

## 地すべり防止事業

うまがえし  
馬返地区（平成24年3月完成）

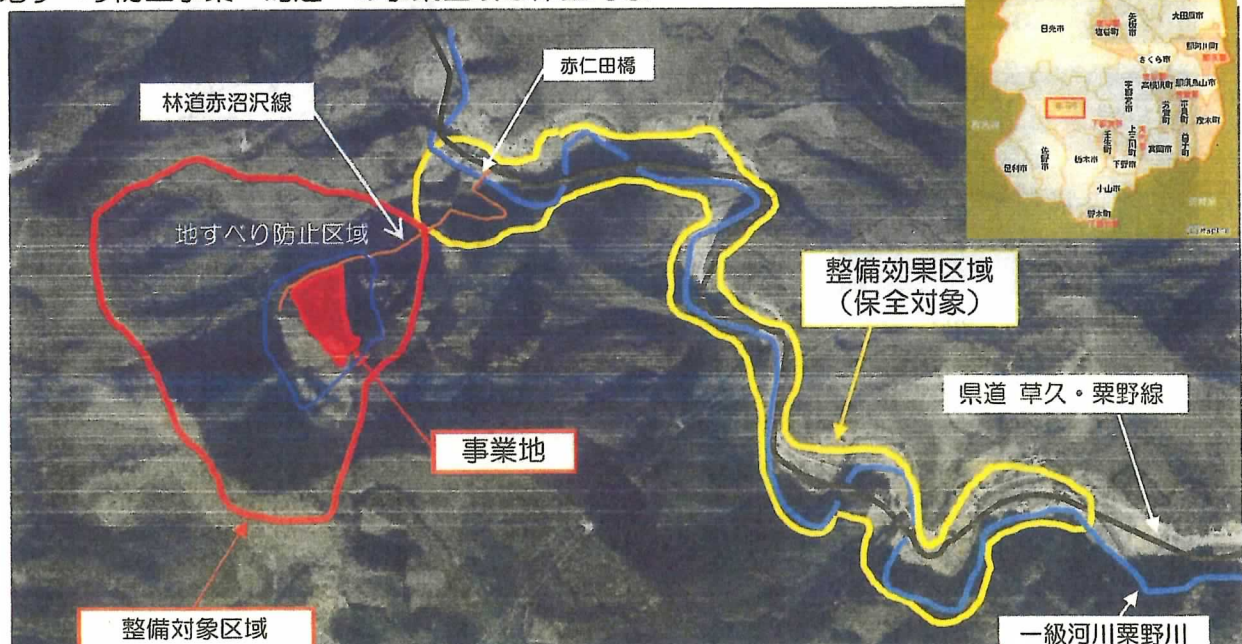
### 1. 事業概要

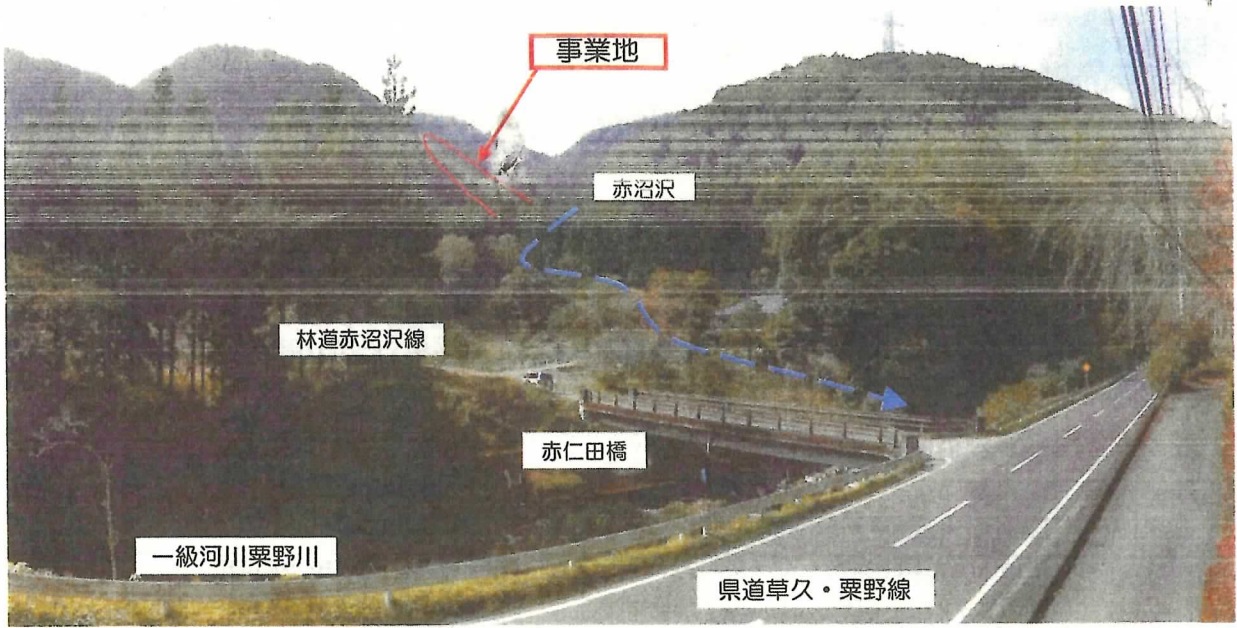
本地区は、鹿沼市の中西部、渡良瀬川流域栗野川上流部右岸支溪の赤沼沢に位置しており、下流域の重要な水源となるとともに、林業による山林所得の収入源であるなど重要な役割を担っており、土砂流出防備等の山地災害防止機能も期待されている森林地域である。

