

仮置場での安全な保管 —長期保管に伴う影響とその対応を考える—

(福島県環境創造センター) 高橋 勇介

研究背景

中間貯蔵施設に運搬するまで

除染等の措置

除染等の措置により発生する土壌等を保管容器に収納後、仮置場等に保管する。



- 搬出の遅れ
- 保管の長期化

引用:環境省「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」(第1回) 除染、中間貯蔵施設等の現状について

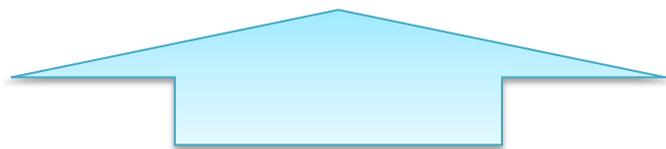
仮置場保管の長期化による課題

- 保管容器の耐久性への懸念
 - 保管容器の耐用年数は3年が一般的
 - 「仮置場のフレコンは、あと何年持つのか？」
- 不陸の発生
 - 滞水による上部シートの破損の懸念



研究目的

- 仮置場管理のリスクに対応
 - (1) 仮置場資材の長期耐久性の調査
 - (2) 不陸対策の実証



仮置場管理における
課題の抽出および解決策の提示

- 仮置場管理のリスクに対応

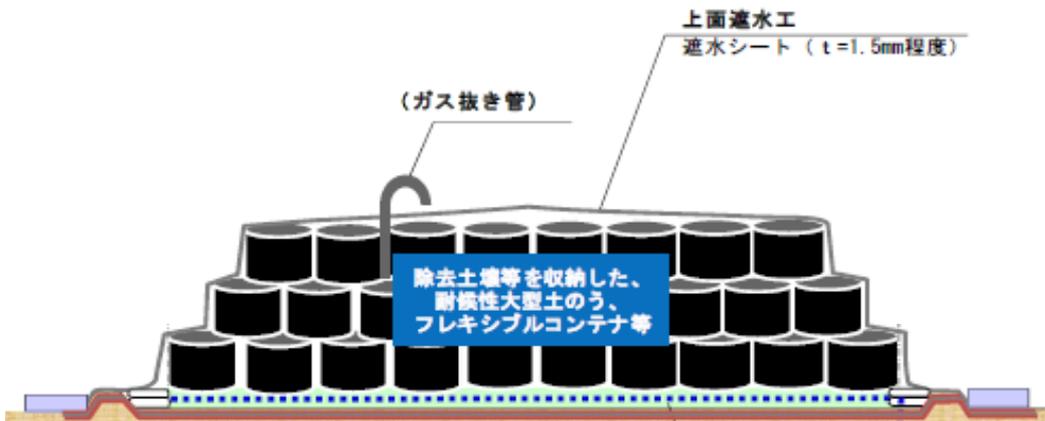
– (1) 仮置場資材の長期耐久性の調査

– (2) 不陸対策の実証



仮置場施工の例(地上保管型)

- 容器はフレキシブルコンテナ(青の容器)と耐候性大型土のう(黒の容器)の2種類
- 青の容器と黒の容器はそれぞれ規格が異なる。
 - フレキシブルコンテナ JIS Z 1651 非危険物用フレキシブルコンテナ
 - 耐候性大型土のう 「耐候性大型土のう積層工法」設計・施工マニュアル
- 容器の積み方は2段～3段積みが主流(市町村除染実施区域の場合)
 - 容器の上部・下部を遮水シートで保護
 - 容器側面に「遮へい用土のう」(清浄土の容器)を設置



(1) 仮置場資材の長期耐久性の調査

• 仮置場資材強度試験

– ① 保管容器本体を用いた袋体試験

- 仮置場現地のフレコンや土のうの強度を測る

• (実施者・協力者)

- 県環境創造センター ...試験計画・とりまとめ
- 外部試験機関 ...試験装置の準備・試験実施
- 市町村自治体...試験スペース(仮置場)の提供・計画調整

① 袋体の強度試験



– ② 部材を用いた引張強度試験

- 紫外線曝露等で劣化させたフレコン等資材の切れ端の強度を測る

• (実施者・協力者)

