期　日　平成27年6月2日（木）
時　間　10時30分～16時30分
場　所　北とぴあ＜つつじホール＞

平成27年度

LSA研究成果発表会

主催　特定非営利活動法人 最終処分場技術システム研究協会
共催　公益社団法人 土木学会 環境システム委員会
後援　公益社団法人 全国都市清掃会議

LSA　平成27年度　研究成果発表会　プログラム

1．開会挨拶　　上田　滋夫　副理事長　　10:00～10:05

2．研究奨学金実績報告　　10:05～11:05

①最終処分場の適切な安定化に向けた散水管理状況と浸出水性状の事例比較
北海道立総合研究機構　環境科学研究センター　　阿賀　裕英

②最終処分場における地表構造物直下のガス濃度予測のための現場調査法
および簡易数値モデルの検討　　国立環境研究所(現、北海道大学)　　佐藤　昌宏

3．LSA活動報告　　11:05～12:00

①最終処分場機能検査の取り組み　　機能検査者資格認定委員会　加納　光
②雪害対策委員会報告　　雪害対策委員会　大野　文良
③APLAS2016香港について　　APLAS事務局長　石井　一英

休　憩（12:00～13:00）

LSA　平成27年度　研究成果発表会　プログラム(2)

４．研究グループ報告

Ａ．最終処分システムの計画・設計研究グループ(海老原正明)		13：00～13：50
A-1. 最終処分場に関する発展的研究	松本　良二	
A-2. 漏水検知システム稼働状況の現状把握	海老原正明	
Ｂ．維持管理・廃止・跡地利用研究グループ(薦田　敏郎)		13：50～14：40
B-1. 最終処分場の維持管理及び設計フィードバックに関する研究	石井　一英	
B-2. 最終処分場の廃止及び跡地利用に関する発展的研究	坂本　篤	
Ｃ．浸出水管理研究グループ(中村　寿実)		14：40～15：30
C-1. 最終処分場&中間貯蔵施設からの放射性セシウム処理対策の研究	堀井　安雄	
C-2. 浸出水処理施設トラブル事例研究	堀部　英郎	
Ｔ．タスクフォースグループ(石井　一英)		15：30～16：20
T-1. アジア太平洋地域における廃棄物処理の動向調査	則松　勇	
T-2. 巨大災害対応検討	宇佐見貞彦	
T-3. 将来の最終処分システムのあり方	石井　一英	
総　括		16：20～16：30
平成27年度のまとめと平成28年度に向けて　研究展開委員長	石井　一英	

閉　会

CS最終処分場の適切な安定化に向けた散水管理状況と浸出水性状の事例比較検討

地方独立行政法人北海道立総合研究機構
環境・地質研究本部　環境科学研究センター

阿賀　裕英

背景

CS最終処分場の安定化に向けた適切な散水条件についてはまだ知見が少ない。
⇒CS最終処分場のメリットが十分に生かされていない。

道内5つのCS最終処分場において
埋立、散水状況と浸出水の調査を平成20年度より開始

各処分場ごとに埋立物内容、散水条件等が異なるほか、
冬期散水できないという北海道の特殊条件
⇒ 一定の知見を得るには調査対象事例が不足。

目的

道内5つのCS最終処分場調査から得られつつある埋立物内容、散水条件に対する浸出水性状の傾向について、道内外の他事例データを追加収集して比較検討し、累積の埋立物内容、散水量に対する浸出水性状の関係性について明らかにする。

さらに、浸出水処理水を循環再利用する場合の塩類蓄積等による影響の考察を行い、安定化に向けた適切な散水条件について知見を整理する。

研究方法

１）CS最終処分場の分類分け

浸出水の水質は埋立物に大きく左右されるため、調査対象とする
国内のCS最終処分場（69施設）を次の5つの埋立物パターンに分類。

（１）可燃ごみを含む
（２）焼却灰を含む
（３）焼却灰を含まない溶融スラグ・溶融飛灰
（４）不燃物のみ
（５）産業廃棄物

2）アンケート・ヒアリング調査

対象：把握できる国内CS最終処分場（69施設）の全て
LSAのB-1分科会（CS処分場維持管理マニュアルの改訂作業）と協同して
電話やメール等により管理者に直接調査協力を依頼。

関連調査項目
埋立開始時期
埋立物実績、埋立物の前処理
散水状況：散水期間、散水量
浸出水量、浸出水の水質データ
散水に浸出水処理水を循環再利用している場合はその比率と水質

3）まとめ（得られた知見の整理）

結果

CS最終処分場の分類分け、ならびにアンケート・ヒアリング調査結果

5つの大まかな埋立物パターンに分類分けした場合の該当施設数、ならびに埋立物の種類や量に加え、散水量、浸出水量、浸出水の水質等に至るまで十分なデータが得られたCS最終処分場数（当センターでH20年度から調査を行っている5施設を含む。一部のデータが回答待ちの1施設も含む）を表1に示す。

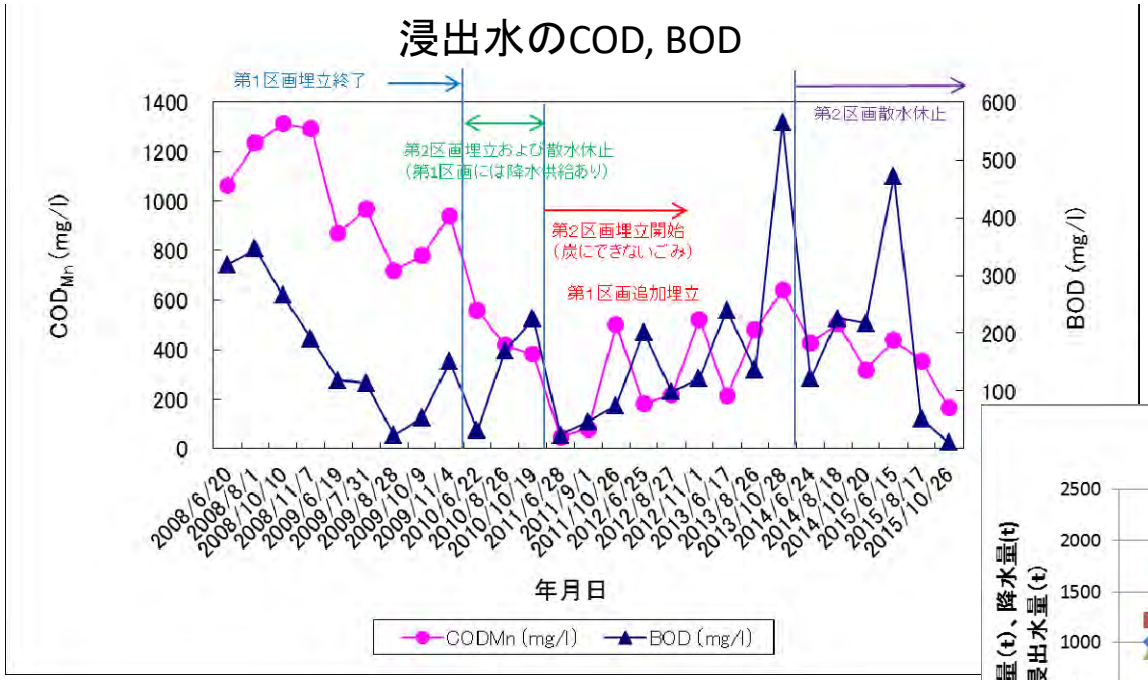
表1　CS最終処分場の分類分け、ならびにアンケート・ヒアリング調査結果

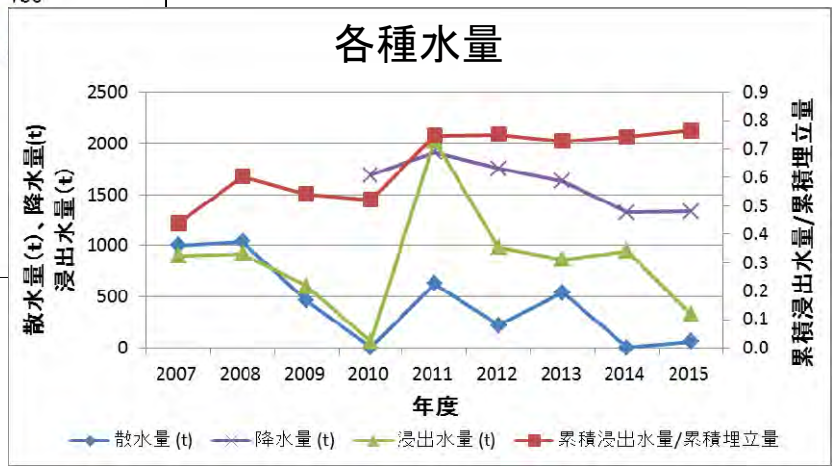
埋立物分類	該当施設数	十分なデータが得られた施設数
（1）可燃ごみを含む	3	1
（2）焼却灰を含む	32	8
（3）焼却灰を含まない 溶融スラグ・溶融飛灰	8	1 (一部のデータは提供依頼中)
（4）不燃物のみ	21	1
（5）産業廃棄物	5	1

（1）埋立物分類：可燃ごみを含む

該当3施設のうち、十分なデータを得られたのは、当センターでH20年度から調査を継続しているA処分場のみ。

A処分場（2006(H18)年6月供用開始、散水は冬期休止）





埋立物の種類変更、埋立や散水の一時休止、埋立終了区画を掘り返しての追加埋立、埋立当初は消臭などを目的に散水用水に木酢液を混入、近年は処理水の循環再利用も実施。

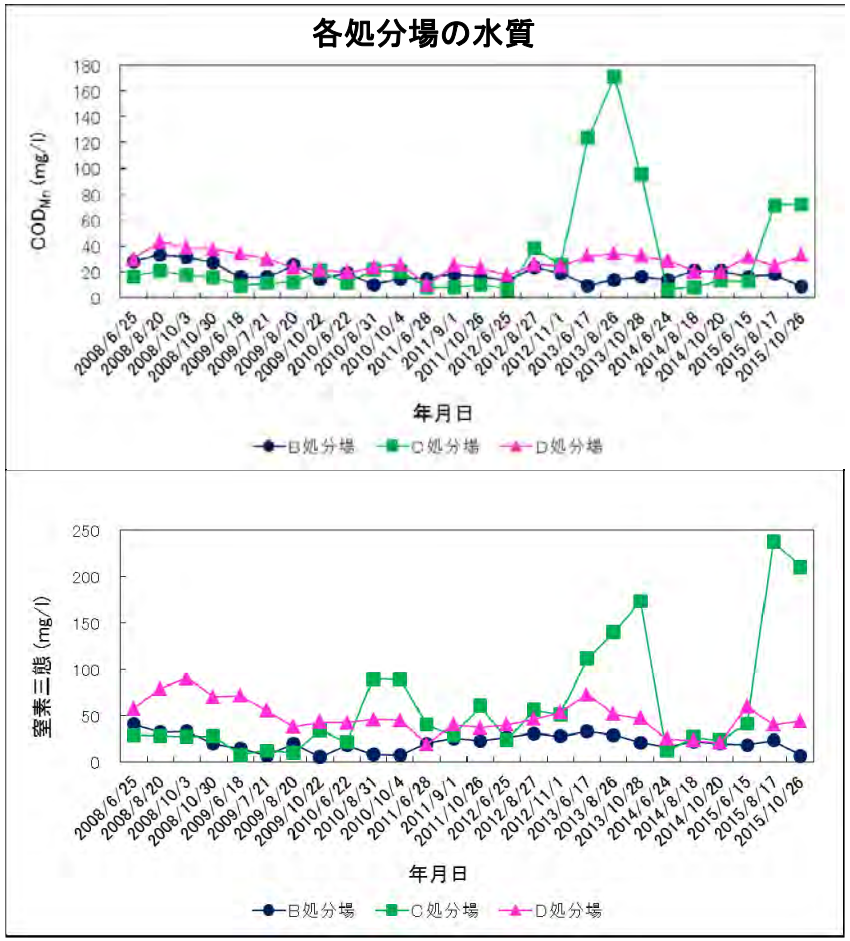
一貫性に乏しくあまり参考事例にはならない。可燃ごみを直接埋め立てる処分場の事例も、今後はあまり見られないものと考えられる。

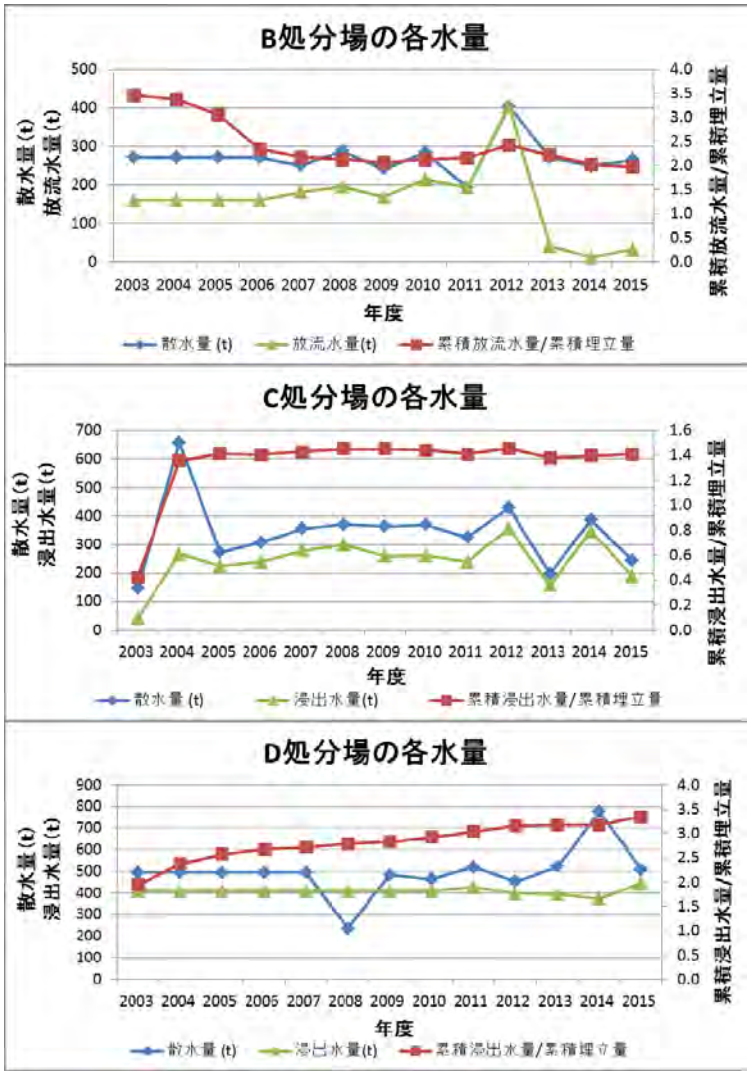
（2）埋立物：焼却灰を含む

該当32施設のうち、十分なデータ提供協力があったのは8施設

（2）－1,2,3　当センターで調査継続中の道内3施設（B処分場、C処分場、D処分場）（散水は冬期休止）

埋立物は不燃物と焼却残渣がほぼ半分ずつ。焼却残渣は同一焼却施設から搬入。

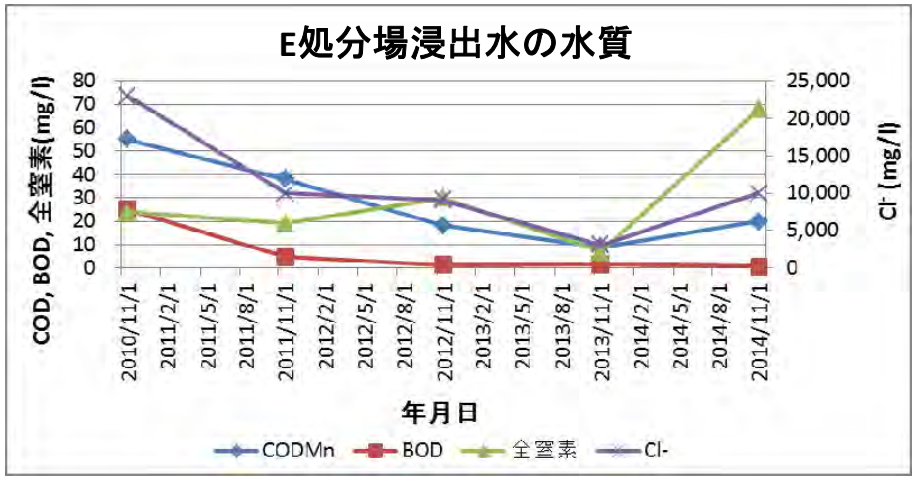


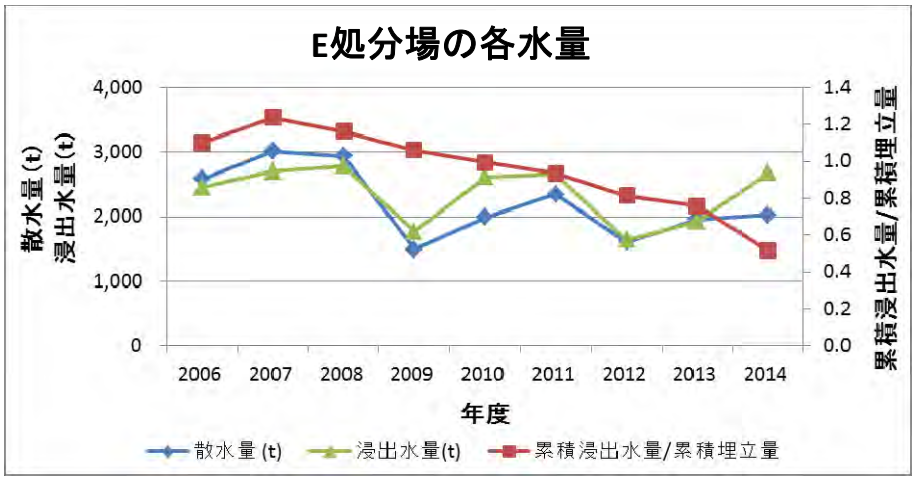


・2013年や2015年：C処分場のCOD等の上昇と散水量減少時期が一致
・各施設の累積浸出水量/累積埋立量の大小と各水質項目濃度の大小とのうすい関連性・・・不燃ごみの組成が地域間で異なっている可能性も

（2）－4　E処分場（2005(H17)年4月供用開始）

本施設も埋立物が分解性の低い不燃物や焼却残渣（後者が大半を占める）





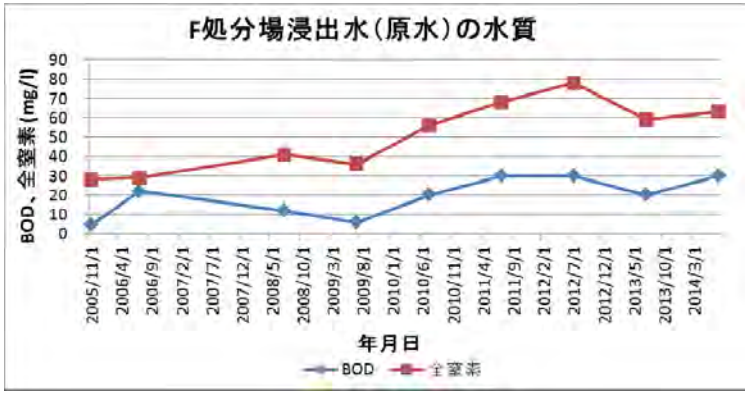
累積浸出水量/累積埋立量・・・供用開始間もない2006～2008年度の1.2前後から
2014年度はおよそ0.5まで低下。

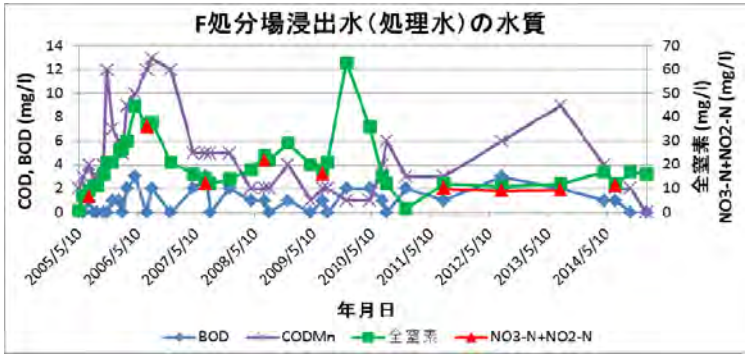
前記の道内3施設と比較すると通期散水でありながら大幅に低い。
それでもCOD等の排水基準値は超えていない状況である。

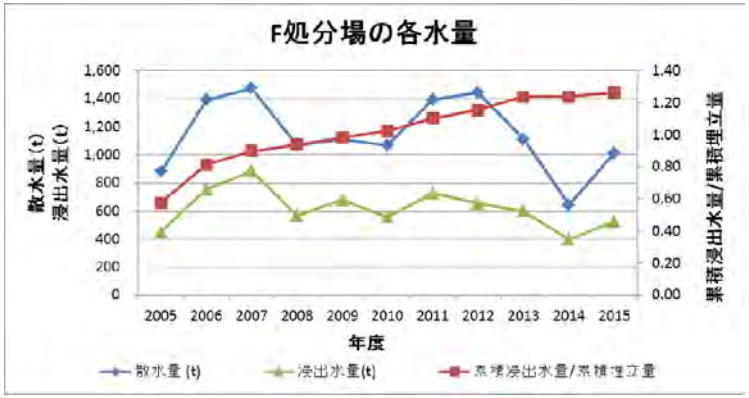
2014年度は例年の年間総埋立量の約3倍に上る焼却灰が追加で埋立された
⇒BOD以外の項目の濃度上昇要因になったと考えられる。

（2）－５　F処分場（2005(H17)年4月供用開始、散水の98%は処理水循環再利用）

当初の埋立物は前記のE処分場と同様、不燃物と焼却残渣（後者が大半を占める）
2010年度以降は焼却残渣のみ







累積浸出水量/累積埋立量
　2005年供用開始当初の0.6程度から
　近年は1.2程度に上昇

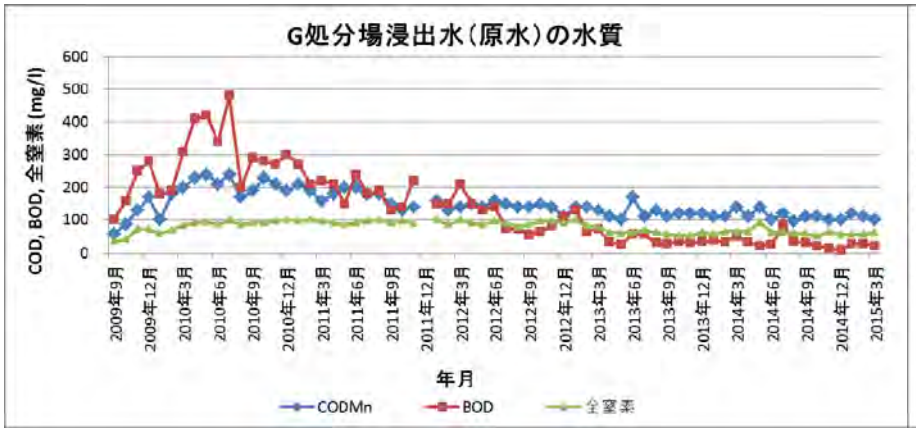
浸出水処理水を循環再利用
　処理水の水質は原水と比べて概ね改善
　2006、2009年頃の全窒素はあまり浄化されていない
　焼却残渣にキレート処理はされていないようだ。

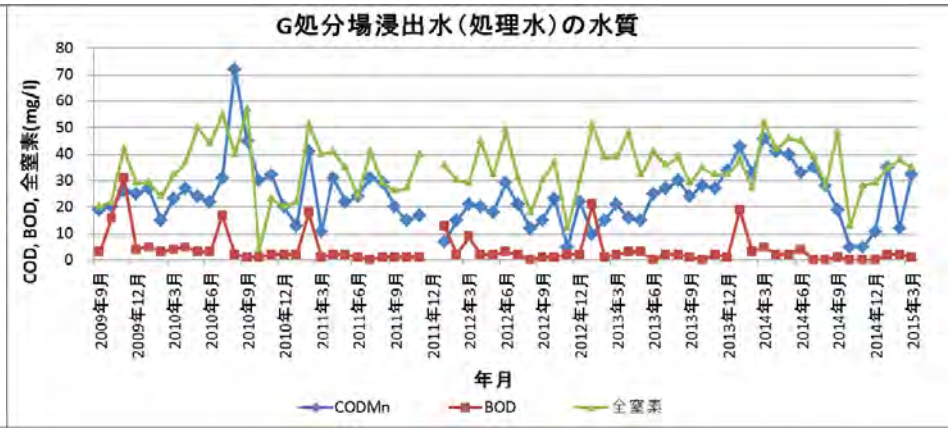
　いずれにしても、全窒素ほかCOD、BOD等に増加傾向は認められず、これらの成分は蓄積していないと考えられる。

（2）－６　G処分場（2008(H20)年4月供用開始、散水の約40%は処理水循環再利用）

本処分場の埋立物も焼却残渣が大半で、ほかに不燃残渣と若干の浸出水処理汚泥

浸出水（原水）の水質はCOD、BOD、全窒素いずれも供用開始直後を中心にかなり高い。
2015年に至ってもCODは100mg/l前後、全窒素は60mg/l前後検出。
⇒有機系キレート処理された焼却飛灰、浸出水処理汚泥の埋立が主因と考えられる。
⇒累積浸出水量/累積埋立量・・・近年でも0.25～0.30程度とかなり低い。
濃度の濃い浸出水が生じやすいことも要因に考えられる。
⇒散水用水の約40%は浸出水処理水の循環再利用。





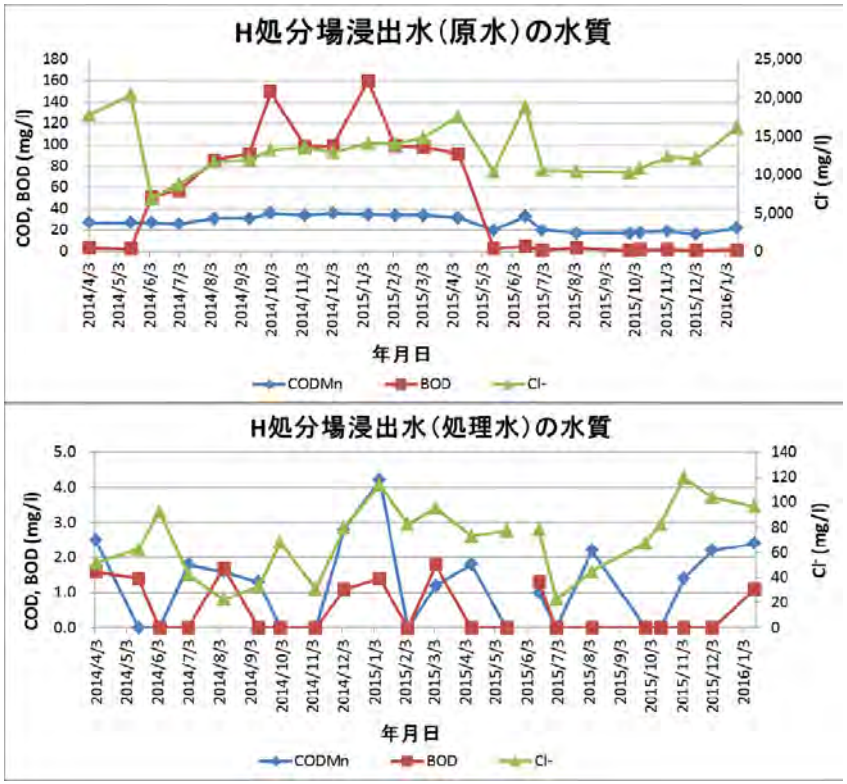
有機系キレートは生物処理されにくいことが
考えられ、CODや全窒素の蓄積増加懸念あり
⇒処理水中のCODや全窒素に増加傾向なし
⇒CODや全窒素は蓄積していないと考えられる。

（2）－7　H処分場（2008(H20)年4月供用開始、散水の約75%は処理水循環利用）

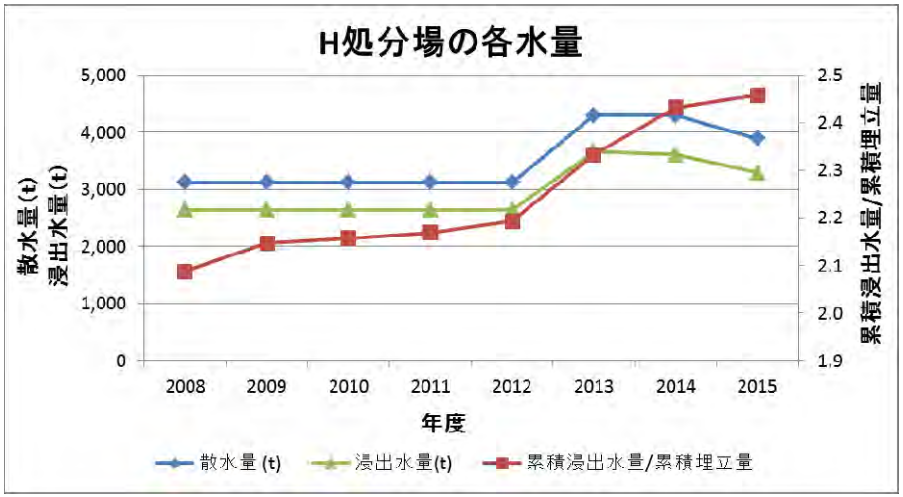
本処分場の埋立物も、焼却残渣を主体に不燃残渣と若干の浸出水処理汚泥など
焼却残渣や焼却飛灰はキレート固化（有機系かは不明）

浸出水（原水）のBODで、2014年5月から2015年4月の一時的上昇・・・原因は不明
それ以外はBOD、CODともに前記のG処分場よりかなり低い。
⇒累積浸出水量/累積埋立量：直近はおよそ2.5（比較的多めの散水）

（ただし埋立開始当初は各水量データがなかったので、近年の平均値を代用）



処理水の水質で測定されている項目に関して、
蓄積やその影響の懸念は今のところないとみられる。

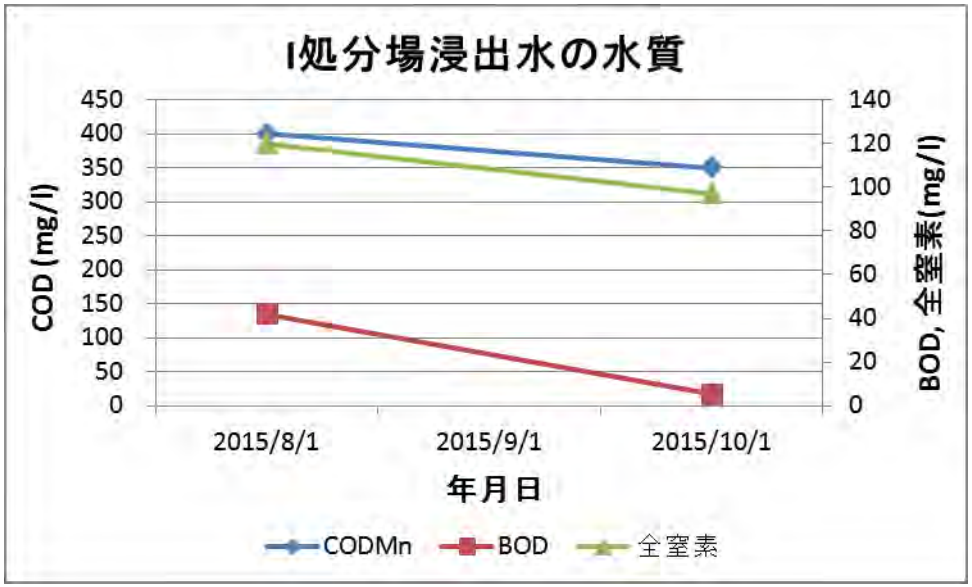


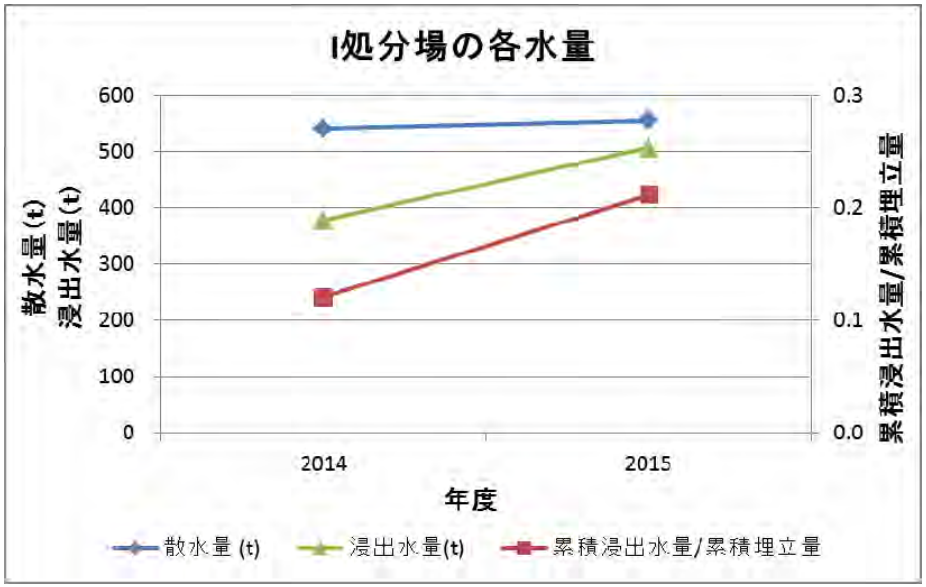
（2）－８　I処分場（2013(H25)年1月供用開始、散水は冬期休止）

本処分場の埋立物も、焼却残渣が主体、ほかに不燃残渣と若干の浸出水処理汚泥

焼却飛灰は有機キレート処理
累積浸出水量/累積埋立量・・・2015年度時点で0.2程度とかなり低い。
供用開始からまだ3年程度で新しい廃棄物が多い。

CODや全窒素濃度が300～400mg/lとかなり高い。





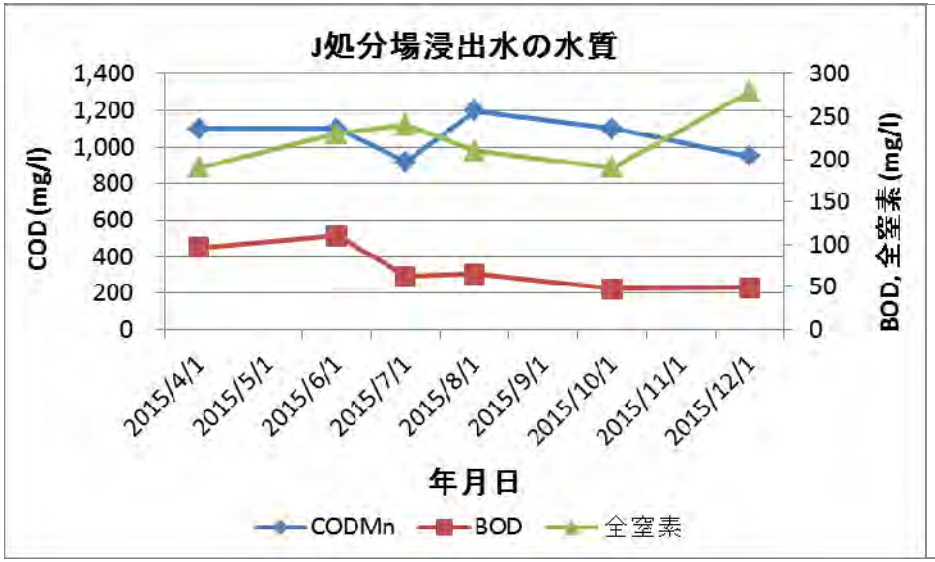
（3）埋立物：焼却灰を含まない溶融スラグ・溶融飛灰

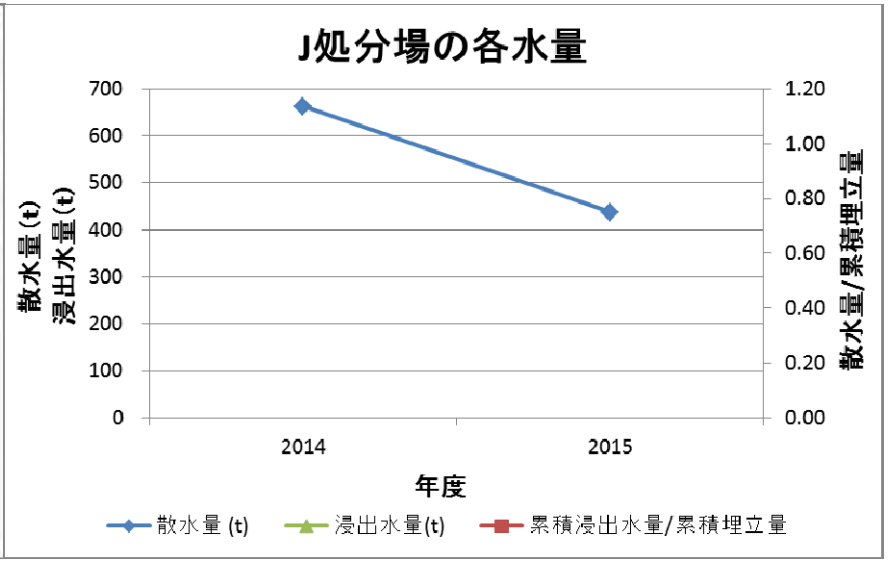
溶融スラグや溶融飛灰は安定的な廃棄物とみなされているためか、7つの該当処分場の多くは散水を行っておらず、各種データを得られたのはJ処分場のみ（浸出水量は回答待ち）。

J処分場（2011(H23)年6月供用開始）

埋立物は不燃物を主体に、溶融スラグ、溶融飛灰、浸出水処理施設汚泥等

浸出水の水質：CODは1000mg/l前後、BODは200～500mg/l、全窒素も150-300mg/lと高い。
⇒キレート処理溶融飛灰、浸出水処理施設汚泥の埋立





（浸出水量は回答待ち）

（4）埋立物：不燃物のみ

該当処分場20施設に対し、十分なデータ提供協力があったのは、H20年度から調査協力をいただいているK処分場のみ。

K処分場（2004(H16)年4月供用開始、散水は冬期休止）

窒素三態の大きな変動に関して

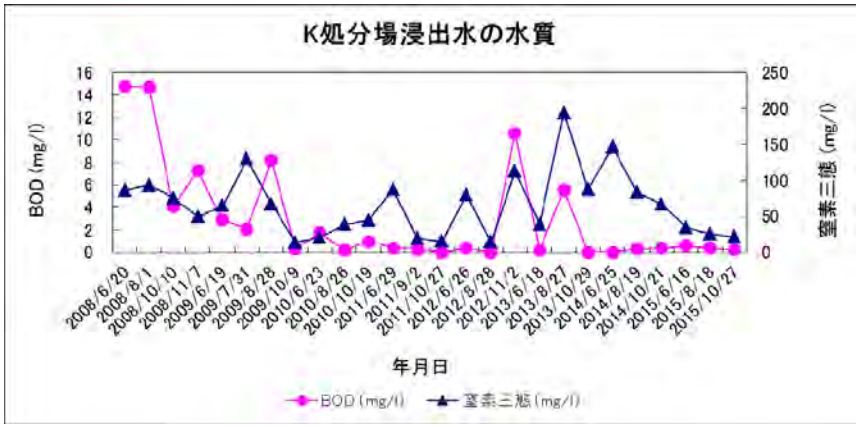
管理者によれば、時折り猫砂が大量に入ってくるとのこと

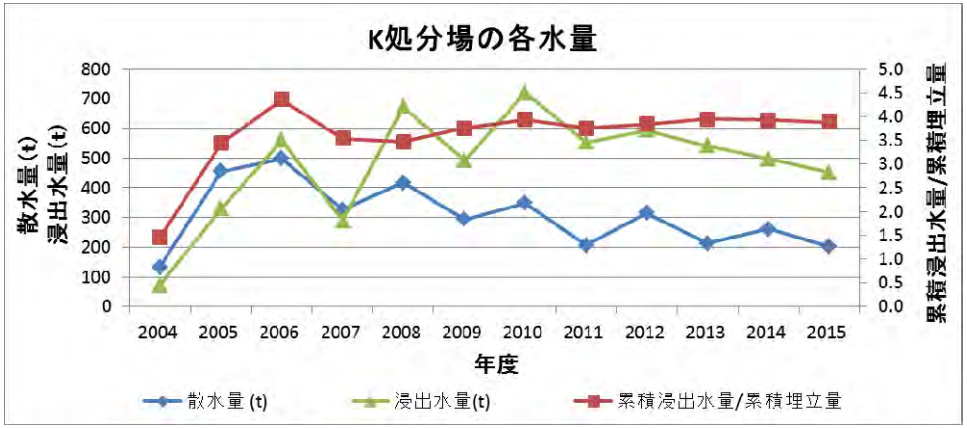
こうしたイレギュラーな搬入物による影響が考えられる。

累積浸出水量/累積埋立量・・・2006年以降、散水は冬期休止も4.0前後の大きな値で推移

2008年度以降、浸出水量が散水量を大幅に上回っている点に関して

管理者・・・降水直後に浸出水が増えるので、降水が何らかの原因で混入の可能性





（5）埋立物：産業廃棄物

該当処分場5施設に対し、十分なデータ提供協力があったのはL処分場第１期と第２期の２施設。しかしこの２つは隣接し、浸出水も混合処理されているので実質は１施設とみなせる。

L処分場（第1期2010(H22)年11月、第2期2014(H26)年4月供用開始、散水は冬期休止）

本施設の埋立物は多岐にわたり、動植物性残渣など易分解性有機物も含む。

浸出水の水質は非常に悪く、BODが過去に2000mg/l超、全窒素は直近で約1500mg/l

累積浸出水量/累積埋立量：埋立当初から0.1以下と非常に低い。

⇒浸出水濃度を相対的に高くしている側面もあるとみられる。

供用開始当初に放流水量が散水量より多くなっている点

管理者・・・当時は含水率の高い廃棄物をそのまま埋めていたためではないか。

まとめ

（1）これまでの道内5施設調査から
散水条件については年間降水量を目安とする施設が多いが、冬期間は散水不可
⇒年間散水量が年間降水量をかなり下回っている実態

不燃物や焼却残渣など、分解性の低い廃棄物のCS最終処分場では、
浸出水原水ながら、排水基準を超える項目がない事例がある
一方で、散水量の大幅な低下や、イレギュラーな廃棄物の搬入によるとみられる
水質悪化事例も

（2）今回の全国69施設調査から
道外の通年散水施設でありながら、焼却残渣を埋立物の主体とする施設において、
道内施設の累積浸出水量/累積埋立量を下回る散水実施施設でも、
COD、BOD、全窒素が排水基準値を下回る事例あり

一方、焼却飛灰が有機系キレート処理されている場合
浸出水のCODや全窒素などが高濃度に。

溶融スラグや溶融飛灰が埋め立てられるケース
安定的な廃棄物とみなされているためか、散水していない施設が多いが、
散水1事例の浸出水水質データでは、CODや全窒素などが非常に高濃度
⇒有機系キレート由来と考えられる

処理水を循環再利用しているケース

塩類（塩化物イオン）や有機系キレート等の蓄積増加傾向は、データの得られた事例に関する限りでは認められなかった。

今後も多様なCS最終処分場におけるこのようなデータを地道に集積して有益な知見を整理していくことは、今後ますます設置事例の増加が見込まれるCS最終処分場の維持管理のみならず、その計画、設計段階においても有益なものになると考えられる。

