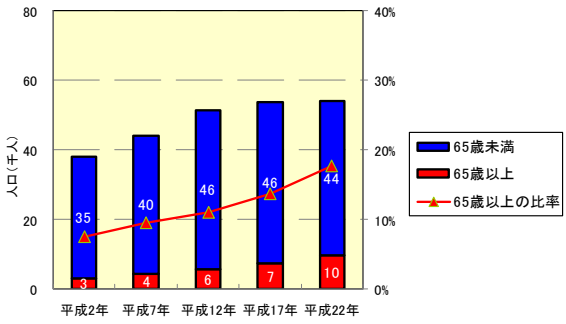

※出典：総務省統計局の国勢調査結果
男女別人口及び年齢別割合－都道府県，市町村（昭和55年～平成22年）より

**周辺市町村の人口推移（4 市町村）**

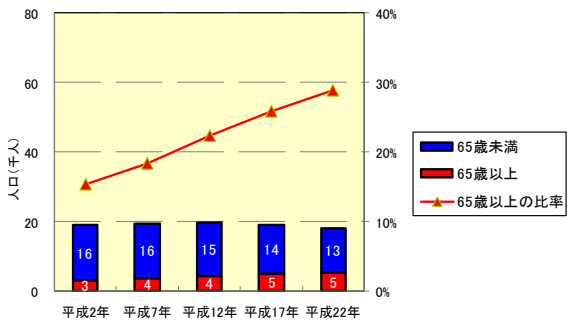
（岩手県八幡平市）



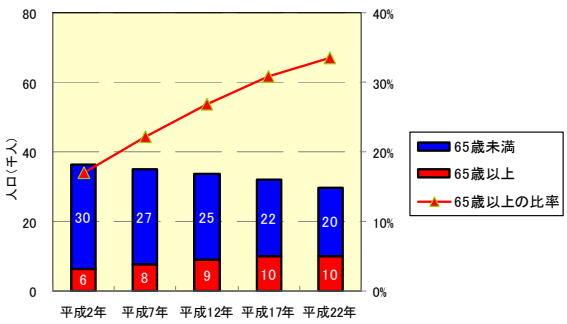

（岩手県滝沢村）




（岩手県雫石町）



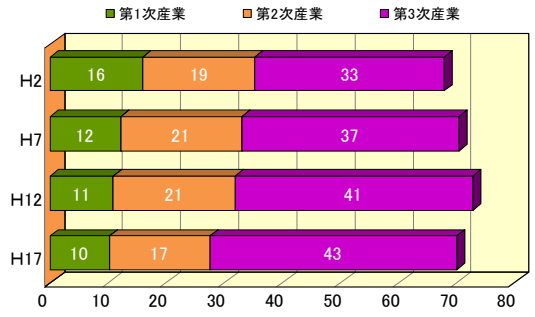

（秋田県仙北市）




※出典：総務省統計局の国勢調査結果
男女別人口及び年齢別割合－都道府県，市町村（昭和55年～平成22年）より

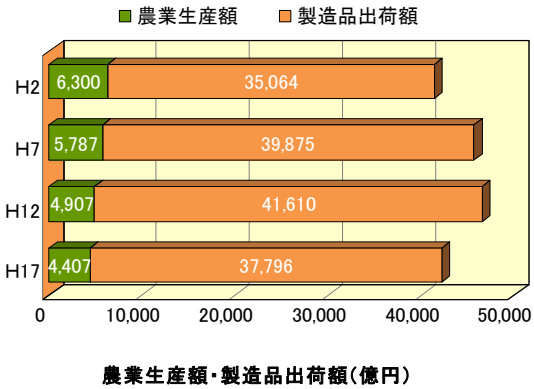
**各周辺市町村の人口推移**

岩手山、秋田駒ケ岳周辺市町村【岩手県八幡平市，雫石町，滝沢村，秋田県仙北市】の産業別就業者数の推移を見ると、第 1 次産業が全地域で減少傾向を示しており、第 2 次産業が横ばい、第 3 次産業が増加傾向にある。八幡平周辺の温泉地、スキー場などの豊富な観光産業は第 3 次産業発展の基盤となっている。



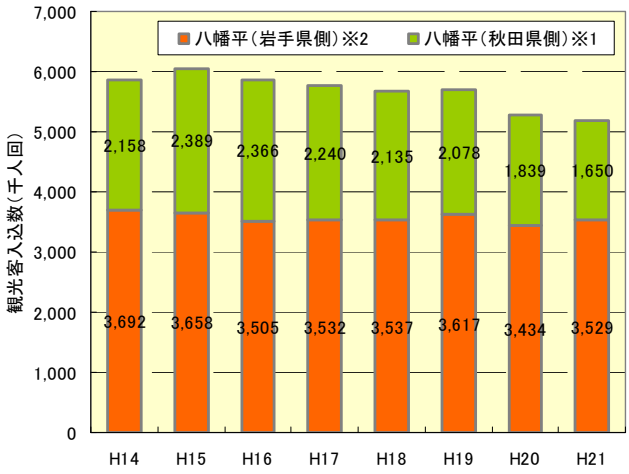

※出典：岩手県統計年鑑及び岩手県八幡平市，雫石町，滝沢村，秋田県仙北市の国勢調査結果より

**周辺市町村の産業別就業者数の推移**




※出典：農林水産省　都道府県別生産農業所得統計累年統計，2007年より
経済産業省　工業統計表「市区町村編」データ，1990～2007年より

**岩手・秋田両県の農業生産額・製造品出荷額の推移**




※1出典　平成18年　秋田県観光統計，秋田県産業労働部観光課，p.5
平成22年　秋田県観光統計，秋田県産業労働部観光課，p.5
※2出典　平成21年版　岩手県観光統計概要−統計で見る岩手の観光−，
岩手県商工労働観光部観光課，p.39

**八幡平山系の観光客入込数**

事業の進捗の見込み

## ■八幡平山系の整備計画（概ね 30 年間）

岩手山，秋田駒ヶ岳周辺の砂防施設の整備を重点的に実施し、八幡平直轄砂防区域全域の土石流被害及び土砂流出に伴う氾濫被害を防止・軽減することにより流域の安全性を概ね確保する。

・降灰後の土石流については施設整備を完了。

・土砂生産が活発な 6 河川の施設整備を概成。

整備目標（概ね 30 年間）

| | 火山・水系名 | | 整備目標※ | ①現況施設数 | ②計画施設数（概ね30年間） | 概ね30年後の施設数（①+②） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 八幡平山系 | 火山 | 岩手山 | ・降灰後の土石流被害が想定される全ての渓流において施設整備を完了させ、土石流による被害を防止する。 | 12 | 14 | 26 |
| | | 秋田駒ヶ岳 | ・降灰後の土石流被害が想定される全ての渓流において施設整備を完了させ、土石流による被害を防止する。 | 1 | 39 | 40 |
| | 水系 | 北上川水系 | ・土砂生産が活発な赤川、松川、葛根田川、雫石川の施設整備を概成させ、重要交通網（国道46号，秋田新幹線など）、公共施設、人家が集中する箇所の洪水・土砂氾濫被害を軽減する。<br>・土石流災害による流域内の集落、温泉等観光施設の被害を防止・軽減、孤立化対策を図る。 | 12 | 23 | 35 |
| | | 雄物川水系（玉川） | ・土砂生産が活発な玉川、生保内川の施設整備を概成させ、人家が集中する箇所の洪水、土砂氾濫被害を軽減する。<br>・土石流災害による流域内の集落の被害を防止・軽減、孤立化対策を図る。 | 11 | 59 | 70 |
| | 計 | | | 36 | 135 | 171 |

※本数値は現状の流域状況から作成した施設配置計画に基づいており、新たな大規模崩壊の発生や現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。

土砂整備量と整備率

| | 火山・水系名 | | 流域面積（ｋｍ$^2$） | 要整備土砂量※1（千ｍ$^3$） | 現況（H23末） 土砂※2整備量（千ｍ$^3$） | 現況（H23末） 土砂※3整備率（%） | 30年後（H53末） 土砂※2整備量（千ｍ$^3$） | 30年後（H53末） 土砂※3整備率（%） |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 八幡平山系 | 火山 | 岩手山 | ― | 1,141 | 453 | 40% | 1,141 | 100% |
| | | 秋田駒ヶ岳 | ― | 2,302 | 398 | 17% | 2,302 | 100% |
| | 水系 | 北上川水系 | 502 | 10,318 | 3,958 | 38% | 7,607 | 74% |
| | | 雄物川水系（玉川） | 190 | 7,056 | 1,983 | 28% | 4,978 | 71% |
| | 全体 | | 692 | 17,374 | 5,941 | 34% | 12,585 | 72% |

※1　要整備土砂量とは、渓流に存在する100年確率の降雨で流出する有害な土砂量
※2　土砂整備量とは、砂防施設などの整備により無害化された土砂量をいう
※3　土砂整備率＝土砂整備量／要整備土砂量

