

道路盛土等の大規模土砂災害に対応した復旧技術に関する実大実験

国立研究開発法人土木研究所 正会員 ○井上 玄己, 森 芳徳, 宮武 裕昭
前田工織株式会社 正会員 久保 哲也

1. はじめに

近年、豪雨や地震による道路盛土等の道路土工構造物の災害が大規模化し、交通機能が遮断され、復旧までに時間を要することで物流に支障を来すことや集落の孤立等の社会的影響が拡大する場合がある。被災によって遮断された交通機能は、早期に回復することが求められる。既往の研究から道路盛土崩壊等の災害現場における応急復旧方法として、施工性や資材調達の迅速性の観点から大型土のうを用いた応急復旧が用いられていることが確認されている。しかし、大型土のうを用いた応急復旧は、仮設構造物であるため、本復旧の際に大型土のうを撤去し、別種の復旧工法へやり替える手戻りが生じている。土木研究所では、応急復旧に用いた大型土のうが本復旧へ適用できるよう、災害事例の収集・分析やヒアリング調査を行い、実現場の施工条件を考慮した構造を検討し、動的遠心载荷模型実験による変形挙動や安定性の確認を行ってきた¹⁾²⁾。本実験は、これら模型実験で検証してきた大型土のうを用いた盛土の復旧構造について、実施工への適用性や安定性を検討するため、実大規模の復旧盛土を構築し、走行実験による交通荷重载荷を行い、復旧盛土の施工性及び交通荷重の影響を確認したものである。

2. 実験概要

(1) 復旧盛土構築

復旧盛土構築にあたり、背面勾配は 1 : 0.8 とし、復旧盛土延長 15m を 5m 毎に A 断面、緩衝区間、B 断面の 3 区間に分け、A および B 区間の 2 パターンの復旧盛土とした (図-1 および図-2 参照)。図-2 に示すとおり、A 区間の復旧盛土は、各段とも奥行き方向に大型土のう 2 列配置とし、B 区間は、大型土のう 1 段目および 2 段目を奥行き方向 3 列配置とし、両パターンとも大型土のう 4 段計 4m に上載盛土 1m を併せて盛土高 5m とした。

復旧盛土の構築は、応急復旧と応急復旧で構築した大型土のうを残置させた状態のまま前面に腹付盛土を設置する本復旧の 2 段階に分けて施工を行った。なお、大型土のうを恒久的に残置することから、耐候性大型土のうを用い、盛土の安定性を確保するために、補強材 (ジオテキスタイル) を敷設することとした。

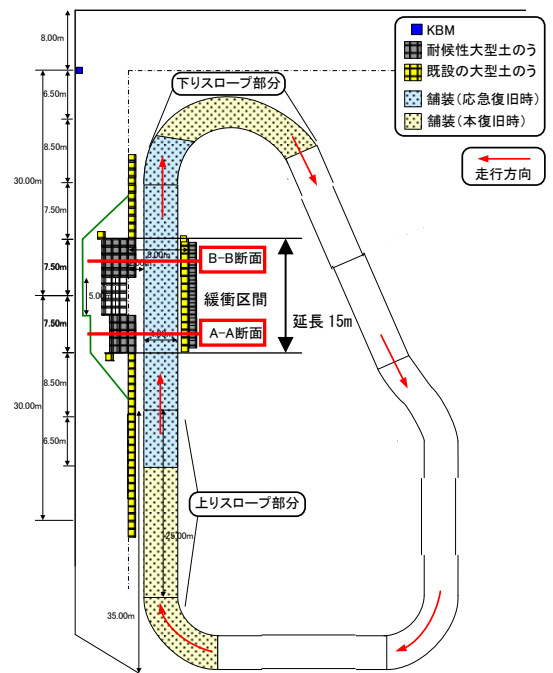


図-1 復旧盛土および走行試験道路平面図

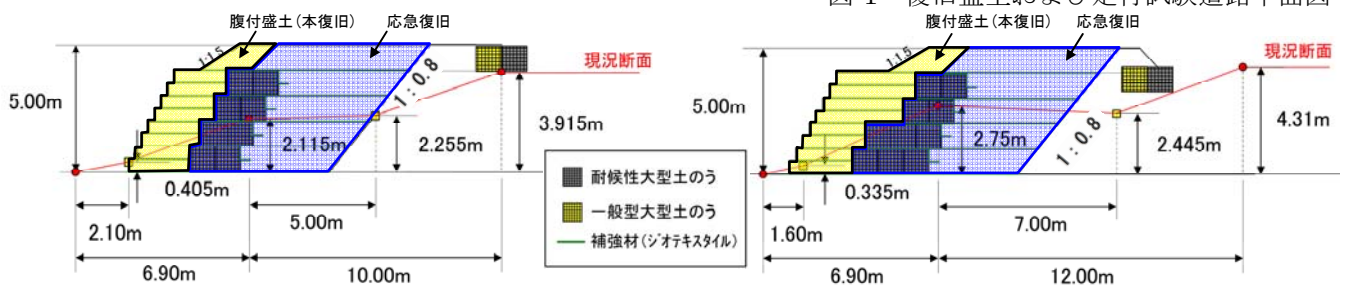


図-2 復旧盛土断面図(左: A 区間, 右: B 区間)

キーワード 災害復旧, 大型土のう, 実大実験

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研)土木研究所 TEL 029-879-6759

(2) 走行実験

走行実験は、応急復旧盛土完了時および本復旧盛土完了時の各段階で 10t 級ダンプトラック (総重量 20t) を各 200 回走行させ、舗装部の沈下量や法面変位、復旧盛土内の土圧等を調査した。

3. 復旧盛土施工

(1) 復旧盛土の施工 (写真-1 参照)

応急復旧盛土の施工手順は以下のとおりである。

1: 大型土のう設置面に補強材敷設 (a). 2: 大型土のう設置 (b). 3: 裏込め材の撒き出し、敷均し、転圧 (c). 4: 1~3 の作業を大型土のう 4 段まで繰返し. 5: 上載盛土部を構築 (d).