最終処分場における地表構造物直下のガス濃度予測のための現場調査法および簡易数値モデルの検討

北海道大学工学研究院
採択時（(独)国立環境研究所）
佐藤　昌宏

研究背景

跡地利用や埋立終了から廃止までの土地利用（暫定利用）において地表面の一部が、コンクリート基礎等の構造物で覆われる（例えば、駐車場や太陽光パネル基礎などを設置）

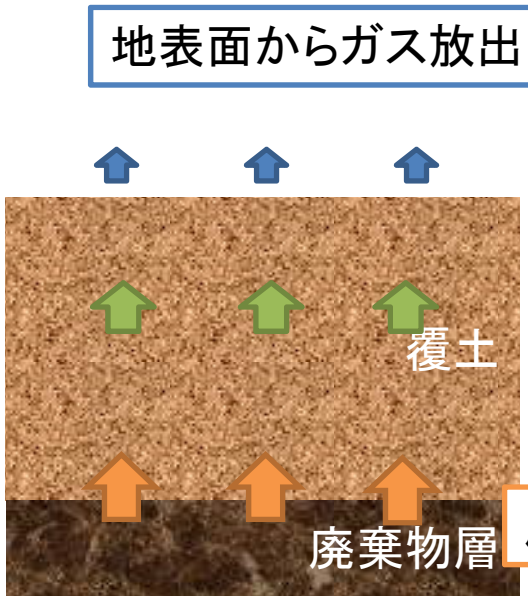
埋立地ガスが構造物の地下近傍に高濃度に滞留することは、避けるべき

メタンガスの滞留⇒配線スパーク等による火災リスクの上昇
二酸化炭素ガスの滞留⇒コンクリート中性化・剥離
硫化水素ガスのスポット的発生→作業上安全性・腐食

土地利用において、ベタ基礎や舗装等の構造物下部に埋立地ガスが高濃度に滞留するのを防止するための調査法や基礎形状に対する提案が必要

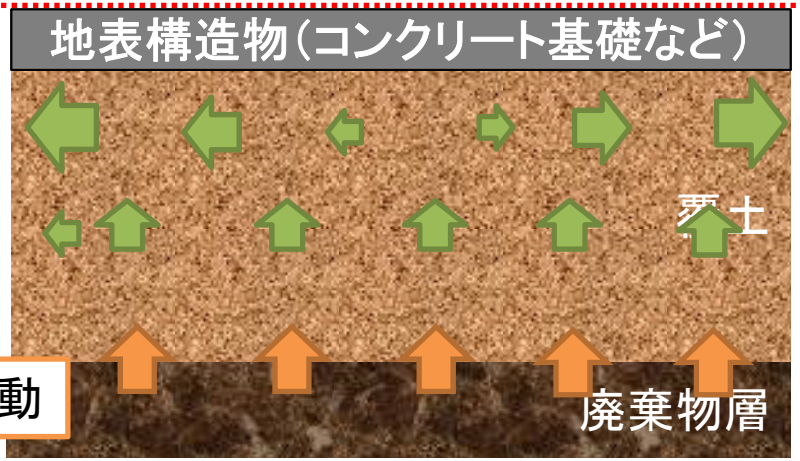
ガス滞留メカニズム

地表利用前（前提条件）



地表利用後

地表面からのガス放出が妨げられ、覆土内を横にガス移動



覆土内のガス移動

廃棄物層からのガス移動

滞留要因
- ✓ 横方向のガス移動距離が長い
- ✓ 構造物周辺の体積含水率増加によって透気性が低下

結果として、
横方向へのガス移動が妨げられ、構造物直下にガスが滞留

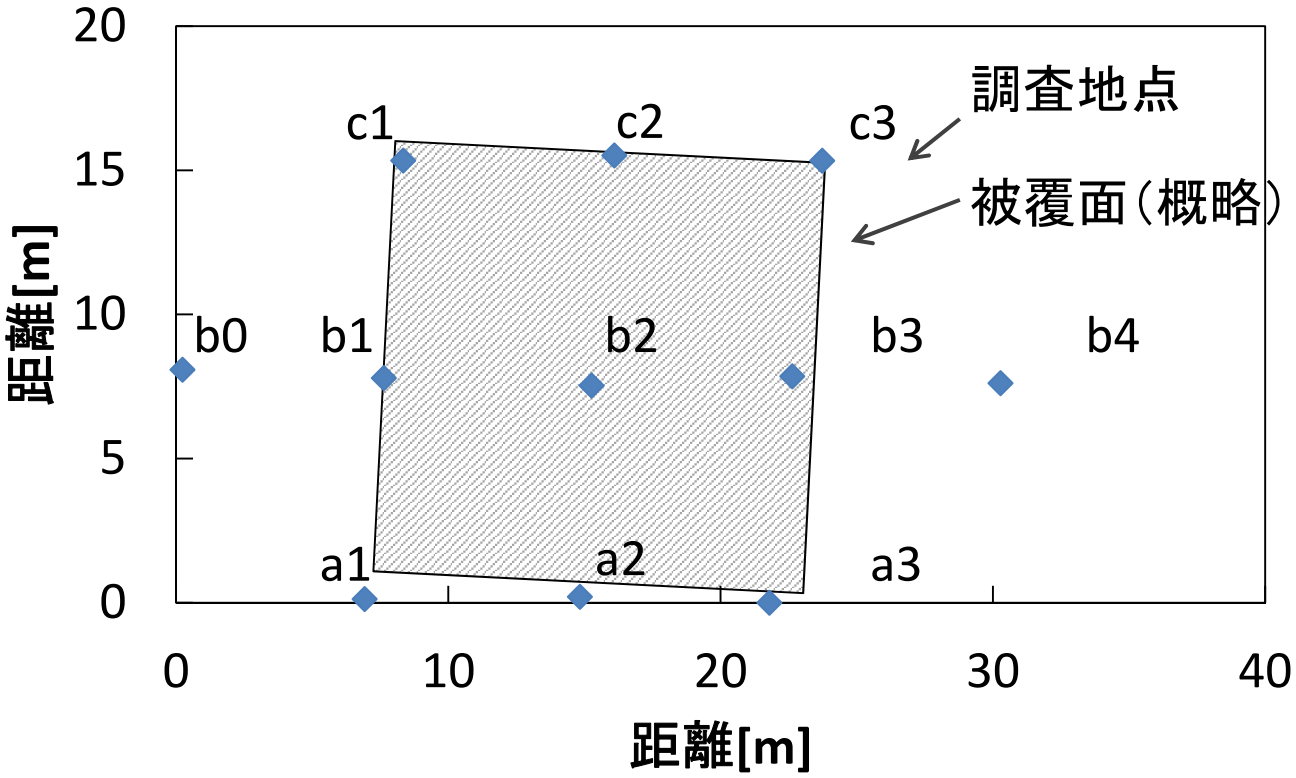
本研究の目的

最終目的

処分場地表面の土地利用（構造物設置）において、
構造物直下のガス滞留を予測するための
現場調査方法の提案および簡易数値モデルを構築する

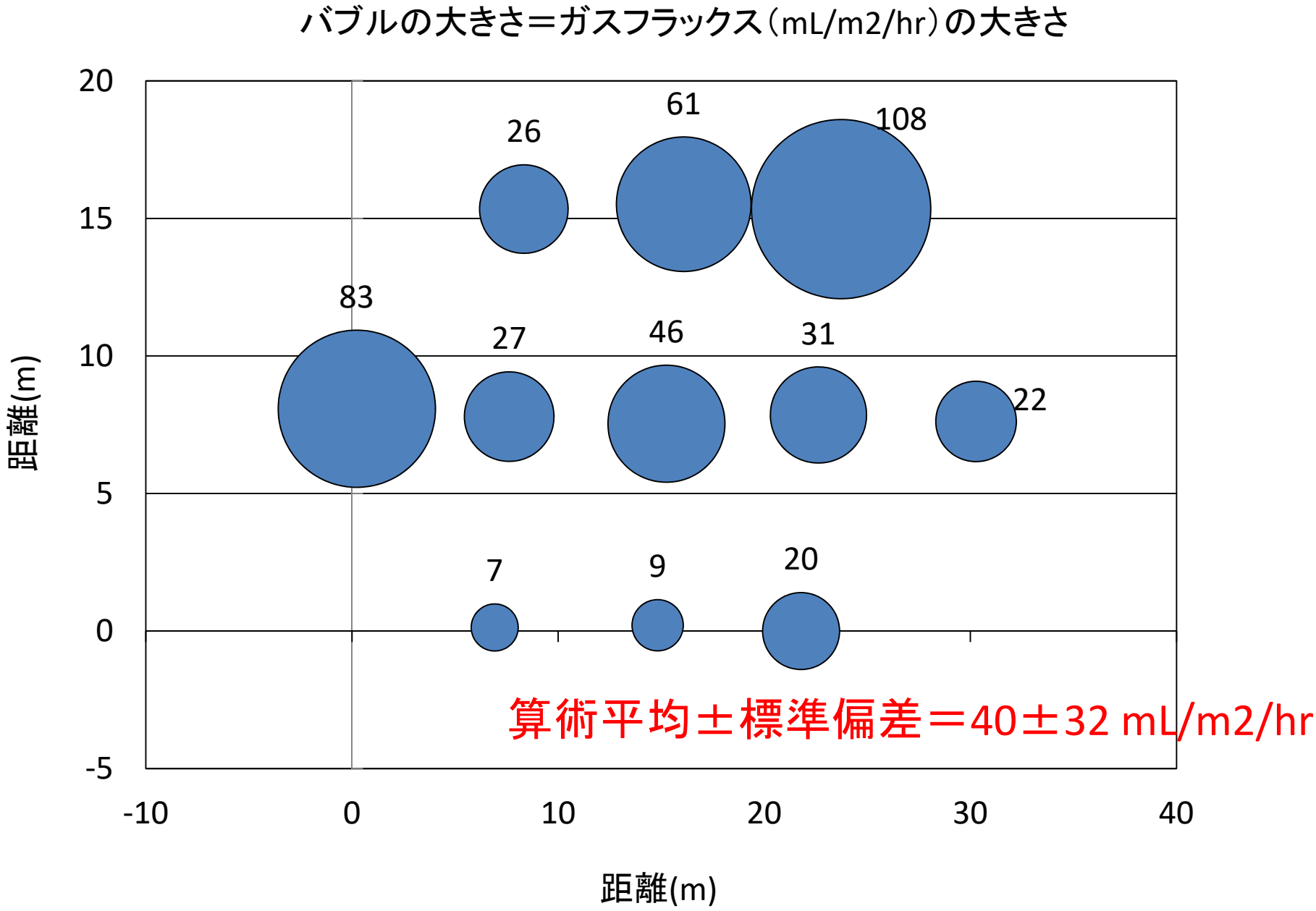
まずは、
現場調査の実施し、現場におけるガス滞留状況およびその要因を明らかにし、モデル構築の情報を得ることを目的する

ガスフラックスの調査地点およびシート被覆面

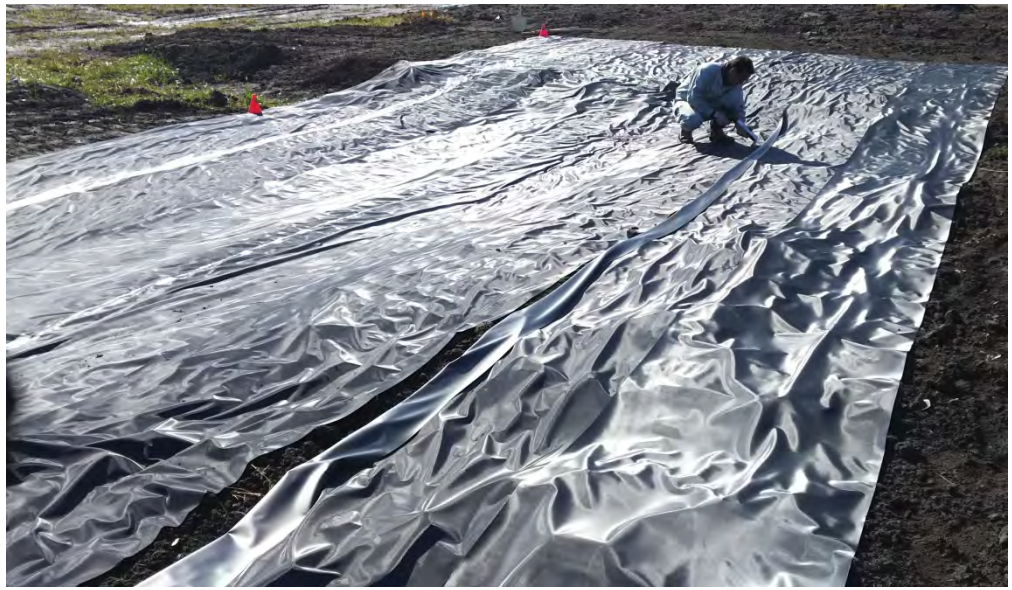


一辺が約7.5mのグリッドの格子点：9地点
被覆を行わない対照地点：2地点

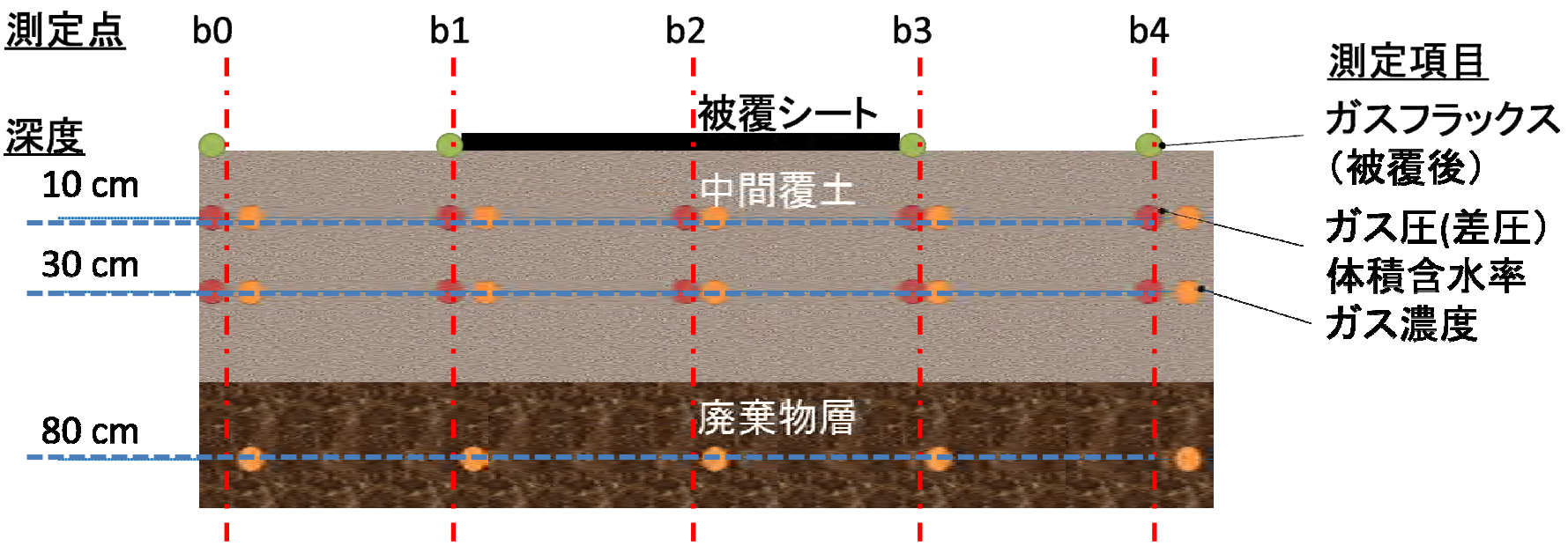
ガスフラックスの調査結果（被覆前）



塩化ビニルシートの設置



センサー等設置位置

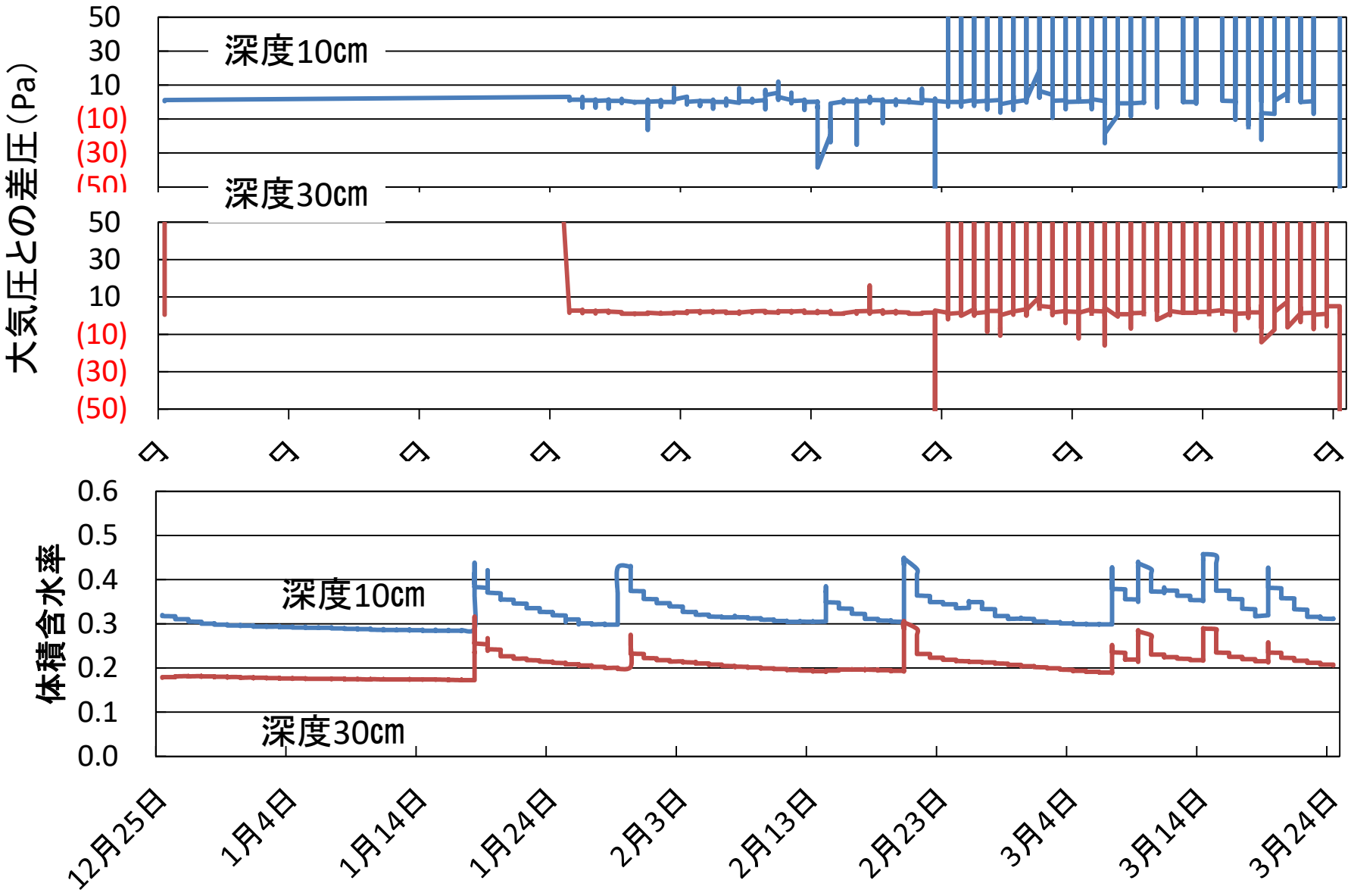


センサー類

体積含水率：土壌水分センサー
ガス差圧：微差圧トランスミッター；接続したチューブを埋設
ガス濃度；ステンレス管を埋設し末端をチューブで密閉し、1か月毎ガス採取
ガスフラックス：チャンバー法

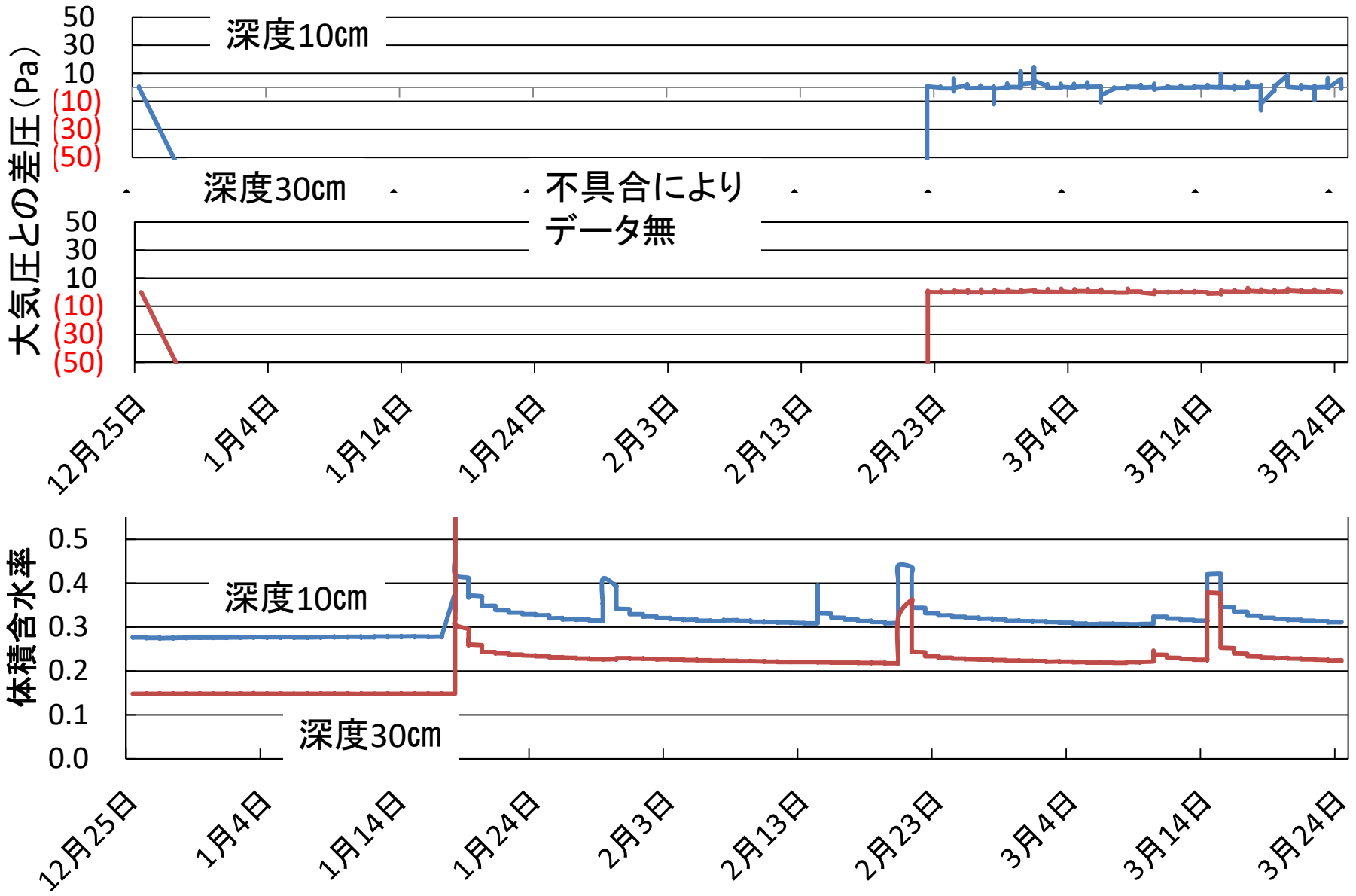
地中の体積含水率の変化およびガス差圧（大気圧との差）

被覆シート周辺（b3）



地中の体積含水率の変化およびガス差圧（大気圧との差）

被覆シート直下（b2）



地中の体積含水率の変化およびガス差圧（大気圧との差）

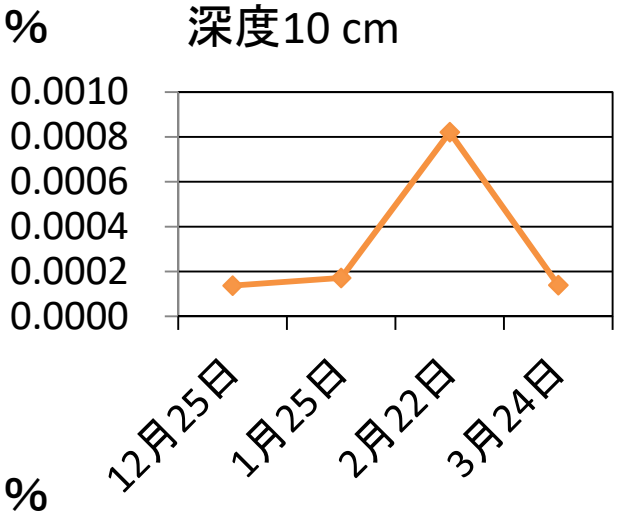
センサー測定レンジ±50Pa越えの異常値を除けば
ガス差圧はほとんどが数Pa

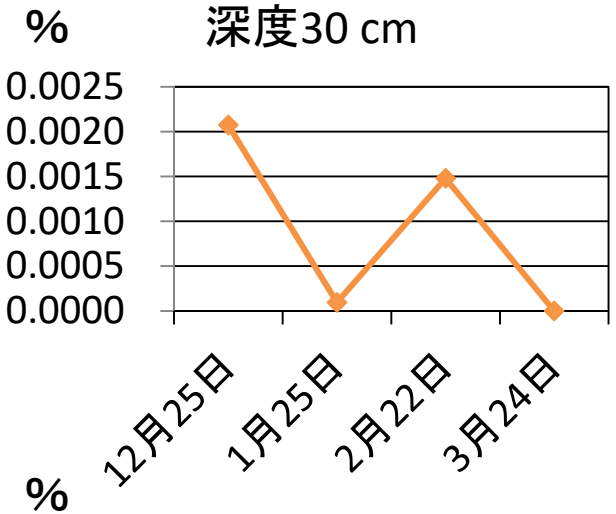
⇒内部は大気圧
⇒測定深度が浅い

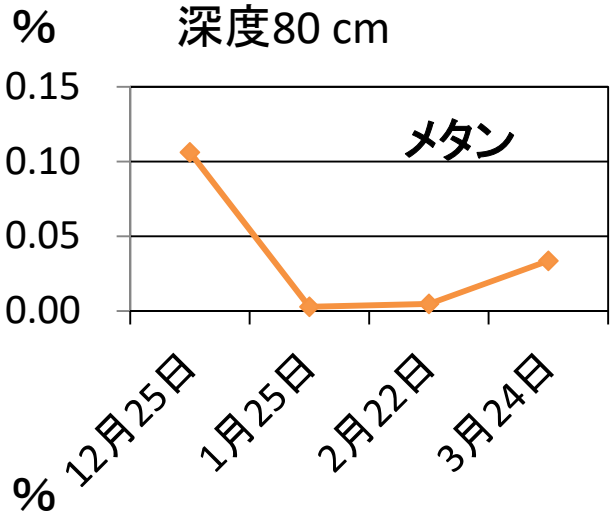
被覆直下においても同様

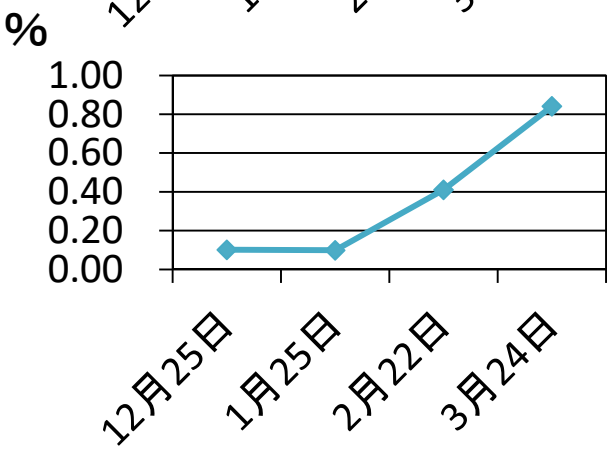
⇒被覆90日程度では、地表面のガス放出量が小さいため上昇していない
⇒含水率の上昇がみられることからリークの可能性

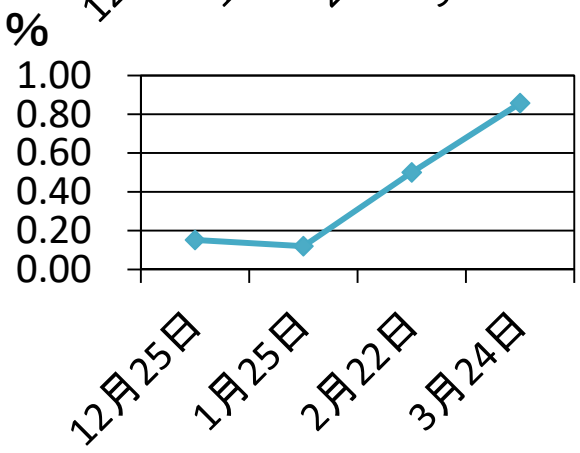
被覆直下(b2)におけるガス濃度変化

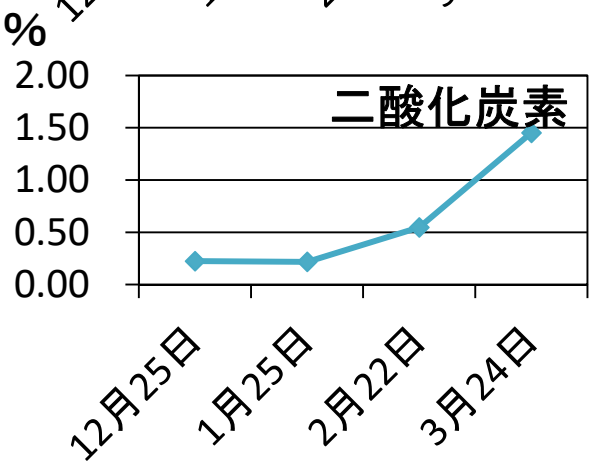






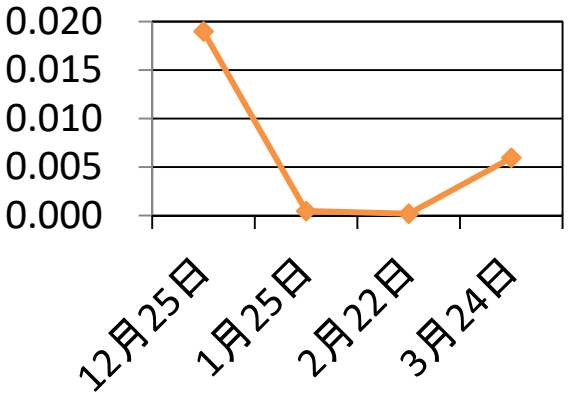


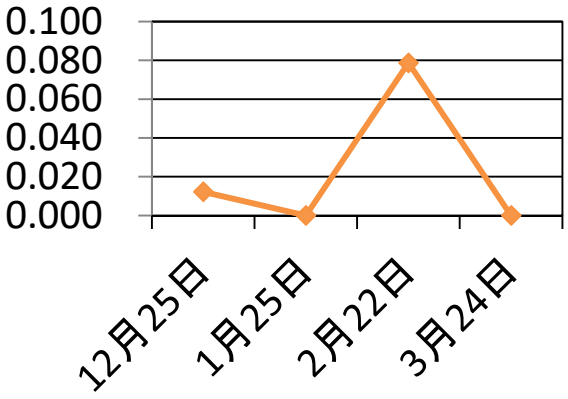


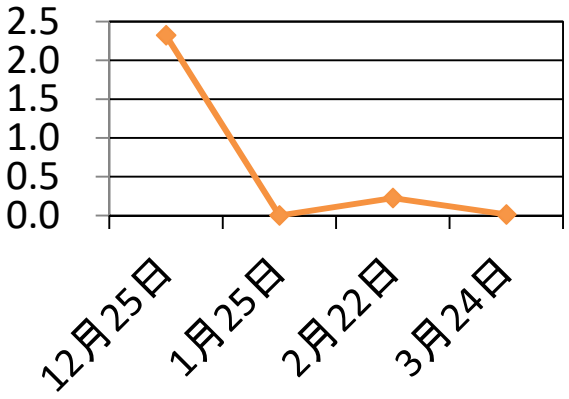


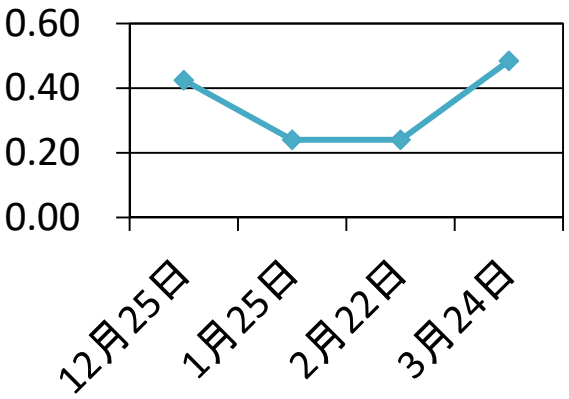
二酸化炭素についてはすべての地点において濃度増加

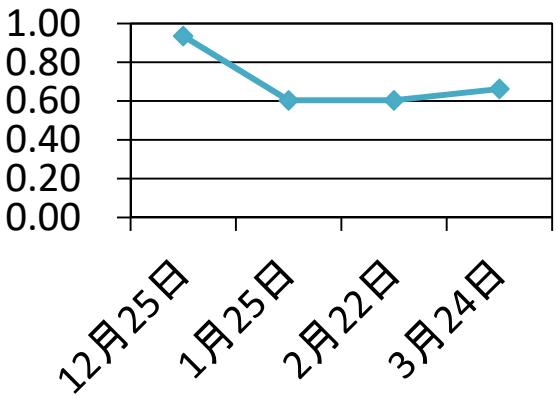
被覆周辺(b3)におけるガス濃度(%)変化

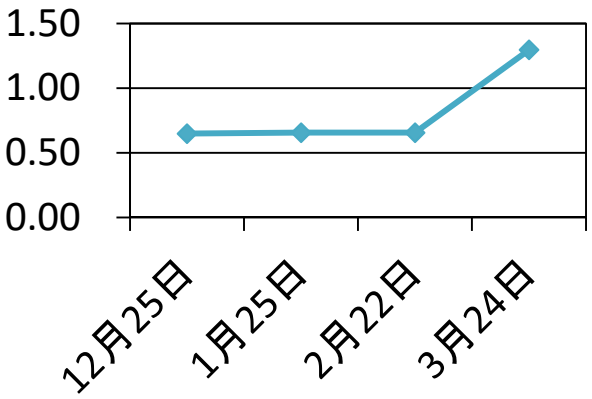






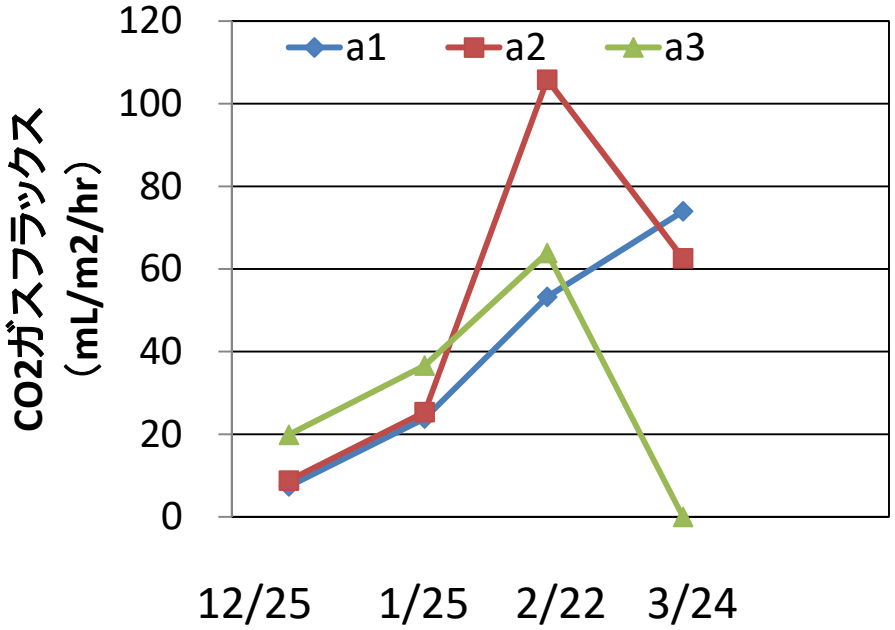


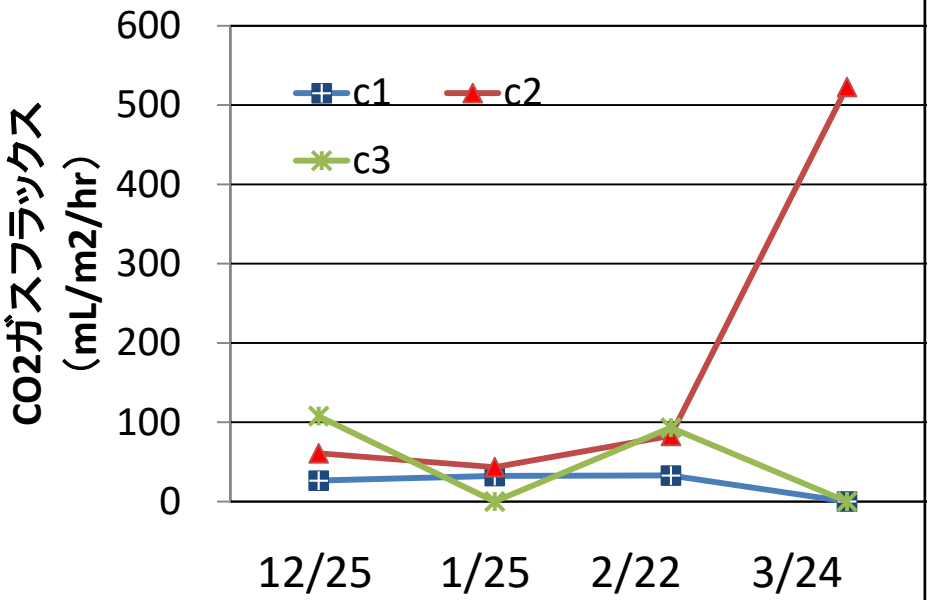


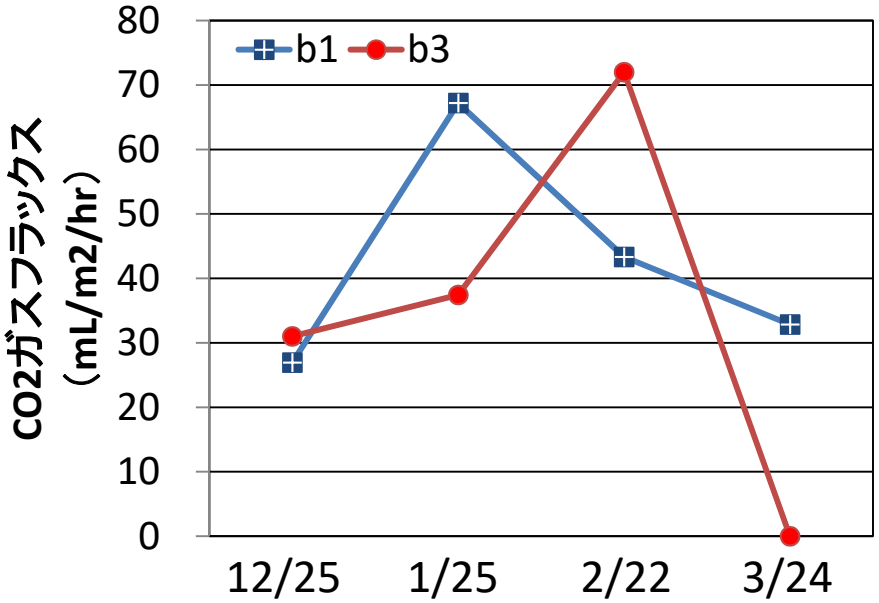


二酸化炭素の増加がみられたが、直下に比べ顕著ではない

被覆周辺の被覆前後でのガスフラックス変化







一部の地点でガスフラックスが上昇
横方向のガス移動の可能性

※対照地点ではガスフラックスは増加していない

結論と課題

面的な二酸化炭素ガス放出量が小さく、

90日程度での被覆では、周囲に比べガス圧上昇は見らなかったが、

ガス濃度はわずかに増加傾向、被覆周辺で地表面におけるガス放出量が増加する地点もあった

被覆下でのガスの横移動が一つの要因と考えられた。

ガス放出量、被覆形状によっては長期的に濃度が増加することが考えられる

* 最終処分場機能検査の取り組み

２０１６年６月２日

特定非営利活動法人
最終処分場技術システム研究協会
最終処分場機能検査者認定委員会
副委員長　加納　光

*最終処分場機能検査者認定委員会

委員長　：上田滋夫
副委員長：加納　光、古田秀雄

氏名	会社名	氏名	会社名
上田　滋夫	個人会員	下村　由次郎	パシフィックコンサルタンツ㈱
鵜飼　亮行	五洋建設㈱	千葉　俊彦	㈱エックス都市研究所
牛越　健一	個人会員	峠　和男	個人会員
海老原　正明	大成建設㈱	中村　寿実	水ing（株）
大野　文良	清水建設㈱	西川　光善	(株)エックス都市研究所
笠　博義	㈱安藤・間	西村　隆司	水ing（株）
加藤　隆也	個人会員	羽染　久	個人会員
加納　光	個人会員	福本　二也	個人会員
川口　光雄	個人会員	古田　秀雄	㈱建設技術研究所
小谷　克己	個人会員	堀井　安雄	クボタ環境サービス(株)
志々目　正高	個人会員	松本　真	㈱建設技術研究所

（敬称略、あいうえお順）

*目次

* 最終処分場の歴史的背景 4
*(1)最終処分場機能検査者資格認定制度 5
*(2)最終処分場定期検査の義務付け 7
・定期検査ガイドライン
*(3)廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き 11
*(4)環境省人材等認定事業の登録 13
*(5)機能検査の実務 15

*最終処分場の歴史的背景

*1998年 6月　構造指針の改正（基準省令）
*1999年11月　遮水工の資格制度(環境省人材認定等事業登録)
〈日本遮水工協会の施工管理技術者、施工技能者〉
*2000年12月　性能指針
*2001年 6月　使用前検査マニュアル(改訂)

(1)2005年10月　最終処分場維持管理の資格制度
〈NPO・LSAの最終処分場機能検査者認定制度〉
(2)2010年 5月　廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部を改正する法律
〈定期検査の義務付け〉
(3)2013年11月　廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き
〈維持管理・検査者等資格明記〉
(4)2014年 5月　NPO・LSAの環境省人材認定等事業登録

*(1)最終処分場機能検査者資格認定制度

*最終処分場機能検査の必要性

最終処分場の運営・維持管理の状況についての調査・研究の結果、維持管理に多くのトラブルがあることが判明しました。

その理由の一つとして

計画・設計-----技術士、RCCM(資格あり)

建設　　-----土木施工管理技士(資格あり)

遮水工管理技術者、遮水工施工技能者

維持管理　-----資格なし

最終処分場の安全性は

計画、設計、建設、維持管理、閉鎖、廃止において運営、維持管理が適切に行われて初めて担保されることから、最終処分場の機能を知った上で進めることが大切であります。

特に、維持管理においては大きなトラブルを未然に防止することが重要です。

NPO・LSAでは、埋立・閉鎖・廃止の段階での問題や事故の発生を抑止する方策として、

①最終処分場の運営・維持管理において機能検査を導入すること

②その検査を行う最終処分場機能検査者の育成すること

が重要であるとの結論に至りました。

このことより、2005年10月に、最終処分場の施設・設備について経年的にその機能が健全であるかを第三者の立場で検査し、維持管理的に発生しているトラブルを未然に防止することを目的とした

「最終処分場機能検査者資格認定制度」

を提案しました。

*(2)最終処分場定期検査の義務化

廃棄物の処理及び清掃に関する法律
法律第34号（定期検査）　(2010年5月19日公布)

一般廃棄物処理施設　（第８条の２の２）
↓ 産業廃棄物処理施設　（第15条の２の２）

廃棄物の処理及び清掃に関する法律
施行令の一部を改正する政令
政令第248号「改正令」　(2010年12月22日公布)

↓

廃棄物の処理及び清掃に関する法律
施行規則等の一部を改正する省令
環境省令第１号「改正規則」　(2011年１月28日公布)

↓

2011年４月１日施行

第四　廃棄物処理施設の定期検査制度の創設

「焼却施設や最終処分場等の**廃棄物処理施設**について、**設置の許可を受けた者は**、当該施設について、**定期的**(**環境省令で定める期間ごと**)に**都道府県知事の検査**(**技術上の基準に適合しているかどうかについて行う**)を**受けなければならない**こと」とされている。

第五　廃棄物処理施設の維持管理に関する情報の公開

「焼却施設や最終処分場等の廃棄物処理施設の設置者又は管理者は、当該施設の**維持管理に関する**計画及び維持管理の状況に関する**情報について**、インターネットの利用その他の適切な方法により**公表**しなければならないこと」とされている。

第六　最終処分場の適正な維持管理の確保

１　維持管理積立金の積立て義務違反への措置

最終処分場の将来の維持管理に確実に必要となる維持管理積立金を確保し、最終処分場から生ずる生活環境保全上の支障等の発生防止を徹底していくため、廃棄物処理施設の設置者が**維持管理積立金を積み立てていないときは、都道府県知事は当該者の廃棄物処理施設の設置の許可を取り消すことができる**こととした。

* 廃棄物処理施設の定期検査ガイドライン（第１版）2011年4月

環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 産業廃棄物課

Ⅰ．定期検査制度の創設の目的

* 廃棄物処理施設を設置し、又は変更する際には、使用前検査が義務付けられているが、技術上の基準に適合しているかどうかについて都道府県知事が定期的に確認する制度がなかった。

廃棄物処理施設の老朽化等に伴って、生活環境保全上の支障の発生を未然防止又は拡大防止することができないおそれ。

↓

* 廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部を改正する法律（2010年５月公布法律第34号）

最終処分場等の廃棄物処理施設について設置の許可を受けた者は、当該施設について定期的に都道府県知事の検査を受けなければならない。

*定期検査の基本的事項

１．定期検査の対象となる廃棄物処理施設

② 一般廃棄物の最終処分場（市町村の設置に係る最終処分場を除く。）（令第5条第2項）

⑥ 産業廃棄物の最終処分場（令第7条第1項第14号）

なお、休止中の廃棄物処理施設及び埋立処分が終了した廃棄物の最終処分場についても定期検査の対象となるが、認定熱回収施設については、定期検査の対象外となる。

２．定期検査事項

定期検査では、廃棄物処理施設が**構造基準に適合**しているかどうかについて検査する。

３．定期検査の頻度

定期検査は、施設の使用前検査(変更の許可に係るものを含む。)を受けた日又は直近において行われた定期検査を受けた日のうちいずれか遅い日から**5年3月以内ごとに実施**する。

* (3)廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き

(標準発注仕様書及びその解説)2013年11月

最終処分場編　最終処分場

(環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課)

*維持管理の考え方

* 本仕様書は、最終処分場の設計・施工に関する内容を記したものであるが、最終処分場の設置から廃止、跡地利用までの全体サイクルで考えた場合、仕様書の思想は、廃止までの維持管理を反映したものであるべきである。
* 廃止に至るまでの期間は、最終処分場の維持管理基準を満たすとともに、早期の廃止を目指した適正な維持管理（埋立廃棄物の管理、埋立方法、適正な水処理・埋立ガス排除、日常の点検）を行っていくことが重要である。
* また、長期的な維持管理を行う上で、耐用年数を超える場合には、管理者の責任において、適切な交換、補修等を適宜行う必要がある（例えば、未埋立区画において長期間露出した状態の遮水シートの交換など）。

* 最終処分場の施設整備を行うに当り、運営・維持管理までを含む発注とする場合においては、これらの内容を維持管理項目として明記する必要がある。
* 特に維持管理方法として、第三者の立場で機能検査の出来る技術者による定期、不定期の機能検査が、各トラブルを未然に防止する方法として重要である。

3）第三者機関による検査者（推奨事項）

［解説］設計・施工が問題ないものであることを確認するため、専門のNPO など、信頼のおける第三者機関の検査を実施することが望ましい。

*(4)環境省人材認定等事業の登録

環境省人材認定等事業の登録制度概要(環境省資料より抜粋)

人材認定等事業の登録制度の仕組み

ＮＰＯ等の民間団体等が、環境保全に関する指導者を育成、認定する事業（人材認定等事業）を行っている団体が申請し、環境大臣が審査して一定の基準を満たした事業（事業単位の登録であり、個々の指導者を登録するものではありません。）について登録し、その事業について広く国民に対し情報提供を行う仕組みです。

環境省は適正な人材認定等事業となるよう報告を求めたり、助言を行います。

* NPO・LSAの環境省人材認定等事業への登録

最終処分場機能検査者の資格認定は、2014年5月23日付で環境省人材認定等事業に登録されました。

この人材認定等事業については、6月5日付で環境省HP「環境教育の人材育成・人材認定等事業データベース」の登録事業「リサイクル・廃棄物」に掲載されています。

環境省HP (https://edu.env.go.jp/reg/detail/index.html#D4)より抜粋
登録事業「リサイクル・廃棄物」
特定非営利活動法人最終処分場技術システム研究協会[リサイクル・廃棄物／認定事業／全国／主務省：環境省]

最終処分場機能検査者資格認定のための講習および試験の実施

* (5) 機能検査の実務

これまでに実施されたNPO・LSAが掌握している機能検査実施例を取りまとめたものを以下に示します。

①５年毎に、定期点検を計画的・継続的に実施する管理体制のある施設の機能検査

②埋立休止中で、再埋立開始のための機能検査

③東日本大震災後の機能検査

④閉鎖処分場の機能検査

等が実施例としてあります。

実施例の一部は３年毎の機能検査者更新講習会で紹介しており、継続して機能検査者の相互レベルアップを図っております。

実施例の機能検査内容を見てみますと

①不具合があり、早期補修を提言するもの

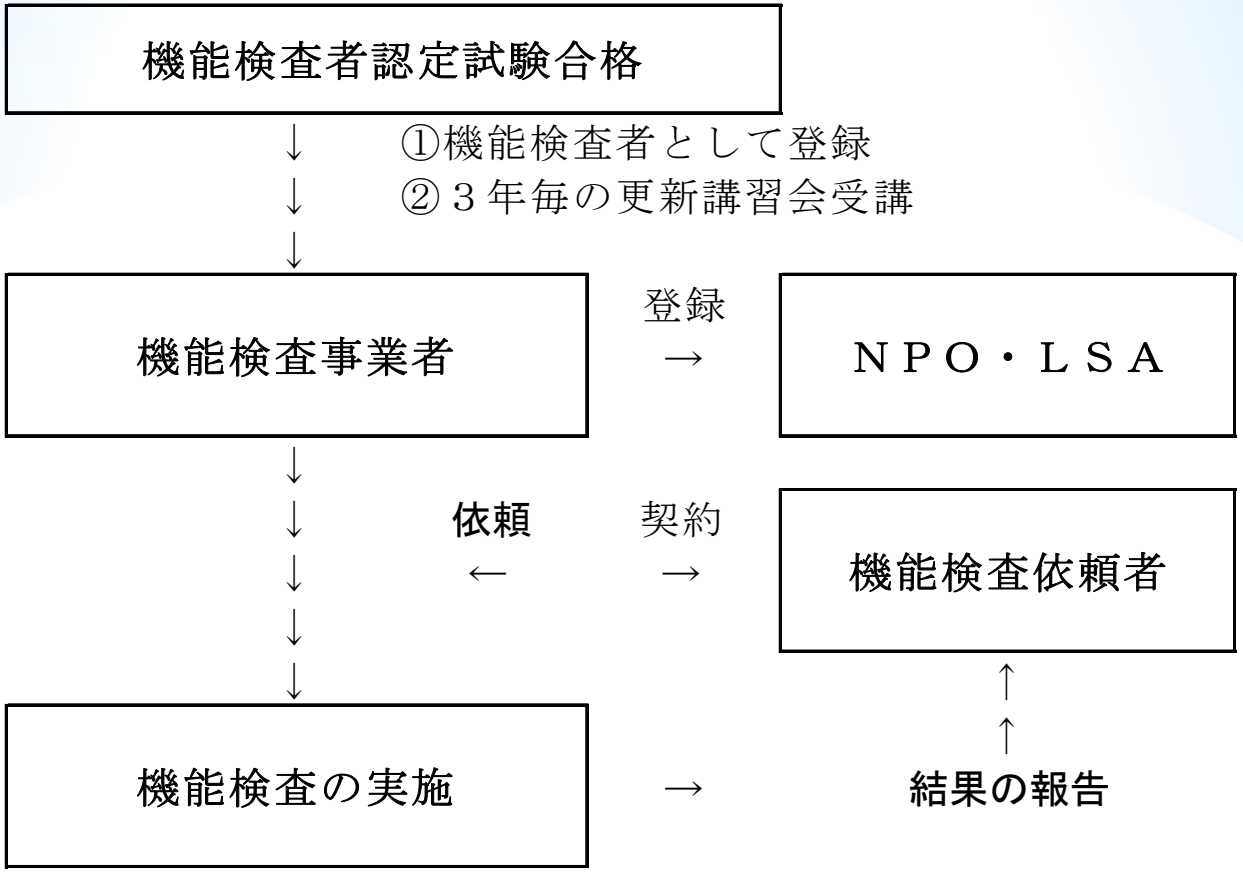
②継続的観察を提言するもの

③望ましいアドバイス的なもの

等、従来の維持管理の段階で、気付かなかった事項が散見されました。

機能検査が、維持管理的に発生しうるトラブルの未然に防止に繋がったものと確信しております。

* 機能検査の流れ



（機能検査者資格の種類）

①オープン型最終処分場機能検査者

②被覆型最終処分場機能検査者

③浸出水処理施設機能検査者

*機能検査の実施内容

項　目	実　施　内　容
検査時期	施工完了後、瑕疵担保終了時、その後５年後、10 年後、15 年後などでの定期検査、及び台風や地震などの災害が発生した場合の臨時検査
作業内容	専用の機能検査チェックシートによる判定、最終処分場全般的な検査による改善への提言
検査対象	貯留構造物、遮水基盤、遮水シート、保護マット、遮水シート損傷位置検知モニタリング設備、埋立ガス処理施設、地下水関連施設、浸出水集排水施設、雨水集排水施設、防災設備、道路、被覆設備、人工基盤、場内環境管理設備、安定化促進設備、搬入管理設備、浸出水処理施設ソフトウエア・ハードウエア
検査種類	簡易検査（最終処分場の重要個所などのポイントの検査） 定期検査

