

# 技術・システム検討WGでの検討状況について

## WG設置の目的

- 東日本大震災における災害廃棄物の処理システムや技術情報を整理・分析する。
- 現在自治体により進められている災害廃棄物処理計画や、来年度以降順次取り組まれる地域ブロック単位での行動計画の策定に活用するための基礎情報を作成する。

## 3つの検討項目

- 検討項目1. 発災後の処理の進捗に応じた要処理量を把握するための一連の手法
- 検討項目2. 混合廃棄物の選別技術・システムに関する検討
- 検討項目3. 仮置場情報の整理

## 検討項目1. 発災後の処理の進捗に応じた要処理量を把握するための一連の手法

### 主な検討事例:

- 要処理量把握手法(マテリアルバランス)の検討: (P2)
  - 東日本大震災での処理実績から廃棄物毎・処理段階毎の「選別率」を整理
  - 各処理段階における廃棄物毎の要処理量の算定方法の検討
- 地域特性の整理: (P2)
  - 災害廃棄物の発生量や質等に影響を与える「地域特性」について整理し、チェックシートを作成



要処理量把握手法(マテリアルバランス)の考え方の例

東日本大震災の実績に基づいた選別率を算定し、計画段階での要処理量算定のための基礎情報とした。

各地域ブロックは、チェックシートに記載される項目を参考に廃棄物の特性や処理困難性等の特性を把握し、処理計画に反映する必要がある。

## 検討項目2. 混合廃棄物の選別技術・システムに関する検討

### 主な検討事例:

- 混合廃棄物の選別処理フローの分析: (P3)
- 混合廃棄物の選別処理フローの変更に繋がる要因の分析: (P3)
- 処理方法毎の標準処理フローの設定: (P4)
- 核となる機材に係るスペック情報の整理: (P4)
- 全体標準処理フロー(案)の設定: (P4)

### 検討方法:

- 東日本大震災において災害廃棄物処理を行った処理区のうち、データの提供を受けた14の処理区についての事例を整理・分析

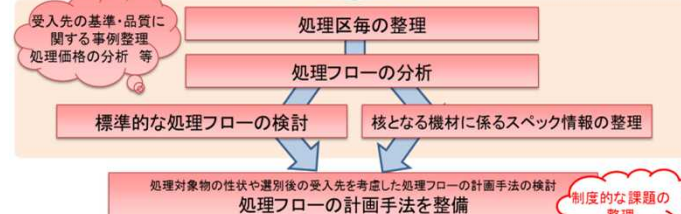
### その他の検討項目:

- ①廃棄物選別技術(処理装置等)の基礎情報の整理(リスト化・カタログ化)
- ②受入先の基準・品質に関する事例整理

### 各処理区からの提供データ

1. 基礎情報
  - ①災害廃棄物の組成変化
    - 単位体積重量
    - 三成分
    - 種類組成・等
  - ②受入先の基準・品質
    - 受入先
    - 混入禁止物
    - 状態(受入寸法・性状)等
2. 処理に係る特記事項
3. 処理フロー
4. その他

## 東日本大震災において実施した処理技術やシステムの整理



### 【行動指針に記載する具体的な内容の整理】

- ・災害廃棄物処理に係る地域ブロックや自治体での計画策定に資するための、処理体制、必要資機材、処理の流れ、処理方法、基準・品質などの基礎情報の整理と計画手法の構築について
- ・資源循環への貢献も踏まえつつ、円滑な処理を実施するための受入先の確保、受入先で設定される基準・品質について
- ・災害廃棄物の円滑な処理を実現するための仮設処理施設の整備にかかる技術的要件・設置に向けた手続きの整理について
- ・処理に必要な資機材等の確保に向けた民間企業等との連携について 等

