第 24 回廃棄物資源循環学会研究発表会
企画セッション資料

災害廃棄物の焼却処理

2013 年 11 月 3 日

一般社団法人廃棄物資源循環学会　学術研究委員会　廃棄物焼却研究部会

廃棄物焼却研究部会　委員名簿		
	青木　勇	株式会社神鋼環境ソリューション
	浅田　信二	エスエヌ環境テクノロジー株式会社
	小野　義広	新日鉄住金エンジニアリング株式会社
	河端　博昭	ダイネン株式会社
	上林　史朗	株式会社クボタ
	木村　哲雄	クボタ環境サービス株式会社
	小北　浩司	株式会社タクマ
	近藤　守	日立造船株式会社
	澁谷　榮一	JFE エンジニアリング株式会社
	瀬川　道信	株式会社エックス都市研究所
◎	高岡　昌輝	京都大学大学院
	武田　信生	京都大学名誉教授
	谷川　昇	公益財団法人　日本産業廃棄物処理振興センター
	手島　肇	株式会社タクマ
	中村　一夫	公益財団法人　京都高度技術研究所
	永山　貴志	クボタ環境サービス株式会社
	西谷　隆司	大阪市立環境科学研究所
	西野　雅明	JFE エンジニアリング株式会社
	尾藤　俊文	川崎重工業株式会社
	藤田　泰行	株式会社タクマ
	古林　通孝	日立造船株式会社
	前田　洋	大阪ガス株式会社
○	増田　孝弘	株式会社タクマ
	三野　禎男	日立造船株式会社
	三好　裕司	川崎重工業株式会社
	向井　明	ダイネン株式会社
	守岡　修一	KEE 環境サービス株式会社
	安田　憲二	一般社団法人　国際環境研究協会
	山内　淳行	中日本建設コンサルタント株式会社
	山形　成生	株式会社神鋼環境ソリューション
	山田　明弘	三菱重工環境・化学エンジニアリング株式会社
	若松　秀樹	株式会社 IHI 環境エンジニアリング
◎ 代　表 , ○ 連絡担当		

目　　次

Ⅰ　東日本大震災により発生した災害廃棄物の焼却処理の全体概要……1

京都大学大学院工学研究科　高岡　昌輝
日立造船(株)　古林　通孝

Ⅱ　仮設焼却炉調査結果報告……19

新日鉄住金エンジニアリング(株)　小野　義広
(株)タクマ　小北　浩司、増田　孝弘

Ⅲ　次の災害に備えて……35

(株)タクマ　増田　孝弘
川崎重工業(株)　三好　裕司

日時:平成 25 年 11 月 3 日(日)　10:45～12:15
場所:北海道大学工学部　第 4 会場(1F B31)

Ⅰ　東日本大震災により発生した災害廃棄物の焼却処理の全体概要

京都大学大学院工学研究科　　高岡　昌輝
日立造船(株)　　古林　通孝

第23回廃棄物資源循環学会研究発表会
企画セッション　(H25.11.3)

G8　災害廃棄物の焼却処理

東日本大震災により発生した災害廃棄物の焼却処理の全体概要

廃棄物焼却研究部会
高岡 昌輝 (京都大学)
古林 通孝 (日立造船株式会社)

於　北海道大学

本日 の 流れ

2

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- 仮設焼却炉

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス･焼却灰中の放射性Cs，ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- 広域処理状況
- 災害廃棄物等の処理費用
- まとめ

目 次

3

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- 仮設焼却炉

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス･焼却灰中の放射性Cs，
  ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- 広域処理状況
- 災害廃棄物等の処理費用
- まとめ

3県沿岸市町村の災害廃棄物等推計量 [千t]

4

		災害廃棄物等 (A+B)	災害廃棄物 (A)	津波堆積物 (B)
岩手県	久慈地区	247	210	37
	宮古地区	1,172	968	204
	釜石地区	1,374	921	453
	大船渡地区	2,475	1,660	815
	小計	5,267	3,759	1,508
宮城県	気仙沼ブロック	2,275	1,485	790
	石巻ブロック	7,958	4,771	3,187
	宮城東部ブロック	1,072	669	403
	松島町･利府町	83	82	2
	亘理名取ブロック	3,624	2,259	1,365
	仙台市	2,644	1,344	1,300
	小計	17,656	10,609	7,047
福島県	新地町･相馬市	790	340	449
	南相馬市	1,680	655	1,025
	広野町	80	55	25
	いわき市	822	659	163
	小計	3,372	1,709	1,663
3県の合計		26,296	16,078	10,219

資料：環境省 (H25.8.31)

3県沿岸市町村の災害廃棄物等処理率 [%]