事業の進捗の見込み

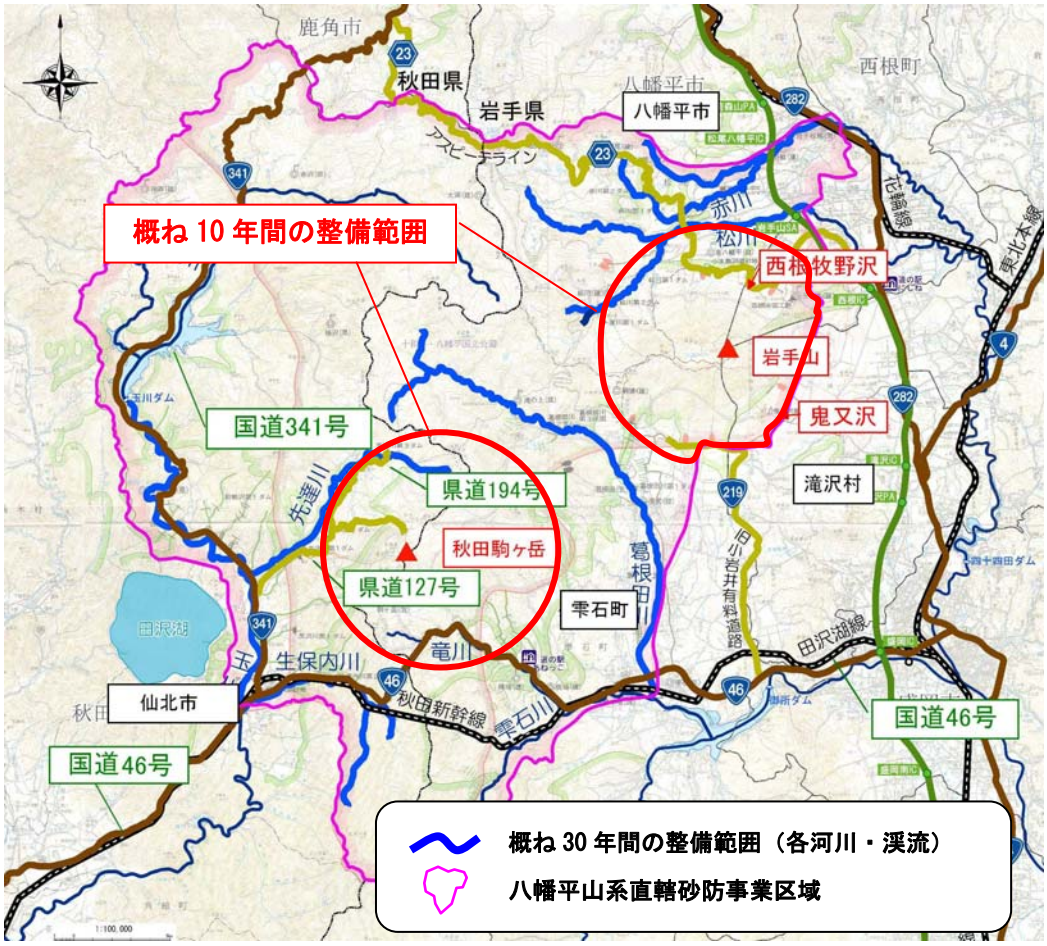
## ■八幡平山系の当面の整備計画（概ね 10 年間）

岩手山，秋田駒ヶ岳周辺の重要な公共施設、重要交通網への土石流被害を防止・軽減する。

整備目標（概ね 10 年間）

| | 火山名 | 整備目標※1 | ①現況施設数 | ③計画施設数（概ね10年間） | 概ね10年後の施設数（①+③） |
|---|---|---|---|---|---|
| 八幡平山系 | 岩手山 | ・降灰後の大規模な土石流※2被害を軽減し、中小規模の土石流※3被害を防止する。<br>・多数の家屋や学校、病院などの公共施設が存在する渓流（西根牧野沢、鬼又沢など）における施設の整備を完了する。 | 12 | 9 | 21 |
| | 秋田駒ヶ岳 | ・降灰後の大規模な土石流※2被害を軽減し、中小規模の土石流※3被害を防止する。<br>・重要交通網（国道46号，国道341号，県道127号，県道194号，秋田新幹線）および避難所施設（小学校，公民館など）、主要産業である観光施設等が存在する渓流に砂防施設を整備し、土砂災害による被害を防止・軽減する。 | 1 | 17 | 18 |
| | 計 | | 13 | 26 | 39 |

※1本数値は現状の流域状況から作成した施設配置計画に基づいており、新たな大規模崩壊の発生や現地の詳細な調査結果によっては変更する可能性がある。
※2大規模な土石流：100年超過確率降雨により発生する土石流
※3中小規模の土石流：10年超過確率降雨により発生する土石流



事業進捗の見込み

## ■大規模崩壊への対応（平成 20 年の大規模崩壊事例）

**【大規模崩壊の概要】**

- 平成 20 年 4 月に雫石町葛根田地区において大規模崩壊が発生。
- 崩壊規模は長さ 200m、幅 100m程度であり、土塊量は 60,000$m^3$。
- 葛根田地熱発電所及び県道西山生保内線の一部が被災。
- 崩壊土砂の流入により、崩壊直後には葛根田本川が河道閉塞した。
- 滑動ブロックの二次移動等による天然ダムの形成・決壊および土石流等による下流人家等への被害が想定された。




**【応急復旧】**

被災 1 週間後には応急復旧として、崩落斜面に雨水等の浸透防止と排水対策として仮排水路を林野庁と連携し共同で設置した。

**【状況に応じた整備】**

林野庁および被災箇所（県道、発電所）の管理者である岩手県、東北電力など多くの機関と調整し、情報の共有、連携を図ることで、迅速かつ適確に対応した。

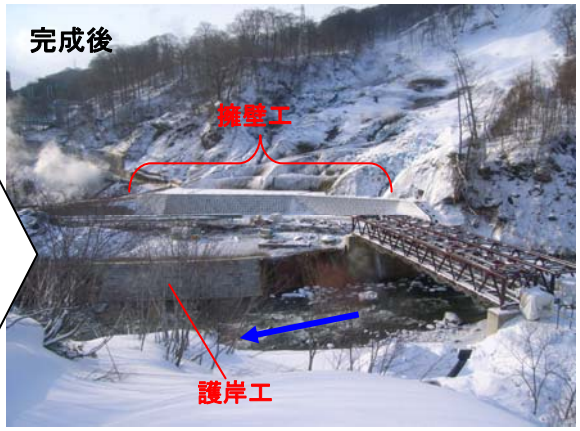
| 整備内容 | |
|---|---|
| 対策工の実施 | 水路工、法覆工、排土工、砂防堰堤工、擁壁工、護岸工 |
| 監視体制の整備 | 監視カメラ、伸縮計、ワイヤーセンサ等 |