*検査方法

１）　簡易検査

（オープン型、被覆型、浸出水処理施設共通）

（1）現地踏査（１日間）

（2）資料調査

２）　定期検査（オープン型、被覆型共通）

（1）現地調査及び検査（３日間程度）

（2）資料調査

３）　定期検査（浸出水処理施設）

(1) ソフトウエア検査

本施設における浸出水関連データ（水量、原水水質、放流水質等の水質分析結果）、運転管理記録等をもとに、浸出水処理機能の検査を行います。

(2) ハードウエア検査

浸出水処理施設の各設備の維持状況について、目視、計器による測定などにより確認するとともに、浸出水処理施設全体の維持管理状況を確認し、浸出水処理機能の検査を行います。なお、各設備の機能調査は、１日程度の現場調査とします。

*<参考資料> トラブル事例

これまでの研究成果に基づいて、トラブルの代表的な事例について、図や写真を踏まえて、オープン型最終処分場、被覆型最終処分場、浸出水処理施設の専門分野別に、対象部位、トラブルの内容、トラブルの原因、解決策、機能検査上のポイント等について、トラブル事例集(NPO・LSA)に示しております。

1) オープン型最終処分場　　9事例

2) 被覆型最終処分場　　7事例

3) 浸出水処理施設　　11事例

*機能検査のあるべき姿

* 機能検査者の資格は、第三者の立場の公正な目で検査を行う対外活動に限定されるものでなく、自社の最終処分場に関しても維持管理が客観的に、かつ、適正に行われていることを示すことになり、自社最終処分場の運営に関する企業の信用度を一段と高めることになります。

* また、自社が次の最終処分場を建設する場合に、住民との合意形成が容易になると確信しております。

*今後の普及活動

①地域住民に趣旨をPRし、安全・安心の信頼を得ていく。

②各計画、設計者には理解を得て、機能検査者の資格を取得していただき、機能検査の実力をつけていただく。

③各自治体に理解を頂き、機能検査者の資格を取得していただき、維持管理の監視を強化していただく。

④特に、産業廃棄物最終処分場の事業者に理解を頂き、機能検査者の資格を取得していただき、維持管理の実力をつけていただく。

*2016年度機能検査者認定試験

* 実施日：
講習会　平成28年11月19日（土）　9:00～17:00
試　験　平成28年11月20日（日）　9:00～16:40

* 実施地：
LMJジャパン東京研修センター
東京都文京区本郷1-11-14　小倉ビル 4F
TEL. 03-5842-6690

何卒、機能検査の普及活動にご協力のほどよろしくお願いいたします。

2016年6月2日

雪害対策研究委員会の報告

雪害対策研究委員会

委員長　大野文良（清水建設㈱）

特定非営利活動法人
最終処分場技術システム研究協会

設置：　2014年3月5日（単年度活動）

名称：雪害対策研究委員会

対象：クローズドシステム処分場

目的：積雪による被害調査から、安全・安心な
クローズドシステム処分場の建設と維持管理が
できる対応策を検討する。

NPO･LSA　雪害対策研究委員会メンバー

委員長	大野　文良	（清水建設㈱）
副委員長	小谷　克己	（個人会員）
副委員長	伴野　茂	（鹿島建設㈱）
委員	纐纈　卓也	（㈱エイト日本技術開発）
委員	中尾　さやか	（㈱エイト日本技術開発）
委員	小日向　隆	（㈱エックス都市研究所）
委員	鴫谷　孝	（㈱大林組）
委員	薦田　敏郎	（鹿島建設㈱）
委員	松本　真	（㈱建設技術研究所）
委員	井土　將博	（国際航業㈱）
委員	海老原　正明	（大成建設㈱）
委員	丸山　幸敏	（太陽工業㈱）
委員	青山　克己	（太陽工業㈱）
委員	山口　英治	（太陽工業㈱）
委員	村上　祐一	（太陽工業㈱）
委員	伊藤　良治	（飛島建設㈱）

（16人）

【雪害対策研究委員会の活動　背景ー対応】

・背景：2014年の2月中旬の大雪により、関東・甲信・東北地方等でいろいろな構造物が積雪による被害を受けた。CS処分場においても屋根が崩壊する事故が1件発生した。

・NPO・LSAでは、これを重く受けとめ、豪雪地域の主な既設CS処分場について調査を行い、上記以外の施設では大きな問題はなかったことを確認した。

・CS処分場は、適切な設計・施工・維持管理が行われれば、大雪に対しても安全な施設といえる。
NPO・LSAでは、今後も安全・安心なCS処分場の建設及び維持管理を実現するための取り組みを続けていく。

【雪害対策研究委員会の活動について】

・2014年度単年度のﾀｽｸﾌｫｰｽとして活動する。

（1）～（3）をふまえた＜マニュアルの作成＞
- ・雪に対するCS処分場の維持管理、計画、構造等の検討
- ・既設CS処分場のアンケート調査の実施
- ・ニセコCSでの除雪実験の実施

（4）CS処分場の積雪に対する機能検査
- ・アンケートで調査

（5）その他、豪雪に関するCS処分場についての相談など
- ・随時対応

マニュアルの作成

・平成27年1月に
維持管理編　暫定版を
LSAのHPにアップロード
↓
・平成27年4月で
本編が完成

内容
第一編　維持管理編
第二編　雪害の知識
第三編　関連資料

全274ﾍﾟｰｼﾞ

クローズドシステム処分場における
雪害対策マニュアル

平成 27 年 4 月

特定非営利活動法人　最終処分場技術システム研究協会
（NPO・LSA）

雪害対策研究委員会

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第一編　維持管理

雪害に対する維持管理について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5

1章：降雪における対応 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6

2章：除雪、雪下ろしでの安全確保 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17

3章：維持管理 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20

4章：有事の対応 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第一編　維持管理

【雪害に関する維持管理のポイント】

・①設計時の**雪荷重**

・②積雪の**観測**
　　⇒1章　1.2積雪の観測

・③施設の**積雪で危険**な場所
　　⇒1章　1.2積雪の観測

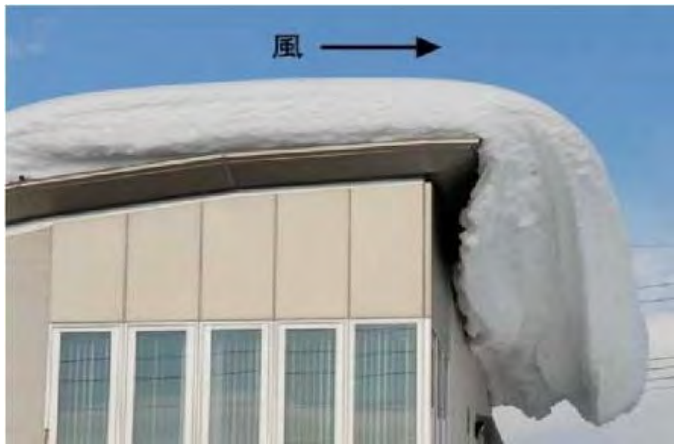
・④**除雪、雪下ろしでの安全**について
　　⇒1章　1.3(2)2)落雪防止方法
　　⇒2章　除雪、雪下ろしでの安全確認
　　⇒3章　維持管理
　　⇒4章　有事の対応

・⑤**維持管理マニュアル**、チェックシート
　　⇒2章　2.2(7)チェックシートの作成

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第一編　維持管理

雪荷重の表示



大雪後の雪庇

雪止め金具による落雪防止屋根

第一編　維持管理

維持管理での注意点

1）複数人で作業
2）携帯電話の携行
3）慣れや油断には注意
4）命綱・ヘルメットの着用
5）はしごの固定
6）気温上昇時、好天時に注意
7）水路等の危険箇所の把握
8）除雪機のエンジンはこまめに切る
9）無理な作業はしない
10）高まる高齢者のリスク

第二編　雪害の知識

１章：基礎知識 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 27

２章：雪害について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 44

３章：CS処分場の設計 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 67

４章：復旧と補強 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 80

第二編　雪害の知識

ポイント

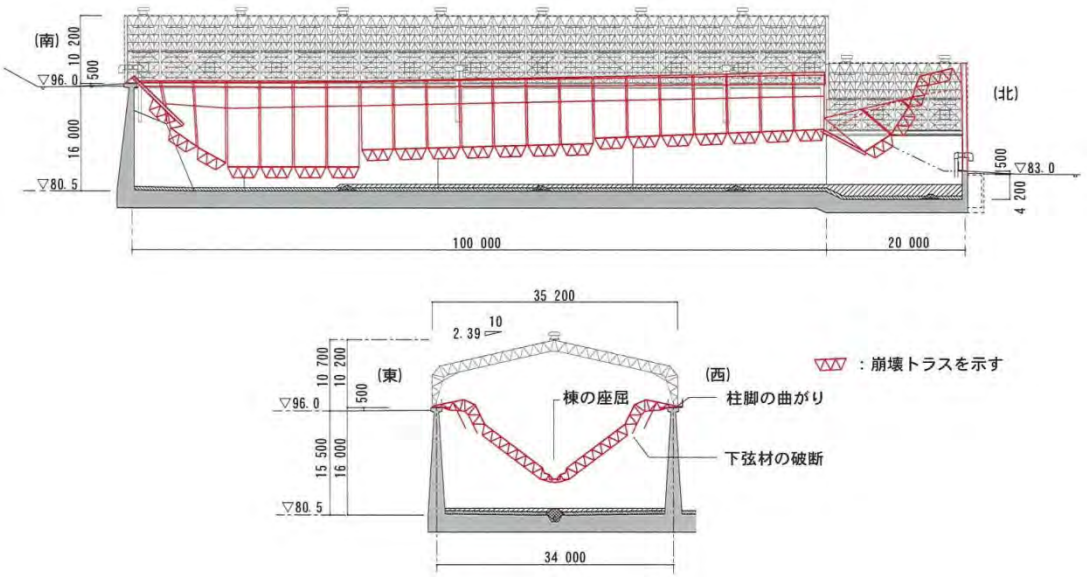
・雪質の違い（軽い雪、湿った雪）、（新雪、しまり雪、ざらめ雪　等）
　現地での観測と気象データの取り扱い

・設計
　　雪荷重＝　積雪深　x　雪の重さ

・構造
　　落雪/滑雪型：どのように雪をおとすか
　　無落雪型　　：積雪深はどこまでokか、それを超えた場合の対応

第二編　雪害の知識

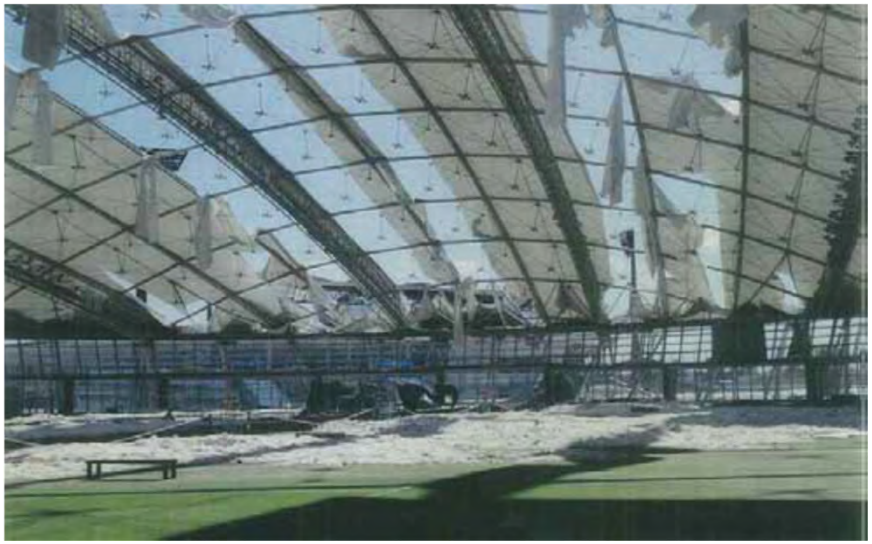
被害事例



＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第二編　雪害の知識

被害事例



彩の国 くまがやドーム

埼玉県富士見市の市民総合体育館

神奈川県青葉区　こどもの国駅屋根

第三編　その他の関連資料

１章：既設CS処分場へのアンケート調査　・・・・・・・・・・・・・・・・86

２章：除雪実験　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 96

３章：その他の関連資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 139

3.1　田村先生（北海道科学大学）へのヒアリング
3.2　国土交通省による豪雪地帯・特別豪雪地帯の指定
3.3　雪害による各種建築物の被害等報告の検索結果
3.4　総合的な雪計画の手引き（国交省）

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第三編　その他の関連資料

1章：既設CS処分場へのアンケート調査（15施設）

・地　域：北海道（6施設）、本州北部（9施設）

・屋根材：膜（4施設）、折板（11施設）

1）2月の雪量を把握しているか

・把握している　：13

・把握していない：2

2）今回雪での屋根部などでの問題の有無

・問題あり　　：1（膜/配管の破損部からの消雪水の内部への流入）

・問題無し　　：14

3）過去の大雪での問題の有無

・問題あり　　：1（屋根からの落雪による腰壁の破損）

・問題無し　　：14

第三編　その他の関連資料

1章：既設CS処分場へのアンケート調査（15施設）

4）設計雪荷重を把握しているか
- 把握している　：5
- 把握していない：10

5）今回雪での屋根部以外での問題の有無
- 問題あり　　：1（窓サッシの変形）
- 問題無し　　：14

6）大雪への事前準備の有無
- 準備している　：3
- 準備していない：12（雪国では雪に慣れているという側面がある）

第三編　その他の関連資料

1章：既設CS処分場へのアンケート調査（15施設）

7）大雪での苦労の有無
- ・苦労している　：4（費用面、雪下ろし作業、等）
- ・苦労していない：11

8）維持管理マニュアルの有無
- ・マニュアルあり　　：3
- ・マニュアル無し　　：12（雪国では雪に慣れているという側面がある）

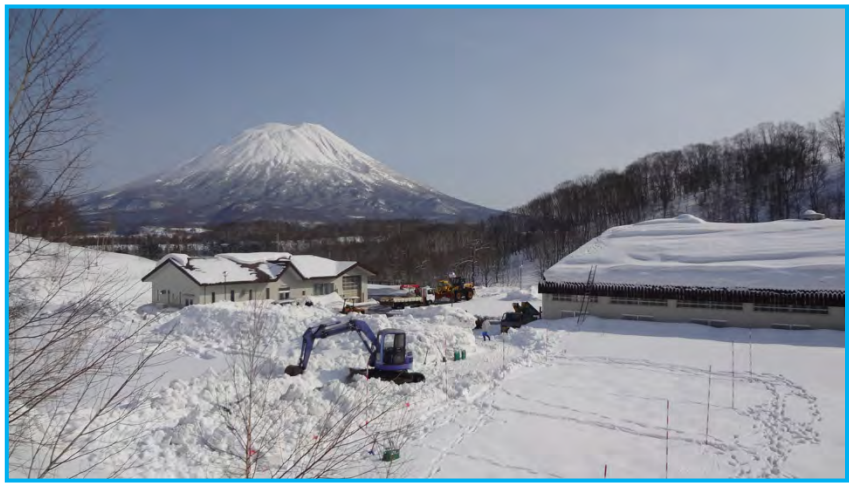
9）LSAでの機能検査への興味
- ・興味あり　　：2（ｺﾝｸﾘｰﾄ構造や地盤沈下の診断）
- ・興味無し　　：13

10）LSAへの要望の有無
- ・要望あり　　：0
- ・要望無し　　：15

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第三編　その他の関連資料

2章：除雪実験（ニセコCS）平成27年2月26日）



屋根諸元

- W24m × L51m × H9m
- 約1200m^2
- 屋根3寸勾配(約17°　)

屋根の平均積雪深＝114cm

第三編　その他の関連資料

2章：除雪実験（ニセコCS）

雪の温度　−1℃
外気温　　7℃
（朝9時）

雪の比重計測
- 設計時：0.3
- 新雪　：0.2
- 溝内　：0.3～0.4
- 人力　：0.6
- 屋根上と地上はほぼ同じ

＜クローズドシステム処分場における雪害対策マニュアル　＞

第三編　その他の関連資料

除雪効率　人力vs除雪機）

・人力
作業員4名（平均52才）
幅5m×長さ2m×深さ1m
＝10m^{3}を18分

・除雪機（3機種）
除雪能力：　13馬力
幅5m×長さ10m×深さ0.5m
＝25m^{3}を16分
→ 10m^3 なら6.5分

第三編　その他の関連資料

除雪効率　除雪機（地上、屋根上）

・除雪機（3機種）
除雪能力：　9、13、17馬力
排雪距離：8～15m

第三編　その他の関連資料

除雪効率　除雪機（屋根上）

除雪能力：　13馬力（重量217kg）
排雪距離：10～15m
能力は地上平場とほぼ同じ、方向転換などに少し操作技術と手間が必要。

第三編　その他の関連資料

屋根上での人力除雪
（厚手波鋼板のシュート）

重機による雪庇切り

＜クローズドシステム処分場における雪害対策　＞

まとめ

LSA　雪害対策研究委員会

・維持管理に有用な**＜雪害対策マニュアル＞のHP配信**

↓

・施設の設計積雪荷重を把握することの重要性

・設計を超える場合の対応方法（雪下ろし方法等）や、対応体制（機器や人員）の計画の必要性

＜国の対応＞　社会資本整備審議会　建築分科会
建築物等事故・災害対策部会

＜建築物の雪害対策について＞報告書

平成26年10月

・今回の雪害は、降雪後の降雨により割増しされた積雪荷重が作用したことが大きい

・積雪の単位荷重は、20N/m^2/cm以上において多雪区域では、これと異なる荷重も設定可能

・維持管理においては、気象庁と連携した注意喚起防災拠点となる体育館等の使用の配慮、既存の不適格建築物対策、ｶｰﾎﾟｰﾄの供給方法、ｱｰｹｰﾄﾞの点検補修対策等を検討すべき

APLASの取組紹介
（APLAS Hong Kong 2016に向けて）

国際委員会委員長　大野文良（H27-28)
〇APLASパーマネント事務局長　石井一英（H27-28）

ＡＰＬＡＳとは
Asian Pacific Landfill Symposium
（アジア太平洋埋立国際会議）

アジア太平洋地域の廃棄物問題に対処し、
- 持続可能な開発の実現を目指し、
- 廃棄物の埋立及び再資源化分野等の専門家が集い、
- それぞれの有する技術、理論または経験を共有し、
- 地域全体の環境向上の資することを目的として

開催される国際会議

History of Asian-Pacific Landfill Symposium (APLAS)

	APLAS 2000	APLAS 2002	APLAS 2004	APLAS 2006	APLAS 2008	APLAS 2010	APLAS 2012	APLAS 2014
Holding City	Fukuoka Japan	Seoul Korea	Kitakyushu Japan	Shanghai China	Sapporo Japan	Seoul Korea	Bali Indonesia	Ho Chi Minh Vietnam
Date	Oct.11–13 2000	Sep.25–28 2002	Oct.27–29 2004	Oct.18–20 2006	Oct.22–24 2008	Oct.27–29 2010	Oct.8–11 2012	Oct.23 2014
Place	Fukuoka Health Promotion Center	・JW Marriot Hotel ・National Institute of Environmental Research (NIER)	Kitakyushu International Conference Center	Shanghai Exhibition Center	Keio Plaza Hotel Sapporo	Seoul Palace Hotel	Sanur Beach Hotel	Windsor Plaza Hotel
Turnout	250 people	300 people	350 people	400 people	800 people (including 300 people in exhibition)	350 people	400 people	141 people
Participating countries	14 countries	26 countries	19 countries	24 countries	21 countries	11 countries	23 countries	7 countries
Presentation	Oral: 32 Poster: 27	Oral: 60 Poster: 60	Oral: 67 Poster: 52	Oral: 85 Poster: 43	Keynote: 4 Oral: 62 Hybrid: 40 Poster: 33	Keynote: 5 Oral: 33 Poster: 57	Keynote: 5 Oral: 83 (Lecture:10) Poster: 36	Keynote: 2 Oral: 17 Business session: 11 Poster: 12 Business exhibition: 15
Organizer	JSWME	KSWM SLC	City of Kitakyushu JSWME NPO・LSA	Shanghai Environment Groups NPO・LSA	City of Sapporo JSWME NPO・LSA	KSWM SLC KOWASTE NPO・LSA	Ministry of Public Works ITB IATPI NPO・LSA Ministry of Environment	NPO ・LSA, Ho Chi Minh City University of Technology

HONG KONG 2016

APLAS HONG KONG 2016

The 9th Asian-Pacific Landfill Symposium

Integrated Waste Management and Sustainable Landfilling

ORGANIZED BY

The Landfill System & Technologies Research Association of Japan, NPO (NPO, LSA)

The University of Hong Kong (HKU)

Organizer(interim)

Organized by

The Landfill System & Technologies Research Association of Japan (NPO, LSA)
The University of Hong Kong

Founder of APLAS

Masataka Hanashima

Chairpersons

Toru Furuichi (President of NPO, LSA, Japan)
S. C. Wong (Head of Department of Civil Engineering,
The University of Hong Kong, China)

Secretariat

Local Organizing Committee

Chairman Assoc. Prof. Kaimin Shih
(Department of Civil Engineering,
The University of Hong Kong, China)

APLAS Permanent Office in NPO, LSA (Japan)

Secretary General: Kazuei Ishii
Fumiyoshi Ohno, etc.

APLAS HONG KONG 2016

The 9th Asian-Pacific Landfill Symposium

- *Integrated Solid Waste Management and Final Disposal Systems*

HONG KONG 2016

Tentative Schedule and Venue

DATE: November 9th - 11th, 2016

VENUE: The University of Hong Kong

SCHEDULE: Totally 3 days (2 days of paper presentations and 1 day of technical site visit)

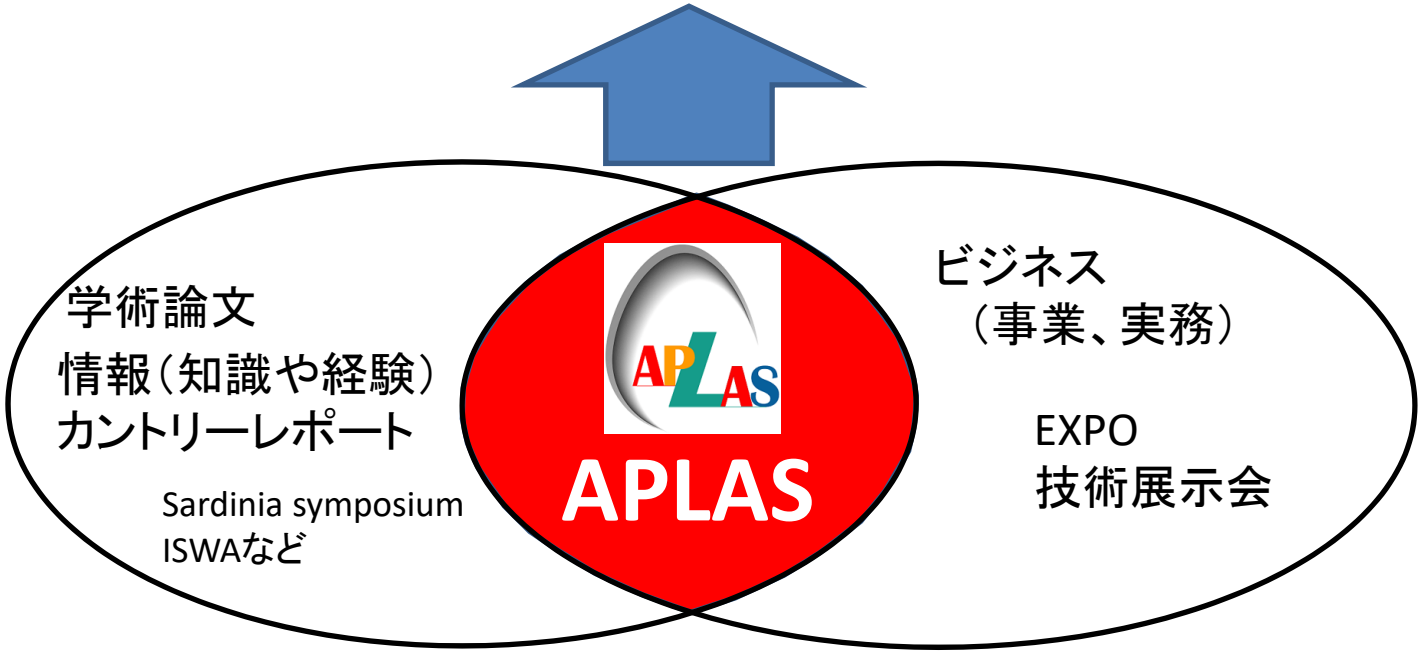
Program (interim)

TIME	1st day		2nd day		3rd day
Morning	Opening ceremony & Keynote lecture		A4	B4	Field trip
	A1	B1	A5	B5	
Noon	Lunch				
Afternoon	A2	**B2***	A6	B6	
	A3	**B3***	A7	B7	
Evening	Poster presentation & discussion		Farewell party		

※B2とB3は、ビジネスセッション、カントリーレポート(LSAがアレンジ)
※規模の想定　60論文、250人程度の参加

APLAS Hong Kong 2016のコンセプトと今後のAPLASの目指すべき方向

アジア太平洋地域全体の環境・廃棄物問題の改善



APLASの開催経緯
1st 福岡（2000）
2nd ソウル（2002）
3rd 北九州（2004）
4th 上海（2006）
5th 札幌（2008）
6th ソウル（2010）
7th バリ（2012）
8th ホーチミン（2014）
9th 香港（2016）
10th 日本
（2018）

- 新たな資源循環と環境保全のあり方を提案し議論する場
  - 最終処分“場”から、前処理や資源保管、環境保全を含む最終処分“システム”へ
- 実務者（行政、事業者、研究者）間のネットワークを構築する場
  - ビジネスセッションを重視
  - 日本国内の循環産業の展開、アジア進出日本企業との連携
- 情報（知識や経験）を発信し共有する場

Main Session Topics

1. Waste management policy, planning, practices and challenges
2. Innovative methods for waste prevention, reduction, collection, transportation, and characterizations
3. Safe and reliable solid waste utilization, recycling, materials recovery, and waste-to-energy strategies
4. Mechanical, biological and thermal treatment technologies of waste -current development trends and technological progresses
5. Sustainable landfilling, landfill designs, gas collection, leachate treatments, and landfill aftercare and restoration
6. Bioenergy and bio-products from waste and biomass (anaerobic digestion, biofuels, biochar, landfill gas utilization, etc.)
7. Hazardous, industrial and special waste management (E-waste, C&D waste, medical waste, etc.)

Schedules and Deadlines

Abstract Submission May 30, 2016

Notification of Acceptance June 15, 2016

Full Paper Submission September 15, 2016

最終処分システムの計画設計グループ

最終処分場に関する発展的研究分科会

平成27年度報告

平成28年6月2日

最終処分場に関する発展的研究分科会委員

G　　L	海老原正明		大成建設㈱		
主　　査	松本良二		八千代エンジニヤリング㈱		
テーマ1			テーマ2		
副主査	久保田洋	(株)フジタ	副主査	一丸敏則	㈱不動テトラ
	石田正利	太陽工業㈱		高橋麻由	八千代エンジニヤリング㈱
	塩崎幹夫	(株)神鋼環境ソリューション		谷澤房郎	大成建設㈱
	橘修	昭和コンクリート工業㈱		安井秀則	大本組
	鵜飼亮行	五洋建設㈱		山田裕己	(株)フジタ
	横山真至	(株)建設技術研究所		吉村丈晴	(株)熊谷組
	村上祐一	太陽工業㈱			
	杉本俊平	三ツ星ベルト㈱			
	高岡克樹	三ツ星ベルト㈱			

研究の目的･テーマ

	テーマ1
研究目的	最終処分場立地計画時の地域住民には「地震が起きても壊れないのか？」、「大雨の時にはどうなるのか？」、「公害が心配！」など**最終処分場への漠然としたリスクへの不安**が反対理由にもなっている。様々な場面で最終処分場にはどんなリスクがあり、これに対しどんな対応策が講じられているか説明が必要となっている。本研究では、これらのリスクの内、埋立地の各設備構造及び浸出水処理施設の**リスク内容とリスク対応策を整理**して明らかにし、合意形成時の**リスクコミケーション基礎資料**とすること、最終処分場への理解と納得性を高めること。 **発展的リスク対応アイデアを研究し、より安全･安心な最終処分場の実現に貢献**すること。
研究テーマ	**埋立地のリスクと対応策の整理、新たなリスク対応アイデアの研究**

研究の目的･テーマ

	テーマ2
研究目的	近年ＣＳ処分場の採用ケースが増えおり、その特徴である被覆設備を活かした跡地利用も採用理由に含まれているケースがあると考えられるが、跡地有効利用事例はまだ少ないことから、新たな地域還元策の提案を行い、最終処分場の安定確保に寄与すること
研究テーマ	ＣＳ処分場被覆設備内跡地有効利用策の研究

テーマ1の研究内容

埋立地のリスクと対応策の整理、新たなリスク対応アイデアの研究

平成27年度

- 埋立地の各設備構造と浸出水処理施設のリスクを抽出し、リスク対応策を計画設計施工時と維持管理時に分けて表形式で整理
  ⇒リスクコミュニケーションツールの基礎資料

平成28年度

- リスク対応策について、可能な範囲で新たな手法やこれまでの研究を踏まえた発展的リスク対応アイデアを抽出・検討する

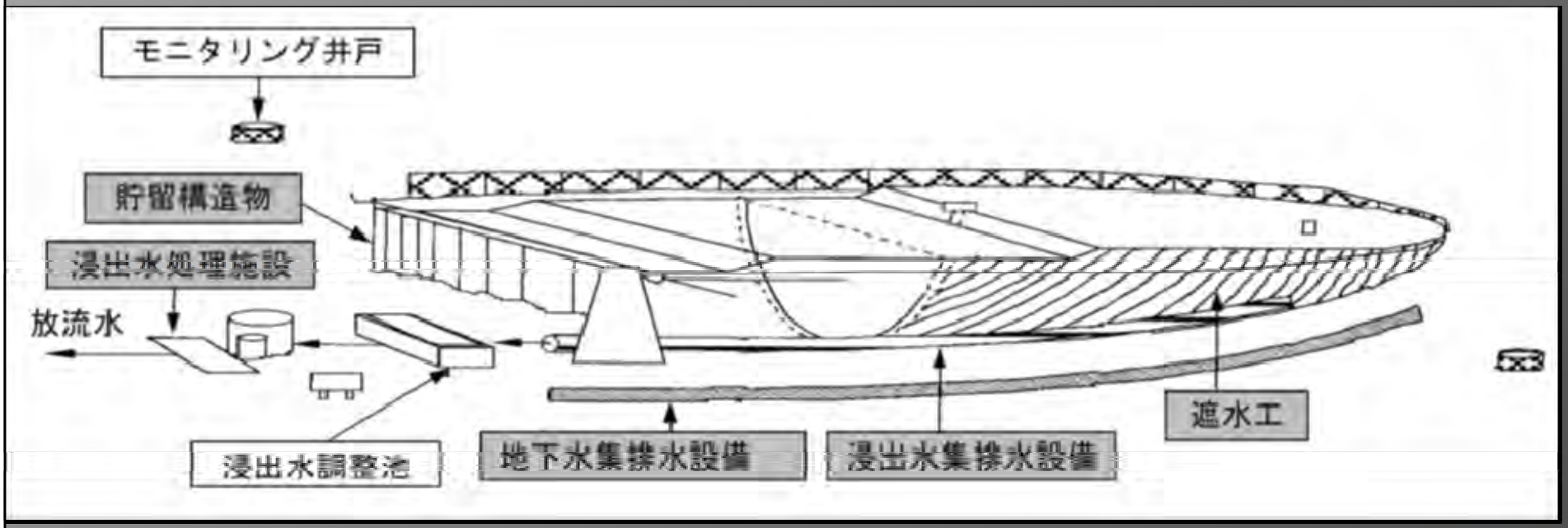
テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理、新たなリスク対応アイデアの研究

最終処分場を構成する設備

主要施設	貯留構造物、地下水集排設備、遮水工、雨水集排水設備、浸出水集排水設備、浸出水処理施設、埋立ガス処理設備、被覆設備
管理施設	搬入管理設備、環境監視設備、管理棟、管理道路、その他（洗車設備等）
関連施設	埋立前処理設備、搬入道路、飛散防止設備、立札・門扉・囲障設備、防火設備、防災設備、地域還元施設

テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理、新たなリスク対応アイデアの研究

今回対象とした埋立地の構成設備



テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理
LSAにおけるこれまでのリスクに関する主な研究

◆ LSA平成14年度研究報告書（設計研究）
第2編第一章 多重安全研究

最終処分場の多重安全システムとして、ハードとソフトの両面から調査・検討を実施。ハード面についてはバックアップ機能とメンテナンス機能としてまとめられている。

◆ LSA平成17年度研究報告書（設計・施工研究）
Ⅱ-1 最終処分場の安全性向上に関する研究

最終処分場の安全性を損なう現象に対して、実際に起こった、起こる可能性がある事例についてアンケートを実施。

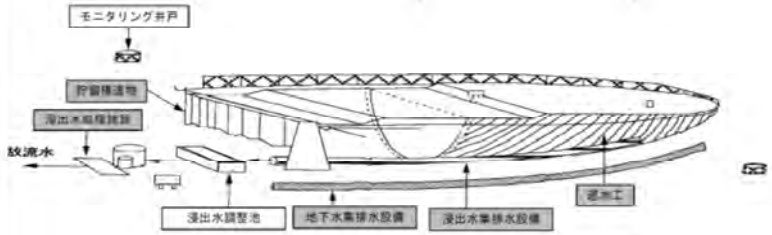
テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理

リスクと対応策の整理項目

整理項目	記載内容
設備の目的・役割	最終処分場における各設備設置の目的と役割（機能）
構造種類	各設備を構成する構造・装置等を記載
設備ごとの主なリスク内容	地震や大雨等の自然災害から人為ミスや老朽化も含めた影響が大きいと想定される主なリスクを記載
リスク顕在化による発生事象	想定されるリスクから生じる最終処分場及び周辺環境への影響について記載
リスク対応策	設計施工時（◆）と維持管理時（✔）における対応策についてそれぞれ記載
発生防止・波及防止	リスク対応策が発生防止のためか、波及防止のために行われるかを〇で明示

テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理

リスクと対応策の整理表

構成設備	設備の目的・役割	構造種類	設備ごとの主なリスク内容	リスク顕在化による発生事象	リスク対応策 ◆:設計施工時,✔:維持管理運営時	発生防止	波及防止
貯留構造物	目的 ・埋め立てられた廃棄物を安全に貯留 ・浸出水の外部流出防止 役割 ・自重、廃棄物圧、水圧、および地震力などの荷重に対して計画埋立量の廃棄物を安全に貯留する。	堰止めタイプ ・重力式コンクリートダム ・盛土ダム ・コンクリート擁壁 ピットタイプ ・コンクリートピット ・鋼製ピット 斜面土留めタイプ ・コンクリート擁壁	① 地震動による貯留構造物の損壊 コンクリートダム型式：転倒、滑動 盛土型式：法面のすべり、崩壊 コンクリート擁壁型式：転倒、滑動、構造破断*3)	・遮水工の損壊 ・廃棄物流出 ・地下水、下流側水域等公共用水域の汚染	◆近傍に確実度の高い活断層や不安定な地形、軟弱な地盤がないことを確認する。 ◆規模の大きなもの（高さ 15m を超える場合）はダムの構造基準に準拠して耐震性の検討を行う。*1) ◆特に重要性の高い場合は、レベル２地震動（当該地点において現在から将来にわたって考えられる最大級の地震動）の耐震設計（通常はレベル１相当で設計)を行う。なお、レベル２地震動に対しては、損傷は受けるものの貯留機能が維持でき修復可能な被害レベルとし、速やかな機能復旧方法の検討を行うものである。*2) ◆コンクリートダム型式の場合、下流面勾配を大きくし、水平荷重に対して安定な断面形状とする。 ◆盛土型式の場合も同様に安定な断面形状としたり、セメント等の添加により材料強度を上げる。 ◆擁壁型式は、高さを制限し、鉄筋補強による構造強度の向上を図る ◆緩い砂地盤で地下水位が高い場合は、地盤改良や圧密排水工法等による液状化対策を行う	○	
					✔地震直後、地震後の定期（5 年ごと）および臨時に機能検査を行い、貯留構造物の沈下、水平移動、クラック等があれば適宜補修を実施	○	○
					✔漏水検知システム等による遮水シート損傷の常時モニタリング		○
	・浸出水の埋立地外への流出を遮断する。	・ブロック積み擁壁 ・補強盛り土壁 ・鉛直土留め壁	② コンクリート構造物の劣化によるひび割れ等の損傷（コンクリート構造の場合）	・コンクリートの品質低下（鉄筋腐食等）による構造破壊 ・外部水の浸入による遮水シートの損傷（浮上がり・膨れ等） ・浸出水の外部流出	◆耐久性の高い骨材の使用 ◆水セメント比の小さい耐久性の高い配合設計 ◆コンクリート打設時の十分な締固めと養生の実施	○	
					✔施工完了時、瑕疵担保終了時、5 年ごと、臨時に機能検査(コンクリートの劣化、クラックおよび沈下・水平移動等)を実施し、適宜補修を実施	○	○
					✔漏水検知システム等による遮水シート損傷の常時モニタリング		

テーマ1：埋立地のリスクと対応策の整理
平成28年度の進め方

- ◆リスク及びリスク対応策整理表のブラシュアップ
- ◆整理表から現状のリスク対応策についての課題を抽出
- ◆現状課題を解決できる可能性がある新たな技術や発展的アイデア・技術を調査・検討

〈テーマ2〉

CS処分場被覆設備内の有効利用策の研究

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

研究目的

- 被覆設備（建屋）を活用した跡地利用方法のアイデアと適用性を整理
- 新規に計画する事業者には、様々な跡地利用方法及びこれらの適正な構造形式などを提示

跡地利用方法を新たな地域還元策として住民に提案することで最終処分場の安定確保に寄与

被覆設備利用の前提条件

被覆設備の、

転用利用と補修利用・リノベーション利用を想定

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

検討内容

①被覆設備内跡地有効利用事例の調査
- CS処分場における跡地利用事例調査
- 先行利用事例の紹介

②新たな有効利用策の検討・課題整理
- 跡地利用アイデアの抽出
- アイデアに対する評価
- アイデアにおける必要な内部空間
- 跡地利用に求められる要件

③CS処分場実績における建屋内部空間の状況
- CS処分場実績における内部空間の現状
- 実績におけるアイデアの適用性

④まとめと今後の方針

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

①被覆設備内跡地有効利用事例の調査

環境省HPの一般廃棄物実態調査リストと研究会CS処分場リストをもとに、CS処分場で埋立終了しているものを調査した。

【LSA　CS処分場リストより】

サンクスBB（Ⅰ期）（長野県山形村）
額田町一般廃棄物最終処分場（愛知県岡崎市）

詳細は報告書参照

【環境省リストより】

高鷲一般廃棄物最終処分場（岐阜県郡上市）
大坂最終処分場（徳島県板野町）
亀山市総合環境センター最終処分場（三重県亀山市）
美里一般廃棄物最終処分場（第2期）（埼玉県児玉郡市広域市町村圏組合）

跡地利用事例無し

先行利用事例として、「クリーンコアたかざき」（宮崎県）があるが、報告書を参照。

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

②新たな有効利用策の検討･課題整理～アイデア

跡地利用のアイデアを思いつくままに28案抽出。
公共建築協会の公共建築設計者情報システム（PUBDIS）における施設用途分類で整理

大分類	検索用分類	中分類
教育文化施設	文化施設	劇場・会議場
		社会教育・研修施設
		図書館
		美術館
		博物館・資料館
		植物園・水族館
		展示場施設
	体育施設	屋内体育施設
		屋外競技場施設
		レク・公園施設
	教育施設	幼稚園
		小・中・高等学校
		大学・各種学校
		特別支援学校
	宗教施設	宗教施設
	教育施設	他の教育文化施設
福祉医療施設	教育施設	保育所
	福祉施設	老人福祉施設
		障害者福祉施設
		他の福祉施設
	医療施設	病院
		診療所・医院
		保健所
		他の医療施設

大分類	検索用分類	中分類
産業施設	事務施設	事務所
	試験・研究施設	試験・研究施設
	宿泊施設	宿泊施設
	商業施設	商業施設
	情報通信施設	情報通信施設
	交通施設	交通施設
	流通施設	流通施設
		工場・倉庫
		農林水産施設
	他の産業施設	他の産業施設
行政施設	一般行政施設	庁舎
	特殊行政施設	保安防災施設
		環境保全施設
		他の行政施設
住宅	個人住宅・小規模集合住宅	一戸建住宅
		低層長屋・共同住宅
	集合住宅（低層）	中層住宅
	集合住宅（高層）	高層住宅
		超高層住宅
	寄宿舎・寮	寄宿舎・寮
	個人住宅・小規模集合住宅	他の住宅
その他	特殊設備施設	設備関係施設
	その他	その他

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

②新たな有効利用策の検討･課題整理～アイデア

大分類	検索用分類	中分類	跡地利用アイデア
教育文化施設	文化施設	劇場・会議場	イベント広場
		社会教育・研修施設	公民館（カルチャースクール等）
		植物園・水族館	植物園
	体育施設	屋内体育施設	体育館、屋内スケート場、屋内プール、屋内グランド、健康増進遊具公園、テニスコート、人工スキー場、モータスポーツ施設、弓道場・アーチェリー場、グランドゴルフ場等
		レク・公園施設	ドッグラン、子供専用遊具施設
産業施設	事務施設	事務所	事務所（ベンチャー向けリノベーションタイプ）
	商業施設	商業施設	迷路、カフェ（ピクニックカフェ）
	流通施設	流通施設	農産物出荷場
		工場・倉庫	倉庫・貸倉庫、レトロカー保管場、
		農林水産施設	植物工場、養殖場等
施行設政	特殊行政施設	保安防災施設	災害時避難施設
		環境保全施設	資源化物保管場、災害廃棄物集積所
その他	特殊設備施設	設備関係施設	エネルギー施設（太陽光発電による蓄電池・水素製造プラントなど）
	その他	その他	

空間広さや立地などから評価を行った。→詳細は報告書参照

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

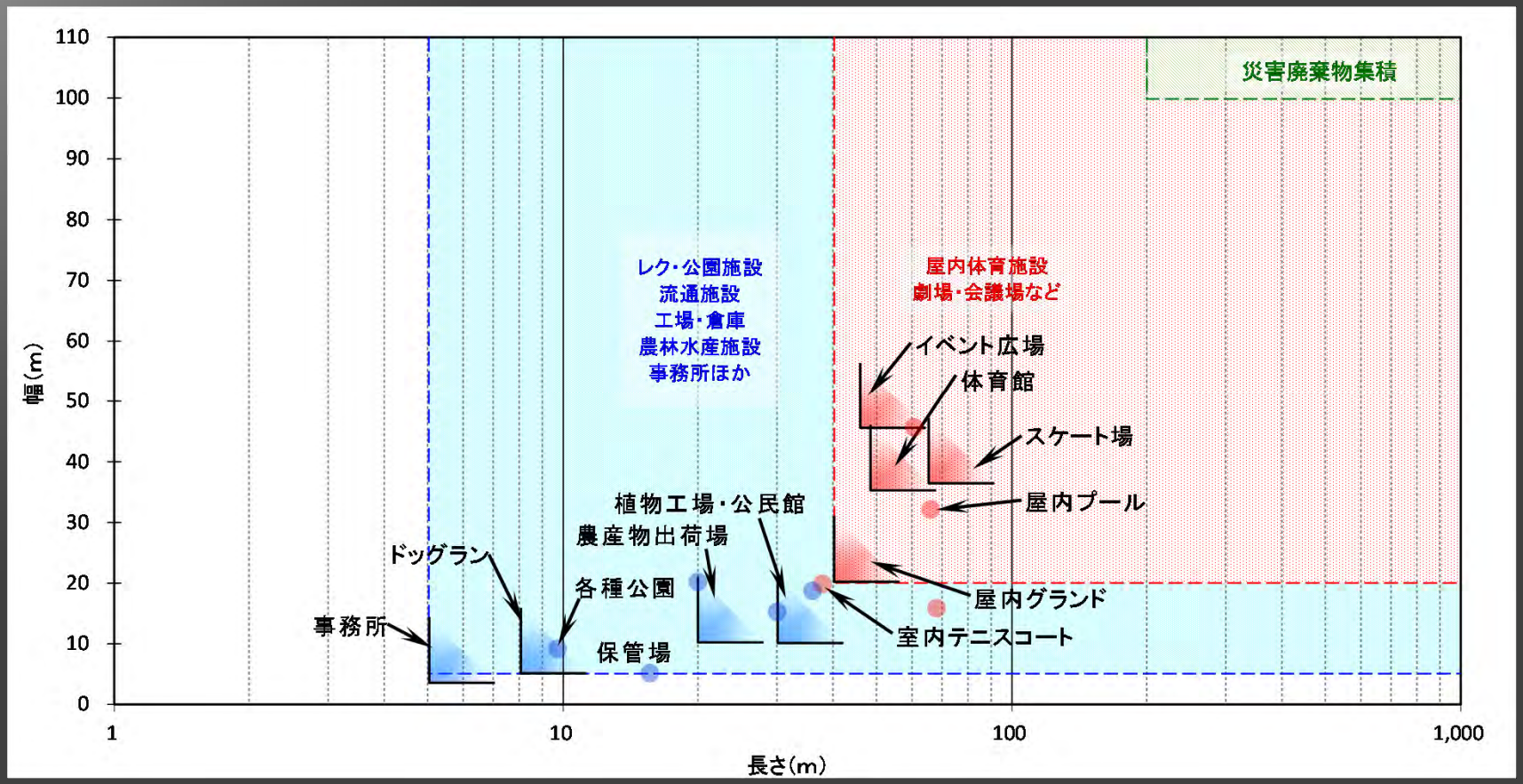
②新たな有効利用策の検討・課題整理～アイデア

アイデア名	イベント広場					1
運用主体	自治体・第3セクター・民間事業者					
概　要	市民や周辺地域の方が集まるイベントを行う多目的スペース。 例えば、音楽イベントや肉フェスや農産物マルシェなど					
立地要件	市街地近郊。市民が集まりやすい交通立地である方が理想。					
利用者	市民、観光客など				収容人数 集客人数	1,000人程度
利用空間	縦	45.0 m	横	45.0 m	高さ	5.0 m
	必要最小面積	2,025.0 ㎡				
	補足	一定の集客を確保するため、東京ビックサイトのイベントで使われる最も小さいアトリウムスペースを最小用地として検討。 （45m×45m・天井高は23m）				
必要設備類	トイレ、倉庫、照明設備、音響設備、ステージ、空調設備、（休憩室等）、駐車場					
図・写真						