廃棄物の性状や選別後の受入先を考慮して、自治体職員等が災害廃棄物の処理フローや使用機械等の検討・計画に活用できるように整理する。

## 検討項目3. 仮置場情報の整理

### 主な検討事例:

- 仮置場の分類・定義: (P5)
  - 仮置場の種類、定義、主な機能等について検討した
- 仮置場に求められる機能の整理: (P5)
  - 必要面積の想定
    - 仮置場の用途別利用情報の整理
    - 処理能力と仮置場面積との関係 等
  - 廃棄物の受入・搬出を効率的に行うための施設
  - 周辺環境への影響防止対策 等

技術的な検討を加え、仮置場に関する知見を「行動指針」に反映

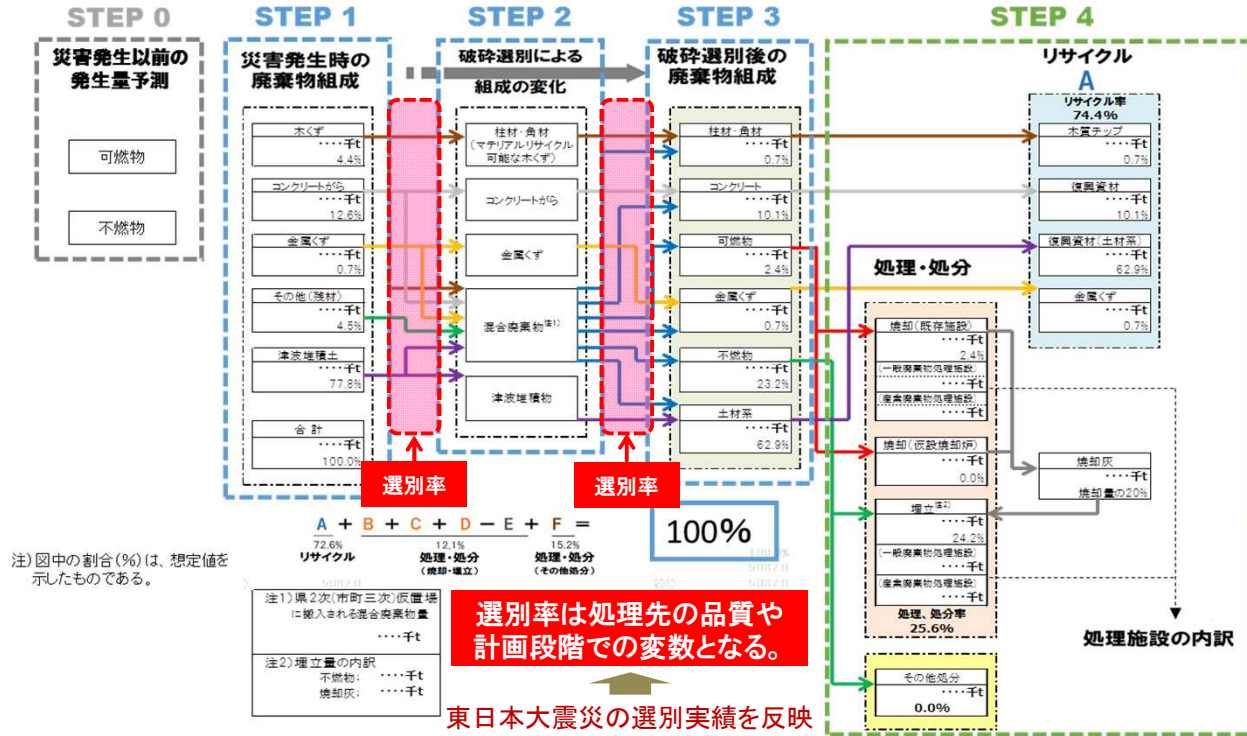
## 混合廃棄物の選別技術・システムに関する検討フロー

# 技術・システム検討WG： 検討項目1. 発災後の処理の進捗に応じた要処理量を把握するための一連の手法

## 要処理量把握手法(マテリアルバランス)の検討

▶ 各地域の被害想定(計画)から要処理量を算定する、5つのSTEPからなる手法を検討

■ 被害想定から要処理量算定までの一連の流れ

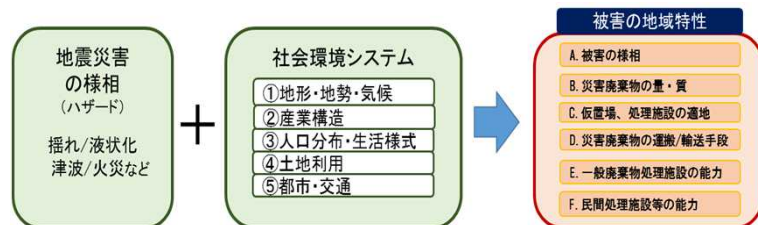


## 地域特性の整理

▶ 災害廃棄物の発生量や質等に影響を与える要因(地域特性)のチェック項目を整理

- ・ 地域の「社会環境システム」に関連する情報を5つの視点で整理 (①~⑤)
- ・ 発災後の「被害の地域特性」に関連する要因を6つの視点で整理 (A~F)

チェックリスト化



・ 廃棄物処理の課題・留意点を抽出  
・ 災害廃棄物処理計画を策定する際の基礎情報を作成

マテリアルバランス、及び  
処理計画に反映

(災害廃棄物の発生量や質等に影響を与える地域特性)

## 東日本大震災の実績から算出した選別率 (岩手県の選別実績)

<可燃物を主体とした混合廃棄物の選別率>

選別前	選別後	最大値	75%	県全体 (中央値)	25%	最小値
可燃系混合物	柱材・角材	75.0%	25.6%	8.4%	6.0%	2.1%
	コンクリートがら	9.1%	6.2%	4.6%	0.0%	0.0%
	可燃物	81.9%	72.2%	69.1%	33.3%	15.0%
	金属くず	10.2%	0.5%	0.7%	0.0%	0.0%
