

NPO・LSA 平成24年度研究成果発表会

研究成果の 普及展開用ビジネス資料作成

2013年5月29日

T-1タスクフォースグループ



分科会メンバー

主査	川口 光雄 (個人会員)	
副主査	小日向 隆 (団体会員)	(株)エックス都市研究所
副主査	則松 勇 (団体会員)	(株)ボルクレイ・ジャパン
	三田村 嘉浩 (個人会員)	
	石田 正利 (団体会員)	太陽工業(株)
	瀨瀨 卓也 (団体会員)	(株)エイト日本技術開発
	宇佐見 貞彦 (個人／団体会員)	八千代エンジニアリング(株)
	志々目 正孝 (個人／団体会員)	(株)ボルクレイ・ジャパン
	笠 博義 (団体会員)	(株)間組
	加納 光 (個人会員)	
	猪狩 富士夫 (団体会員)	応用地質(株)
	土居 洋一 (個人会員)	
	工藤 賢悟 (個人／団体会員)	(株)日本国土開発
	下村 由次郎 (個人／団体会員)	パシフィックコンサルタンツ(株)



背景

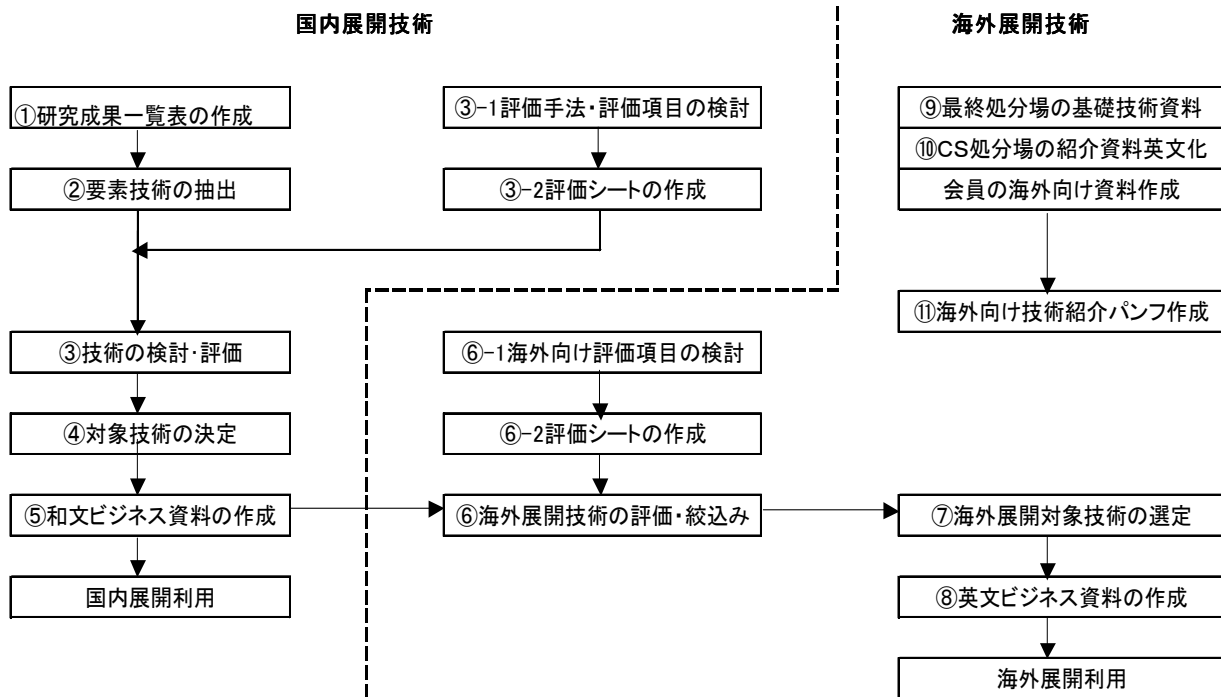
研究成果が報告書の段階で終了しているものが多い。国内外を問わず、普及展開させるための技術資料が望まれている。

目的

NPO・LSAの過去の研究成果をアーカイブし、普及展開の可能性を評価判定する。展開可能な技術を絞り込み、ビジネス資料として活用可能な冊子などにし、技術の普及展開と会員企業のビジネス展開(国内、国外)に寄与する。

活動の内容

- ①NPO・LSA、LS研、CS研の報告書、出版物の調査を行い、普及展開可能な工法・要素技術を抽出する。
- ②独自の評価基準を作成し、抽出された技術の評価・絞り込みおよび取組み優先順位の決定を行う。
- ③技術の内容に合わせた展開資料を作成する。



①～⑧がタスクチームの作業、⑨～⑪は国際委員会との協同作業

国内・海外普及展開用技術資料の作成フロー図



評価シートの作成、技術の検討評価

評価シートの例

テーマ番号	普及展開可能と思われる研究成果の項目	評価項目	展開技術の完成度	優先性			有効性			想定される展開準備費用の妥当性	評価点の合計	採否	コメント	
				展開の緊急度	新規性・先進性	社会の期待度	展開成果の寄与度	適用場面	展開の実現性					今後の発展性
			重み係数	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0		
1	(例)トレー型ユニット式処分場	項目評価	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	○	震災廃棄物早期埋立対策として有効。平坦地での埋立可。リーフレットを作成し、震災対応に売り込むべき技術。技術資料の作成など、フォローすべき事項あり。
		評価点	9.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.5	1.5	3.0		
2	CS研 コストダウン研究WG ハイブリッド型CS処分場	項目評価	3.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	4.0	○	産業廃棄物処分場に有効。将来再資源化するまでのストックヤードとしてCS処分場部が有効。埋立廃棄物種に応じたメリハリのある処分場として売り込むべき技術。
		評価点	9.0	5.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0	1.5	3.0	4.0		
3	CS研 細部設計事例研究WG 被覆移設の検討	項目評価	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	5.0	○	コスト削減に有効な技術である。CS処分場の普及に大きく貢献する技術である。
		評価点	15.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	1.5	4.5		
4	CS研 実証成果フィードバックWG 課題と対策方法の整理	項目評価	2.5	3.0	2.0	3.5	3.5	3.0	2.0	2.0	4.5		×	実際の計画・設計・施工に役に立つノウハウが多数列記されているが、集約された技術ではないため、展開普及が難しい。
		評価点	7.5	3.0	2.0	3.5	3.5	3.0	1.0	1.0	4.5	29.0		

項目評価は、1～5点。評価点は、（項目評価）×（重み係数）。評価点合計の満点は、50点。



H23年度に決定した対象技術と優先順位

検討シートの一部

テーマ番号	普及展開可能と思われる研究成果の項目	評価項目	展開技術の完成度	優先性			有効性			想定される展開準備費用の妥当性	評価点の合計	作成順	コメント	
				展開の緊急度	新規性・先進性	社会の期待度	展開成果の寄与度	適用場面	展開の実現性					今後の発展性
			重み係数	3.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5	0.5	1.0		
例	ユニット式トレー型CS処分場	項目評価	3.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0	3.0	3.0	済	震災廃棄物早期埋立対策として有効。平坦地での埋立可。リーフレットを作成し、震災対応に売り込むべき技術。技術資料の作成など、フォローすべき事項あり。
		評価点	9.0	5.0	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	1.5	1.5	3.0		
1	海外の最終処分場に関する研究分科会 (H22:LSOS報告書)	項目評価	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0		①	嫌気から好気への切り替えによるガス回収と早期安定を図るSLCとの共同研究。途上国には有効な技術と思われる。但し実証データが不足。海外への技術供与可能性の検討はデータとして有用。東南アジア諸国が必要としている項目について整理済。 APLASのビジネスセッションの資料として準備。 (担当: 則松、志々目: 英文化まで)
		評価点	9.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	4.0	34.0		
2	最終処分場の歴史研究 (H18,19:LS報告書)	項目評価	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0		②	日本の最終処分場の歴史をまとめている。東南アジア諸国が必要としている項目に注目しながらまとめる。既出版物と見比べながらの整理。 APLASのビジネスセッションの資料として準備。 (担当: 志々目、川口: 英文化まで)
		評価点	9.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	4.0	34.0		
3	3Rとエコ処分場の機能と役割に関する研究 (H17~20:LS報告書)	項目評価	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0		③	3Rとエコ処分場の概念をまとめ、最終処分場に適用できる技術を整理している。 APLASのビジネスセッションの資料として準備。 (担当: 下村: 英文化は国際委員会へ)
		評価点	9.0	3.0	3.0	4.0	4.0	3.0	2.0	2.0	4.0	34.0		
4	発展的処分場に関する研究 (H22:LSOS報告書) ハイブリッド型CS処分場 (H19~20:CS報告書)	項目評価	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.0			④	トレー型ユニット式処分場とハイブリッド型処分場についてまとめている。前者は、技術資料に近いレベルまで、後者は、コンセプトの整理とPR用パンフレットの原案まで作成している。 ハイブリッド型処分場についてリーフレットにまとめている。不足する技術も整理する。 (担当: 三田村)
		評価点	12.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.0	2.0	3.0	39.0		



H24年度で作成した普及展開資料

1. APALS BALI 2012向け資料の作成

- (1) APALSの紹介
- (2) 日本の処分場技術の紹介
 - ・ 海外の最終処分場に関する研究 (H22 : LSA報告書)
 - ・ 最終処分場の歴史研究 (H18, 19 : LS報告書)
 - ・ 3Rとエコ処分場の機能と役割に関する研究 (H17~20 : LS報告書)

2. 国内普及展開資料の作成

- ・ ハイブリッド型CS処分場 (H19~20 : CS報告書、H22 : LSA報告書)
- ・ プレコントロールCS処分場 H19~H20 : CS報告書)
- ・ 最終処分場の再生・延命化対策 (H14~17 : LS報告書)
- ・ 大深度鉛直壁面の遮水工 (H19~20 : CS報告書)



APALSの紹介

APLAS Asian Pacific Landfill Symposium

What is APLAS ?

APLAS is an abbreviation for Asian-Pacific Landfill Symposium.
 APLAS is the international symposium which purpose is to manage the serious wastes issues/problems of the Asian-Pacific region.
 APLAS aims a sustainable development and an improvement of the regional environment with sharing techniques, experiences and logic with the experts for waste landfill and recycling field.

APLAS Permanent Office

APLAS SINCE 2000

The Organization of APLAS

Organized by Executive Committee:

- Host city
- Japan Society of Material Cycles and Waste Management
- LSA, NPO

Sponsor

Chair Persons

- Representative of host city
- Representative of LSA, NPO

International Advisory Board (I.A.B) → APLAS Executive Committee

APLAS Permanent Office (LSA, NPO) → Organizing Committee

Chairman
Vice-chairman

Program Committee → Staff

Arts and Science Committee → Staff

Interested in our logo mark

APLAS is the symposium that the experts who have excellent knowledge (nutrition) are consolidated and the global prominent presentations stimulate the participant to create the new conceptions. This can be the circle of new development for the field of the Land fillings. The new environment making is created by the people who join the symposium. It is from inside of the egg which is filled with nutrition.

The shape of the egg manifests that the knowledge and intelligence (nutrition) are consolidated and the global prominent presentations stimulate the participant to create the new conceptions. This can be the circle of new development for the field of the Land fillings. The new environment making is created by the people who join the symposium. It is from inside of the egg which is filled with nutrition.

"Ample Green" is the image of the environment and uses for L, the center of the logo mark. The various colors are used as the expression of enthusiastic and energetic activities of APLAS.