- 県環境創造センター ...試験計画・実施・とりまとめ
- 県ハイテクプラザ 他 ...試験装置の提供・アドバイス等

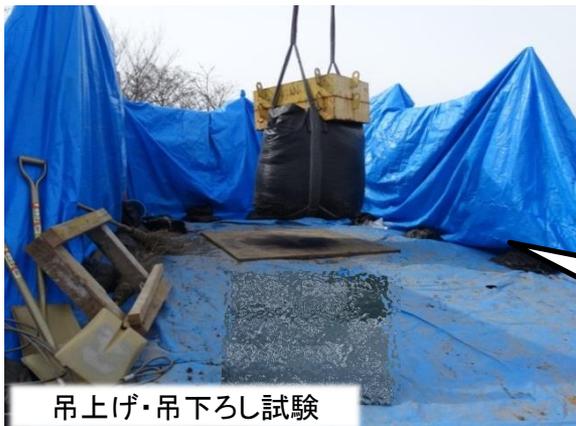
② 部材の引張強度試験



試験方法

- 仮置場の山から保管容器(フレキシブルコンテナ又は耐候性大型土のう)を回収し、各袋に対して以下の順に試験を実施する。

吊上げ・吊下ろし試験		落下衝撃試験				
おもり 10kN	20kN	高さ 80 cm	90cm	100cm	●●●●●●●●	160cm
9回	1回	10回	1回	1回		1回



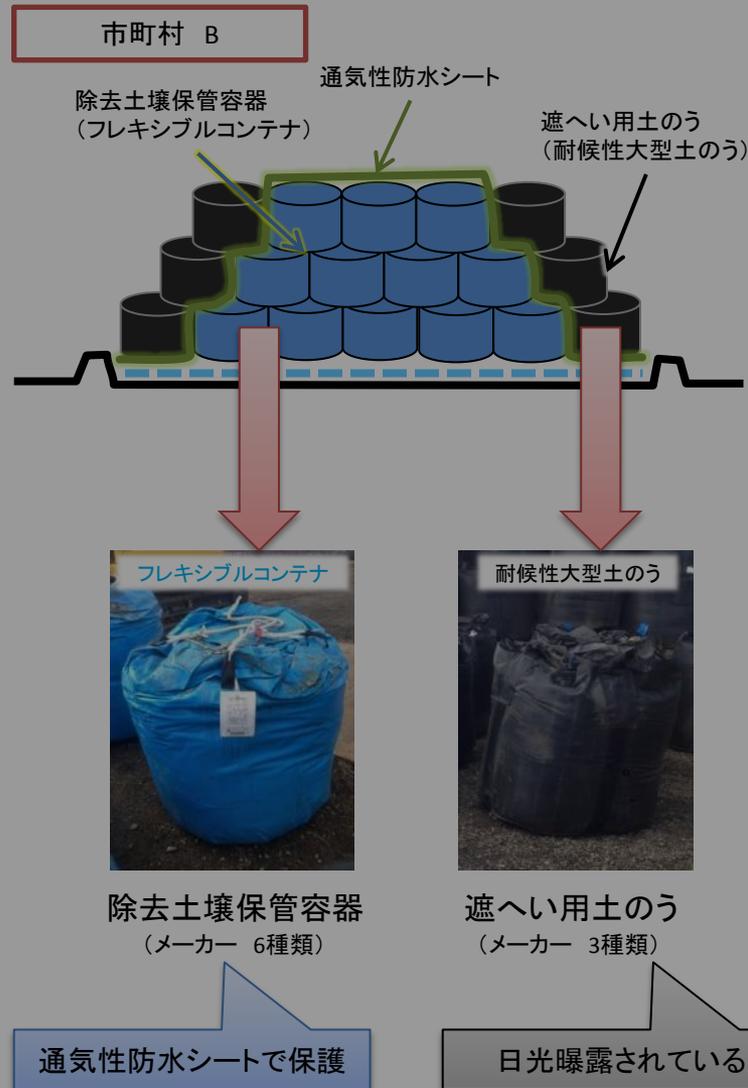
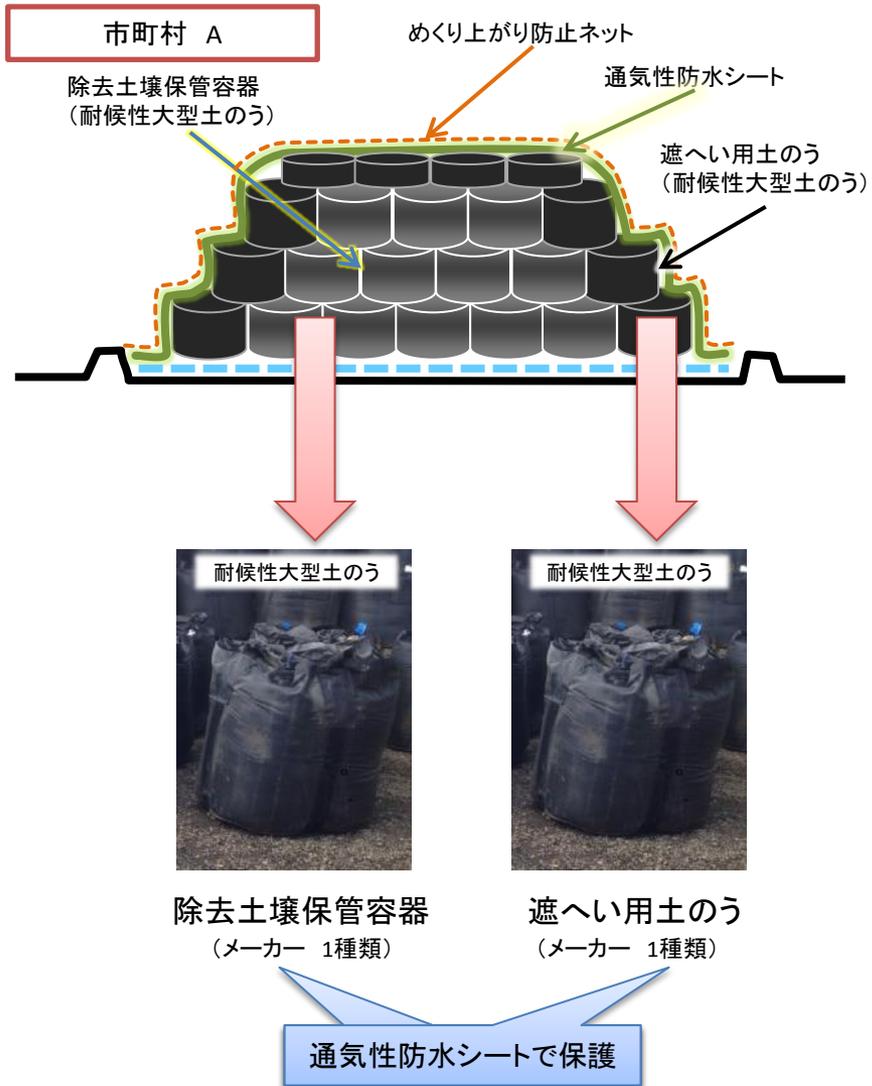
最大約2トンのおもりを載せて吊上げる



