

# 直轄地すべり防止事業「銅山川地区」

## 技術検討会（第4回）

- |      |            |
|------|------------|
| 資料 1 | 議事次第・出席者名簿 |
| 資料 2 | 出席者座席表     |
| 資料 3 | 課題と方針      |
| 資料 4 | 検討結果説明資料   |

平成 24 年 3 月 15 日

東北森林管理局

直轄地すべり防止事業「銅山川地区」技術検討会（第4回）

日 時：平成24年3月15日(木)  
場 所：山形市遊学館第1研修室

議 事 次 第

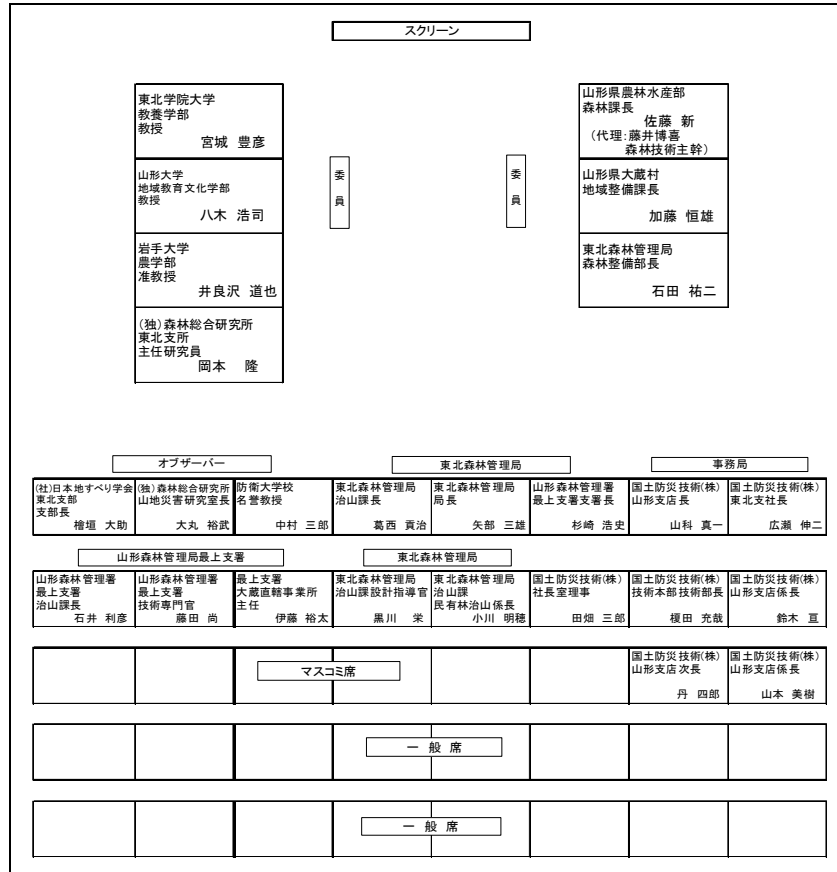
- 1. 開 会 【 9:30 】
- 2. 主催者挨拶
- 3. 出席者紹介
- 4. 資料説明及び討議 【 9:40 】
  - (1) 調査結果説明 【 9:40 】
  - (2) 討 議 【 10:10 】
- 5. 閉 会 【 12:00 】