APLAS Asian Pacific Landfill Symposium

APLAS Permanent Office

APLAS SINCE 2000

History of APLAS

Holding City	2000	2002	2004	2006	2008	2010
City	Fukuoka	Seoul	Kitakyushu	Shanghai	Sapporo	Seoul
Date	Oct.11~13	Sep.25~28	Oct.27~29	Oct.18~20	Oct.27~29	Oct.27~29
Place	Fukuoka Health Promotion Center	*JW Marriott Hotel	Kitakyushu International Conference Center	Shanghai Exhibition Center	Kita Plaza Hotel Sapporo	Seoul Palace Hotel
Turnout	250 people	300 people	350 people	400 people	500 people (Exhibition) 300 people	350 people
Participating countries	14	26	19	24	21	11
Oral 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: 37
Organizer	JSMW	KSWM	City of Kitakyushu, JSWME, NPO-LSCS	7 Shanghai Environment Groups, NPO-LSCS	City of Sapporo, JSWME, NPO-LSCS	KSWM, SLC, KDWASTE, LSA-NPO

LSA: NPO: The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan, NPO
 JSMW: Japan Society of Material Cycles and Waste Management
 KSWM: Korea Society of Waste Management
 SLC: Sudokwon Landfill site Management Corporation

APALS BALI 2012

- ・日 時：2012年10月8日～11日
- ・会 場：サヌールビーチホテル
(インドネシアバリ島南東部)
- ・登録参加者・・・約400名
- ・参加国・・・23か国



NPO・LSAの展示ブースにAPLASパーマメント事務局を設置し、APLASの組織、開催実績に関するポスターを展示。



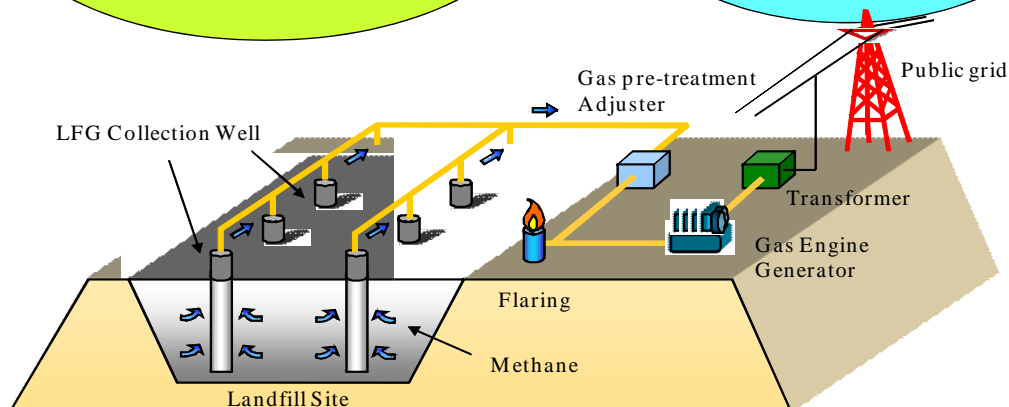
日本の処分場技術の紹介

・海外の最終処分場に関する研究

嫌気・好気切り替え技術の実験的研究。

既存埋立廃棄物への適用

新規埋立廃棄物への応用



LABORATORY EXPERIMENT BASED ON IN-SITU LANDFILL ANAEROBIC-AEROBIC CHANGEOVER CONTROL AND WATER SUPPLYING FOR METHANE GAS COLLECTION AND WASTE STABILIZATION



The realization toward a sustainable loop-style exploitation society has involved various processes all over the world, one of which is how to effectively use the waste that had been piled up at final landfill disposal sites. So many researches on this problem have been reported. However, they were often uniquely and separately conducted by country to country. From a point of view of international contribution, it would be much better if the results of those researches are mutually shared and effectively extended for use under international research cooperation for making potential new achievements. For international cooperation and contribution, a research on the dumping waste of final landfill site is carried out at the Research Institute LSA, NPO in cooperation with Sudokwon Landfill site management Corporation (SLO) of Korea in 2006. The research title is "Final disposal landfill of anaerobic-aerobic changeover style for collecting methane gas as well as stabilization of dumped waste in early stage of waste treatment." According to this research, it is considered that the system for collecting methane gas generated from landfill dumped waste and rationally using it for producing electric energy, and promoting discharge of decomposed organic components and heavy metals from dumped waste in early stabilization should be designed as a definite landfill control method. A series of column tests was carried out. In this paper, column test layout, dumped waste characteristics and results of various data analysis for a testing period from beginning to present are reported.

PURPOSES OF STUDY

- 1) To confirm the method of effectively generating methane gas from the landfill dumped waste;
- 2) To examine the method of promoting stabilization of landfill dumped waste.

In this experimental study, 6 column tests are conducted, all of which have been set up with anaerobic condition at the beginning. The anaerobic condition that is purposely set for collecting methane gas, is also expected that it promotes gasification of persistent substances during the process of acceleration of stabilization after collecting the methane gas, resulting in speeding the stabilization of the substances.

EXPERIMENTAL OUTLINES

Purposes of the column tests

In this experiment, 6 column tests were carried out, among which 5 columns used general municipal waste and the other one used incineration ash from South Korea. For each column test, depending on alteration of air supplying pattern and water supplying amount, differences in amount, speed and composition of the generated gas were measured. At the same time, the inside temperature of the column, the amount and properties of exuded water were analyzed to clarify the column condition.

Dumped waste used for the test

Material for filling up the columns 1 to 5 were relatively composed of dumped waste from the 2005 brought-in waste (general living activity waste) in 2005 of Korea metropolitan landfill. This brought-in waste material was cut by scissors in to pieces of 20 ~ 30mm for making test samples. The compositions of the general dumped waste used for the column tests 1 to 5 are summarized in Table 1, which indicates that about 97% of the waste is combustible.

On the other hand, compositions of three components of the used general dumped waste and incineration ash are shown in Table 2. Photos 1 and 2 illustrate the tested general dumped waste and incineration ash, respectively.

Combustible					Incombustible		
Vinyl	Paper	Fiber	Wood	Raw material	Glass	Metal	Other
39.42	38.07	5.2	2.04	11.96	2.15	1.13	0.03
96.69					3.31		
100							

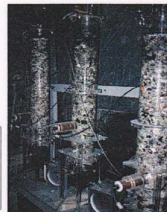
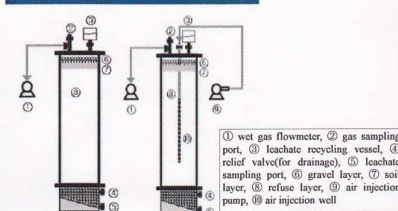


Photo general dumping waste



Photo incineration ash

COLUMN TEST DEVICE INSTALLATION



EXPERIMENTAL CONDITIONS

Vessel No.	R1	R2	R3(See Note.)	R4	R5 (See Note.)	R6
Features	Controlled	Recirculated	Injection of leachate exchanged between vessels	(Discontinued)	Injection of leachate exchanged between vessels	Ash of incinerated waste
Waste type	MSW(See Note.)	MSW	MSW	MSW	MSW	Ash
Injection volume (m liters/day)	100	100	200	200	200	100
Recirculation	×	?	?	?	?	?

最終処分場の歴史研究

HISTORY & REGULATIONS OF WASTE LANDFILL IN JAPAN



The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan

(LSA, NPO)

Contents

1. Waste disposal in Japan

1.1 Legal system	1
1.2 Classification of waste substances	1
1.3 Volume of discharged waste substances	1
1.4 Change in landfill waste substances	1

2. Landfill System Technologies

2.1 History of landfills	3
(1) Age of dumping	3
(2) Structure of semi-aerobic landfills	3
(3) Popularization of semi-aerobic landfill structure and changes in waste landfilled	4
2.2 Functions of landfills	6
(1) Functions required for landfills	6
(2) Structure of semi-aerobic landfills	7
2.3 Land fill Structure	8
(1) The body of landfills	8
(2) Waterproofing systems	11

3. Changes in leachate treatment facilities

3.1 Substances requiring leachate treatment and related process flow	15
(1) When focusing on organic matter and nitrogen removal	15
(2) When considering heavy metal removal	15
(3) When considering calcium removal	15
(4) When focusing on chloride ion removal	15
3.2 Change in leachate treatment flow	15
3.3 Latest advanced treatments	16
(1) Scaling prevention measures	16
(2) Desalination process	16
(3) Removal of hazardous organochlorine substances, such as dioxins	17

The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan, NPO

History & Regulation of Waste Landfill in Japan

Mitsuo Kawaguchi, Ph.D.

contents

- INTRODUCTION OF LSA, NPO
- INTRODUCTION OF LANDFILL
- STRUCTURE OF LANDFILL(OFF SHORE)
- STRUCTURE OF LANDFILL(INLAND AREA)
- STRUCTURE OF LANDFILL(CLOSED SYSTEM)
- LEACHATE TREATMENT

1

The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan, NPO

Introduction of LSA

LSA that organized from university, national institute, general contractor, consultants, geomembrane makers and leachate treatment companies has been studying landfill related systems and technologies. We have established this organization as NPO on October 18, 2001.

Purpose for establishment:

We are looking for the safe and trust landfill systems for local area. And we study the systems and technologies of landfill and have some business for popularization and development of study result and local environment condition and life improvement of local area.

2

The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan, NPO

Activity

Non-profit activities are as follows.

- 1: Popularization of landfill systems and technologies
- 2: Research
- 3: International exchange

Profit activities are as follows.

- 1: Entrusted research
- 2: Technological advice

3

The Landfill Systems & Technologies Research Association of Japan, NPO

Introduction of landfill

Waste treatment procedure


Early 1970s: Period of Anaerobic Landfill system

View from the downstream of the site; Anaerobic landfill with no cover, no collection pipe, no leachate treatment

Changes in Laws and Regulations

1954: Public Cleansing Law

1970: Waste Management and Public Cleansing Law



4

最終処分場の歴史研究

インドネシアの地方自治体から多くの参加者があり、日本の処分場の歴史「HISTORY & REGULATIONS OF WASTE LANDFILL IN JAPAN」の特別講演を行った。また、NPO・LSA関連企業3社が企業の技術紹介を行った。



特別講演 川口副理事長



日立造船(株)白木氏



アタカ大機(株)西氏



(株)プランテック田中氏



最終処分場の歴史研究

NPO・LSAの展示ブースで、会員企業のパンフレットを配布した。各100部展示し、ほぼ全量を配布した。

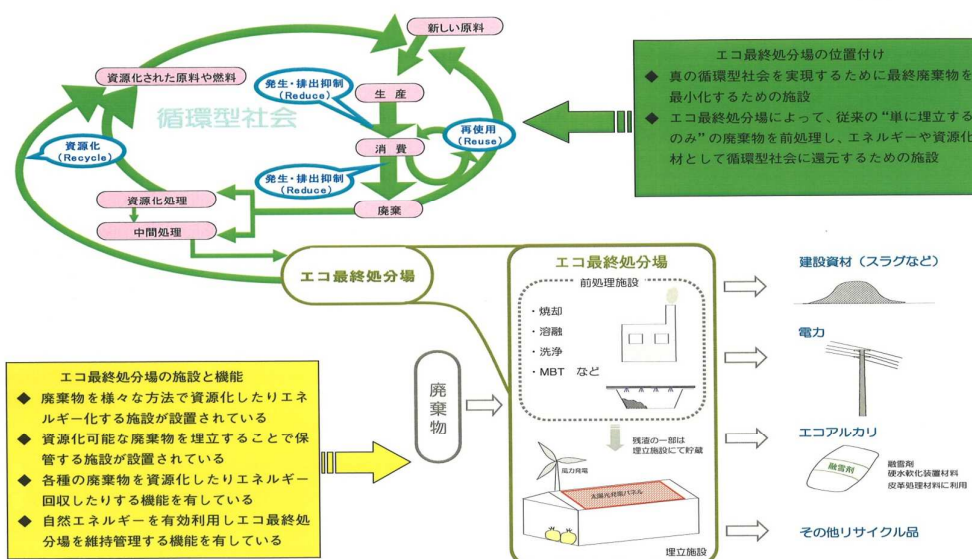
(配布企業一覧)

アタカ大機(株) ・(株)エイト日本技術開発 ・(株)エックス都市研究所
 ・鹿島建設(株) ・(株)神鋼環境ソリューション ・大成建設(株) ・大日本プラスチック(株) ・日本工営(株) ・(株)ボルクレイ・ジャパン ・八千代エンジニアリング(株) ・日立造船(株) ・(株)プランテック ・(財)日本環境衛生センター



3Rとエコ処分場の機能と役割に関する研究

廃棄物処理におけるエコ最終処分場の位置付けと機能を研究。

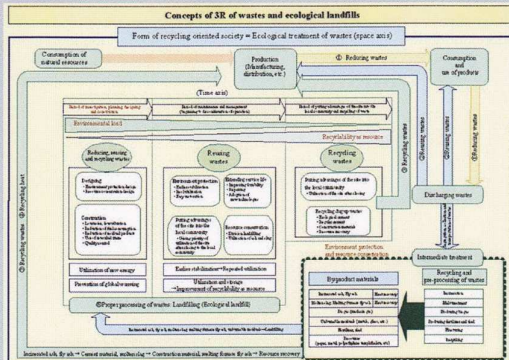


STUDY ON 3RS OF WASTES AND ECOLOGICAL LANDFILLS



1. CONCEPT OF ECOLOGICAL LANDFILLS

Landfills with waste recycling and storage functions that are designed taking into consideration, in the process from the planning of the land use to utilization of the site after closure, the local nature, history and culture of the site, giving low impact on the earth and the regional environment to prevent peripheral environment (such as environmental loads and landscapes) from being damaged by the site, and equipped with resource recycling and storage functions.