	不燃物	41.7%	23.2%	14.1%	7.5%	0.0%
	津波堆積土	16.4%	3.3%	3.1%	0.0%	0.0%

<不燃物を主体とした混合廃棄物の選別率>

選別前	選別後	最大値	75%	県全体 (中央値)	25%	最小値
不燃系混合物	柱材・角材	18.8%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%
	コンクリートがら	25.0%	13.5%	8.8%	1.9%	0.0%
	可燃物	26.9%	3.9%	0.7%	0.0%	0.0%
	金属くず	13.9%	0.3%	2.5%	0.0%	0.0%
	不燃物	100.0%	87.8%	83.1%	66.9%	26.9%
	津波堆積土	26.9%	15.0%	4.7%	0.0%	0.0%

<コンクリートがら(選別前)の選別率>

選別前	選別後	最大値	75%	県全体 (中央値)	25%	最小値
コンクリートがら	柱材・角材	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	コンクリートがら	100.0%	100.0%	95.5%	93.0%	69.8%
	可燃物	0.7%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	金属くず	1.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	不燃物	24.9%	2.0%	4.0%	0.0%	0.0%
	津波堆積土	28.6%	0.0%	0.5%	0.0%	0.0%

<金属くず(選別前)の選別率>

選別前	選別後	最大値	75%	県全体 (中央値)	25%	最小値
金属くず	柱材・角材	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	コンクリートがら	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	可燃物	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	金属くず	100.0%	100.0%	92.0%	85.4%	66.7%
	不燃物	16.9%	7.8%	7.8%	0.0%	0.0%
	津波堆積土	33.3%	0.0%	0.2%	0.0%	0.0%

