

即日・中間覆土代替材技術資料

通気・防水シートキャッピング工法研究会

目 次

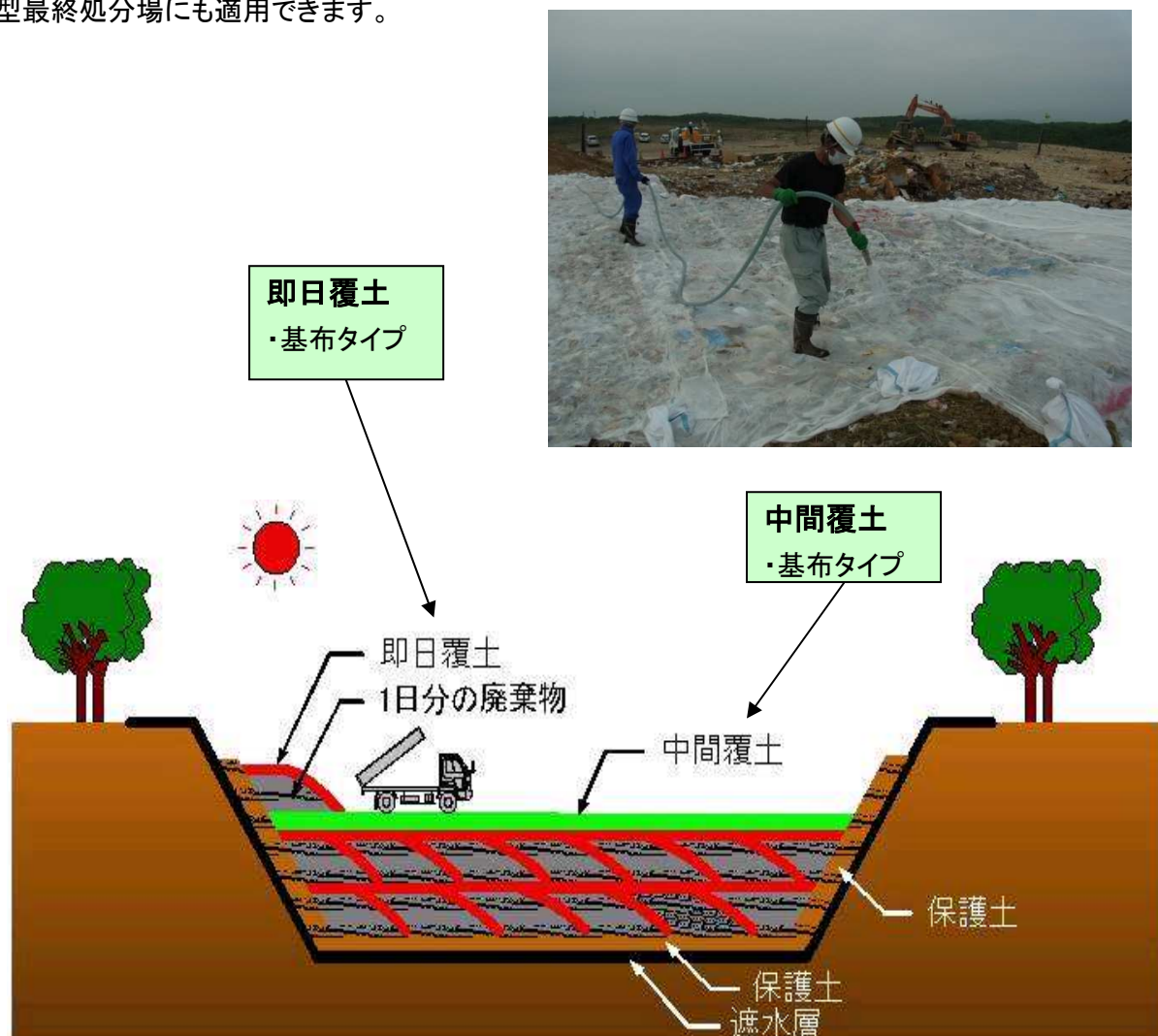
1. はじめに	.....	1
2. 特長	.....	1
3. 即日・中間覆土構造比較	.....	2
4. 覆土代替材料	.....	3
5. 代替材料の仕様	.....	4
6. 代替材料の施工要領	.....	6
7. 性能評価		
1. 飛散防止確認実験	.....	10
2. 生分解性確認	.....	19
3. 透水性能	.....	21
4. 安全性	.....	21
5. カラス及び臭気対策	.....	21
8. 最終処分場及び災害廃棄物集積場への対応について	.....	22
9. 各社実績	.....	23
問合せ先	.....	24
通気・防水シートキャッピング工法研究会名簿	.....	25

1. はじめに

通気・防水シートキャッピング工法研究会（CP会）では、最終処分場の安定化と環境保全としてのトータルキャッピングシステム「ガス通気・雨水制御キャッピングシステム」を提案します。

即ち、最終処分場において、即日覆土、中間覆土、最終覆土の準好気性機能を損なうことなく、埋立容量アップに伴い延命化が図られ、安全で経済的な、更には景観を重視した環境に優しいキャッピングシステムです。

本システムは、廃棄物埋立後の飛散防止を目的とし、廃棄物安定化を損なうことのない生分解性を主とした材料を用いた即日・中間覆土代替キャッピングシステムです。オープン型最終処分場だけでなく、被覆型最終処分場にも適用できます。