Ecological landfills	
1) Landfill that is designed by taking preservation of ambient environment into consideration	① Landfill that is designed by taking preservation of local environment into consideration ② Landfills that have low risk on the ambient environment ③ Landfills that can disclose proper information in a timely manner ④ Landfills that can widely publish knowledge obtained
2) Landfill that is designed by taking preservation of global environment into consideration	① Landfill that is designed by taking global warming into consideration ② Landfill that utilizes natural energy effectively ③ Landfills that utilizes energy saving technologies
3) Landfill that promotes recycling positively in the project and management of the site	① Implementation of green purchase and green procurement ② Utilization of matters produced by recycling of wastes in the landfill ③ Landfill that has established priority for the 3R of wastes policy and intermediate treatment of the wastes ④ Landfill that adopts economic indicators to promote recycling at the best time and place
4) Landfill that is designed by taking harmonization with its ambient area into consideration	① Landfill that takes local residents into consideration ② Landfill that takes advantage of resources peculiar to the locality such as nature, history and culture ③ Landfill that takes local industries into consideration ④ Landfill that allows utilization of the site after closing by taking harmonization with its ambient area into consideration ⑤ Landfill that promotes quicker stabilization of the site for earlier utilization of the site
5) Landfill facility that is capable of controlling the properties of wastes to adapt itself to the Recycling-based society	① Landfill that can be understood as a recycling facility in the long view ② Landfill that is equipped with resource storage function ③ Landfill with a waste disposal system that minimizes the amount of final wastes ④ Landfill that accept recyclable solid wastes ⑤ Landfill that always incorporates the latest maintenance and management technologies ⑥ Landfill that stores wastes by taking economic indicators into consideration
6) Landfill that performs sound operation and evaluation	① Landfill that performs sound formulation and evaluation of project planning ② Landfill that performs evaluation of ecological level through the process from land use planning, operation and management, to utilization of the site after closing ③ Landfill that implements educational activities for proper treatment of wastes

2. ROLES AND FUNCTIONS OF ECOLOGICAL LANDFILLS

1) Roles of ecological landfills and future landfills
① Role as a storage facility: Storing wastes as resources as well as landfilling them ② Role as an emergency disposal facility: Accepting wastes in a time of disaster ③ Role as providing an image of safety and ease of mind: Eliminating the bad image of the facilities by discontinuing their operations in earlier stage
2) Functions of ecological landfills and future landfills
① Waste storage function: Storing and managing wastes for the purpose of reusing them as resources in the future by digging them up

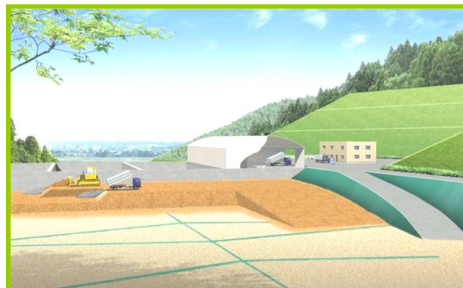
6) Protection of regional environment (Restoration of environment, participation of neighborhood, safety and ease of mind for the residents)
① Remediation of images of landfills: Positively utilizing the cooperation of local residents in the areas such as daily management of the facility and monitoring of the waste collection vehicles by reflecting their opinions and providing information such ② Multiple environment protection: Requiring a multiple environment protection system that consists of hardware and software technologies ③ Harmony with the environment: Taking action to prepare the habitats for fish, insects, and other lives in the landfill sites.
7) Protection of global environment (Prevention of global warming, utilization of natural energy, saving

ハイブリッド型CS処分場

二つの形式の処分場を1つに組合せることで、リスクに応じた埋立形式を選択することができる処分場として提案。

CS型（コンクリート躯体）+OP型 → ハイブリッド型処分場

- ・ 廃棄物のリスクに応じて埋立構造を選択（区分埋立等）
- ・ 将来の資源として埋立廃棄物の再利用が容易（保管的位置付け）
- ・ リスクの高い焼却灰の埋立などの信頼性が高い（住民合意）



ハイブリッド型CS処分場

開発の背景

リサイクルの推進として、廃棄物の処理システムは多様化してきました。そのような動向のなか、廃棄物をリスクに応じて区画埋立を行ったり、あるいは複数の処分場を建設して分離埋立を行う傾向が見られます。また、リスクの高い焼却灰が住民の反対などにより受入品目から除外されたり、処分場の立地自体が困難となるケースも見受けられます。そこで、リスクに応じた埋立を容易に実施したり、埋立廃棄物を将来の資源として位置づけ、保管庫的に活用することも検討できるものとしてハイブリッド型処分場を開発しました。

概要

コンクリート躯体製の処分場（屋敷付きも含む）を一般的な造成によるオープン形式の処分場の堤体として利用し、2つの構造形式の処分場を1つに集約した処分場です。これにより、リスクの高い焼却灰などの廃棄物を住民にとって信頼度の高いコンクリート躯体製の処分場に埋立て、そのほかの破碎残渣などはオープン形式の処分場に埋立るなどにより、廃棄物のリスクに応じた埋立処分が可能となり、経済的で信頼性の高い処分場運営が図られます。コンクリート躯体製の処分場については、屋敷設備によりクローズド化することで更に環境リスクを軽減できるとともに、安定化促進（内部環境）をコントロールすることも可能です。

イメージ

いろいろな地形に配置もできます。



活用の提案

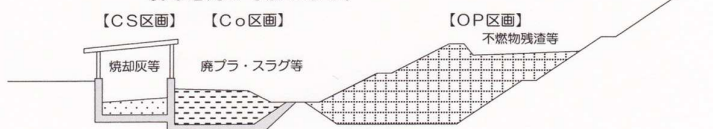
安定化促進

不燃残渣などの安定化が容易な廃棄物をOP区画に埋立、先に安定化を済ませる。その後、OP区画の制御キャッピングにより雨水浸透を抑制することで得られた水処理能力の余力をCS区画の散水に活用して全体として早期に安定化を図る。



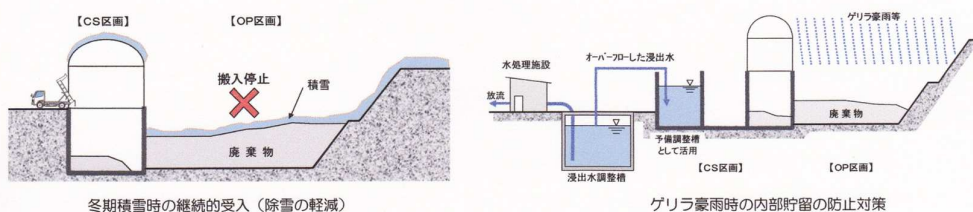
保管庫的利用

リサイクルのしやすさや、周辺環境へのリスクを考慮して、廃棄物をCS区画、C○区画、OP区画に分離して埋立る。特に、CS区画やC○区画は掘削が行い易く、何度も活用が可能となる。



継続的埋立

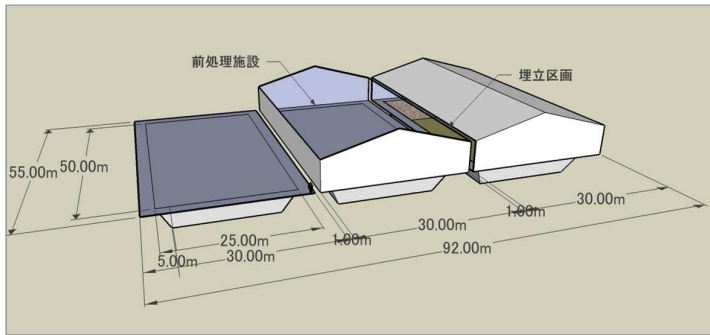
地域特性や近年のゲリラ豪雨対策として、Hb型の特徴を活かした運営により継続的な廃棄物の埋立管理を行う。



プレコントロールCS処分場

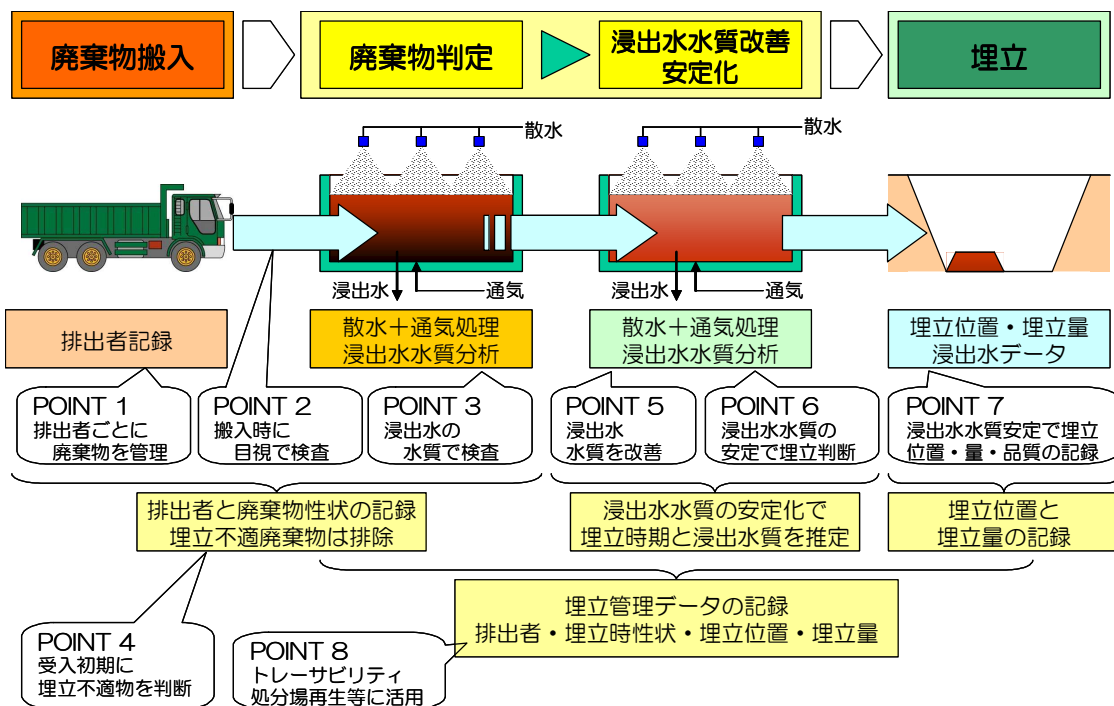
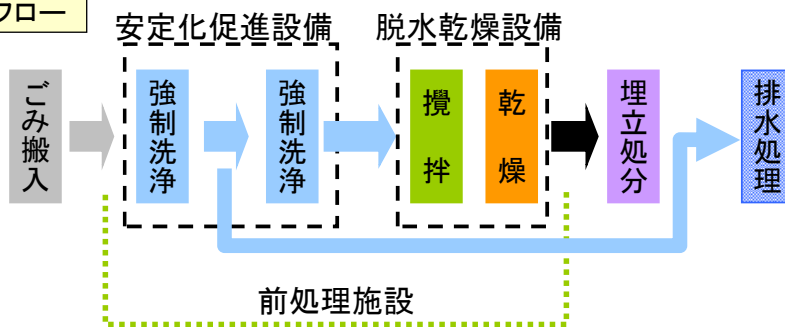
前処理により廃止までの期間を短縮することで、計画的な跡地利用、用地返還、トータルコストの削減を図る。