5

		災害廃棄物等 (A+B)	災害廃棄物 (A)	津波堆積物 (B)
岩手県	久慈地区	79.8	77.5	92.9
	宮古地区	73.0	69.6	89.3
	釜石地区	70.9	80.3	51.6
	大船渡地区	64.2	74.4	43.6
	小計	68.7	74.8	53.4
宮城県	気仙沼ブロック	68.2	84.5	37.4
	石巻ブロック	78.2	85.0	68.2
	宮城東部ブロック	91.9	89.8	95.3
	松島町・利府町	100.0	100.0	100.0
	亘理名取ブロック	91.6	92.3	90.5
	仙台市	83.7	95.4	71.6
	小計	81.5	88.2	71.3
福島県	新地町・相馬市	58.7	65.0	54.0
	南相馬市	25.7	20.9	28.8
	広野町	31.8	46.3	0.0
	いわき市	71.9	88.7	4.2
	小計	44.9	56.6	32.8
3県の合計		74.2	81.7	62.4

資料：環境省 (H25.8.31)

目 次

6

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- **仮設焼却炉**

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス・焼却灰中の放射性Cs，ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- 広域処理状況
- 災害廃棄物等の処理費用
- まとめ

仮設焼却炉の設置状況 (岩手県)

7

地区	機種	規模 [t/日]	開始	完了予定
久慈	ストーカ (既設) (60t/日×2炉)	2.5	H23.9	H26.3末
宮古	ストーカ	95 (47.5×2炉)	H24.3	H26.3末
	流動床 (既設) (93t/日×2炉)	55	H23.4	H25.9末
釜石	シャフト (旧焼却炉)	100 (100×1炉)	H24.2	H26.3末
	シャフト (既設) (73.5t/日×2炉)	60	H23.5	未定
大船渡	セメントキルン (既設:2炉) 生産能力(2炉):約180万t/年	750 (2炉で750)	H23.6	完了
			H23.12	未定

資料：環境省 (H25.9.27)

処理能力：1,063t/日
(既設 5基，仮設 2基)

仮設焼却炉の設置状況 (宮城県-1)

8

	処理区	機種	規模 [t/日]	開始	完了予定
気仙沼ブロック	気仙沼(階上)	ストーカ	219 (219×1炉)	H25.3	H25.11末
		キルン	219 (219×1炉)	H25.4	
	気仙沼(小泉)	ストーカ	219 (219×1炉)	H25.4	完了
		キルン	109 (109×1炉)	H25.4	
	気仙沼	ストーカ (既設) (81t/日×2炉)	5	H23.4	完了
	南三陸	竪型ストーカ	285 (95×3炉)	H24.12	H25.10末
石巻ブロック		キルン	600 (300×2炉)	H24.6～9	H25.12末
		ストーカ	989 (329.5×3炉)		
		ガス化溶融 (既設) (115t/日×2炉)	30	H24.6	完了
宮城東部ブロック		ストーカ	110 (110×1炉)	H24.10～11	H25.10末
		キルン	210 (210×1炉)		
松島町・利府町		ストーカ (既設) (90t/日×2炉)	30	H23.3	完了

資料：環境省 (H25.9.27)

仮設焼却炉の設置状況 (宮城県-2)

9

	処理区・地区	機種	規模 [t/日]	開始	完了予定
亘理名取ブロック	名取	ストーカ	190 (95×2炉)	H24.5～6	H25.10末
	岩沼	ストーカ	100 (50×2炉)	H24.6	H25.10末
		キルン	95 (95×1炉)		
	亘理	ストーカ	525 (105×5炉)	H24.4～6	H25.10末
	山元	キルン	200 (200×1炉)	H24.5～7	H25.12末
		ストーカ	109.5 (109.5×1炉)		
仙台市	荒浜	キルン	300 (300×1炉)	H23.12	完了
	井土	ストーカ	90 (90×1炉)	H23.10	完了
	蒲生	キルン	90 (90×1炉)	H23.10	完了

資料：環境省 (H25.9.27)

処理能力：4,724t/日

(既設 3基，仮設 29基)

仮設焼却炉の設置状況 (福島県)

10

	機種	規模 [t/日]	開始	完了予定
新地町・相馬市	ストーカ炉	300 (150×2炉)	H25.2	未定
	ストーカ炉	270 (270×1炉)	H25.2	未定
南相馬市	仮設焼却炉 (国代行予定)		-	
広野町	仮設減容化施設 (国代行)		設置に向けて準備中	
いわき市	ストーカ (既設) (130t/日×3炉)	26	H24.9	未定
	民間焼却炉	17	H25.6	未定

資料：環境省 (H25.9.27)

処理能力：613t/日

(既設 2基，仮設 3基)

運転データの整理方法

- 仮設焼却炉の各種運転データを整理
  - ・対象
    - ：総焼却量，放射性Cs(排ガス，焼却灰)，
      ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
  - ・月毎で値を抽出 →「月単位 ＝ n数」
    (ひと月内で複数データがある場合は平均値を採用)
  - ・月毎の値から期間中の平均値･最小値･最大値を算出
  - ・焼却灰中放射性Cs，ばいじん，SOxのNDの扱い
    - ：検出下限値が明記されている場合はこの値を採用
- 資料：各種HP (H25.10.15現在)

  岩手県，宮城県，仙台市，いわき市，東京都，環境省，
  久慈広域連合，岩手沿岸南部広域環境組合，
  石巻地区広域行政事務組合，宮城東部衛生処理組合

運転データ (1) (総焼却量，排ガス中放射性Cs)

＊ 表中"- -"は不明の意.