アイデア名	室内グランド					7
運用主体	自治体・民間					
概　要	全天候型のスポーツ練習施設として。 野球・陸上などの室内練習を主に考える。アンツーカ仕様あるいは人工芝仕上げ。 多雨地域や積雪地域にとってはニーズが高い。時間当たり設定により収益も見込める。					
立地要件	集落近郊。あるいは高校などの近郊に立地か？					
利用者	市民（高校クラブ活動など）				収容人数 集客人数	50名程度
利用空間	縦	40.0 m	横	20.0 m	高さ	5.0 m
	必要最小面積	800.0 ㎡				
	補足	競技を行うのではなく、あくまで練習を主体とした施設のため高さは概ね5m（物流倉庫程度）とする。 面積に関しては、最小でピッチングレベル（31.5m×10m）程度からあるが、フットサルコートの練習場広さを最小として設定したい。 40m×20m				
必要設備類	更衣室、備品倉庫、トイレ、換気設備、水道・照明設備、防球ネット等					
図・写真						

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

②新たな有効利用策の検討・課題整理
～アイデアにおける必要な内部空間



跡地利用アイデア用途における適用サイズ範囲

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

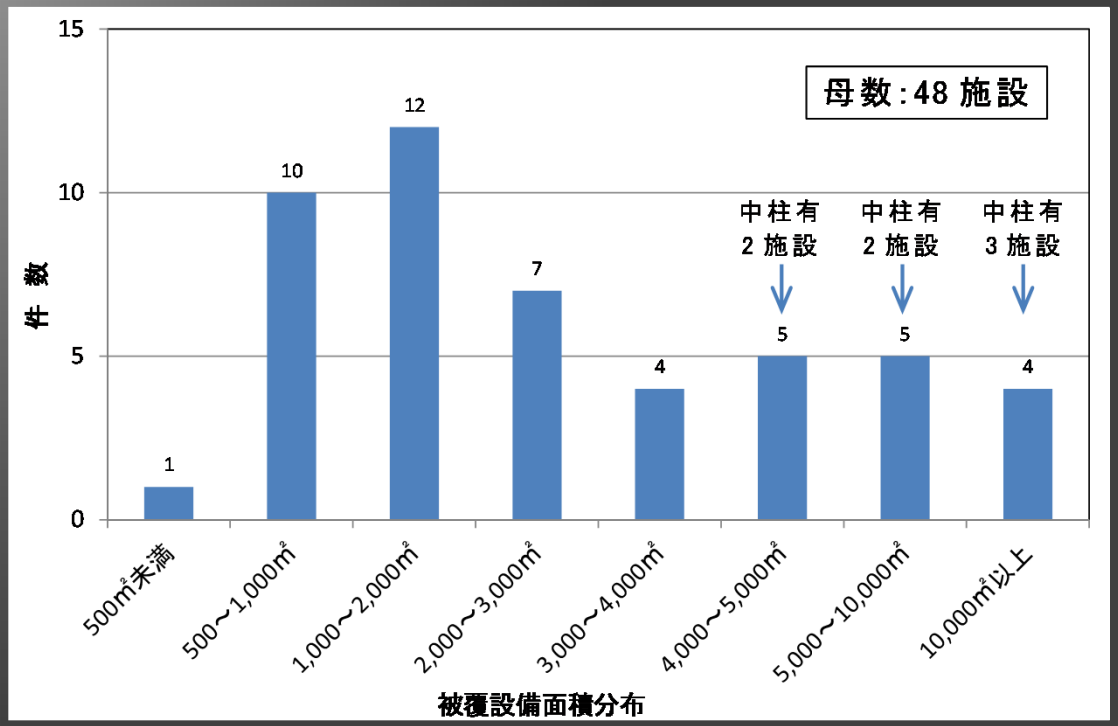
②新たな有効利用策の検討・課題整理
～跡地利用に求められる要件

跡地利用アイデアを整理すると、以下の要件が求められると考えられる。

- 地域特性や特色（積雪地域・多雨地域・特定競技人口など）を考慮した跡地利用計画が重要。
- 被覆設備の建築面積は、800㎡(20m×40m)以上とすることで跡地利用メニューが広がる。1,750㎡（35m×50m）以上となることで体育施設としての自由度が向上する。
- 跡地利用アイデアの多くは、軒高5m以上が求められる。体育施設の場合は7m以上が必要。
- 市民等の利用施設のアイデアが多いため、処分場立地が市街地近郊などが求められる。

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

③CS処分場実績における建屋内部空間の状況 ～被覆設備の建築面積



被覆設備の建築面積分布

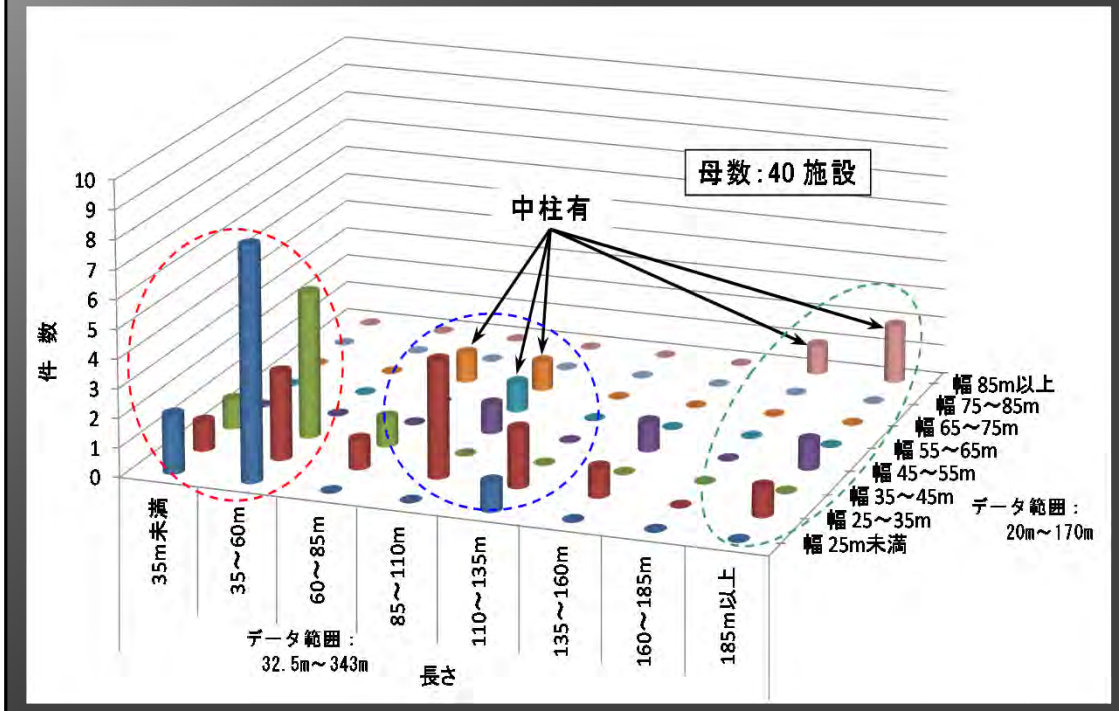
3,000㎡未満だけで62.5%を占める。

4,000㎡を超えると中柱を有する施設が見られるようになる。

※研究会リスト実績64施設中、建築面積が判明している48施設を集計。

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

③CS処分場実績における建屋内部空間の状況 ～被覆設備のサイズ構成



被覆設備のサイズ構成分布

『幅も長もサイズが小さいグループ』と『幅75m未満・長さ中程度グループ』と『細長あるいは大規模グループ』の3つに分類される。

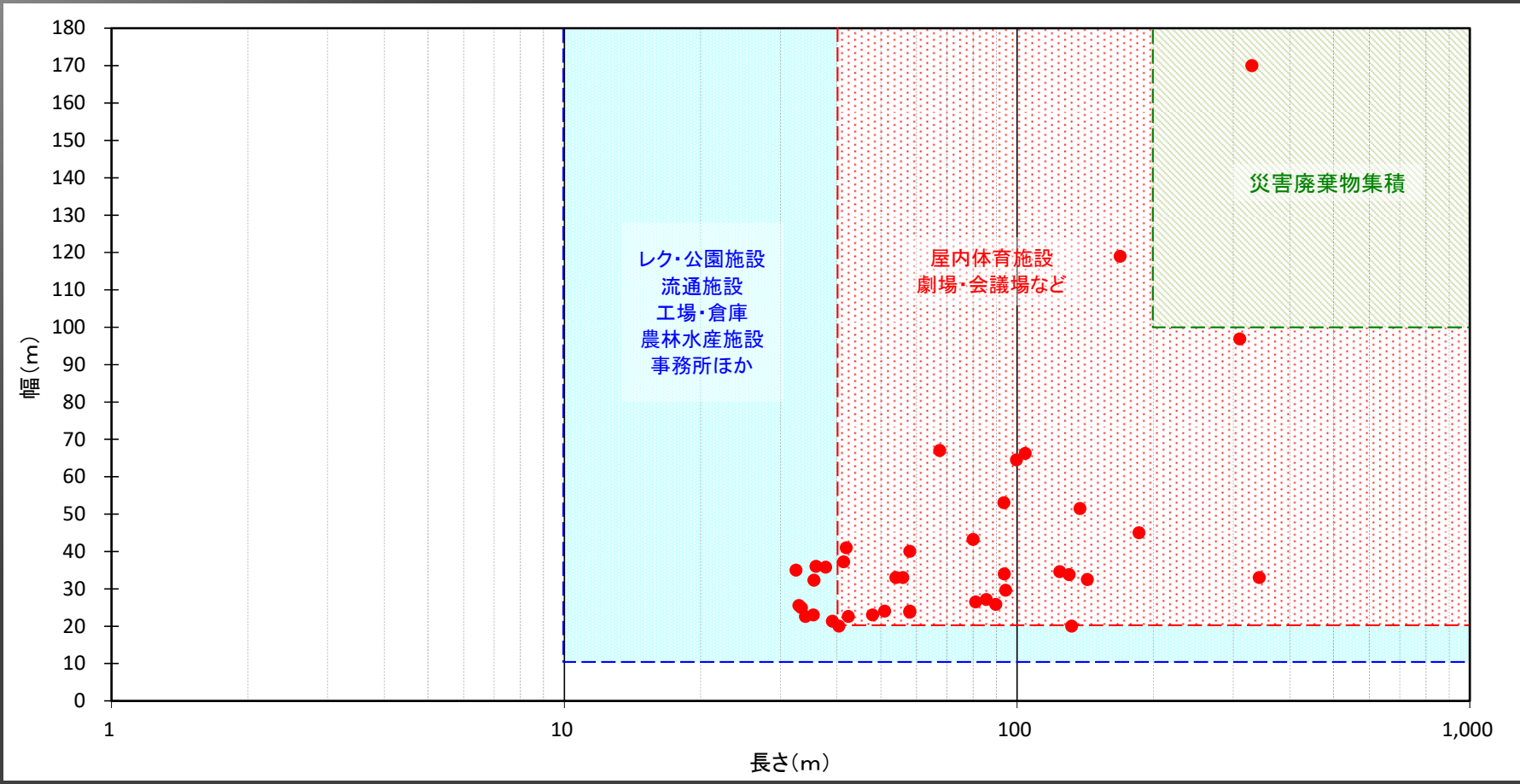
長さ60m未満の施設(『幅も長もサイズが小さいグループ』:赤破線囲み)が50%を占めている。

被覆設備が一定の幅(スパン長55m以上)を超える場合に中柱を導入している施設が見られるようになる。

※研究会リスト実績64施設中、建築寸法が判明している40施設を集計。

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

③CS処分場実績における建屋内部空間の状況 ～CS実績におけるアイデア適用性



跡地利用アイデア適用範囲サイズ範囲とCS処分場実績

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

③CS処分場実績における建屋内部空間の状況 ～CS実績におけるアイデア適用性

研究会実績のうち、約70%は屋内体育施設・劇場・会議場等以上のサイズ範囲にあり、抽出した跡地利用アイデアの大半が適用可能と考えられる。

今回、軒高については、研究会リストでは判別が付かないケースがあり、軒高における実績の適用性については評価出来ていない。

研究会リストのデータ精査して、来年度この当たりについても検討してく予定。

CS処分場被覆設備内の跡地有効利用策の研究 〈Th2〉

④まとめと今後の方針

- 今年度は、被覆設備を活用して跡地利用を図るアイデアを抽出し、これまでの実績事例の跡地利用適用性や跡地利用を見込んだ新設を考える際に求められる要件などをまとめた。
- しかしながら今年度は、実績例における被覆設備の軒高や屋根高が不明な施設が多く、この点に関しての議論が抜けていた。来年度は、詳細なデータを確認したうえで今年度のアイデア評価などをブラッシュアップしたいと考えている。
- また、ブラッシュアップしたアイデアの評価をもとに実現可能性の高いものを絞り込んだうえで幾つか跡地利用案を選定して、跡地利用イメージをビジュアルに提示することで事業者へのアピールを図りたいと考えている。

ご清聴ありがとうございました。

A2:漏水検知システム稼働状況の現状把握分科会 平成27年度成果報告

A2グループメンバー

リーダー	海老原正明	大成建設㈱
サブリーダー	松本　良二	八千代エンジニヤリング㈱

	氏　名	会　社　名		氏　名	会　社　名
◎	海老原正明	大成建設㈱	○	小林 剛	応用地質㈱
	上田 滋夫	個人会員		杉山 公一	太陽工業㈱
	林　　克彦	前田建設工業㈱		松本 健史	三ツ星ベルト㈱
	山田祐一郎	八千代エンジニヤリング㈱		山本 実	太陽工業㈱

◎:主査、 ○副主査

計9人

2016年6月2日

LSA研究展開委員会 Aグループ A2分科会

研究目的

漏水検知システムの導入状況を明らかにし、共通の課題等を調査し、設計・維持管理へフィードバックする。

漏水検知システムの普及発展に寄与する事を目的とする。

★背景

- ✓ 現在200箇所を超える処分場に漏水検知システムが導入されている
- ✓ 最終処分場の漏水検知システムには幾つかの種類が存在
- ✓ 最長20年を超えて稼働しているシステムもある
- ✓ 導入状況や稼働状況等は各メーカ毎に、知りえた情報だけ把握しているだけで、全体像はわかっていない

研究概要

研究項目

①漏水検知システム（各種）の実績把握

②導入状況・稼働状況の実態調査

・最終処分場管理者へのアンケート調査

平成27年度

・最終処分場管理者へのヒアリング調査

・漏水検知システム担当者による課題等抽出

③まとめ

・課題抽出

・設計などへのフィードバック

・全体のまとめ

平成28年度

H27年度研究内容

①漏水検知システムの実績の把握

調査方法

各漏水検知システム担当者へヒアリング

調査結果

実績を有するシステムは以下の7システム

漏水検知システム	件数
A	47
B	11
C	48
D	20
E	26
F	23
G	32
計	207

ただし、民間を除く

H27年度研究内容

②アンケート調査先（調査票送付先）

アンケートは漏水検知システムを導入している処分場に加え
導入していない処分場（15年以内埋立開始、10万m^3以上）へも発送する。

アンケート発送先

漏水検知システム導入の有無	送付先　箇所
A	47
B	11
C	48
D	20
E	26
F	23
G	32
導入小計	207
非導入	38
合計	245

H27年度研究内容

③アンケート調査内容（導入処分場の場合）

① 記入者の連絡先
② 埋立終了予定年
③ 漏水検知システムの導入理由
④ 設置形態
⑤ 測定頻度
⑥ 稼働状況
⑦ 日常の検査結果確認状況
⑧ メンテナンス実施状況
⑨ 故障時・検知時の事前体制の有無
⑩ 故障発生状況
⑪ 漏水検知システムによる遮水工損傷（漏水）検知状況
⑫ 検知システムの誤動作発生状況
⑬ 実際の遮水工損傷（漏水）発生状況と漏水検知システムによる検知状況、対応状況
⑭ ＬSAへの要望、その他ご意見・ご要望

H27年度研究内容

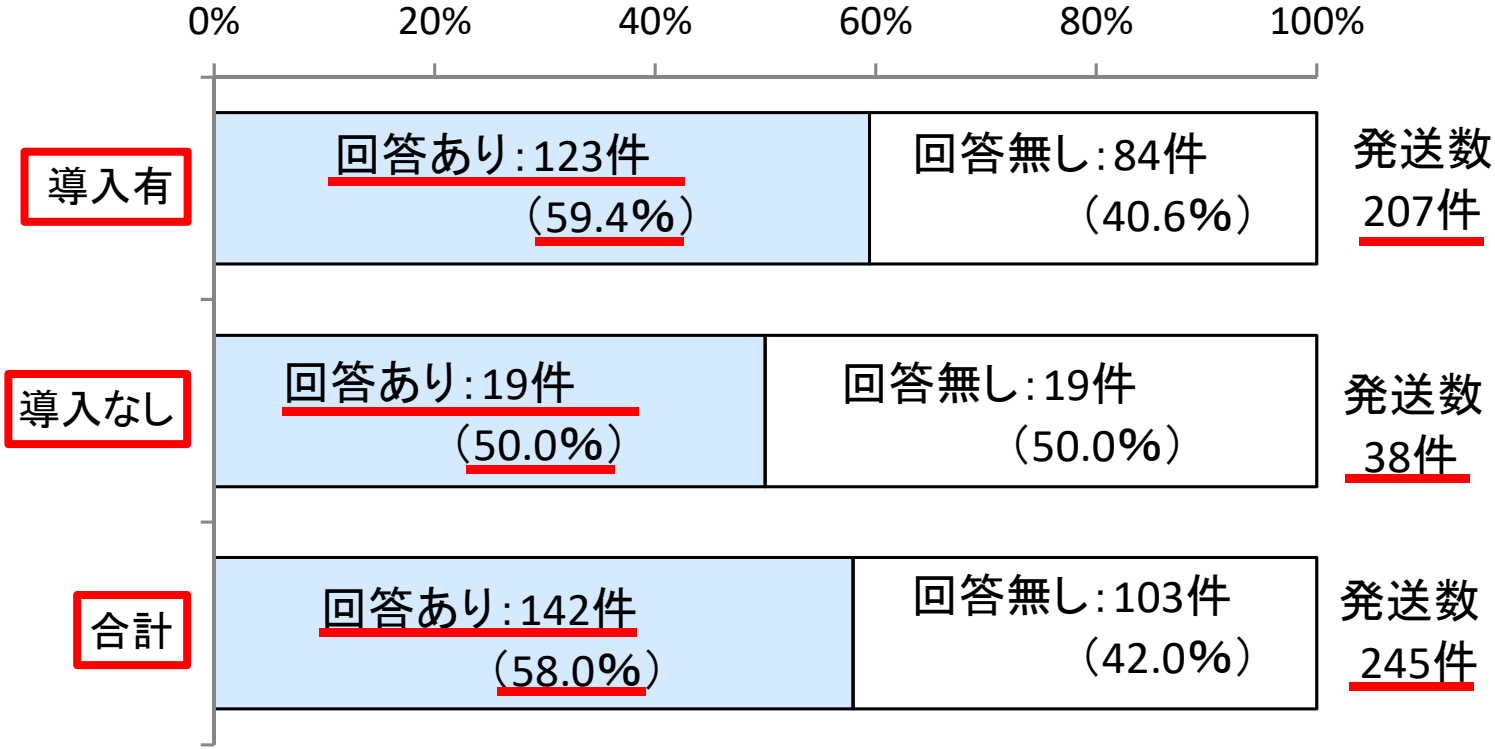
④アンケート調査内容（非導入処分場の場合）

① 記入者の連絡先
② 埋立終了予定年
③ 漏水検知システムを導入しなかった理由
④ L SAへの要望、その他ご意見・ご要望

アンケート調査結果

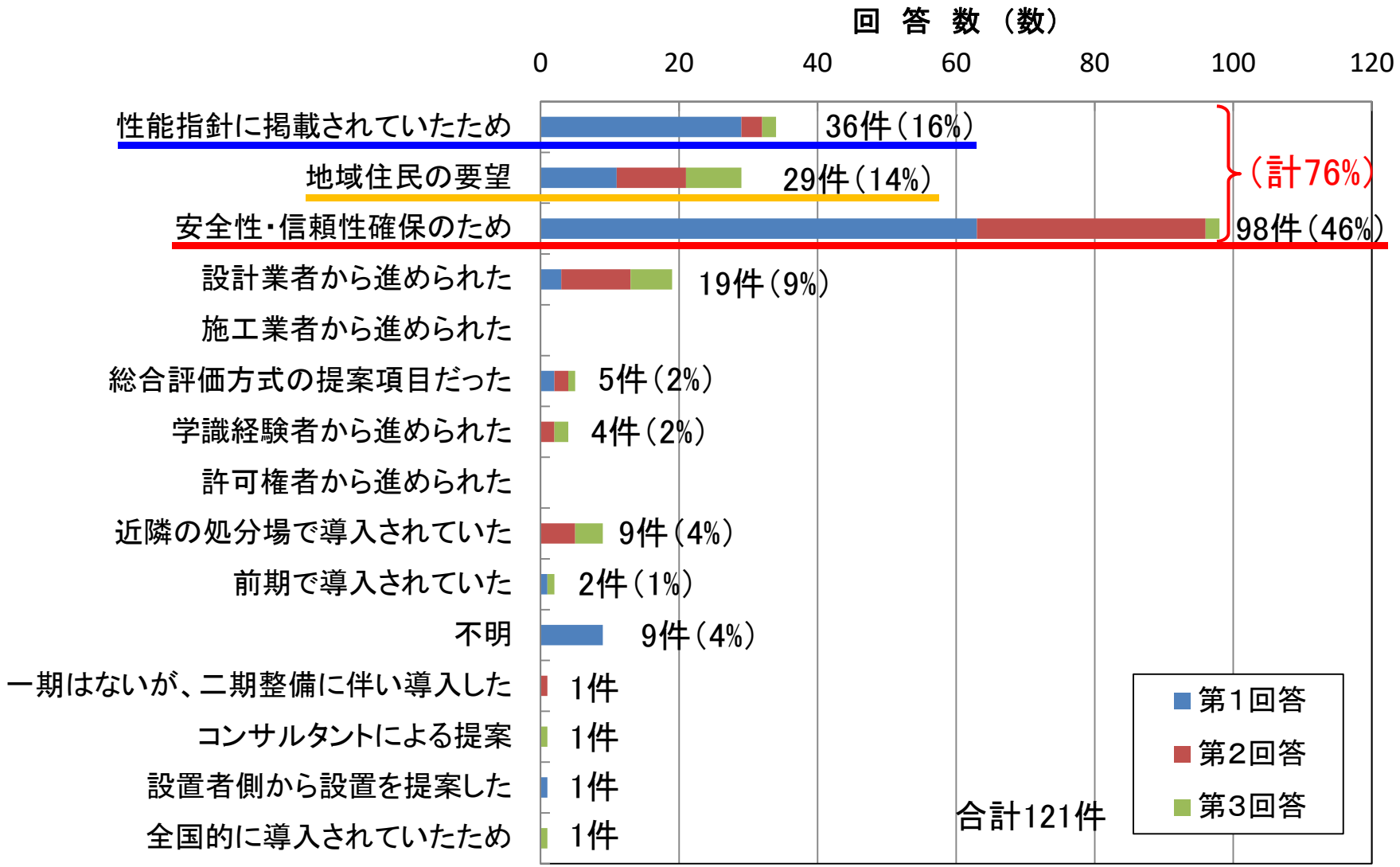
アンケート回答　回収率（H28 年3月13日現在）

・アンケート発送：H28年２月９日
・回答締め切り　：H28年２月29日



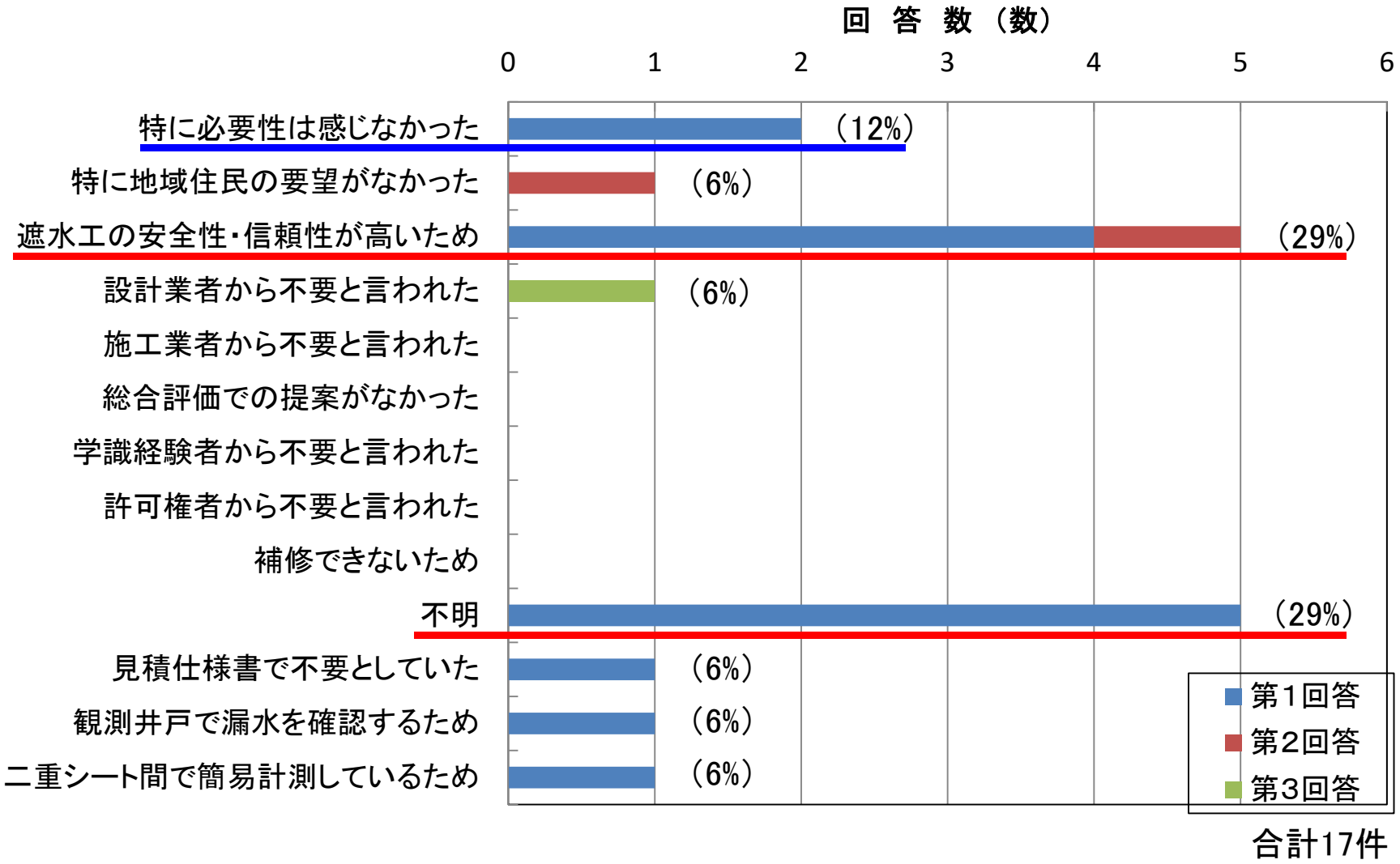
アンケート調査結果

漏水検知システムを導入した理由



アンケート調査結果

漏水検知システムを導入しなかった理由



アンケート調査結果

漏水検知システムの設置形態

No	内容	計	
1	測定装置を処分場に設置し、継続的に測定する運用形態	109	(92%)
2	竣工時のみ測定装置を持ち込み、その後も必要に応じで測定装置を貴処分場に持ち込みこめば測定可能な形態	7	
3	竣工時のみ測定装置を貴処分場に持ち込み、測定し、その後は測定しない（できない）形態での適用	1	
4	不明	2	

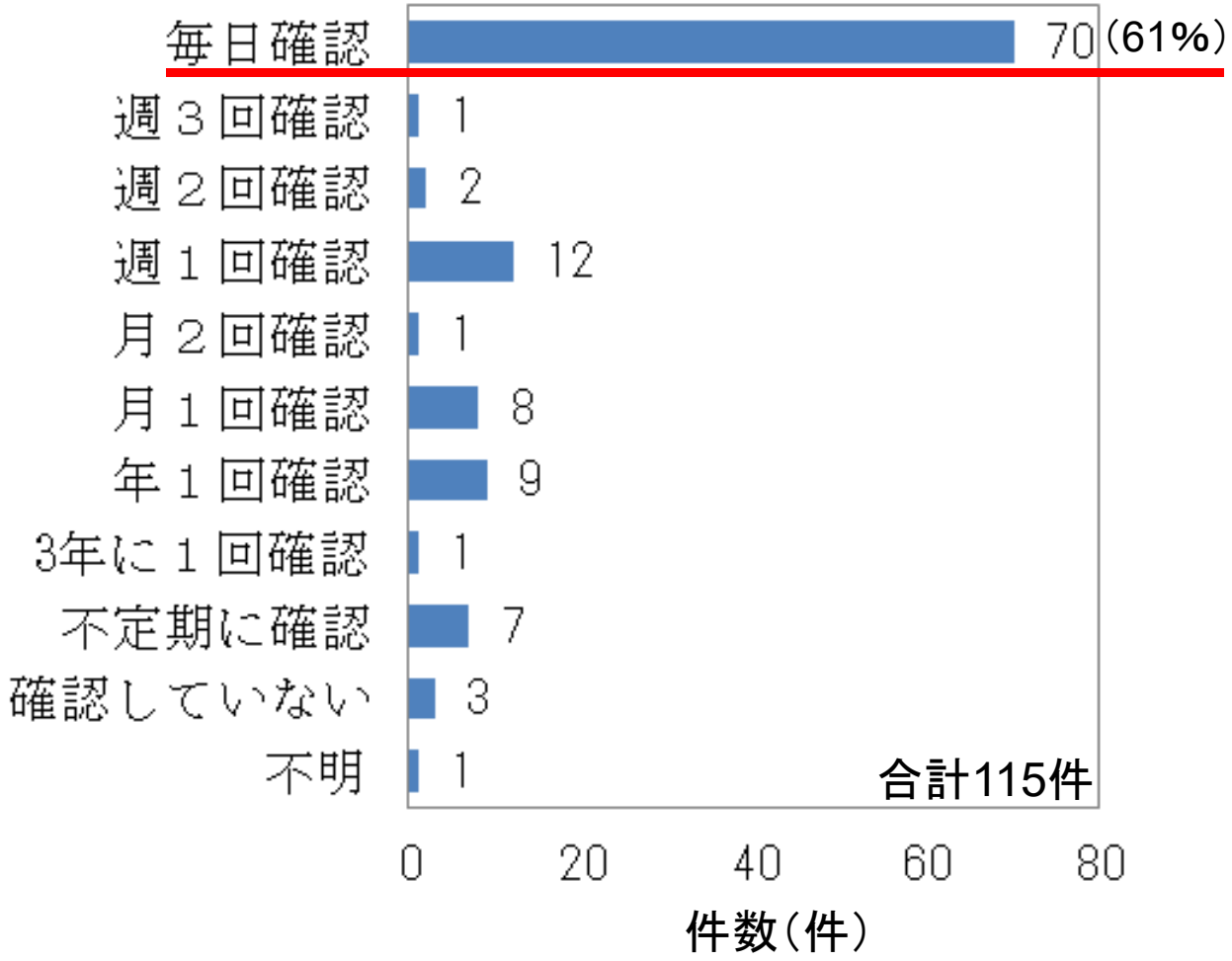
アンケート調査結果

漏水検知システムの測定頻度

内容	件数	率
1日1回定期的に測定している	51	45%
1日2回以上定期的に測定している	26	23%
月1回未満、年1回以上定期的に測定している	10	9%
1日1回未満、週1回以上定期的に測定している	8	7%
現在稼働していない。稼働していた年数を回答欄へご記入ください	6	5%
週1回未満、月1回以上定期的に測定している	5	4%
特に定期的な測定は行わず不定期に測定している	3	3%
常時測定	2	2%
敷き均しで重機を稼働した時に測定、不定期	1	1%
地下水の分析結果による必要に応じて測定する運用形態	1	1%
共用まえである	1	1%
不明	0	0%
合計	114	100%

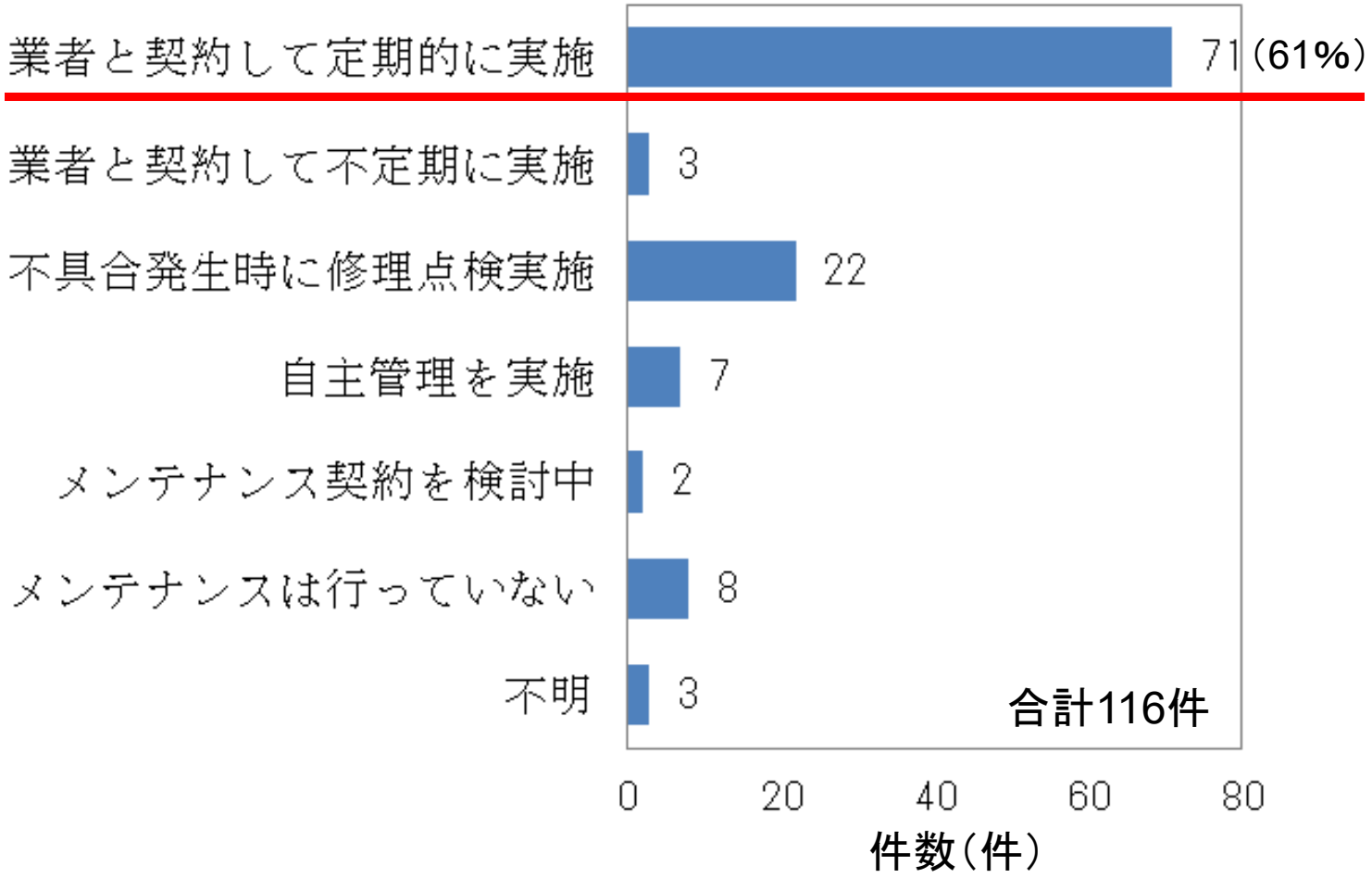
アンケート調査結果

漏水検知システム診断結果の確認頻度



アンケート調査結果

漏水検知システムのメンテナンス状況



アンケート調査結果

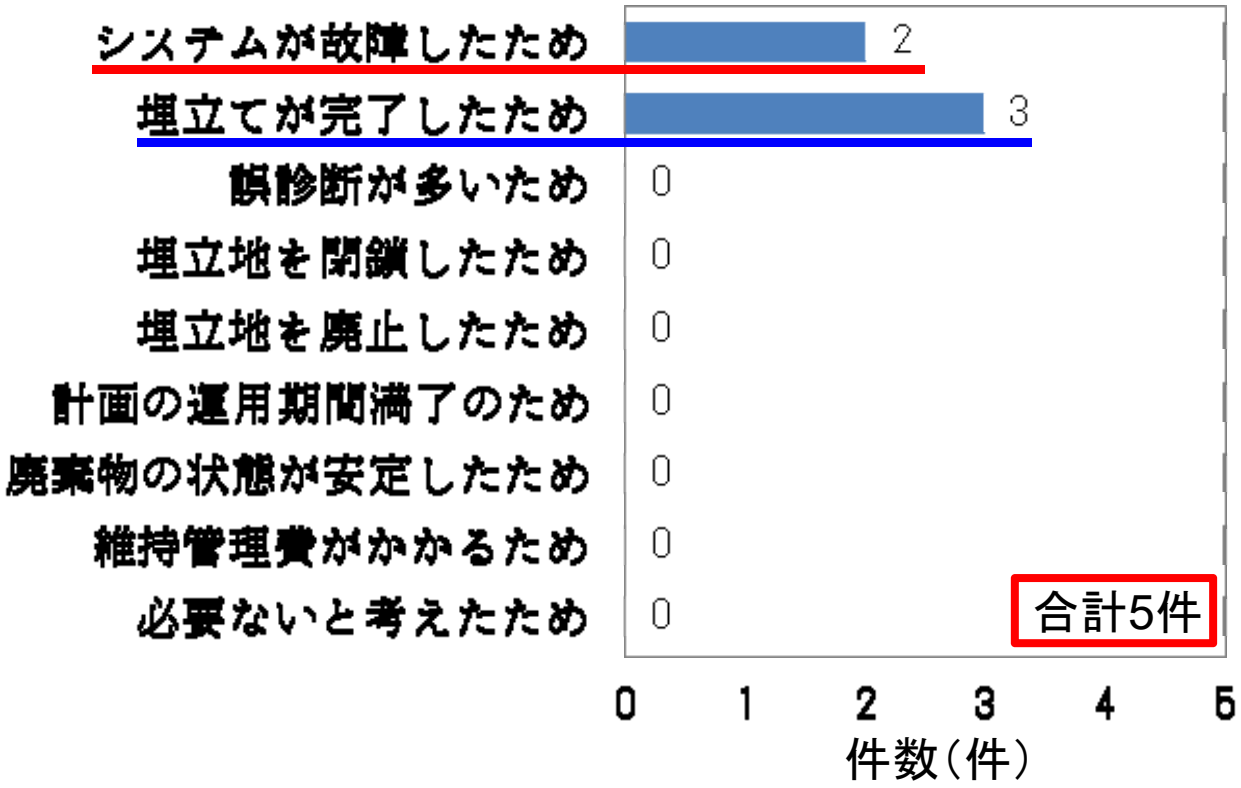
システム故障時と遮水工損傷（漏水）検知時の連絡体制と対応方法

内容	故障時				検知時			
	連絡体制		対応方法		連絡体制		対応方法	
	件数	率	件数	率	件数	率	件数	率
事前に整備している	99	86%	72	63%	95	86%	69	62%
事前に整備していない	11	10%	30	26%	12	11%	31	28%
不明	2	2%	4	4%	2	2%	4	4%
施工業者に連絡を取り、原因を調査する	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%
その都度施工業者に連絡している	1	1%	1	1%	0	0%	0	0%
業者対応	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%
故障した時にその都度対応する	0	0%	1	1%	0	0%	1	1%
状況により対応	0	0%	2	2%	0	0%	2	2%
3年に1回点検時に故障しているかどうか判明する	1	1%	1	1%	1	1%	1	1%
事前に整備していないが、連絡先は把握している	1	1%			1	1%		
事前に整備していないが、対応方法は概ね熟知している			1	1%			1	1%
合計	115		114		111		111	

アンケート調査結果

漏水検知システムの稼働状況

◆現在漏水検知システムが停止している理由



アンケート調査結果

漏水検知システムの故障発生状況

◆故障の有無

No	内容	件数	率
1	故障したことはない	74	63%
2	故障したことがある。	41	35%
3	不明	2	2%
4	被覆施設倒壊に伴い、漏水検知システムも故障した	1	1%
	合計	118	

◆故障回数

回数	件数	率
1回	21	51%
2回	7	17%
3回	2	5%
4回	0	0%
5回	1	2%
不明	10	24%
合計	41	

24%

アンケート調査結果

漏水検知システムの誤診断の発生状況

◆遮水工損傷(漏水)がないのに有りと検知した原因

原因	内容	1	2	3	件数	小計	率
システム以外	浸出水集排水管からの電気的漏洩（絶縁不良）	3	0	0	3	11	39%
	ガードレール、フェンスによる電気的漏洩（絶縁不良）	2	0	0	2		
	遮水シート自身の絶縁抵抗の変化	1	1	0	2		
	落雷や停電などによる電気的ノイズの影響	2	0	0	2		
	集水ﾋﾟｯﾄ満水のためﾋﾟｯﾄ内のゲートを閉、漏洩電流が増加した	1	0	0	1		
	太陽の直射日光による不良（高温に伴う不良）	0	1	0	1		
システム上の問題	計測装置の誤診断	4	1	0	5	16	57%
	物理式の場合の切り替えバルブの不良	2	1	0	3		
	電極用ケーブルの故障	1	1	0	2		
	システム本体の故障	1	0	1	2		
	電極の故障	1	0	0	1		
	物理式の場合の真空ホースの不良	0	1	0	1		
	計測装置の信号ケーブル接続部の接触不良	1	0	0	1		
	測定機器のデータサンプリング時のエラー異常によるもの	1	0	0	1		
	不明	0	0	1	1	1	4%
	合計	20	6	2	28		

アンケート調査結果

漏水検知システムの誤診断の発生状況

◆実際の遮水工損傷（漏水）を最初に検出した設備

No	内容	1	2	3	件数	率
1	漏水検知システム	15	9	3	27	75%
5	目視	3	2	0	5	14%
6	不明	2	0	0	2	6%
2	地下水集水ピットの水質分析　（原因不明）	1	0	0	1	3%
7	電気探査による調査　（システム稼働停止中）	1	0	0	1	3%
3	モニタリング井戸の水質分析	0	0	0	0	0%
4	遮水工内に敷設した配管等により集水した水の水質分析	0	0	0	0	0%
	合計	22	11	3	36	

目視確認は、重機損傷による目視確認又は電気式では反応しない埋立て前の損傷

アンケート調査結果

漏水検知システムによる実際の遮水工損傷（漏水）検出状況

◆実際の遮水工損傷（漏水）を最初に検出した設備

No	内容	1	2	3	件数	率
1	漏水検知システム	15	9	3	27	75%
5	目視	3	2	0	5	14%
6	不明	2	0	0	2	6%
2	地下水集水ピットの水質分析	1	0	0	1	3%
7	電気探査による調査　（システム稼働停止中）	1	0	0	1	3%
3	モニタリング井戸の水質分析	0	0	0	0	0%
4	遮水工内に敷設した配管等により集水した水の水質分析	0	0	0	0	0%
	合計	22	11	3	36	

目視確認は、重機損傷による目視確認又は電気式では反応しない埋立て前の損傷

★「1.目視」と「7.（システム稼働停止中）」を除く⇒漏水検知システムでの最初の検知が90%。

アンケート調査結果

実際の遮水工損傷（漏水）検出状況

◆実際の遮水工損傷（漏水）の発生時期

内容	1	2	3	件数
埋立開始１年～２年未満	5	1	0	6
埋立開始２年～３年未満	1	2	1	4
埋立開始５年～６年未満	1	2	0	3
埋立開始３年～４年未満	0	2	0	2
埋立開始６年～７年未満	1	1	0	2
埋立開始1年未満	1	0	0	1
埋立開始４年～５年未満	1	0	0	1
埋立開始７年～８年未満	1	0	0	1
埋立開始８年～９年未満	1	0	0	1
埋立開始９年～１０年未満	0	0	0	0
不明	9	4	2	15
合計	21	12	3	36

アンケート調査結果

遮水工損傷(漏水)箇所の修復方法

No	内容	1	2	3	件数	率	
1	掘削して損傷した遮水シートを露出させ、増し張りにより補修	14	10	1	25	68%	90%
2	露出部のため、掘削せずに増し張りにより補修	4	2	1	7	19%	
7	未埋立部のため、直接修復	0	0	1	1	3%	
4	二重遮水シート間への補修剤注入により補修	2	0	0	2	5%	
6	不明	2	0	0	2	5%	
3	ボーリング等により廃棄物層等を削孔し、補修剤注入により補修	0	0	0	0	0%	
5	特に対策は取らなかった	0	0	0	0	0%	
8	重機搬出入斜路被覆補修	0	0	0	0	0%	
	合計	22	12	3	37		

アンケート調査結果

LSAへのご要望（全10件）

No	内容	LSAとしての対応（予定）
1	今後の参考にしたいのでアンケート結果をHP等で公開してほしい	当アンケート集計結果の発送を以って代える
2	維持管理についての情報をホームページに掲載して頂けると参考になります	
3	他市の漏水検知システムの情報がほしい	
4	最終処分場で発生した問題・事故など、名前はわからないようにまとめた資料を作って頂きたい。危機管理に役立つと思われる	
5	遮水工損傷が無いにも関わらず、検知した事例を教えてください	
6	等アンケートの故障事例や損傷時の対応などの情報が整理され廃棄物最終処分場　新技術ハンドブックの改定時などに反映されると良いと思います	
7	大雨により埋立地内に水がたまり進出水処理が追いつかない場合の対策があれば示して頂きたい	水処理関連分科会メンバーが対応
8	15年契約で運転管理を行っているが、次回システム更新では、PCのバージョンが合わなくなり部品調達が困難になる	今後検討し、良い案があれば、当アンケート集計結果報告時に返答
9	施工業者が独占状態でメンテナンスコストが嵩増している。他業者が施工したシステムでもメンテナンスできる業者を紹介してほしい。	
10	海面処分場において、遮水工の漏水を確認する有効な方法はありますか	