本概基念図



- 廃棄物埋立前に安定化促進 (強制洗浄、攪拌乾燥後埋立)
- 埋立地と前処理部の連続式屋根
- 区画埋立終了後は前処理施設を移動
- 焼却残渣と(破碎)不燃物を別々のラインで前処理

システムのフロー



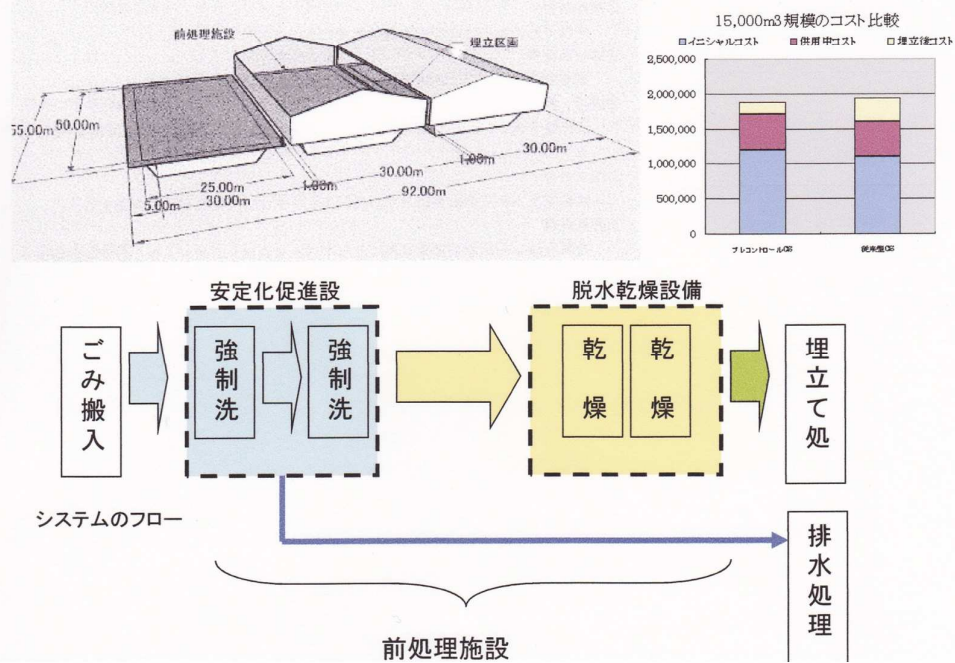
前処理方式の管理システム



埋立て前に強制的に洗浄を行うクローズドシステム処分場

プレコントロールCS処分場

埋立てた後に安定化を図ると、閉鎖から廃止までに相当の時間が必要で、維持管理費が高みます。そこで、廃棄物を洗浄し、乾燥させてから埋立処分する方式とするのが、プレコントロールCS処分場です。早期安定化が可能ですから、廃止までの期間を短縮できるので、維持管理費のコストダウンが図れます。



最終処分場の再生・延命化

- ・ 閉鎖された最終処分場の再生・再利用
- ・ 埋立容量を確保しつつ最終処分場を延命化
- ・ 不適正最終処分場の適正化

現在採用されている再生・リニューアル工法および要素技術

調査技術	埋立物の種類・量、有害物質の所在シートの有無、集排水設備等の破損防止に留意	梱包・減容化技術	廃プラ混在→圧縮梱包、RDF圧縮・ホットバインド方式、スクリュー方式
掘削技術	仮設、使用機械の選定、掘削手順等	運搬技術	ダンプトラック、クローラダンプ等運搬車両の選定
乾燥技術	選別を容易にする前処理：自然乾燥、風力乾燥、薬剤乾燥（生石灰等：アンモニアの発生に留意）等	環境保全技術	発生ガス対策と廃棄物層の崩壊対策、焼却灰中に含まれるダイオキシン類と発生ガスに含まれる悪臭対策・粉塵対策
選別技術	トロンメル型選別機、振動スクリーン型選別機、風力併用振動選別機、揺動選別機等、上記の適正な選定組み合わせ技術	モニタリング技術	工事中のモニタリング（作業環境モニタリング、周辺環境モニタリング）、工事終了後に延命化された処分場の埋立管理としてのモニタリング
破碎技術	圧縮破碎機、衝撃破碎機、剪断破碎機等		



再生・延命化工法の概要

減容化工法

高密度化工法

物理的に外力を加えて空隙を減少させ減容化する工法。

再処理工法

掘削、選別処理し、リサイクル材の除去・減容化を行った後に再度埋立。

容量増大工法

嵩上げ工法

処分場に土堰堤等を設置し、埋め立て地盤の嵩上げを行う工法。

改造工法

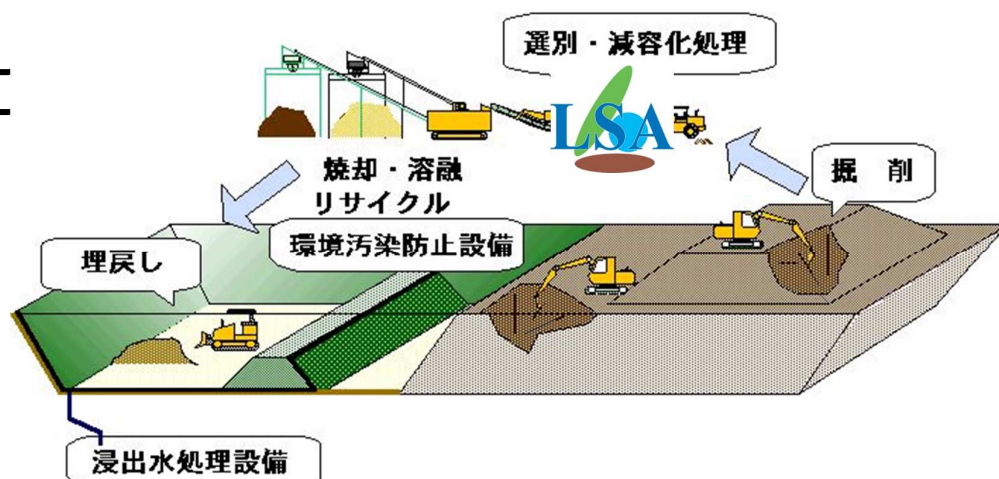
遮水工や浸出水処理施設など、主要施設の改造を伴う延命化工法。

移し替え工法

同一敷地内の複数の埋立地を対象とし、選別移替え技術等を駆使して埋立容量全体を増大させる工法。



再処理工法



概要: 廃棄物を掘削し、選別処理等を行って、リサイクル材の除去・減容化を行った後、再度、埋立を行う工法。

効果、適用性: これまでの再処理工法の事例では、最大で30～50%の減容化が可能。有価物、可燃物の比率が高いと減容効果大。

留意点: 再掘削に伴う浸出水、ガス、汚濁物の流出等に対する環境汚染への配慮と廃棄物掘削時の環境保全対策。

大深度鉛直壁面の遮水工の検討

直壁大深度といった施工リスクに対する設計事例を調査し、安全な遮水工の設置に関する設計方針を策定。

●大深度20m壁への留意点

- *アスファルトシート
 - ・総足場／高所作業車による安全敷設
 - ・融着温度管理、巻き降ろし精度の確保
- *アンカーシート
 - ・型枠にシート設置後、鉄筋組立て作業
 - ・型枠がプレート孔の補修がある
- *一般シート
 - ・天端仮固定／固定方法
 - ・シートのばたつき防止
- *吹きつけシート（法面）
 - ・厚みの管理
 - ・落葉等吹きつけ面への異物

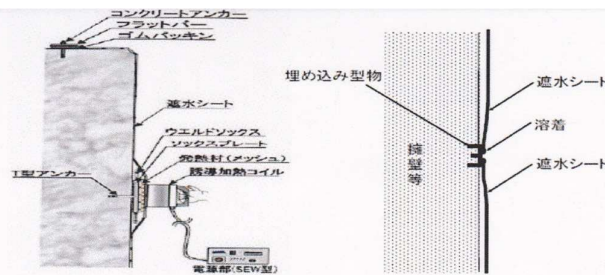


図-8 電磁誘導溶接による遮水シートの固定

図-9 埋込型物による遮水シートの固定

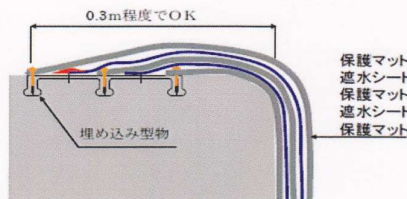


図-10 広幅埋込型物による遮水シートの固定

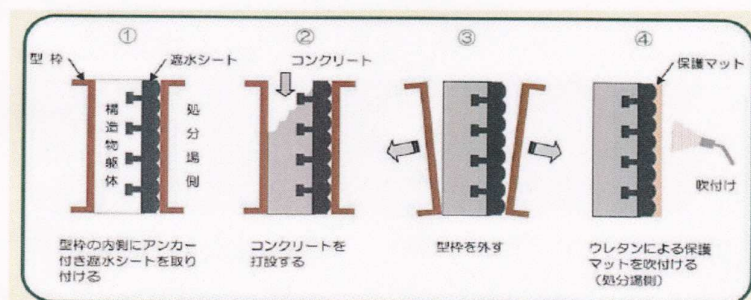


図-11 アンカー付きW遮水シート施工手順

ご清聴ありがとうございました。



複合型CS処分場のイメージ



タスクフォースグループ

T2：東日本大震災での処分場の あり方研究分科会

(H23単年度のタスクフォース)

大野 文良

1

分科会メンバー

氏名	会社名	氏名	会社名
◎大野 文良	清水建設(株)	○鈴木 大輔	パシフィックコンサルタント(株)
青田 圭治	アタカ大機(株)	中尾 さやか	(株)エイト日本技術開発
安井 秀則	(株)大本組	吉村 丈晴	(株)熊谷組
上田 滋夫	個人会員	加納 光	個人会員
鶴飼 亮行	五洋建設(株)	松山 眞三	大日本プラスチック(株)
木塚 正純	(株)日本環境工学設計事務所	坂本 篤	日本国土開発(株)
弘末 文紀	(株)間組	山田 裕己	(株)フジタ
一丸 敏則	(株)不動テトラ	則松 勇	(株)ボルクレイ・ジャパン
澤井 淳司	三井住友建設(株)		
堀井 安雄	クボタ環境サービス(株)	小谷克己	個人会員

2

研究の目的（変更）

当初の検討項目から、放射能関連が避けられないとして

1. 東日本大震災の概要、がれき処理事例、復興計画
2. 処分場の早期建設（材料、設計、施工、水処理）
3. 既存処分場の増築、容量アップ
4. 放射能への対応
 - * 埋立管理：8000Bq/kg以下、超えるもの
 - * あるべき姿、トレー型などでの対応

3

1. 東日本大震災の概要



1. ガレキ処理事例

宮城県のカレキ処理

- ・発注: 環境生活部震災廃棄物対策課
- ・期限: 平成26年3月末
- ・処理対象:

災害廃棄物

木くず、粗大・混合ゴミ(可燃)、コンクリートくず、
アスファルトくず、粗大・混合ゴミ(不燃)、金属くず
津波堆積物(土砂)