最大で18回繰り返し地面に落とす

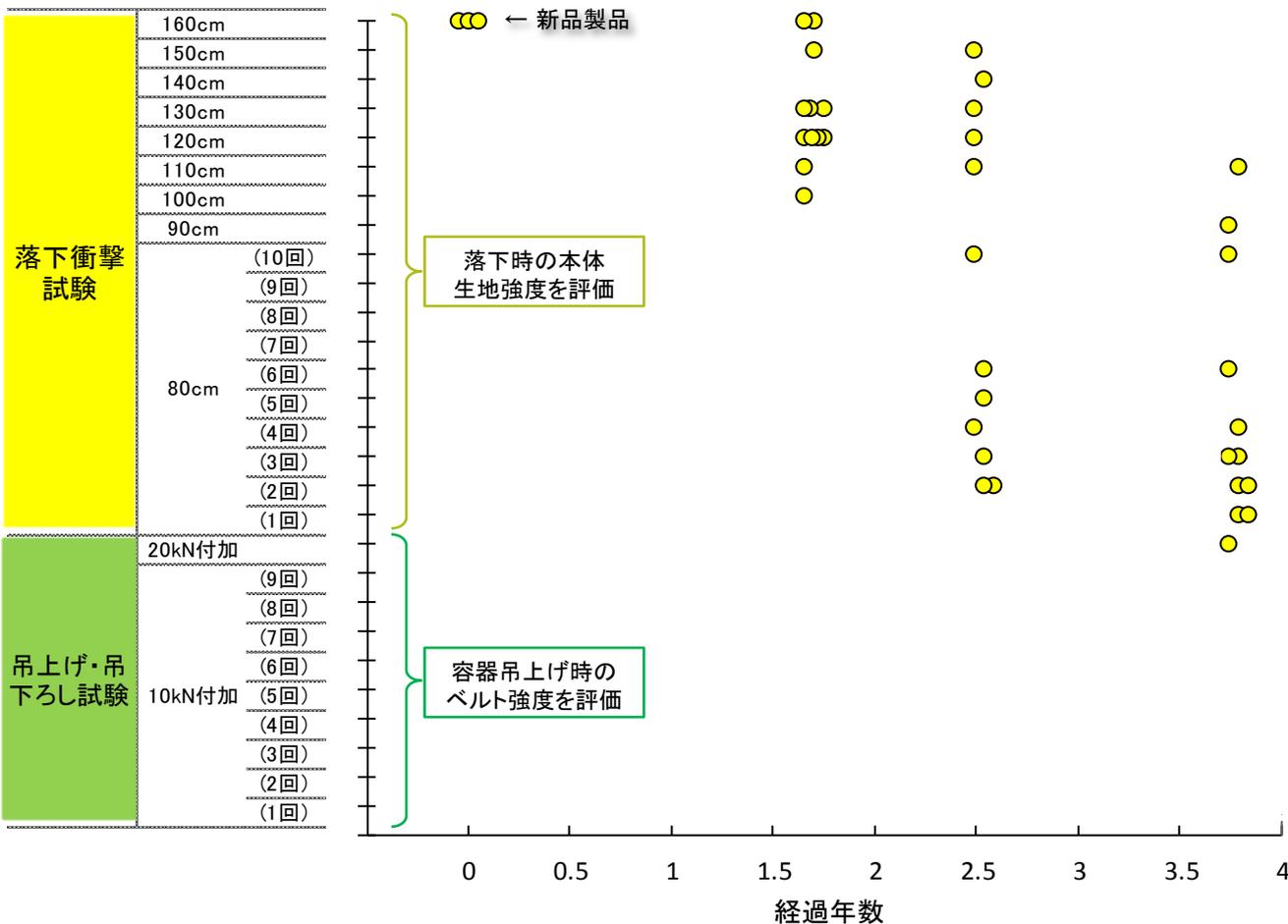
実際の使い方と比べ非常に過酷な試験条件

調査対象の仮置場



通気性防水シート
で保護

耐候性大型土のう(除去土壌)

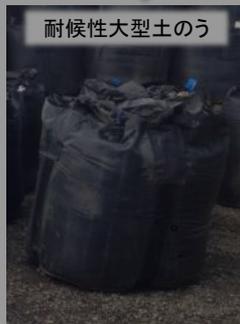
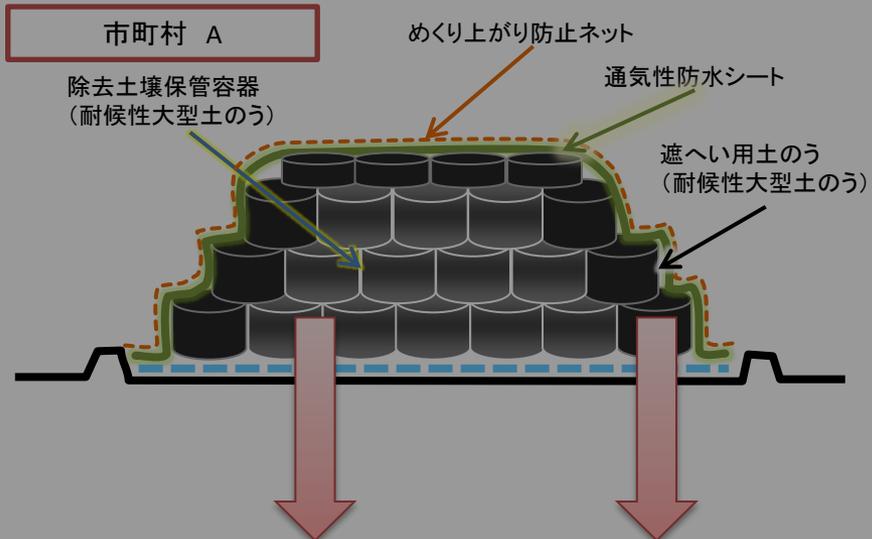