第4回出席者名簿

区分	氏 名	所 属	職 名	摘 要
委員	井良沢道也	岩手大学農学部	准教授	
	岡本 隆	(独)森林総合研究所東北支所	主任研究員	
	宮城 豊彦	東北学院大学教養学部	教 授	
	八木 浩司	山形大学地域教育文化学部	教 授	*以上五十音順
	佐藤 新	山形県農林水産部森林課	森林課長	代理出席 藤井森林技術主幹
	加藤 恒雄	山形県大蔵村	地域整備課長	
	石田 祐二	東北森林管理局	森林整備部長	
オブザーバ	中村 三郎	防衛大学校	名誉教授	
	大丸 裕武	(独)森林総合研究所	山地災害研究室長	
	檜垣 大助	(社)日本地すべり学会東北支部	支部長	
東北 森林管理局	矢部 三雄	東北森林管理局	局長	
	葛西 貢治	東北森林管理局 治山課	治山課長	
	黒川 栄	〃	設計指導官	
	小川 明穂	〃	民有林治山係長	
	杉崎 浩史	山形森林管理署 最上支署	支署長	
	石井 利彦	〃	治山課長	
	藤田 尚	〃	治山技術専門官	
	伊藤 裕太	〃 大蔵直轄治山事業所	主任	
事務局	田畑 三郎	国土防災技術株式会社 社長室	理事	
	榎田 充哉	国土防災技術株式会社 技術本部	技術部長	
	広瀬 伸二	国土防災技術株式会社 東北支社	支社長	
	山科 真一	国土防災技術株式会社 山形支店	支店長	
	丹 四郎	〃	次長	
	田中 利夫	〃	課長補佐	
	鈴木 亘	〃	係長	
	山本 美樹	〃	係長	

第4回技術検討会 座席表

<第4回検討資料目次>



1. 第1～3回検討会の要旨と指摘事項	1
1.1 第1回検討会 (H23/2/16-17) の内容	1
1.1.1 第1回検討会目次	1
1.1.2 指摘事項	1
1.2 第2回検討会 (H23/8/4-5) の内容	2
1.2.1 第2回検討会目次	2
1.2.2 指摘事項	2
1.3 第3回検討会 (H23/12/13) の内容	3
1.3.1 第3回検討会目次	3
1.3.2 指摘事項	3
2. 第3回検討会の補足	4
2.1 旧地形の形状と地すべりの変遷	4
2.2 安全率の時系列変化	7
3. 現行全体計画 (H12 作成) と見直し計画 (案) の比較	8
3.1 現行全体計画 (H12 作成) 中での進捗	8
3.2 現行計画 (H12 作成) と見直し (案) の比較	9
3.2.1 見直し条件	9
3.2.2 現行計画 (H12 作成) と見直し計画 (案) の比較	10
3.3 比較のまとめ	14
4. 概成後の監視体制	16
4.1 大蔵村での既存の防災体制	16
4.2 防災体制構築のための基本的な考え方	17
4.2.1 体制区分と行動内容の計画フロー	17
4.3 保全対象と全体ブロックとの関係	18
4.4 全体ブロックの領域区分と危険度区分	19
4.5 保全対象と全体ブロック各領域との位置関係による留意事項	21
4.6 体制区分ごとの行動内容	22
5. モニタリング計画	24
5.1 モニタリングの目的	24
5.2 モニタリングの活用	24
6. 今後の取り組みについて	26

# 1. 第1～3回検討会の要旨と指摘事項

## 1.1 第1回検討会（H23/2/16-17）の内容

### 1.1.1 第1回検討会目次

#### 1 調査位置概要

- 1.1 調査位置
- 1.2 社会経済的条件
- 1.3 気象
- 1.4 銅山川地すべり周辺の地形
- 1.5 銅山川地すべり周辺の地質
- 1.6 法令制限
- 1.7 過去の災害事例

#### 2 事業の経緯

- 2.1 平成3年以前の対策工
- 2.2 平成4年度全体計画（林野庁直轄事業の開始）
- 2.3 平成7年度委員会による計画
- 2.4 平成12年度検討委員会による計画