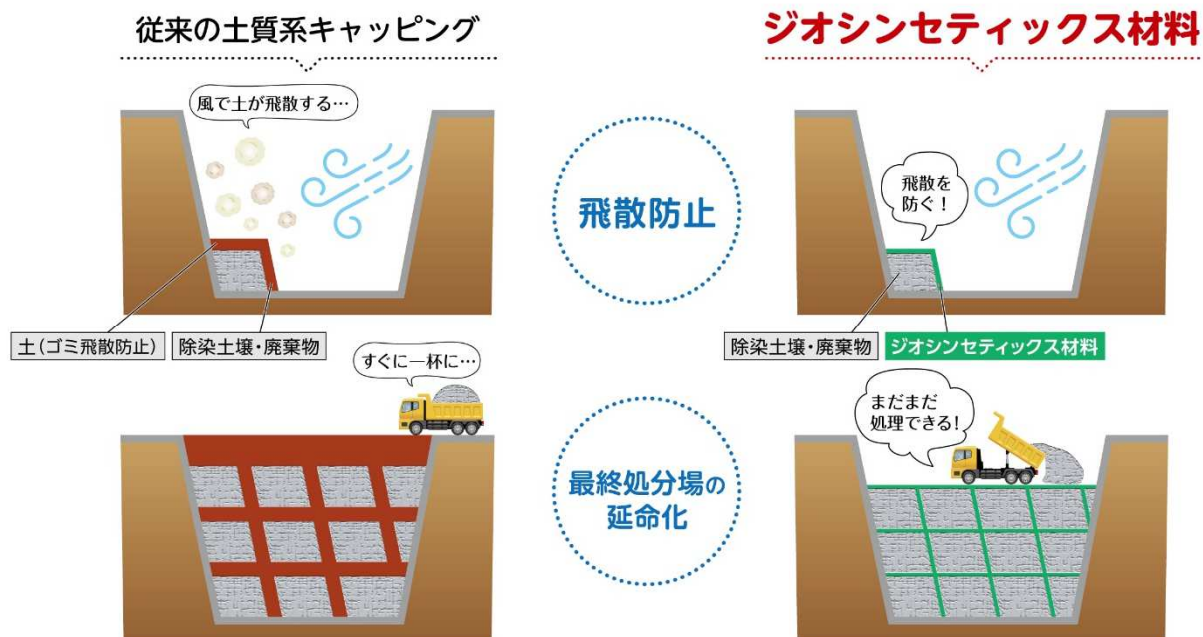
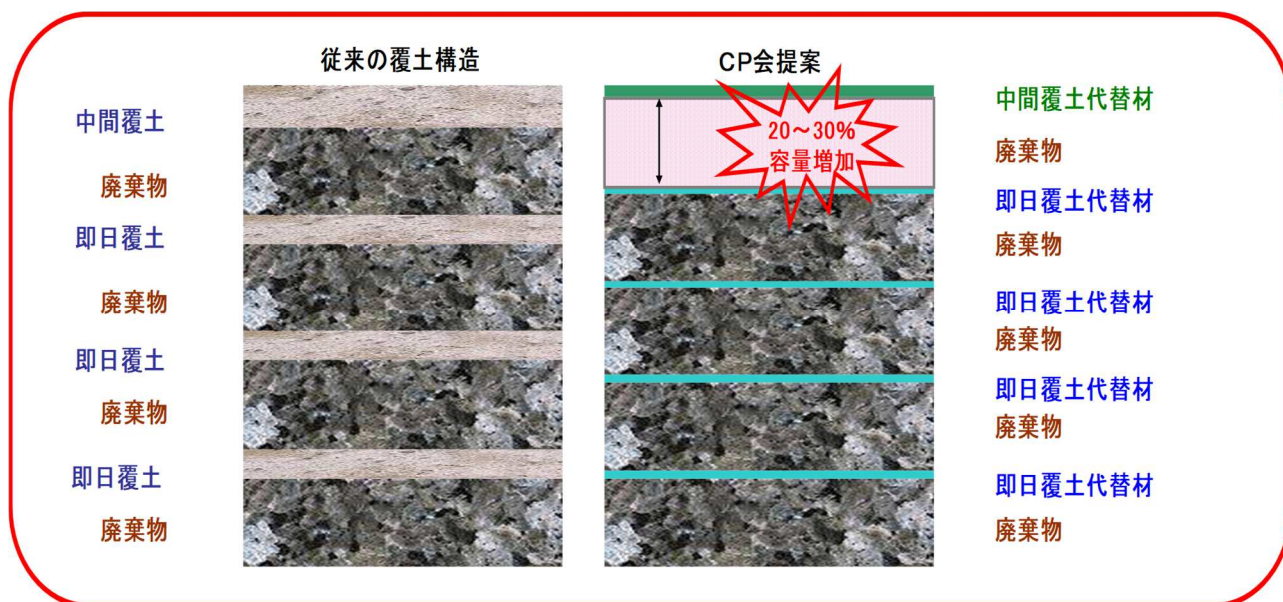


2. 特長

- ◎材料の厚みが薄いので廃棄物の埋立容量が増加します。
- ◎廃棄物の飛散防止に優れています。
- ◎土質材料と同等程度の透水性で、その透水性能のバラツキは少なく、かつ分解・崩壊が均一に進むため廃棄物の早期安定化に優れています。
- ◎昭和48年環告13号、昭和46年総理府令35号に記載されている有害物質排出基準に合格した環境に優しい材料です。
- ◎施工性に優れているため、工期の短縮が図れます。

3. 即日・中間覆土構造比較

従来工法の即日・中間覆土工法とCP会が推薦する代替工法の構造比較を図－1に示します。



従って、埋立廃棄物の容量を20～30%増やすことができ、延命化が図れます。

4. 覆土代替材料

本システムにて、土質材料の代替材として推薦する材料を下表に示します。

※効果の目安時間とは、CP会の実証実験結果に基づいた廃棄物飛散防止効果を維持する期間のことです。

表－1 即日覆土代替材料 基布タイプ

区分	即日覆土代替材料		
	基布タイプ		
商品名	デイリーキャップ	レセプタールーフA	ボランスODDC－80
写真			
材質	コットンリントー	ヤシ繊維	レーヨン＋ポリ乳酸繊維複合
効果の 目安時間	1ヶ月程度	1ヶ月程度	1ヶ月程度

表－2 中間覆土代替材料 基布＋液状タイプ

区分	中間覆土代替材料
	基布タイプ
商品名	ボランスODDC240
写真	
材質	レーヨン＋綿基布
効果の 目安時間	6ヵ月程度

5. 代替材料の仕様

5. 1 即日覆土

基布タイプ

①デイリーキャップ(旭化成アドバンス(株)製)

表-3 デイリーキャップの主な仕様

項 目	内 容
外 観	基布状
材 質	コットンリントーを主原料とする生分解性長繊維不織布
重 量	約 50g/m ²
規 格	W1.75m×L50.0m 87.5m ² 重量 約 5kg/本
施 工 方 法	敷設後、散水して廃棄物に貼り付かせる。
安 全 性	環境省告示第 13 号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」に準拠した溶出試験により安全性を確認済み

②レセプタールーフA(株)田中製)

表-4 レセプタールーフAの主な仕様

項 目	内 容
外 観	基布状
材 質	ヤシ繊維不織布
重 量	約 300g/m ²
規 格	W2.0m×L20.0m 40.0m ² 重量 約 12kg/本
安 全 性	製品安全データシートにより安全性を確認済み

③ボランスODDC-80(東洋紡(株)製)

表-5 ボランスODDC-80の主な仕様

項 目	内 容
外 観	基布状
材 質	レーヨン+ポリ乳酸繊維複合不織布
重 量	約 75g/m ²
規 格	W2.0m×L50.0m 100.0m ² 重量 約 7.5kg/本
安 全 性	製品安全データシートにより安全性を確認済み

5. 2 中間覆土

基布タイプ

①レセプタールーフB(株田中製)

表ー6 レセプタールーフBの主な仕様

項 目	内 容
外 観	基布状
材 質	ヤシ繊維不織布
重 量	約 350g/m ²
規 格	W2.0m×L25.0m 50.0m ² 重量 約 18kg/本
安 全 性	製品安全データシートにより安全性を確認済み

②ボランスODDC240(東洋紡(株)製)

表ー7 ボランスODDC240の主な仕様

項 目	内 容
外 観	基布状
材 質	レーヨン＋綿基布
重 量	約 240g/m ²
規 格	W2.0m×L50.0m 100.0m ² 重量 約 25kg/本
安 全 性	製品安全データシートにより安全性を確認済み

6. 代替材料の施工要領

6. 1 即日覆土

(1)基布タイプ デイリーキャップ(旭化成アドバンス(株)製)

表－8 水道がある場合の施工資材・器具

名 称	規 格
土 の う 等	端部仮固定用
ホ チ キ ス	ラップ部ジョイント用
ハ サ ミ	シートカット用
水 道 ホ ー ス	水場距離、作業範囲を考慮して決定。

表－9 水道がない場合の施工資材・器具

名 称	規 格
土 の う 等	端部仮固定用
ホ チ キ ス	ラップ部ジョイント用
ハ サ ミ	シートカット用
ト ラ ッ ク	ポリローリータンク移動用
ポリローリータンク	1,000 ℓ
小型エンジンポンプ	口径 1 インチ
吸込用サクシオンホース	ストレーナー付き
水 道 ホ ー ス	軽トラック距離、作業範囲を考慮して決定。 ジョイント・止金具付