<津波堆積物の選別率>

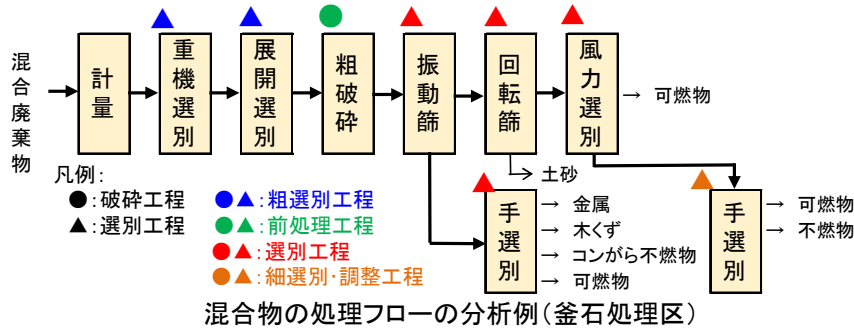
選別前	選別後	最大値	75%	県全体 (中央値)	25%	最小値
津波堆積物	柱材・角材	5.4%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	コンクリートがら	10.8%	4.4%	4.1%	0.0%	0.0%
	可燃物	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	金属くず	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	不燃物	28.2%	8.6%	7.6%	0.0%	0.0%
	津波堆積土	100.0%	100.0%	88.3%	85.5%	71.8%

# 技術・システム検討WG：検討項目2. 混合廃棄物の選別技術・システムに関する検討(1)

## 混合廃棄物の選別処理フローの分析

### 東日本大震災における14処理区の選別処理フローの分析

- 混合廃棄物の選別処理フローについて、各工程(粗選別工程、選別前処理工程、選別工程、細選別・調整工程)を構成する設備や機材を抽出
- 抽出した設備や機材について、処理の機能毎に分類を実施し、各処理区の工程で共通なフローを整理



## 受入先毎の抽出結果一覧 (焼却処理を行う場合の分析例)

①焼却処理	破碎：●、選別：▲			
	粗選別、選別前処理、選別、細選別・調整	該当地区/処理区	受入基準	備考
▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ● ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲	山元_仮設炉	-150mm		
▲ ⇒ ▲ ⇒ ● ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲	石巻_仮設炉既設焼却広域	-300mm	可燃	
▲ ⇒ ▲ ⇒ ● ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ●	亶理_仮設炉	-150mm	可燃	
▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ●	南三陸_仮設炉	-150mm		
▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ●	気仙沼_仮設炉	-300mm		
▲ ⇒ ▲ ⇒ ● ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲	釜石_既設焼却	-500,600mm		
各処理区で共通する工程を抽出				
▲ ⇒ ▲ ⇒ ● ⇒ ▲ ⇒ ▲ ⇒ ▲				

搬出先毎に同様の分析を行い「処理フローの標準化」を行うための基礎資料として利用

## 混合廃棄物の選別処理フローの変更に繋がる要因の分析

### ① 選別処理フローの変更事例分析

- 受入条件や処理対象物の質・量の変化等を踏まえて行われた、処理フローの変更を要因毎に分析

#### ○ 焼却処理を行うための処理フローの変更事例

●：破碎 ▲：選別 ■：その他

処理区	変更理由	対応	時期	粗選別	前処理	選別	細選別他	工程数	対策事例
気仙沼	可燃物の連携処理先の受入基準が仮設炉と異なる	回転篩及び破碎機を追加	変更前	▲ ▲	■	▲ ▲	▲ ▲	6	
			変更後	▲ ▲	■	▲ ▲ ▲ ▲	▲ ▲	8	
名取	可燃物に多量の土砂付着があり、これらの除去力の強化が必要。	粗選別工程に、改質作業、回転篩及び振動篩等を追加	変更前		●	▲ ▲ ▲		4	
			変更後	■ ▲ ▲ ▲ ▲	●	▲ ▲ ▲		8	

#### ○ セメント原料化を行うための処理フローの変更事例

処理区	変更理由	対応	時期	粗選別	前処理	選別	細選別他	工程数	対策事例
釜石	選別品中への可燃物の混入防止及び寸法調整	手選別ライン及び破碎機を追加	変更前	▲ ▲	●	▲ ▲ ▲	▲ ▲	6	
			変更後	▲ ▲	●	▲ ▲ ▲ ▲	▲ ▲	7	