通水断面確保のための河道掘削

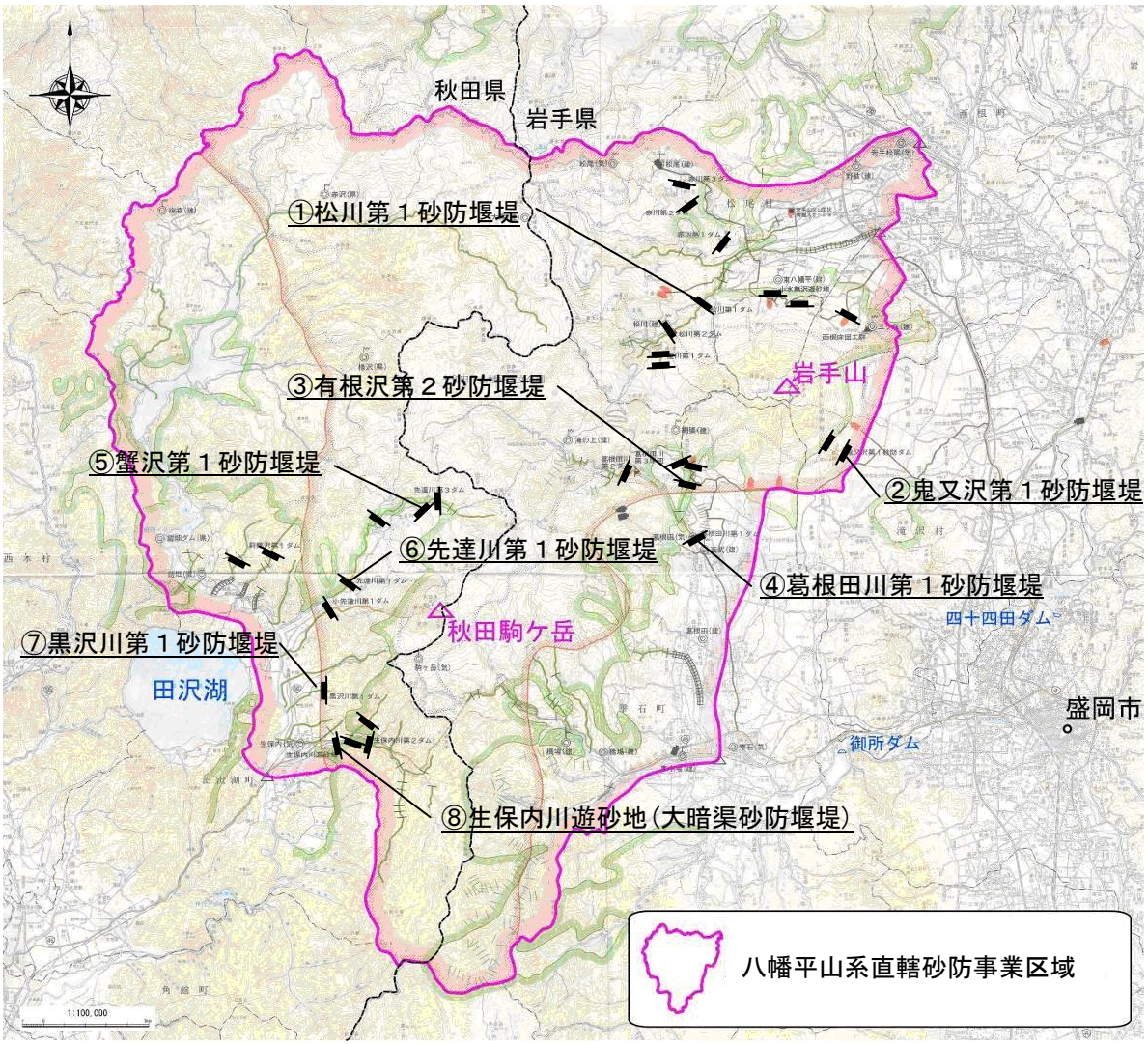




事業の進捗状況

■これまでに整備された主な砂防堰堤




写真位置図（既設堰堤の位置）

【岩手県側整備施設】



①松川第１砂防堰堤



②鬼又沢第１砂防堰堤

事業の進捗状況



③有根沢第２砂防堰堤



④葛根田川第１砂防堰堤

【秋田県側整備施設】



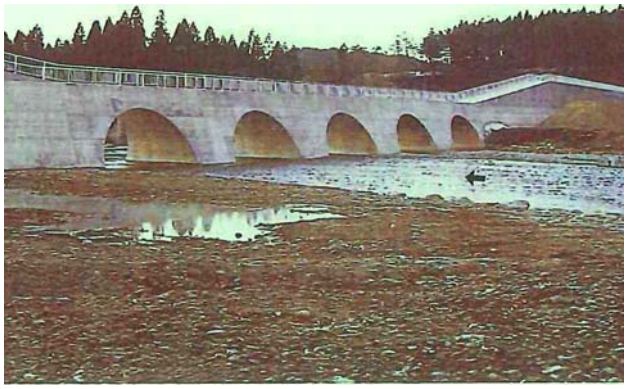
⑤蟹沢第１砂防堰堤



⑥先達川第１砂防堰堤



⑦黒沢川第１砂防堰堤



⑧生保内川遊砂地（大暗渠砂防堰堤）

事業の進捗状況

## ■事業実施にあたっての環境保全対策

**【十和田八幡平国立公園】**

十和田八幡平国立公園内に配置される砂防堰堤の工事は、樹木の伐木等を極力行わないよう、工事計画について環境省自然保護管理事務所と協議しながら実施している。



豊かな自然



ブナ林

**【希少鳥類への配慮】**

岩手山、秋田駒ヶ岳周辺にはイヌワシ、クマタカ等の希少鳥類の生息が確認されている。

工事による騒音や振動が繁殖に影響しないよう調査を実施し、有識者からの意見・助言をもとに、工事の着手時期を幼鳥の巣立ちの後とするなどの対応をしている。



イヌワシの雛（千葉和彦氏撮影）



クマタカ



有識者との意見交換



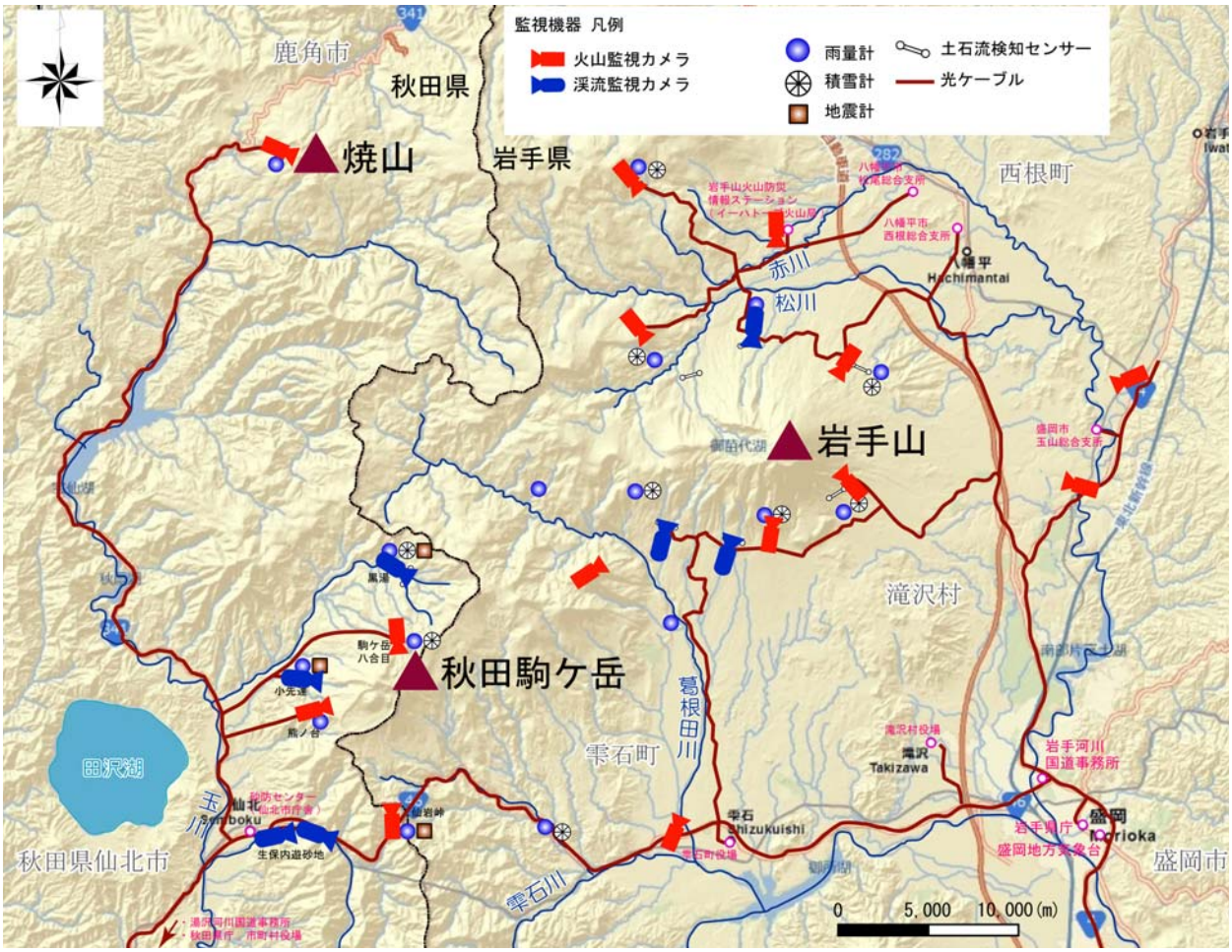
有識者と合同による岩手山の環境現地視察

事業の進捗状況

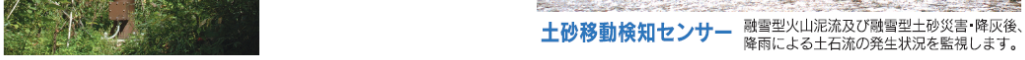
■これまでに整備されたソフト対策設備

【監視観測】

降灰後の土石流発生予測および土石流発生検知を行うため監視・観測を行っている。関係機関（気象台，県，市町）と光ケーブルにて接続された通信網により情報共有を行い、警戒避難体制の強化を図っている。




八幡平山系における監視観測体制

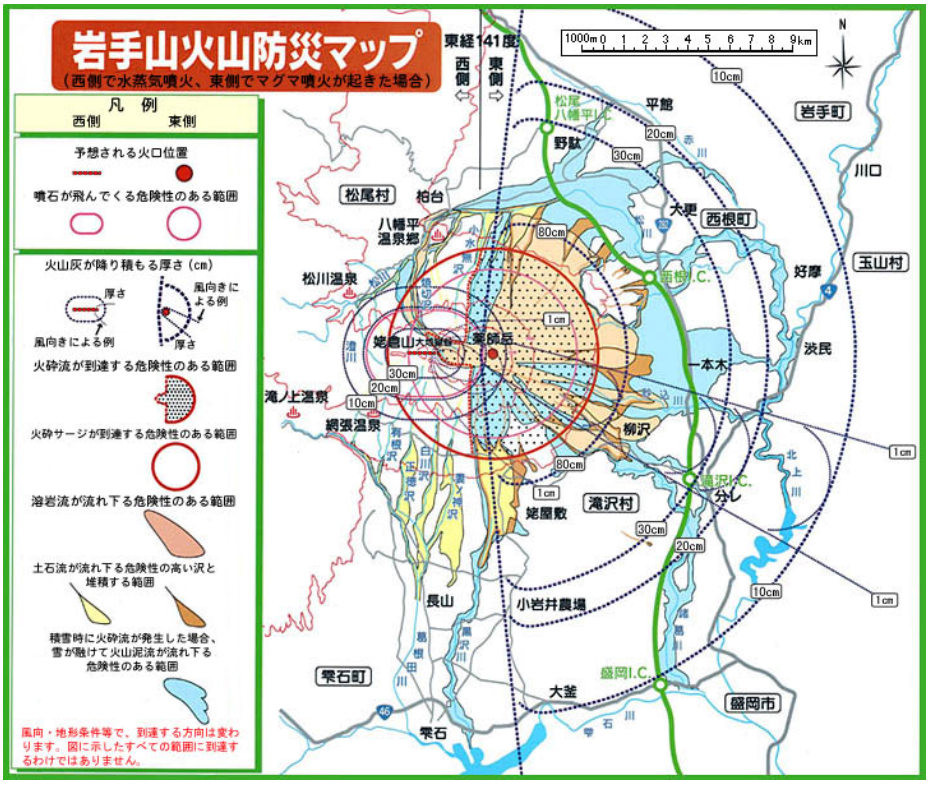


事業の進捗状況

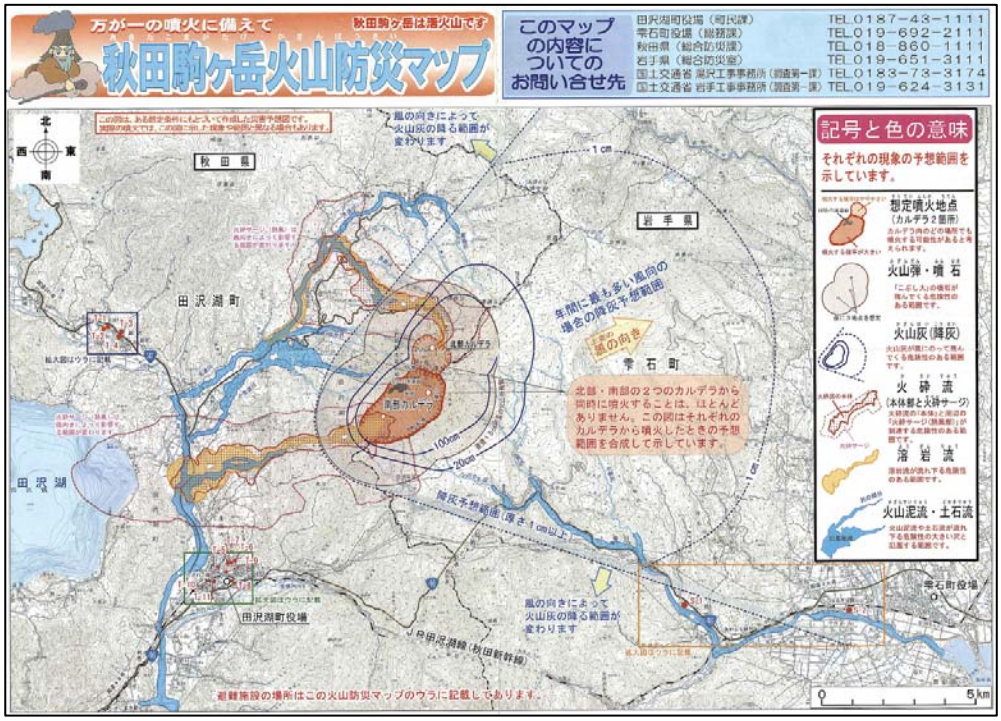
■情報の利活用

各種の監視・観測情報が地域の警戒避難に有効に役立てるよう、各関係機関、周辺市町村からなる「地域防災連絡協議会」等の連絡会を発足させ、警戒避難体制を強化・充実させている。また、秋田駒ケ岳においては地域住民、観光客等に対し「火山防災マップの配布」により防災意識の向上を図っている。