本事業は、地すべりが発生した馬返地区において、地すべり防止事業により被害の防止・軽減に向け実施した復旧整備に関するものである。

事業名	地すべり防止事業	
事業主体	栃木県	
事業箇所	鹿沼市入栗野字赤沼沢	
指定状況	水源かん養保安林 (37.8ha) 地すべり防止区域 (10.57ha)	昭和54年2月16日 平成14年8月22日
災害状況	地すべり地面積 5.58ha 荒廃地面積 2.97ha	
保全対象	人家 23戸 道路 3.1km (県2.0km,市0.5km,林道0.6km) 農地 4.0ha (田1.0ha,畑3.0ha) その他 神社1社、橋梁8基	
整備内容 (P2参照)	【地すべり防止】 集水井工 1基(集排水暗渠450m) ボーリング 20基(4箇所×5基) 排土工 24,000m <sup>3</sup> アンカー工 180基 【山腹復旧】 緑化工 0.98ha 水路工 1,261m 法枠工 0.74ha	【溪流整備】 谷止工(鋼) 2基 副堤(鋼) 1基 側壁(鋼) 1基 護岸工(枠) 171m 【仮設工】 資材輸送路 64m 索道施設 1式
総事業費	10.4億円	
事業期間	平成14年度～平成23年度	

