

大型土のうを用いた 災害復旧対策工法

国立研究開発法人土木研究所
地質・地盤研究グループ 施工技術チーム

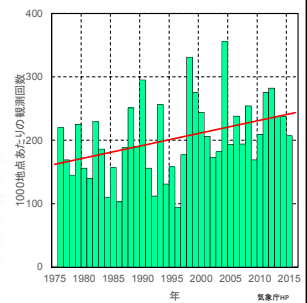
近年の災害誘因

○近年の日本では、規模の大きな地震が発生。集中豪雨の発生回数は増加傾向。

▼日本付近で発生した被害地震の震央分布
(平成18年～平成27年)



▼1時間降水量50mm以上の年間発生回数



道路盛土の被災事例

○地震や降雨により土工構造物に甚大な被害が発生する場合があります。
○長期間の通行止めは、復旧支援や人流・物流等の社会経済活動に大きな影響。



能登有料道路(のと里山海道) (2007.3)



関東・東北豪雨 (2015.9)



東名高速道路牧之原SA付近 (2009.8)



国道1号西湘バイパス (2007.9)

道路盛土の復旧対応の視点

- 早期の交通機能の回復
- 迅速な復旧対策手法の選定
- 長期的にも安定した(手戻りの生じない)状態が保持できる構造

2011.3東北地方太平洋沖地震(国道51号茨城県大洗町)



路面段差



復旧後

2011年3月12日: 全面通行止め

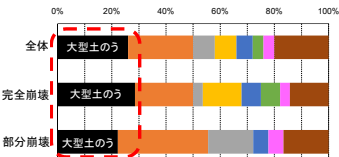
→ 2011年3月23日: 2車線で交通開放

→ 2012年3月28日: 本復旧完了

道路盛土の復旧事例

○道路盛土の被災事例を調査した結果、多くが応急復旧後に本復旧を実施。
○応急復旧の約3割で大型土のうを使用。
○本復旧では大型土のうと裏込め土を撤去掘削して、再構築(盛土、擁壁、補強土壁等)されていることから手戻りが発生。

▼応急復旧工法の採用状況



▼大型土のうによる応急復旧の例

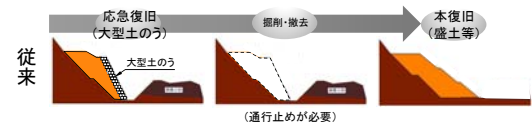
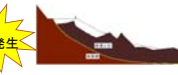


2016年熊本地震(国道443号益城町)

大型土のう撤去後、盛土、擁壁、補強土壁で本復旧されることが多い

大型土のうを用いた復旧工法

○応急復旧から本復旧への過程における手戻りをなくすため、応急復旧の際に設置した大型土のうを残置した状態でその前面に腹付け盛土を構築して復旧を図る工法。



大型土のうを用いた災害復旧対策工法施工の手引き (案)

大型土のうを用いた災害復旧対策工法施工の手引き (案)

使用材料 (大型土のう)

○大型土のうは適切な強度や耐久性を有するものを使用することが重要。

▼留意点

- (1) 強度
 - 安全使用荷重(吊り上げ荷重)は製品により異なる(500kgの製品もあり)
- (2) 耐久性
 - 耐候性に劣るものは紫外線により強度低下(再利用されているものや保管状況の悪いものは注意。黒色でも耐候性がない製品もあり)
 - 劣化した大型土のうは撤去や移動が困難(吊り上げられなくなる)
 - 本復旧までの放置期間を考慮(1年もの、2年もの・・・)

従来型的大型土のう 耐候性大型土のう 紫外線劣化促進試験の例

設計

○ジオテキスタイルで補強された領域を躯体と仮定して、ジオテキスタイルを用いた補強土壁として設計する。

▼留意点

- 応急復旧対策時に、本復旧時に必要な補強材敷設長(最低敷設長:0.4H かつ 3m 以上)を考慮
- 本復旧時に大型土のうが本線直下とならないよう嵩上げ盛土を設ける(局所的な沈下への配慮)
- 嵩上げ盛土底面にジオテキスタイルを敷設(天端付近の大型土のうの変形抑制)

15

施工手順 (応急復旧①)

○応急復旧断面が本復旧断面の一部となることから、応急復旧段階においても品質管理を適切に行う。

- ①大型土のう製作
 - 本復旧断面の一部となるため、品質管理(形状・重量)を適切に行う。
 - 中詰め材には砕石を用いる。
 - 土のうの高さが補強材敷設間隔となる。
 - 簡などの器具を使うと良い。
- ②基盤排水層
 - 基盤排水層(砕石、砂)または基盤排水溝を基礎地盤上に設ける。
- ③補強材・大型土のう設置
 - 大型土のうの設置箇所がわかるように補強材に目印をつけること良い。
 - 本復旧時の壁面に対して垂直となるように敷設する(総じれた場合、壁面との連結が困難となる)。
- ④裏込材敷均し・転圧
 - 土のう間の隙間にも盛土材充填。

16

施工手順 (応急復旧②)

- ⑤ジオテキスタイルの巻き上げ
 - 補強材はたるみの無いように巻き上げる。
- ⑥裏込材敷均し・転圧
- ⑦嵩上げ盛土
 - 嵩上げ盛土の底盤にジオテキスタイルを敷設(沈下抑制)

応急復旧完了

17

施工手順 (本復旧)

- ①壁面材の設置
 - 補強材との連結
- ②巻き込み部の補強材切断
 - 大型土のうを損傷しないよう切断する。
- ③補強材同士の接続
 - 専用の接続材を用いるとよい。
- ④裏込材敷均し・転圧
 - 施工範囲が狭小となることや前面側での作業となるため、安全に注意する。

本復旧完了

18

適用の留意点

- 仮復旧での早期の交通解放を最も重視する場合には適していない。
- 代替路の確保が可能であるなど本復旧の際に通行止めを行っての撤去・再構築が可能の場合や、他車線の切り回しによる交通確保が可能な場合はコスト面で不利となる。
- 大規模な盛土崩壊に対して効果的な工法であり、盛土高が低い場合には適していない。
- 盛土自体の崩壊の復旧工法であるため、基礎地盤を含むような崩壊箇所では、根本的な対策とならない。