**―岩手山火山防災マップ―**




**―秋田駒ケ岳火山防災マップ―**

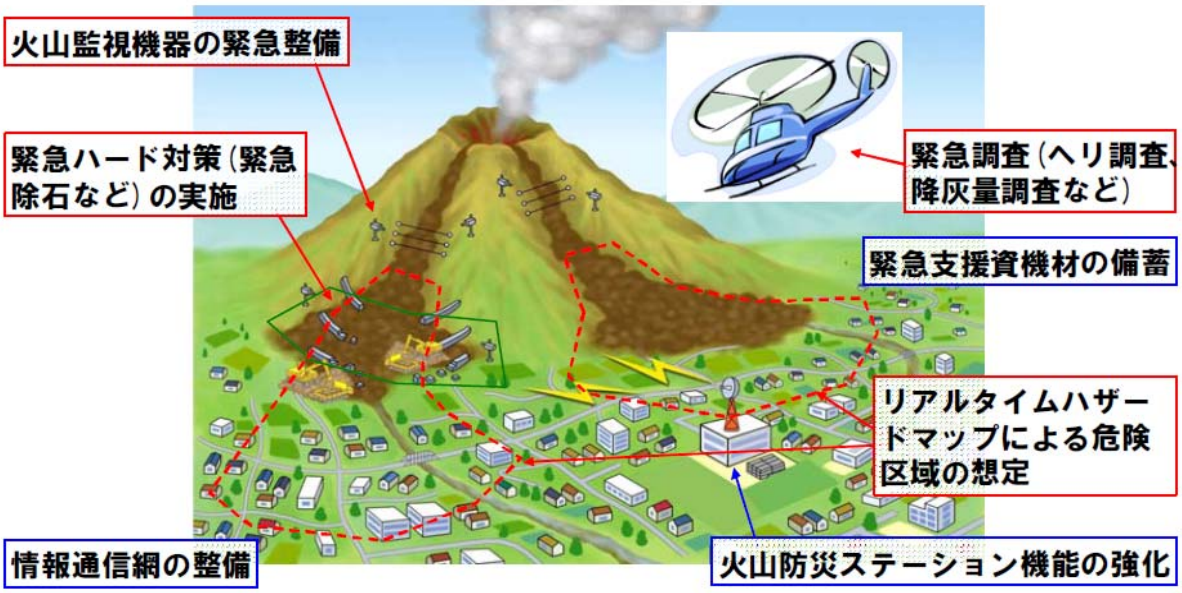


事業の進捗状況

■火山噴火緊急減災対策砂防計画

岩手山、秋田駒ケ岳における火山噴火による溶岩流、火山泥流、土石流等の被害を皆無にすることは困難である。そのため、いつどこで起こるか予測が難しい火山噴火に伴い発生する土砂災害に対して、緊急対策を迅速かつ効果的に実施し、被害をできる限り軽減（減災）するために火山噴火緊急減災対策砂防計画を作成している。

・岩手山火山噴火緊急減災対策砂防計画　　（平成 22 年度作成）
・秋田駒ヶ岳火山噴火緊急減災対策砂防計画　　（平成 21 年度作成）




火山噴火緊急減災対策のイメージ図

事業の進捗状況

## ■火山防災ステーション

岩手山、秋田駒ケ岳において以下を目的とした火山防災ステーションを整備している。

①火山活動時の災害対策本部（前線基地）

②火山の監視・観測情報のとりまとめや情報発信

③市町村や関係機関との連携、及び火山防災に関する知識の普及

【岩手山火山防災情報ステーション（イーハトーブ火山局）（平成 11 年度整備）】

イーハトーブ火山局は、火山を知ることにより火山の恵みとおそろしさを理解し、岩手山の自然環境保全や火山防災について協力して行く中心施設としての役割を担っている。



展示コーナー




イーハトーブ火山局全景

【秋田駒ヶ岳火山防災ステーション（平成 18 年度整備）】

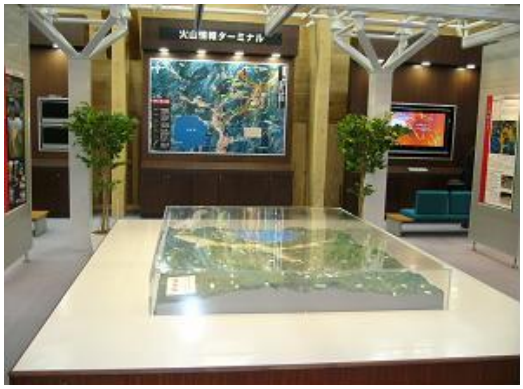
火山防災ステーションは、秋田県の国立公園利用情報施設と仙北市の自然活用情報施設との複合施設（アルパこまくさ）となっている。平成 21 年度には火山防災ステーション内に秋田駒ヶ岳山系砂防出張所を開所した。



アルパこまくさ全景




秋田駒ヶ岳山系砂防出張所




火山防災ステーション

事業の投資効果

**■直轄砂防事業の費用便益比（Ｂ／Ｃ）**

八幡平山系の整備計画（平成 24 年度～平成 53 年度末）の費用便益比は次のとおりである。

| | | |
|---|---|---|
| Ｃ | 費用 | ２８７　億円 |
| Ｂ | 便益 | ５０７　億円 |
| | Ｂ／Ｃ | ＝　１．８ |

※上記は平成 23 年を基準年として現在価値化した値

【参考：前回評価のＢ/Ｃ】

前回の再評価は、平成２０年度に岩手山、平成２１年度に秋田駒ヶ岳の各火山単位で実施され、事業継続が妥当とされた。今年度からは、八幡平山系の整備計画（概ね 30 年間）を作成し、八幡平山系直轄砂防事業全体（岩手山、秋田駒ヶ岳、北上川水系、雄物川水系）を事業評価単位として評価することとした。

以下に前回評価の費用便益比を参考として記載する。

| 評価単位 | 評価時点 | Ｂ/Ｃ | 整備期間 |
|---|---|---|---|
| 岩手山 | 平成２０年度 | １．８ | H10～H39 |
| 秋田駒ヶ岳 | 平成２１年度 | １．３ | H17～H43 |

【費用Ｃ】

- 費用は砂防堰堤等の建設費と施設の維持管理費を計上
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

【便益Ｂ】

- 施設整備段階（現況時、計画施設配置時）に応じて確率規模毎（1/100、1/80、1/50、1/30、1/20、1/10）の被害を想定
- 二次元氾濫シミュレーションを実施し、確率規模毎の想定氾濫区域を算出
- 氾濫範囲内の資産分布から「土石流対策事業の費用便益分析マニュアル（案）H12.2」，「治水経済調査マニュアル（案）H17.4」に基づき便益を算出
- 社会的割引率（年 4%）を用いて現在価値化

事業の投資効果

【費用便益比】

算定した便益Ｂおよび費用Ｃの内訳は下表のとおりである。

| 項　目 | | 金額等 | 摘　要 |
|---|---|---|---|
| 費用Ｃ（現在価値） | 建設費 | 277億円 | |
| | 維持管理費 | 10億円 | |
| | 費用合計 | 287億円 | |
| 便益Ｂ（現在価値） | 便益 | 503億円 | |
| | 残存価値 | 4億円 | |
| | 効果合計 | 507億円 | |
| 費用便益比(CBR)　Ｂ／Ｃ | | 1.8 | |
| 純現在価値(NPV)　Ｂ－Ｃ | | 220億円 | |
| 経済的内部収益率(EIRR) | | 7.36% | |

※上記は平成23年を基準年として現在価値化した値

【便益Ｂの内訳】

・便益Ｂの内訳は以下のとおりである。

| 項　目 | | 金額等 |
|---|---|---|
| （現在価値※） | 便益（一般資産） | 140億円 |
| | 便益（農作物） | 3億円 |
| | 便益（公共土木） | 187億円 |
| | 便益（営業停止損失） | 2億円 |
| | 便益（家庭における応急対策費用） | 2億円 |
| | 便益（事務所における応急対策費用） | 1億円 |
| | 便益（人的被害） | 168億円 |
| 残存価値　（現在価値※） | | 4億円 |
| 総　便　益（現在価値※） | | 507億円 |

※上記は平成23年を基準年として現在価値化した値

【感度分析】

費用対効果分析の結果に影響を及ぼす要因について要因別感度分析を実施した。

- 残事業費変動（＋10%～－10%）
- 残工期変動　（＋10%～－10%）
- 資産変動　　（＋10%～－10%）

| 項　目 | 基本ケース | 感度分析 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 残事業費 | | 残工期 | | 資産 | |
| | | ＋10% | －10% | ＋10% | －10% | ＋10% | －10% |
| 費用C[億円]（現在価値化後） | 287 | 315 | 259 | 273 | 302 | 287 | 287 |
| 便益B[億円]（現在価値化後） | 507 | 508 | 507 | 483 | 533 | 558 | 457 |
| 費用便益比 B／C | 1.8 | 1.6 | 2.0 | 1.8 | 1.8 | 1.9 | 1.6 |

