

II. 工種篇

農道





目次

目次	152
1. 被害調査	153
4 2 0 1 農道被害の調査票	
4 2 0 2 農道復旧の考え方	
参考 4 2 1 道路の被害状況	
2. 応急対応	156
参考 4 2 2 応急復旧の事例	
3. 復旧工法	157
4 2 0 3 ジオテキスタイルによる補強土工法	
4 2 0 4 復旧工事は現場完結型で	
4 2 0 5 法面施工における景観配慮	



4 2 0 1 農道被害の調査票

農道被害は路線毎にまとめますが、調査においては路線の中で被害箇所毎に調査票を作成します。

1. 調査票の役割

調査票は、比較的短い期間に道路路線の被害をまとめるものです。被災の詳細については別途に調査を実施しました。

2. 調査票の形式と記入項目

1) 用紙サイズ：A 4判

2) 記載項目

- ①調査年月日
- ②調査順番
- ③調査場所
- ④写真枚数

- ⑤被災延長
- ⑥被災法面高
- ⑦道路断面幅
- ⑧道路の舗装(アスファルト・砂利)

- ⑨特記事項
- ⑩概略図

道路工	
調査年月日	平成16年 月 日(曜日)
調査順番	
調査場所	
写真枚数	
被災延長(m)	
被災法面高(m)	
道路断面	幅(m) 該当部分に○ アスファルト(コンクリート)舗装 砂利舗装
特記事項	(概略ポンチ絵)

3. 記入上の注意事項

- 1) 現地調査においては、後で調査位置が分かるように、地図上に②調査順番を記入しましょう。
- 2) 概略図(ポンチ絵)は後で被害状況を確認する上で大切なものですから、許される時間の範囲内で丁寧にスケッチしましょう(5mm程度のメッシュを入れておくと便利です)。

[参 考]

新潟県では、調査個票をまとめて下記のような一覧表をデータベースとして管理しました。

[様式-4] 【〇〇災害の影響に伴う農業用施設被害状況調査表(農道)】

整理番号	地域機関名			現状		応急対策
	施設名	所在地	施設管理者	被災状況	通行の可否	
1	<記載例> 〇〇農道 農道〇〇線 (名前が無い場合は農道と記入)	旧△△市大字□□	△△土地改良区 共同受益者	<input type="checkbox"/> 道路決壊 <input type="checkbox"/> 段差 <input type="checkbox"/> クラック <input checked="" type="checkbox"/> 山側土砂の崩落 <input type="checkbox"/> その他	【被災時】 <input type="checkbox"/> 車両通行可 <input type="checkbox"/> 二輪車等通行可 <input checked="" type="checkbox"/> 全面通行不可 <input type="checkbox"/> 迂回路有 【応急対策後】 <input type="checkbox"/> 全面通行可 <input checked="" type="checkbox"/> 片側通行可	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 (土砂排除)

4 2 0 2 道路復旧の考え方

道路が被災すると、農作業機械の進入が不可能となり、耕作に支障が出るため、早急な復旧が必要です。しかし、被害が大きい場合、完全復旧まで時間がかかるため、応急工事によって必要最低限度の農作業用車両の通行を確保する必要があります

1. 道路復旧の基本的考え方

中越地震のような被害が甚大な場合を除いて、農道が被災した場合の対応は、農作業時期（作付期）と農閑期で以下のように異なります。

いずれにおいても地元農家の意向を聞き取り、被災個所に応じた対応が大切です。

- 1) 農作業時期（作付期）：可能な限り早期に復旧することが望ましいのですが、以下のような場合には応急工事を行い、交通の確保を図ります。
 - ①本復旧までに相当の時間がかかると考えられる場合
 - ②幹線道路の場合
- 2) 農閑期：次期の耕作期までには通行可能となるようにすれば良いため、応急工事ではなく本復旧工事を優先して検討します。

2. 応急対応の必要度・優先度

中越地震では、地域の農地、水路、道路のほとんどが被災した事例がありました。耕作を再開するには、水路復旧と併せて道路（農道）の復旧も必要不可欠の条件となります。しかし、被災状況によっては道路の復旧までに時間がかかる場合、応急工事を検討します。