- ①デイリーキャップのロールからシート端部を引き出し、端部を廃棄物上に土のう等で仮固定する。
- ②ロールの芯に鉄棒等を通し、シートを引き出しながら埋立廃棄物を覆う。大きな廃棄物がある場合は余裕を持たせて覆う。



写真－1 デイリーキャップ敷設状況

- ③シート同士のラップは 15cm 以上を標準とする。
- ④ラップ部を掴んでホッチキスでジョイントする。(状況に応じて 0.5m～1.5m ピッチ)



写真－2 ラップ部のホチキスによるジョイント状況

- ⑤覆い終わったら、シートをハサミ等でカットする。
- ⑥端部等は状況に応じて、土のうで仮固定する。
- ⑦水でシートを廃棄物に貼り付けさせます。
近くに水道がある場合は、水道ホースを伸ばし、シートを廃棄物に貼り付けさせる。
水道がない場合は、軽トラック等にポリローリータンク(容量 1,000 リットル)を載せ、水場で水を汲んでおく。口径1インチのエンジンポンプを使用して、シートを廃棄物に貼り付けさせる。
- ⑧標準の散水量は、2 リットル／ m^2 。目安としては、シート全体が水に濡れ、背面の廃棄物がうっすらと見えるように貼り付くまで、散水する。特に端部やジョイント部は、念入りの散水を行う。



写真－3 散水後のシート状況

- ⑨晴天等によりシートが乾燥してくると廃棄物から浮上り、シートが風により飛ばされる恐れがあるので、状態を見て追散水を行う。
- ⑩シート端部は、安全の為適宜土のう等の重石を置いて、風が入り込むのを防ぐ。仮固定及び端部固定用の土のうは、シートに廃棄物が載ってきたら回収しておき、敷設毎に転用する。

※廃棄物の種類、状態によって、施工方法が異なる場合もありますので、詳しい施工要領は各メーカーへ問合せ願います。

6. 1 即日覆土

(2)基布タイプ レセプタールーフA(株田中製)及びボランスODDC-80(東洋紡(株)製)

表-10 施工資材・器具

名 称	規 格
土 の う 等	端部・ラップ部固定用
固 定 ピ ン	廃棄物に打ち込める場合に使用

- ①シートにて埋立廃棄物を覆う。大きな廃棄物がある場合は余裕を持たせて覆う。
- ②シート同士はラップさせる。
- ③端部及びラップ部を廃棄物の種類に応じ、土のう等または固定ピンで固定する。



写真-4 土のうによるシート固定方法(レセプタールーフA)



写真-5 石によるシート固定方法(ボランスODDC-80)

※廃棄物の種類、状態によって、施工方法が異なる場合もありますので、詳しい施工要領は各メーカーへ問合せ願います。

6. 2 中間覆土 基布タイプ

レセプタールーフB(株田中製)及びボランスODDC240(東洋紡(株)製)

施工資材・器具は表－10を参照のこと。



写真－7 レセプタールーフB敷設状況

- ①シートにて埋立廃棄物を覆う。大きな廃棄物がある場合は余裕を持たせて覆う。
- ②シート同士はラップさせる。
- ③端部及びラップ部を廃棄物の種類に応じ、土のう等または固定ピンで固定する。

※廃棄物の種類、状態によって、施工方法が異なる場合もありますので、詳しい施工要領は各メーカーへ問合せ願います。

7. 性能評価

7. 1 飛散防止性確認実験

(1)粉塵計を用いた飛散確認実験

目視飛散防止性能の確認を踏まえ、下写真のような実験装置で粉塵計を用いた計測での飛散防止確認実験を行った。

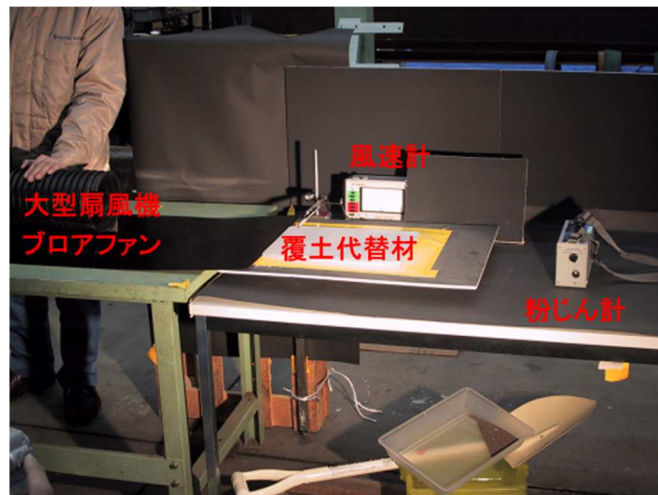


写真-8 粉塵計による飛散防止確認実験装置

土質系覆土材に良く使用されている購入山砂を敷き詰めたトレー上に、各覆土代替材を隙間が無い様に貼付・散布を行い、大型扇風機やブロアファンにより強制的に風を起こし、その時の風速と粉じん量を測定し、山砂単体時と比較することで、飛散防止性能の確認を行いました。