注）表示桁数の関係で計算値が一致しないことがある。

コスト縮減や代替案立案等の可能性

## ■代替案

事業実施にあたっては、調査、設計、工事に係る各段階において、コスト縮減につながる代替案の検討を進めていく。特に、工事の実施にあたっては、建設残土の有効利用や、新技術の活用により、コスト縮減や環境負荷低減を図っていく。

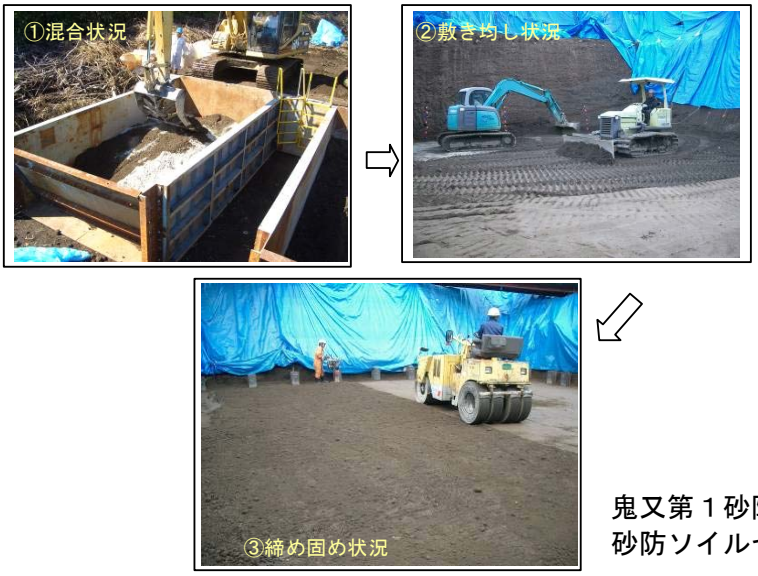
なお、代替案として人家等の移転や豊かな自然環境に根ざした産業の移転は現実性が無いと考えられる。

## ■コスト縮減

**【砂防ソイルセメントの利用（鬼又沢第１砂防堰堤）】**

現地発生土砂にセメントを混合した「砂防ソイルセメント」として使用する事で、コンクリートによる置き換えより費用が縮減され、現地発生土砂のリサイクルを可能とした。

コスト縮減例
① 従来工事（コンクリート）　約１３２０万円／基
② 変更後　（砂防ソイルセメント）　約　４１０万円／基
**コスト縮減額　約　９１０万円／基**




鬼又第１砂防堰堤
砂防ソイルセメント施工状況

**【残存型枠の使用（蟹沢第１砂防堰堤）】**

埋設残存型枠および修景残存型枠を使用することで、型枠の撤去費用の縮減を図るとともに、景観への配慮を図った。

コスト縮減例
① 従来工事（一般型枠設置撤去）　約２３００万円／基
② 変更後　（残存型枠設置）　約１９００万円／基
**コスト縮減額　約　４００万円／基**



蟹沢第１砂防堰堤 残存型枠施工状況

地域の協力体制等

**■地域の事業に対する社会的評価**

岩手河川国道事務所では、平成８年度から岩手県、関係市町村と協同で「砂防堰堤探検隊」を実施しており、岩手山周辺市町村の小学生を対象に、土砂災害、砂防及び火山に関する正しい知識の普及、理解と関心の向上を図っている。




砂防堰堤探検隊の実施状況（岩手県側）



小学生を対象とした砂防堰堤の説明（岩手県側）

湯沢河川国道事務所では、地元の小学生を対象とした総合学習の支援を積極的に実施している。

また、自然環境と砂防の関わり等の学習の場として、岩手大学農学部が現地見学を毎年実施している。



砂防探検隊の実施状況（秋田県側）



岩手大学農学部学生が学ぶ砂防現地見学会（秋田県側）

地域の協力体制等

**■地元の協力体制**

八幡平山系においては、岩手県八幡平市、雫石町、滝沢村、及び秋田県仙北市で構成する「八幡平山系に係る直轄砂防事業促進期成同盟会」が組織されており、岩手山・秋田駒ケ岳の噴火対応砂防事業の推進を求められている。事業促進期成同盟会では、市町村相互の連携強化と情報交換及び国土保全の啓発活動を目的として、構成市町村の議会議員を対象とした現地視察及び研修会を毎年実施している。



要望会の状況



要　望　書

八幡平山系に係る
直轄砂防事業の促進について

秋田駒ヶ岳

八幡平山系に係る直轄砂防事業促進期成同盟会



八幡平山系に係る直轄砂防事業の促進について

八幡平山系は、奥羽山脈に連なり那須火山帯に属し、豊かな自然を持つ国立公園、豊富な温泉群、多くのスキー場などを有する、日本でも有数の観光地であります。

しかしこの地区には、八幡平、岩手山、秋田駒ヶ岳などの活火山群に囲まれており、地質的には非常にもろく、降雨等による土砂災害や火山活動による災害が懸念される地区であることから、土石流対策や火山対策が重要なものとなってきております。

砂防事業は国土を保全し、地域住民の生活を守り、国土開発の基盤を築く根幹的な事業であります。そこで昭和61年に促進期成同盟会を結成し、八幡平山系直轄火山砂防事業推進の要望活動をおこなってまいりました。

おかげさまをもちまして、直轄砂防事業による砂防えん堤と遊砂地・床固工等を整備していただきまして関係各位に厚く御礼申し上げます。

また、砂防事業は国の根幹をなす重要な事業であることから、その重要性及び緊急性を鑑み、平成24年度八幡平山系直轄火山砂防事業費の大幅な確保により積極的な事業を推進されるよう要望いたします。

さらに、岩手県から茨城県沿岸部にかけて壊滅的な被害をもたらした平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う余震活動による土砂災害とも懸念されており、八幡平山系においても地震対策や岩手山・秋田駒ヶ岳の噴火対策を実施し、地域住民の生命・財産を守り、地域住民生活の安定を図るため、未だ整備水準の低い砂防えん堤等のハード対策の推進とともに、地震・火山噴火の監視体制等のソフト対策の充実を図り、土砂災害対策を推進されるよう、次のことについて要望いたします。

(1) 平成24年度砂防事業費において、未着手である砂防施設整備の新規事業について早期着手を図ること
(2) 現在着手している砂防施設整備について事業を継続し、平成24年度砂防事業費を大幅に確保し、強力に推進すること

八幡平山系に係る直轄砂防事業促進期成同盟会
会長 雫石町長 深谷政光

県からの意見

■県からの意見

岩手県知事及び秋田県知事より以下のとおり回答をいただいております。

| 県 | 事業名 | 再評価における意見 |
|---|---|---|
| 岩手県 | 八幡平山系直轄砂防事業 | 事業の継続を図るとともに、引き続きコスト縮減に努め、効果が早期に発現されるよう事業の推進をお願いします。 |
| 秋田県 | | 事業について、継続で異存ありません。<br>県民の安全・安心の確保、地域活性化を図るため、一層の事業推進をお願いします。 |

岩手県からの意見

■岩手県知事の意見

東北地方整備局
企画第 45 号
平成23年10月31日

砂 第 174 号
平成 23 年 10 月 28 日

国土交通省東北地方整備局長 様

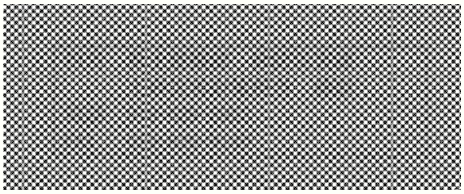
岩手県知事 達増 拓也

東北地方整備局事業評価監視委員会に諮る
対応方針（原案）の作成に係る意見照会について（回答）

平成 23 年 10 月 18 日付け国東整企画第 53 号で照会のありました標記について、下記のとおり回答します。

記

事業の継続を図るとともに、引き続きコスト縮減に努め、効果が早期に発現されるよう事業の推進をお願いします。



秋田県からの意見

■秋田県知事の意見

東北地方整備局
企画第 38 号
平成23年10月24日

建政－964
平成２３年１０月２１日

国土交通省東北地方整備局長
徳山　日出男　様

秋田県知事
佐竹　敬久

秋田県知事

東北地方整備局事業評価監視委員会に諮る対応方針（原案）の作成に係る意見照会について（回答）

平成２３年１０月１８日付け国東整企画第５３号で照会のありました以下の事業について、継続で異存ありません。
県民の安全・安心の確保、地域活性化を図るため、一層の事業推進をお願いします。

【河川事業】

| 事業名 | 備考 |
|---|---|
| 雄物川上流消流雪用水導入事業（湯沢地区） | |

【砂防事業】

| 事業名 | 備考 |
|---|---|
| 八幡平山系直轄砂防事業 | |

【港湾整備事業】

| 事業名 | 備考 |
|---|---|
| 秋田港外港地区防波堤整備事業 | |

| | |
|---|---|
| **対応方針** | 原案　:『事業継続』<br><br>（理由）<br>　八幡平山系直轄砂防事業区域は、土砂災害を繰り返す災害ポテンシャルの非常に高い地域である。管内には八幡平の観光産業の開発による温泉郷やスキー場が多数存在するほか、重要交通網が横過し、下流には八幡平市や仙北市等の市街地があり、土砂災害が発生した場合には、岩手県・秋田県の社会・経済活動に深刻な影響を及ぼすことが懸念される。この地域の安全・安心のためには「事業継続」が妥当である。 |