1. ガレキ処理事例

I. 二次仮置場の設計・施工

中間処理施設: 破碎・選別施設

焼却処理施設

貯留搬出施設等

II. 一次仮置場から二次仮置場への災害廃棄物等の運搬

III. 二次仮置場での中間処理(各種施設の運営・維持管理)

IV. 中間処理物のリサイクル、最終処分先への運搬・処分

V. 災害廃棄物等処理完了後の施設の解体・撤去

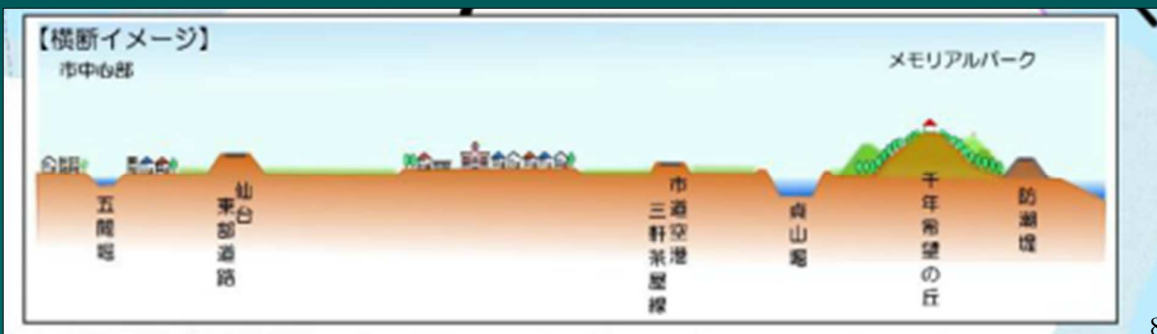
1. ガレキ処理事例



1. 復興計画

復興計画：岩沼市 千年希望の丘

- ・海岸地域に「津波除け千年希望の丘」を作る計画
- ・高さ10～20mの小高い丘を何重にも築き、丘の高さと樹木によって津波の対策とする
- ・瓦やコンクリートなどのガレキを活用して作る
- ・丘に植栽などを行い、憩いの場、そして避難所にもなる



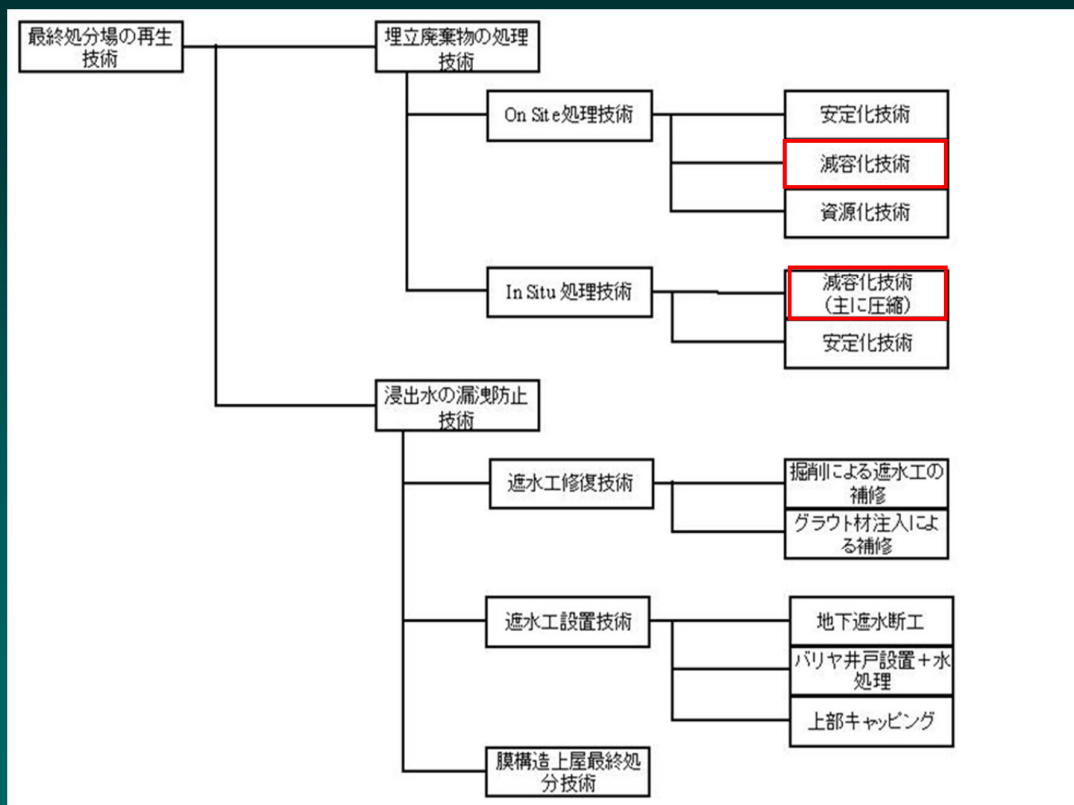
2. 処分場の早期建設(材料、設計、施工、水処理)

●設計・施工

方 策	概 要
使用重機の大型化	単位時間当たりの施工能率を上げ、工程短縮
施工パーティー数の増加	可能な限り並行作業ができる工種は、施工パーティー数を増加させ工程短縮
構造・形状の単純化	(設計からの検討→) 設計段階で、処分場の構造および形状の簡略化を図り、現地作業の効率化、作業ロスの縮減により、工期短縮
造成数量の見直し	(設計からの検討→) 設計段階で造成数量を最小化し、現地作業の軽減を図り工期短縮
使用部材の大型化	(材料からの検討→) 貯留構造物や配管類を大型化・長尺化したものを使用し、設置手間の省力化により工程短縮
設備等のユニット化 (工場生産品の使用率を高める)	(材料からの検討→) 浸出水集排水管や雨水排水溝のユニット化。遮水シートの幅広加工や事前組合せセット化など
短距離の調達(資材・処分等) 交通渋滞の回避	震災復興工事が重複し、資材調達や廃棄物運搬などの際に交通渋滞により効率が低下するため、コンクリート製品の製造等は現地プラントにて行うことにより工期短縮
専用工事道路の整備	工事専用の仮設道路または復興道路の整備

9

3. 既存処分場の増築、容量アップ



10

4. 放射能への対応

材料関係の動向

- 1 耐放射線材料
 - 1.1 高分子材料の放射線劣化のメカニズム
 - 1.2 耐放射線材料例
- 2 放射性物質吸着材料
 - 2.1 ゼオライトの放射性物質の吸着メカニズム
 - 2.2 吸着材料例
- 3 その他関連材料
 - 3.1 仮設テント例
 - 3.2 フレキシブルコンテナ例

11

4. 放射能への対応

(1) 8000Bq/kg以下の放射性廃棄物の埋立

水を嫌う放射性 と 水を入れる管理型

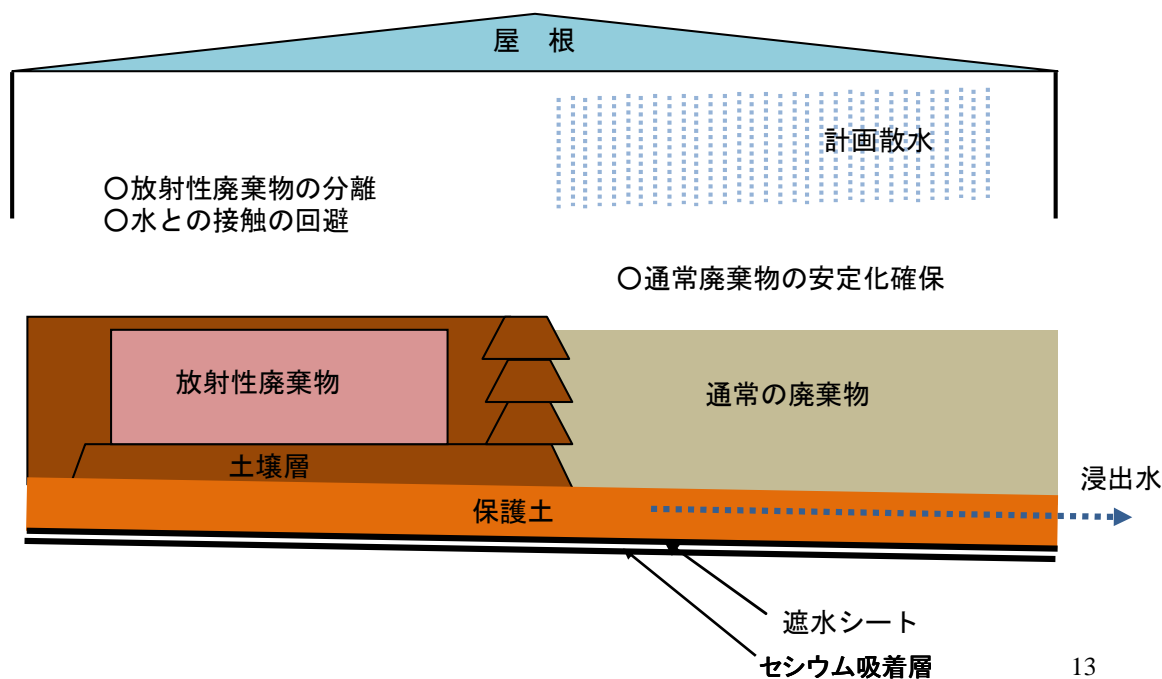
安定化や廃止までをどう管理するか??

- ・既設埋立物の上に埋め立てる場合(OP/CS)
- ・別区画に新規に埋め立てる場合
- ・新規OP/CSに埋め立てる場合
- ・上記で仮置きの場合(再運搬ありの場合)

12

4. 放射能への対応

クローズド処分場を活用(区画埋立の例)



13

5.4 あるべき処分場の姿(構造と維持管理)

3元管理	制度	内容	権利	義務	人間社会での形
事業 計画 設計 施工 管理	資格制度 責任制度	資格者が責任を持って事業に当れば、失敗は少ない。	資格取得・登録・実務	資格試験・継続学習・責任者サイン	生活教育
検査 計画 設計 施工 管理	検査制度 補修制度	能力ある第三者が検査し、悪ければ直すことにすれば、失敗は少なくなる。	検査者資格取得・登録・実行 掛金・基金の低減	資格試験、継続学習、責任サイン	健康診断 予防接種 治療
補償 計画 設計 施工 管理	保険制度 基金制度	最大の努力の結果、失われた損害は、金銭保証で、安心を得るしかない。	保険・基金の受領 補償減免	資格者による事業、機能検査	健康・生命保険 貯金・不動産担保

T-3

ベントナイト混合土の 変形挙動と透水性研究

主査：宇佐見貞彦

副主査：工藤賢悟

メンバー：加納光、松山眞三、志々目正高、野々田充、
原田高志、山本実、瀬瀬拓也、柴田健司、今村真一郎

アドバイザー：今泉繁良

これまでの研究概要(1)

試験速度	試験項目
急速変形	変形挙動 透水性
緩速変形	変形挙動 透水性

急速変形：1mm/min

緩速変形：1mm/day

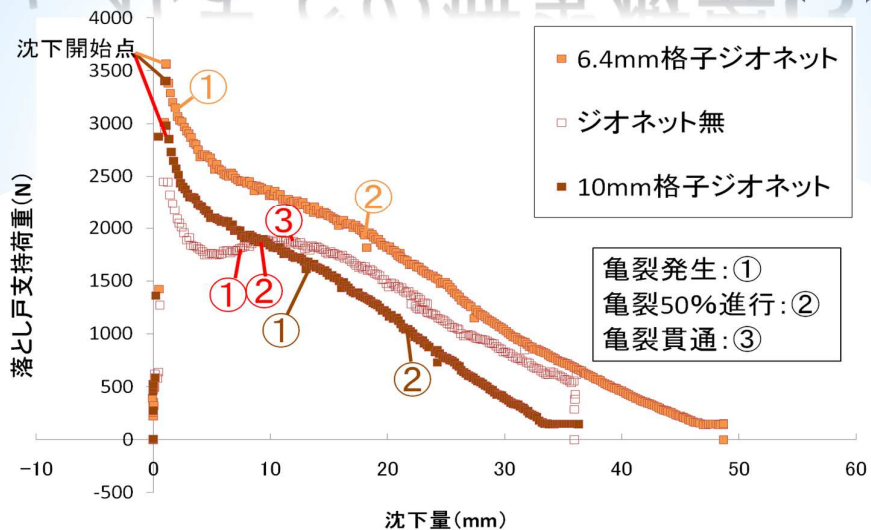
ベントナイト混合土は変形速度に関係なく、ひび割れが発生して破断する。その時の沈下量は数cm程度である。