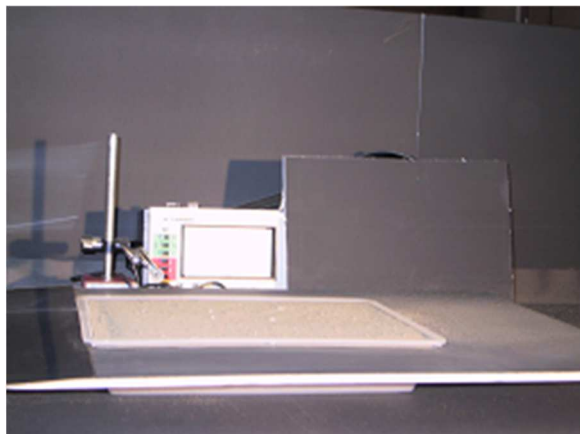


写真-9 山砂単体 実験状況

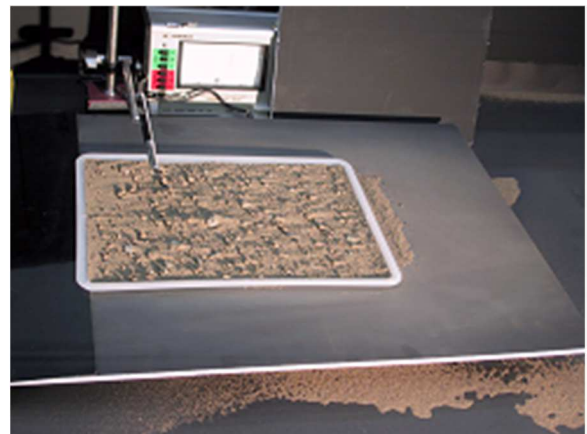


写真-10 山砂単体 実験終了時

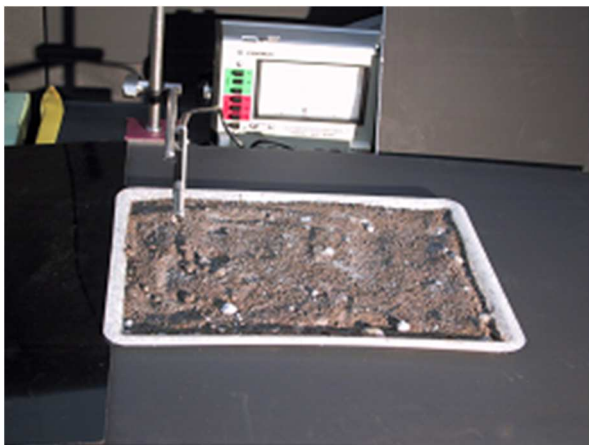


写真-11 バイオアナリー 実験状況

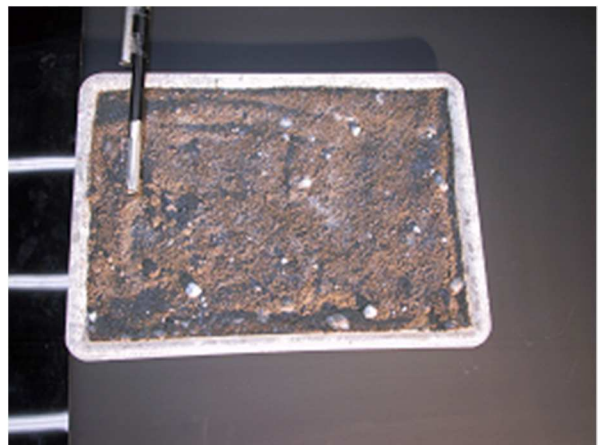


写真-12 バイオアナリー 実験終了後表面

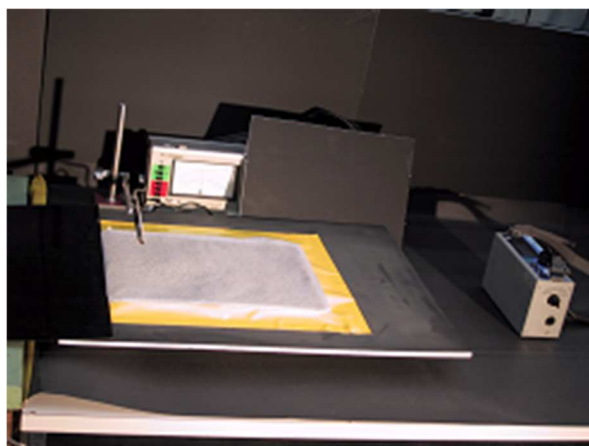


写真-13 デイリーキャップ 実験状況

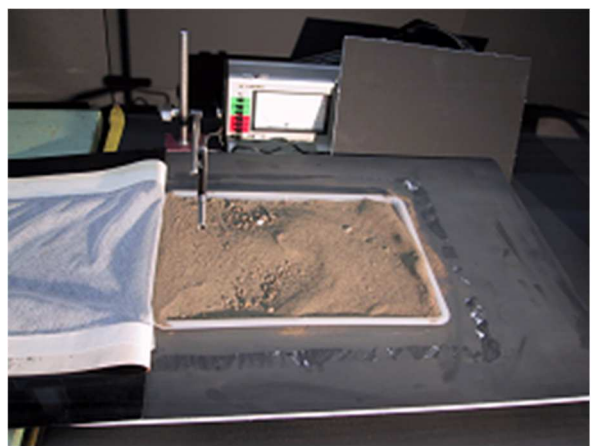


写真-14 デイリーキャップ 実験終了後表面

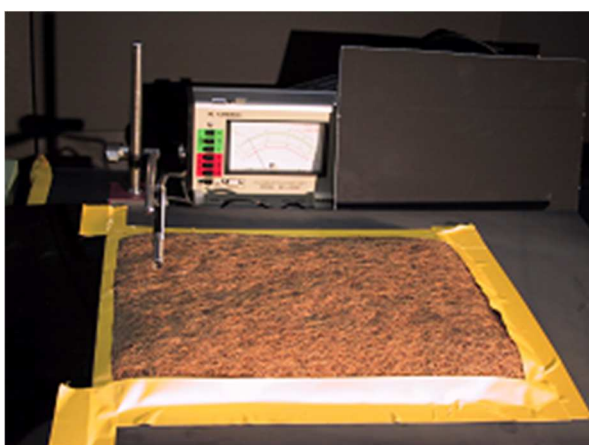


写真-15 レセプタールーフ 実験状況

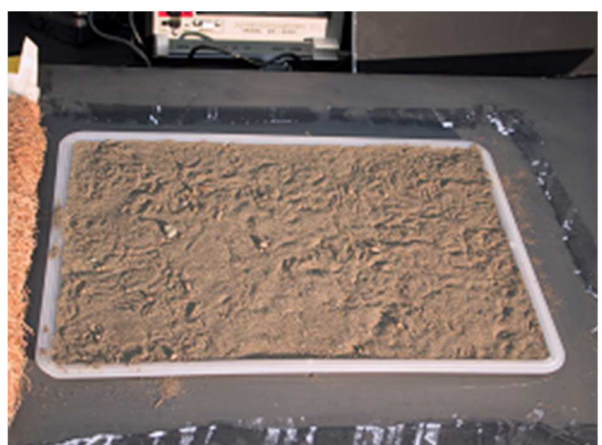
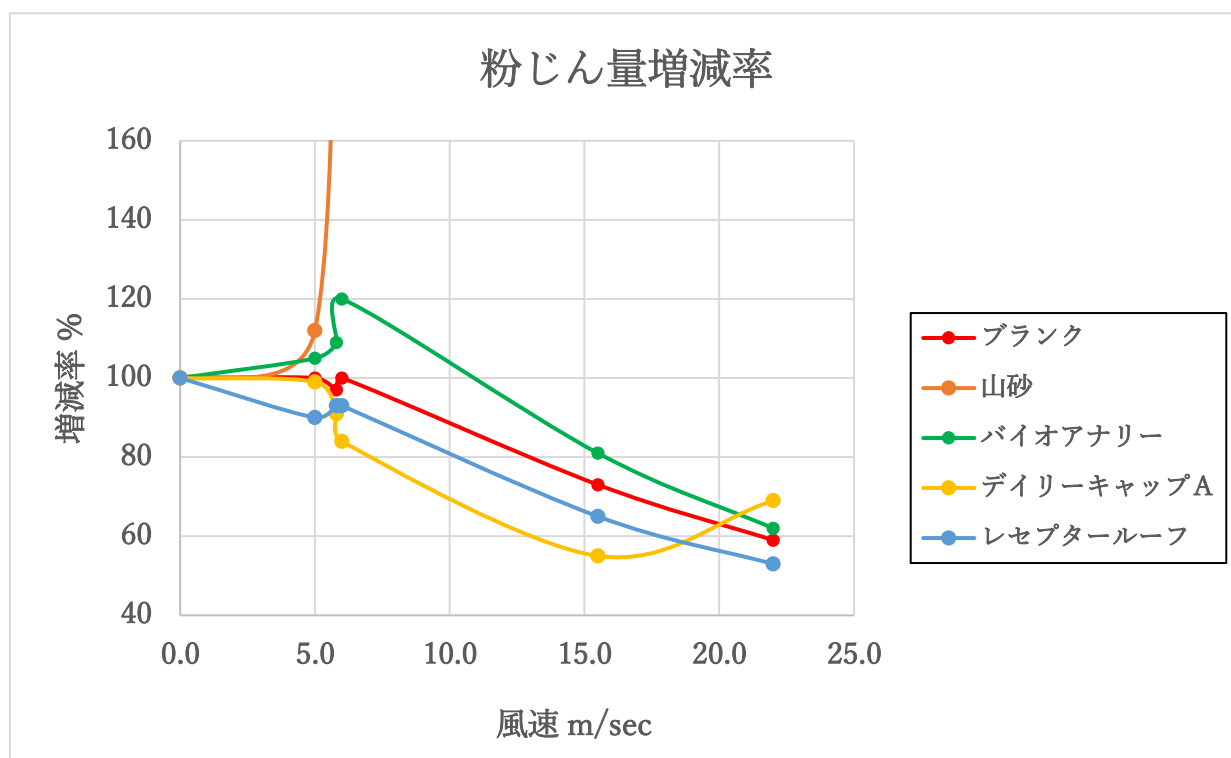