資　料　５－３

# 砂防事業　再評価
# 八幡平山系直轄砂防事業

## 参考資料

平成２３年１１月１１日
国土交通省　東北地方整備局

# 費用の算定《費用（C）の考え方》

●費用（C）＝ 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）
（社会的割引率４％考慮）

★過去5カ年（H18～H23）の維持費平均値1.5億円／年×50年。
（社会的割引率４％考慮）

■八幡平山系直轄砂防事業の投資額（Ｈ２４年～Ｈ５３年まで）を全体事業費とする。（但し、維持管理費はＨ１０３年まで）

全体事業費　＝　５５７億円

■八幡平山系砂防事業の事業費に社会的割引率４％を考慮して総費用（C）を求めた。

費用（C）＝　２８７億円

# 事業費の内訳書

| 評価年度 | H23 | 再評価 |
|---|---|---|

| 区分 | 費用 | 工種 | 単位 | 数量 | 金額（百万円） | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 工事費 | 本工費費 | 砂防堰堤 | 基 | 134 | 19,761 | |
| | | 渓流保全工 | 箇所 | 1 | 260 | 北上川水系内の1箇所 |
| | | 工事用道路等 | 式 | 1 | 9,685 | |
| 工事費　計 | | | 式 | 1 | 29,706 | |
| 用地費及補償費 | | | 式 | 1 | 1,275 | |
| 間接諸費 | | | 式 | 1 | 8,912 | |
| 工事諸費 | | | 式 | 1 | 8,128 | |
| 事業費　計 | | | 式 | 1 | 48,020 | |

| 維持管理費 | 式 | 1 | 7,640 | |
|---|---|---|---|---|

| 全体事業費　計 | 式 | 1 | 55,660 | |
|---|---|---|---|---|

# 便益の算定《想定される被害》

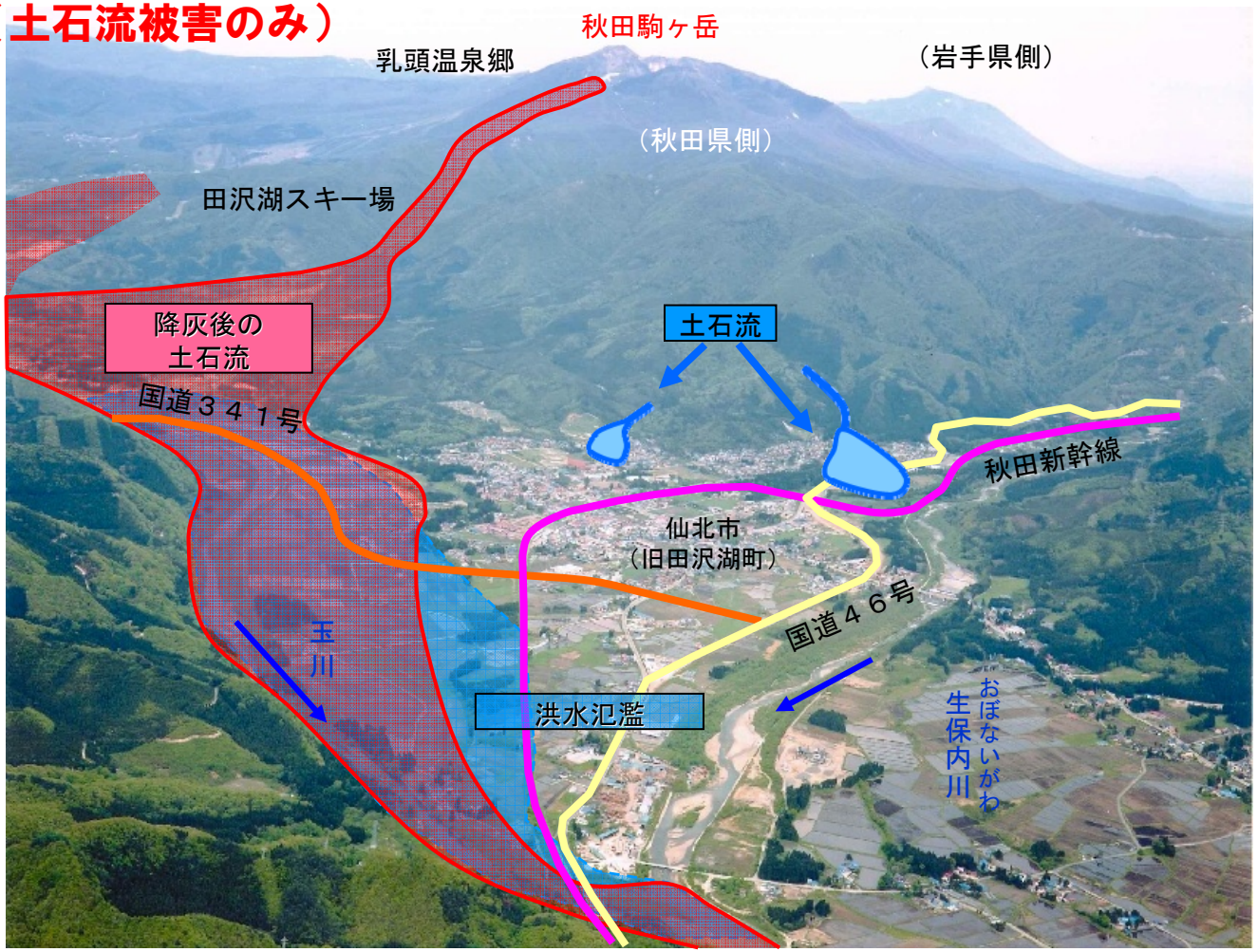
■洪水・土砂氾濫被害および土石流被害

①一般資産被害（家屋、家庭用品、事業所資産、農漁家資産）

②農作物被害（水稲、畑作物）

③公共土木施設被害

④人的被害（土石流被害のみ）

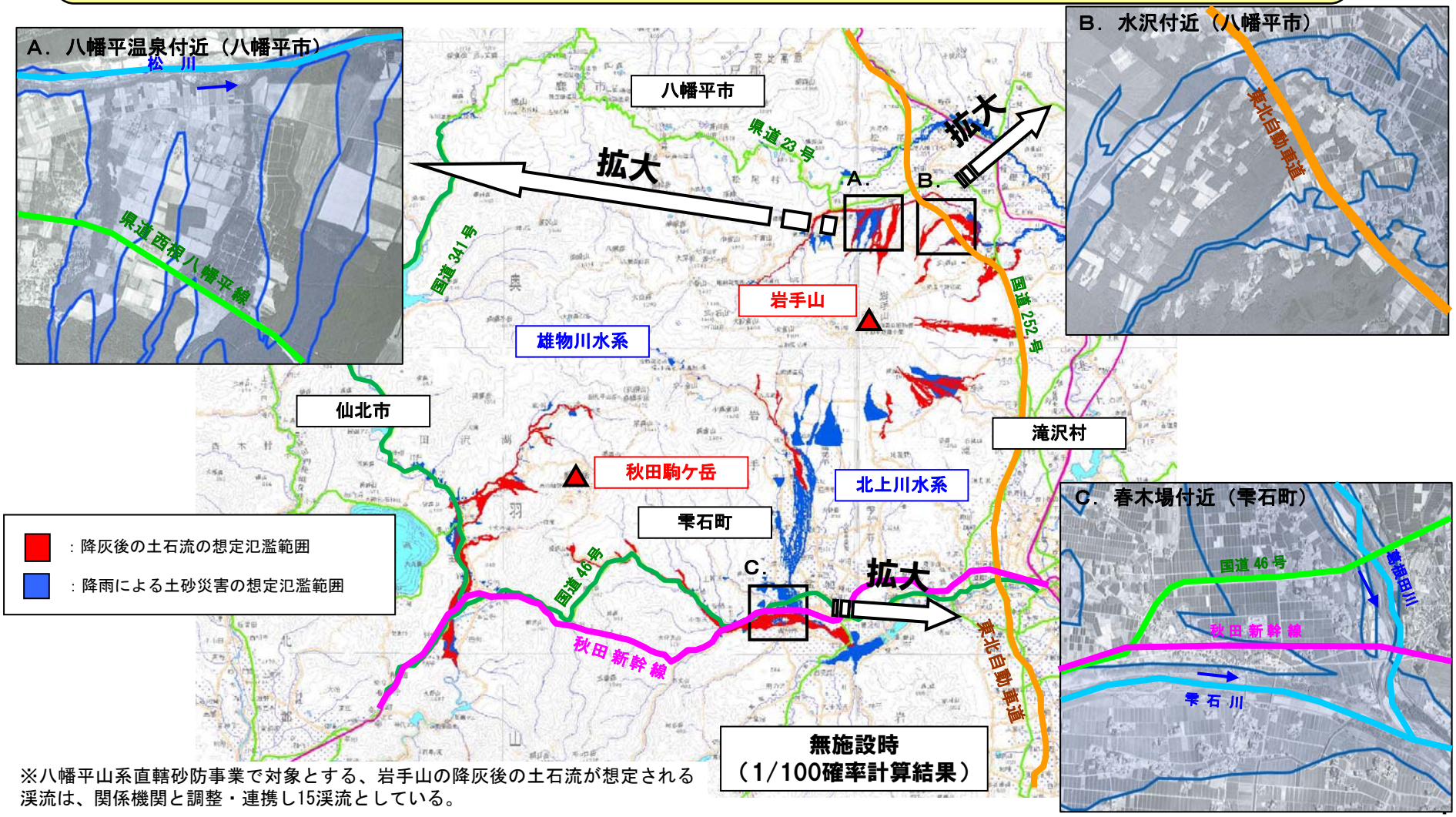



雄物川水系（玉川）における被害イメージ

# 便益の算定《想定被害範囲》

**○想定被害範囲**

**現況時と計画施設（30年間）配置時に対して確率規模毎**
**（1/100, 1/80, 1/50, 1/30, 1/20, 1/10年）の被害を想定した**
**二次元氾濫シミュレーションを実施し、確率規模の想定氾濫範囲を算出した。**