1.7年～3.8年仮置場で保管していた容器
(耐候性大型土のう)の全てについて、
吊上げ・吊下ろし試験を達成

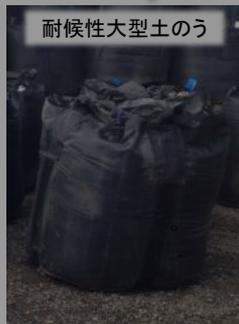


実使用に必要な耐久性能を十分に保持
している

調査対象の仮置場

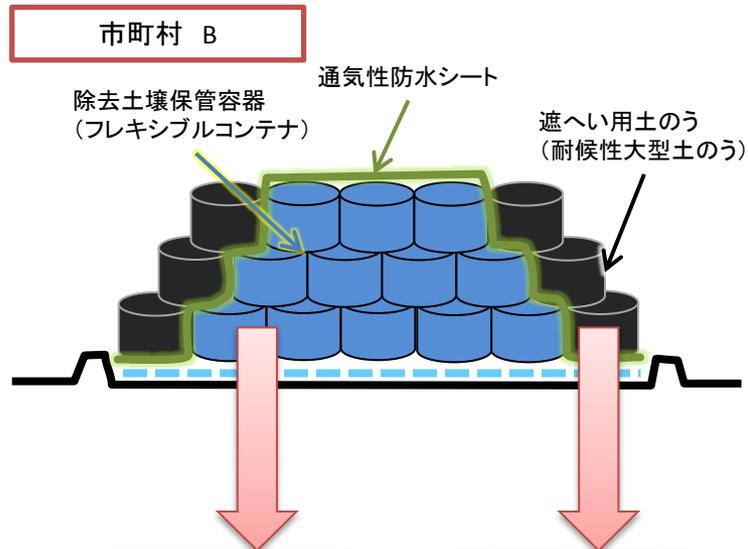


除去土壌保管容器
(メーカー 1種類)