写真-16 レセプタールーフ 実験終了時表面

風速 0m/sec 時を 100 とした時の粉じん量増減率を下図－3に表します。



図－3 粉じん量増減量(風速 0/sec 時を 100 とした時の増減率)

山砂は風速 5m/sec から急激な粉じん量となるが、各代替材料はブランク時とほぼ同様な曲線を描いていることから、各代替材料表面から山砂が飛散していないものと思われ、飛散防止効果が確認出来た。

(2) ビジュアルでの飛散防止性能確認

下図風洞実験装置において、焼却残渣(焼却灰および飛灰)に見立てた砂を敷き詰め、何も覆っていない時と各社代替材で覆った時の状態で風を起こし、その状況を高速カメラで撮影し、背面の砂が飛び出していないかをビジュアルに確認した。

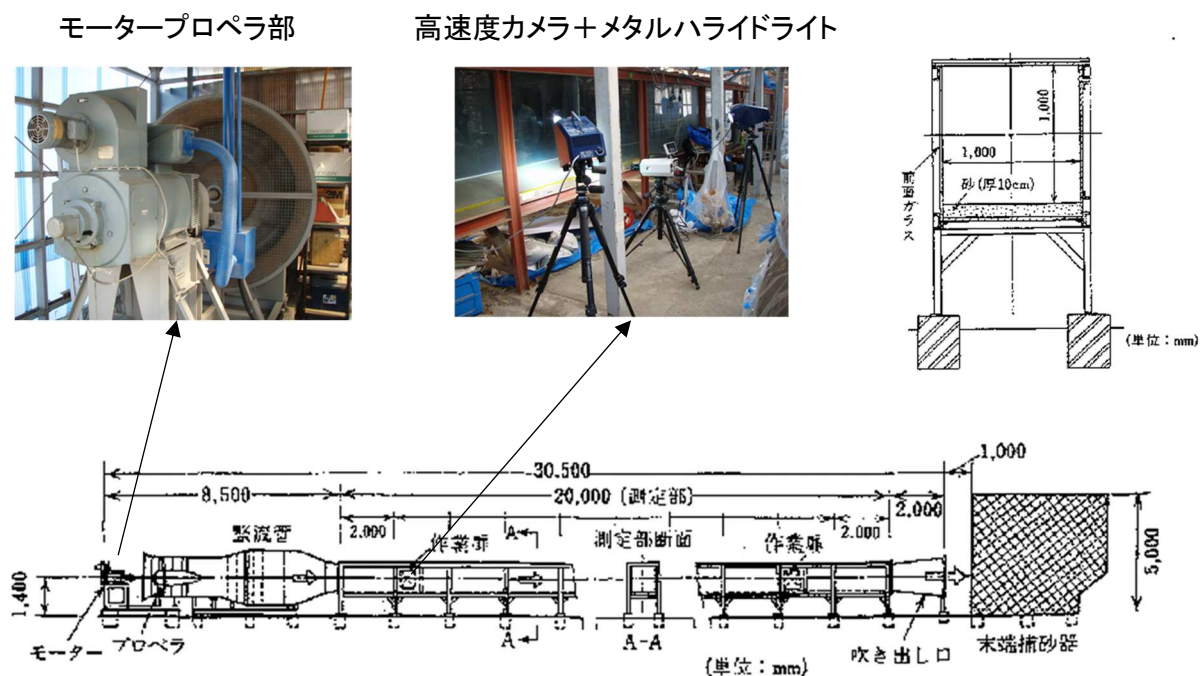


図-4 風洞実験設備

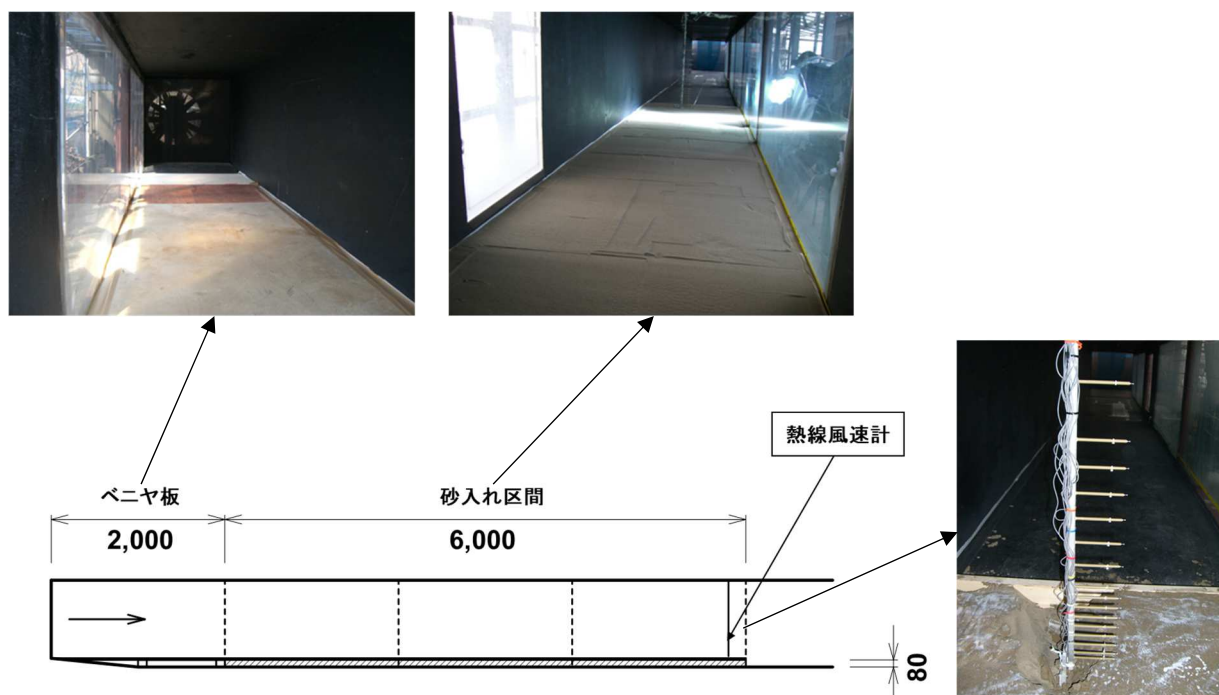


図-5 測定部詳細

実験方法

1. 鹿島砂 D015(鹿島海岸の砂で、ふるい分けし粒度を揃えた中央粒径 0.15mm の砂)を厚さ 8cm に敷き詰める。
2. プロペラダイヤル目盛は 20、30、50 の順に上げていく。
20⇒5m/sec 程度、30⇒10m/sec 程度、50⇒20m/sec 程度
3. 目盛を上げて 30 秒程度置き、安定したところで風速を熱線風速計でレコードする。
4. 砂及ぶ覆土代替材の表面を高速度カメラにて撮影する。2,000 コマ撮影／秒