			災害廃棄物推定量 [千t]	総焼却量 [千t]	排ガス中放射性Cs Ave.	(検出下限値の範囲) [Bq/m^3]	n [-]
岩手県	久慈		210	- -	ND	(0.99 - 8)	20
	宮古		968	43	ND	(1.9 -8)	19
				- -	- -	- -	0
	釜石		921	- -	ND	- -	1
				- -	ND	- -	3
	大船渡		1,660	- -	- -	- -	0
宮城県	気仙沼ブロック	気仙沼(階上)	961	23	ND	(1.1 - 2.1)	5
				17	ND	(1.1 - 8)	5
		気仙沼(小泉)		23	ND	(1.1 - 2.3)	4
				11	ND	(1.1 - 8)	4
		気仙沼		- -	- -	- -	0
		南三陸	523	69	ND	- -	10

運転データ (2) (総焼却量，排ガス中放射性Cs)

13

＊表中"- -"は不明の意.			災害廃棄物推定量 [千t]	総焼却量 [千t]	排ガス中放射性Cs Ave.	(検出下限値の範囲) [Bq/m³]	n [-]
宮城県	石巻ブロック		4,771	166	ND	- -	14
				240	ND	- -	12
				- -	ND	- -	15
	宮城東部ブロック		669	30	ND	- -	12
				51	ND	- -	10
	松島町・利府町		82	- -	ND	(1.0 - 1.8)	20
	亘理名取ブロック	名取	679	66	ND	- -	16
		岩沼	463	29	ND	- -	15
				24	ND	- -	13
		亘理	465	144	ND	(1.9 - 3.1)	16
		山元	653	64	ND	- -	15
				38	ND	- -	14

運転データ (3) (総焼却量，排ガス中放射性Cs)

14

＊表中"- -"は不明の意.			災害廃棄物推定量 [千t]	総焼却量 [千t]	排ガス中放射性Cs Ave.	(検出下限値の範囲) [Bq/m³]	n [-]
宮城県	仙台市	荒浜	1,344	- -	ND	(1.0 - 2.0)	12
		井土		- -	ND	(0.84 - 2.3)	12
		蒲生		- -	ND	(0.91 - 1.8)	12
福島県	新地町・相馬市		340	19	ND	- -	6
				22	ND	- -	6
	いわき市 (H24.9以降)		659	- -	ND	- -	13
				- -	- -	- -	0

運転データ (4) (焼却灰中放射性Cs)

15

＊表中"- -"は不明の意.			主灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]	飛灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]
岩手県	久慈		24	(7 - 41)	27	224	(81 - 604)	27
	宮古		33	(ND(=18) - 63)	19	215	(84 - 401)	19
			24	(ND(=20) - 40)	6	146	(78 - 240)	6
	釜石		20	(ND(=20))	1	519	(312 - 930)	7
			21	(11 - 30)	3	631	(250 - 1,145)	26
	大船渡		247	(194 - 300)	2	778	(650 - 905)	2
宮城県	気仙沼ブロック	気仙沼(階上)	170	(110 - 222)	6	752	(590 - 910)	6
			100	(43 - 170)	7	475	(228 - 720)	7
		気仙沼(小泉)	127	(93 - 168)	4	703	(570 - 890)	4
			144	(78 - 194)	5	534	(380 - 780)	5
		気仙沼	- -	- -	0	- -	- -	0
		南三陸	190	(132 - 245)	10	271	(179 - 563)	10

運転データ (5) (焼却灰中放射性Cs)

16

＊表中"- -"は不明の意.			主灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]	飛灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]
宮城県	石巻ブロック		51	(36 - 68)	14	357	(177 - 660)	14
			81	(65 - 108)	12	264	(155 - 386)	12
			67	(34 -148)	16	802	(278 - 1,440)	16
	宮城東部ブロック		76	(44 -99)	12	293	(180 - 400)	12
			96	(61 - 123)	10	480	(307 - 678)	10
	松島町・利府町		224	(83 - 450)	23	1,741	(655 - 3,200)	23
	亘理名取ブロック	名取	133	(88 -184)	16	550	(322 - 933)	16
		岩沼	342	(182 - 765)	15	346	(182 - 910)	15
			203	(106 - 530)	15	614	(265 - 1,790)	15
		亘理	326	(120 - 665)	16	770	(370 - 1,267)	16
		山元	201	(119 - 292)	16	2,444	(560 - 4,100)	16
			572	(370 - 800)	14	1,061	(580 - 1,570)	14

運転データ (6) (焼却灰中放射性Cs)

＊表中"- -"は不明の意.