#### 3 地すべり概要

- 3.1 平成8年度被災時の状況
- 3.2 全体ブロックの概要
- 3.3 対策工計画と進捗

#### 4 安定解析手法の検討

- 4.1 検討した安定解析式の概要
- 4.2 安定解析式の適用

#### 5 銅山川地すべりの長期安定性評価

- 5.1 評価手法に関する調査結果（平成21年度検討結果）
- 5.2 銅山川地すべり長期安定性評価の考え方
- 5.3 平成22年度検討結果（中間段階）

### 1.1.2 指摘事項

#### (1) 水収支，地下水

- ① 地下水の変化に対する説明が不足している。水収支とあわせて追加説明が必要。
- ② 泥水沢の自然排水と対策による排水の比率はどれくらいか。

#### (2) 地すべり動態

- ① ブロック内が圧縮域にあるのか引張域にあるのかといった空間データがあると水の動きについても想像がしやすくなる。
- ② 移動量の指標として地表のGPSのほかには地下の動きを捉えるパイプひずみ計，孔内傾斜計といったものは設置されていないか。
- ③ 水位変化との移動のタイミングの関係はどうなっているのか
- ④ 移動に関するデータはGPSのみであるが，地中の動きを示すデータを示すこと。

#### (3) 安全率，地下水排除効果

- ① 目標安全率1.2にこだわらなくても，たとえば少し低い値でもシミュレーションとモニタリングの組合せで安全が担保されるといった考え方に舵を切れれば良いのではないか。
- ② 今回RBSM法を用いて1.2の値を採用するとなると，考え方を改めて整理する必要がある。
- ③ 安定解析は，ある仮定の元で目標に達しているのかを判断するもので，唯一の事実は動いているか否かである。つまり，移動量が最も大切な要因で，どの程度の雨量，水位に対して動かないのが重要である。三次元解析により評価し，水位についても確率論的な評価を組合せれば，必ずしも従来の手法による必要はないのではないか。
- ④ 地下水排除工の効果を過去から現在まで示して欲しい。
- ⑤ 銅山川地すべりでRBSMと浸透流解析を組み合わせた安定性の評価手法で検討することに一定の理解が得られた。
- ⑥ 動きがこれまでの対策によってどのように変化してきたのかを示して欲しい。

#### (4) モニタリング

- ① 新たな手法は未確定な部分もあるため，不足を担保するために施工後の監視体制が非常に重要である。
- ② 概成後の対応は保全対象の重要性によって比例して変化する。
- ③ 概成後の長期的な監視にはSAR（合成開口レーダ）などの監視も有効である。
- ④ 対策とモニタリングをうまく組み合わせて安全・安心を確保する必要がある。

## 1.2 第2回検討会（H23/8/4-5）の内容

### 1.2.1 第2回検討会目次

- |                      |
|----------------------|
| 1 調査地概要              |
| 1.1 調査位置             |
| 1.2 社会的条件            |
| 1.3 地形, 地質 ほか        |
| 2 事業の経緯              |
| 2.1 平成3年度以前の全体計画     |
| 2.2 平成4年度全体計画        |
| 2.3 平成12年度検討委員会による計画 |
| 3 地すべり概要             |
| 3.1 平成8年被災時の状況       |
| 3.2 全体ブロック地すべりの概要    |
| 3.3 対策工計画と進捗         |
| 4 安定解析手法の検討          |
| 4.1 検討した安定解析式の概要     |
| 4.2 安定解析式の適用         |

### 1.2.2 指摘事項

#### (1) 地すべり動態

- ① 上部が引張で下部に向かうにつれて圧縮になっていくのであれば、エリアに応じて滑動開始に時間のずれが生じると思うが、歪データから確認できるか。
- ② 上部が引張域で、その下方が徐々に圧縮域になるとする現象を M-7-1N の歪みデータが示しているのではないか。
- ③ Lower ブロックの北側も地すべり地形を呈している。Lower ブロックの滑動により、このエリアが押し込まれていることが考えられるため、不動域であるかを確認した方が良いのではないか。