### ② 受入先の基準・要求品質の分析

- 選別処理フローの変更に繋がると考えられる受入先の基準や要求品質を搬出先毎に抽出し整理

#### ○ 焼却施設(既設・仮設・セメント工場)の受入基準の例:

焼却炉	対象物	基準例	平均受入量	備考
既設炉	可燃物	500 mm以下	約 10t/日	最頻値
仮設炉	可燃物	150 mm以下	約350t/日	最頻値
既設炉(広域)	可燃物	150 mm以下	約 30t/日	最頻値
セメント工場	可燃物	50 mm以下	約 30t/日	

※その他、混入禁止物として、爆発物、金属等不燃物、硬質プラスチック、発泡スチロール、土分等が挙げられており、粗選別及び選別工程にて取り除く必要がある。

#### ○ セメント工場(原料化)の受入基準の例:

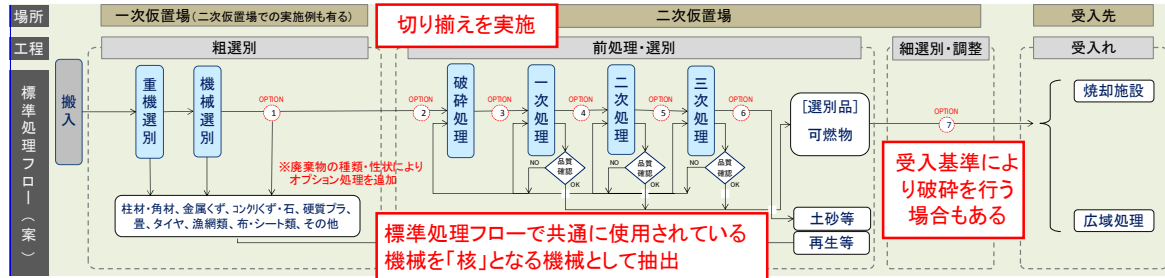
種類	対象物	基準例
原料化	不燃物	75mm以下・塩素濃度3,000ppm以下 30mm以下・塩素濃度1,000ppm以下
	不燃系混合物	ふるい下くず 不燃50mmアンダー 分別土B種 等