遮へい用土のう
(メーカー 1種類)

通気性防水シートで保護



除去土壌保管容器
(メーカー 6種類)

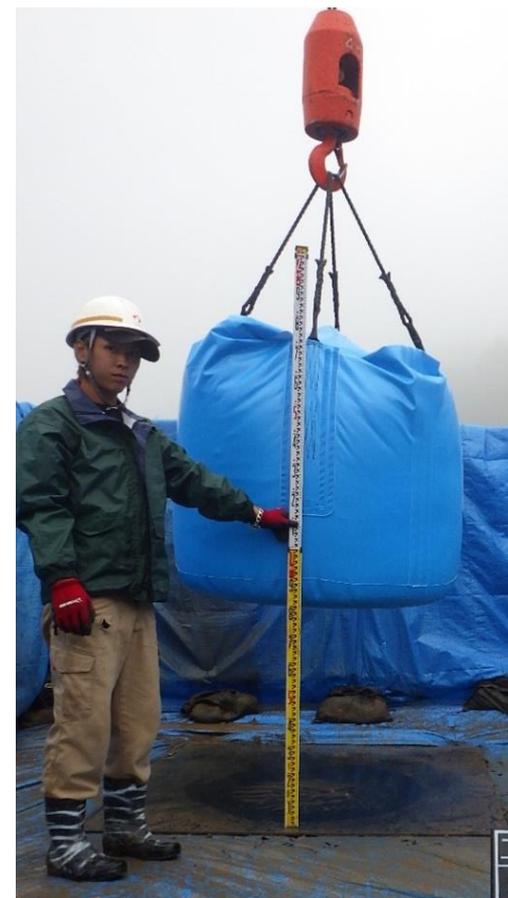
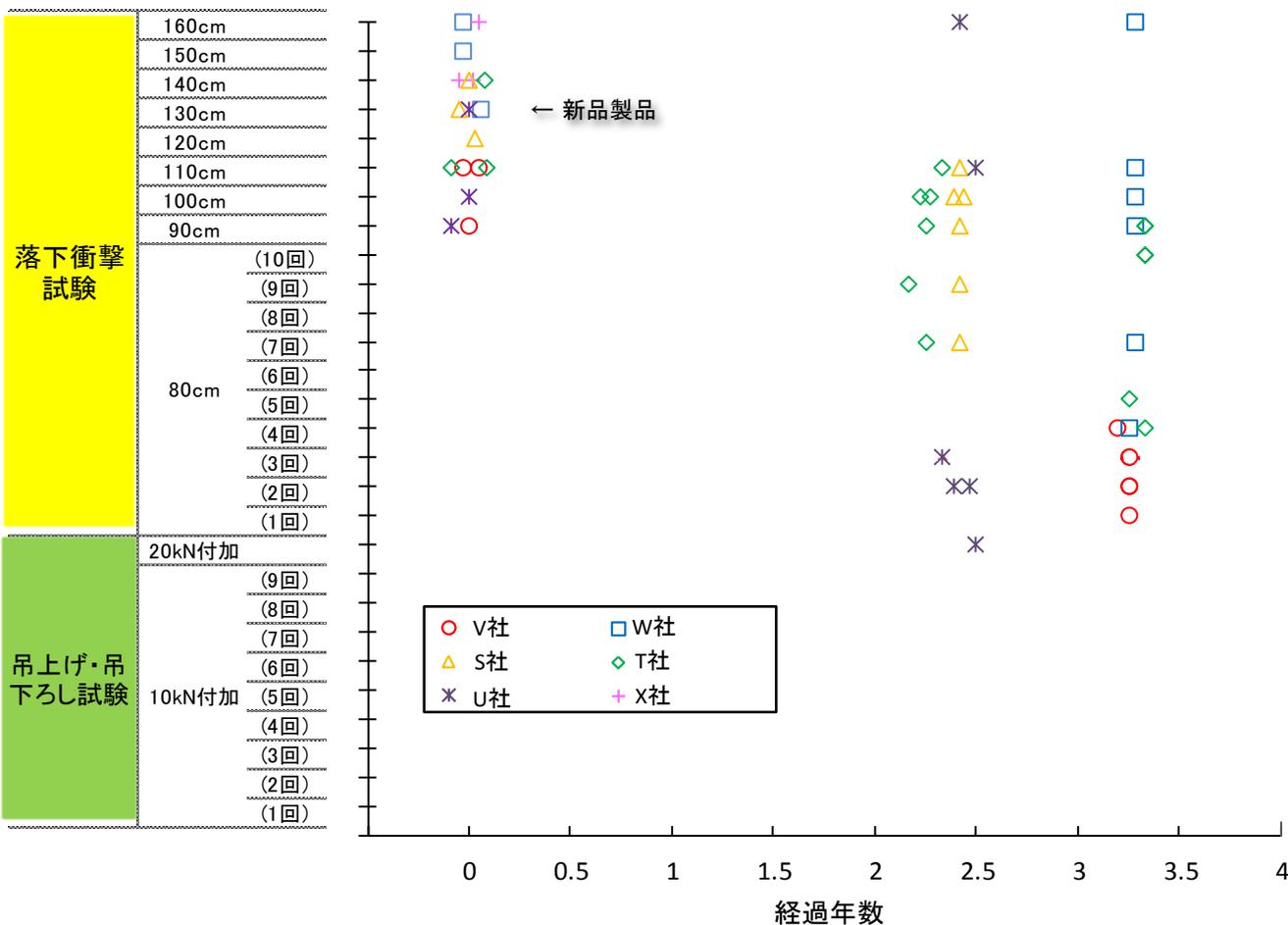