#### (2) 地下水

- ① 比流量、電気伝導度、水収支等の関わりは、RBSMにどのように反映されるのか。
- ② 比流量の概念規定、水圧の推定につながるまでのシナリオはどうなっているのか。
- ③ 比流量はどのようなことに関係してくるのか。
- ④ 三次元浸透流解析で設定しているパラメータについて整理すること。
- ⑤ 比流量は基本的に平面的に捉える概念であると、立体的なイメージでみると比流量はどのような意味をもつのか。
- ⑥ 揚水試験を upper ブロックで実施され、透水係数を算出している。Lower ブロックでは透水係数が小さくなっていると推定していることから、既設のボーリング孔を使った簡易揚水試験による透水係数の推定はできないか。

#### (3) 安全率、地下水排除効果

- ① 現解析では、lower ブロックの観測移動方向と解析移動方向にずれがある。ブロック北側の観察が必要ではないか
- ② 現行の RBSM 解析結果による安全率は、1.00 (H12) として、100 年確率であっても 1.006 を得ている。この値を受け入れ可能であれば、これに沿って議論を進めることになる
- ③ ②に基づいて、対策工を見直し、モニタリングのあり方を議論していく必要がある。
- ④ 最近の災害をみると非常に極端な豪雨がある。非常に突発的な大きな雨量がもたらされるとすれば、それに対してどのように対応するのかを考えることは、リスク管理の面で必要である。

## 1.3 第3回検討会（H23/12/13）の内容

### 1.3.1 第3回検討会目次

- |  |
|--|
| <p><b>1 第2回検討会の要旨と指摘事項</b></p> <p>1.1 第2回検討会の内容</p> <p>1.2 指摘事項</p> <p><b>2 第2回検討会の補足</b></p> <p>2.1 解析フロー</p> <p>2.2 水収支の把握について</p> <p>2.2.1 渇水期や基底時の比流量（もしくは流出高）について</p> <p>2.2.2 水収支把握の重要性について</p> <p>2.3 地すべり変位の推移</p> <p><b>3 浸透流解析のキャリブレーション</b></p> <p>3.1 流量観測</p> <p>3.2 三次元浸透流解析のキャリブレーション</p> <p><b>4 RBSM-3d</b></p> <p>4.1 エリアごとの変位方向（第2回検討会）</p> <p>4.2 破壊の進行過程を加味した地すべり発生機構</p> |
|--|

### 1.3.2 指摘事項

#### (1) 地すべり動態

- ① 野口層の起伏が地下水や動態に関係があると考えられるため、銅山川－古水川の横断図を複数、あわせて議論するのが望ましい。
- ② 古水川沿いのブロックについては、大規模な対策ではなく、湧水などの表面水の処理を確実にを行い、侵食に対して対策を中心に考えていけば良い。

#### (2) 地下水

- ① すべり面に関与する間隙水圧など、地下水のボリュームや移動など空間的な配置についての議論があまり成されていないのではないか。
- ② シラスの中にある地下水とすべり面に関与する間隙水圧とを仕分けするシミュレーション手法は考えられるのか。

#### (3) 安全率，地下水排除効果

- ① 対策工の最終計画を整理して提示すること。

#### (4) モニタリング

- ① 大蔵村の現状・意向を確認し、どのように住民に伝え、どのように住民が行動するかを、大蔵村と住民と一緒に考えて考えなければ、避難計画・防災教育計画の実効性が乏しくなる。
- ② 計画の中には「減災」のような「念のため」の行動も含むことが望ましい。
- ③ 地表の変状を地元の人が拾いやすいシステムなど、自治体が一体となって徴候を察知できる仕組みが重要である。
- ④ 基本方針と「地域の人とリンクした」モニタリング計画ということを明文化すると良い。