地すべり防止事業 馬返 の事業区域と保全対象





＜地すべり防止事業により実施した主な工種と位置＞

アンカー工・伏工



集水井工

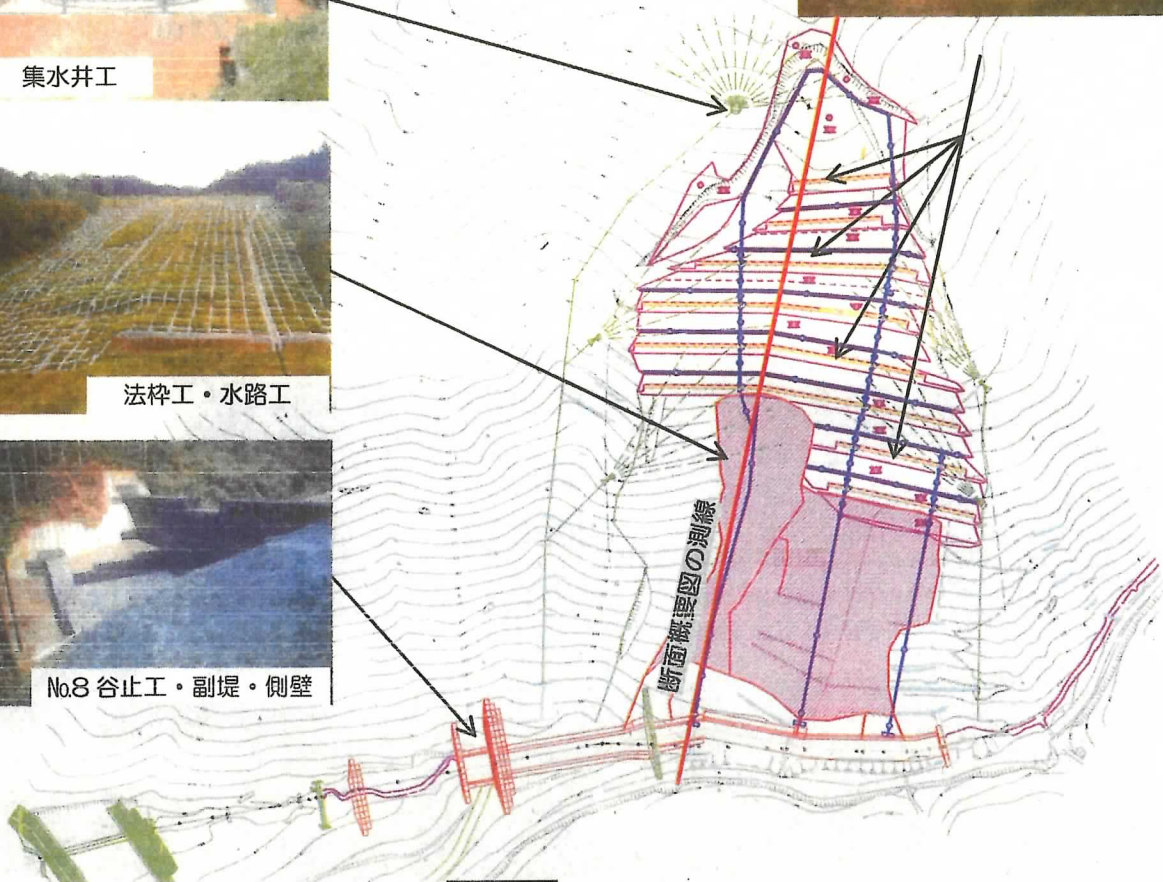


法砕工・水路工



No.8 谷止工・副堤・側壁

平面概要図



## 2. 事業の目的・必要性

本地区では、平成 13 年の台風 15 号の豪雨により地すべりが発生し、多量の不安定土砂が下流に流出した。

このため本地区下流の人家 23 戸、県道・市道、農地、橋梁等の保全対象に対する被害の防止・軽減を図ることを目的として、地すべり活動の抑止、荒廃した山腹・溪流の復旧整備を一体的に実施するため、地すべり防止事業により本地区の整備を行った。

## 3. 事業費等の変化

項目	事業採択時	事業完成時	増減
施工面積	2.97ha	2.19ha	△0.78ha
総事業費	5.6 億円	10.4 億円	4.8 億円
工期	H14～H23	H14～H23	

(施工面積)  
○現地植生の進入による自然復旧が見込まれたため、崩壊縁部の 0.78ha が減となった。

(総事業費)  
○事業採択後の台風の再来による再崩壊により、排土工が新たに追加されるとともに、アンカー基数や山腹基礎工が増えたため、4.8 億円の増となった。

## 4. 事業の整備効果

### ① 被災林地の復旧

排土工・集水井工・谷止工等抑制工による地すべりの活動を軽減させる工法と、アンカー工による地すべりの直接抑止工法の併用により、現在事業地の地盤の変動兆候は見られず、安定した状態を保っている。また、緑化も進行し森林への回復が進んでおり、対策工の工事効果が発揮されている。

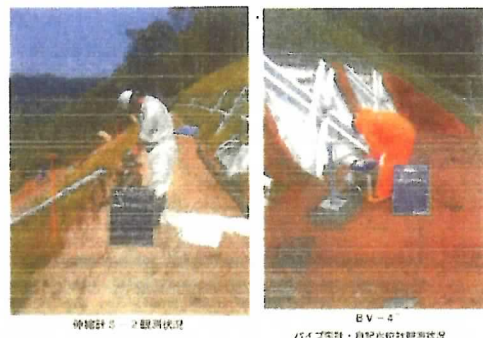
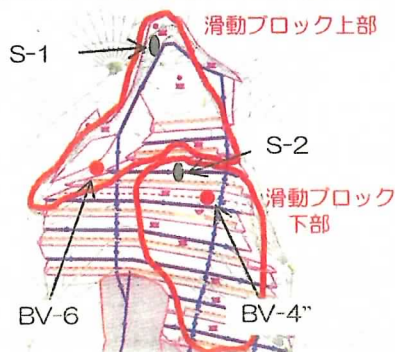
### ② 森林の公益的機能の向上

地すべりの収束に併せ、現地は緑化も進行し森林への回復が進んでおり、土砂流出防備等山地災害防止機能をはじめとする公益的機能が向上してきている。

### ③ 保全対象の保全

地すべり防止事業の実施により、周辺地域で甚大な被害が発生した平成 27 年の関東・東北豪雨災においても異常は認められず、安定した状態を保っており、下流人家 23 戸をはじめ、県道等道路、農地等保全が図られている。(土砂災害の危険が軽減された。)

### <対策工事完了後の変動状況>



当地区の地すべりを、斜面上部の比較的緩傾斜ながら大きな滑落崖を形成する滑動ブロック上部と、斜面下部の急傾斜崩壊斜面の滑動ブロック下部に区分し、地すべり動態観測を実施した。

(1) 滑動ブロック各部の変動状況

- ① 滑動ブロック上部は対策工の工事効果が発揮されているものと判断され、滑動が収束したと考えられる。
- ② 滑動ブロック下部も対策工の工事効果が発揮されているものと判断され、滑動が収束したと考えられる。