			主灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]	飛灰中放射性Cs Ave. [Bq/kg]	(Min. - Max.)	n [-]
宮城県	仙台市	荒浜	70	(38 - 103)	12	450	(329 - 728)	12
		井土	86	(26 - 140)	12	533	(208 - 850)	12
		蒲生	69	(36 - 86)	12	395	(323 - 520)	12
福島県	新地町・相馬市		638	(465 - 1,010)	7	2,986	(2,586 - 3,600)	6
			501	(402 - 680)	7	2,347	(1,931 - 3,058)	7
	いわき市 (H24.9以降)		1,122	(605 - 1,655)	13	4,738	(3,550 - 5,950)	13
			- -	- -	0	- -	- -	0

- 主灰：盛土や埋戻材といった地域の復興資材に活用
- 飛灰：最終処分

運転データ (7) (ばいじん, NOx)

			規制基準 ばいじん [g/m^3_N]	NOx [ppm]	n [-]	Ave. ばいじん [g/m^3_N]	NOx [ppm]	Max. ばいじん [g/m^3_N]	NOx [ppm]
岩手県	宮古		0.08	250	4	0.001	107	0.003	135
宮城県	気仙沼ブロック	気仙沼	0.02	200	18	< 0.01	80	0.02	110
		南三陸	0.08	250	4	0.002	104	0.005	127
	石巻ブロック		0.04	250	15	0.009	85	0.03	112
	宮城東部ブロック		0.04	200	11	0.008	85	0.02	100
	亘理名取ブロック	名取	0.08	250	8	0.007	52	0.01	91
		岩沼	0.08	250	16	< 0.005	86	0.03	145
		亘理	0.04	250	16	0.001	127	0.002	150
		山元	0.04	250	15	< 0.001	69	0.001	84
	仙台市		0.04 - 0.08	250	27	0.002	86	0.007	134
福島県	新地町・相馬市		0.04	250	10	0.001	85	0.001	120

運転データ (8) (SOx, HCl)

19

			規制基準 SOx [K値]	規制基準 HCl [ppm]	n [-]	Ave. SOx [K値]	Ave. HCl [ppm]	Max. SOx [K値]	Max. HCl [ppm]
岩手県	宮古		14.5	276	4	0.91	86	2.1	134
宮城県	気仙沼ブロック	気仙沼	7.9 - 8.4	100	18	0.92	60	1.9	100
		南三陸	17.5	94	4	0.064	14	0.11	20
	石巻ブロック		3.1	80	15	0.30	41	0.72	76
	宮城東部ブロック		2.3	100	11	0.73	49	1.4	97
	亘理名取ブロック	名取	9.6	137	8	0.54	59	1.1	89
		岩沼	5.8 - 6.2	90	16	0.44	37	1.4	72
		亘理	3.9	53	16	0.17	29	0.45	42
		山元	10.2	107	15	0.37	41	1.8	99
	仙台市		7	430	27	0.51	64	1.1	149
福島県	新地町・相馬市		6.4	191	10	0.57	61	2.3	166

数十ppm程度　　数十～100ppm程度

運転データ (9) (ダイオキシン類)

20

			規制基準 ダイオキシン類 [ng-TEQ-m^3_N]	n [-]	Ave. ダイオキシン類 [ng-TEQ-m^3_N]	Max. ダイオキシン類 [ng-TEQ-m^3_N]
岩手県	宮古		1.0	2	0.0041	0.0075
宮城県	気仙沼ブロック	気仙沼	0.05 - 0.1	4	0.0047	0.018
		南三陸	1.0	4	0.0089	0.024
	石巻ブロック		0.1	6	0.022	0.056
	宮城東部ブロック		0.08	4	0.023	0.045
	亘理名取ブロック	名取	1.0	1	0.0015	0.0015
		岩沼	1.0	2	0.014	0.027
		亘理	0.1	16	0.0073	0.019
		山元	0.1	3	0.0066	0.016
	仙台市		0.1 - 1.0	15	0.019	0.066
福島県	新地町・相馬市		0.1	2	0.016	0.028

目 次

21

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- 仮設焼却炉

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス･焼却灰中の放射性Cs，
  ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- **広域処理状況**
- 災害廃棄物等の処理費用
- まとめ

広域処理状況 (1)