アンケート調査結果

その他、ご意見・ご要望（全4件）

No	内容	LSAとしての対応（予定）
1	H26.3で15年の期間を満了予定であったが、埋立率20%で長期稼働が予想され機能検査を検討している。特に水処理は過度な設備も含まれており、冷静な判断ができないか悩んでいる。	認定委員会で対応
2	当該処分場はまだ使用していない。埋立量が減り、既設処分場をなるべく長く使用できるように埋立作業を実施している。	ご意見として頂く
3	漏水検知システムで発生した故障の事例を教えて頂きたい。 客観的立場でまとめて頂けるとありがたい。	当アンケート集計結果の発送を以って代える
4	漏水検知システムの耐用年数、更新年数、設置費用、問題発生事例及び、その対応方法等について、全国的に整理したものがあれば、ご教示ください。	

LSAへの要望と合わせ、「LSAとしての対応」欄の通り当面対応予定であるが、頂いたご意見等に対しては、今後のLSA活動へ生かして行きたいと考えている。

今後の予定

- アンケート内容の更なる分析
- 主な最終処分場へのヒアリング調査の実施
- 分科会メンバー内での議論

⇩

- 漏水検知システム特有の課題はないか
- 設計へのフィードバックすべき事はないか等々

} 分析を進める

⇩

- 最終まとめ（漏水検知システムの更なる普及発展に寄与）

謝辞

本アンケート調査に際し、最終処分場管理者を初めご協力を頂いた方々に、心よりお礼申し上げる次第である。

研究展開委員会　Bグループ「維持管理・廃止・跡地利用研究」

最終処分場の維持管理及び設計フィードバックに関する研究分科会（B1分科会）

主査　石井一英（北海道大学）

研究メンバー

研究展開委員会　Bグループ「維持管理・廃止・跡地利用研究」

リーダー	薦田　敏郎	鹿島建設（株）
サブリーダー	石井　一英	個人会員

B1：最終処分場の維持管理及び設計フィードバックに関する研究分科会

	氏　名	会　社　名		氏　名	会　社　名
◎	石井　一英	個人会員		佐野　弘典	（株）神鋼環境ソリューション
○	古賀大三郎	五洋建設(株)			
	浦部　朋子	（株）ボルクレイ・ジャパン		財前　亜美	水ing(株)
				塩澤　靖	水ing(株)
	北崎　俊平	八千代エンジニヤリング(株)		繁泉　恒河	(株)フジタ
				高橋　健	日本水工(株)
	倉品　遙	(株)奥村組		野本　裕	大成建設(株)
	小嶋　平三	(株)竹中土木		松本　真	(株)建設技術研究所
	小竹　茂夫	(株)大林組		湊　康裕	西松建設(株)
				若林　秀樹	鹿島建設(株)

◎：主査、○副主査

目的

1．CS（クローズドシステム）処分場の維持管理
　マニュアルの精査と公表　→　まもなく完成予定

2．CS処分場の散水　→設計段階にフィードバック

　CS処分場の散水事例に関するデータを集積し、
　設計・維持管理に役立てるための散水事例集を
　作成し、公表する。

本日は、中間発表として、散水事例アンケート調査
について述べる。

アンケート調査

○調査対象と回答率

・2015年度時点でLSAで把握している69施設（建設中含む）に事前に電話依頼し、調査協力の了承を得た55施設

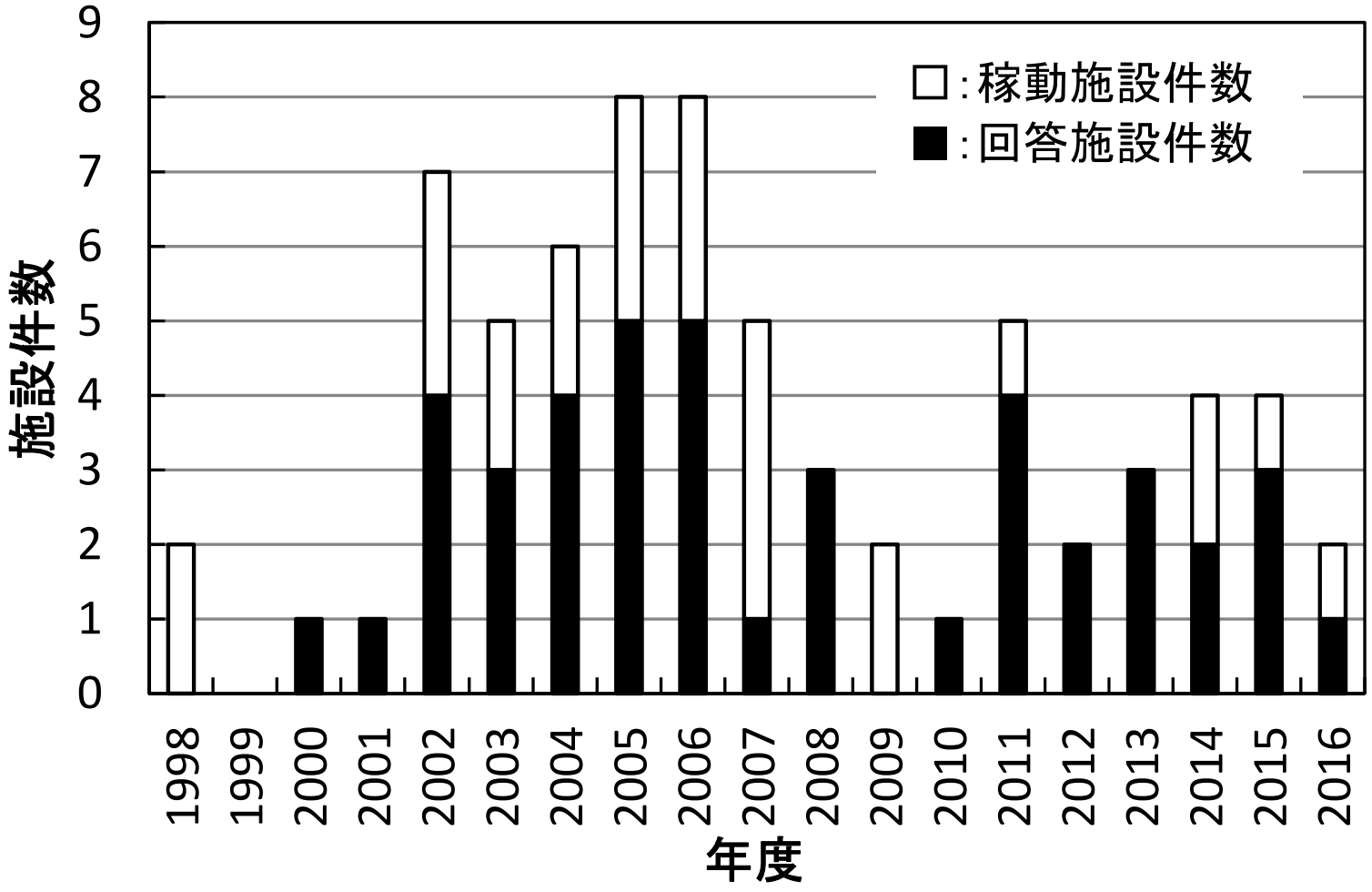
・2016年3月までに43施設から回答（回答率62%）

○調査内容

項目	内容
処分場の基本状況	処分場の概要（規模等）、管理期間中の散水等の有無 埋立廃棄物の種類と量
廃棄物の埋立情報	埋立層厚さ、埋立位置、溶出試験、含有量試験、覆土など
散水情報	浸出水処理水の利用状況、散水用水への水道水や雨水の利用状況 散水量の決定方法
浸出水原水（水処理前）の管理	浸出水原水の水量・水質管理
浸出水処理水の管理	浸出水処理水の水量・水質管理、管理基準
早期安定化対策の実施例	散水以外の安定化対策
散水に関するトラブル	

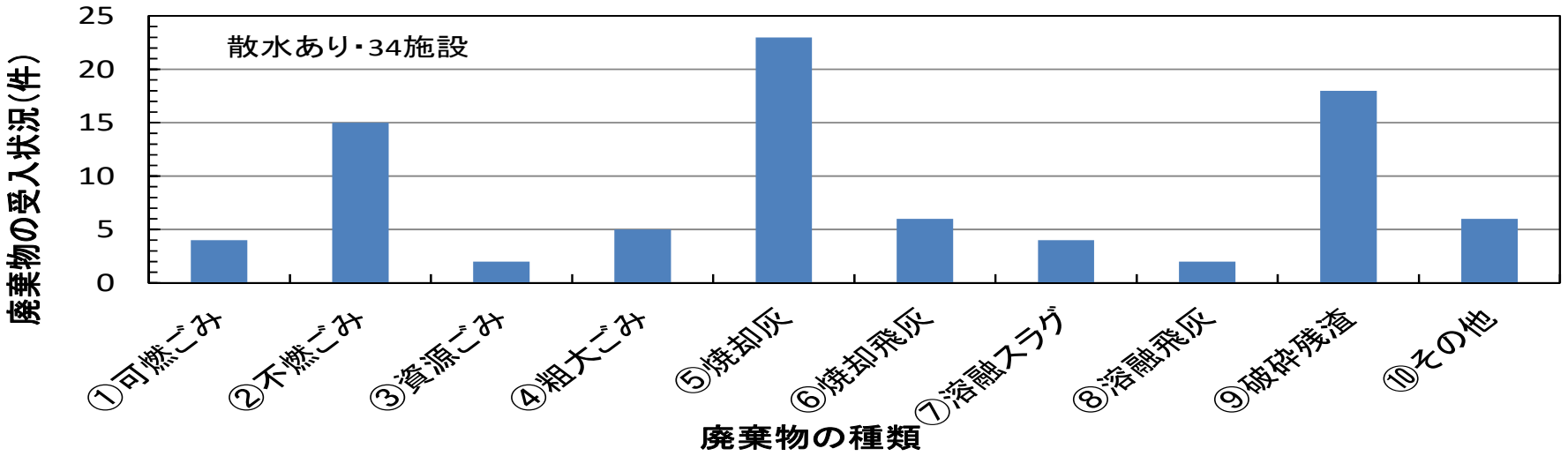
アンケート結果

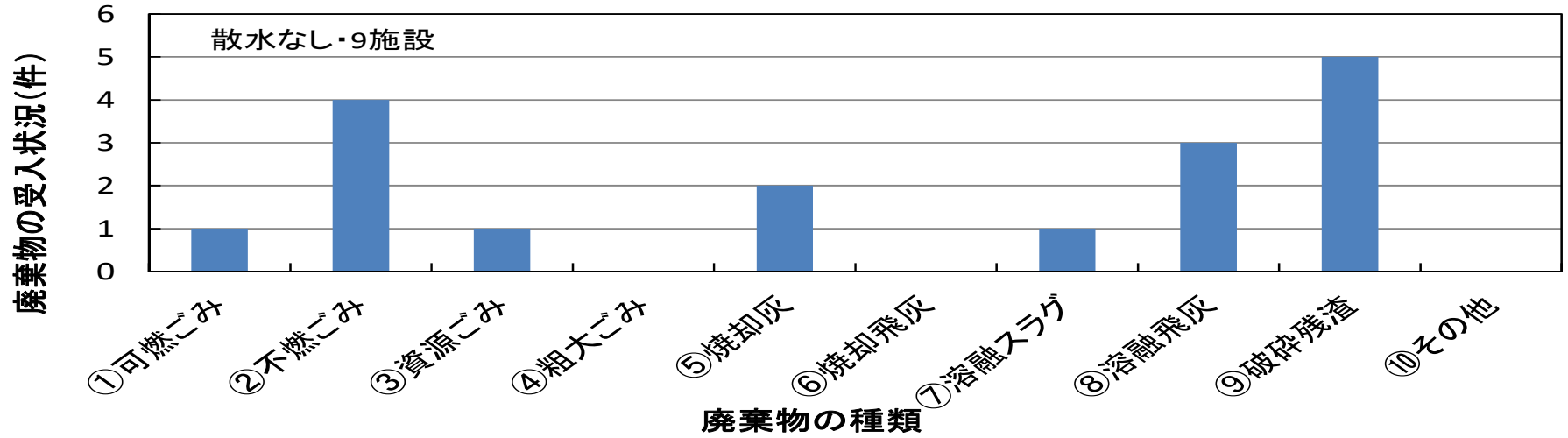
①供用開始年度別の回答率



アンケート結果

②埋立中の散水の有無と廃棄物の種類





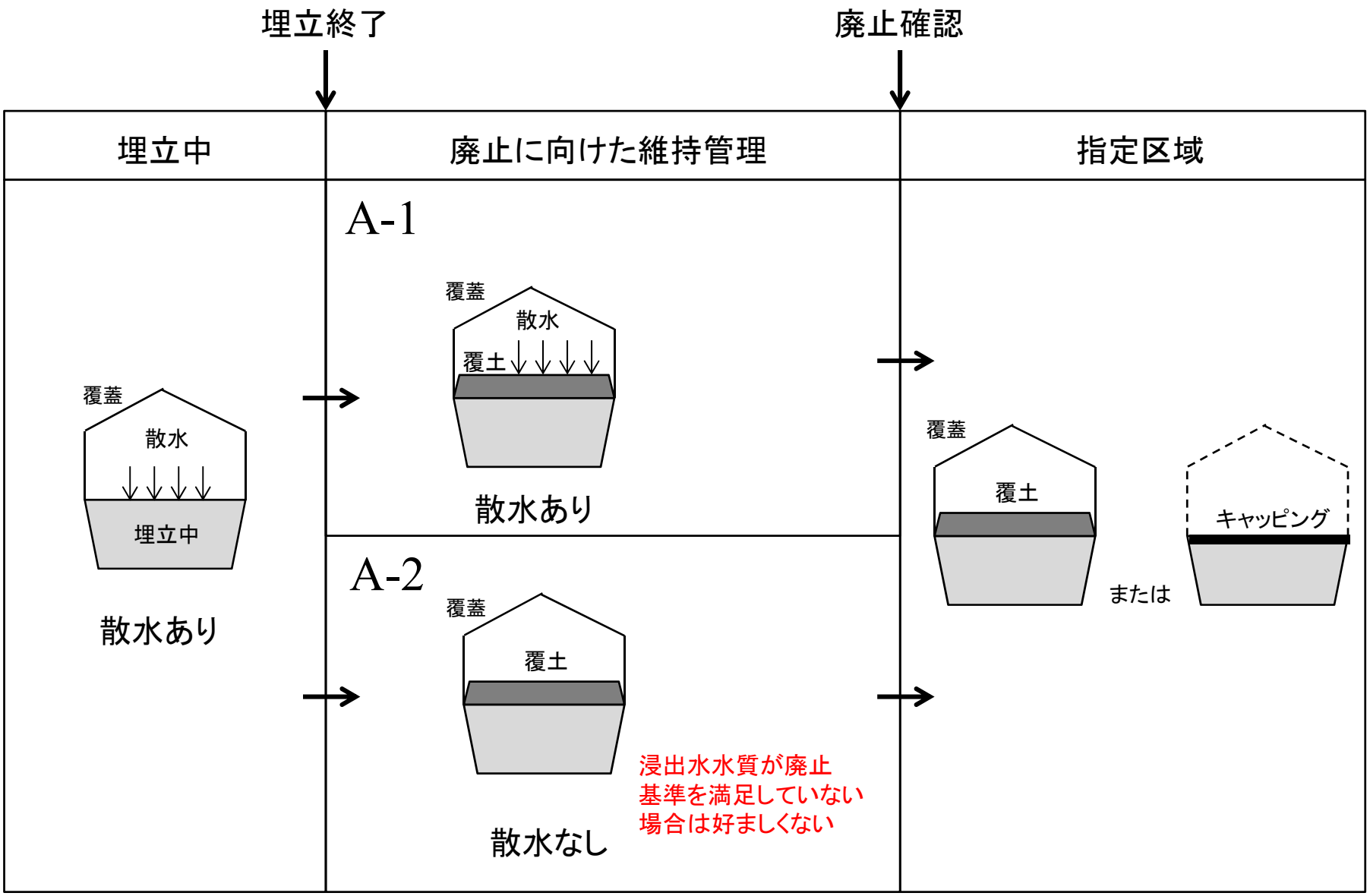
アンケート結果

廃止のパターン

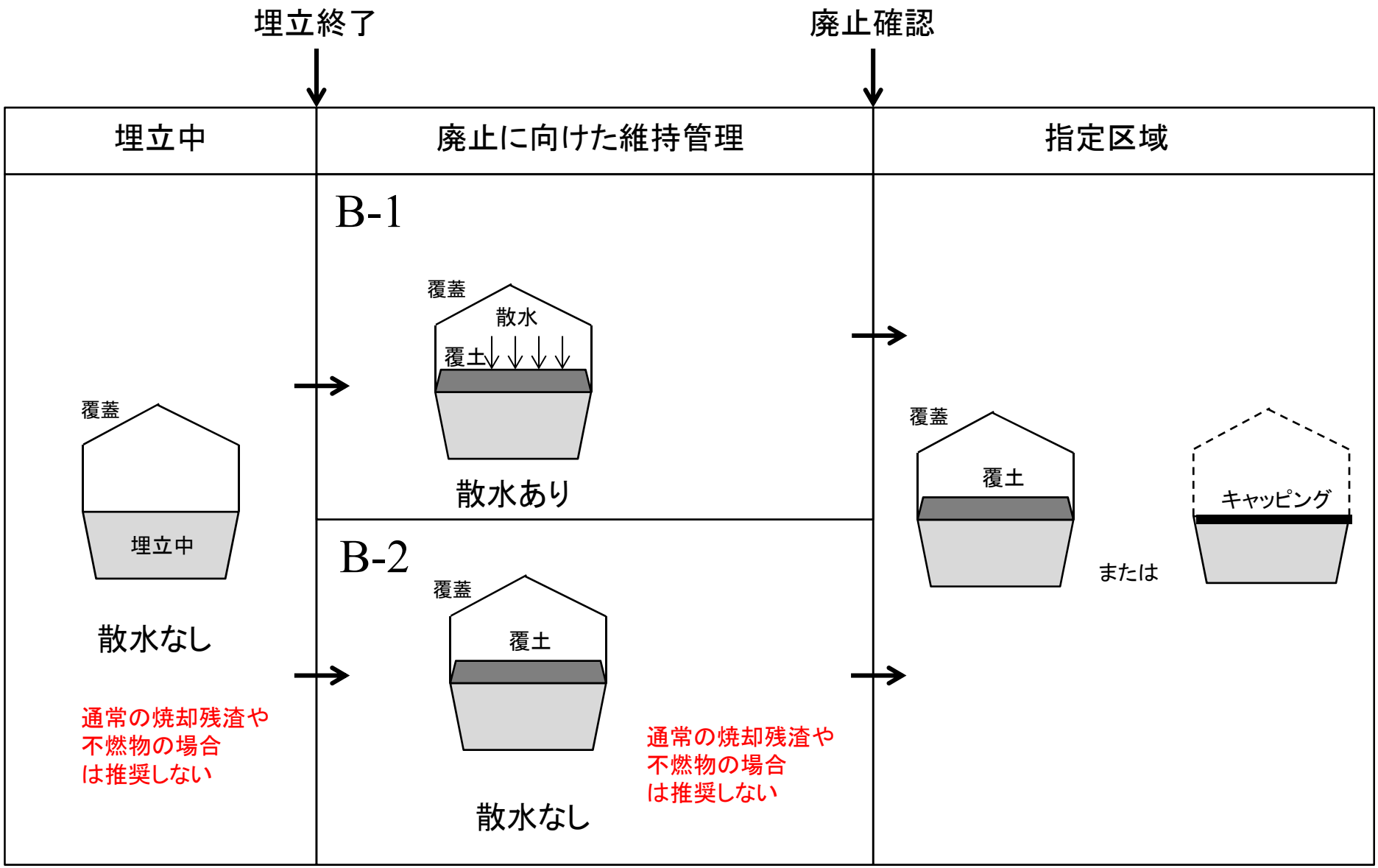
	埋立終了後の覆蓋の移動・撤去なし	埋立終了後の覆蓋の移動・撤去あり
埋立中の散水あり	Aパターン（図2.1-4A）	Cパターン（図2.1-4C）
埋立中の散水なし	Bパターン（図2.1-4B）	Dパターン（図2.1-4D）

（出典：CS技術ハンドブック、オーム社、2012）

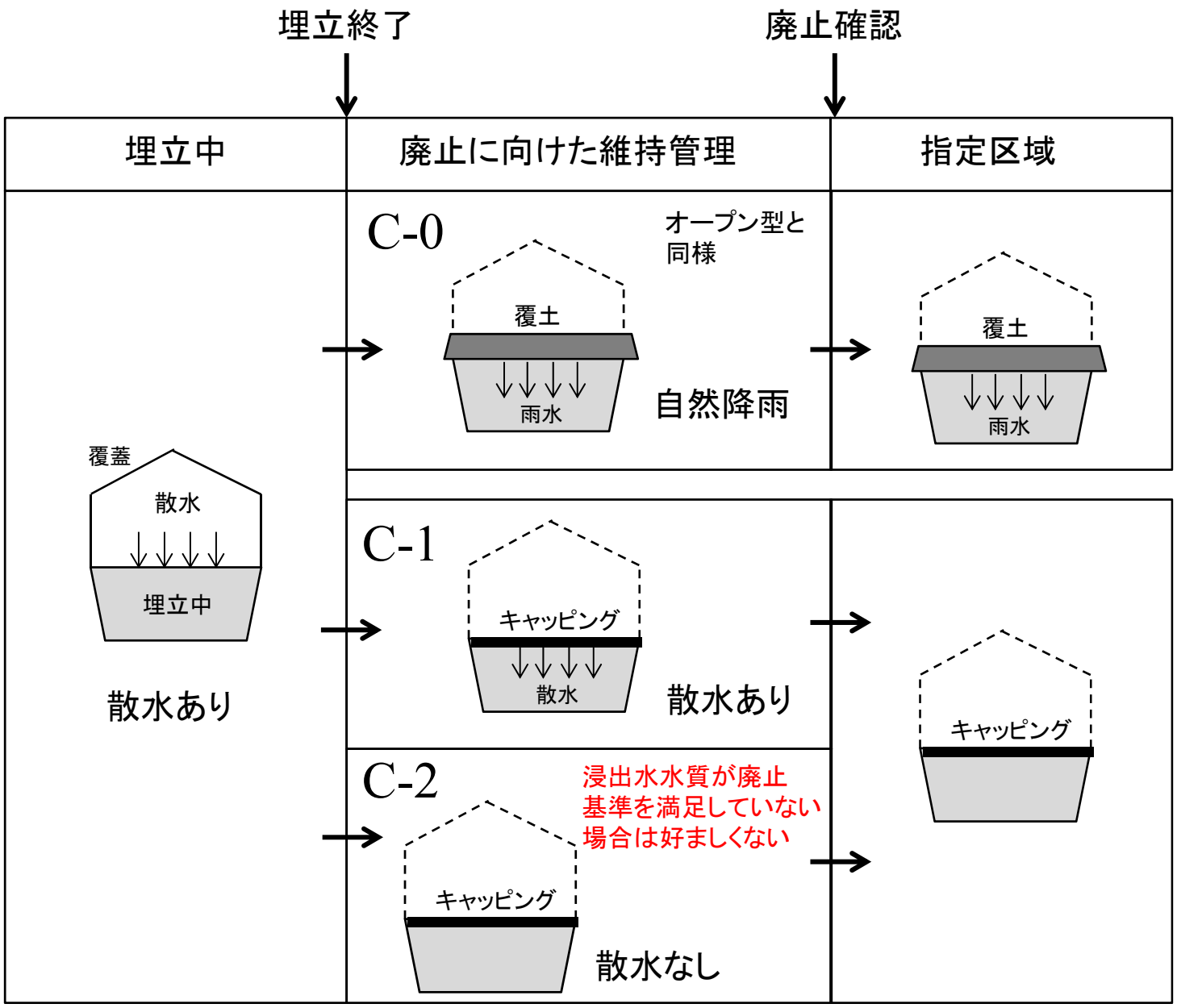
A. 埋立中の散水があり、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去が無い場合



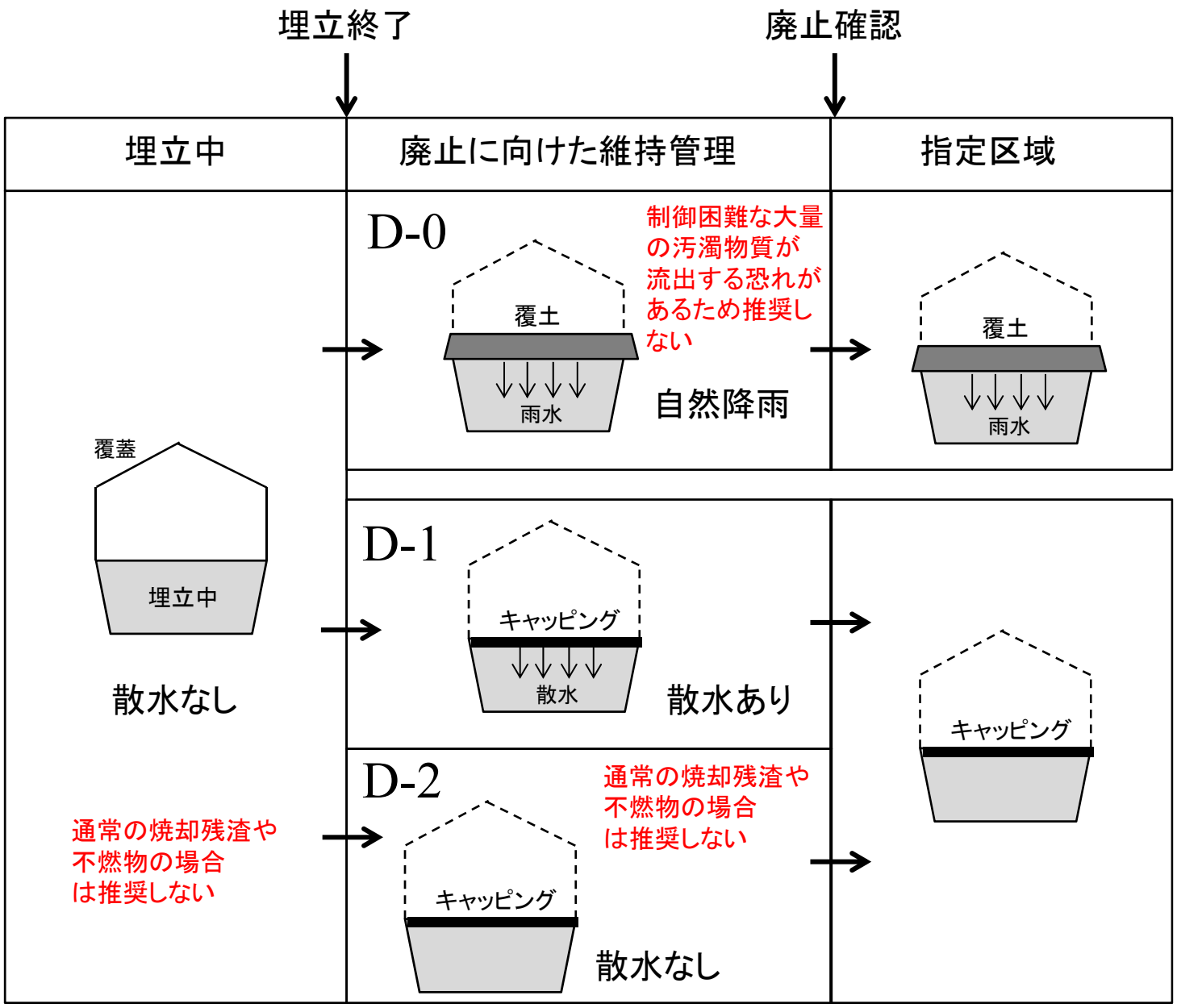
B. 埋立中の散水がなく、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去が無い場合



C. 埋立中の散水があり、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去がある場合

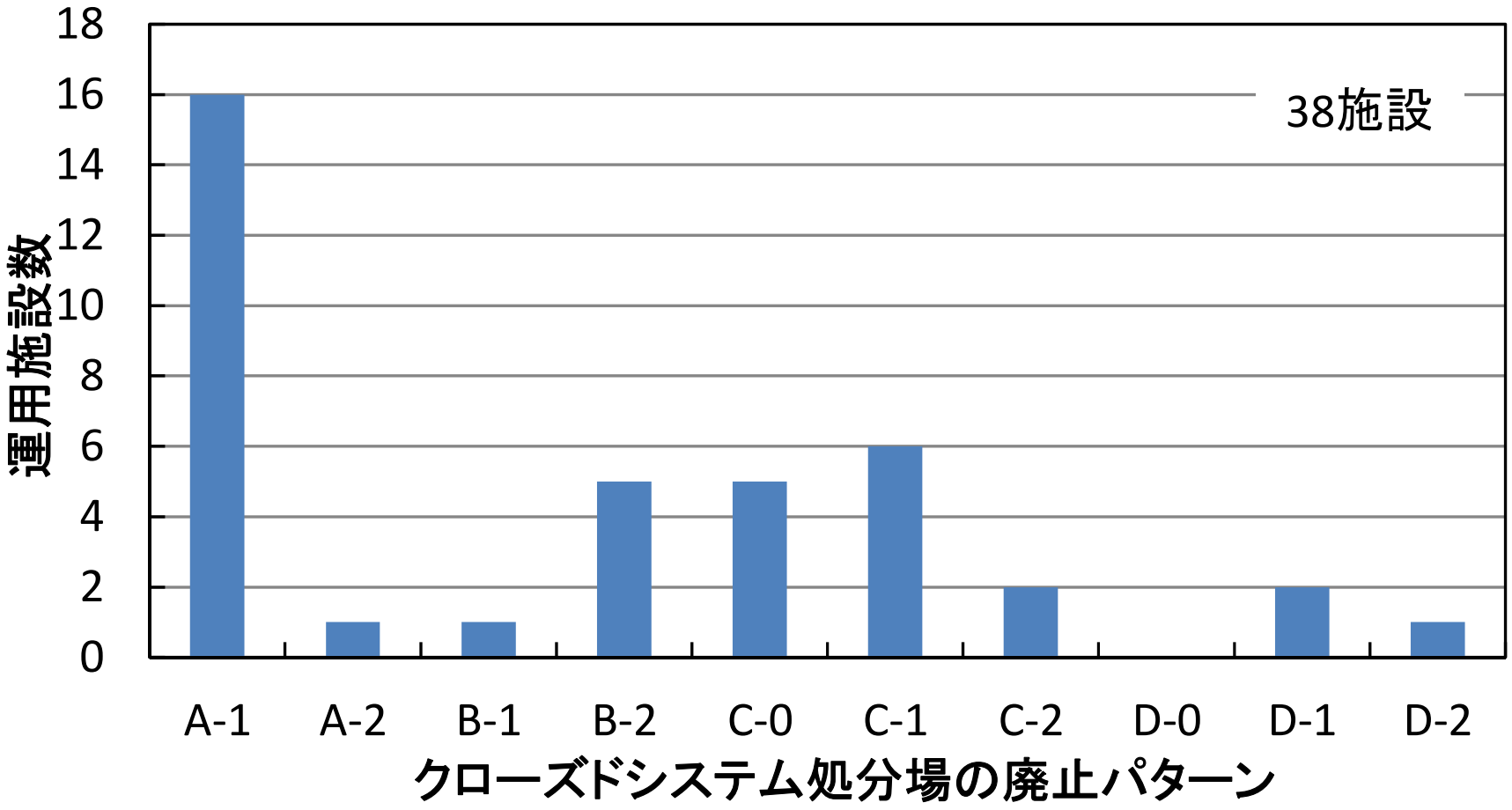


D. 埋立中の散水がなく、かつ埋立終了後の覆蓋の移動・撤去がある場合



アンケート結果

③最終処分場の廃止パターン



アンケート結果

③LSAとして推奨されないパターン

・破砕不燃物を埋立処分している（B-1）。

・焼却灰や不燃物を埋立処分している（B-2）。

・不燃ごみ、粗大ごみを埋立処分している（C-2）。

・不燃残渣を埋立処分している（D-1）。

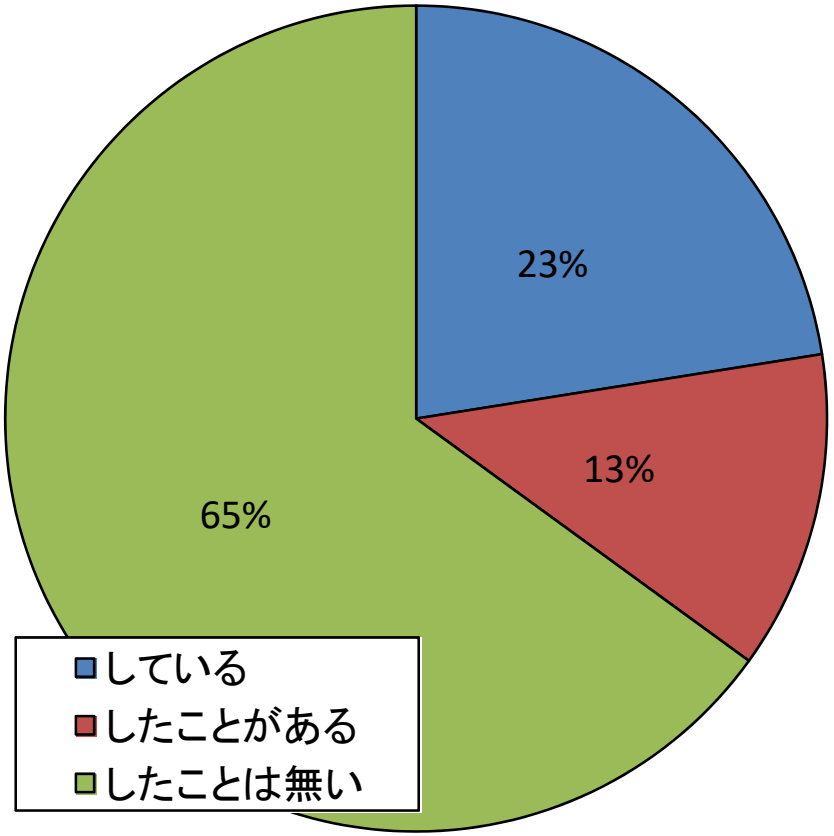
・燃え殻等を埋立処分している（C-2）

・飛灰をキレート処理している（A-2）。

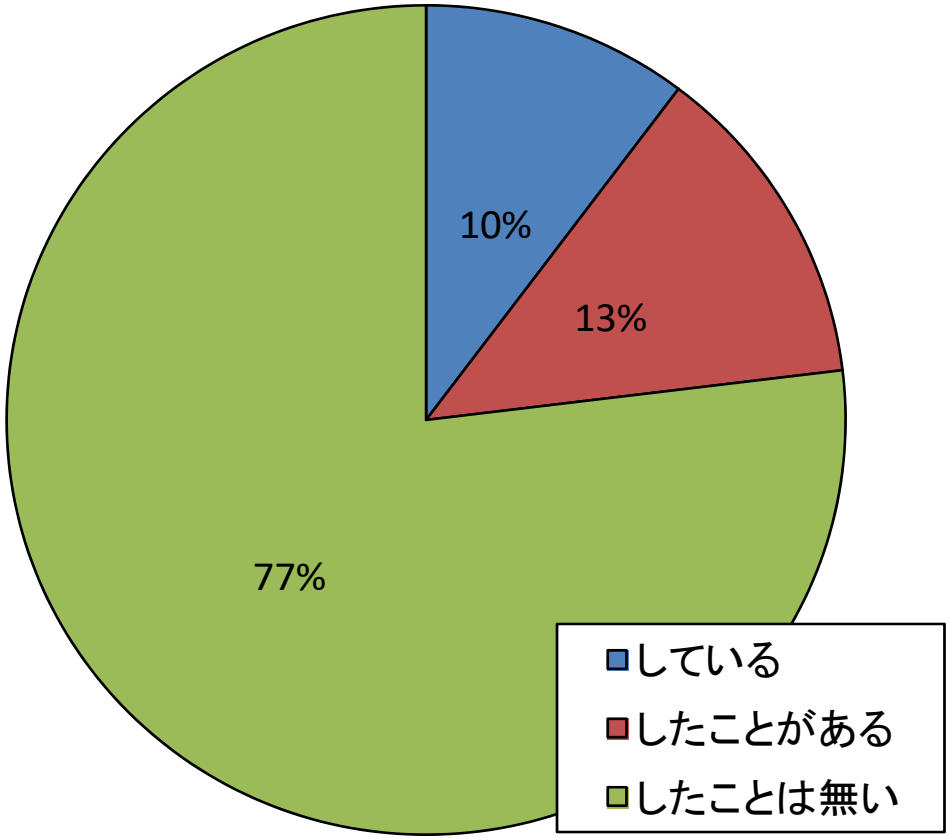
・焼却残渣や不燃残渣を埋立処分している（D-1）。

アンケート結果

④溶出試験・含有量試験の有無



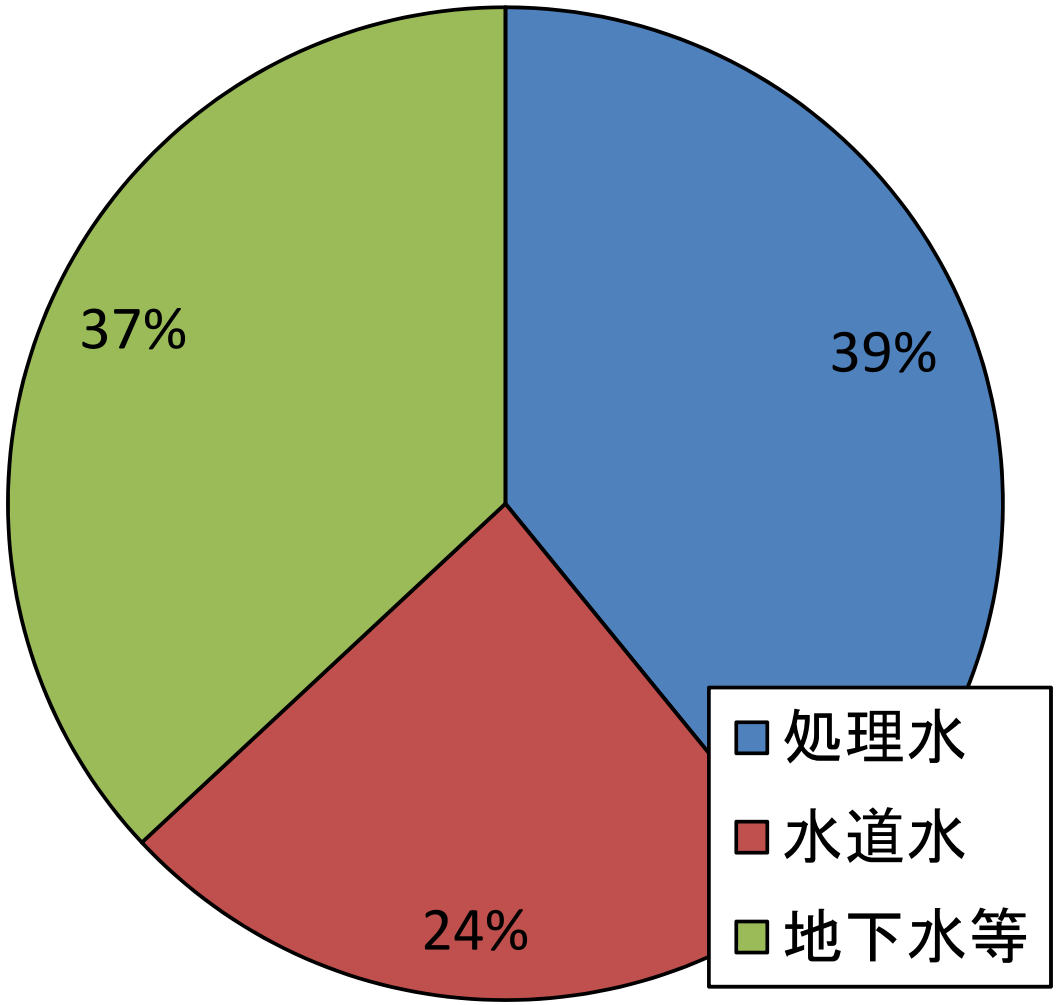
溶出試験（40施設回答）



含有量試験（39施設回答）

アンケート結果

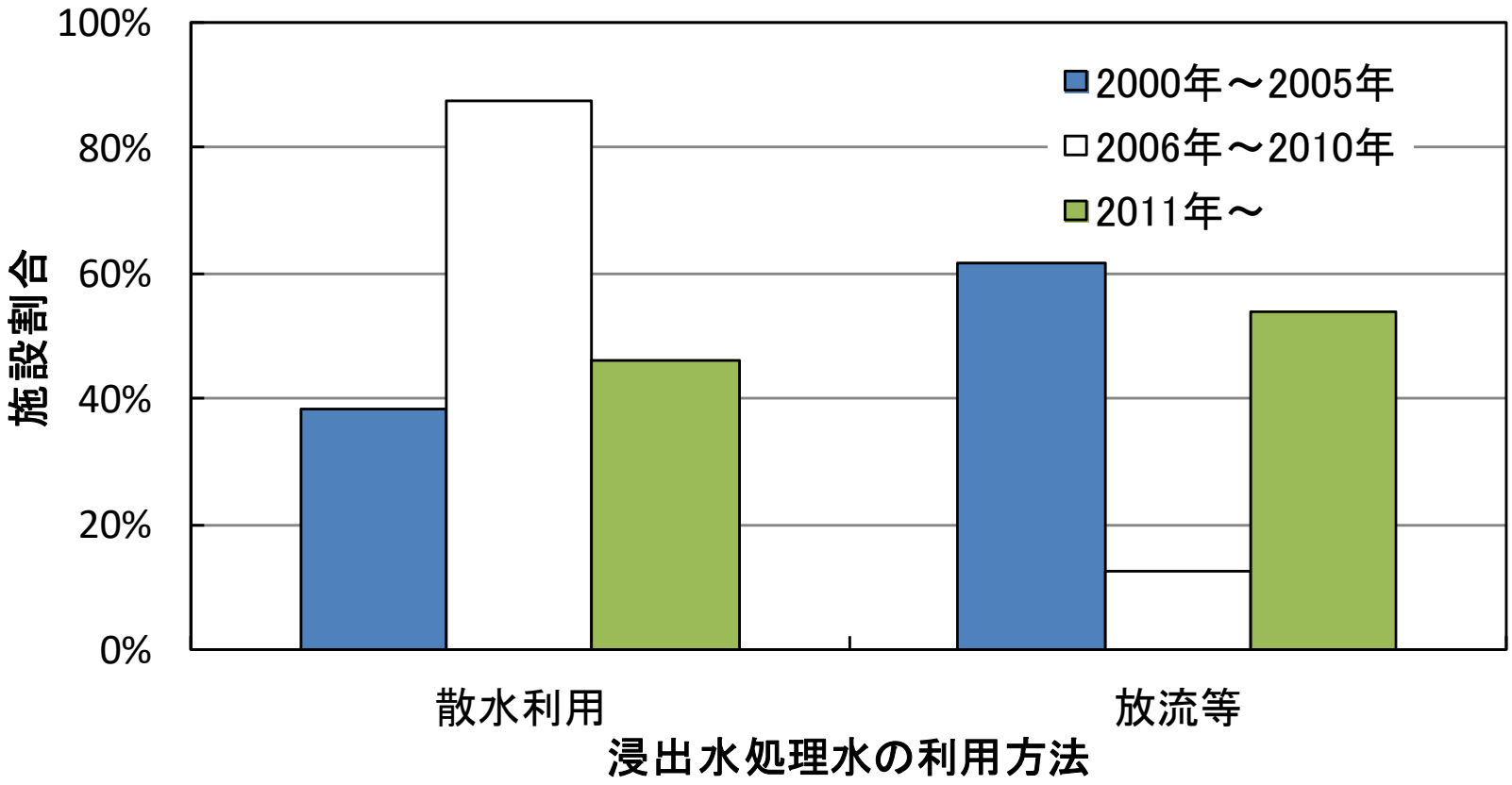
⑤散水用水



37施設回答

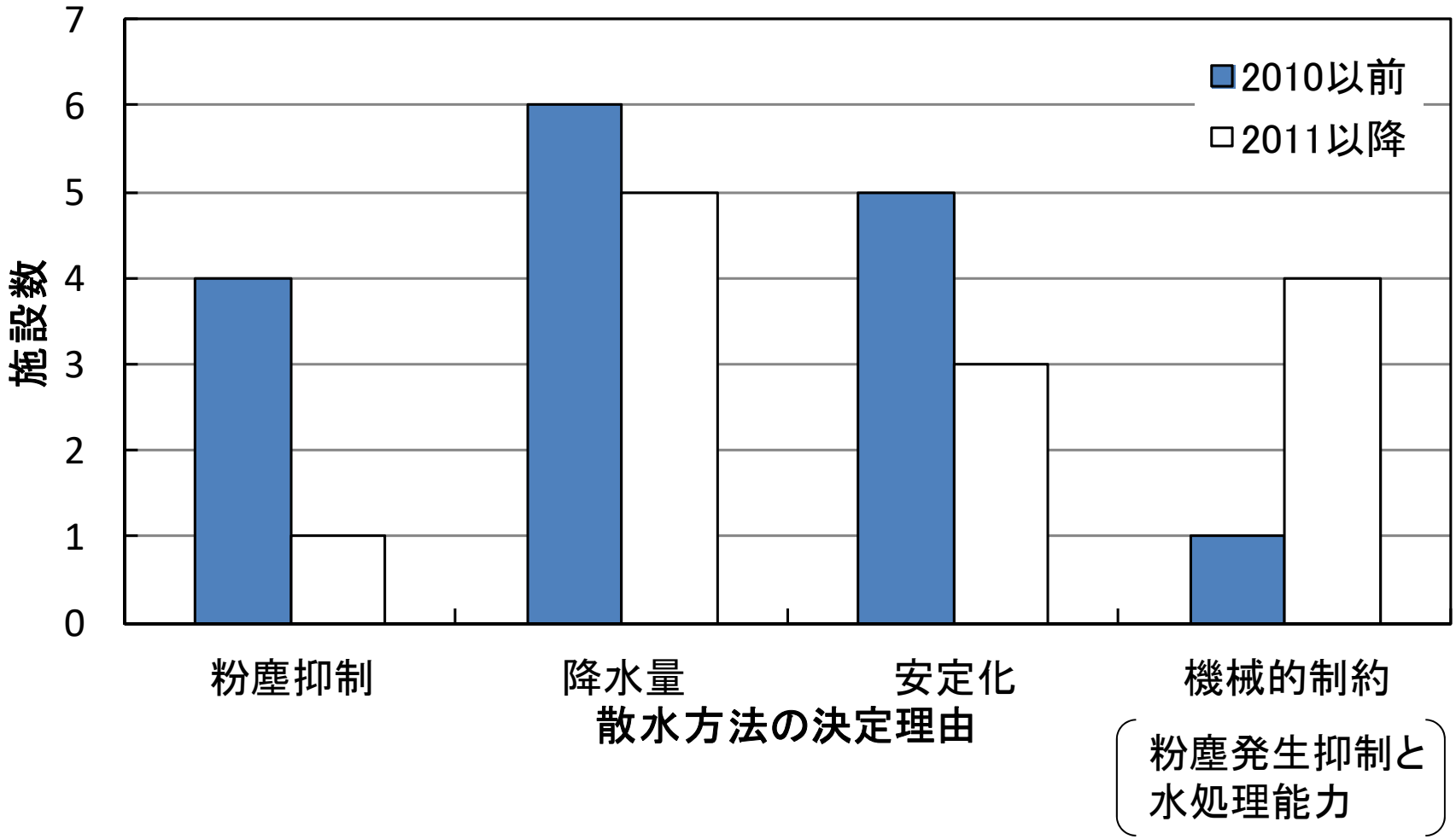
アンケート結果

⑥浸出水処理水の利用方法



アンケート結果

⑦散水量の決定方法



粉塵発生抑制と
水処理能力

アンケート結果

⑧浸出水原水の管理

（39施設回答）

	水量記録あり	水量記録なし
水質記録あり	21	5
水質記録なし	1	12 （内、散水していない施設は1）

アンケート結果

⑨散水に関するトラブル事例

①散水ポンプの破損

②散水用水に利用している井戸水が枯れることがある。

③浸出水集水配管にスケールの付着が確認された。

④埋立エリアによって散水後の浸透が悪くなり、水溜りができる。

⑤循環利用の施設。空気ダクト等に腐食、水中ポンプの劣化が早く感じる。

⑥散水装置が冬季に凍結し壊れてしまった。

⑦散水ガン本体が腐食により穴が空いた。

⑧浸出水の濃度が上昇し、水処理施設への負担が大きくなってきた。

⑨蒸発が多く再利用できる水量が少ないため、水道使用量が多くなっている。

※上記のうち、冬季による散水管の破損と井戸水が枯れる報告が、複数件あった。

今後の予定

①アンケート調査を充実させる。
新たに届くアンケート結果をまとめる。
②ピックアップ施設に対し、ヒアリング調査を実施する。
埋立状況（廃棄物の物質や量）と散水および浸出水の情報が揃っている施設にヒアリング調査を行い、情報を充実させる。
③データ解析（液固比と浸出水質の関係性）
ヒアリング調査等で入手したデータを元に、液固比と浸出水の関係を把握する。
④アンケート、解析結果、ヒアリングをまとめて散水事例集の作成
上記の結果を元に、散水事例集を作成する。