○平成23年度の地すべり動態観測(滑動ブロック)

	種別	結果
上部 ブ ロ ッ ク	BV-4" パイプひずみ計観測 (掘削深~19.5m)	全深度において変動は認められない。
	BV-6 パイプひずみ計観測 (掘削深~35.0m)	GL-14.5m で累積変動量は 36 $\mu$ (0.04mm), GL-15.5m で-8 $\mu$ (0.008mm)とほとんど変動は認められない。
	S-1 地表伸縮計観測	ノイズ的な変動は認められるが、地すべり性の有意な変動は捉えられない。
下部 ブ ロ ッ ク	BV-4" パイプひずみ計観測 (掘削深~19.5m)	全深度において変動は認められない。
	S-2 地表伸縮計観測	最終変位量は-3.3mm と対策工実施後は顕著な変動は認められない。

○パイプひずみ計~土質・地質・すべり面等の把握に活用したボーリング孔に挿入・固定したパイプのたわみを測定し、すべりの位置・移動方向及び移動状況を把握するもので、パイプの外側に1m間隔を標準として取り付けたいずみゲージを測定する。  
(当地区パイプひずみ計 計測期間 H23.6月~H23.11月)

○地表伸縮計~地表面の圧縮・引張りの動きを2点間に張ったワイヤーを介して測定する。  
(当地区地表伸縮計 測定期間 H23.6月~H24.3月)

(2) 安全率

○事業実施前

ブロック区分	初期安全率
滑動ブロック全体	0.986

○事業完了後

ブロック区分	到達安全率 (事業完了後)	(参考) 284.5mm/日対応 水位時の安全率
滑動ブロック上部	1.1100	1.1001
滑動ブロック下部	1.1248	1.1214

※284.5mm/日対応水位時の安全率=馬返地区地すべりが大きく崩壊した平成14年7月10日の284.5mm/日の降雨水位で解析して算出した安全率。

事業完了後の安全率は、滑動ブロック上部で F=1.1100、滑動ブロック下部で F=1.1248 となり、いずれも安全率は目標安全率 1.1 を上回っている。

## <被災林地の復旧状況>



地すべり発生直後の山腹斜面  
(平成 14 年台風 6 号被災時)



事業完了 5 年経過後の復旧状況  
(平成 29 年 9 月)



崩壊斜面の復旧と溪流の固定により、不安定土砂の流出が抑止された。

地すべり崩壊地及び溪流の復旧状況

## 5. 事業実施による周辺環境の変化

鹿沼市内の河川は、以前から天然のアユをはじめとする多くの魚類が生息する自然豊かな環境であったが、本地区において地すべり発生後は、降雨の度に崩落土を含む濁水が粟野川に流入し、アユが見られない時期があった。本事業完了後は、台風時等の豪雨後も粟野川が濁ることがなくなり徐々に魚影が戻り、現在は多くの釣り人が訪れるようになっている。



(平成 20 年 7 月)



(平成 29 年 8 月)

## 6. 事業により整備された施設の管理状況

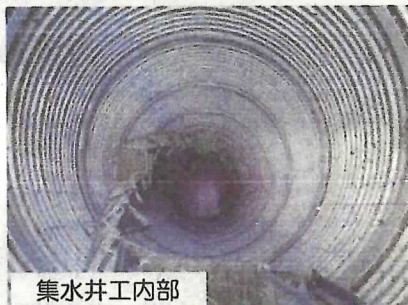
整備された治山施設については栃木県が管理している。

現在の状況は、完了後5年が経過して順調に緑化が進行しており、これまでのところ、軽微な破損等が見受けられる施設が一部あるものの、施設機能を損なうような重大な被害や破損は確認されていない。

(平成28年度 治山施設点検実施状況 平成28年12月実施)



集水井工上部



集水井工内部



水路工



アンカー工



法枠工・伏工



No.8 谷止工・副堤

## 7. 今後の課題等

今後想定される地すべり防止施設の機能低下（集水井工ボーリングの目詰まり、アンカー緊張機能の低下・喪失など）などについては、適正な維持管理を行う必要がある。

現在作業を進めており平成31年度策定予定の治山施設長寿命化修繕計画において、現状を踏まえた施設の維持管理等を整理し明確化するとともに、点検・診断を効果的・効率的に行い施設の長寿命化を進めていく。

栃木県 環境森林部 森林整備課

TEL : 028-623-3285 FAX : 028-623-3289

<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d08/index.html>

E-mail : [shinrin-seibi@pref.tochigi.lg.jp](mailto:shinrin-seibi@pref.tochigi.lg.jp)

VERY  
GOOD  
LOCAL  
とちぎ