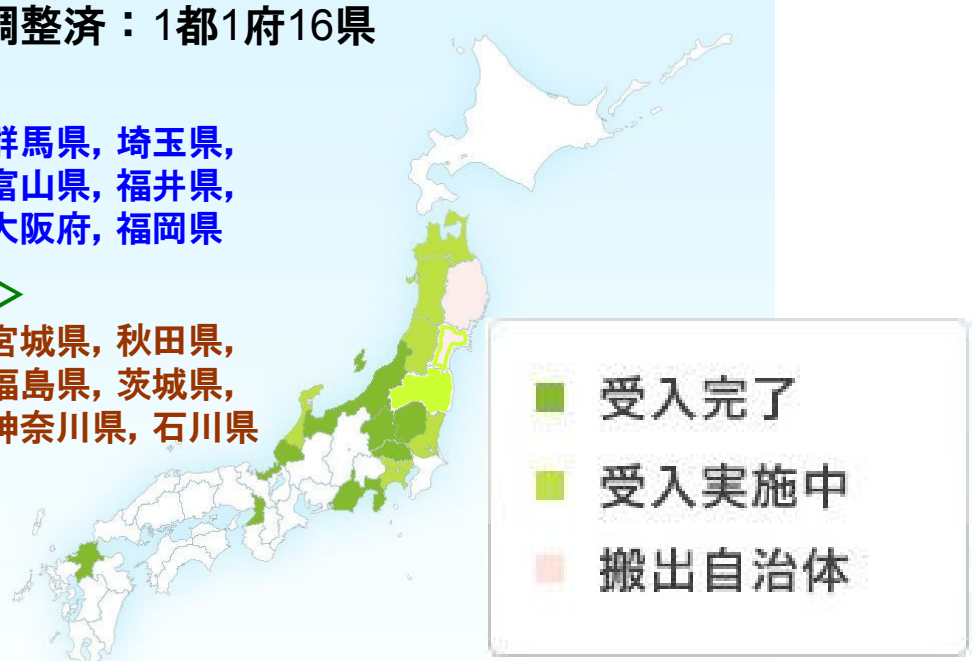
22

受入見込量 655.8千t (岩手県分 333.7千t，宮城県分 322.1千t)

広域処理調整済：1都1府16県

＜完了＞
栃木県，群馬県，埼玉県，
新潟県，富山県，福井県，
静岡県，大阪府，福岡県

＜実施中＞
青森県，宮城県，秋田県，
山形県，福島県，茨城県，
東京都，神奈川県，石川県



資料：環境省 (H25.9.27)，環境省HP

広域処理状況 (2)

	受入済量 [千t]	自治体処理 [千t]	民間処理 [千t]
青森県	55.5	10.6	44.9
宮城県	3.6	0	3.6
秋田県	23.4	23.4	0
山形県	146.0	1.1	144.8
福島県	22.7	0	22.7
茨城県	36.6	23.6	13.0
栃木県	1.0	1.0	0
群馬県	7.7	7.7	0
埼玉県	1.1	0	1.1
東京都	135.5	31.4	104.1
神奈川県	0	0	0
新潟県	0.3	0.3	0
富山県	1.3	1.3	0
石川県	1.4	1.4	0
福井県	0.006	0.006	0
静岡県	3.2	3.2	0
大阪府	15.3	15.3	0
福岡県	22.6	22.6	0
合計	477.0	142.8	334.2

受入見込量
655.8千t
受入済量
477.0千t
↓
残り
178.8千t

官：民
＝30：70

資料：
環境省 (H25.9.27)

広域処理状況 (3)

	受入済量 [千t]	岩手県分 [千t]	宮城県分 [千t]
青森県	55.5	26.4	29.1
宮城県	3.6	3.6	0
秋田県	23.4	23.4	0
山形県	146.0	55.8	90.2
福島県	22.7	11.8	10.9
茨城県	36.6	0	36.6
栃木県	1.0	0	1.0
群馬県	7.7	7.7	0
埼玉県	1.1	1.1	0
東京都	135.5	73.6	61.9
神奈川県	0	0	0
新潟県	0.3	0.3	0
富山県	1.3	1.3	0
石川県	1.4	1.4	0
福井県	0.006	0.006	0
静岡県	3.2	3.2	0
大阪府	15.3	15.3	0
福岡県	22.6	0	22.6
合計	477.0	224.8	252.3

受入見込量
655.8千t
受入済量
477.0千t
↓
残り
178.8千t

岩手：宮城
＝47：53

資料：
環境省 (H25.9.27)

広域処理状況 (4)

	焼却対象廃棄物中放射性Cs [Bq/kg]			
	受入基準(自治体)	受入基準(民間)	実測最大値(自治体)	実測最大値(民間)
青森県	-	-	-	68
宮城県	-	-	-	-
秋田県	100	-	ND (=40)	-
山形県	200	200	190	ND (=50)
福島県	-	-	-	-
茨城県	100	-	56	-
栃木県	-	-	ND (=20)	-
群馬県	100	-	ND (=45)	-
埼玉県	-	-	-	ND (=36)
東京都	-	-	84	125
神奈川県	100	-	-	-
新潟県	100	-	10	-
富山県	100	-	37	-
石川県	100	-	ND (=6.3)	-
福井県	100	-	13	-
静岡県	100	-	41	-
大阪府	100	-	11	-
福岡県	100	-	43	-

資料：環境省 広域処理情報サイト (H25.10.22現在)

目 次

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- 仮設焼却炉

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス･焼却灰中の放射性Cs，ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- 広域処理状況
- **災害廃棄物等の処理費用**
- まとめ