中越地震では、応急工事の実施においては、水路の復旧状況と耕作者の意思の確認が必要でした。道路が通行可能となっても、用水がこなければ耕作はできません。また、中越地震では多くの農家が避難生活を余儀なくされ、農業の再開より生活の再建が優先となったため、被災農家に耕作再開時期の確認を行なう必要がありました。これらを検討した上で、応急工事の必要度・優先度を判定しました。

3. 従前の効用回復が原則

農道の復旧は、従前の効用回復を原則として進めました。

国・県道等では選択的な強化復旧が行われましたが、農道では強化復旧は困難であるため、現行制度の範囲内での対応が行われました。しかし、従前位置での原形復旧が不可能であるためルートを変えて復旧したり、原形復旧が不適當であるため土留め工を施工した事例はあります。これらは、現行の設計基準での整備が行われるため、結果的に従前より強度が増した事例もあります。

中越地震・中越沖地震では、強化復旧の事例はありませんでしたが、農道は農業生産だけでなく地域の生活道路としての性格も併せもつため、今後の災害においては地域機能等も考慮して、重要度の高いものについては選択的な強化復旧も視野に入れた検討も必要と思われます。

[参 考] 選択的強化復旧

中越地震では農道の選択的な強化復旧の事例はありませんでした。

参考 4 2 1 道路の被害状況



写真1 盛り度部分が崩壊した道路



写真2 切り盛り度の境界で路盤が滑落した道路



写真3 バリケードで歩行者の通行を確保



写真4 崩壊した山間地支線農道（コンクリート舗装）



写真5 アスファルトが飴のように崩壊した道路



写真6 切り盛り度の境界で段差が発生した道路



写真7 地すべりと共に崩壊した道路



写真8 土砂が路面に堆積した道路と崩壊家屋

参考 4 2 2 応急復旧の事例

1. 舗装版の被災に対する応急対策

山間部の傾斜地における農道ではコンクリート舗装が多いのですが、写真1のような被災の場合、破損した舗装版を撤去し、盛土を行うことによって通行が確保できることがあります。



写真1 路体の崩壊による舗装版の被災



写真2 応急復旧後の状況

2. 崩壊土砂の撤去による応急対策

道路山側斜面が崩壊して通行が不能となった場合、道路上の崩壊土砂を撤去することによって、通行を確保することができます。

ただし、斜面崩壊の防止対策が行われていないため、崩壊土砂を撤去することによってさらに斜面崩壊を引き起こす可能性があります。このため、土砂の撤去は慎重に行います。このような場合、必要最低限の幅員を確保することを当面の目的として排土を行います。

3. 大規模な被災の応急対策

農道が完全に崩壊したような大規模な被災の場合、通行確保が困難となる場合があります。この場合にも、当面は現況道路の幅員を従前通りに確保するのではなく、必要最低限の幅員確保を考えます。また、本復旧時に、できるだけ手戻りが起きないように、路面の設定等において配慮することも必要です。

写真3・4は崩壊した道路の山側斜面を削り、盛土によって通行を確保した例です。



写真3 道路山側斜面を削り盛土で応急対応



写真4 必要最低限の幅員を確保(下方から撮影)

4 2 0 3 ジオテキスタイルによる補強土工法

ジオテキスタイルによる補強土工法は、耐震性が高く、強度が不足する盛土用土でも安定した構造とすることができるほか、急勾配でも安定するため土地確保が困難な場所でも施工できる利点があります

1. ジオテキスタイルによる補強土工法

ジオテキスタイルによる補強土工法は、盛土材料（土質）の強度不足を補うため、引張り補強効果や排水補強効果をもつジオテキスタイルを敷設し、土との相互作用で盛土構造体にせん断強さや引張り強さを付与し、安定性の高い複合的土構造物を築造するものです。

建設発生残土や不良土でも盛土が構築できるため、適当な用土の確保が困難な場所でも施工が可能です。また、急勾配の高盛土施工が可能であるため、土地を有効利用できる利点もあります。併せて、法面には植生機能があるため、自然環境保護にも有効です。

ジオテキスタイルによる補強土工法は、道路や鉄道の盛り土構造物に多く採用されていますが、兵庫県南部地震地域において高い耐震性が実証されました。

2. 施工事例

山間の尾根部に設けられていた林道の補強土工法による復旧事例です。両側が盛り土であったため、地震によって大きく変状・崩壊しましたが、少ない用地で安定した構造とできました。