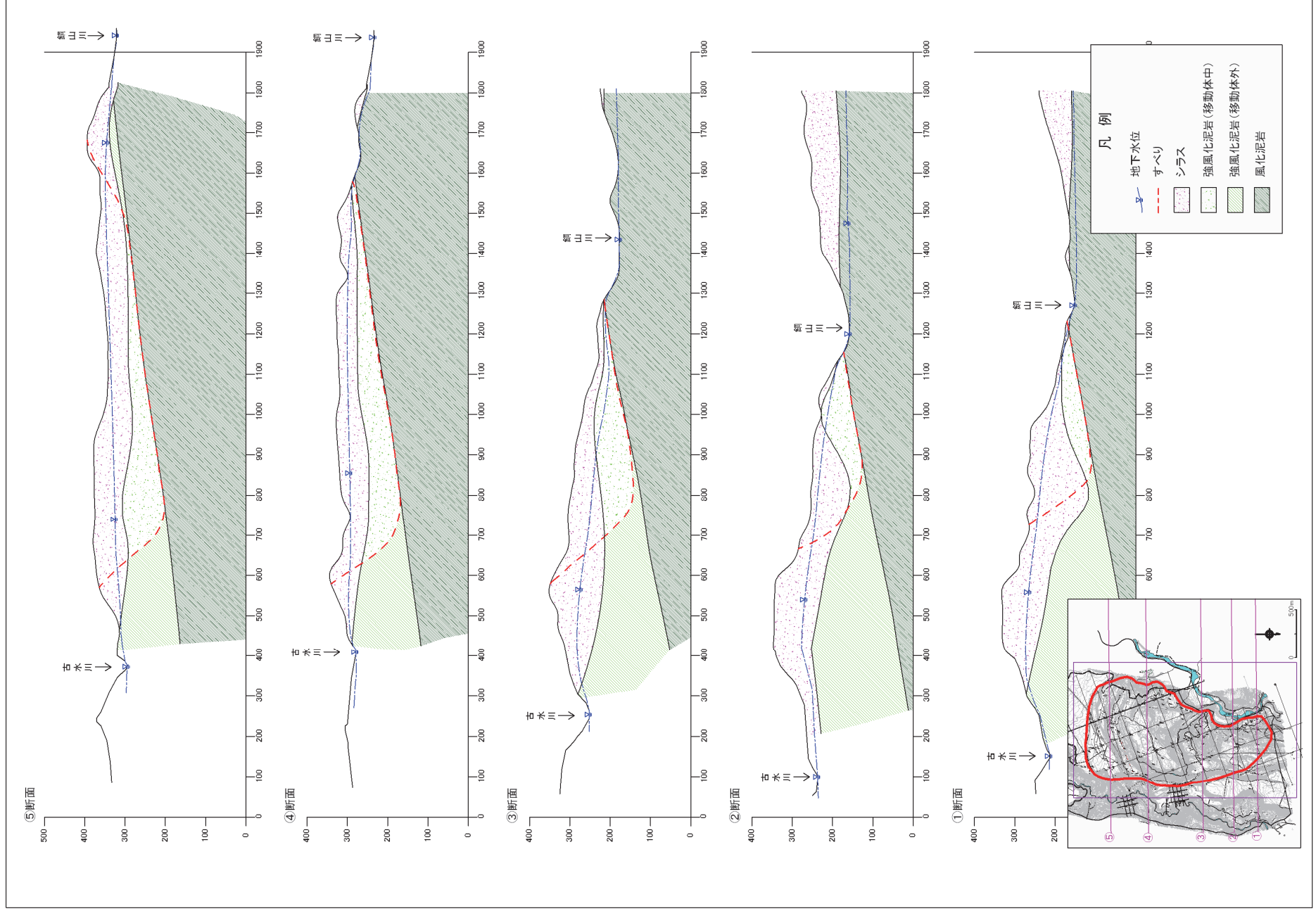


図 2.2 地質横断面図



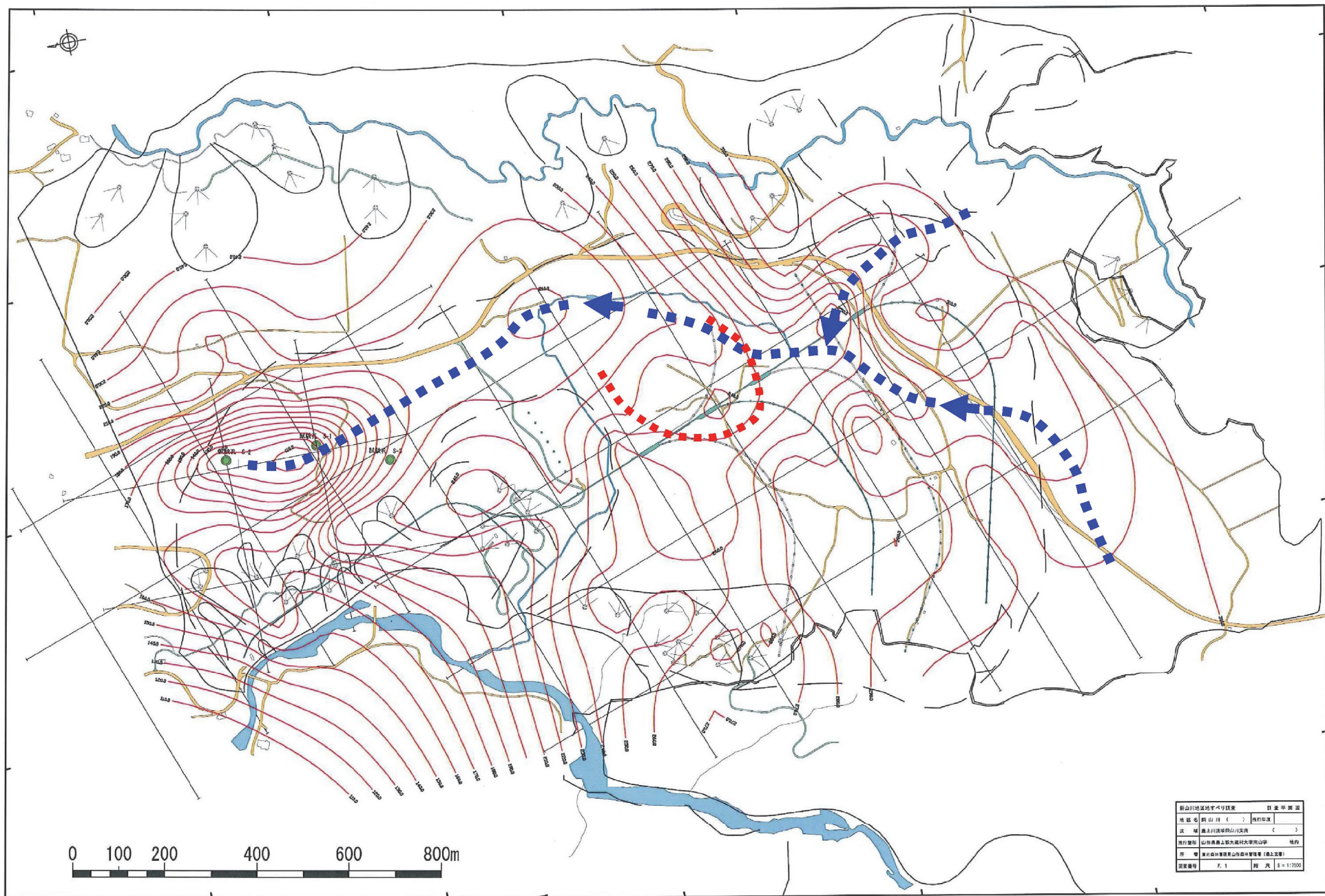


図 2.3 旧地表面（シラス底面）等高線図（図 2.1 のコンターを10mとして、旧地形の流路，馬蹄形の地形を加筆）

## 2.2 安全率の時系列変化

融雪・降雨による「融雪換算降水量」が変化することによって孔内水位が変化する。そして、孔内水位の変化によって、全体ブロックの安全率は刻々と変化している。観測している水位データを元に RBSM-3d 安全率の変化を試算した。