遮へい用土のう
(メーカー 3種類)

通気性防水シートで保護

日光曝露されている

フレキシブルコンテナ(除去土壌)

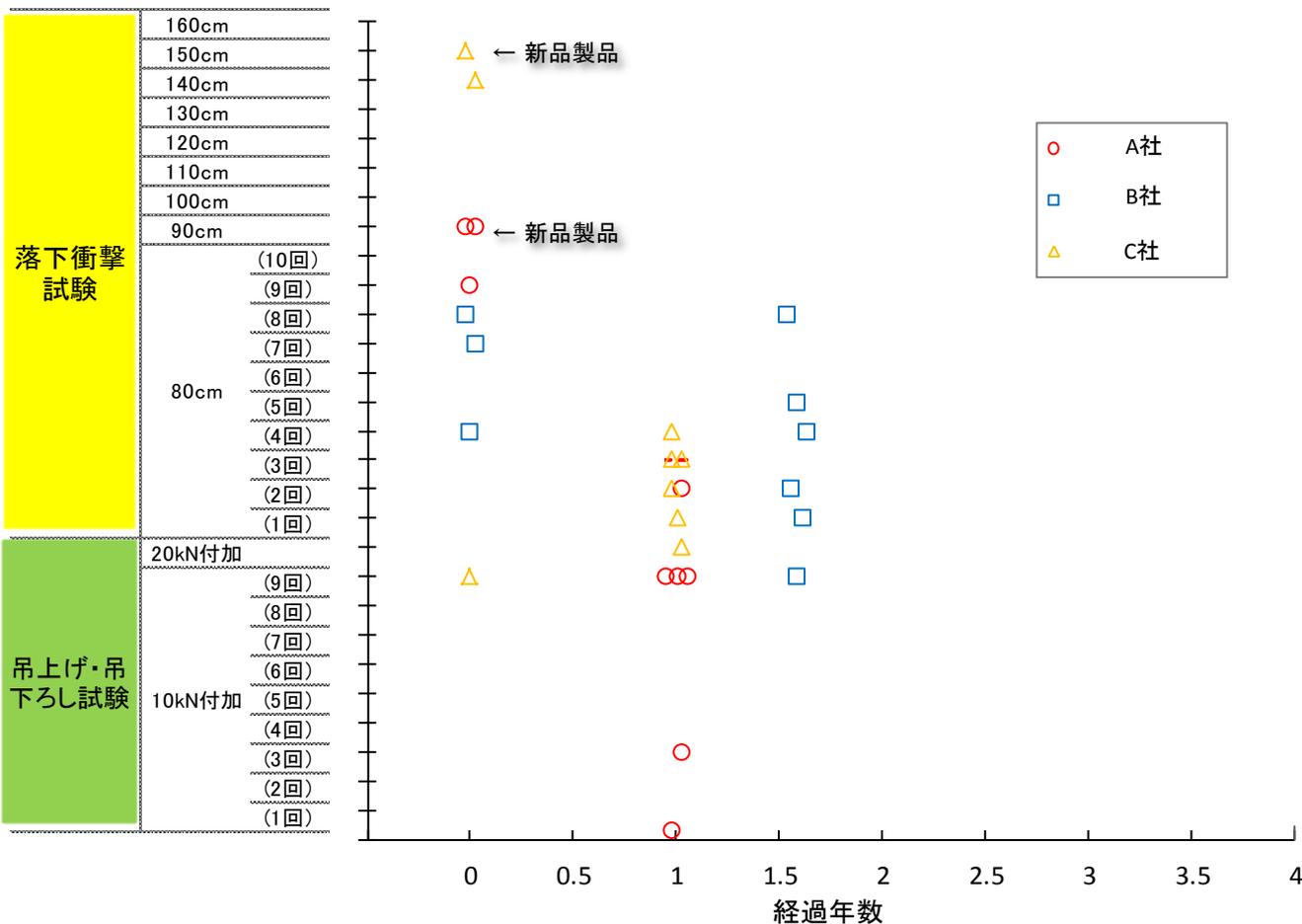


2.2~3.3年ほど仮置場で保管されたフレキシブルコンテナも、十分な耐久性能を保持している

試験結果

耐候性大型土のう(遮へい用土のう)

日光暴露されている



清浄土 (非汚染物)

直射日光を浴びた遮へい用土のうは、強度低下が早く、取扱いに注意が必要と思われる