# 技術・システム検討WG：検討項目2. 混合廃棄物の選別技術・システムに関する検討(2)

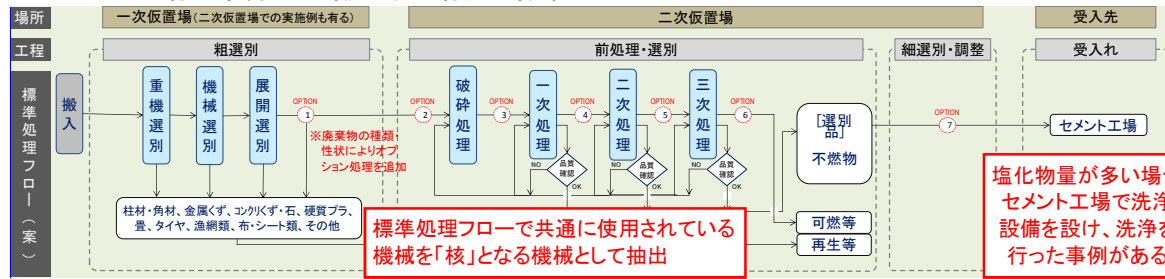
## 処理方法毎の標準処理フローの設定

各処理区の分析結果を、受入先条件に合わせて組合せ、搬出先毎に標準処理フローを設定

### ○ 焼却処理を行う場合の標準処理フロー



### ○ セメント工場へ原料として搬出する場合の標準処理フロー

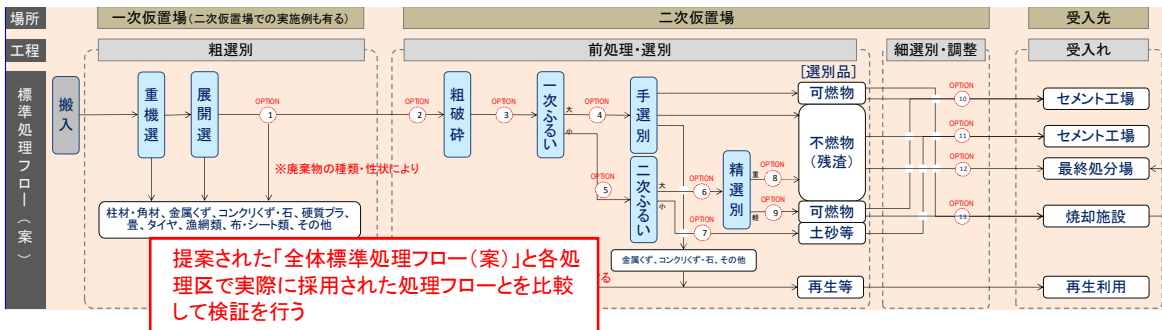


○ 他受入先等についても同様に分析を行い、標準処理フローを作成

複数の標準処理フローを集約し、「全体標準処理フロー」を提案

## 全体標準処理フロー(案)の設定

○「全体標準処理フロー」のイメージを以下に示す



## 核となる機材に係るスペック情報の整理

○標準処理フローを構成する核となる設備・機材について、東日本大震災における各処理区の事例を元に、使用・利用条件、調達先、実際の処理における選別実績等のスペック情報を整理

使用工程	核となる設備・機材	主要仕様	採用処理区
前処理	粗破砕機	破砕粒径: 150~300mm	山田、宮古、 釜石、石巻 等
一次処理	振動式篩	篩目: 40~50mm	気仙沼、山元、 釜石 等
二次処理	回転式篩	篩目: 20mm	釜石、名取、 山元 等
調整	破砕機	破砕粒径: 40~50mm	久慈、山田、 名取、山元 等

## 機材リストの例(分析結果)

機材仕様/利用条件		機材写真			
区分	電動定置式(固定式)/エンジン搭載式(自走式)				
種類・名称	粗破砕機				
型式	TN 5000S				
寸法	作業時		全長:10.9~12.4m 全幅:3.4m 全高:3.8~4.3m(タイプによる)		
	搬送時		全長:6.9~8.0m 全幅:2.9~2.9m 全高:1.2~1.3m(タイプによる)		
	回転数(最大)		29rpm(固定)/32rpm(自走)		
	重量		本体重量:16.8t(固定)/20.4~25.8t(自走、タイプによる)		
処理能力	~80t/h ※力加減可能				
定格出力	200kW				
燃料消費量	●●●L/h:燃料タンク32L				
作業スペース	300m <sup>2</sup> (20m×15m) ※投入用垂幕設置・資材等を考慮				
設置条件	未舗装の場合、設置場所の状況により砕石等の上置軟床板				
留意事項	燃料●●●L/hに各種・補給が必要				
製造者	KOMPTECH (株)	販売者	TELUGO-0000~0000		
調達先	〒100-0000 東京都千代田区数寄川1-2-2	連絡先	TELUGO-0000~0000		
選別実績					
業種名	処理品目	投入寸法	選別実績	留意事項	
●●●	混合物(可燃物主体)	●●mm以下	50mm	●●●●●t/h	
	混合物(不燃物主体)				
	木くず	2,000mm以下	上段:100mm 下段:40mm	40~60m <sup>3</sup> /h	2T/40~100T/ホキ(0%木土混) オーバー100T:木くず土石

