

除染廃棄物仮置場上部シートの風による張力測定

太陽工業(株)

(地独)大阪府立産業技術総合研究所

ジオシンセティックス技術研究会

(国研)国立環境研究所

(一社)環境地盤工学研究所

正会員○石田 正利・小嶋 淳

西村 正樹・正会員 赤井 智幸

山本 正人

正会員 遠藤 和人

正会員 嘉門 雅史

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に起因する福島第一原発事故に伴い、福島県をはじめとする広範囲な地域に放射性物質が拡散した。現在、これらの地域では、元の環境を取り戻すべく除染作業が進められている。除染により発生した除染廃棄物等は除染現場近傍の仮置場に保管されており、順次、中間貯蔵施設へ搬入されつつある。仮置場での保管方法は除染等工事共通仕様書¹⁾等で示されており、フレコンに入れた除染廃棄物等を下部シート(遮水シート)上に段積みにした後、上部シートでカバーして保管されている(図-1²⁾)。特に除染廃棄物が腐敗性の場合、腐敗に伴うガスが発生することから、上部シートには通気性防水シート(ガス透過性防水シートともいう、以下 GPWS)が使用される。なお、GPWS の材料性能は多くの室内試験や現場実験で評価確認されている³⁾。

これら上部シートは幅2m程度の材料を工場または、現地にて熱融着接合し、敷設するため、その接合部強度が重要となる。上部シートに作用する外力のうち、比較的大きなものは風荷重である。写真-1に風により変形した上部シート(GPWS)の状況を示す。前記仕様書では上部シートの仕様が示されているが、風荷重による影響を検討した事例は少ない。そこで筆者らはこれまで、実際の仮置場を模擬したモデル(幅20m、長さ40m、高さ3m)に対し、風由来する外力を与え、数値解析により GPWS に作用する張力を見積もった。解析では例えば風速30m/sで3.7kN/m程度の張力が GPWS に発生する結果⁴⁾となり、GPWS の接合強度(18.5kN/m)を大きく下回った。本研究ではこの結果を踏まえ、実際の仮置場に各種計測装置を取り付け、実測により風荷重の影響を調べた。ここでは、その結果について速報する。

2. 測定方法

2.1 測定場所

測定は福島県浜通りの海岸線から約1.5kmに位置する既設仮置場で行った。仮置場はフレコンが2段積み(幅約21m×長さ約38m×高さ約2m)されており、長辺方向が真北から西へ約20°に傾いている(図-2)。

キーワード：仮置場、除染廃棄物、上部シート、通気性防水シート、ガス透過性防水シート

連絡先：〒154-0001 東京都世田谷区池尻 2-33-16 太陽工業(株) E-mail, im001558@mb.taiyokogyo.co.jp

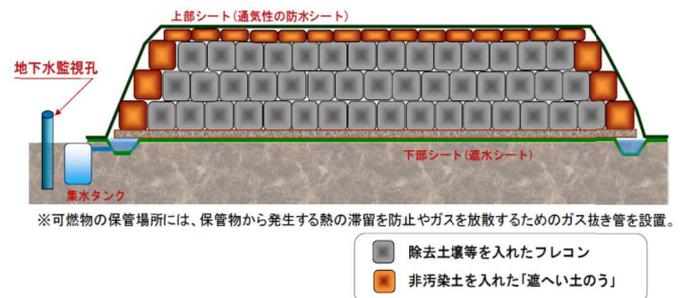


図-1 仮置場の構造例²⁾



写真-1 風による GPWS の変形

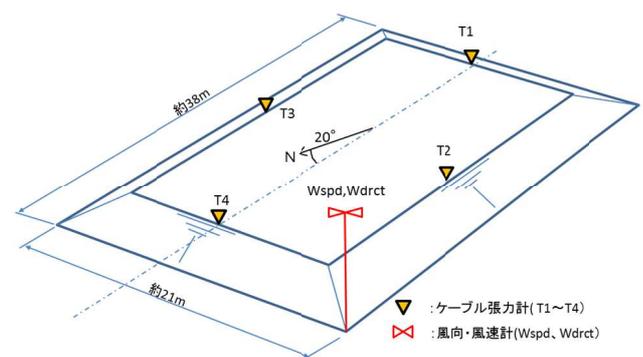


図-2 測定場所の形状と各測定装置の配置

また、GPWS の地盤面端部は全周、大型土のうにより固定(約 5m ピッチ)されている。測定期間は 2014.6.26～2015.3.20 である。

2.2 測定項目および方法

図-2 に示すとおり、測定項目は風向風速(1点)、各辺中央に取り付けたケーブル張力(T1～T4; 4点)である。風向風速計は地盤面から約 7m の位置に設置した風車型風向風速計(KONA,KDC-54)で測定した。また、GPWS に作用する張力を直接測定することは難しいため、GPWS にケーブルを取り付け、そのケーブルに作用する張力を測定した。図-3 はケーブル張力測定装置の概略図であり、反力は 1t 土のうによるアンカーで支持している。