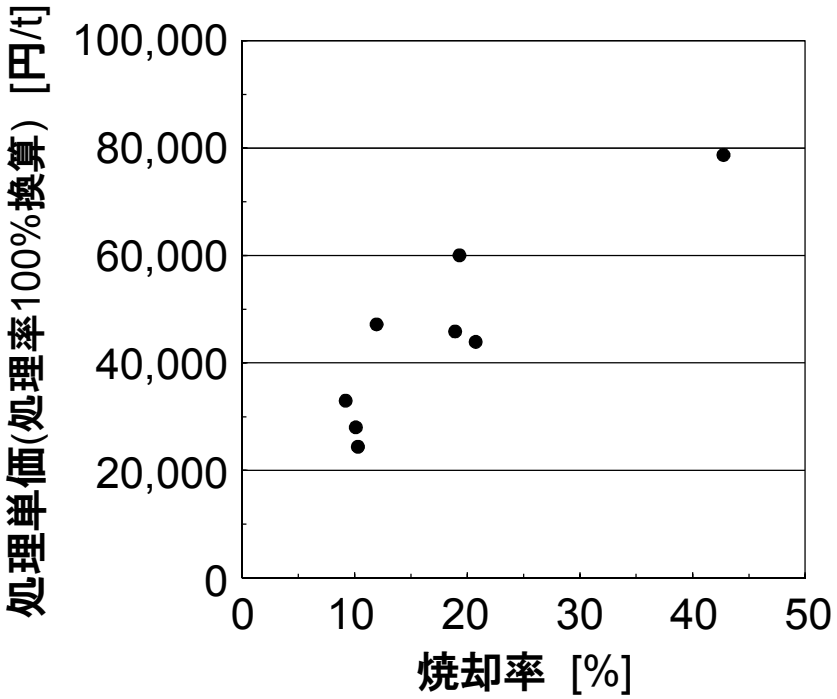
災害廃棄物等の処理費用 (1)

- 宮城県を対象に試算 (宮城県HP：H25.7.31現在)

		災害廃棄物等処理量 (A) [千t]	総焼却量 (B) [千t]	焼却率 (B/A) [%]	処理率 (C) [%]	契約額 (D) [百万円]	処理単価 (D･C/A) [円/t]
気仙沼ブロック	気仙沼	607	73	12.0	44.7	64,114	47,214
	南三陸	333	69	20.7	59.0	24,821	43,978
石巻ブロック		2,146	406	18.9	66.4	148,262	45,874
宮城東部ブロック		191	82	42.7	69.0	21,772	78,652
亘理名取ブロック	名取	641	66	10.3	79.8	19,551	24,340
	岩沼	568	52	9.2	91.4	20,540	33,052
	亘理	747	144	19.3	91.0	49,284	60,038
	山元	1,009	102	10.1	86.5	32,655	27,995
Ave.							45,143

- 中間処理(分別･破砕･焼却等), リサイクル, 最終処分を含む
- 45,143円/tは一般廃棄物会計基準公表値(環境省)と同程度

災害廃棄物等の処理費用 (2)



焼却率と処理単価に正相関がありそう

災害廃棄物等の処理費用 (3)

29

- Excelにより，焼却率と各直接業務費を重回帰分析
  (石巻ブロックは処理施設建設費が不明のため，割愛)

	係数	影響度t
切片	1.03E+01	1.41
二次仮置場の造成（原状復旧含む）	-2.33E-03	-1.52
処理施設建設	2.47E-03	4.75
二次仮置場での処理及び運営・維持管理	-7.16E-04	-1.28
副生成物の再利用・最終処分	-4.58E-04	-1.48

重決定R^2：0.98 (>0.9)，有意F：0.03 (< 0.05)

焼却率と直接業務費の関係

焼却率up → 処理施設建設費up，それ以外down

⇒ 処理完了後に精査

目 次

30

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等の処理状況
- 仮設焼却炉

  設置状況：岩手県，宮城県，福島県

  運転データ：総焼却量，排ガス・焼却灰中の放射性Cs，ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類
- 広域処理状況
- 災害廃棄物等の処理費用
- まとめ

まとめ (1)

31

- 3県沿岸市町村の災害廃棄物等 (H25.8.31)
  推計量 26,296千t，処理率 74.2%
- 仮設焼却炉
  岩手県：処理能力1,063t/日 (既設 5基，仮設 2基)
  宮城県：処理能力4,724t/日 (既設 3基，仮設 29基)
  福島県：処理能力613t/日 (既設 2基，仮設 3基)
  運転データ (H25.10.15現在の公開値)
    放射性Cs：排ガスはND，焼却灰は<8000Bq/kg
    ばいじん，NOx，SOx，HCl，ダイオキシン類：規制値以下
- 広域処理の処理状況 (H25.9.27)
  受入見込量 655.8千t
  受入済量 477.0千t (自治体処理：民間処理＝30：70) → 残 178.8千t
- 災害廃棄物等の処理費用：4.5万円/t程度 (宮城県データから推算)

まとめ (2)

32

- 宮城県4ブロックについて

① 災害廃棄物等推計量 ：14,930千t (H25.8.31)

② 県処理分推計量 ： 8,838千t (①×59%) (H25.8.31)

③ 広域処理見込量 ： 316千t (①×2%) (H25.9.27)

④ 仮設焼却炉による処理量 ： 994千t (②×11%) (H25.7.31)

処理能力 ：4,179t/日
処理開始 ：H24.4～H25.4
処理完了予定：H25.8～12末

処理完了時(推計)
1,369千t (②×15%)