- 仮置場のリスクに対応

- (1) 仮置場資材の長期耐久性の調査

- (2) 不陸対策の実証



(2) 不陸対策の実証

不陸の発生

上部遮水シートの
凹み・滞水が発生

有機物の腐敗等による減容



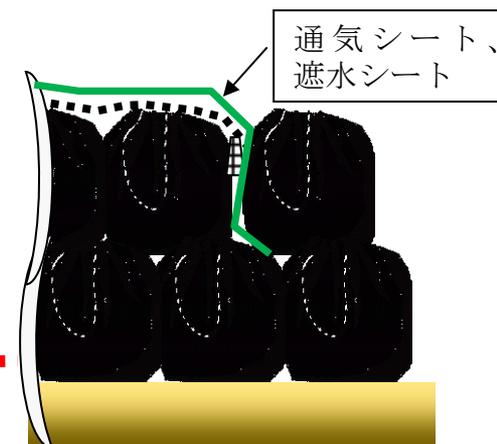
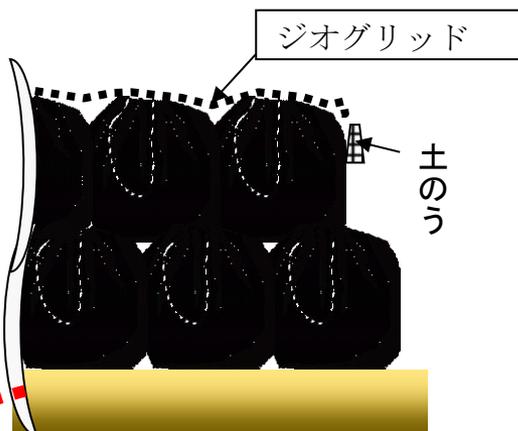
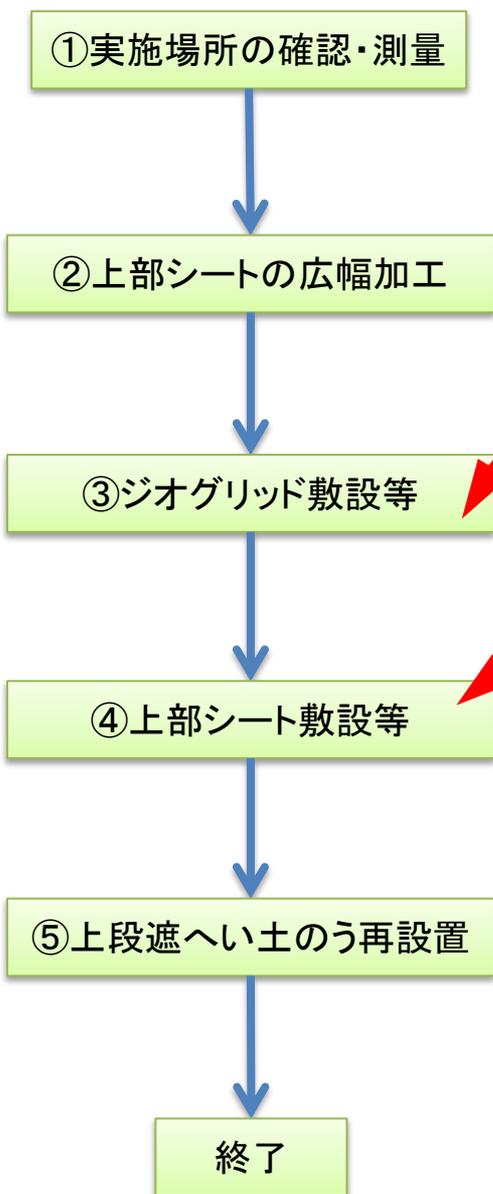
通常はポンプ
排水等に対応