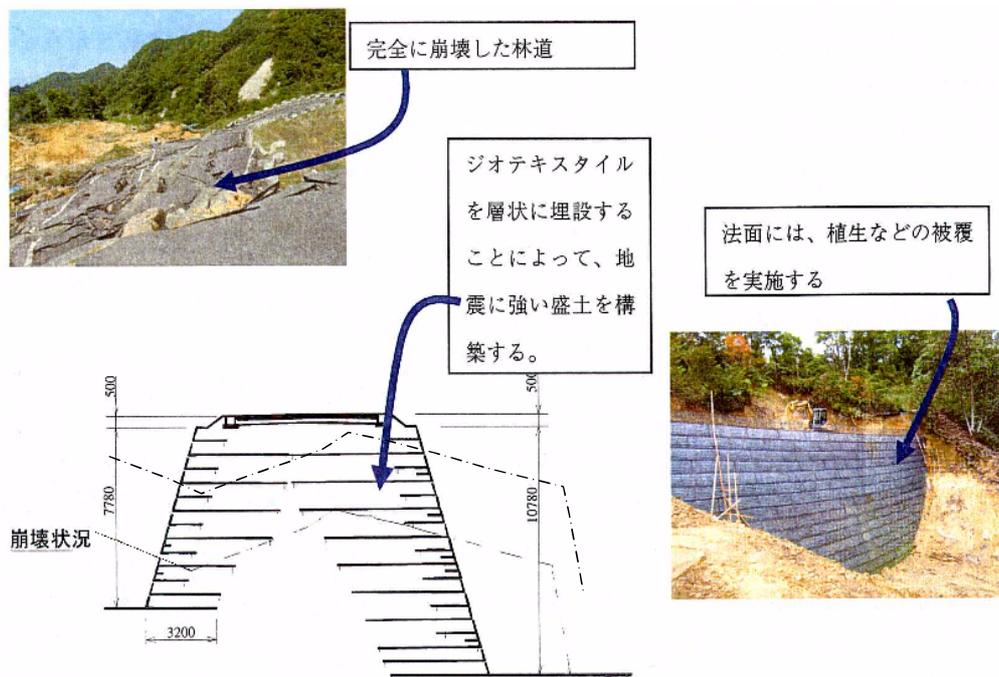


図 中越震災地区でジオテキスタイルによって補強土工法を採用した事例(毛利)

[参 考]

- ① 土木研究センタ：ジオテキスタイルを用いた補強土の設計施工マニュアル，2000
- ② 毛利栄征：農業用施設の地震被害と強化復旧、北陸農政局管内地震研究発表会、p1-18、2008/02
- ③ http://www.hokuyodo.jp/1_morido/c_jio/03_faq/03_faq.html

4 2 0 4 復旧工事は現場完結型で

施工時において土木資材の不足は工事の進捗に影響を及ぼします。中越地震では土留工法として、施工の簡便さや透水性にも優れたフトン箆工法が多く採用されました。しかし、復旧工事の最盛期には詰石（玉石）の入手が困難な事態が生じました。

1. フトン箆工法による玉石不足

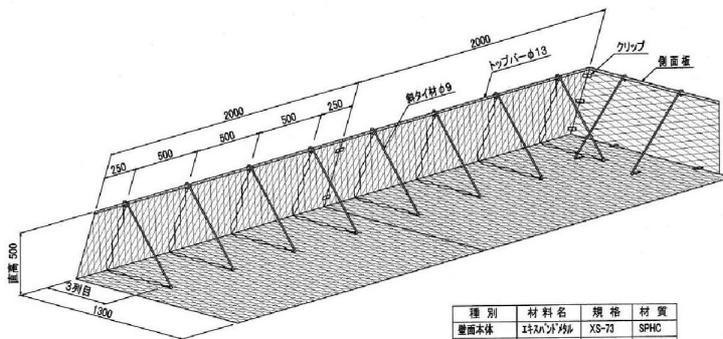
中越地域においては、従来から崩壊した農道や農地の法面復旧の一般的な工法としてフトン箆工法が採用されており、中越地震の復旧でも多くの現場でフトン箆が計画されていました。フトン箆工法は透水性や強度に優れているのに加え、施工が簡便で工期の短縮に繋がる利点があります。しかし、復旧工事最盛期には詰石（玉石）の需要に供給が追いつかず入手が困難な事態が生じました。