H26.3完了のために，
処理能力は妥当

Ⅱ　仮設焼却炉調査結果報告

新日鉄住金エンジニアリング（株）　　小野　義広
（株）タクマ　　小北　浩司、増田　孝弘

テーマ2
仮設焼却炉調査結果報告

廃棄物焼却研究部会
小野 義広（新日鉄住金エンジニアリング株式会社）
小北 浩司、増田 孝弘(株式会社タクマ)

1

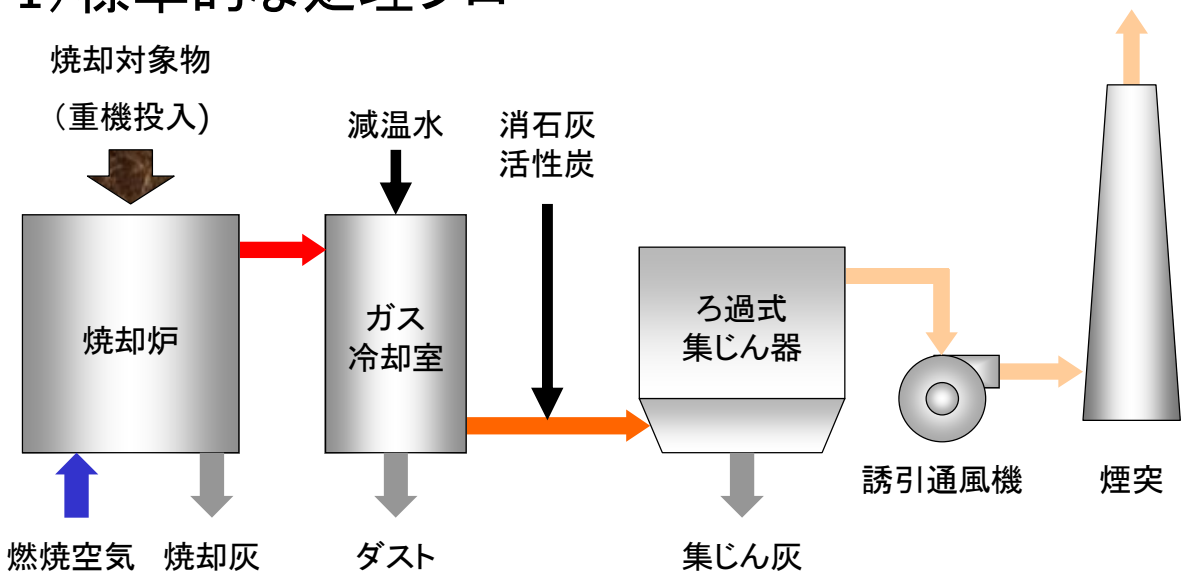
1.調査対象

- 現地調査
  仙台市　蒲生地区
  宮城県亘理名取ブロック　岩沼処理区
  宮城県亘理名取ブロック　亘理処理区
- アンケート調査
  宮城県各処理区(8箇所)
  仙台市　蒲生地区、荒浜地区
- 当部会会員の焼却炉メーカに所属する技術担当者に対してヒヤリング

2

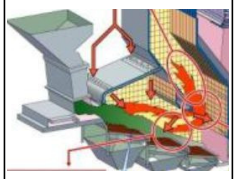
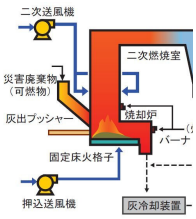
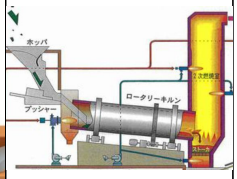
2.仮設焼却炉の機械的特徴
(1)焼却炉の形式と特徴、焼却対象物　1）

1）標準的な処理フロー



3

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(1)焼却炉の形式と特徴、焼却対象物　2）

形式	ストーカ（可動床）	ストーカ（固定床）	チェーンストーカ	キルン	シャフト
参考図					
特徴	・効率的な燃焼空気の供給 ・攪拌性能が高い ・不純物の少ない木くず処理が最適	・効率的な燃焼空気の供給 ・不純物の少ない木くず処理が最適 ・構造がシンプルでメンテナンスが容易	・効率的な燃焼空気の供給 ・不純物の少ない木くず処理が最適	・流動性を有する廃棄物の処理に適する ・土砂を含有する廃棄物の処理も可能 ・不均質な混合物にも対応可能	・不均質な混合物に対応可能 ・処理困難物の処理が可能（魚網、廃家電等） ・東日本大震災では既設炉を稼動（旧炉・新炉）
備考	可動床が回転する形式も含む	竪型ストーカ炉を含む			

※出典：宮城県震災廃棄物対策課HP「各ブロックの災害廃棄物処理の概要について」、一般社団法人日本建設業連合会「災害廃棄物処理業務」
新日鉄住金エンジニアリング技報Vol.4(2013)「直接溶融・資源化システムによる災害廃棄物処理～釜石市における新・旧清掃工場の活用～」