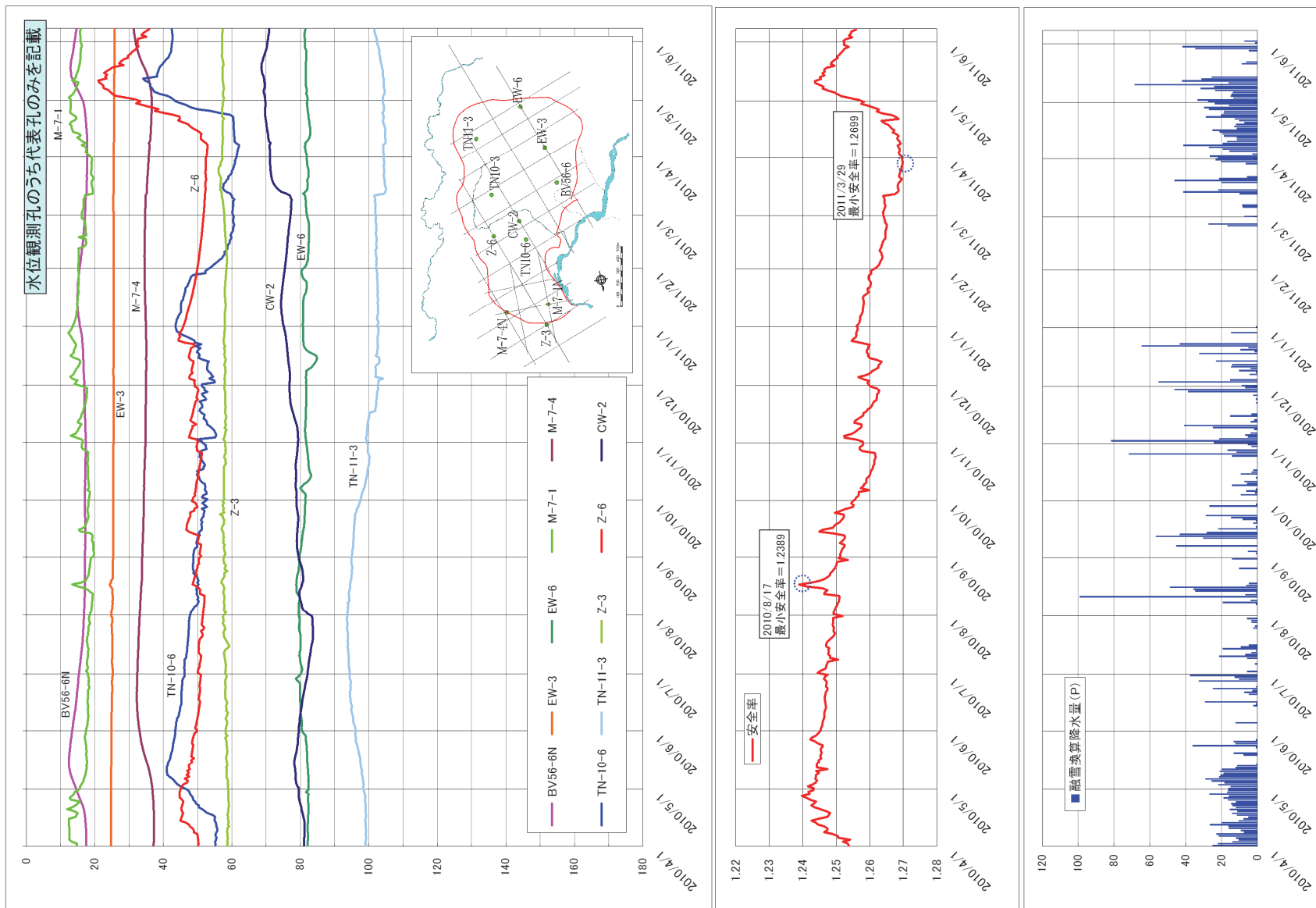


図 2.4 地下水変化にともなうRBSM安全率の変化