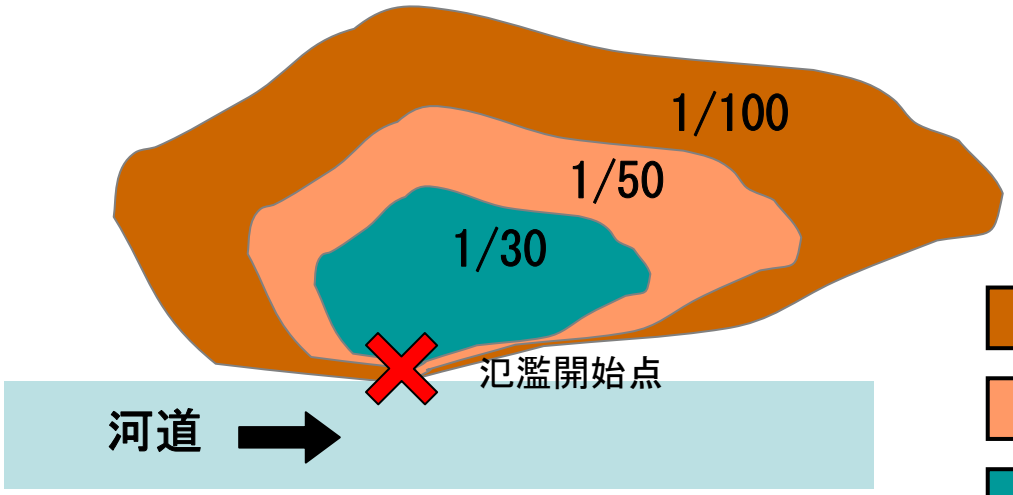

※八幡平山系直轄砂防事業で対象とする、岩手山の降灰後の土石流が想定される渓流は、関係機関と調整・連携し15渓流としている。

# 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 |
|---|---|---|---|
| 1/30の場合 | １回÷30年 | ＝ 0.03回/年の被害 | （ 1/30被害額×0.03） |
| 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　〃

1/30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**

➢残存価値は評価対象期間終了時点の価値として残事業費のうち、砂防施設の建設費と用地費を計上
（現在価値化：社会的割引率4%を考慮）

➢評価対象期間は、
事業実施期間（H24～H53年）及び事業完成年以降（H54年）から50年間
➢評価対象期間中の総便益（B）は、
- 事業完成後＝「年平均被害軽減期待額×50年間」
- 事業実施期間＝「前年便益＋事業完成年の年便益×(当該年の整備量／全体整備量)」
（現在価値化：社会的割引率4%を考慮して計上）

# 便益（被害）一覧

| | | |
|---|---|---|
| 便益総和: | B＝ | 50,732 （百万円） |
| 費　　用: | C＝ | 28,708 （百万円） |
| | B／C＝ | 1.8 |

○資産データ　　山系名 ：八幡平山系　　国勢調査年 ：平成17年　　事業所統計調査年 ：平成18年

| 山系・水系（評価単位） | 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（$m^2$） | 水田面積（ha） | 畑面積（ha） | 家屋（千円/$m^2$） | 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/世帯） | 農漁家資産 在庫（千円/世帯） | 小計 | 水稲（千円/10a） | 畑作物（千円/10a） | 小計 | | |
| 八幡平山系（評価単位） | 9,630 | 5,450 | 1,762 | 1,500 | 602 | 411,741 | 907 | 458 | 144 | 14,948 | 12,600 | 2,466 | 2,393 | 561 | 33,111 | 119 | 115 | 234 | 33,345 | |

○被害額　　被害想定規模（最大規模） ：1/100 （洪水・土砂氾濫）

単位 ： 百万円

| 山系・水系（評価単位） | 直接被害額 | | | | | | | | | | | | | 間接被害額 | | | | | | | 合 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般資産被害額 | | | | | | | 農作物被害額 | | | 公共土木施設等被害額 | 人的被害額 | 小計 | 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 | その他間接被害 | 小計 | |
| | 家屋 | 家庭用品 | 事業所資産 | | 農漁家資産 | | 小計 | 水稲 | 畑作物 | 小計 | | | | | 掃除労働対価 | 代替活動等 | 小計 | | | | |
| | | | 償却 | 在庫 | 償却 | 在庫 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 八幡平山系（評価単位） | 5,838 | 2,431 | 671 | 235 | 71 | 24 | 9,269 | 349 | 28 | 377 | 15,703 | 0 | 25,349 | 149 | 76 | 96 | 172 | 50 | 0 | 371 | 25,719 |

○被害額　　被害想定規模（最大規模） ：1/100（降灰後の土石流/土石流）

単位 ： 百万円

| 山系・水系（評価単位） | 直接被害額 | | | | | | | | | | | | | 間接被害額 | | | | | | | 合 計 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 一般資産被害額 | | | | | | | 農作物被害額 | | | 公共土木施設等被害額 | 人的被害額 | 小計 | 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 | その他間接被害 | 小計 | |
| | 家屋 | 家庭用品 | 事業所資産 | | 農漁家資産 | | 小計 | 水稲 | 畑作物 | 小計 | | | | | 掃除労働対価 | 代替活動等 | 小計 | | | | |
| | | | 償却 | 在庫 | 償却 | 在庫 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 八幡平山系（評価単位） | 5,431 | 4,041 | 9,596 | 782 | 135 | 44 | 20,029 | 218 | 163 | 381 | 21,959 | 96,403 | 138,771 | 262 | 88 | 110 | 198 | 161 | 0 | 621 | 139,393 |

# 年平均被害軽減期待額

地点：　八幡平山系（洪水・土砂氾濫）

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/10年 | 0.100 | 17,916 | 14,663 | 3,253 | | | | |
| | | | | | 18,698 | 0.050 | 2,450 | 123 |
| 1/20年 | 0.050 | 19,480 | 17,833 | 1,647 | | | | |
| | | | | | 19,764 | 0.017 | 1,434 | 146 |
| 1/30年 | 0.033 | 20,047 | 18,826 | 1,222 | | | | |
| | | | | | 21,080 | 0.013 | 1,031 | 160 |
| 1/50年 | 0.020 | 22,112 | 21,272 | 840 | | | | |
| | | | | | 23,621 | 0.008 | 1,659 | 173 |
| 1/80年 | 0.013 | 25,129 | 22,650 | 2,479 | | | | |
| | | | | | 25,424 | 0.003 | 2,363 | 179 |
| 1/100年 | 0.010 | 25,719 | 23,472 | 2,247 | | | | |

地点：　八幡平山系（降灰後の土石流/土石流）

| 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1/10年 | 0.100 | 28,207 | 5,232 | 22,975 | | | | |
| | | | | | 30,717 | 0.050 | 25,077 | 1,254 |
| 1/20年 | 0.050 | 33,226 | 6,048 | 27,178 | | | | |
| | | | | | 86,309 | 0.040 | 64,965 | 3,852 |
| 1/100年 | 0.010 | 139,393 | 36,640 | 102,753 | | | | |

合　計（洪水・土砂氾濫＋土石流）　4,031 百万円

（　40.31 億円）

# 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><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

# 費用対効果分析結果一覧

| 年次 | 年度 | 経過年t | 社会的割引率 | 便益 | | | | 費用 | | | | | | 費用便益比B／C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 便益① | | 残存価値② | 計①＋② | 建設費③ | | 維持管理費④ | | 計③＋④ | | |
| | | | | 実質 | 現在価値化 | | | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | |
| 残整備期間（30年） | 平成24年 | 23 | 1.040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,624 | 1,562 | 0 | 0 | 1,624 | 1,562 | |
| | 平成25年 | 24 | 1.082 | 92 | 85 | 0 | 85 | 1,600 | 1,479 | 0 | 0 | 1,600 | 1,479 | |
| | 平成26年 | 25 | 1.125 | 212 | 188 | 0 | 188 | 1,600 | 1,422 | 0 | 0 | 1,600 | 1,422 | |
| | 平成27年 | 26 | 1.170 | 262 | 224 | 0 | 224 | 1,600 | 1,368 | 0 | 0 | 1,600 | 1,368 | |
| | 平成28年 | 27 | 1.217 | 346 | 284 | 0 | 284 | 1,600 | 1,315 | 0 | 0 | 1,600 | 1,315 | |
| | 平成29年 | 28 | 1.265 | 514 | 406 | 0 | 406 | 1,600 | 1,265 | 0 | 0 | 1,600 | 1,265 | |
| | 平成30年 | 29 | 1.316 | 655 | 498 | 0 | 498 | 1,600 | 1,216 | 0 | 0 | 1,600 | 1,216 | |
| | 平成31年 | 30 | 1.369 | 752 | 550 | 0 | 550 | 1,600 | 1,169 | 0 | 0 | 1,600 | 1,169 | |
| | 平成32年 | 31 | 1.423 | 829 | 583 | 0 | 583 | 1,600 | 1,124 | 0 | 0 | 1,600 | 1,124 | |
| | 平成33年 | 32 | 1.480 | 979 | 662 | 0 | 662 | 1,600 | 1,081 | 0 | 0 | 1,600 | 1,081 | |
| | 平成34年 | 33 | 1.539 | 1,080 | 701 | 0 | 701 | 1,600 | 1,039 | 0 | 0 | 1,600 | 1,039 | |
| | 平成35年 | 34 | 1.601 | 1,125 | 702 | 0 | 702 | 1,600 | 999 | 0 | 0 | 1,600 | 999 | |
| | 平成36年 | 35 | 1.665 | 1,280 | 769 | 0 | 769 | 1,600 | 961 | 0 | 0 | 1,600 | 961 | |
| | 平成37年 | 36 | 1.732 | 1,456 | 841 | 0 | 841 | 1,600 | 924 | 0 | 0 | 1,600 | 924 | |
| | 平成38年 | 37 | 1.801 | 1,523 | 846 | 0 | 846 | 1,600 | 888 | 0 | 0 | 1,600 | 888 | |
| | 平成39年 | 38 | 1.873 | 1,575 | 841 | 0 | 841 | 1,600 | 854 | 0 | 0 | 1,600 | 854 | |
| | 平成40年 | 39 | 1.948 | 1,673 | 859 | 0 | 859 | 1,600 | 821 | 0 | 0 | 1,600 | 821 | |
| | 平成41年 | 40 | 2.026 | 1,834 | 906 | 0 | 906 | 1,600 | 790 | 0 | 0 | 1,600 | 790 | |
| | 平成42年 | 41 | 2.107 | 2,025 | 961 | 0 | 961 | 1,600 | 759 | 0 | 0 | 1,600 | 759 | |
| | 平成43年 | 42 | 2.191 | 2,197 | 1,003 | 0 | 1,003 | 1,600 | 730 | 0 | 0 | 1,600 | 730 | |
| | 平成44年 | 43 | 2.279 | 2,320 | 1,018 | 0 | 1,018 | 1,600 | 702 | 0 | 0 | 1,600 | 702 | |
| | 平成45年 | 44 | 2.370 | 2,449 | 1,034 | 0 | 1,034 | 1,600 | 675 | 0 | 0 | 1,600 | 675 | |
| | 平成46年 | 45 | 2.465 | 2,618 | 1,062 | 0 | 1,062 | 1,600 | 649 | 0 | 0 | 1,600 | 649 | |
| | 平成47年 | 46 | 2.563 | 2,739 | 1,068 | 0 | 1,068 | 1,600 | 624 | 0 | 0 | 1,600 | 624 | |
| | 平成48年 | 47 | 2.666 | 3,393 | 1,273 | 0 | 1,273 | 1,600 | 600 | 0 | 0 | 1,600 | 600 | |
| | 平成49年 | 48 | 2.772 | 3,439 | 1,240 | 0 | 1,240 | 1,600 | 577 | 0 | 0 | 1,600 | 577 | |
| | 平成50年 | 49 | 2.883 | 3,700 | 1,283 | 0 | 1,283 | 1,600 | 555 | 0 | 0 | 1,600 | 555 | |
| | 平成51年 | 50 | 2.999 | 3,797 | 1,266 | 0 | 1,266 | 1,600 | 534 | 0 | 0 | 1,600 | 534 | |
| | 平成52年 | 51 | 3.119 | 3,832 | 1,229 | 0 | 1,229 | 1,600 | 513 | 0 | 0 | 1,600 | 513 | |
| | 平成53年 | 52 | 3.243 | 3,945 | 1,216 | 0 | 1,216 | 1,596 | 492 | 0 | 0 | 1,596 | 492 | |