まとめ

（1）建設中を含む全69のCS処分場に対して、散水事例調査を行い、43施設の回答を得た。

（2）LSAとしては焼却残渣及び不燃残渣であっても、将来のリスクを考えると散水することを推奨しているが、下記の様な施設が7施設あった。
・埋立中及び埋立終了後も散水を予定していない施設・・・1施設
・埋立中の散水はあるが、埋立終了後散水を予定しない施設・・・3施設
・埋立中の散水はないが、埋立終了後散水を予定している施設・・・3施設

（3）H28年度は、散水量の設計にフィードバックできるようなデータ解析を行い、散水事例集として完成させる予定である。また、散水等に関するトラブルや要望に応える形で、ヒアリング調査等を実施する予定である。

最終処分場の廃止及び跡地利用に関する研究

第Ⅰ期　研究調査期間
平成２７年１０月１日～平成２８年４月７日

研究メンバー

研究展開委員会　Bグループ「維持管理・廃止・跡地利用研究」

リーダー	薦田　敏郎	鹿島建設（株）
サブリーダー	石井　一英	個人会員

B2：最終処分場の廃止及び跡地利用に関する研究分科会

	氏　名	会　社　名		氏　名	会　社　名
◎	坂本　篤	日本国土開発(株)		川口　光雄	個人会員
○	工藤　友康	八千代エンジニヤリング(株)		黒木　泰貴	(株)大林組
				谷澤　房郎	大成建設(株)
○	庄司　茂幸	日本工営(株)		峠　和男	個人会員
	青山　克巳	太陽工業(株)		浜田　利彦	(株)大本組
	伊藤　新	(株)エックス都市研究所		山崎　将義	西松建設(株)
				渡辺　修士	中電技術コンサルタント(株)
	井塲　道夫	三ツ星ベルト(株)			
	上杉　幸雄	飛島建設(株)		和田　崇史	(株)建設技術研究所
	小谷　克己	個人会員			

◎：主査、○：副主査

概要

１．最終処分場の廃止ならびに跡地の利用実態を調査・考察する

２．施設を維持・管理する事業者への情報発信に向けた活動を展開する

研究の目的

1．廃止

最終処分場事業者の廃止事業計画策定に係る参考資料の提供を目的とする

- 関係法令の整理
- 廃止事例や廃止促進技術の調査
- 廃止に係る維持管理等の情報収集

2．跡地利用

跡地利用を進めるうえでの留意事項を整理することを目的とし、アンケート調査を行う。

研究の対象施設

環境省統計：一般廃棄物最終処分場

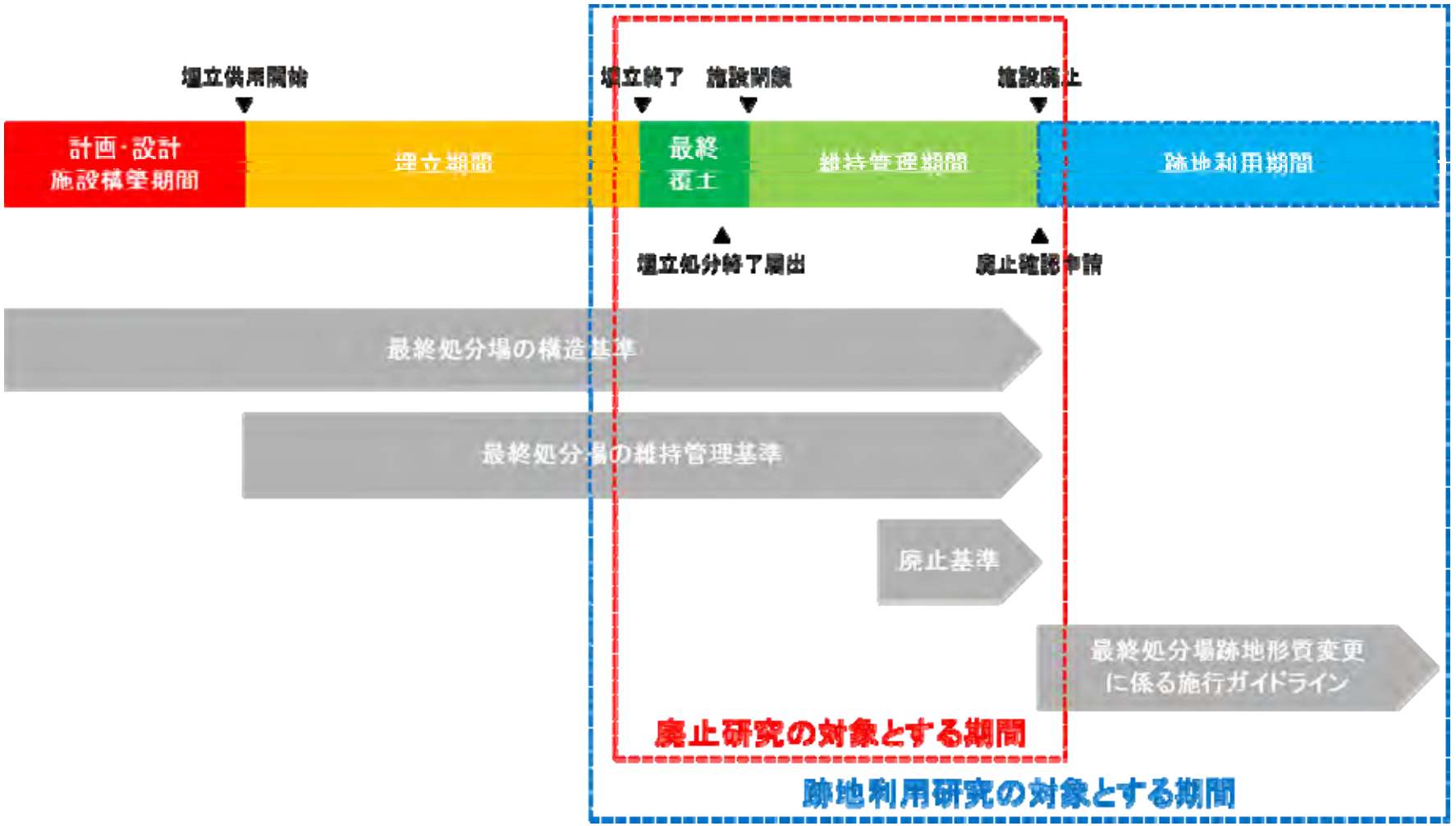
全国1,698施設（H26年度末時点）

平成9年の政令改正以降の事案に限定

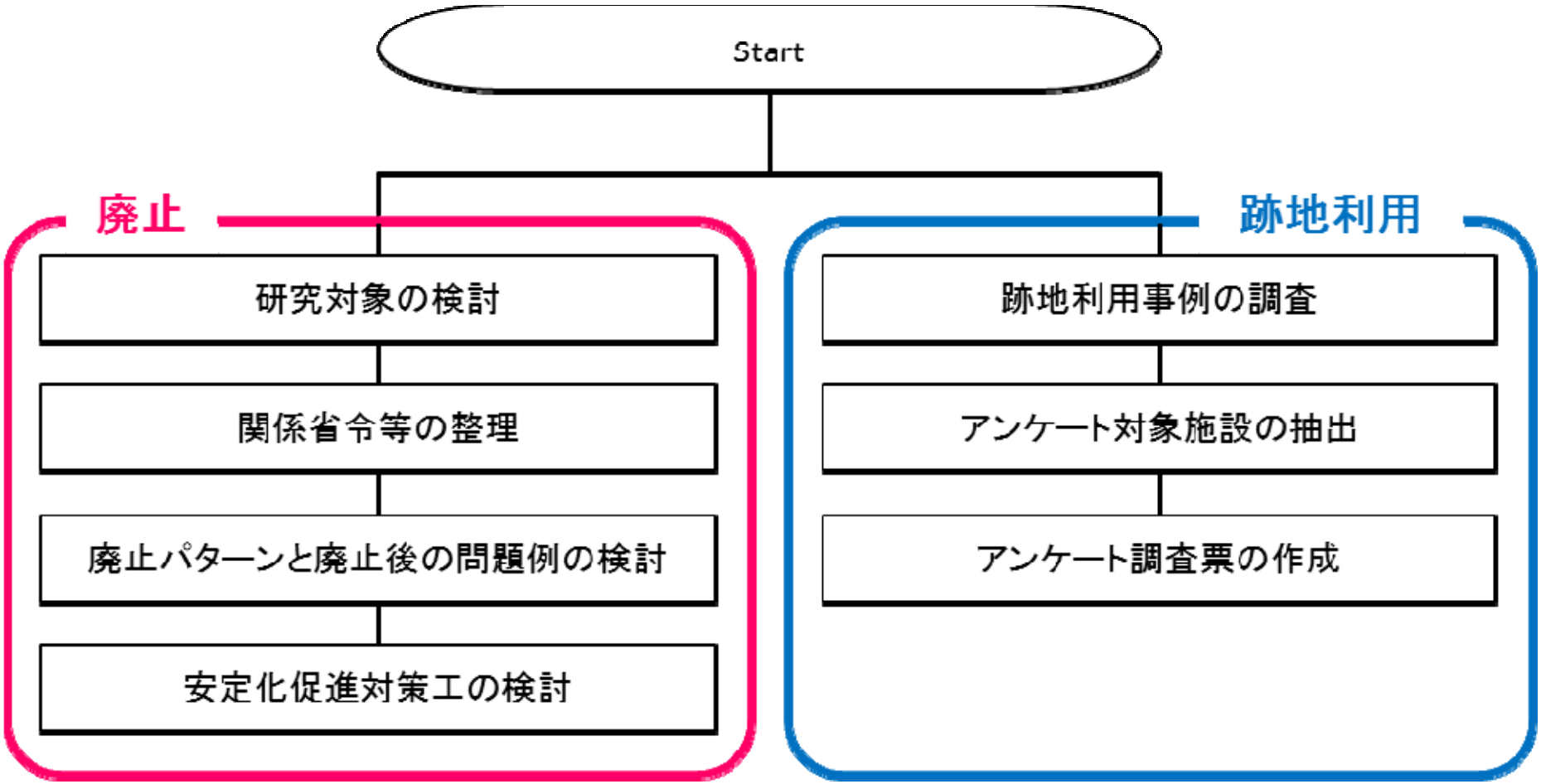
（構造基準は満足している）

- 既往文献による情報収集
- アンケートによる情報収集と解析

研究の対象期間


埋立供用開始
埋立終了
施設閉鎖
施設廃止
計画・設計
施設構築期間
埋立期間
最終
覆土
維持管理期間
跡地利用期間
埋立処分終了届出
廃止確認申請
最終処分場の構造基準
最終処分場の維持管理基準
廃止基準
最終処分場跡地形質変更
に係る施行ガイドライン
廃止研究の対象とする期間
跡地利用研究の対象とする期間

概要


Start
廃止
研究対象の検討
関係省令等の整理
廃止パターンと廃止後の問題例の検討
安定化促進対策工の検討
跡地利用
跡地利用事例の調査
アンケート対象施設の抽出
アンケート調査票の作成

調査分野等役割分担

廃止チーム	
薦田敏郎	（鹿島建設㈱）
庄司茂幸	（日本工営㈱）
井塲道夫	（三ツ星ベルト㈱）
谷澤房郎	（大成建設㈱）
山崎将義	（西松建設㈱）
小谷克己	（個人）
青山克巳	（太陽工業㈱）

跡地利用チーム	
工藤友康	（八千代エンジニヤリング㈱）
峠　和男	（個人）
上杉章雄	（飛島建設㈱）
浜田利彦	（㈱大本組）
黒木泰貴	（㈱大林組）
渡辺修士	（中電技術コンサルタント）
川口光雄	（個人）
伊藤　新	（㈱エックス都市研究所）
和田崇史	（㈱建設技術研究所）

廃止の研究フロー

研究対象
- 一般廃棄物最終処分場
- 平成9年政令改正以降の最終処分場
- 埋立終了（閉鎖）から廃止まで
  （構造基準は満足しているものとする）

関係省令等
- 維持管理基準
- 廃止基準
- 廃止までの測定フロー

廃止パターンの検討
- 廃止パターン
- 浸出水をポンプアップしている処分場の廃止パターン

安定化促進対策工
- 覆土
- 原位置安定化促進工法

廃止後の問題例（問題提起）

将来の最終処分システムのあり方分科会

関係省令等の整理

- 維持管理基準の概要
- 放流水質の規制値と測定頻度
- 地下水質の規制値と測定頻度

- 廃止基準の概要
- 浸出水の規制値と測定頻度
- （放流水質、地下水質の規制値と測定頻度）
- ガス、内部温度の測定

維持管理基準と廃止基準の対比

項目	基準の内容	
	維持管理基準	廃止基準
構造上の基準	埋立地外に廃棄物が飛散し、及び流出しないように必要な措置を講ずること。	埋立地外に廃棄物が飛散し、及び流出しないように必要な措置を講ずること。
	最終処分場外に悪臭が発散しないように必要な措置を講ずること。	最終処分場の外に悪臭が発散しないように必要な措置が講じられていること 。
	火災発生を防止するために必要な措置を講ずるとともに、消火器その他の消火設備を備えておくこと。	火災の発生を防止するために必要な措置が講じられていること。
	ねずみが生息し、及び蚊、はえその他の害虫が発生しないように薬剤の散布 その他必要な措置を講ずること。	ねずみが生息し、はえその他の害虫が発生しないように必要な措置が講 じ られ ていること。
	埋立処分が終了した埋立地は、厚さがおおむね50cm以上の土砂等の覆いによ り開口部を閉鎖すること。	おおむね50cm以上の覆いにより開口部が閉鎖されていること。
	（ただし、雨水が入らないよう必要な措置が講じられる埋立地については、遮水工と同等以上の効力を有する覆いにより閉鎖すること。）	雨水が入らず、腐敗せず保有水が生じない廃棄物のみを埋め立てる処分場の覆い については、沈下、亀裂その他の変形が認められないこと。
	雨水が入らないよう必要な措置が講じられる埋立地については、埋立地に雨 水が入らないように必要な措置を講ずること。	
	閉鎖した埋立地については、覆いの損壊を防止するために必要な措置を講ずること。	廃棄物最終処分場が囲い、立て札、調整池、浸出液処理設備を除き構造基準に適合していないと認められないこと。
	擁壁等を定期的に点検し、損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講ずること。	
	廃 棄物を埋め立てる前に遮水工を砂その他のものにより覆うこと。	
	遮水工を定期的に点検し、その遮水効果が低下するおそれがあると認められ る場合には、速やかにこれを回復するために必要な措置を講ずること。	
	開渠その他の設備の機能を維持するため、開渠に堆積した土砂等の速やかな 除去その他の必要な措置を講ずること。	
	通気装置を設けて埋立地から発生するガスを排除すること。	
	（ ただし、ガスを発生するおそれのない廃棄物のみを埋め立てる場合を除く。）	
	囲いは、みだりに人が立ち入るのを防止することができるようにしておくこと。	
	立札その他の設備は、常に見やすい状態にしておくとともに、表示すべき事 項に変更が生じた場合には、速やかに書換えその他必要な措置を講ずること。	
	閉鎖された埋立地を埋め立て処分以外の用に供する場合においては、埋立地の範囲を明らかにしておくこと	
	調整池を定期的に点検し、損壊するおそれがあると認められる場合には、速やかにこれを防止するために必要な措置を講ずること。	

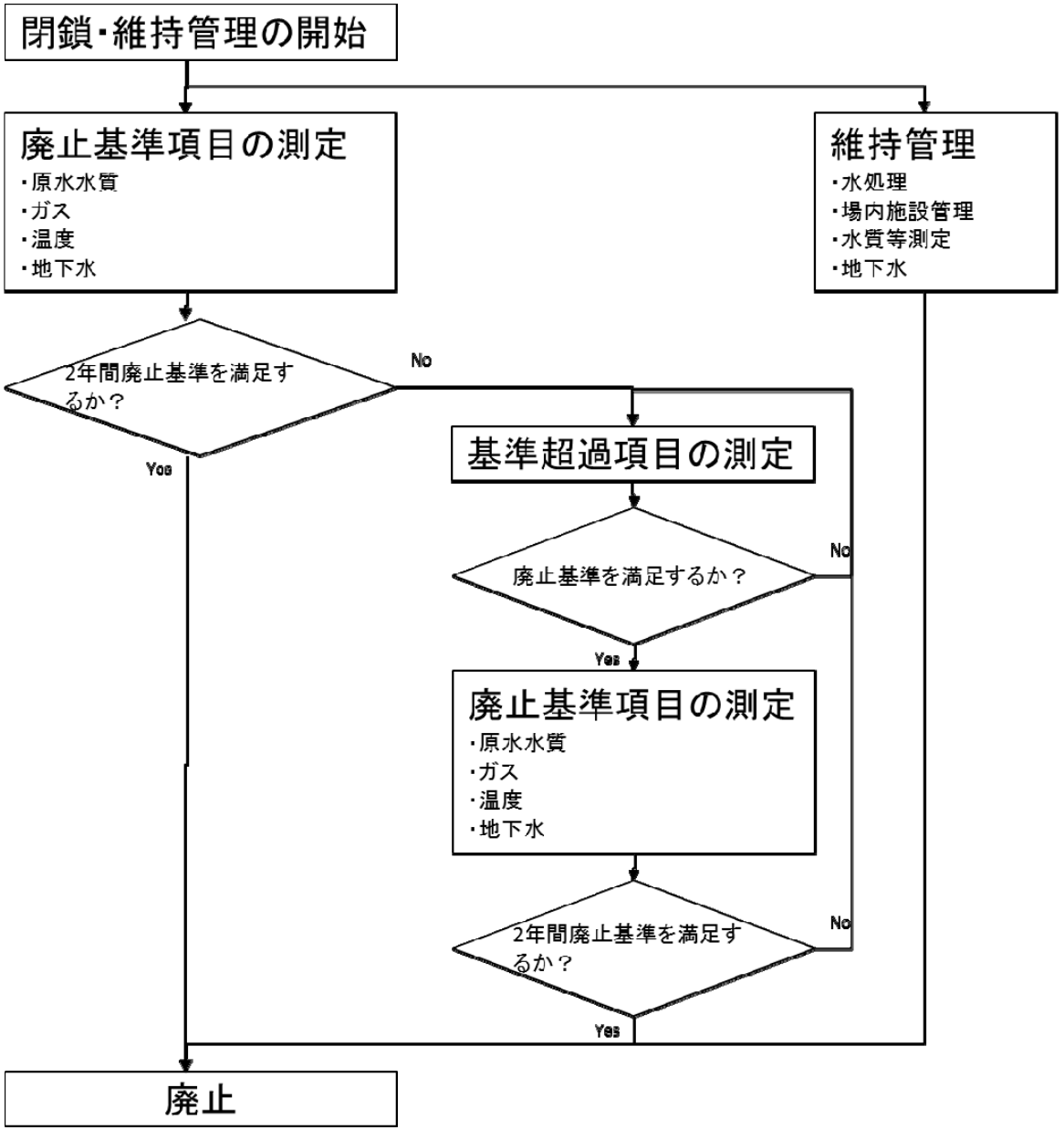
維持管理基準と廃止基準の対比

項目	基準の内容	
	維持管理基準	廃止基準
地下水	最終処分場の周縁の2箇所以上の場所から採取した地下水又は地下水集排水設備より採取した水の水質検査を次により行うこと。	地下水等の水質検査の結果、次のいずれにも該当していないこと。ただし、水 質 の悪化が認められない場合においてはこの限りでない。
	イ.埋立開始前に地下水等検査項目、電気伝導率及び塩化物イオン濃度を測定・記録 す ること。	現に地下水質が基準に適合していないこと
	ロ.埋立開始後、地下水等検査項目を1年に1回以上測定・記録すること。	
	ハ.埋立開始後、電気伝導率又は塩化物イオン濃度を1月に1回以上測定・ 記 録 すること。	検査結果の傾向に照らし、基準に適合しなくなるおそれがあること
	ニ.電気伝導率又は塩化物イオン濃度に異状が認められた場合には、速やか に 再 度測定・記録するとともに地下水等検査項目についても測定・記録す ること。	
	地下水等検査項目に係る水質検査の結果、水質の悪化（その原因が当該最終処 分場以外にあることが明らかな場合を除く）が認められる場合は、その原因 の 調査その他の生活環境の保全上必要な措置を講ずること。	
浸出液処理設備	浸出液処理設備の維持管理は次により行うこと。	
	イ.放流水の水質が排水基準等に適合することとなるように維持管理すること。	
	ロ.浸出液処理設備の機能の状態を定期的に点検し、異状を認めた場合には速やかに必要な措置を講ずること。	
	ハ.放流水の水質検査を次により行うこと。	
	(1)排水基準等に係る項目について1年に1回以上測定・記録すること。	
	(2)水素イオン濃度、BOD、COD、SS、窒素について1月に1回以上測定・記 録すること。	

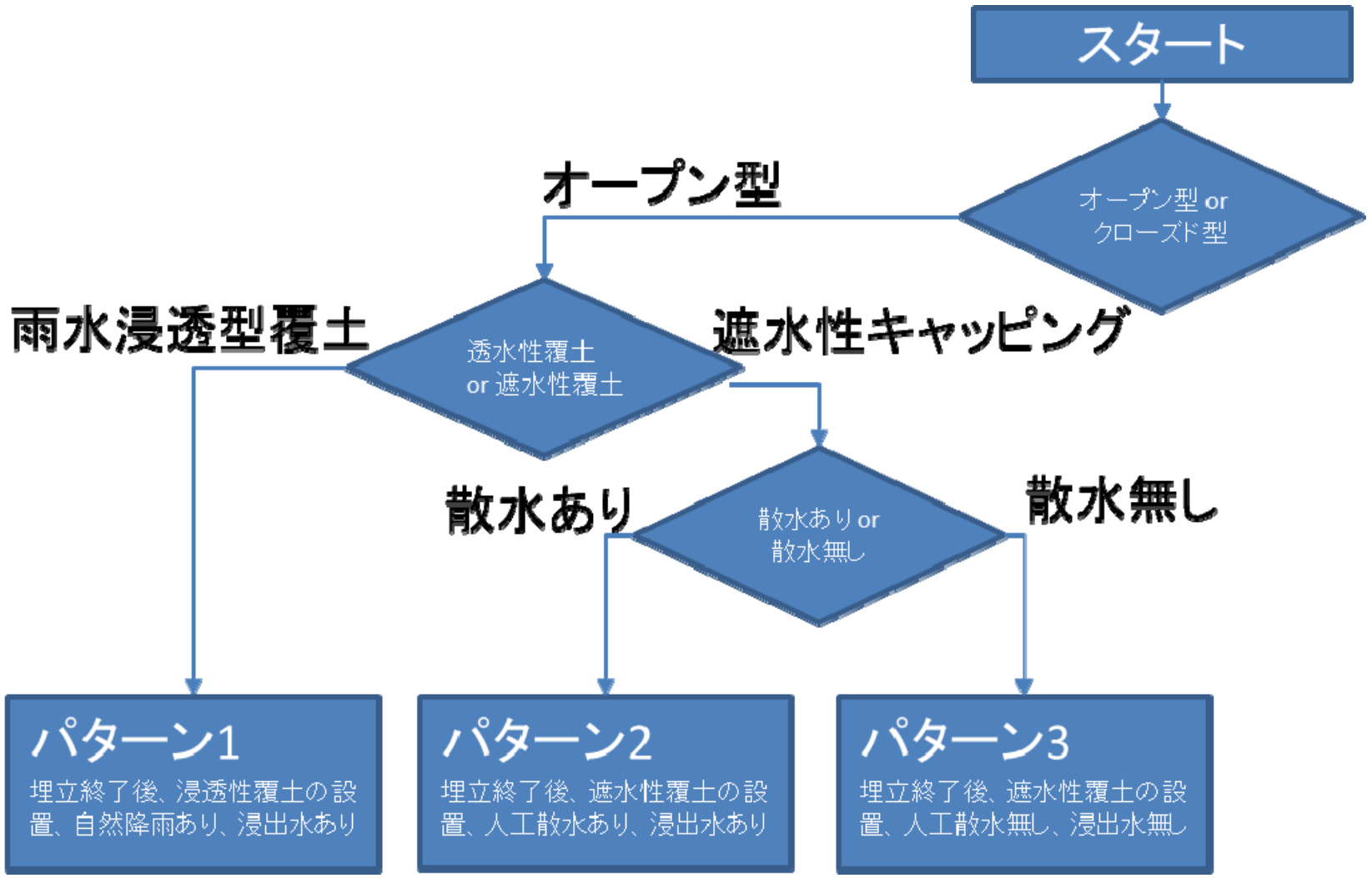
維持管理基準と廃止基準の対比

項目	基準の内容	
	維持管理基準	廃止基準
保有水等の水質		保有水等集排水設備により集められた保有水等の水質が、次に掲げる項目・頻度 で2年以上にわたり行った水質検査の結果、排水基準等に適合していると認められること。
		(1)排水基準等 6月に1回以上
		(2)BOD,COD,SS 3月に1回以上
ガス・温度		埋立地からガスの発生がほとんど認められない、又はガスの発生量の増加が 2年 以上にわたり認められないこと。
		埋立地の内部が周辺の地中温度に比して異常な高温になっていないこと。
その他	埋め立てられた廃棄物の種類、数量及び最終処分場の維持管理に当たって行 った点検、検査その他の措置の記録を作成し、廃止までの間保存すること。	
		現に生活環境保全上の支障が生じていないこと。

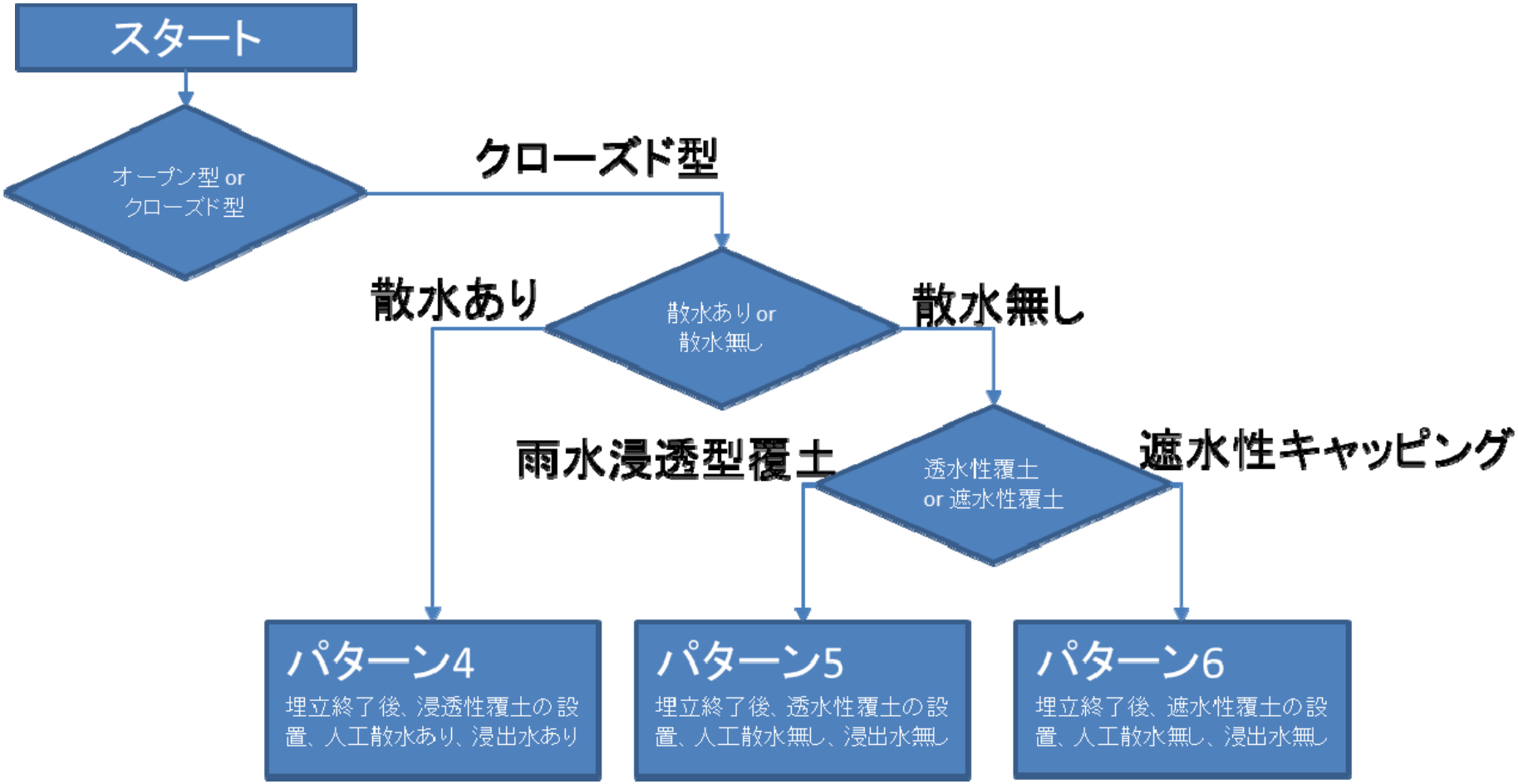
閉鎖から廃止に向けた測定フロー



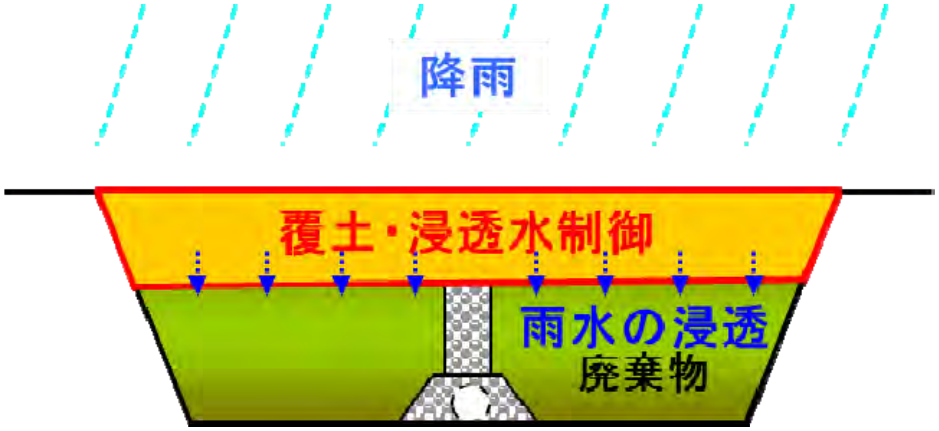
廃止パターンの検討


スタート
オープン型 or クローズド型
オープン型
雨水浸透型覆土
透水性覆土 or 遮水性覆土
遮水性キャッピング
散水あり
散水あり or 散水無し
散水無し
パターン1
埋立終了後、浸透性覆土の設置、自然降雨あり、浸出水あり
パターン2
埋立終了後、遮水性覆土の設置、人工散水あり、浸出水あり
パターン3
埋立終了後、遮水性覆土の設置、人工散水無し、浸出水無し

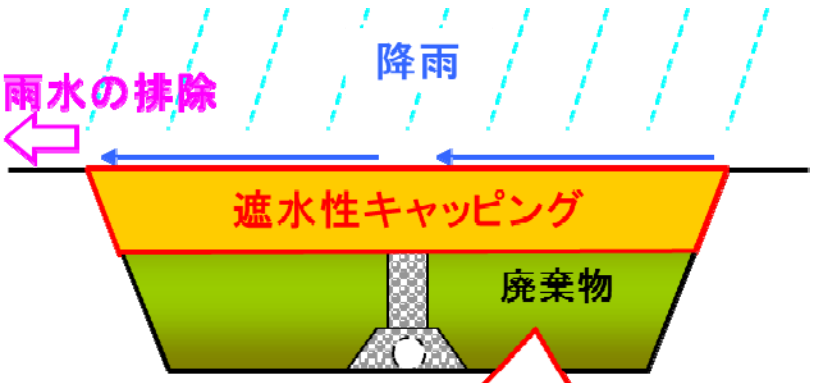
廃止パターンの検討


スタート
オープン型 or
クローズド型
クローズド型
散水あり or
散水無し
散水あり
散水無し
透水性覆土
or 遮水性覆土
雨水浸透型覆土
遮水性キャッピング
パターン4
埋立終了後、浸透性覆土の設置、人工散水あり、浸出水あり
パターン5
埋立終了後、透水性覆土の設置、人工散水無し、浸出水無し
パターン6
埋立終了後、遮水性覆土の設置、人工散水無し、浸出水無し

廃止パターンの検討

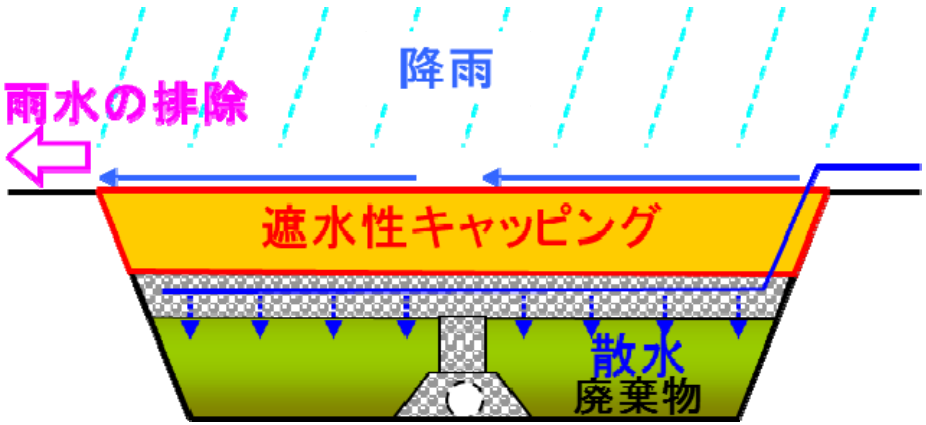


パターン1



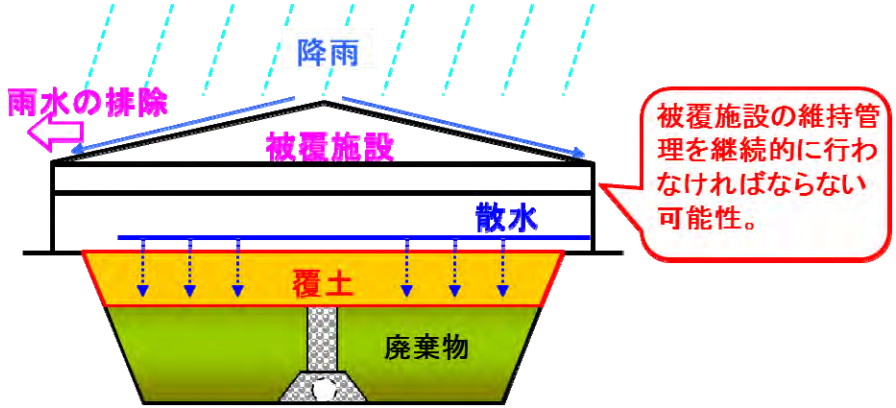
廃棄物の安定化が遅れる
⇒ 廃棄物の種類によっては推奨しない。

パターン3



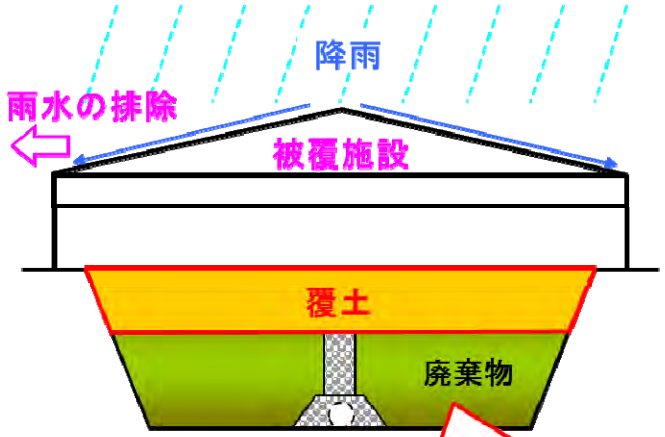
パターン2

廃止パターンの検討



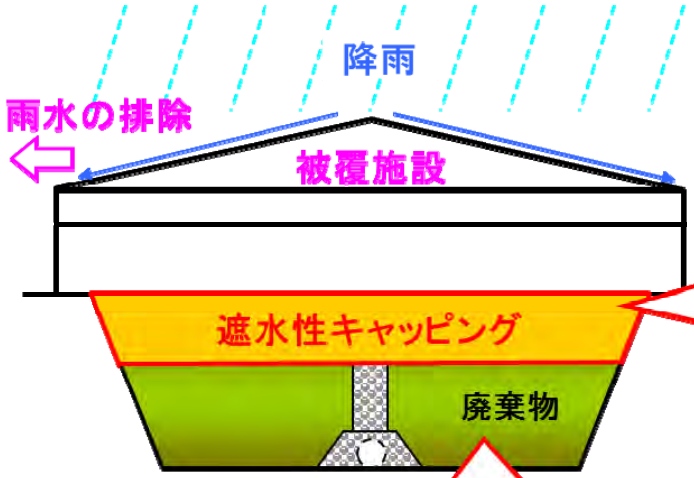
被覆施設の維持管理を継続的に行わなければならない可能性。

パターン4



廃棄物の安定化が遅れる
⇒ 被覆施設の機能が低下すると環境汚染リスクが大きくなるため廃止できない可能性

パターン5



屋根付き施設の機能が低下しても廃棄物に雨水が浸透しない

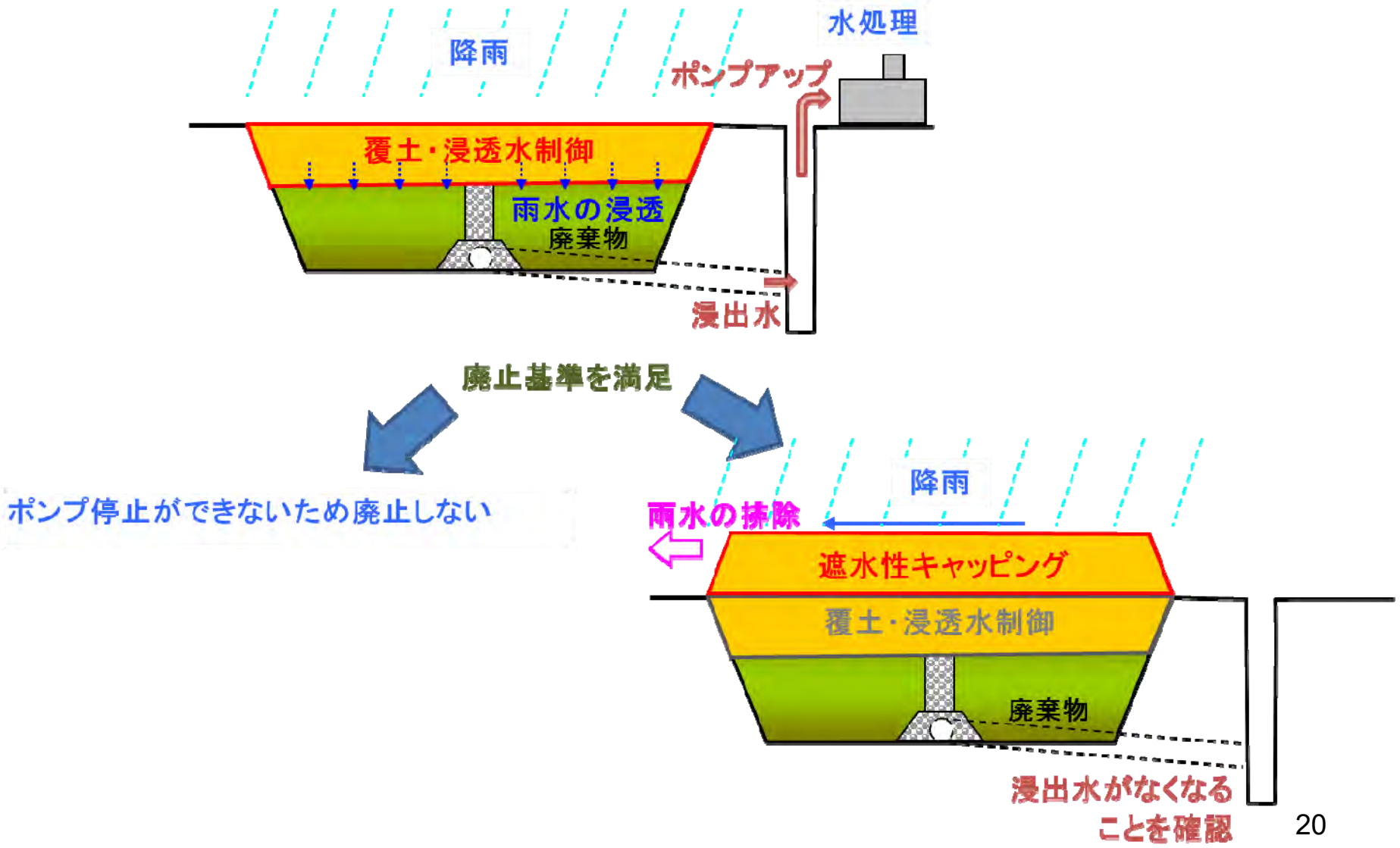
廃棄物の安定化が遅れる
⇒ 廃棄物の種類によっては推奨しない。

パターン6

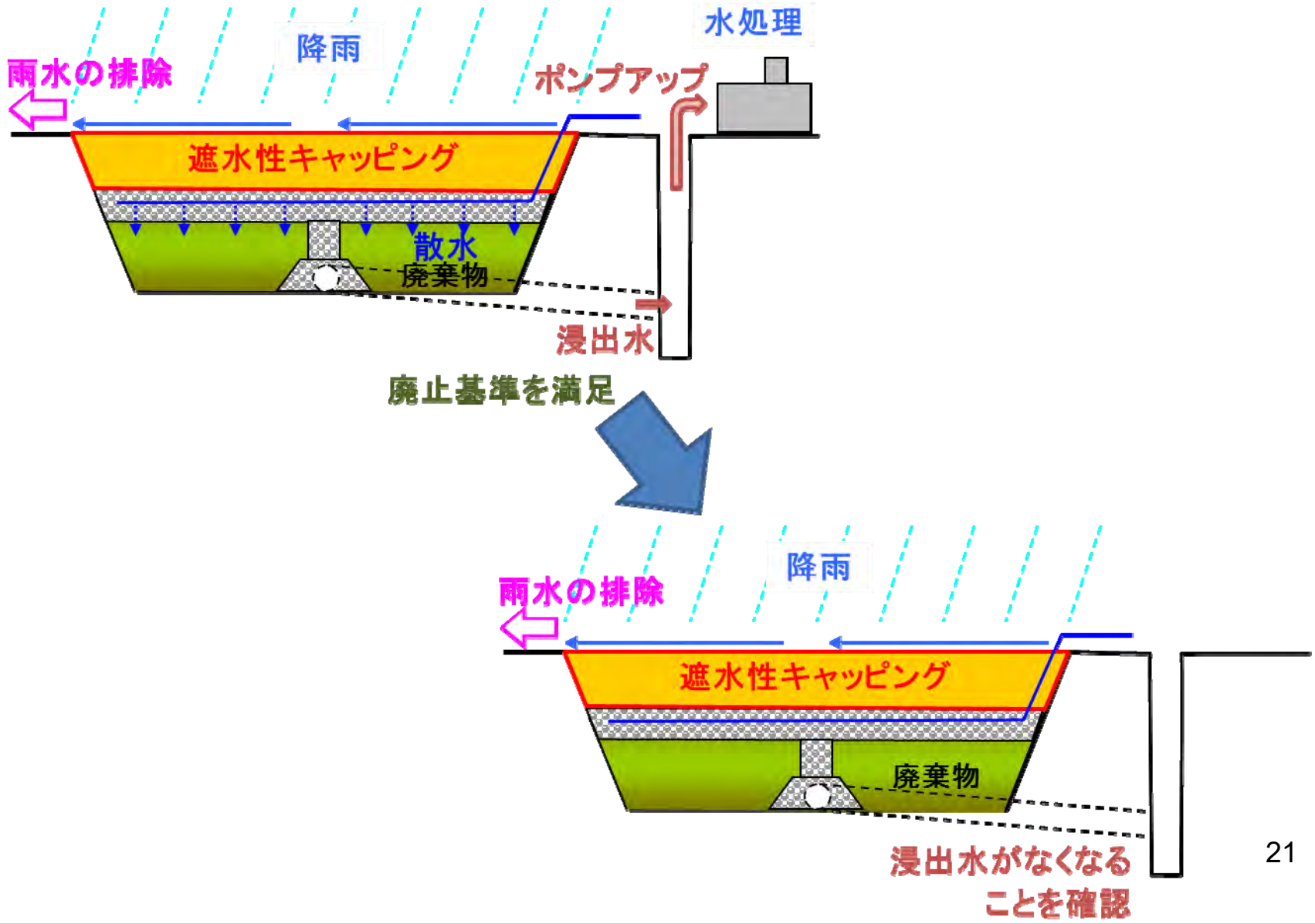
浸出水をポンプアップしている処分場の廃止パターンの検討

パターン	①	②	③
最終覆土のタイプ	浸透水制御	浸透水制御	遮水性 キャッピング
安定化促進	雨水の浸透	雨水の浸透	通水
廃止基準満足後の措置	なし	遮水性 キャッピング	通水停止
ポンプ停止	不可	可	可
確認事項	―	浸出水無発生	浸出水無発生
廃　　止	不可	可	可