表－11 D015 のふるい分け試験結果

ふるい目 (mm)	残留率 (%)	通過率 (%)	通過百分率 (%)
0.25	3.51	3.51	96.49
0.212	2.11	5.62	94.38
0.15	38.45	44.07	55.93
0.106	47.94	92.01	7.99
0.075	7.37	99.38	0.62
0.036	0.62	100	0

廃棄物学会論文誌 Vol.13 No.4 p.175～183 2002

「埋立地における焼却残渣飛散要因と防止に関する小風洞を用いた実験的研究」

“焼却灰の乾燥試料で実験を行い、飛散するのは $250\mu\text{m}$ 以下の粒子であり、特に $125\mu\text{m}$ 以下の飛散率が高いことを示した”の記述より、中央粒径 0.15mm の鹿島砂 D015 を代用に採用した。

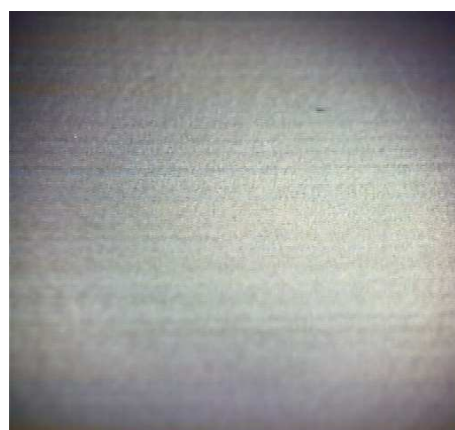
①鹿島砂 D015 単体

表－12 鹿島砂 D015 単体試験結果

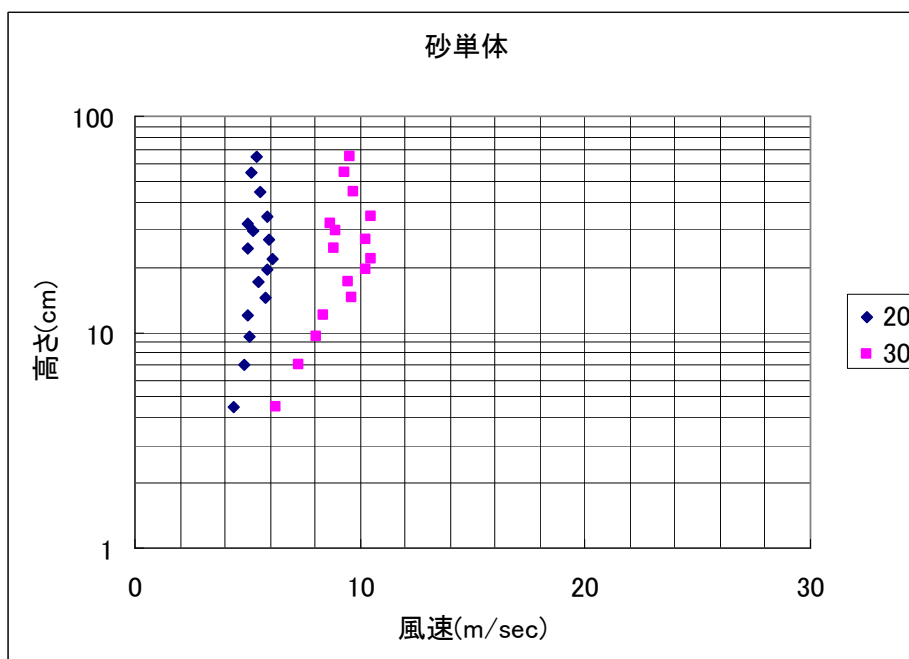
ダイヤル目盛	状 況
20	変化なし
30	砂飛散始まる⇒実験終了
50	



写真－17 実験終了後 飛散状況



写真－18 高速度カメラ画像
飛散状況 目盛 30



図－6 砂単体の風速鉛直分布

以上の実験結果から、砂単体では風速 9m/sec で飛散が始まることが確認された。

②即日覆土代替材 基布タイプ レセプタールーフA

表－13 レセプタールーフA試験結果

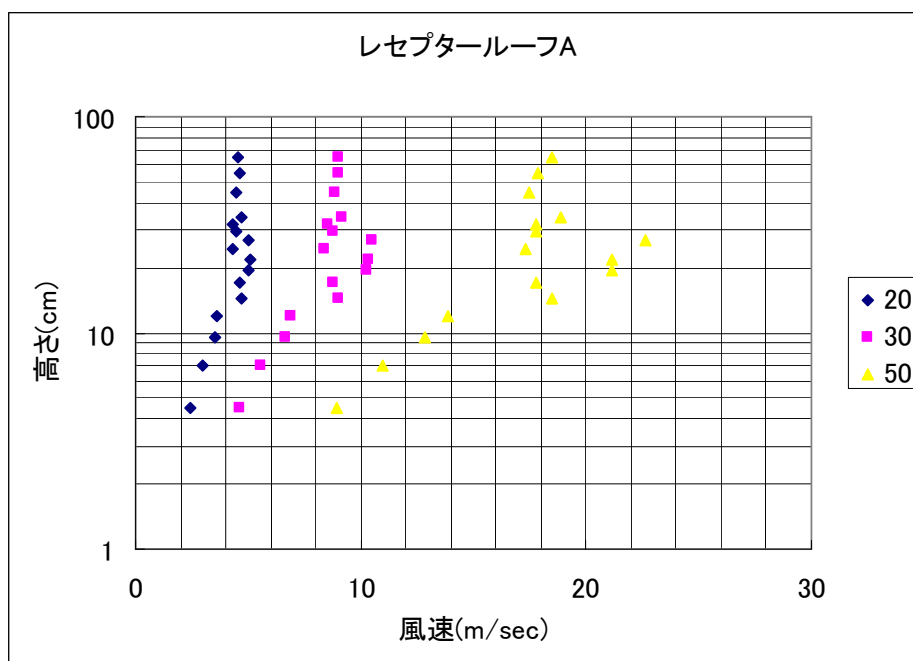
ダイヤル目盛	状況
20	変化なし
30	変化なし
50	変化なし



写真－18 実験終了後 飛散状況



写真－19 高速度カメラ画像
飛散なし 目盛 50



