

大船渡市林野火災における応急土石流対策（応急土石流ガード）の効果事例について

JFE 建材株式会社 ○加藤 雅也, 吉田 一雄, 草野 慎一

1. はじめに

近年、各地で土砂災害が頻発化しており、発災後の緊急対策として大型土のうなどが用いられている。しかし、大型土のうは低強度、非一体性の構造物であるため、土石流の衝撃を起因とする倒壊や破損の恐れが課題である。また、国交省へのヒアリングの結果、発災後の緊急対策工の提案要望があり、発災後の2次災害防止・安全確保の早期化が求められている。そこで、大型土のうより高強度であり、一体性を有した緊急対策工として、応急土石流ガードを開発し、2021年度から販売を開始している。最近では令和7年2月に起きた岩手県大船渡市の大規模森林火災現場で応急土石流ガードが施設効果を発揮した。森林火災により地表の草が燃えて土や石があらわになり、木々の根元が燃焼することで地表の保水力が低下し土砂災害が発生する危険性が高くなる。そこで被災エリアを含む土砂災害危険箇所を関係者らが点検・情報共有を図り減災・防災の緊急対策として応急土石流ガードが採用された。森林火災鎮火から約2カ月後には施工が完了し早期の対応が行われた。その後の令和7年11月には秋雨前線による豪雨により土砂流出が発生し、応急土石流ガードが施設効果を発揮した。まずは応急土石流ガードの製品概要、施工性試験・耐衝撃性試験について説明し、森林火災現場での事例を紹介する。

2. 製品概要

応急土石流ガードの構造は各自治体に備蓄されている耐候性大型土のう（以下、大型土のう）を高強度な鋼製ふとん籠であるJSパッケージ（以下、JSP）内へ設置し、JSP同士をUボルトで連結させる構造を採用した。JSP、応急土石流ガードの寸法および概形をそれぞれ図1、図2に示す。また、応急土石流ガードに投入する大型土のうの寸法はφ1100mm×H1100mmである。

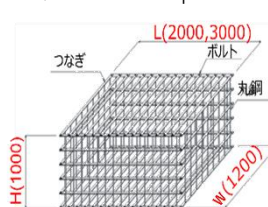


図1 JSPの寸法・概形

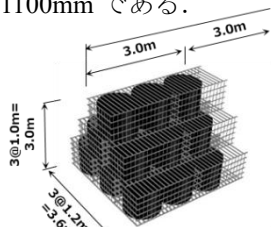


図2 応急土石流ガードの寸法・概形

3. 施工性試験

施工課題の有無の確認を目的とし、弊社の工場内で施工性試験を実施した。施工手順を次に示す。①土砂投入用の鋼製治具、バックホウを用いて大型土のうを製作。②JSPの組立、設置。③バックホウを用いて大型土のうをJSP内へ設置。④Uボルトを用いてJSP同士を

連結。ここで、大型土のうの重量は1.1tとし、JSP内にて土嚢高さが不足した場合、小型土のうの積み上げにより高さの調節を行った。

施工性試験の結果、JSP内への大型土のうの投入、大型土嚢投入後のボルト締め、応急土石流ガードの段積み支障はなく、施工性に課題がないことを確認した。

3. 耐衝撃性試験

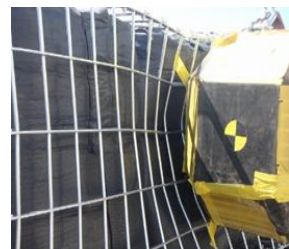
応急土石流ガードへの要求性能は①耐衝撃性、②一体化保持性である。そこで、土石流による礫衝突に対する耐衝撃性、一体化保持性および安全性を確認することを目的とし、実物大の耐衝撃性試験を実施した。また、図3、4に示すように衝突対象は段積みした応急土石流ガード（A点、B点）、段積みした大型土のう（C点）とした。ここで、A、C点は大型土のうの中央点、B点は大型土嚢間の点である。試験に用いる衝突エネルギーは30kJを採用した。これは礫径1m、礫の単重25.5kN/m³の巨礫が流速6.6m/sの速度で衝突した場合に相当し、一般的な土石流の外力に相当する。ここで、衝突エネルギーは、質量650kg、幅70cmの重錘を高さ4.7mより振り子状に落下、衝突させることにより与えた。耐衝撃性試験後の衝突対象の様子をそれぞれ図5、図6に示す。