これまでの研究概要(2)

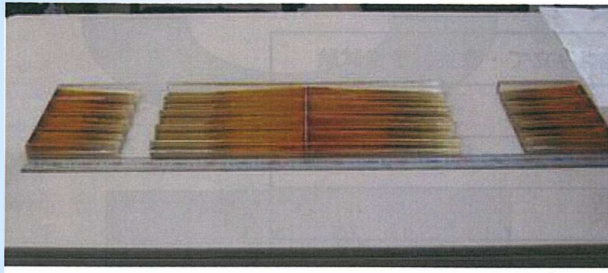
実験No.	凹枠深mm	厚さmm	スパン	せん断スパン比	密度(g/cm ³)	Dc%	最大荷重 kPa	中央沈下量 mm	クラックの種類
①	30	100	300	1.5	1.84	97.9	166.7	14	なし
②	50	100	300	1.5	1.841	98.3	88.26	12	せん断
③	80	100	300	1.5	1.87	99.35	107.8	14.5	せん断
④	50	100	300	1.5	1.78	94.6	98	11	せん断
⑤	80	100	300	1.5	1.744	93	68.65	30	せん断・曲げ
⑥	80	50	400	4	1.85	98.4	0	40	せん断・曲げ
⑦	80	100	400	2	1.88	100.31	58.8	23.7	曲げ・せん断
⑧	80	200	400	1	1.79	95.2	98	39.67	せん断
⑨	80	100	500	2.5	1.84	98.3	29.4	12.81	曲げ・せん断
⑩	80	200	500	1.25	1.76	93.7	107.8	30	せん断

これまでの研究概要(3)



ケース		沈下開始点	亀裂状況		
			発生	50%進行	貫通
無	沈下量(mm)	1.0	7.0	9.8	11.0
	支持荷重(N)	2916	1786	1884	1889
6.4mm	沈下量(mm)	1.1	2.2	18.9	発生せず
	支持荷重(N)	3567	3028	1977	
10mm	沈下量(mm)	1.1	13.1	21.9	発生せず
	支持荷重(N)	3403	1615	1024	

これまでの研究概要(4)

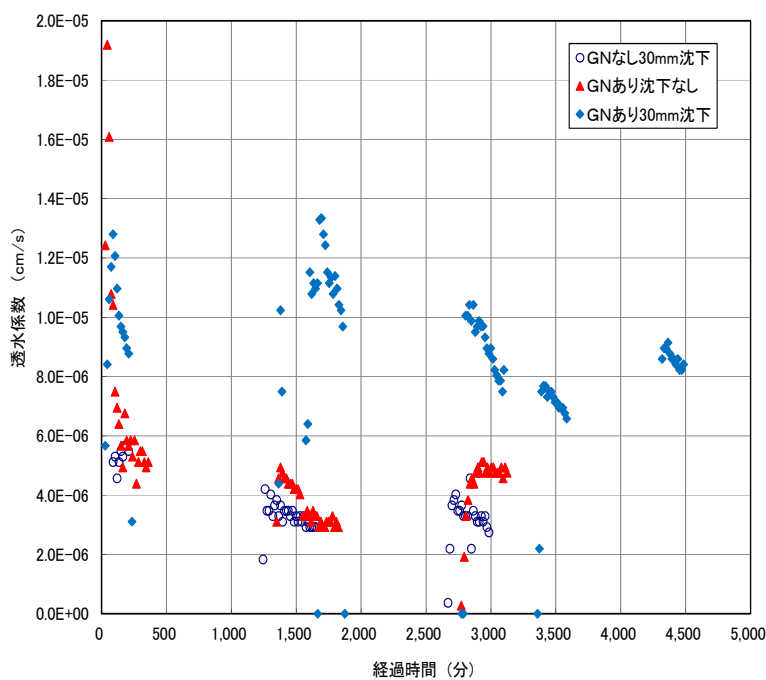


集水用底盤と設置状況



底盤溝に埋めたビーズ

これまでの研究概要(5)



- 時間の経過とともにベントナイト混合土の透水係数が低下
- 通水・プレ膨潤後のベントナイト混合土にクラックが生じると、局所的な水道ができて漏水量が健全な状態より増加
- プレ膨潤していないベントナイト混合土に通水した場合、クラックの有無に拘わらず漏水量に差異が生じない

これまでの研究概要(6)

- ①ベントナイト混合土の許容沈下量は10～30mm程度
- ②クラック部の飽和透水係数は、測定当初は健全部よりも1オーダー大きく、100時間程度経過すれば健全部と大差なし
- ③クラック部は飽和に至るまでの通水量と漏水量が健全部に比べて多い
- ④ベントナイト混合土の変形挙動は、単純梁と仮定したモデルにより、精度高く再現できる
- ⑤沈下速度が遅くなると、ベントナイト混合土が破断する時点の最大荷重も大きくなる。ただし、許容沈下量は沈下速度に関係しない。
- ⑥強度の高いジオネット(N-23)で補強すると、許容沈下量が増大
- ⑦時間の経過とともにベントナイト混合土の透水係数が低下
- ⑧クラックが生じたプレ膨潤後ベントナイト混合土は、局所的な水道ができて漏水量が健全な状態より増加
- ⑨プレ膨潤していない場合、クラックの有無に拘わらず漏水量に差異が生じない



- ①変形透水試験器を連続通水・連続計測が可能なように改良
- ②長時間通水試験による飽和までの透水係数の経時的変化を把握
- ③ジオネットを敷設したベントナイト混合土の変形解析モデルを確立
- ④以上の結果から、適正な遮水工の設計法と構造の提案を行うこと

*2011年度 連続通水と自動計測装置の開発と予備試験

*2012年度 層厚を変化させた通水試験、現場大型実験

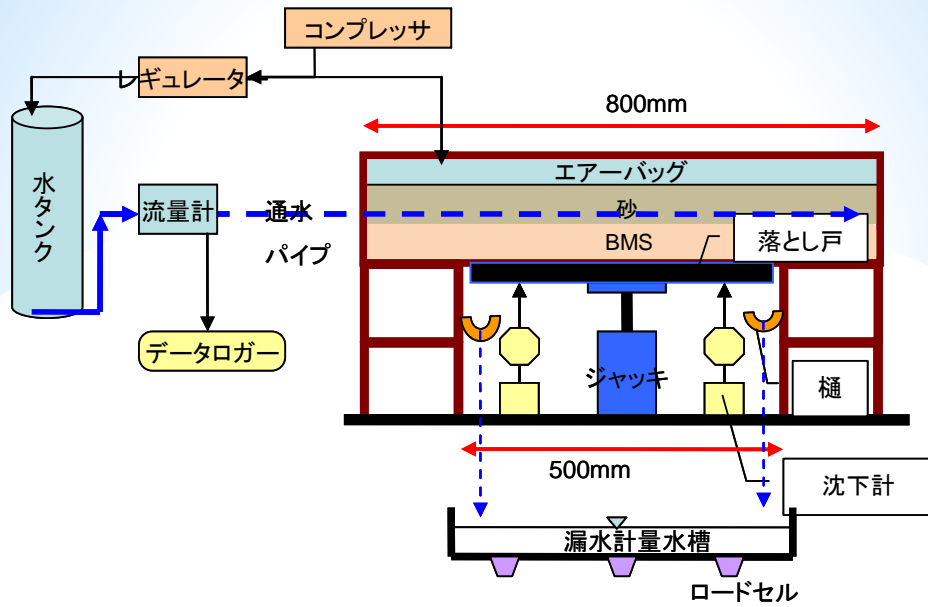
CASE 1 BMS層厚10cmの小型模型実験(飽和後通水)

CASE 2 BMS層厚20cmの小型模型実験(不飽和通水)

CASE 3 現場大型実験(BMS層厚50cm)