| 年次 | 年度 | 経過年t | 社会的割引率 | 便益 | | | | 費用 | | | | | | 費用便益比B／C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 便益① | | 残存価値② | 計①＋② | 建設費③ | | 維持管理費④ | | 計③＋④ | | |
| | | | | 実質 | 現在価値化 | | | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | 費用 | 現在価値 | |
| 施設完成後の評価期間（50年） | 平成54年 | 53 | 3.373 | 4,031 | 1,195 | 0 | 1,195 | 0 | 0 | 153 | 45 | 153 | 45 | |
| | 平成55年 | 54 | 3.508 | 4,031 | 1,149 | 0 | 1,149 | 0 | 0 | 153 | 44 | 153 | 44 | |
| | 平成56年 | 55 | 3.648 | 4,031 | 1,105 | 0 | 1,105 | 0 | 0 | 153 | 42 | 153 | 42 | |
| | 平成57年 | 56 | 3.794 | 4,031 | 1,062 | 0 | 1,062 | 0 | 0 | 153 | 40 | 153 | 40 | |
| | 平成58年 | 57 | 3.946 | 4,031 | 1,022 | 0 | 1,022 | 0 | 0 | 153 | 39 | 153 | 39 | |
| | 平成59年 | 58 | 4.104 | 4,031 | 982 | 0 | 982 | 0 | 0 | 153 | 37 | 153 | 37 | |
| | 平成60年 | 59 | 4.268 | 4,031 | 944 | 0 | 944 | 0 | 0 | 153 | 36 | 153 | 36 | |
| | 平成61年 | 60 | 4.439 | 4,031 | 908 | 0 | 908 | 0 | 0 | 153 | 34 | 153 | 34 | |
| | 平成62年 | 61 | 4.616 | 4,031 | 873 | 0 | 873 | 0 | 0 | 153 | 33 | 153 | 33 | |
| | 平成63年 | 62 | 4.801 | 4,031 | 840 | 0 | 840 | 0 | 0 | 153 | 32 | 153 | 32 | |
| | 平成64年 | 63 | 4.993 | 4,031 | 807 | 0 | 807 | 0 | 0 | 153 | 31 | 153 | 31 | |
| | 平成65年 | 64 | 5.193 | 4,031 | 776 | 0 | 776 | 0 | 0 | 153 | 29 | 153 | 29 | |
| | 平成66年 | 65 | 5.400 | 4,031 | 746 | 0 | 746 | 0 | 0 | 153 | 28 | 153 | 28 | |
| | 平成67年 | 66 | 5.617 | 4,031 | 718 | 0 | 718 | 0 | 0 | 153 | 27 | 153 | 27 | |
| | 平成68年 | 67 | 5.841 | 4,031 | 690 | 0 | 690 | 0 | 0 | 153 | 26 | 153 | 26 | |
| | 平成69年 | 68 | 6.075 | 4,031 | 664 | 0 | 664 | 0 | 0 | 153 | 25 | 153 | 25 | |
| | 平成70年 | 69 | 6.318 | 4,031 | 638 | 0 | 638 | 0 | 0 | 153 | 24 | 153 | 24 | |
| | 平成71年 | 70 | 6.571 | 4,031 | 613 | 0 | 613 | 0 | 0 | 153 | 23 | 153 | 23 | |
| | 平成72年 | 71 | 6.833 | 4,031 | 590 | 0 | 590 | 0 | 0 | 153 | 22 | 153 | 22 | |
| | 平成73年 | 72 | 7.107 | 4,031 | 567 | 0 | 567 | 0 | 0 | 153 | 22 | 153 | 22 | |
| | 平成74年 | 73 | 7.391 | 4,031 | 545 | 0 | 545 | 0 | 0 | 153 | 21 | 153 | 21 | |
| | 平成75年 | 74 | 7.687 | 4,031 | 524 | 0 | 524 | 0 | 0 | 153 | 20 | 153 | 20 | |
| | 平成76年 | 75 | 7.994 | 4,031 | 504 | 0 | 504 | 0 | 0 | 153 | 19 | 153 | 19 | |
| | 平成77年 | 76 | 8.314 | 4,031 | 485 | 0 | 485 | 0 | 0 | 153 | 18 | 153 | 18 | |
| | 平成78年 | 77 | 8.646 | 4,031 | 466 | 0 | 466 | 0 | 0 | 153 | 18 | 153 | 18 | |
| | 平成79年 | 78 | 8.992 | 4,031 | 448 | 0 | 448 | 0 | 0 | 153 | 17 | 153 | 17 | |
| | 平成80年 | 79 | 9.352 | 4,031 | 431 | 0 | 431 | 0 | 0 | 153 | 16 | 153 | 16 | |
| | 平成81年 | 80 | 9.726 | 4,031 | 414 | 0 | 414 | 0 | 0 | 153 | 16 | 153 | 16 | |
| | 平成82年 | 81 | 10.115 | 4,031 | 399 | 0 | 399 | 0 | 0 | 153 | 15 | 153 | 15 | |
| | 平成83年 | 82 | 10.520 | 4,031 | 383 | 0 | 383 | 0 | 0 | 153 | 15 | 153 | 15 | |
| | 平成84年 | 83 | 10.940 | 4,031 | 368 | 0 | 368 | 0 | 0 | 153 | 14 | 153 | 14 | |
| | 平成85年 | 84 | 11.378 | 4,031 | 354 | 0 | 354 | 0 | 0 | 153 | 13 | 153 | 13 | |
| | 平成86年 | 85 | 11.833 | 4,031 | 341 | 0 | 341 | 0 | 0 | 153 | 13 | 153 | 13 | |
| | 平成87年 | 86 | 12.306 | 4,031 | 328 | 0 | 328 | 0 | 0 | 153 | 12 | 153 | 12 | |
| | 平成88年 | 87 | 12.799 | 4,031 | 315 | 0 | 315 | 0 | 0 | 153 | 12 | 153 | 12 | |
| | 平成89年 | 88 | 13.311 | 4,031 | 303 | 0 | 303 | 0 | 0 | 153 | 11 | 153 | 11 | |
| | 平成90年 | 89 | 13.843 | 4,031 | 291 | 0 | 291 | 0 | 0 | 153 | 11 | 153 | 11 | |
| | 平成91年 | 90 | 14.397 | 4,031 | 280 | 0 | 280 | 0 | 0 | 153 | 11 | 153 | 11 | |
| | 平成92年 | 91 | 14.973 | 4,031 | 269 | 0 | 269 | 0 | 0 | 153 | 10 | 153 | 10 | |
| | 平成93年 | 92 | 15.572 | 4,031 | 259 | 0 | 259 | 0 | 0 | 153 | 10 | 153 | 10 | |
| | 平成94年 | 93 | 16.194 | 4,031 | 249 | 0 | 249 | 0 | 0 | 153 | 9 | 153 | 9 | |
| | 平成95年 | 94 | 16.842 | 4,031 | 239 | 0 | 239 | 0 | 0 | 153 | 9 | 153 | 9 | |
| | 平成96年 | 95 | 17.516 | 4,031 | 230 | 0 | 230 | 0 | 0 | 153 | 9 | 153 | 9 | |
| | 平成97年 | 96 | 18.217 | 4,031 | 221 | 0 | 221 | 0 | 0 | 153 | 8 | 153 | 8 | |
| | 平成98年 | 97 | 18.945 | 4,031 | 213 | 0 | 213 | 0 | 0 | 153 | 8 | 153 | 8 | |
| | 平成99年 | 98 | 19.703 | 4,031 | 205 | 0 | 205 | 0 | 0 | 153 | 8 | 153 | 8 | |
| | 平成100年 | 99 | 20.491 | 4,031 | 197 | 0 | 197 | 0 | 0 | 153 | 7 | 153 | 7 | |
| | 平成101年 | 100 | 21.311 | 4,031 | 189 | 0 | 189 | 0 | 0 | 153 | 7 | 153 | 7 | |
| | 平成102年 | 101 | 22.163 | 4,031 | 182 | 0 | 182 | 0 | 0 | 153 | 7 | 153 | 7 | |
| | 平成103年 | 102 | 23.050 | 4,031 | 175 | 435 | 175 | 0 | 0 | 153 | 7 | 153 | 7 | |
| 合計 | | | | 254,188 | 50,296 | 435 | B＝50,732 | 48,020 | 27,689 | 7,640 | 1,012 | 55,660 | C=28,701 | B/C=1.8 |

単位：百万円

# 費用便益比（B／C）の算出《算出結果》