## スペック情報シート(記載例)

## 今後の検討内容

- 「全体標準処理フロー」の確定(第5回WGで最終確認)
- 核となる機材に関するスペック情報の収集及びリスト化・カタログ整備

# 技術・システム検討WG： 検討項目3. 仮置場情報の整理

## 仮置場の分類・定義

種類	定義	主な機能
一次仮置場	災害廃棄物の一次的な仮置きや、分別、粗破碎、粗選別を行うための施設	○人命救助や道路啓開等により、移動した災害廃棄物を一時的に貯留する ○被災した住民が自ら搬入する用途を持たせる ○災害廃棄物の分別や粗選別を行い、一時的に貯留する ○コンクリートくずや木くず等の粗破碎を行う 等
二次仮置場	災害廃棄物の中間処理(破碎・選別・焼却)を行うための施設で、地域ブロック単位、都道府県、政令指定都市の災害廃棄物処理計画で位置づけた施設	○災害廃棄物の受入・仮置、選別品を一時的に貯留する ○中間処理(高度な破碎・選別・焼却処理)を行う ○上記作業、保管に必要な面積を確保する ○処理及び保管期間中に周辺環境に影響を与えることを防止する 等



一次仮置場



二次仮置場



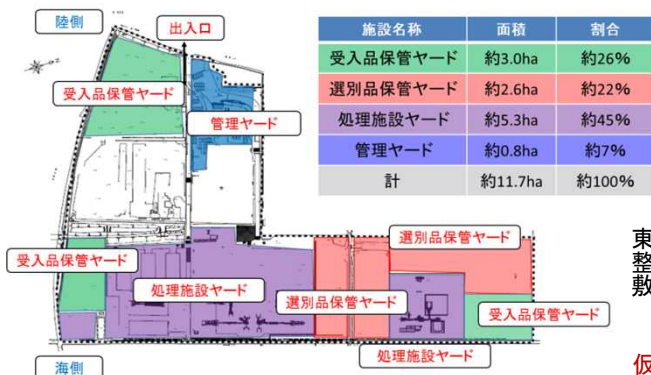
場内道路



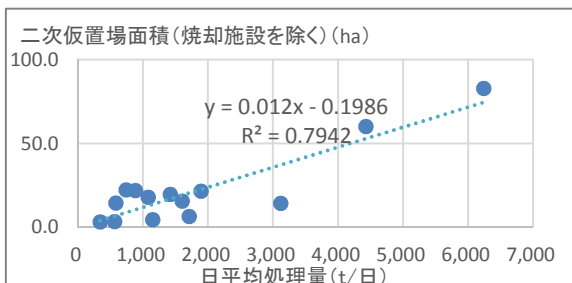
計量設備

## 仮置場に求められる機能の整理：例（東日本大震災の事例分析）

- ①災害廃棄物の受入や処理、選別品の貯留に必要な面積を確保する  
⇒ 各処理区の仮置場情報を整理し、必要面積の推計方法を検討



二次仮置場の用途別面積内訳調査(例)



廃棄物の処理能力と仮置場面積の相関図

東日本大震災での各処理区で整備した仮置場用途を整理し、敷地用途比率の概略を算出

仮置場候補地において、処理ヤード、貯留ヤードに使用できる面積を想定

各処理区における仮置場の面積と、仮設処理施設の処理能力とを整理し、両者の相関関係を算出

仮置場候補地において、処理施設の計画能力に見合う大きさの仮置場の目安となる資料を作成

- ②災害廃棄物の受入・搬出を効率的に行う事ができる  
⇒ 対策事例の整理

主な項目	調査項目
計量設備	計量台数、最大計量値・車体寸法 等
通門管理	交通誘導員の配置、転回道路の設置 等
場内道路	一方通行の実施、場内誘導員の配置 等
運行管理	運行システムによる管理 等

- ③廃棄物の処理及び保管期間中に、周辺環境に影響を与えることを防止する ⇒ 対策事例の整理

主な項目	対策事例
土壌汚染防止	遮水シート、アスファルト舗装 等
騒音・振動対策	低騒音・低振動型建設機械、遮音壁、吸音材、防音シート 等
粉じん対策	散水、ミストファン、タイヤ洗浄設備、粉じん防止剤、集塵機 等
飛散防止	仮囲い、飛散防止ネット、門扉 等
濁水対策	排水溝、水処理施設 等
廃棄物流出防止	保管ヤードの嵩上げ 等
地盤沈下対策	地盤改良工 等



周辺環境対策の事例