*2013年度 追加実験、実験結果の分析と評価

*研究計画の概要



改良落とし戸実験装置概要



改良落とし戸実験装置全景

試験手順①

①液体パッキンによる側面漏水防止



②粉末ベントナイト散布



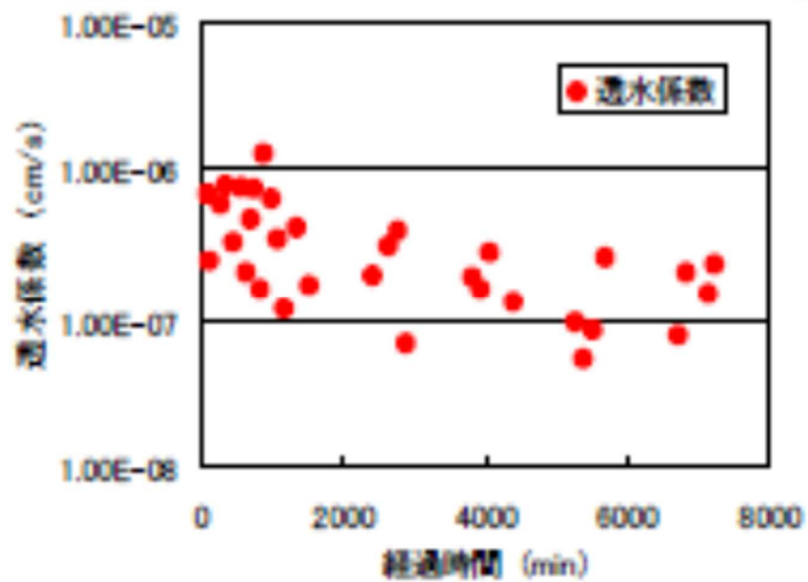
③ベントナイト含浸シート敷設



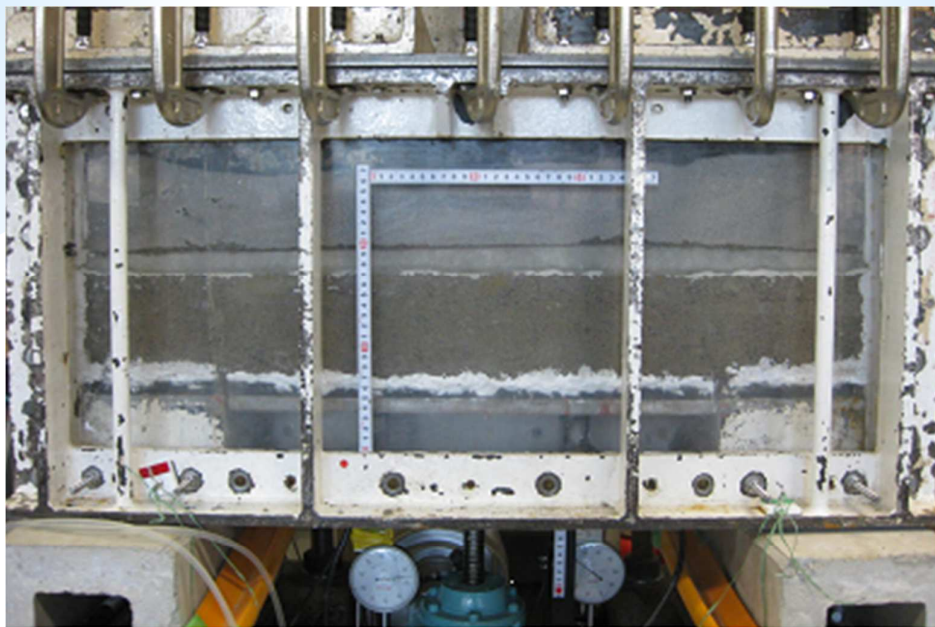
試験手順②

④砂と注水パイプの設置

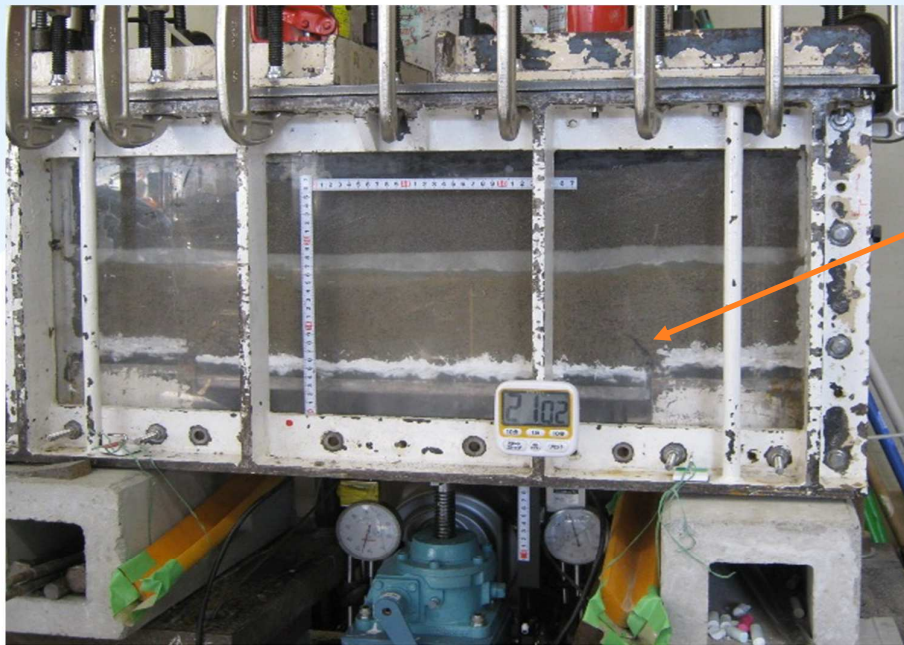




CASE 1 & 2の透水係数



CASE 1 沈下なし

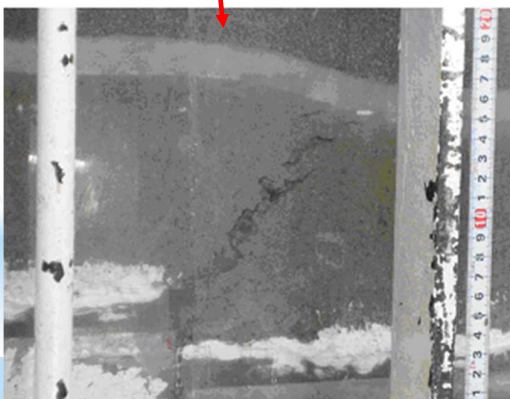


クラック
50%貫通

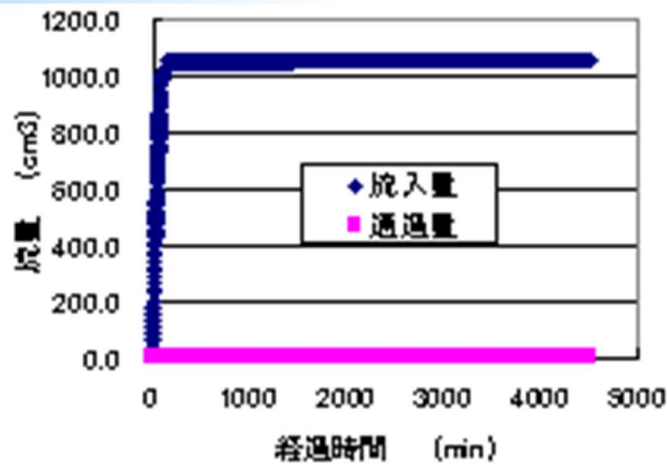
CASE 1 亀裂 50%



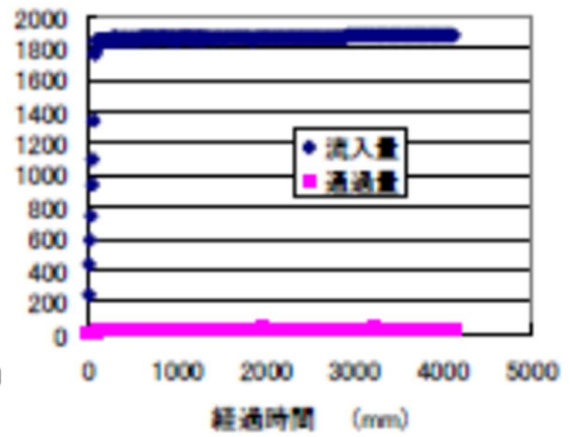
クラック貫通



CASE 1
亀裂貫通

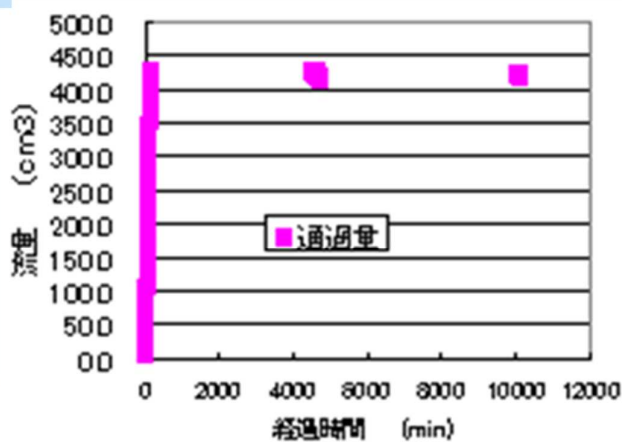


(a)層厚 10cm、沈降 0mm

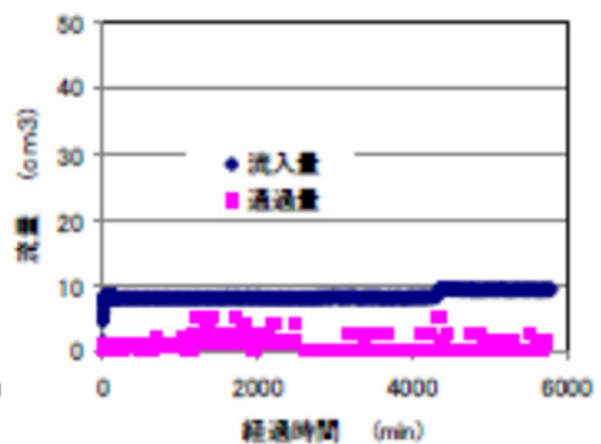


(b)層厚 20cm、沈降 0mm

* CASE 1&2 沈降前の浸透結果

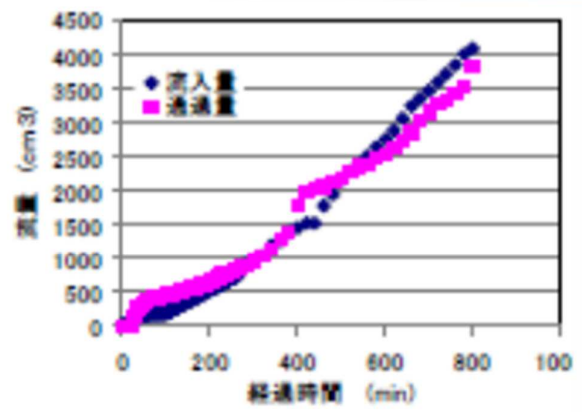
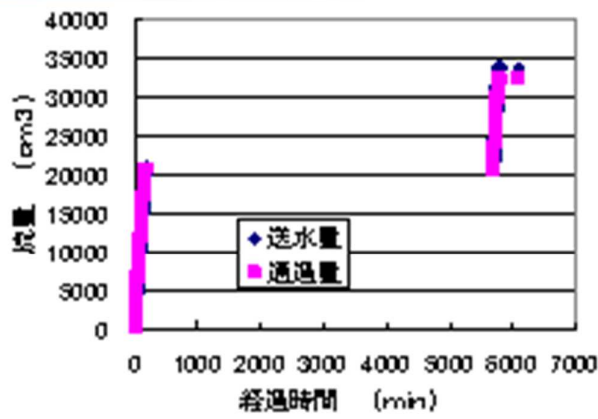


(a)層厚 10cm 沈降 10mm



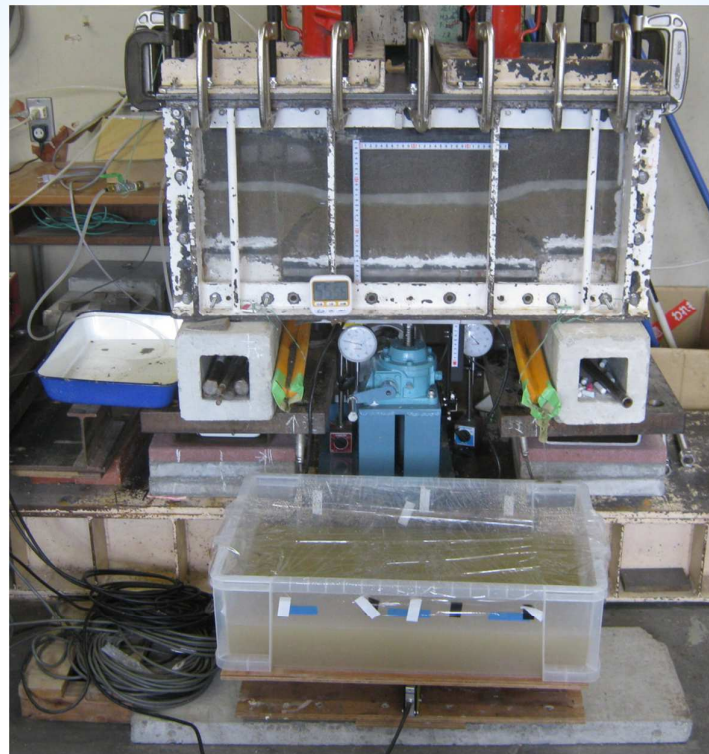
(b)層厚 20cm、沈降 30mm

* 亀裂50%時の浸透試験結果



(a)層厚 10cm 沈降 30mm (b)層厚 20cm、沈降 45mm

* 亀裂100%時の浸透試験結果



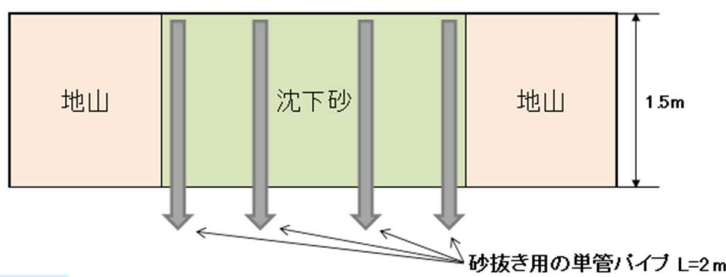
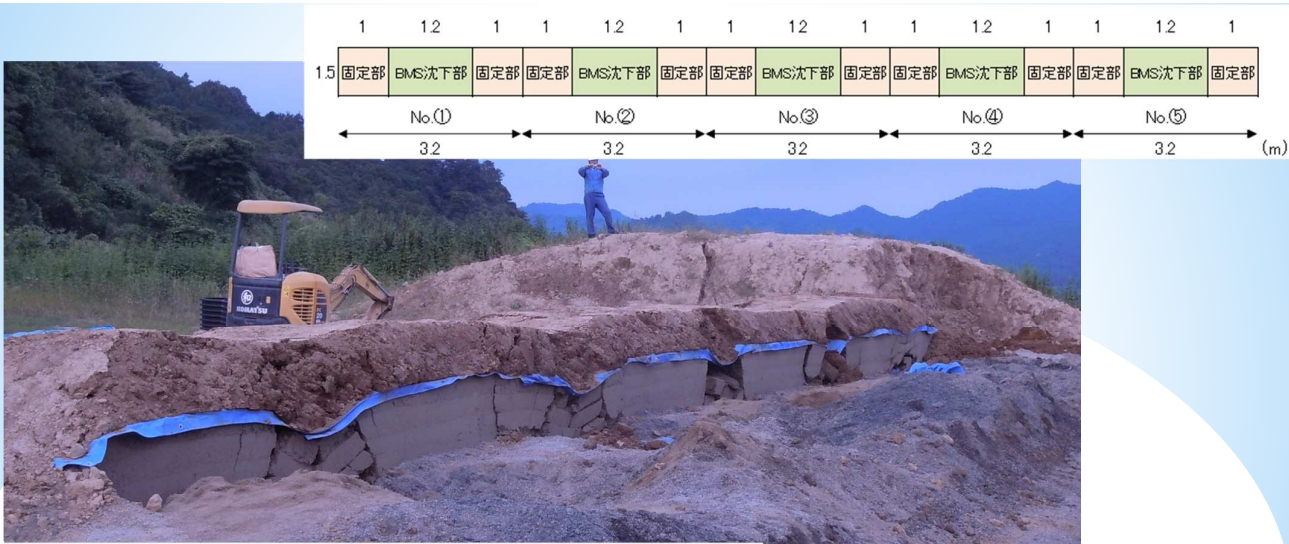
試験CASE 3