図－7 レセプタールーフAの風速鉛直分布

以上の実験結果より、レセプタールーフAは風速 20m/sec までの飛散防止性能が確認された。

③即日覆土代替材 基布タイプ デイリーキャップ

表－14 デイリーキャップ試験結果

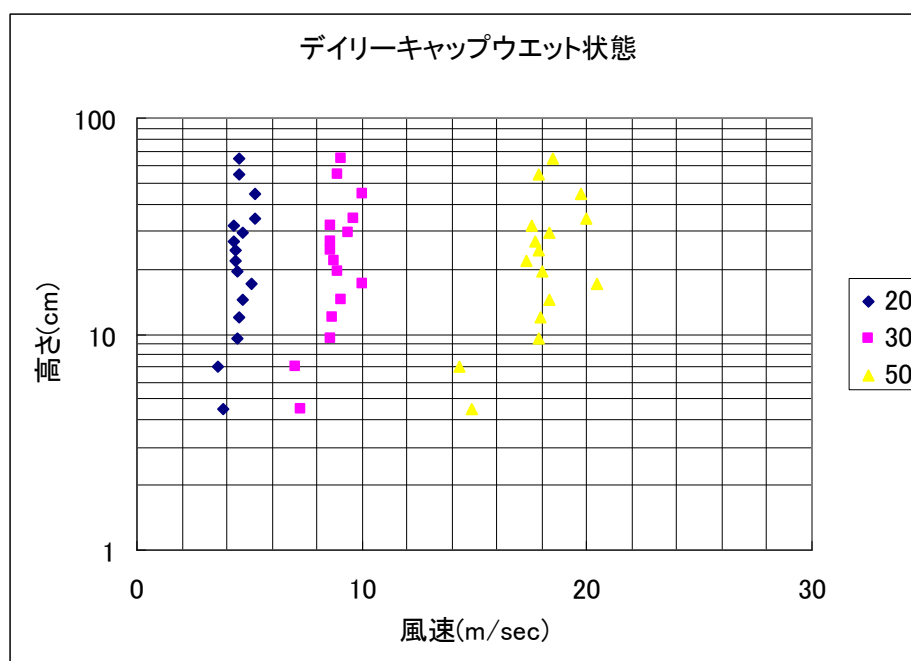
ダイヤル目盛	状況
20	変化なし
30	変化なし
50	変化なし



写真－20 実験終了後 飛散状況



写真－21 高速度カメラ画像
飛散なし 目盛 50



図－8 デイリーキャップの風速鉛直分布

以上の実験結果より、デイリーキャップは風速 20m/sec までの飛散防止性能が確認された。

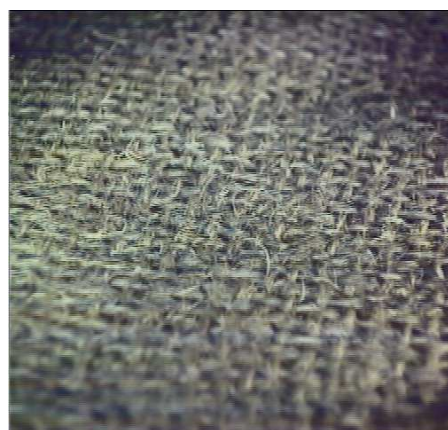
④中間覆土代替材 基布タイプ レセプタールーフB

表－15 レセプタールーフB試験結果

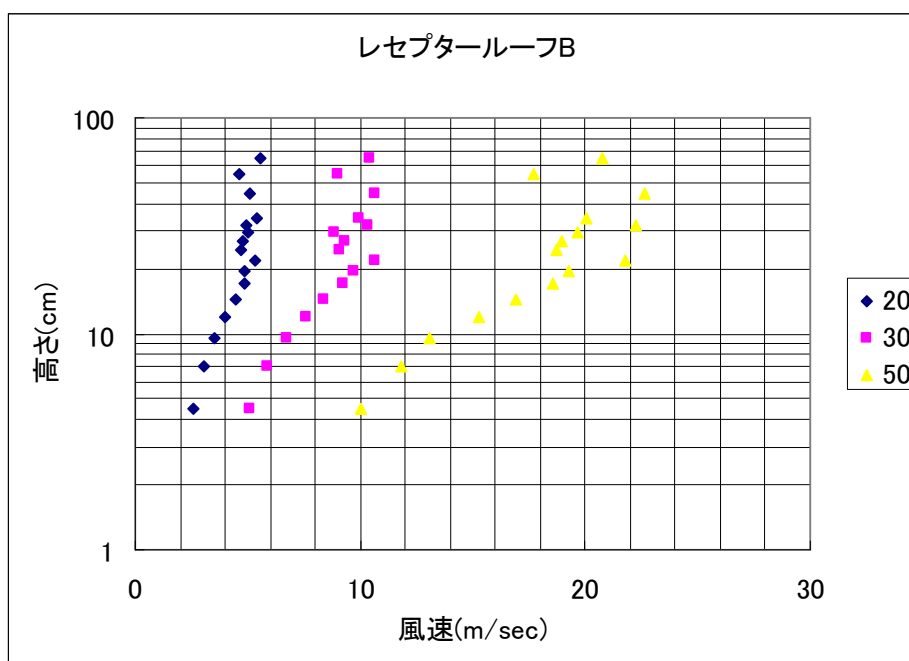
ダイヤル目盛	状況
20	変化なし
30	変化なし
50	変化なし



写真－22 実験終了後 飛散状況



写真－23 高速度カメラ画像
飛散なし 目盛 50



図－9 レセプタールーフBの風速鉛直分布

以上の実験結果より、レセプタールーフBは風速 20m/sec までの飛散防止性能が確認された。

7. 2 生分解性確認実験

土質材料と同等程度の透水性で、その透水性能のバラツキは少なく、かつ分解・崩壊が均一に進むため、廃棄物の早期安定に優れていることを確認した。

(1)実験状況

某一般廃棄物処分場の一角をお借りして長期耐久性の確認実験を行った。



写真－24 即日覆土代替材施工後状況



写真－25 中間覆土代替材施工後状況



写真－26 即日覆土代替材台風通過直後
(施工直後)



写真－27 中間覆土代替材台風通過直後
(施工直後)