資材不足は復旧工事の進捗を妨げます。円滑に工事を行うには、資材の入手可能性を検討して技術選択肢を多様化するほか、土木材料は現場完結型とすることが推奨されます。土壌改良材を使用する等して安定処理を行うとともに、現場の土木材料を有効に活用する工夫が求められます。

2. フトン箆工法に代わる鋼製擁壁工法

中越地域では、玉石が不足し始めた段階から、フトン箆工法に代わって鋼製擁壁工法（図1）を採用しました。この工法は、現場発生土を中詰めに利用できるため、現地での確保が可能であるほか、残土を減らすことができる等の利点がありました。

製品の主部材はエキスパンドメタル XS73 4.5×5.0mm であり、製品1 スパンの基本長さは2 mです。



種別	材料名	規格	材質
壁面本体	エキスパンドメタル	XS-73	SPHC
トッパバー	丸鋼	φ13	SS400
斜タイ材	丸鋼	φ9	SS400
裏面防止材	ポリネット	Z-13	ポリエチレン
防錆表面処理	溶融亜鉛メッキ	HDZ 55	JIS H641

図1 鋼製擁壁

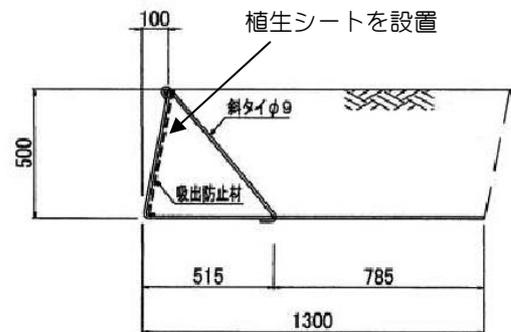


図2 鋼製擁壁（側面）



写真 鋼製擁壁の中詰土転圧



写真 鋼製擁壁工法による施工の完了

4 2 0 5 法面施工における景観配慮

山腹斜面における農道の復旧では法面を修復し保護しなければなりません。コンクリート被覆の法面では農村景観を損なう恐れが出てきます。緑化工法を活用するなどして景観面に優れ、維持管理が容易で、安全性の高い工法の選択が望まれます。

1. 景観に配慮した法面の保護工法

農道の復旧では、景観の連続性や周辺景観との調和にも配慮しなければなりません。法面保護については、周辺の自然環境や景観の調和という観点から極力少なくすることが望まれますが、山腹斜面の農道では法面保護工を避けることはできません。このような場合、周辺環境との違和感を防ぐには、緑化対策が効果的です。中越地域では緑化工法として、①ジオセル工法、②鋼製擁壁等を検討しました。

2. 緑化型法面保護工法

1) ジオセル工法：板状や網状の高分子材料を蜂の巣構造に組み合わせた立体補強材（ジオセル）を用いて、法面の安定性を強化する工法です。勾配変化部・曲線部の施工も容易に対応でき、植生も可能です。特に植生用資材を使用しなくとも数ヶ月で自然に植生され(写真2)，郷土種の自然植生のため周囲の環境と調和します。当工法は主にコンクリートブロック積の代用として使用しました。



写真1 ジオセル工法による擁壁



写真2 植生状況

2) 鋼製擁壁：従来のフトン竈と違い、中詰め材は現地土を利用できます。また、植生シート等を組み合わせることによって効果的な緑化も可能です。



写真3 鋼製擁壁は短期の内に周辺植生に溶け込む

農道の被害



道路の裏面にも亀裂が入り広い範囲で滑りが認められる
／04. 10. 29／小千谷市両新田周辺



陥没した農道／04. 10. 29／小千谷市両新田



ここで行き止まり／切り土によって造った道路は路盤は安定しているが、崖の崩壊が起きている／04. 10. 31／小千谷市四ツ子周辺



路盤全体が崩落した幹線道路／路盤は谷底まで一気に滑り落ちていく／04. 10. 31／小千谷市冬井周辺



コンクリート舗装の道路が地滑りを起こし、継ぎ目部分で段差を生じている／04. 10. 31／小千谷市戸屋周辺



池谷集落から種芋原に通じていた主要地方道 24 号は無惨に崩壊したままである／05. 07. 11／旧山古志村池谷