No.	亀裂発達度	通過水	遮水性能
Step1	0%	なし	○
Step2	50%	なし	○
Step3	100% (亀裂貫通)	あり	×

CASE1&2 実験結果のまとめ

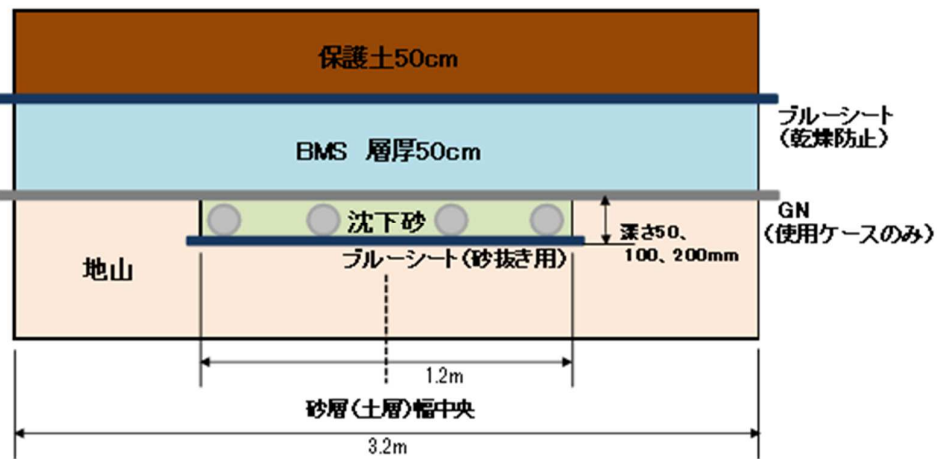
- *BMS 層が20cm の場合、10cm と比較して、亀裂が発生・層厚の50%まで進展・貫通するに要する沈降量は大きい。
- *亀裂がBMS 層厚の**50%程度まで進行**した状態では、層厚が**10cm** の場合に送水初期で通過水が見られたが、**130分後に停止**した。他方、層厚20cm では通過水が見られず、この亀裂状態では遮水性が確保されることが期待できた。
- *亀裂が**BMS 層を貫通した状態では通過水が継続**し、遮水性が低下した。また、ベントナイトは洗い出されていた。

CASE1&2 実験結果のまとめ



実験No	GNの有無	空洞深さ (cm)
①	無	5
②	無	10
③	無	20
④	有	10
⑤	有	20

* 大型現場模型実験の概要



* 現場実験模式断面



(a)木製型枠の設置



(b)GNの敷設



(c)BMSの投入



(d)BMS層の転圧

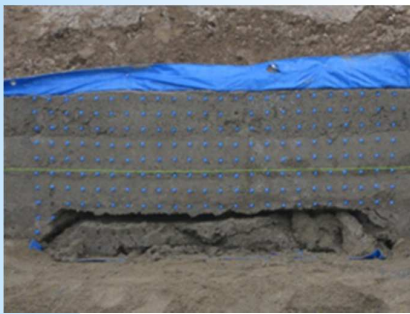


(e)土層上面の傷つけ



(f)保護土の敷設

* 現場実験BMS層施工状況



(a) GN無、空洞5cm



(b)GN無、空洞20cm



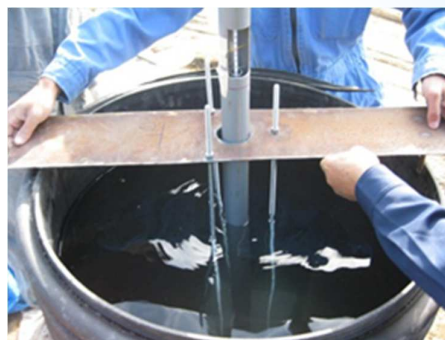
(c)GN有、空洞20cm

* BMSの破壊状況

	土層下部からの亀裂の進行高さ (cm)									
	GN無						GN有			
	空洞5cm(青)		空洞10cm(緑)		空洞20cm(白)		空洞10cm(黄)		空洞20cm(赤)	
	左側	右側	左側	右側	左側	右側	左側	右側	左側	右側
初期状態	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
砂の掻き出し率25%	0	0	0	0	12.5	12.5	0	0	0	0
砂の掻き出し率50%	0	0	12.5	12.5	12.5	12.5	0	0	12.5	12.5
砂の掻き出し率100%	12.5	12.5	25.0	25.0	37.5	37.5	12.5	12.5	25.0	25.0
4400kgf載荷時	12.5	12.5	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
亀裂の発生角度 (°)	60	45	60	45	65	65	60	70	55	55



円筒外周の状況



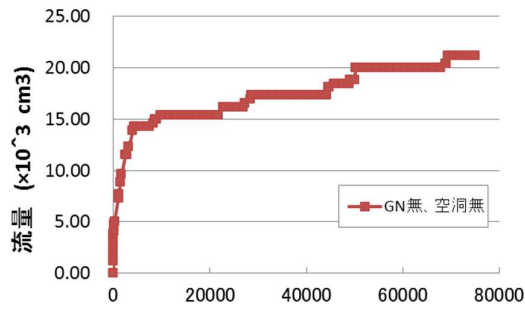
水位計測装置の設置



実験用水槽の全様

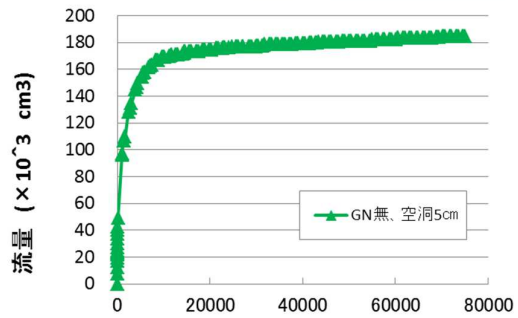
実験No	GNの有無	空洞深さ (cm)	初期亀裂幅 (mm)
①	無	0	-
②	無	5	-
③	無	10	2
④	有	10	1未満

* 現場浸透実験の概要



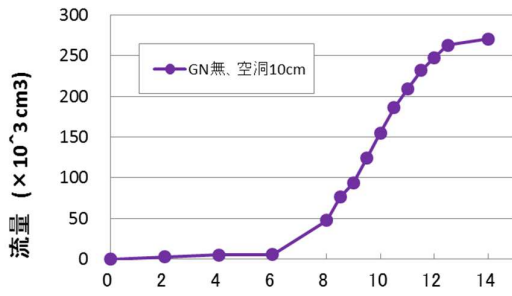
シートを抜いてからの経過時間 (min)

ケース① (GN無、空洞無)



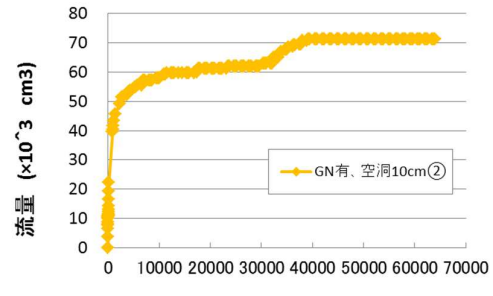
シートを抜いてからの経過時間 (min)

ケース② (GN無、空洞5cm)



シートを抜いてからの経過時間 (min)

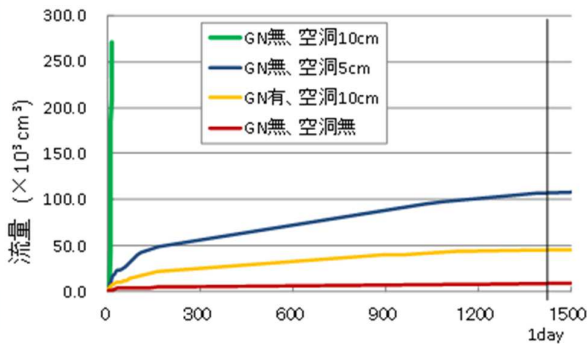
ケース③ (GN無、空洞10cm)



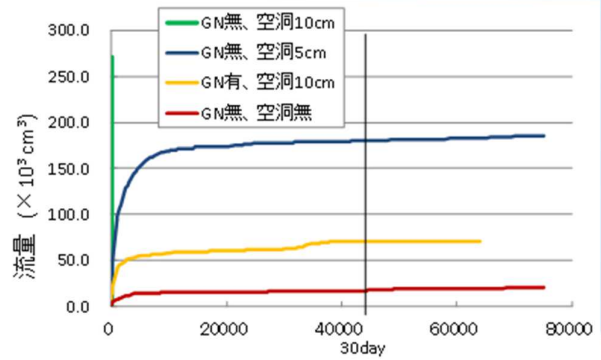
シートを抜いてからの経過時間 (min)

ケース④ (GN有、空洞10cm)

* 現場浸透実験結果



シートを抜いてから1500分までの経過時間 (min)



シートを抜いてからの経過時間 (min)

* 浸透量の時間経過



(a) 土層底部からの噴出水



(b) 亀裂の状況



(c) ベントナイトの洗い出し

* 現場浸透実験の状況 (GN無、空洞10cm)

- * 空洞の深さが深いほど、亀裂の進行も早まる。
- * 亀裂の貫通は、載荷時に起きる。
- * 土層上面亀裂幅も空洞の深さが増すにつれて大きくなる。
- * GNを敷設すると亀裂の発生・進行が1/2程度となる。
- * 沈下が5cm以下であれば亀裂がBMS層を貫通しない。

* 大型現場沈降実験のまとめ

- 初期亀裂幅が2mm以上でベントナイトは洗い流される。
- 亀裂幅が1mm以下の場合には、約100分までは急激な浸透量の増加が見られるが、その後約3.5~7日かけて浸透量が減少していく。
- 遮水性能を維持するための許容沈下量は、GN敷設時で10cm以下
- GNを敷設しない場合は5cm以下

No.	亀裂発達度	通過水	遮水性
CASE1	0%	なし	○
CASE2	50%	なし	○
CASE3	100%(亀裂貫通)	あり	×

* 現場浸透実験のまとめ

- * BMS層厚10cmと20cmについて亀裂が発生した場合の遮水性能の変化を測定できた。ただし、ジオネットは敷設していない。
 - * 現場沈降実験では、前後方にBMS層が膨張した結果、ジオネットの拘束効果が十分に機能しなかった。
1. 小型模型実験によるジオネットで補強したベントナイト混合土の挙動と遮水性変化
 2. 大型現場実験による前後面拘束状態にやける沈降・浸透実験

* 今後の課題と方針

本研究は、宇都宮大学の今泉繁良教授らが、平成23年度文部科学省科学研究費補助金（課題番号23560588）の援助によって実施した研究に協力して実施したものである。

実験の費用・労力等は、宇都宮大学で準備していただいた。ここに記して感謝申し上げます。

おわりに