写真－28 即日覆土代替材 3ヵ月経過状況



写真－29 中間覆土代替材 3ヵ月経過状況

(2)生分解性の確認

長期耐久実験において、基布タイプの生分解の進捗度を確認した。

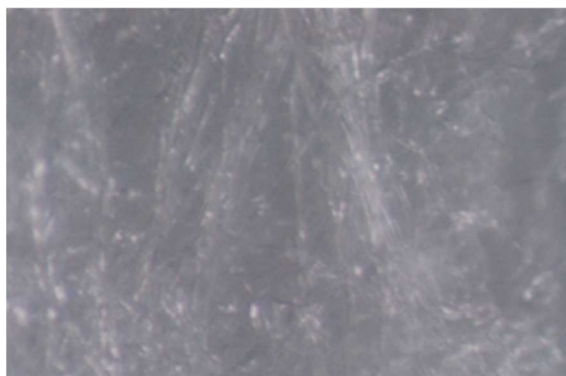


写真-30 デイリーキャップ 初期状況

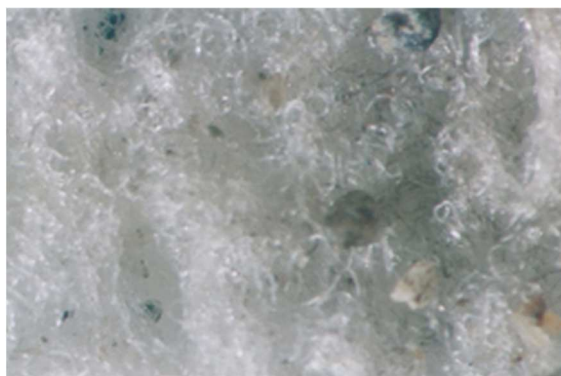


写真-31 デイリーキャップ 3ヵ月経過状況
表面に凹凸が確認出来る。
繊維が分解し、無くなったためと思われる。



写真-32 レセプタールーフA 初期状況

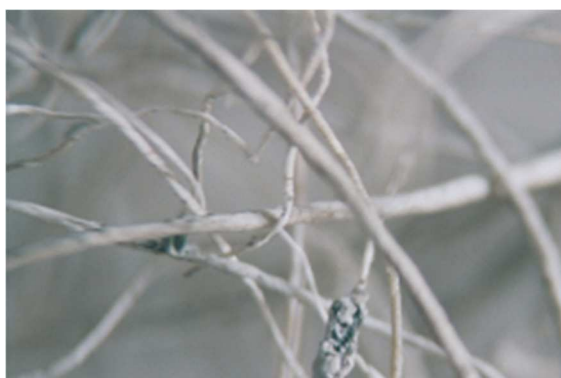


写真-33 レセプタールーフA 3ヵ月経過状況
ヤシ繊維に多く含まれるリグニンの分解過程
である白色腐朽菌が表面に確認できる。

(3)実験結果

長期耐久実験より、各即日・中間覆土代替キャッピング材の廃棄物の飛散防止効果を維持する“効果の目安時間”を決定した。

表-17 即日・中間覆土代替材の効果の目安

タ イ プ	商 品 名	効 果 の 目 安
即日覆土代替材	液状タイプ	1週間程度
	基布タイプ	1ヶ月程度
		1ヶ月程度
中間覆土代替材	基布タイプ	6ヵ月程度

土質材料と同等程度、または同等以上の透水性能を有し、性能のバラツキがほとんどありません。
⇒透水性能に関するデータは、各メーカーに問合せ願います。

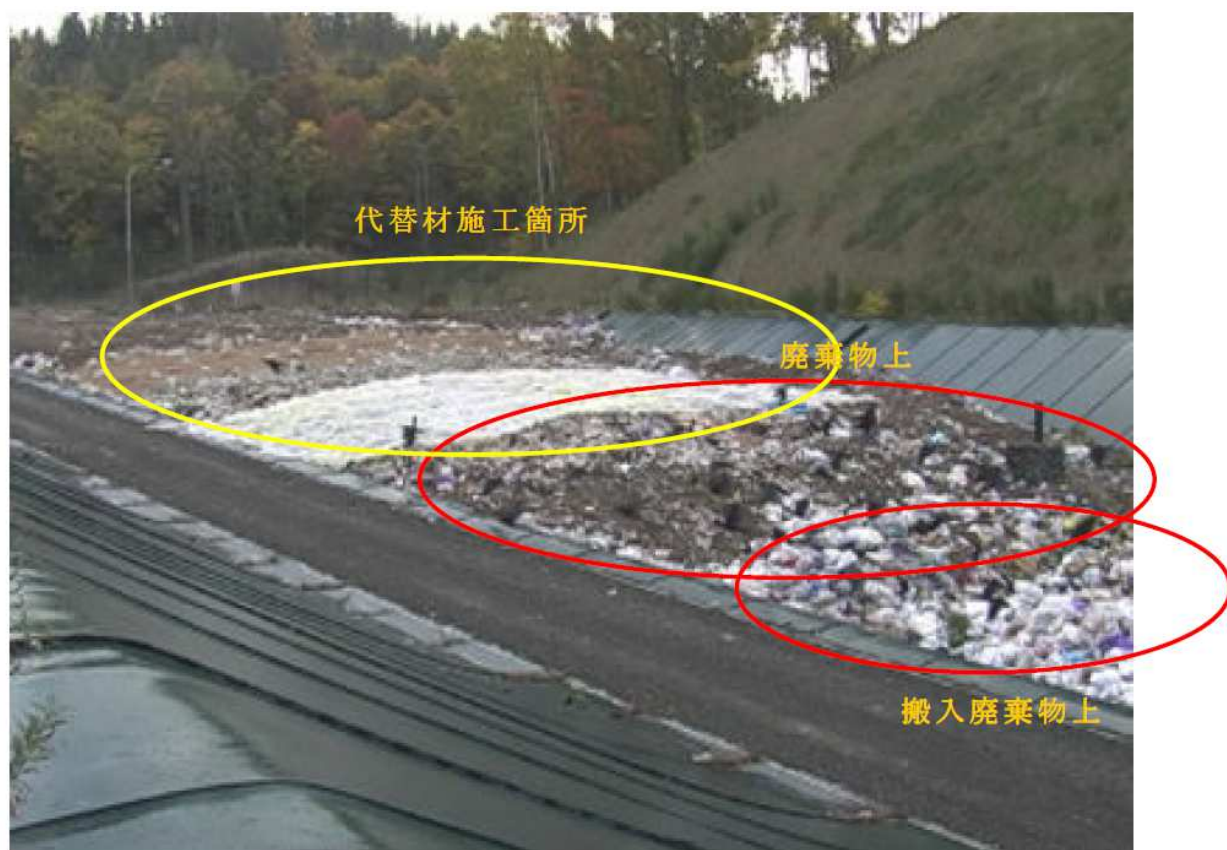
環境省告示第 13 号「産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法」に準拠した溶出試験により安全性が確認された環境に優しい材料です。

⇒透水性能に関するデータは、各メーカーに問合せ願います。

現在稼働中の処分場に各種代替材と鳥嫌味剤を敷設・散布し、定点カメラでカラス飛来数を計測しましたところ、**図-11**の代替材上の時間当り最大カラス飛来数に示しますように、カラスの飛来が極端に減少しました。

写真-35に示しますように、廃棄物上や搬入廃棄物上にはカラスが群がっていますが、代替材施工箇所にはカラスが極端にいない状況となっております。





写真－34 代替材施工後のカラス飛散状況

臭気については定量的な計測は出来ませんでしたが、立ち昇ってくる臭気が代替材施工箇所ではあまりせず、廃棄物上では明らかに臭うことが確認されました。また、代替材施工箇所においてハエの集まりも極端に少ないことから、臭気対策としてかなり効果があるものと思われます。

8. 最終処分場及び災害廃棄物集積場への対応について

以上の性能評価結果より、廃棄物の飛散、悪臭、カラス対策に効果のあることが確認されたことから、最終処分場だけでなく、災害廃棄物集積場にも対応出来るものと考えております。特に住宅の近くにある廃棄物集積場に適しているものと考えています。

9. 各社実績



写真-35 デイリーキャップ



写真-36 デイリーキャップ



写真-37 レセプタールーフA



写真-38 ボランス ODDC-80

問合せ先

CP会 法人会員

商 品 名	メーカ ー 問 合 せ 先
デイリーキャップ	旭化成アドバンス株式会社 環境資材事業部 東京都港区新橋 6-17-21 TEL 03-5404-5612 FAX 03-5404-5614 http://www.asahi-kasei.co.jp/agt/
レセプタールーフ A	株式会社 田中 大阪府泉大津市宮町 12-23 TEL 0725-32-5381 FAX 0725-32-2605 http://www.geo-tanaka.co.jp/
ボランス ODDC-80、240	東洋紡エムシー株式会社 スパンボンド事業部 東京都中央区京橋 1-17-10 TEL 03-6887-8858 FAX 03-6887-8838 https://www.toyobo.co.jp/products/sb/