浸出水をポンプアップしている処分場の廃止パターンの検討



浸出水をポンプアップしている処分場の廃止パターンの検討



安定化促進対策

廃棄物の安定化促進に必要な要素

＊閉鎖後の対策を主として

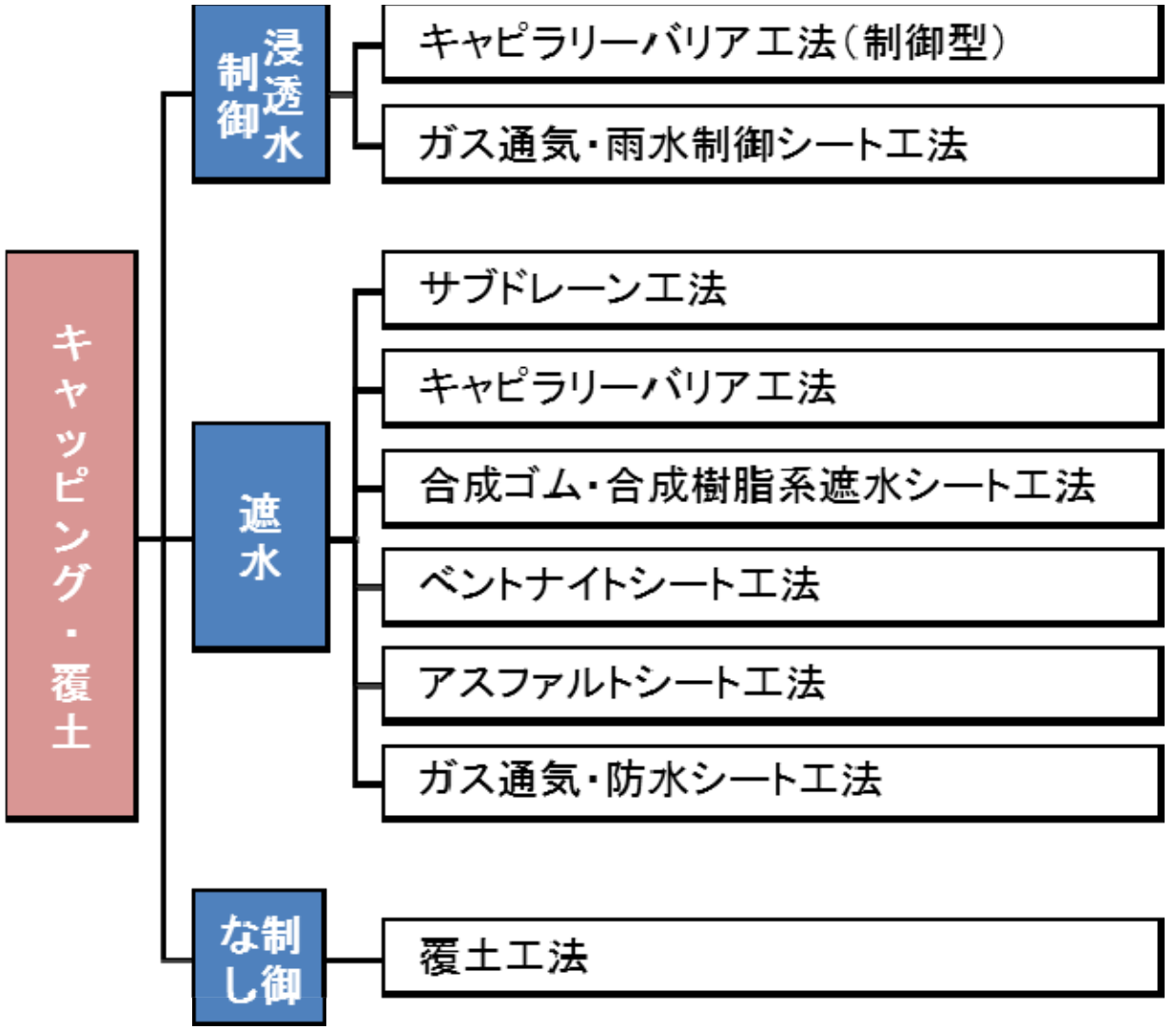
- 水分供給
  - 雨水の浸透（キャッピング・覆土）
  - 人工散水
  - 注水（原位置）
- 空気供給（原位置）
- 固化・不溶化（原位置）
- 薬剤による分解（原位置）

安定化促進対策（キャッピング・覆土）

キャッピング・覆土に求められる機能

分類		内容
遵守すべき機能	埋立区画閉鎖	埋立が終了した区画の開口部を閉鎖し、生活環境保全上の支障の発生を防止する機能である。 【廃掃法施行令第３条第１項第３号ホ、技術基準省令第１条第２項第１７号、同第１条第３項第９号・第１０号】
	飛散流出防止	埋立地外への廃棄物の飛散・流出を防止する機能である。 【技術基準省令第１条第２項第１号】
	悪臭発散防止	処分場外への悪臭の発散を防止する機能である。 【技術基準省令第１条第２項第２号】
	火災発生防止	火災の発生を防止する機能である。 【技術基準省令第１条第２項第３号】
	害獣害虫発生防止	鼠の生息を防止、蚊・ハエ等害虫の発生を防止する機能である。 【技術基準省令第１条第２項第４号】
浸透水量制御		雨水の埋立地への浸透量を制御する機能である。これは、浸出水の水量を制御する機能でもある。

安定化促進対策（キャッピング・覆土）



キャッピング・覆土の分類

安定化促進対策（原位置）

分類	処理方法	対象廃棄物					対象物質					備考
		焼却灰	飛灰	不燃物	可燃物	汚泥	有機化合物/BOD,COD	重金属	塩類	揮発性化合物/VOC	油類	
空気（酸素）を注入（吸引）する方法	ガス抜き管や新たに設置した空気注入孔を用い、空気（酸素）を注入することで廃棄物の微生物分解を促す方法	○		○	○		○		○	○	○	バイオプスター工法
	ガス抜き管や新たに設置した空気吸引孔を用い、負の圧力をかけて廃棄物層内の空気循環を促す方法											土壌ガス吸引法、土壌ガス吸引促進法
	ガス抜き管や新たに設置した空気注入孔および空気吸引孔を用い、空気の注入と吸引を同時に実施し、廃棄物の分解を促す方法											スパーテック工法、FCデガス工法、エアー/バイオスパージング、ハイブリッド型エアスパージング
	被覆型処分場の換気設備を有効活用して埋立層へ空気を注入し、廃棄物の好気的な分解を促進し、処分場の早期分解・安定化を図るシステム											被覆型処分場の発展的準好気性埋立システム

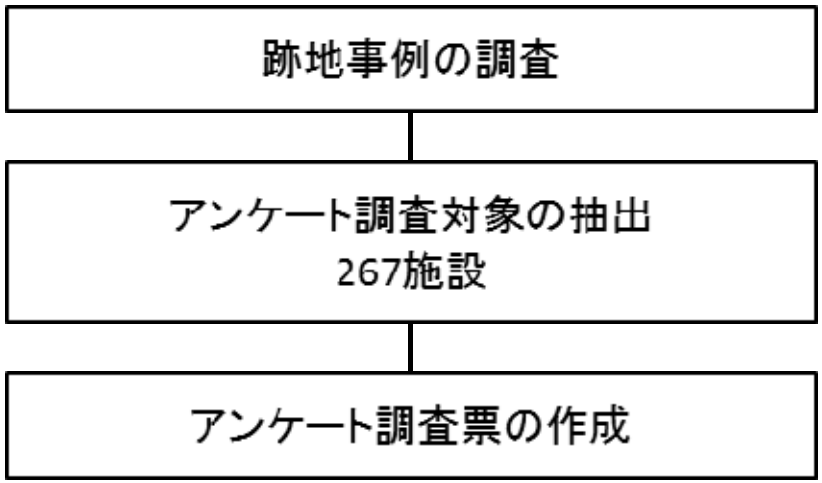
安定化促進対策（原位置）

分類	処理方法	対象廃棄物					対象物質					備考
		焼却灰	飛灰	不燃物	可燃物	汚泥	有機化合物/BOD,COD	重金属	塩類	揮発性化合物/VOC	油類	
水を注入する方法	廃棄物層に井戸（浸透マス）を配置し、水を注入して有害物質を洗い出し、排水処理する工法	○	○	○	○		○	○	○	○	○	原位置フラッシング法、高圧洗浄法
原位置固化・不溶化工法	原位置において重金属等を含む廃棄物層にセメント系不溶化剤を噴射・撹拌し、廃棄物層を掘り起こすことなく固化・不溶化を行う工法	○	○	○	○	○		○				IS処理工法、表層不溶化法、深層不溶化法

安定化促進対策（原位置）

分類	処理方法	対象廃棄物					対象物質					備考
		焼却灰	飛灰	不燃物	可燃物	汚泥	有機化合物/BOD,COD	重金属	塩類	揮発性化合物/VOC	油類	
薬剤を注入・混合し、分解する工法	地盤切削と薬剤の注入を同時に行うことで、廃棄物層と薬剤を原位置混合し、廃棄物を分解または無害化する技術	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	・ジェットブレンド工法、原位置還元処理法 ・薬剤によって適用対象物質は異なる
降水・散水を制御する方法	区画壁分けした処分場のブロックごとの浸出水を水質調査して分解・安定化度を確認し、分解・安定化したブロックへの降水・散水を制限し、分解・安定化していないブロックへの降水・散水を促進することで洗い出し効果を向上させ、処分場全体の分解・安定化を早めるシステム	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	廃棄物処分場の分解・安定化促進システム

跡地利用の研究フローとアンケート対象の抽出



研究フロー

アンケート対象の抽出条件

項　　目	抽出条件
平成25年度実態調査 最終処分場施設	浸出水処理施設を有する。
	平成11年度以降に埋立終了
廃止施設 （平成19年度～平成25年度実態調査）	平成11年度以降に埋立終了
アンケート対象施設数	267施設*

＊避難指示区域に指定されている地区の3施設を除く

跡地利用のアンケート調査項目

項　　目	細　　分
回答者の基本条件	名称
	所属部署
	氏名
	住所
	電話番号
	メールアドレス
最終処分場の諸元	処分場名
	所在地
	立地
	構造
	埋立面積
	埋立容量
	埋立廃棄物の種類
	埋立開始年月日
	埋立終了年月日
	閉鎖年月日
	廃止年月日

跡地利用のアンケート調査項目

項　　目	細　　分
維持管理費等	水処理、清掃費、その他費用
跡地利用の有無	有無
跡地利用をしていない理由	メリット、自然還元、土地の利権、計画中等
跡地利用施設の種別	公園、宅地、太陽光、仮置き場等
跡地利用の目的	地域還元、営利事業、公共施設用地、自然復旧、環境調和、跡地管理
跡地利用施設の諸元	跡地利用開始年月
	処分場の供用段階
	跡地利用面積
	収入の有無
	利益の有無
	土地の所有者
	事業主体
今後の跡地利用について	継続、変更等

まとめ

1．廃止

- 関係法令の整理
- 廃止パターンについて検討
- ポンプアップしている処分場の廃止について検討
- 安定化促進対策の整理

2．跡地利用

- アンケート対象施設の抽出
- アンケート調査票の作成

今後の予定

1．廃止

- 維持管理と廃止の費用分析
- 廃止事例の紹介

2．跡地利用

- アンケートの送付
- アンケート結果のまとめ
- ヒヤリング調査

NPO・LSA　平成27年度研究成果発表会

浸出水管理研究(C)
C1グループ
最終処分場＆中間貯蔵施設からの放射性セシウム処理対策の研究分科会

平成28年6月2日

C1分科会メンバー

主　査	堀井　安雄	クボタ環境サービス㈱
副主査	松本　真	㈱建設技術研究所
	石井　一英	北海道大学
	伊藤　良治	飛鳥建設㈱
	上田　滋夫	個人会員
	是則　恭士	個人会員
	坂井　義弘	㈱神鋼環境ソリューション
	吉田　友之	㈱エイト日本技術開発
	宇佐見貞彦	八千代エンジニヤリング㈱
	(ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞ)	

緒　言

東日本大震災で発生した廃棄物の中でも、放射能に汚染された廃棄物や汚染土壌からの放射性セシウムの処理対策のための研究を行う研究分科会

－２年間の研究期間-

本年度は、埋立地における放射性セシウム対策を実施した現場調査と既往の文献調査行った

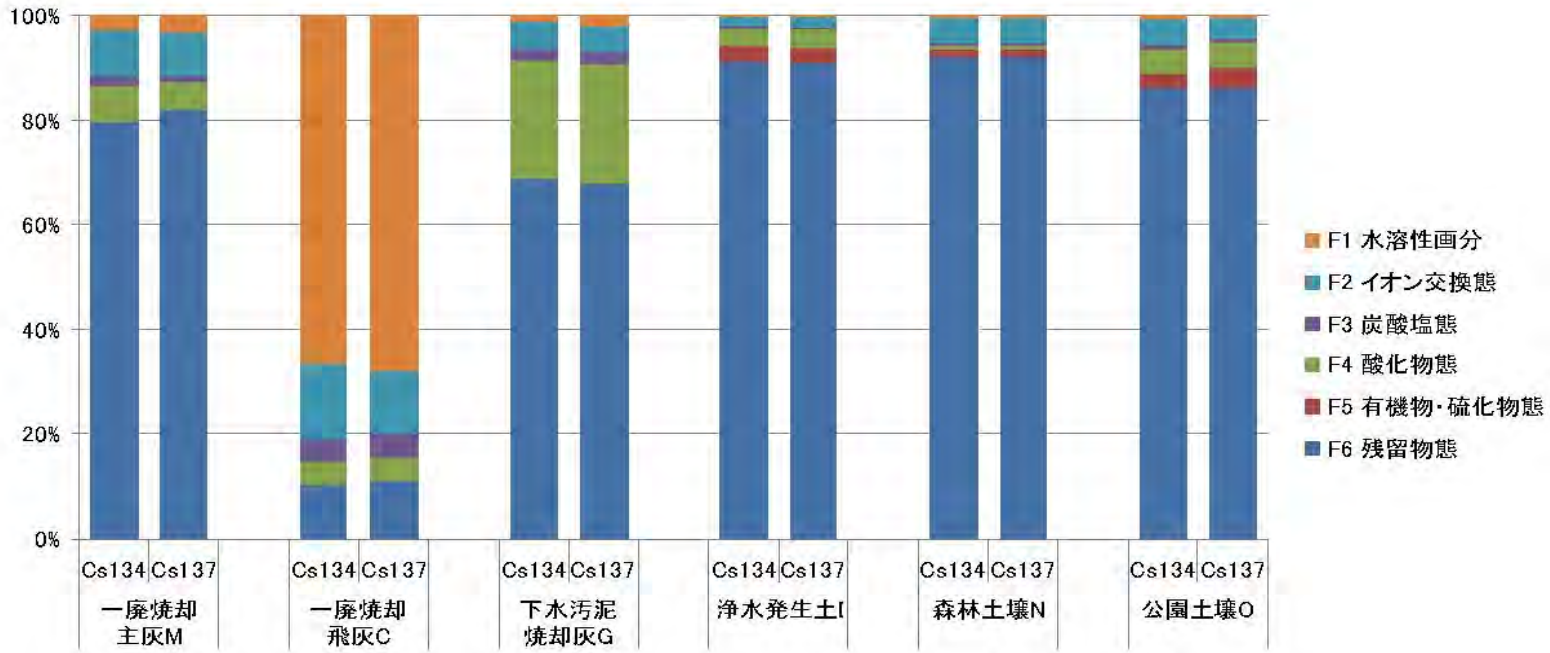
研究の目的

本分科会は、廃棄物最終処分場や中間貯蔵施設からの放射性セシウムの対策を研究目的としている。

本年度は、放射性廃棄物が最終廃棄物に搬入された場合の埋立管理＆水処理管理の在り方の調査研究を実施

（放射能に関する埋立地内での安全対策、水処理対策の確立が主たる目的）

放射性Csの逐次抽出試験結果



・一般廃棄物焼却飛灰からのCs溶出性は極めて高く、含有量に比例する傾向にある（水溶性画分が多い）。
・焼却主灰は残留態が80%を超えるが、イオン交換態が10%程度存在する。また下水汚泥焼却灰は残留物質が70%であるが、酸化物態が20%近く存在する。長期的な存在形態の変化に伴う低濃度長期流出のレベルを評価していく必要があると思われる。さらに、埋立層を浸透流下することでの濃度上昇の可能性についても注視していく必要があろう。

国立環境研究所：放射性物質の挙動からみた適正な廃棄物処理処分（技術資料：第四版）、改訂版, 第4章放射性セシウムの溶出特性、第5章放射性セシウムの土壌等への吸着特性、2014.4.14
http://www.nies.go.jp/shinsai/techrepo_r2_120326s.pdf
http://www.nies.go.jp/shinsai/techrepo_r4_140414_4-5.pdf
肴倉宏史, 石森洋行：廃棄物等からの放射性セシウムの溶出特性と溶出試験, 廃棄物資源循環学会誌, Vol. 24, No. 4, pp. 274-280, 2013.

Csの土壌への収着～共存イオンの影響(例)

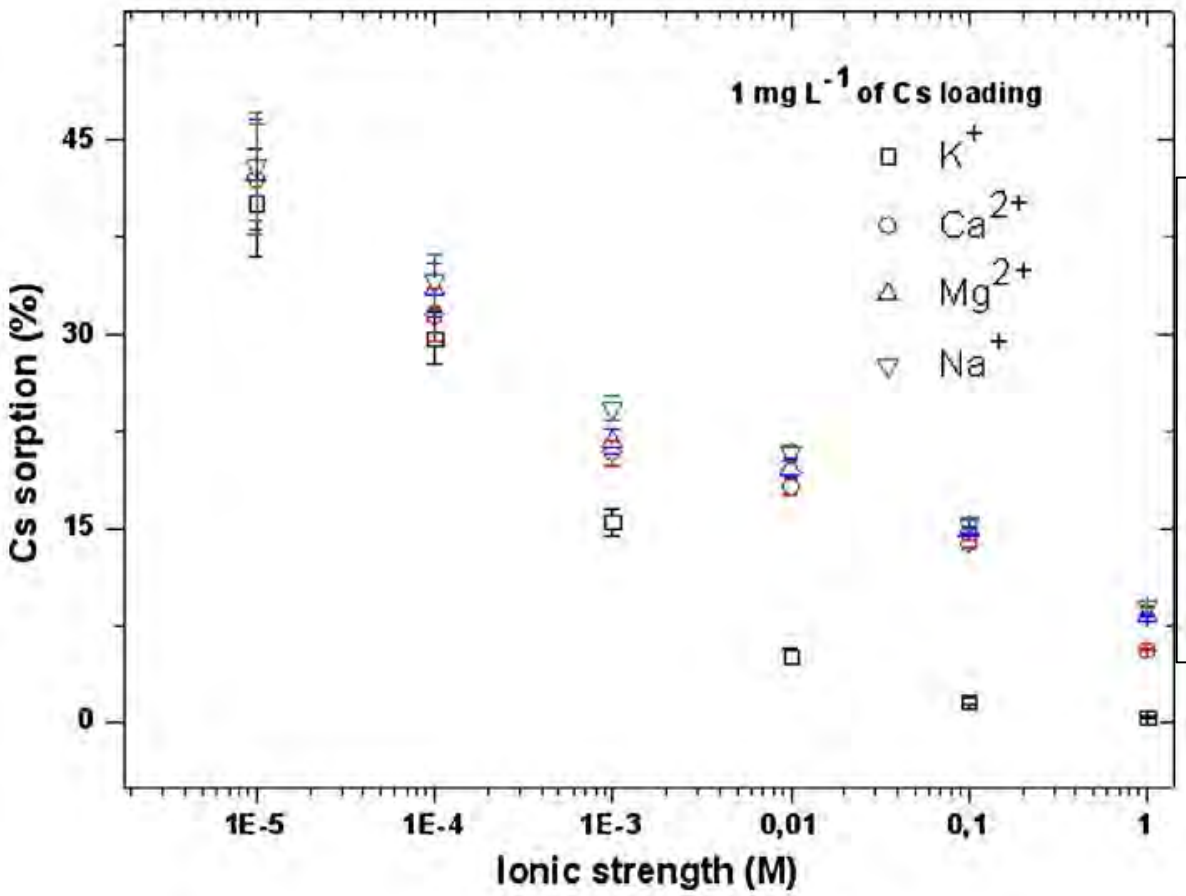


Fig. 4. Cs sorption percentage as function of ionic strength.

- カリウム及びカルシウムイオンが共存する場合には、収着能力が低下する。
- 一時的に収着された放射性セシウムが、長期的に共存イオンの影響を受けた際の脱着等の機構については、今後も調査していく必要がある。

Bouzidi, A., Souahi, F., and Hanini, S.: Sorption behavior of cesium on Ain Oussera soil under different physicochemical conditions, Journal of Hazardous Materials, 184, 640-646, 2010.

土壌・廃棄物からのCs遮蔽対策調査

◎調査方法

1）調査対象

特定廃棄物・除染に係る土壌を対象とした土壌・廃棄物の処分場貯留・運搬に関わるセシウムによる放射線遮蔽に係る研究成果の報告書、論文

2）調査方法

国内の論文を対象に、CiNii等を用いて検索を行った。

検索語句：（セシウムor放射）＆（遮蔽or遮水）

3）検索対象文献

国立環境研究所成果、産業総合研究所研究成果、全国都市清掃会議研究発表会講演集及び同論文、廃棄物資源循環学会研究発表論文集及び同論文、地盤工学会研究発表論文集及び地盤環境研究院会資料、環境放射能除染学会研究発表論文集及び論文、（公益社団法人）土木学会論文集、環境省セシウム実態報告書

Cs遮蔽対策調査：結果の考察

- 管理型の一般廃棄物処分場や産業廃棄物廃棄物処分場に用いられている遮水技術について放射性廃棄物の埋立にも利用可能であることが確認された。
- 運搬移動時の遮蔽については、コンクリート利用についてのみ収集できた。
- 今後、中間貯蔵施設や運搬に用いることができる放射線の遮蔽材料（コンクリート以外も）の研究が進むことを期待する。

水中のCs除去技術調査

<table>
<tr><td></td><td colspan="3">溶解性Cs</td><td>SS等に付着しているCs</td></tr>
<tr><td rowspan="3">処理
方法</td><td colspan="2">吸着（ゼオライト、PB等）</td><td rowspan="3">RO膜分離※1</td><td rowspan="3">凝集沈殿法
砂ろ過法
精密ろ過法、等…。</td></tr>
<tr><td>吸着塔</td><td>排水中に吸着材を投入
した後回収</td></tr>
<tr><td></td><td>沈殿＋脱水</td><td>磁気分離</td></tr>
</table>

※1） RO膜分離法は濃縮水中の放射性Csを除去する必要がある。

浸出水処理技術など、既存の排水処理技術を応用することで水中のCs除去は可能と考えられる。

＜今後の課題＞
- 排水処理に伴い発生する二次廃棄物の処分方法の確立
- 維持管理業務における作業従事者の被ばく低減対策の立案

総括と今後の展望

- 1）一般廃棄物焼却飛灰からのCs溶出性は極めて高く、含有量に比例する傾向にあることから、雨水や地下水との接触により放射性Cs が速やかに溶出する可能性が高い。
- 2）廃棄物から溶出した放射性Csの吸着層としても機能する土壌に対しては、その収着分配係数は大きく、収着能力はかなり高いと考えられる。
- 3）廃棄物浸出水などカリウム及びカルシウムイオンが共存する場合には、土壌の収着能力が低下する。一時的に収着された放射性セシウムが、長期的に共存イオンの影響を受けた際の脱着等の機構については、今後も調査していく必要がある。
- 4）浸出水処理技術など、既存の排水処理技術を応用すること
- で水中のCs除去は可能（ゼオライトの吸着法が実用化）

効率的、経済的なCs除去方法の開発が期待される。

ご清聴ありがとうございました。

NPO・LSA 平成27年度研究成果発表会

浸出水管理研究（C）
C2グループ
浸出水処理施設トラブル事例調査研究

平成28年6月2日

C2分科会メンバー

主　査	堀部	英郎	水ing㈱
副主査	西	忠郎	日立造船㈱
	青木	一剛	クボタ環境サービス㈱
	森田	一磨	クボタ環境サービス㈱
	岡部	元宣	鹿島建設㈱
	西村	隆司	水ing㈱
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	瀬	正秋	日立造船㈱

緒　言

- 埋立物の変化（有機物主体から無機物主体への移行）よる浸出水の経年的な水質変化
- 計画水質に対する現状水質の相違
- ゲリラ豪雨による調整槽容量不足
- 機器、施設の老朽化　・・・・・etc.

浸出水処理施設では様々な要因によるトラブルが発生！

⇒施設の運転・維持管理者がトラブルに対して適切な処置が出来ていない場合がある

研究の目的

- 浸出水処理施設において実際に発生している具体的なトラブル事例をアンケート調査し、効果的な対策案をまとめる。
- 浸出水処理施設、技術に対する要望も調査し、今後の製品開発や処理施設改良の参考データとする。

調査で得られたトラブル事例、対策案、要望等を・・・

- LSAホームページへ掲載（自治体・会員に還元）
  ⇒今後の施設維持管理面・施設改良面の一助に
- 最終処分場機能検査者更新講習会テキストへ反映

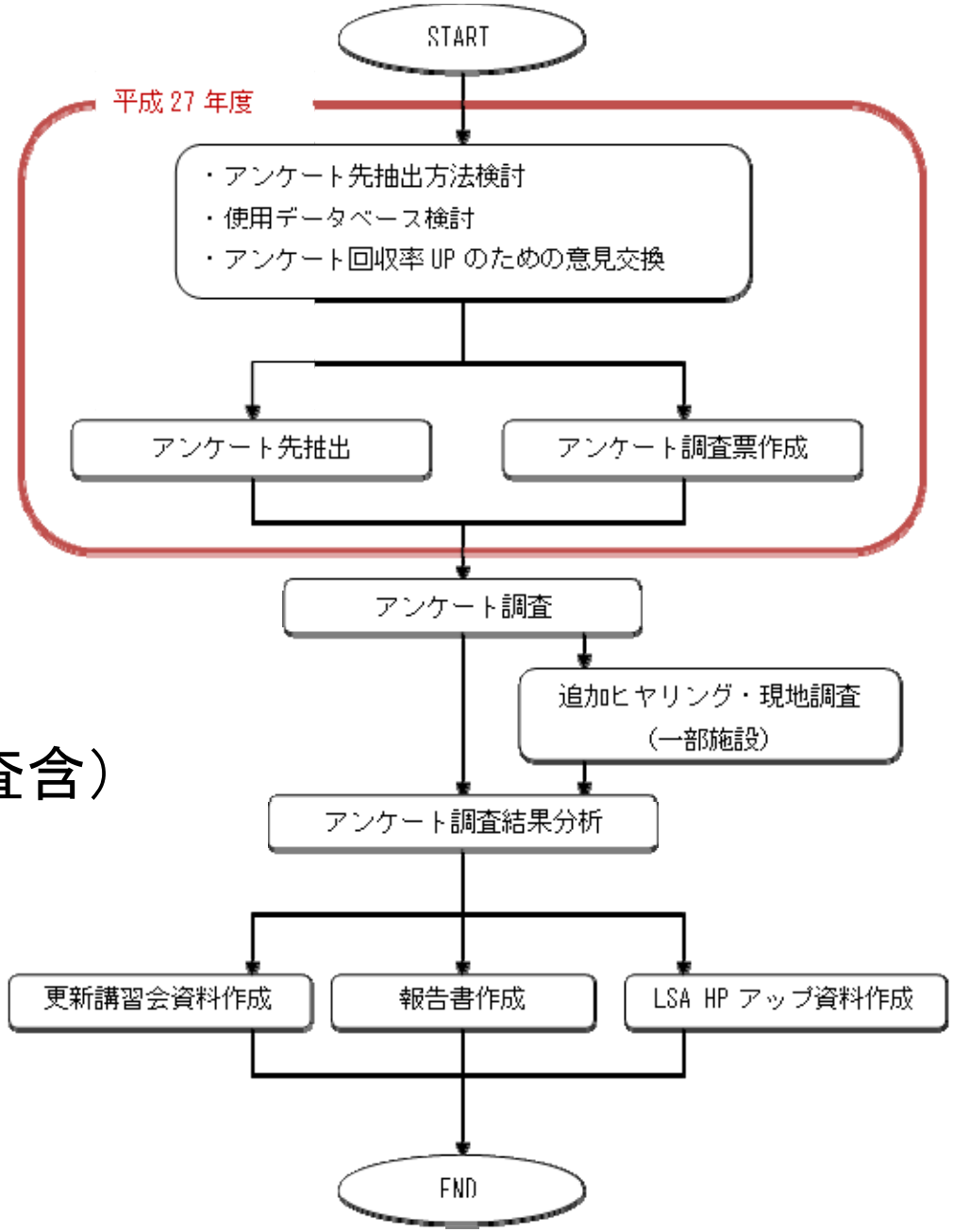
調査の概要

【初年度（平成27年度）】

- ◆アンケート先抽出
- ◆アンケート調査票作成

【次年度（平成28年度）】

- ◆アンケート調査
- ◆追加ヒヤリング（現地調査含）
- ◆調査結果分析
- ◆報告書、各種資料作成



これまでの討議経過

分科会	開催日	場所	討議内容
第1回	H27.10.9	品川	• 調査目的、調査スケジュール確認 • アンケート先抽出方法、使用データベース等の検討 • アンケート回収率UPに関する意見交換（アンケート調査票の工夫、追加ヒヤリングの必要性確認）
第2回	H28.1.29	品川	• アンケート案（初版）の作成・検討・見直し • アンケート先（施設リスト）の作成・検討
第3回	H28.2.26	品川	• アンケート見直し案の確認・意見交換 • アンケート先リストの作成・検討・意見交換
第4回	H28.4.8	品川	• アンケート最終案の確認 • アンケート先リスト最終案の確認 • アンケート発送方法、発送予定日、作業分担等の確認 • H27年度研究成果発表会報告書のまとめ方について • 更新講習会（2月）に向けての作業スケジュール確認

アンケート先の抽出

【アンケート先抽出用データベース】

①一般廃棄物最終処分場

- ●環境省 一般廃棄物処理実態調査結果

②公共関与型産業廃棄物最終処分場

- ● 過去のLSA研究分科会による施設調査リスト

・上記に加え、本分科会委員の施工・維持管理情報を集約

※民間の産業廃棄物最終処分場については調査対象外とした

アンケート先の抽出

【アンケート先の抽出条件】

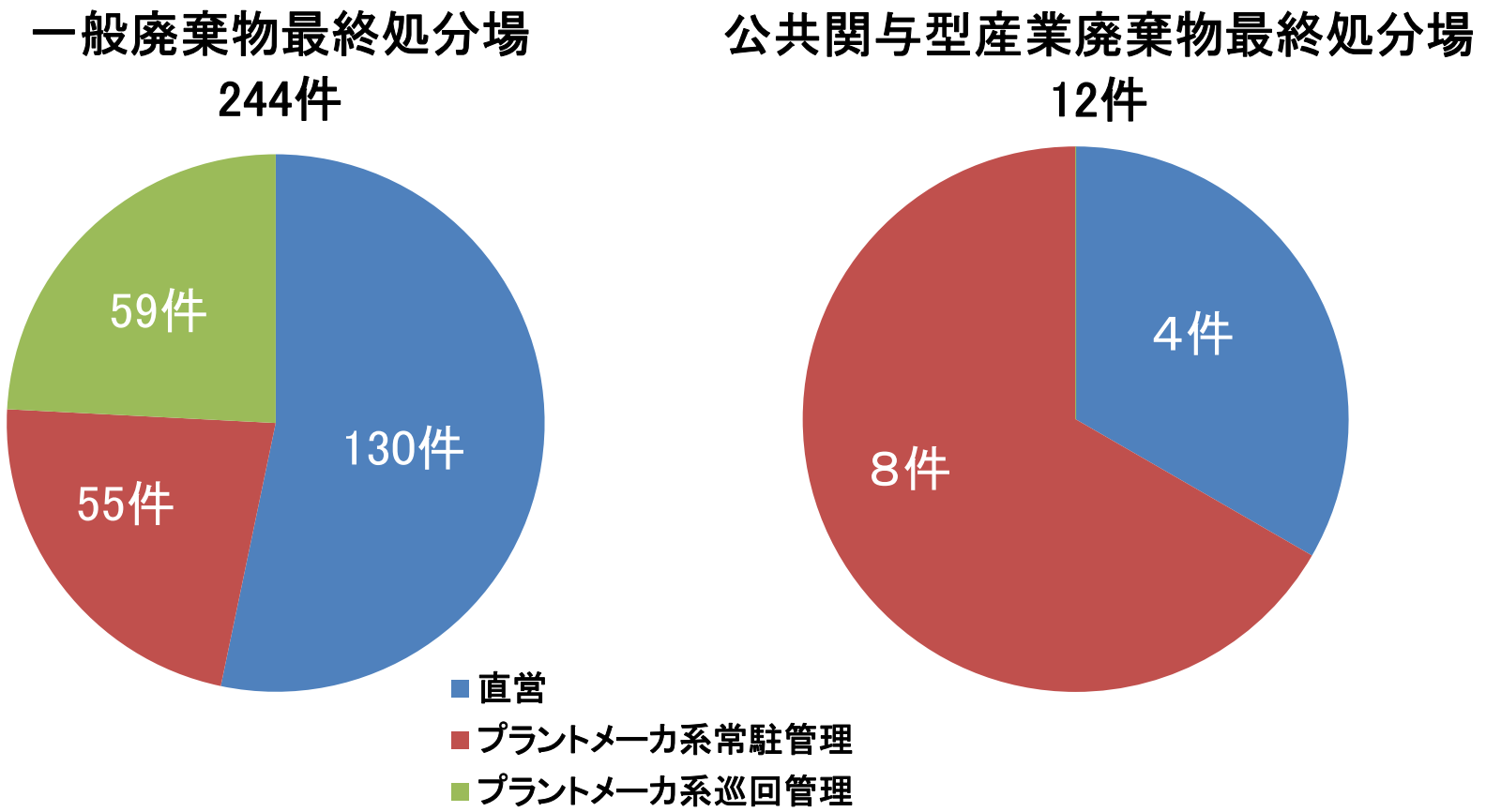
項目	条件
埋立完了年度	2010年度以降
施設の改廃	浸出水処理施設が稼働中の施設とし、移管、休止、新設（建設中）、廃止施設は除く
その他※	• プラントメーカ系業者による運転委託施設（常駐管理または巡回管理） • 主に本分科会会員所属プラントメーカ施工施設（非会員プラントメーカ施工施設含む）

※アンケート回収率UP,アンケート実施後の追加ヒヤリングの実施し易さを考慮し、プラントメーカ系業者による常駐管理・巡回管理施設、および主に本分科会会員所属プラントメーカ施工の既設施設を中心に抽出

アンケート先の抽出

【アンケート先の抽出結果】

一般廃棄物最終処分場244件、公共関与型産業廃棄物最終処分場12件、合計256件（予定）をアンケート先対象施設として抽出した。



アンケート調査の方法

①アンケート調査票を郵送にて送付

②アンケート調査結果を回収し、分析

③アンケート調査結果を確認し、新たなトラブル事例・有用な情報・知見等があれば、追加ヒヤリング（現地調査含む）を実施し、調査結果に反映

アンケート調査項目

【アンケート調査票】

アンケート回収率UPのために・・・

- 調査票の体裁は必要最小限の項目・枚数に抑えた。

  ⇒A4版両面×2枚（4頁）

- 質問項目に対して、チェック欄で回答・選択できる箇所を増やすよう配慮した。

浸出水処理施設におけるトラブル事例アンケート調査票（案）

160226Rev.3

【ご記入者情報】

自治体名		
記名者所属部署		
記名者お名前		
ご連絡先	所在地	
	TEL	
	FAX	
	E-mail	

【最終処分場の概要】

施設名	
施設種類	□オープン処分場　・　□被覆型処分場
処分場型式	□山間　・□平地　・　□海面
埋立期間	埋立開始後　　年　・　□埋立中　・□埋立完了（完了後　　年）
埋立物	□焼却残渣（主灰）、□焼却残渣（飛灰）、□不燃ごみ、□破砕ゴミ・処理残渣 □可燃ごみ、□溶融スラグ、□その他（　　）
	※焼却残渣の処理（埋立物に焼却残渣を含む場合）
	□有機系キレート処理、□無機系薬剤処理、□セメント固化、□その他

【浸出水処理施設の概要】

稼働状況		□稼働中・□休止中・□廃止	稼働年数	年
計画処理水量		m^3/日	調整槽容量	m^3
現在の年平均処理水量		計画処理水量の約　　%、または　約		m^3/日
放流先		□河川・□海域・□下水道・□無放流（散水循環等）・□その他		
水質項目		流入水質	処理水質	
計画水質	BOD	mg/L	mg/L	
	COD	mg/L	mg/L	
	SS	mg/L	mg/L	
	T-N	mg/L	mg/L	
	Ca^{2+}	mg/L	mg/L	
	Cl^-	mg/L	mg/L	
現在の平均水質	BOD	mg/L	mg/L	
	COD	mg/L	mg/L	
	SS	mg/L	mg/L	
	T-N	mg/L	mg/L	
	Ca^{2+}	mg/L	mg/L	
	Cl^-	mg/L	mg/L	
維持管理方式		□直営・□委託・□一部委託　（巡回管理の場合　　回/□週・□月）		
処理フロー		□調整設備・□Ca除去設備・□生物処理設備：□回転円板法・ □接触ばっ気法・□担体法・□ 脱窒素処理（□有り・□無し）・ □凝集沈殿処理設備・□凝集膜分離設備・□砂ろ過・□活性炭・ □キレート・□消毒・□汚泥処理・脱水設備・□脱塩設備・ □その他（　　）		

空欄部分にご記入ください。□は、該当する部分にチェック（☑）してください。
複数の施設を記入する場合は、コピーしてご記入ください。

アンケート調査項目

項　目	内　容
最終処分場の概要	施設種類（OP・CS）、処分場型式（山間・平地・海面）、埋立期間、埋立物、焼却残渣の処理（有機系キレート・無機系薬剤・セメント固化等）など
浸出水処理施設の概要	稼働状況、稼働年数、計画処理水量、現在の処理水量、放流先、水質（流入・処理水）、維持管理方式（直営・委託・一部委託）、処理フロー
水質・水量に関する項目	水質変動の有無（計画流入水質オーバー等）、埋立時期（経年変化・埋立物の変化）による流入水質変化の有無、ゲリラ豪雨等による埋立処分場内への貯留の有無など
水処理設備に係るトラブル事例	スケール障害の有無、塩化物イオン由来障害の有無、COD・窒素除去不良の有無、その他水処理施設でのトラブル（重金属・フッ素・ホウ素等）など
ご要望・ご意見	浸出水処理施設全般に対するご意見など

アンケート調査項目

1）最終処分場の概要

【最終処分場の概要】

施設名	
施設種類	□オープン処分場　・　□被覆型処分場
処分場型式	□山間　・□平地　・　□海面
埋立期間	埋立開始後　　年　・　□埋立中　・□埋立完了（完了後　　年）
埋立物	□焼却残渣(主灰)、□焼却残渣(飛灰)、□不燃ごみ、□破砕ゴミ・処理残渣 □可燃ごみ、□溶融スラグ、□その他（　　）
	※焼却残渣の処理（埋立物に焼却残渣を含む場合）
	□有機系キレート処理、□無機系薬剤処理、□セメント固化、□その他

◆ 施設種類（OP・CS）、処分場型式（山間・平地・海面）、埋立期間、埋立物の他、近年、浸出水処理施設でのCOD・窒素除去率が低下する事象も顕在化していることから、焼却残渣の処理（有機系キレート・無機系薬剤・セメント固化等）も確認

アンケート調査項目

2）浸出水処理施設の概要

- 稼働状況、稼働年数、処理フロー、維持管理方式の他、計画水量・水質に対する現状の水量・水質も確認

【浸出水処理施設の概要】

稼働状況		□稼働中・□休止中・□廃止	稼働年数	年
計画処理水量		m^3/日	調整槽容量	m^3
現在の年平均処理水量		計画処理水量の約　　%、または　約　　m^3/日		
放流先		□河川・□海域・□下水道・□無放流（散水循環等）・□その他		
水質項目		流入水質	処理水質	
計画水質	BOD	mg/L	mg/L	
	COD	mg/L	mg/L	
	SS	mg/L	mg/L	
	T-N	mg/L	mg/L	
	Ca^{2+}	mg/L	mg/L	
	Cl^-	mg/L	mg/L	
現在の平均水質	BOD	mg/L	mg/L	
	COD	mg/L	mg/L	
	SS	mg/L	mg/L	
	T-N	mg/L	mg/L	
	Ca^{2+}	mg/L	mg/L	
	Cl^-	mg/L	mg/L	
維持管理方式		□直営・□委託・□一部委託　（巡回管理の場合　　回/□週・□月）		
処理フロー		□調整設備・□Ca除去設備・□生物処理設備：□回転円板法・□接触ばっ気法・□担体法・□ 脱窒素処理（□有り・□無し）・□凝集沈殿処理設備・□凝集膜分離設備・□砂ろ過・□活性炭・□キレート・□消毒・□汚泥処理・脱水設備・□脱塩設備・□その他（　　）		

アンケート調査項目

3）水質・水量に関する項目（一部抜粋）

- 具体的に水量・水質に係る事象を質問。その事象の有無は（はい・いいえ）で選択する形として確実に把握する。
- 近年各地で問題となっているゲリラ豪雨による内部貯留の有無・影響等も確認。

1-2. 埋立時期（経年変化、埋立物の変化等）により、流入水質は変化していますか。

（ はい ・ いいえ ）

はいの場合、処理の影響、及び対策を記入してください。

……

……

……

……

当初計画していた水質項目以外で、新たに加えた項目はありますか。

（ はい ・ いいえ ）

はいの場合、その水質項目を記入してください。

……

……

……

……

1-3. 浸出水量の変動について

過大な流入水量（ゲリラ豪雨等）により調整設備で対応できなくなり、埋立処分場内に貯めたことがありますか。

（ はい ・ いいえ ）

はいの場合、流入水質にどんな影響がありましたか。

……

……

……

アンケート調査項目

4）水処理に係るトラブル事例（1/3）

- 比較的発生頻度が高いトラブル事例については、具体的な事例を提示した上で、対応策を確認。
- その施設独特の有用な対応事例を抽出したい。

2.水処理設備に係る以下の個別事象について、トラブル事例等を記入してください。

2-1. 浸出水中には多量のカルシウムイオン(Ca^{2+})を含んでいる場合があります。カルシウム除去設備を設置していますか。

（ ある ・ なし ）

スケール障害がありましたか。 （ ある ・ なし ）

あれば具体的に記入してください。また、そのときの対応策も記入してください。

（事例）

（対応策）

2-2. 浸出水中の塩化物イオンに関して次の障害がありましたか。

あれば具体的に記入してください。また、そのときの対応策も記入してください。

①設備障害　②処理機能障害　③放流先

（事例）

（対応策）

アンケート調査項目

4）水処理に係るトラブル事例（2/3）

- 近年、顕在化している、COD・窒素除去率の低下についても、発生事例を確認。
- 現状の運転状況、発生したトラブル等から、今後の浸出水処理に関する要望等の記入欄を設けた。

2-3. 焼却残渣を受け入れている処分場で、CODの除去率や窒素の除去率が悪くなっている傾向がありますか。

（ ある ・ なし ）

あれば具体的に記入してください。また、そのときの対応策も記入してください。

（事例）

（対応策）

2-4. その他水処理施設でのトラブルがあれば、内容と対応策について記入してください。

（重金属・フッ素・ホウ素等）

（トラブル事例）

（対応策）

2-5. 現状の施設における運転状況、発生したトラブル等から、今後の浸出水処理に関する要望があれば記入してください。

アンケート調査項目

4）水処理に係るトラブル事例（3/3）

2-6. 上記以外に以下の設備に関して発生したトラブル事例があれば、設備名を選択して
その内容と対応策について記入してください。

① 設備名 ： □調整設備 ・ □Ca除去設備 ・ □生物処理設備（□回転円板法・
□接触ばっ気法・□担体法・□脱窒素処理 ）・□凝集沈殿処理設備・
□凝集膜分離設備・□砂ろ過・□活性炭・□キレート・□消毒・
□汚泥処理・脱水設備・□脱塩設備・□プラント配管設備・
□プラント電気計装設備・□水槽・プラント建屋・□その他（ ）

（トラブル事例）

（対応策）

◆ 具体的に提示・質問する以外のトラブル事例についても確認

アンケート調査項目

5）浸出水処理施設全般に関するご意見・ご要望

3. ご要望または、ご意見など

その他、浸出水処理施設についてご意見等ございましたら、ご記入ください。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

◆ アンケートの最後に、トラブル事例に限定せず、浸出水処理施設全般に対するご意見・ご要望を確認。

まとめ

- 初年度である平成27年度は、アンケート調査のコンセプト・目的を明確にした調査項目の検討およびアンケート調査先の抽出を行った。

- 次年度は、アンケート調査および追加ヒヤリング（現地調査含む）を行い、調査結果の整理・分析・検討を行う。また、分析結果を基に、トラブル事例、対策案、要望事項等をまとめ、LSAホームページへの資料掲載および最終処分場機能検査者更新講習会テキストへの反映も行う予定である。

ご清聴ありがとうございました。

T-1
アジア地域における廃棄物処理の動向調査等分科会

分科会メンバー

氏名		所属
主査	則松　勇	㈱ボルクレイ・ジャパン
	坂田　幸久	㈱エックス都市研究所
	山口　直久	㈱エックス都市研究所
	青田　圭吾	日立造船㈱
	大野　文良	清水建設㈱
	中村　寿実	水ing㈱
	副田　俊吾	日本工営㈱
	斎藤　啓輔	日本工営㈱
	猪狩　富士夫	応用地質㈱
	塩崎　幹夫	㈱神鋼環境ソリューション
	石井　一英	個人
	加納　光	個人
	志々目　正高	個人
	木塚　正純	個人
	朴　升鐸	個人

研究の背景

- ✓ 日本の技術がアジア地域に展開されアジア地区の環境対策に貢献
- ✓ その中でも廃棄物処理関連技術は我が国がアジア地域の発展に貢献できる有望な技術
- ✓ 今後幅広い展開の可能性

研究の目的

- ✓ アジア地域の対象国の廃棄物処理ニーズを的確に把握
- ✓ それを解決するための基本技術やシステムの提案
- ✓ LSAが保有してきた技術の中からまとめ、英語版で発信