本復旧盛土の施工手順は以下のとおりである。

1: 壁面材および補強拘束ネット付植生シートの設置 (e). 2: 裏込め材の撒き出し、敷均し、転圧. 3: 1 および 2 の作業を大型土のう設置高まで繰り返す. 4: 上載盛土を構築 (f).

(2) 施工結果

大型土のう設置作業時間は、5m 区間 1 段当たり作業員 3 名で 1 時間程度であった。施工を通して、一般的なバックホウ等の機械および作業員数名で狭隘な箇所でも一連の復旧作業が可能であった。

4. 走行実験

走行実験実施時の舗装面の沈下量を図-3 に示す。応急復旧盛土完成時の走行回数 30 回までに約 35mm、最終的に最大 40 mm まで沈下したが、その後の本復旧盛土完成時の走行実験での沈下は見られなかった。この応急復旧盛土の沈下は、舗装面全体の沈下であり、段差や陥没等の局所的なものではないため、走行性に支障はなく、且つ、本復旧盛土施工時に補修可能である。また、図-4 に示す復旧盛土法面の変位においても、特に交通荷重による変位は見られなかった。なお、同様に盛土内の土圧も変化は見られなかった。

5. まとめ

大型土のうを用いた復旧盛土について、施工性および短期的な構造の安定性の面から現場への適用性があることが確認できた。今回の復旧盛土工法を用いることで、これまで行ってきた本復旧時の応急復旧盛土の土のう撤去作業を必要としないため、工期短縮の可能性も確認できた。今後は、今回施工した復旧盛土の経年観測を行い、長期的な安定性等を検証していく必要がある。

参考文献

- 1) 森ら：現場条件を考慮した災害復旧技術に関する動的遠心実験(その 1)，第 70 回土木学会年次学術講演会講演概要集，2015 年 9 月，Ⅲ-350.
- 2) 久保ら：現場条件を考慮した災害復旧技術に関する動的遠心実験(その 2)，第 70 回土木学会年次学術講演会講演概要集，2015 年 9 月，Ⅲ-351.

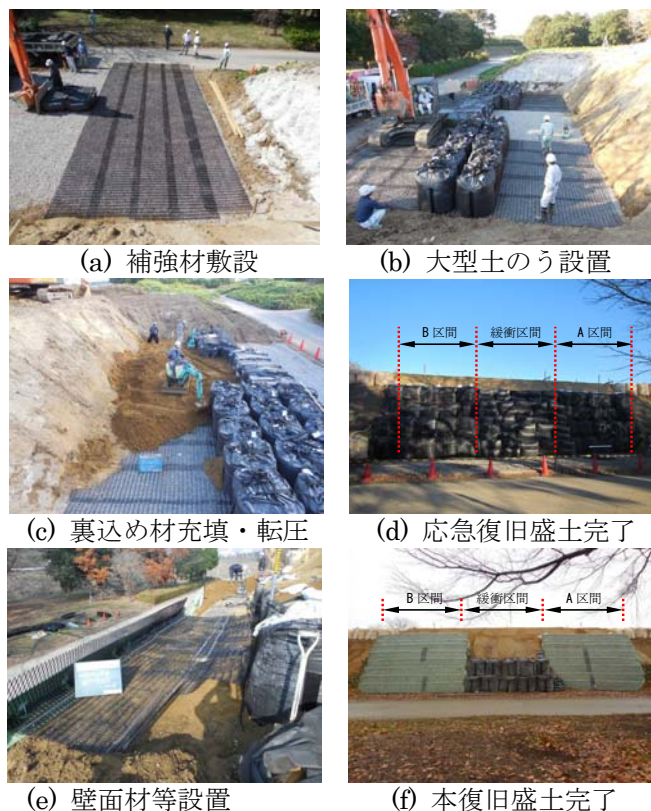


写真-1 本復旧盛土施工状況

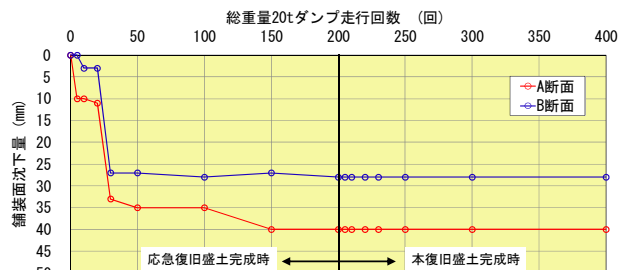


図-3 舗装面沈下量変化図

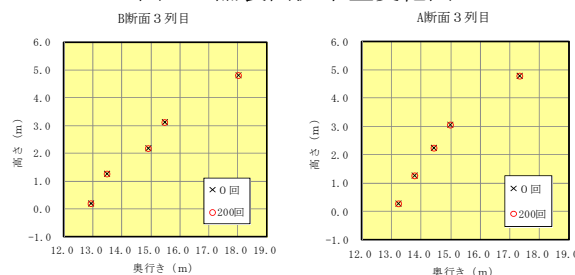


図-4 法面変位図(応急復旧盛土完成時)