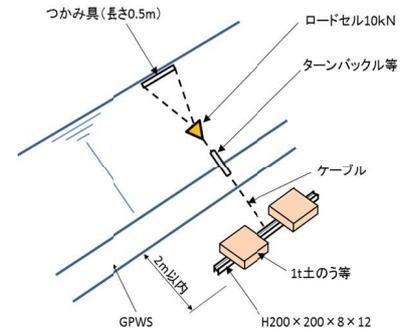


図-3 ケーブル張力測定装置

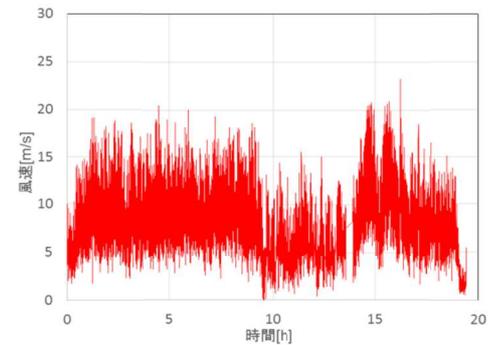


図-4 風速測定結果

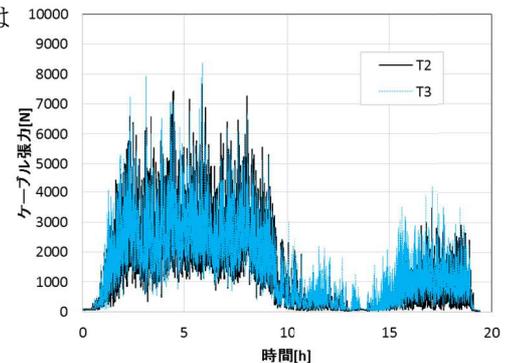


図-5 ケーブル張力測定結果

表-1 ケーブル張力の最大値

項目	T1	T2	T3	T4
Tmax(N)	3246	7667	8364	4364

3. 測定結果

これまでの測定結果から、平均風速が 10m/s 程度まで上昇すると GPWS が風船状に膨らんでケーブル張力が発生する傾向が得られた。特に、太平洋上を急激に発達して低気圧が通過した 2014 年 11 月 3 日には顕著なケーブル張力が発生した。同日の 0 時 56 分から約 20 時間の風速および、T2、T3 の張力測定結果を図-4 および図-5 に示す。この間の風向はほぼ一定(西風)であり、最大瞬間風速で 23m/s、平均的には風速約 10m/s であった。各測定箇所におけるケーブル張力の最大値を表-1 に示す。風上側(T2)、風下側(T3)の張力が側面(T1、T4)より大きくなる傾向が確認された。

4. まとめ

除染廃棄物仮置場の上部シートに使用する GPWS に作用する風荷重(張力)を把握する目的で、風向風速計および、GPWS の各边上端部のケーブル張力を測定した。その結果、平均風速が 10m/s 程度まで上昇すると GPWS は風船状に膨らんでケーブル張力が発生することがわかった。ただし、ケーブル張力測定装置は GPWS の 4 箇所に取り付けてアンカーで固定しており、その構造上から GPWS の張力を直接的に示しているものではない。現在、得られた測定データを基に GPWS の張力を算定できる計算モデルの構築を進めており、それに基づく解析結果を次の機会に報告する予定である。なお、本研究では 2014 年 6 月 26 日～2015 年 3 月 20 日の約 9 ヶ月にわたって測定を行ったが、前述の最大瞬間風速 23m/s の西風が観測されるなど、数度の強風を経験している。しかし、GPWS に何ら破損等の異常は発生しておらず、接合部を含む GPWS の健全性に問題はないと考えられる。

謝辞

本研究の実施にあたっては環境省福島環境再生事務所様、前田・鴻池・大日本土木特定建設工事共同企業体様には多大なご協力とご指導をいただきました。ここに深謝いたします。

参考文献

- 1) 環境省：除染等工事共通仕様書(第 8 版), p. 65, 2015
- 2) 環境省除染チーム：環境回復検討会(第 14 回)資料 3, 除染特別地域(直轄除染地域)における除染土壌等の保管状況について, 2015
- 3) 公益社団法人日本材料学会：「地盤改良」に関わる技術審査証明報告書 ガス透過性防水シートを用いたキャッピング工法, 2012
- 4) ジオシンセティックス技術研究会：ガス透過性防水シートの除染廃棄物仮置場上部シートへの適用に向けた取り組み, pp. 61～64, 2014