研究の内容

✓ どのような技術情報を東南アジアに発信するべきか？

・LSAでは、過去さまざまな研究を実施し成果を書籍という形で世の中に発信

・その内容は、その時代に必要とされてきた課題を国内向けに解決することに主眼

アジア地域の技術者に使ってもらえる

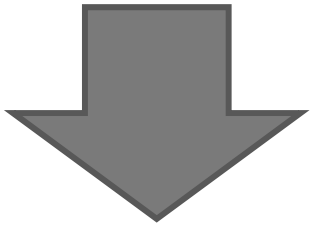
「ジャパニーズスタンダード」

を発信

研究の内容

✓ アジア地域で役に立つ実務書の作成

「改定版　日本の最終処分場」は2004年8月に出版され、日本の技術を英文対訳付きで執筆し海外技術者への普及展開



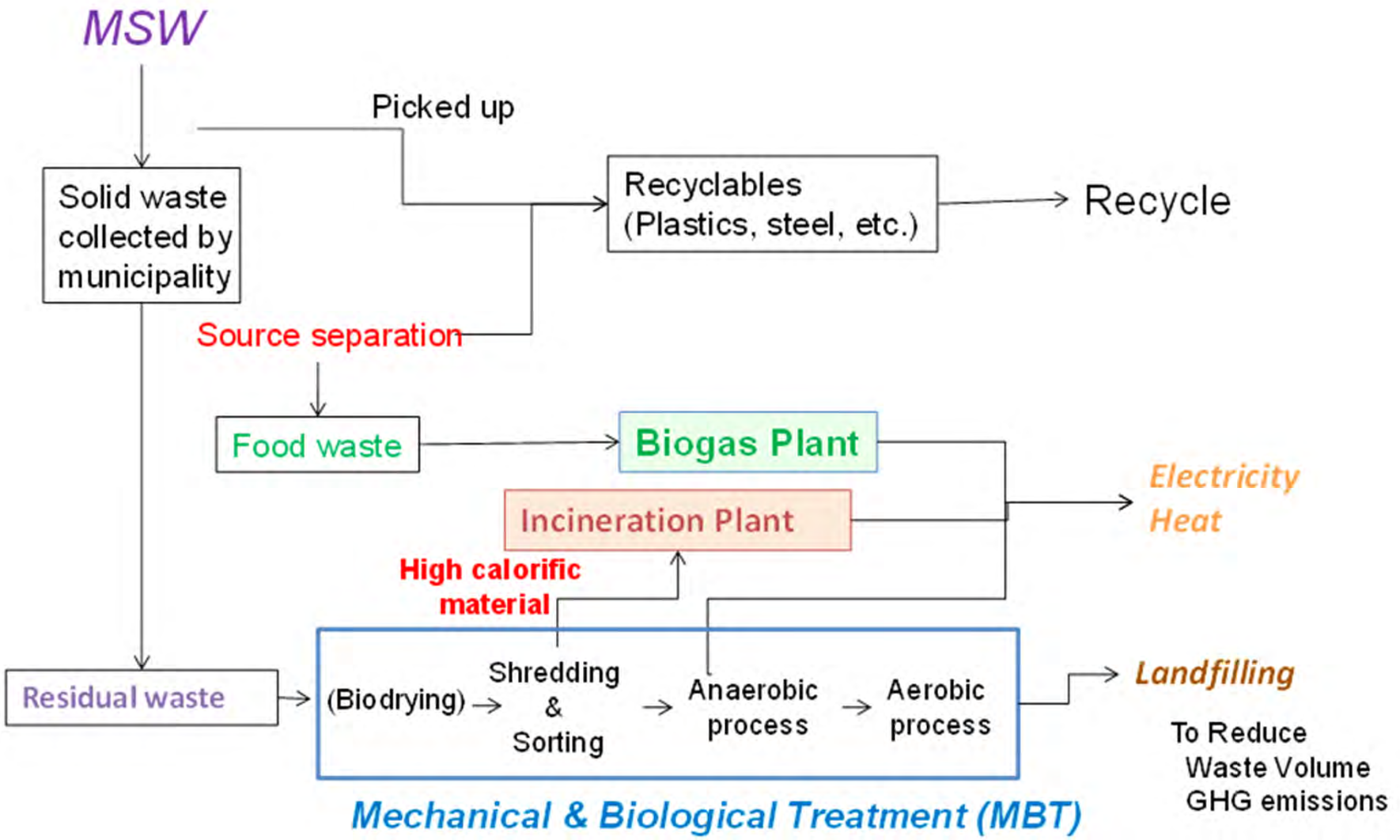
アジア地域で役に立つことを主眼に置き、実務書のような資料を作成。

完成した資料は、APLAS香港2016で発表

目次案

- １．主要な国の基準等の調査
  - 東南アジア諸国での処分場基準、排水基準など
- ２．日本での維持管理の紹介
  - 衛生埋立（ハエ害虫、ネズミ、カラス対策）
  - 準好気性埋立
- ３．日本の技術の紹介
  - 遮水工（簡易なもの、廉価な技術）
  - 水処理（簡易なもの、廉価な技術）
  - 土木技術（雨水対策など）
- ４．トラブル対応
  - 災害対策（台風、大雨、ごみ崩壊）
  - 地下水の問題～対応方法（観測井戸、揚水、鉛直壁）
  - 遮水工の問題～修復方法（遮水工修復）
- ５．その他
  - 埋立前処理（分別等）
  - 住民合意、リスク対応、焼却施設
  - 跡地利用
  - 不法投棄への日本での対応事例

埋立前処理（分別等）の一例



まとめ

1. APLAS 香港 2016に間に合うように執筆を進める。

2. 他の機会いおける公表も想定し、内容を精査する。

T-2

巨大災害への対応研究

主　　査：宇佐見貞彦
副 主 査：柴田健司
メンバー　：今井亮介、加納光、工藤賢悟、斎藤禎二郎、
坂本嵩延、時吉充亮、日野林譲二、松山眞三

1. 研究の背景と目的

巨大地震で発生する災害廃棄物＋津波堆積物は、

東日本大震災	約３千万トン
首都直下地震	約１億トン
南海トラフ巨大地震	約３億トン

東日本大震災の
３～１０倍

発生量の５割以上は「がれき」　⇒　再利用と埋立材
破砕・選別・焼却等の減量化　⇒　１割以上の残渣発生

●仮置き場は確保できるか？
●再生利用は円滑に進むか？
●管理型処分場は足りるか？

●災害廃棄物量の把握
●仮置き場は確保可能性
●管理型処分場の可能性
●対応策の提案

首都直下地震では、
５千万トン：土砂・がれきの再利用
１千万トン：管理型最終処分場へ

南海トラフ巨大地震では、
１．５億トン：土砂・がれきの再利用
３千万トン：管理型最終処分場へ

2. 研究の概要

１．当面の対象とする災害：首都直下地震（作業量から）

２．作業項目

1) 災害廃棄物量の把握
2) 土砂・がれき再利用・埋立処分可能量の把握
3) 仮置き可能場所の抽出と可能量の推計
4) 管理型最終処分場の残余容量の把握
5) 首都直下地震における対応不足量の推計
6) 首都直下地震における仮置き場と最終処分場のあり方（提案）

３．平成２７年度の作業

上記の1)～5)までの作業を実施する。ただし、3)については第一次抽出として、全体の未整合等が残る。

3. 首都直下地震災害廃棄物

万トン

項　目	発生量計	可燃系	不燃系	コンガラ類	金属類	柱角材類
茨城県	39.0	1.8	12.6	22.7	1.4	0.5
栃木県	2.6	0.1	0.8	1.4	0.1	0.0
群馬県	2.6	0.1	0.8	1.5	0.1	0.0
埼玉県	1,662	76.6	536.2	966.1	60.2	22.6
千葉県	816.5	37.6	263.5	474.7	29.6	11.1
東京都	6,141	282.9	1,982	3,570	222.4	83.7
神奈川県	2,402	110.7	775.0	1,396	87.0	32.7
山梨県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総計	11,065	509.8	3,570	6,433	400.8	150.8
	100.0	4.6	32.3	58.1	3.6	1.4

★冬・夕　風速8.0m/s時　(最大ケース)、都県別量は全壊・焼失棟数で按分

★首都直下地震の被害推計

全壊・焼失棟数（冬夕、風速８ｍ／ｓ）　～都心南部直下地震～

（棟）

	揺れ	液状化	急傾斜地崩壊	火災	合計
茨城県	約　60	約　1,200	－	約　30	約　1,300
栃木県	－	約　80	－	約　10	約　80
群馬県	－	約　80	－	約　10	約　90
埼玉県	約　21,000	約　4,900	約　20	約　71,000	約　97,000
千葉県	約　11,000	約　5,600	約　80	約　25,000	約　42,000
東京都	約　105,000	約　7,000	約　300	約　221,000	約　333,000
うち都区部	約　97,000	約　6,800	約　200	約　195,000	約　299,000
神奈川県	約　37,000	約　2,800	約　700	約　95,000	約　136,000
山梨県	－	－	－	－	－
静岡県	－	－	－	－	－
合計	約　175,000	約　22,000	約　1,100	約　412,000	約　610,000

－：わずか

（注）今回の被害想定は、マクロの被害を把握する目的で実施しており、都県別の数値はある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が合わない場合がある。

出典:中央防災会議首都直下地震対策検討ＷＧ：首都直下地震の被害想定と対策について、平成25年12月

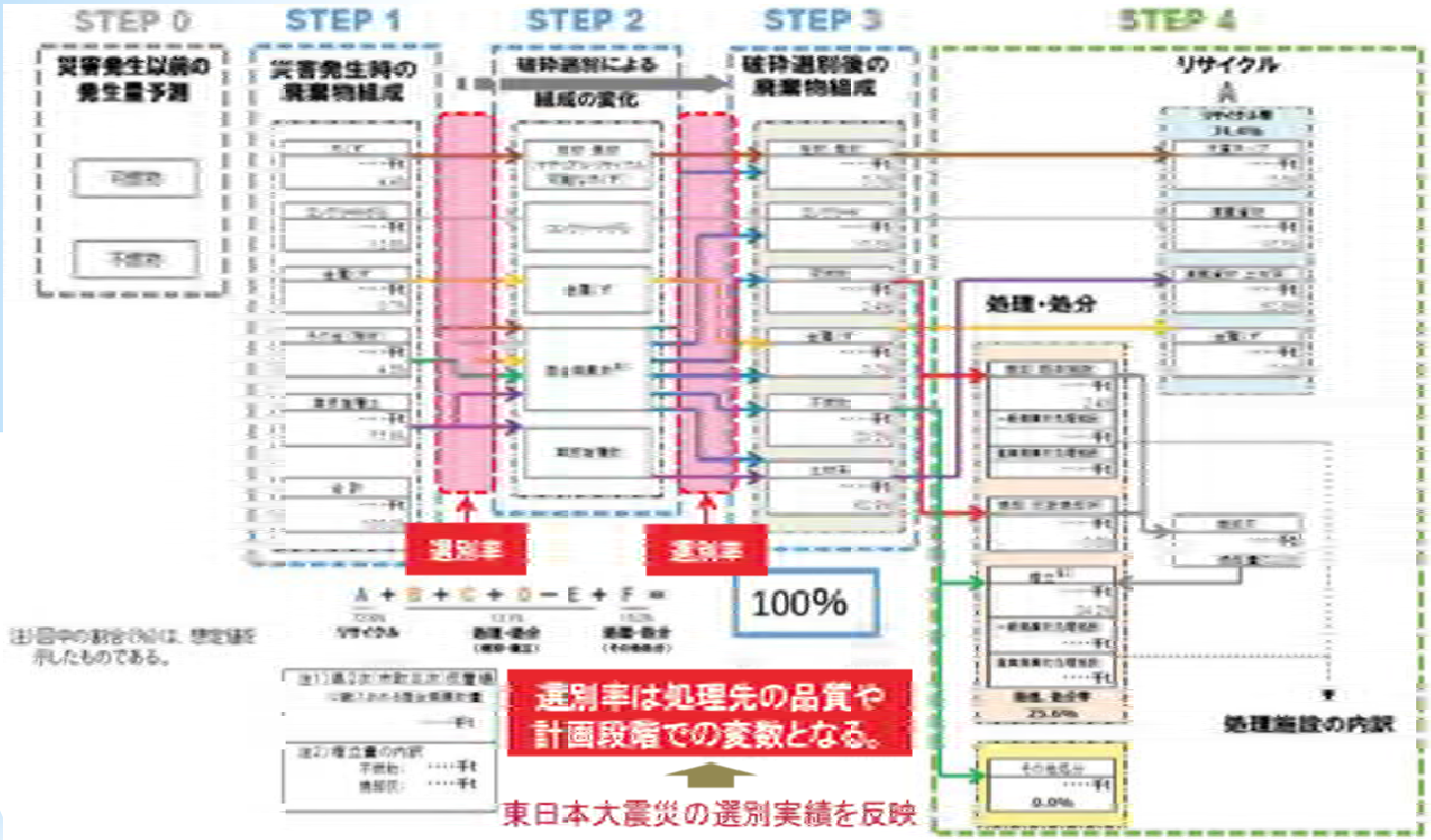
4. 破砕選別後災害廃棄物量

万トン

項　目	発生量計	可燃物	不燃物	コンガラ	金属	柱角材	土砂
茨城県	38.9	1.3	11.7	22.8	1.6	0.7	0.8
栃木県	2.3	0.1	0.7	1.4	0.1	0.0	0.0
群馬県	2.6	0.1	0.8	1.5	0.1	0.0	0.1
埼玉県	1,662	56.7	499.7	973.3	69.3	30.2	32.5
千葉県	816.4	27.8	245.5	478.2	34.1	14.8	16.0
東京都	6,141	209.4	1,847	3,597	256.2	111.4	120.2
神奈川県	2,325	5.4	722.2	1,407	100.2	43.6	47.0
山梨県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総計	10,988	300.8	3,327	6,481	461.6	200.7	216.6
	100.0	2.7	30.3	59.0	4.2	1.8	2.0

①選別後の可燃物量＝可燃系×69.1%＋不燃系×0.7%
②選別後の不燃物量＝可燃系×14.1%＋不燃系×83.17%＋コンガラ類×4%＋柱角材類×7.8%
③選別後のコンガラ量＝可燃系×4.6%＋不燃系×8.8%＋コンガラ類×95.5%
④選別後の金属量＝可燃系×0.7%＋不燃系×2.5%＋金属類×92.0%
⑤選別後の柱角材量＝可燃系×8.4%＋不燃系×0.2%＋柱角材類
⑥選別後の土砂量＝可燃系×3.1%＋不燃系×4.7%＋コンガラ類×0.5%＋柱角材類×0.2%

★災害廃棄物処理フロー



出典:グランドデザイン技術・システム検討ＷＧ

5. 必要災害廃棄物処理能力

必要災害廃棄物処理能力

万トン

項　目	要焼却量	破砕選別量	要埋立量
茨城県	1.3	13.8	8.5
栃木県	0.1	0.8	0.5
群馬県	0.1	1.0	0.6
埼玉県	56.7	588.9	363.1
千葉県	27.8	289.3	178.4
東京都	209.4	2,176	1,342
神奈川県	5.4	774.6	509.5
山梨県	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0
総計	300.8	3,845	2,403

①要焼却割合=可燃物
②要破砕選別割合=可燃物+不燃物+土砂、他は重機選別等を実施
③要埋立処分量=可燃物×20%+不燃物*60%+土砂
④砕石汚泥要処分量=コンガラの2%と設定

再生後の骨材量

万トン

項目	粗骨材	細骨材	微粉	汚泥
茨城県	8.0	10.3	4.1	0.5
栃木県	0.5	0.6	0.3	0.0
群馬県	0.5	0.7	0.3	0.0
埼玉県	340.7	438.0	175.2	19.5
千葉県	167.4	215.2	86.1	9.6
東京都	1,259	1,619	647.5	71.9
神奈川県	492.4	633.1	253.2	28.1
山梨県	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0	0.0
総計	2,269	2,917	1,167	129.6

骨材の割合は、下記で算定した。
①粗骨材　35%　②細骨材　45%　③微粉　18%
④汚泥　2%

6. 災害廃棄物処理施設能力

●3年間で処理するケース　トン／日

項　目	焼却	破砕選別	砕石
茨城県	24.2	257.2	424.9
栃木県	1.9	14.9	26.1
群馬県	1.9	18.6	28.0
埼玉県	1,057	10,976	18,140
千葉県	518.1	5,392	8,913
東京都	3,903	40,561	67,039
神奈川県	100.6	14,437	26,219
山梨県	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0
総計	5,606	71,656	120,790

★年次別処理割合
初年次　8%
２年次　50%
３年次　42%

●5年間で処理するケース　トン／日

項　目	焼却	破砕選別	砕石
茨城県	14.5	154.3	5.1
栃木県	1.1	8.9	0.3
群馬県	1.1	11.2	0.3
埼玉県	634.1	6,585.4	217.7
千葉県	310.9	3,235	106.9
東京都	2,342	24,337	804.5
神奈川県	60.4	8,662	314.6
山梨県	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0
総計	3,364	42,994	1,449

★年次別処理割合
初年次　8%　２年次　22%
３年次　30%　４年次　30%
５年次　10%

7. 二次仮置き場の必要面積

万m^2

項　　目	計	可燃物	不燃物	コンガラ	金属	柱角材
見掛け比重	t/m^3	0.8	0.8	1.2	1.2	0.3
茨城県	8.0	0.4	3.1	3.8	0.2	0.4
栃木県	0.5	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
群馬県	0.5	0.0	0.2	0.2	0.0	0.0
埼玉県	339.3	19.1	134.1	161.0	10.0	15.1
千葉県	166.7	9.4	65.9	79.1	4.9	7.4
東京都	1,254	70.7	495.4	595.0	37.1	55.8
神奈川県	490.4	27.7	193.7	232.7	14.5	21.8
山梨県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総計	2,260	127.5	892.6	1,072	66.8	100.5

※見掛け比重は、廃棄物資源循環学会　災害廃棄物処理タスクチームデータによる。
　仮置きの高さは、5.0mと仮定

8. 処理施設等を含む必要面積

万m²

項　目	計	可燃物	不燃物	コンガラ	金属	柱角材
茨城県	30.6	1.7	12.1	14.5	0.9	1.4
栃木県	1.9	0.1	0.8	0.9	0.1	0.1
群馬県	2.0	0.1	0.8	1.0	0.1	0.1
埼玉県	1,305	73.6	515.6	619.3	38.6	58.1
千葉県	641.3	36.2	253.3	304.3	19.0	28.5
東京都	4,823	272.1	1,905	2,289	142.6	214.6
神奈川県	1,886	106.4	745.2	895.1	55.8	83.9
山梨県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
静岡県	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
総計	8,691	490.2	3,433	4,124	256.9	386.7

★東日本大震災の事例から、下記の割合で設定

受入保管ヤード	26%	選別保管ヤード	22%
処理施設ヤード	45%	管理ヤード	7%

9. 東日本大震災後の復興状況

年度	１年	２年	３年	４年	５年	６年	７年
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ライフライン	100						
交通網	100						
海岸対策	0	20	40	70	80	90	100
住宅	0	0	10	30	50	80	95
地域産業	0	40	70	80	85	100	
全体想定	0	10	20	40	60	80	100
	0	10	10	20	20	20	20

※復興庁データから概算設定、全体想定は、コンクリート需要を前提に、筆者が設定

10.再生資材の生産量と需要量

●再生資材生産量(3年間で処理)　　万トン

項　目	計	1年次	2年次	3年次
埼玉県	1,085.9	86.9	543.0	456.1
千葉県	533.6	42.7	266.8	224.1
東京都	4,013	321.0	2,007	1,686
神奈川県	1,570	125.6	784.8	659.2
総計	7,231	578.5	3,615	3,037

●再生資材需要量　　万トン

項目	計	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次
埼玉県	1,085.8	0.0	108.6	217.2	434.3	651.5	868.7	1,085.8
千葉県	533.5	0.0	53.4	106.7	213.4	320.1	426.8	533.5
東京都	4,013	0.0	401.3	802.6	1,605	2,408	3,210	4,012
神奈川県	1,570	0.0	156.9	313.9	627.8	941.7	1,256	1,570
総計	7,230	0.0	723.0	1,446	2,892	4,338	5,784	7,230

★コンクリートガラ、金属、柱・角材、土砂の合計
個別の推計量は、報告書を参照のこと

11.再生資材の必要保管面積

万m^3

項目	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次
埼玉県	78.1	468.7	781.2	585.9	390.7	195.4
千葉県	38.4	230.3	383.8	287.8	191.9	96.0
東京都	288.7	1,732	2,887	2,165	1,443	721.8
神奈川県	112.9	677.4	1,129	846.8	564.5	282.3
総計	520.1	3,121	5,201	3,901	2,601	1,301

万m^2

項　目	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次
埼玉県	26.0	156.2	260.4	195.3	130.2	65.1
千葉県	12.8	76.8	127.9	95.9	64.0	32.0
東京都	96.2	577.3	962.2	721.6	481.1	240.6
神奈川県	37.6	225.8	376.4	282.3	188.2	94.1
総計	173.4	1,040	1,734	1,300	866.9	433.5

★保管面積は、高さ５ｍ、有効利用面積60%で算定した。

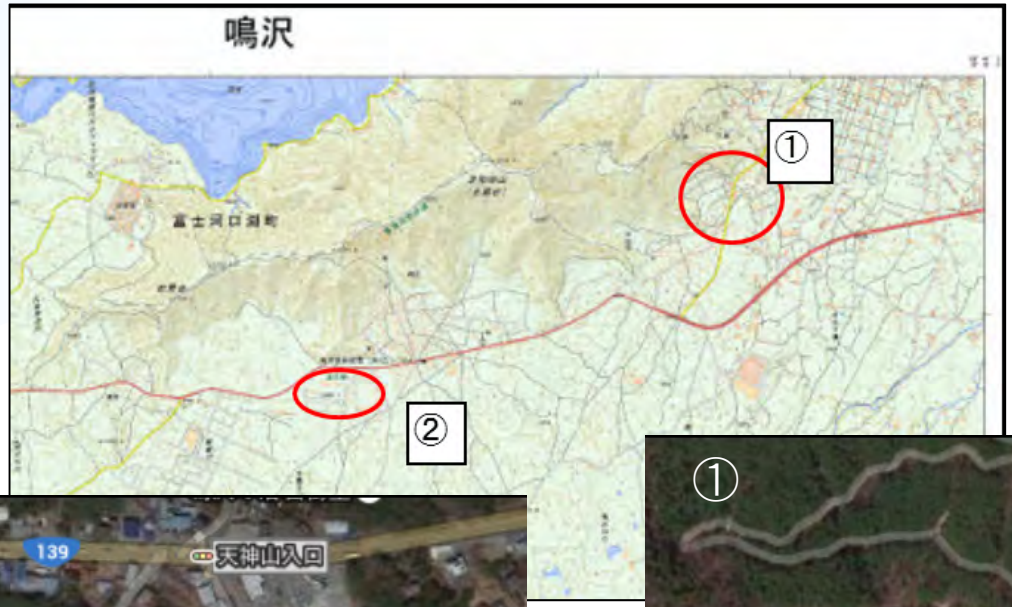
＊この面積は、仮置き場の再生資材保管ヤード面積より小さいので、新たな保管施設は必要ない。

12. 首都圏における空閑地

項　目	箇所数	空閑地面積	仮置き面積	高さ	仮置き量
		(ha)	(ha)	(m)	(万m^3)
茨城県	77	1,446	376	5.0	1,880
栃木県	44	689	211	5.0	1,055
群馬県	19	352	92	5.0	460
埼玉県	131	635	165	5.0	825
千葉県	91	681	177	5.0	885
東京都	39	1,531	398	5.0	1,990
神奈川県	128	1,479	384	5.0	1,920
山梨県	17	105	27	5.0	135
長野県	58	550	143	5.0	715
総計	604	7,468	1,973	5.0	9,865

＊国土地理院1/25,000地図とGoogle Earth空中写真を用いて、概ね2ha以上の空閑地を抽出した。

★空閑地の抽出例


鳴沢
①
②

②
139
天神山入口
なるさわ富士山博物館
なるさわ
活き活き広場
鳴沢村村民
スポーツ広場
974.2 フィート

①
714
886.47 フィート
奥庭荘みやげ品
714

13.二次仮置き場は不足する!!

項　　目	必要面積 (ha)	空閑地面積 (ha)	仮置き面積 (ha)	面積過不足 (ha)
茨城県	30.6	1,446	376	1,415
栃木県	1.9	689	211	687
群馬県	2.0	352	92	350
埼玉県	1,305	635	165	-670
千葉県	641	681	177	40
東京都	4,823	1,531	398	-3,292
神奈川県	1,886	1,479	384	-407
山梨県	0.0	105	27	105
長野県	0.0	550	143	550
総計	8,690	7,468	1,973	-1,222

14. 首都圏の最終処分場

都県		箇所数	総埋立容量(千m3)	H25残余容量(千m3)	年間埋立量(覆土込)(千m3)	H27推定残余容量(m3)	備　考
茨城県	一般廃棄物	17	2,488	514	99	315	
	公共関与	1	2,400	1,377	159	1,059	エコフロンティアかさま
	計	18	4,888	1,890	258	1,374	H26実績より推定
栃木県	一般廃棄物	12	1,453	490	37	416	
	公共関与	1	549	549		549	馬頭処分場計画
	計	13	2,002	1,039	37	965	
群馬県	一般廃棄物	31	3,995	1,266	70	1,125	
	公共関与					0	
	計	31	3,995	1,266	70	1,125	
埼玉県	一般廃棄物	37	6,077	2,201	83	2,036	環境整備センター込み
	公共関与					0	
	計	37	6,077	2,201	83	2,036	
千葉県	一般廃棄物	59	10,274	1,610	104	1,401	
	公共関与					0	
	計	59	10,274	1,610	104	1,401	
東京都	一般廃棄物	21	97,915	23,840	529	22,782	新海面処分場込み
	公共関与					0	
	計	21	97,915	23,840	529	22,782	
	一般廃棄物	33	14,728	2,861	214	2,432	

	計	13	2,002	1,039	37	965	
群馬県	一般廃棄物	31	3,995	1,266	70	1,125	
	公共関与					0	
	計	31	3,995	1,266	70	1,125	
埼玉県	一般廃棄物	37	6,077	2,201	83	2,036	環境整備センター込み
	公共関与					0	
	計	37	6,077	2,201	83	2,036	
千葉県	一般廃棄物	59	10,274	1,610	104	1,401	
	公共関与					0	
	計	59	10,274	1,610	104	1,401	
東京都	一般廃棄物	21	97,915	23,840	529	22,782	新海面処分場込み
	公共関与					0	
	計	21	97,915	23,840	529	22,782	
神奈川県	一般廃棄物	33	14,728	2,861	214	2,432	
	公共関与	1	753	496	32	433	環境整備センター
	計	34	15,481	3,357	246	2,865	H26実績より推定
山梨県	一般廃棄物	4	245	0	0	0	
	公共関与	1	300	300	0	300	境川最終処分場
	計	5	545	300	0	300	
静岡県	一般廃棄物	67	6,975	1,356	238	880	
	公共関与					0	
	計	67	6,975	1,356	238	880	
総計	一般廃棄物	281	144,150	34,137	1,375	31,387	
	公共関与	4	4,002	2,722	191	2,341	
	計	285	148,152	36,859	1,566	33,728	

15. 管理型最終処分場も不足!!

万m³

項　目	必要埋立処分量		最終処分場受入可能量			過不足量		
	重量（万トン）	容量（万m³）	10%利用	20%利用	30%利用	10%利用	20%利用	30%利用
茨城県	8.5	9.2	13.7	27.5	41.2	4.5	18.3	32.0
栃木県	0.5	0.5	9.7	19.3	29.0	9.2	18.8	28.5
群馬県	0.6	0.7	11.3	22.5	33.8	10.6	21.8	33.1
埼玉県	363.1	393.4	20.4	40.7	61.1	-373.0	-352.7	-332.3
千葉県	178.4	193.3	14.0	28.0	42.0	-179.3	-165.3	-151.3
東京都	1,342	1454	227.8	455.6	683.5	-1,226	-998.3	-770.4
神奈川県	509.5	552	28.7	57.3	86	-523.3	-494.7	-466.0
山梨県	0.0	0.0	30.0	60.0	90.0	30.0	60.0	90.0
静岡県	0.0	0.0	8.8	17.6	26.4	8.8	17.6	26.4
総計	2,402.8	2,603.0	364.4	728.5	1,093	-2,239	-1,875	-1,510

＊必要埋立処分量の容量換算は、見掛け比重1.2t/m3とし、覆土を廃棄物の30%加算した。
受入可能容量は、一般廃棄物の最終処分場＋公共関与管理型最終処分場を対象とした。

16.まとめと今後の課題

①首都直下地震が発生した場合の災害廃棄物の発生量、必要な二次仮置き場面積、必要な最終処分量を試算した。
②利用可能な空閑地ならびに既存の最終処分場の残余容量を推計した。

③二次仮置き場は、３都県で不足する結果を得た。
④災害廃棄物の埋立処分は、既存処分場残余容量を利用した場合、４都県で不足する。埋立処分容量は、首都圏全体でも不足する。
⑤利用可能な二次仮置き場は、地図と空中写真上で抽出した。次年度は抽出した空閑地の精度向上が必要である。

⑥次年度は、災害廃棄物の処理・処分を円滑かつ適正に推進するための方策について検討する必要がある。
⑦災害廃棄物の土地造成材としての利用、全国的視野での対応、海面における埋立地確保等、対応施策を検討して提案したい。

ご清聴ありがとうございました。

T-2　巨大災害に対する対応研究分科会
主査　宇佐見　貞彦

研究展開委員会　タスクフォース

将来の最終処分システムのあり方分科会（T3分科会）

主査　石井一英（北海道大学）

研究メンバー

T3：将来の最終処分システムのあり方分科会

	氏　名	会　社　名		氏　名	会　社　名
◎	石井　一英	個人会員		川口　光雄	個人会員
○	山田　正人	個人会員		若林　秀樹	個人会員
	坂本　篤	日本国土開発(株)		塩崎　幹夫	(株)神鋼環境ソリューション
	山田　裕己	(株)フジタ			
	日笠山徹巳	(株)大林組		林　正樹	(株)建設技術研究所

研究背景と目的

1. 従来のコンセプトや考え方を刷新し、時代やニーズに応じた新しい最終処分システムのあり方を検討する時期
2. 2011年の東日本大震災に伴う福島第一原発事故によって発生した放射性物質を含む廃棄物の処理・処分への課題対応

勉強会形式のディスカッションを数回行い、将来のあるべき姿を提案するとともに、LSAで取り組むべき研究課題を明確にすることとした。

検討内容

1．最終処分場のコンセプトについて
　1） 長期低環境フラックス型埋立
　2） ハイブリッド型最終処分システム
　3） 資源ストック型最終処分システム
　4） その他の問題提起
　　・最終処分場の廃止と跡地利用の問題について
　　・最終処分場の供用中における跡地利用の考え方について
2．ハード技術について
　1） 焼却灰の前洗浄・不溶化
　2） 廃止後の維持管理について
　3） 最終処分場の地下水モニタリングについて
3．ソフト技術について
　1） 合意形成
　2） 浸出水処理について
　3） 安定型最終処分場について
　4） 維持管理について
　　・技術管理者のスキルアップ研修　・監査法人による機能検査
　　・維持管理/危機管理マニュアル　　・情報活用
4．　中間とりまとめ

1．最終処分場のコンセプトについて

1） 長期低環境フラックス型埋立

表4.3-1　都市ごみ焼却残渣埋立オプション(Hjelmar, 1996)

埋立オプション	底灰	排ガス処理残渣	混合灰
完全隔離／ Dry Tomb	No	Possible	No
浸出水隔離・ 集水	Yes[a]	Yes[a]	Yes[a]
制御汚染 放出	Yes[b]	May be[b]	May be[b]
非制御汚染放出	No[c]	No[c]	No[c]

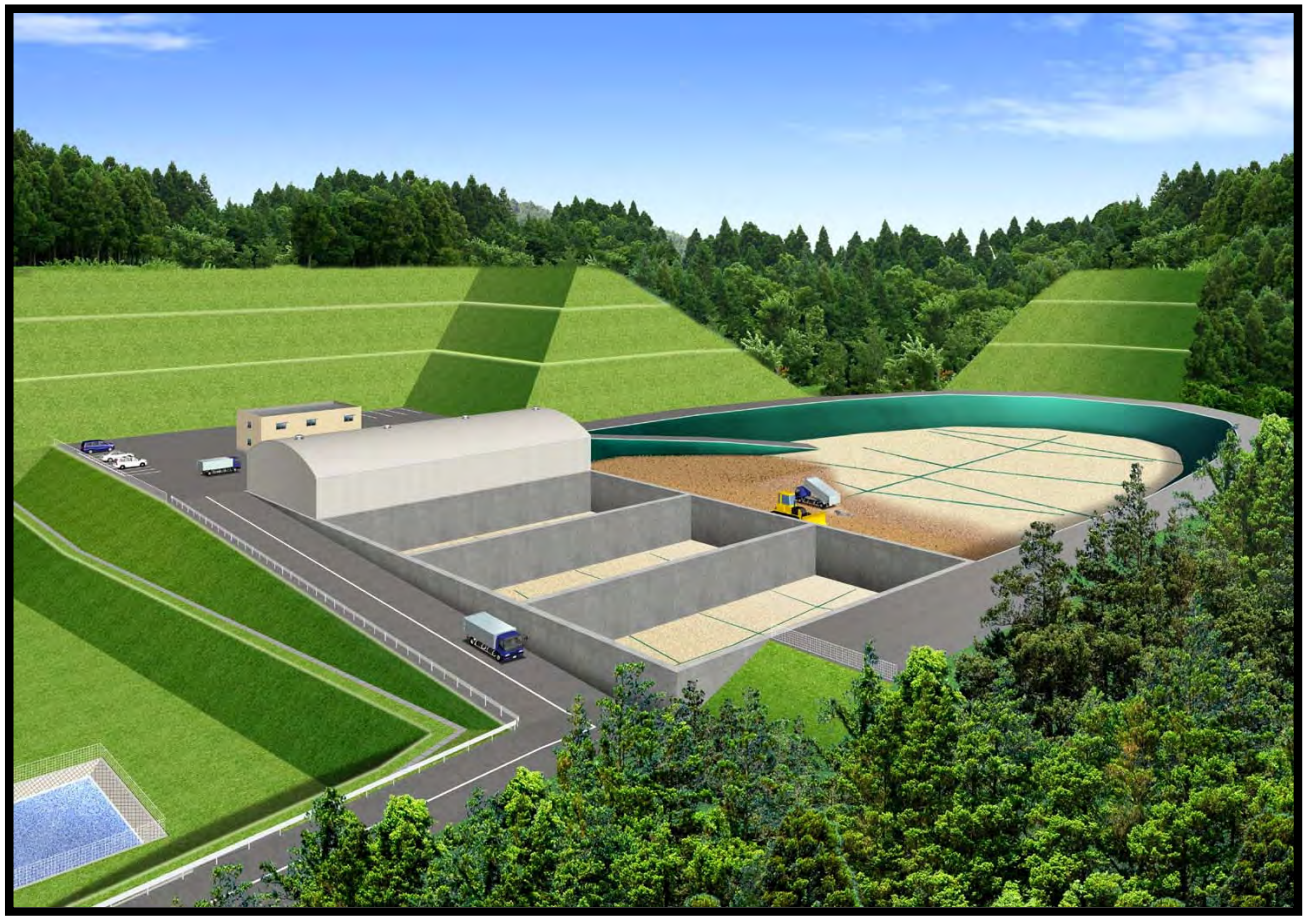
a　制御された汚染放出への要件がみたされない場合（例えば埋立初期）
b　要件がみたされた場合。残渣の前処理・原位置処理後、または埋立後期
c　最終保管基準（Final Storage Criteria）を満たした場合のみ

焼却残渣中の無機物、特に重金属の流出
→　どのような人工的なcontainmentを施しても、長期的にはそれが破損して浸透水フラックスに暴露されることを想定する必要がある。
→廃棄物自体に構造体としてのContainmentの機能と汚染フラックス制御（低透水性と低溶出性）の機能を持たせたセメント固化型埋立が考えられる。

1．最終処分場のコンセプトについて

2） ハイブリッド型最終処分システム

コンクリート躯体製の処分場（覆蓋付含む、いわゆるクローズド型処分場）と一般的な二重遮水構造の処分場の2つの構造形式の処分場を1つに集約した構造を基本とした処分場



考えられる組合せ例

保管機能と安定化機能

低リスクと高リスク

もっと普及すべき

1．最終処分場のコンセプトについて

4） その他の問題提起

・最終処分場の廃止と跡地利用の問題について

・閉鎖（終了届）から廃止までの期間の短縮

・廃止時に提出すべき図書の明確化

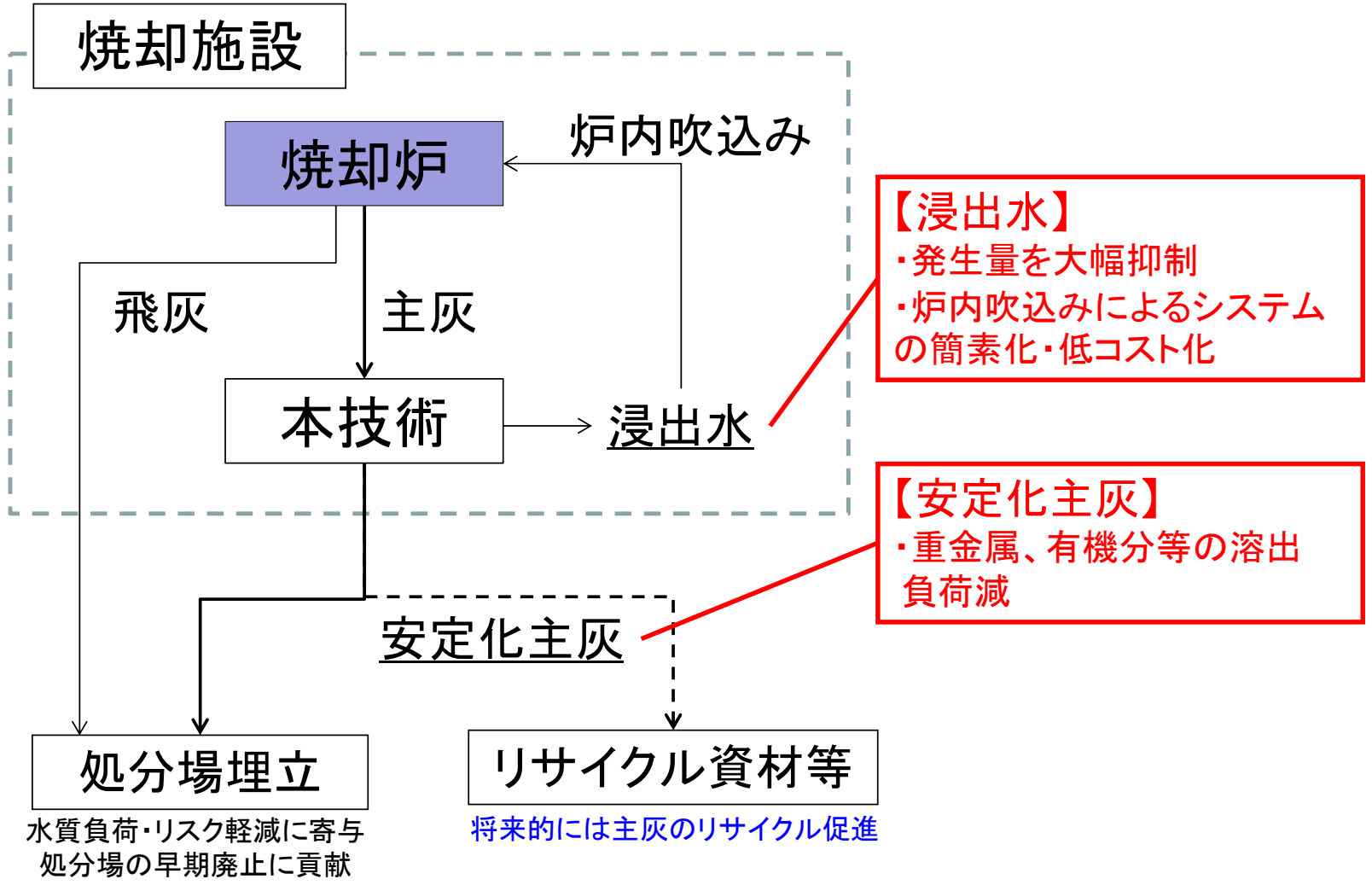
・廃止すれば廃棄物処理法の縛りから外れるが、バリア機能（遮水工）は不要か？（バリアが生きていることが前提でないと、跡地利用もできないのではないか。遮水工は永遠か？）

・跡地利用のために把握しておく事項の整理。埋立開始前から計画実施すべき事項、埋立方法、埋立中、埋立終了後の管理と記録、特に埋立地盤の土質工学的特性の把握方法

2. ハード技術について

1） 焼却灰の前洗浄・不溶化

焼却施設で安定化を行うことで最終処分場の負荷を軽減



2．ハード技術について

2） 廃止後の維持管理について

・廃止後は、最終処分場跡地形質変更に係る施行ガイドラインによって最終処分場の機能が保持されている。

・しかしながら、
災害等によって跡地の形質が変更されうるような場合は想定していない。

①廃止後は水処理等の維持管理は不要だが、日常点検が必要

②日常点検を行わない最終処分場においては自然条件や災害に強い構造とするべきと考える。

2．ハード技術について

3） 最終処分場の地下水モニタリングについて

・最終処分場において浸出水漏洩のチェックを目的に地下水水質モニタリングが義務づけられている（上流と下流のそれぞれ1箇所ずつ）。

①正確な地下水位コンターが把握されていない（調査点不足、周辺地形や河川などの大局的な視点が解析に欠けている）
②上流と下流の帯水層が異なる
③隣接する最終処分場との区別がつかない
④明らかに地下水が無い箇所に設置
など多くの問題が見られる。

→地下水モニタリングの重要性を認識すると共に、事前の調査の徹底が求められる。

→埋立物のリスクの大小によっては、最終処分場建設前にトレーサー試験などをおこなって、事前にモニタリング機能が発揮できるかどうかのチェックも必要

3．ソフト技術について

2） 浸出水処理について

・塩素イオン、カルシウムイオンなどの未規制物質への対応について

3） 安定型最終処分場について

・浸透水の集排水施設や部分遮水工、簡易浸透水処理施設の対応
・しかし、そもそも安定型最終処分場の理念から考えると、汚水を発生する可能性のある廃棄物を安定型最終処分場に処分することそれ自体が問題である。展開検査時の分別にも限界があることを考慮すると、安定型5品目を検討し直す時期にきている。

4） 維持管理について

・技術管理者のスキルアップ研修・・・実作業者への講習の義務化
・監査法人による機能検査
・情報活用
　　マニフェスト情報
　　クラウドサービスやGPSを利用した廃棄物のトレーサビリティ
　　維持管理情報
　等を一元管理し、有用な情報源として利用していく仕組みが必要

4. 中間とりまとめ（1）

H27年度の議論の中間取りまとめを行うにあたり、今後最終処分システムは、
①100年以上のタイムスパンで考えるべきであり、現在の最終処分場の構造物の耐久性から言って、そのバリア機能が失われることを前提として考える必要がある（図4.3-7）。
②安定型最終処分場に関しては、受入物チェックの限界もさることながら、安定五品目の考え方を、本来行うべき資源化（エネルギー回収など）も含めて再考する必要がある（図4.3-7）。

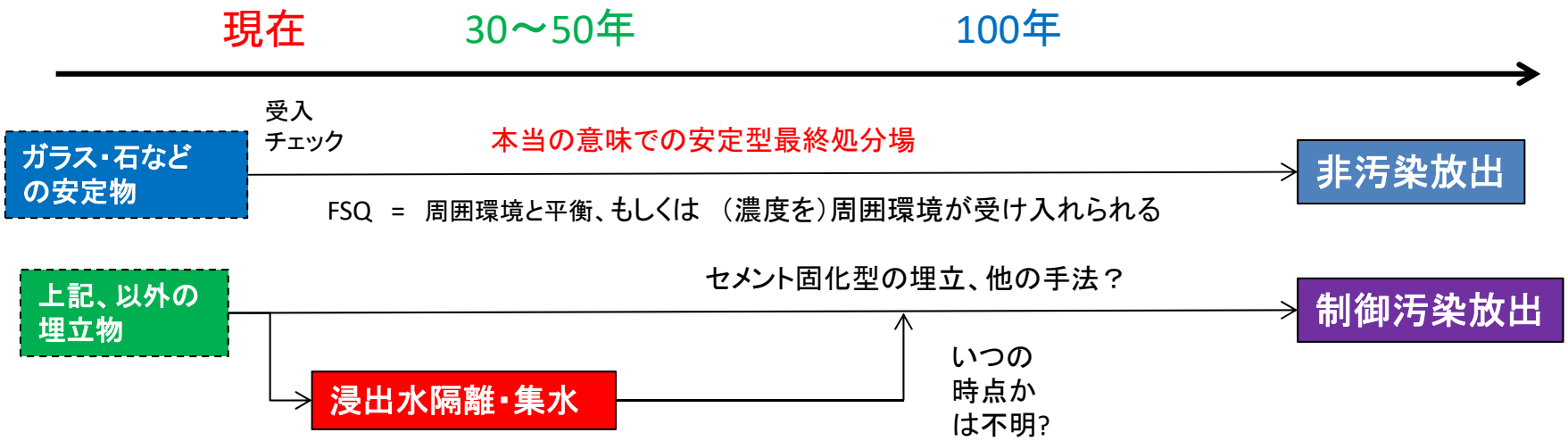


図4.3-7 非汚染放出・制御汚染放出を考慮した場合の最終処分システムの考え方

4. 中間とりまとめ（2）

③資源をストックできる最終処分を実現できるような社会技術システムが求められている（図4.3-8）。ここでは、現在の管理型最終処分場での埋立期間を、保管埋立期間と呼ぶことにして、資源化が不可能な時点、あるいは構造の耐用年数が経過した時点で、制御汚染放出型に移行することを示している。

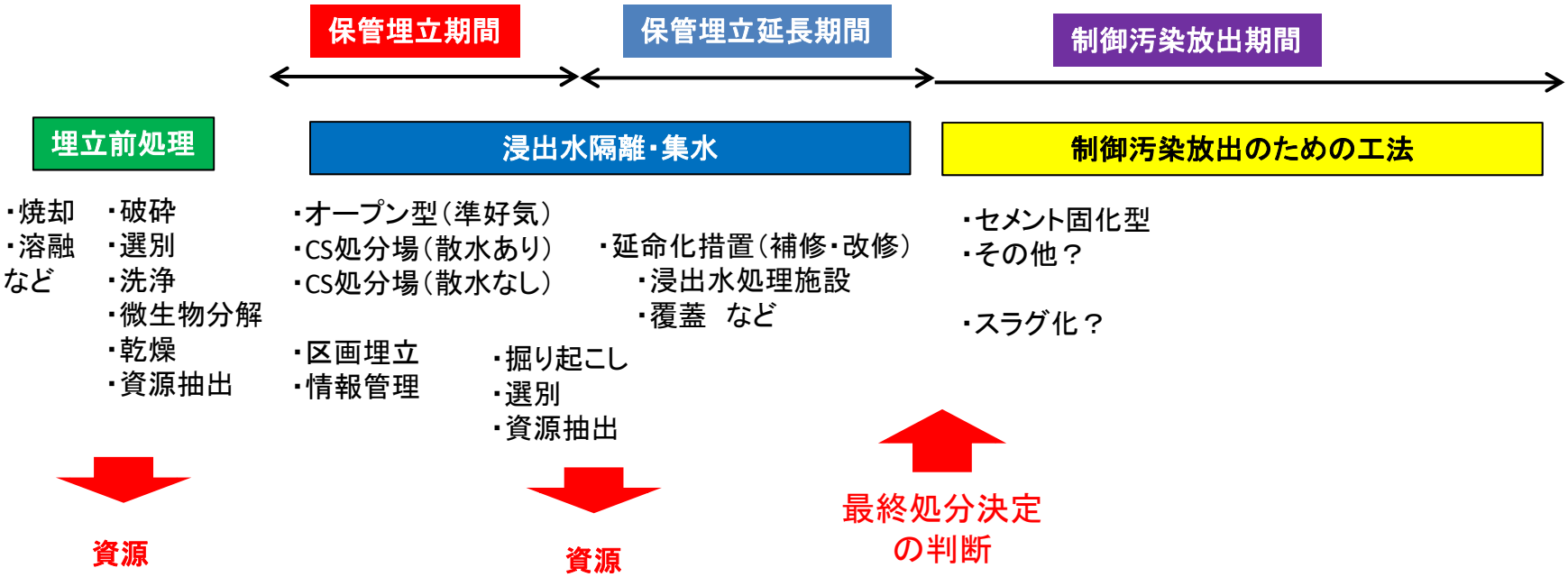


図4.3-8　ストックの考え方を導入した長期最終処分システムの考え方

4. 中間とりまとめ（3）

④最終処分システムに関わる関係者、特に日常の作業に携わる関係者に対する技術講習、マニュアル等の整備が求められている。また、機能検査を行う第三者機関（監査法人）の必要性も指摘された。

⑤最終処分場の閉鎖、廃止、跡地利用、廃止後の維持管理のあり方については、未だ課題や矛盾が多く存在する。

今後の予定

平成28年度は、さらに議論を深めると共に、平成29年度以降にLSAが取り組むべき研究課題を明らかにする。さらに、外部研究資金への公募に向けた準備を行う予定である。