図3 応急土石流ガード衝突点



図4 大型土のう衝突点



(a) A点近傍

(b) B点近傍

図5 耐衝撃性試験後の応急土石流ガードの様子



(a) 大型土のう全体

(b) C点近傍

図6 耐衝撃性試験後の段積みした大型土のうの様子

応急土石流ガードへの衝突試験後では、A点、B点ともに衝突箇所にて21cmの変位が生じた。また、A点、B点の背面側ではそれぞれ10cm、6cmの変位が生じた。加えて、大型土のうの変形に伴い、JSP上部つなぎ材に盛り上がるような変形が発生した。しかし、ボルト、Uボルト、部材、溶接個所の破損、破断および大型土のうの中詰土砂の流出は見られず、構造体としての一体性、健全性が保持されていたことを確認した。試験の結果、応急土石流ガードは30kJ相当のエネルギー、すなわち一般的な土石流の外力に対して、十分な耐衝撃性、一体化保持性および安全性を有していることを確認した。一方、図6に示すように大型土のうへの衝突試験後では、段積みした大型土のうは倒壊し、C点の土嚢袋に40cm程度の破れが生じ、中詰土砂の流出を確認した。また、重錘を衝突させた大型土のうに隣接する大型土のうの一部に破損が生じた。これは、段積みした大型土のうは一体化保持性を有しておらず、応急土石流ガードと比較して耐衝撃性、安全性が低いと考えられる。

3. 応急土石流ガード 施工実績

応急土石流ガードは2021年の2月に初施工され、31件の施工実績がある。その内、5件は土砂捕捉の効果を発揮している。

表1 施工実績

	都道府県	地方整備局	合計
2021年	4件	4件	8件
2022年	3件	0件	3件
2023年	6件	0件	6件
2024年	4件	3件	7件
2025年	4件	3件	7件

4. 岩手県大船渡市森林火災



図7 森林火災から施工・土砂捕捉までの流れ

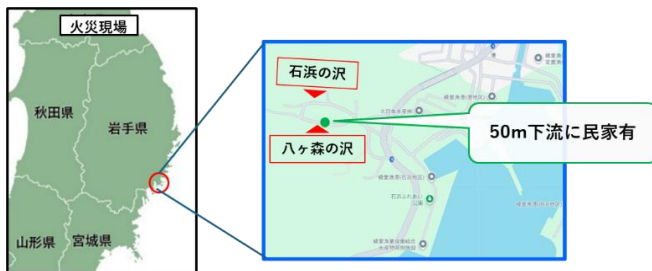


図8 大船渡市 施工場所

令和7年2月に岩手県大船渡市にて大規模森林火災が発生し短時間で約3,370haの範囲に延焼拡大し、死者1名のほか226棟の建物に被害が生じた。森林火災により地表の草が燃えて土や石があらわになり、木々の根元が燃焼することで地表の保水力が低下し土砂災害が発生する危険性が高くなる。そこで被災エリアを含む土砂災害危険箇所を関係者らが点検・情報共有を図り、4月に鎮火宣言がされた2か月後の6月に応急対策として応急土石流ガードが緊急施工された。設置箇所は

石浜の沢・八ヶ森の沢の計2箇所施工された。本物件では中詰め材には栗石を使用した。各箇所での応急土石流ガードの諸元を表2に示す。

表2 応急土石流ガード諸元

	堰高	延長	鋼材質量	施工日数
石浜の沢	3m	9m	1.8t	3日間
八ヶ森の沢	3m	12m	2.8t	7日間

応急土石流ガード設置から4カ月後、令和7年10月31日夜から11月1日朝にかけて大雨が降り、大量の土砂と流木が発生したが応急土石流ガードが施設効果を発揮した。土砂捕捉の様子を図9に示す。50m下流には民家があったが下流側への土砂流出はなく、応急土石流ガード設置により住民への被害を防いだ。



図9 土砂捕捉の様子（八ヶ森の沢）

土砂捕捉から2カ月後の令和8年1月にはバックホウにて除石を行い、機能回復を実施。除石中の様子と除石後の様子を図10に示す。部材に損傷は見られず、再利用できることを確認。1回の土砂捕捉だけでなく連続的に土砂災害対策として使用できることを証明した。



図10 除石の様子

5. おわりに

一体性、耐衝撃性を備えた緊急対策工である応急土石流ガードの製品概要・施工性試験・耐衝撃性試験について説明し、岩手県大船渡市の大規模森林火災現場での設置事例について紹介した。緊急対策工として大船渡市での大規模森林火災現場で採用され、令和7年10月には大雨の影響で大量の土砂と流木が発生したが応急土石流ガードが施設効果を発揮した。民家・港への土砂流出を最小限に抑え人々の安心・安全を守った。今後も災害現場での緊急対策としてさらなる実績作りを行うとともに、土砂災害の防止に貢献していく。

6. 謝辞

本現場において応急土石流ガードを採用いただき多方面にわたり協力いただいた大船渡土木センター様には心より感謝申し上げます。