遮水シートを
新たに張り直す

剛性部材(ジオグリッド等)による補強

支持材の充填

不陸対策施工の実施フロー(概要)

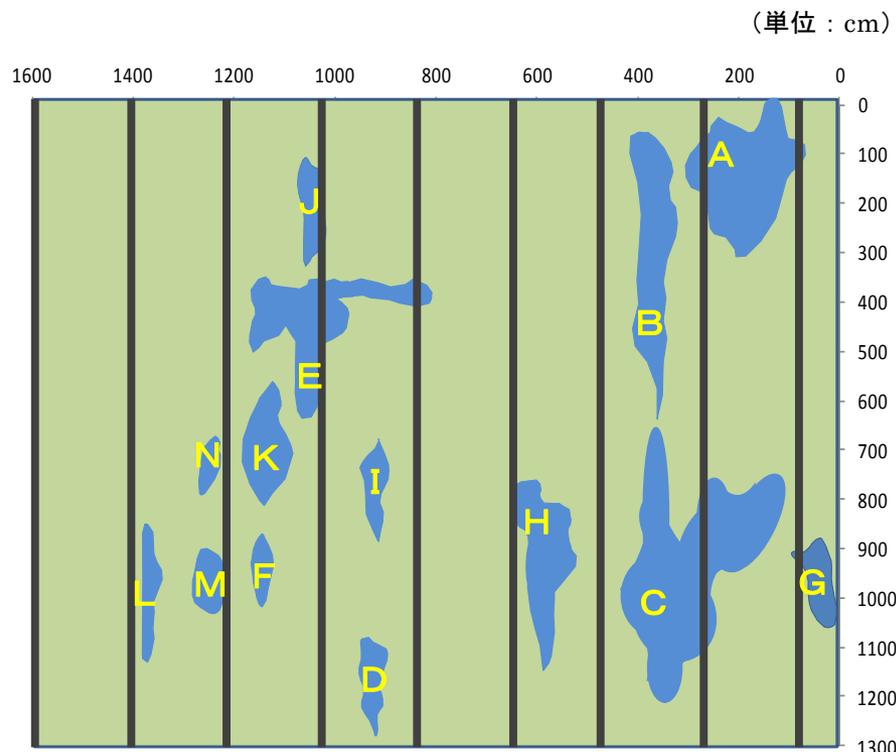


ジオグリッド（一軸延伸タイプ）を敷設した様子

不陸の経過観察

<スケジュール>

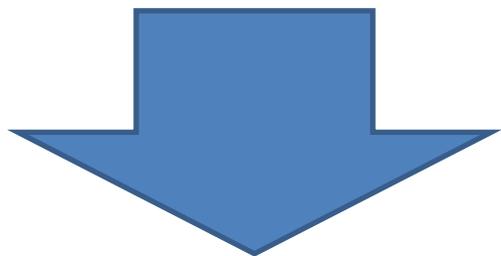
- 平成29年1月12日 施工完了
- 1日後(1月13日) 経過観察
- 3週後(2月4日) //
- 6週後(2月25日) //
- 8週後(3月14日) //



施工 3 週後の不陸発生状況 (2017.2.4)

結果

- 施工3週後（2月4日）
 - 雨等の影響により新たな滞水が発生したものの、許容範囲内の深さにとどまる
- 施工8週後（3月14日）
 - 全ての滞水が縮小し、うち半数は滞水が消失した



不陸の防止・軽減に一定の効果があることを確認した

不陸による滞水箇所の変化

日付	滞水の数	前の経過観察時からの変化
1月13日	6	経過観察初期
2月4日	14	滞水発生...8ヶ所 (※雨等の影響)
2月25日	11	滞水消失 ... 3ヶ所 滞水縮小 ... 3ヶ所
3月14日	5	滞水消失 ... 6ヶ所 滞水縮小 ... 4ヶ所



施工8週後の不陸発生状況（2017.3.14）

まとめ

- (1) 仮置場資材の長期耐久性の調査
 - 仮置場で約3～4年保管された除去土壌保管容器が、実用に十分な強度を保持していることが明らかになった。
 - 日光曝露された遮へい用土のう(清浄土)は強度の低下が早く、吊上げ・吊下ろし時等の取扱いに注意が必要と思われる。
- (2) 不陸対策の実証
 - 不陸が進行した保管容器の山に、不陸対策施工(ジオグリッド)を実施した。
 - 滞水の完全な解消には至らないものの、経過観察の時点では、不陸の軽減・上部シートの破損防止に有用であることを確認した。

今後の予定

- (1) 仮置場資材の長期耐久性の調査
 - 長期保管した容器の耐久性調査(5年～)
 - 促進暴露試験による長期耐久性の予測(10年～)
- (2) 仮置場の課題への対策
 - 不陸の経過観察の継続