4

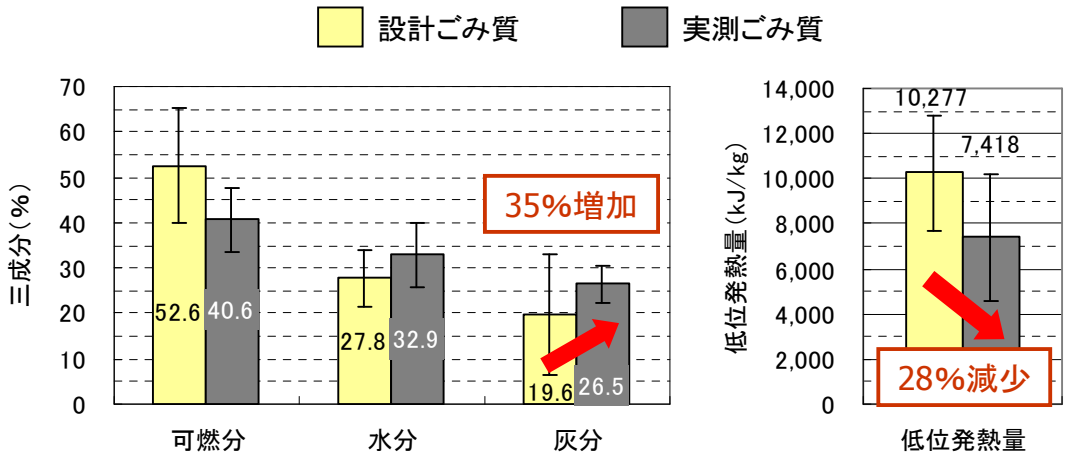
2.仮設焼却炉の機械的特徴
(2)処理困難物と対応方法

処理困難物	理由	対応方法
金属、石、土砂、大型不燃物、大木、鋼材	・供給装置の詰まり ・発熱量低下 ・磨耗速度増加	・十分に取り除く（受入ヤードにて再度異物除去することもある）
畳（繊維）	・難燃	・再焼却
FRP船	・難燃	・破砕して他の廃棄物と混合
高含水物	・難燃	・高発熱量の木くずと混合
漁網	・供給装置の詰まり ・灰中鉛濃度上昇	・鉛製おもりを除去後、細断し、他の廃棄物と混合
塩ビ	・排ガスHCl濃度増加	・他の廃棄物と混合
肥料	・臭気 ・排ガスSOx濃度増加	・小分けして他の廃棄物と混合
写真・アルバム等	・思い出の品	・専用スペースにて引取可能

5

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(3)ごみ質、調整方法、雨水対策、塩対策、助燃

1）ごみ質



・宮城県（8処理区のうち6処理区）、仙台市（2地区）の計8ヶ所の平均値（n=9）
・**灰分**実測値は、設計ごみ質より**平均35%増加**
・**低位**発熱量実測値は、設計ごみ質より**平均28%減少**

6

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(3)ごみ質、調整方法、雨水対策、塩対策、助燃

2）調整方法

・処理対象物の性状を平均化（保管ヤード・重機混合）
・高発熱量の木くずと低発熱量の土砂混入物・高含水物を混合
・HClを発生させる塩ビ等の樹脂とその他廃棄物を混合

3）雨水対策

・炉投入前の保管ヤードに屋根掛け（テント方式）している処理区がある（10処理区のうち4処理区）
・炉投入用コンベヤへの屋根掛け

4）塩対策

・排ガスHCl発生抑制のため事前に処理物（木材）を水洗している処理区がある（明確な回答は10処理区のうち1処理区だが、他の目的で散水し、HClが低下した処理区もある）
・多くの処理区では対策なし

7

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(3)ごみ質、調整方法、雨水対策、塩対策、助燃

5）助燃

・ストーカ：ごみ1トンあたり0～160L(A重油換算、n=8)
（平均値　40、標準偏差　54）

・キルン：ごみ1トンあたり0～100L(A重油換算、n=7)
（平均値　49、標準偏差　38）

•天候及び処理対象物による変動が大きい

•土砂の量により変動

•仮置場での火災による発熱量低下

•がれき処理進展に伴い、木屑等の割合が減少し、発熱量低下

→　次頁グラフ

•ごみ発熱量と助燃量の関係を解析　→　次頁グラフ

8

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(3)ごみ質、調整方法、雨水対策、塩対策、助燃

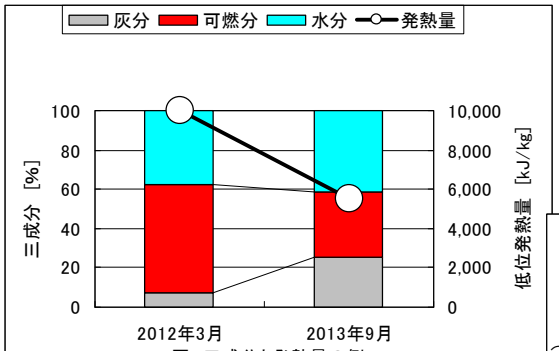


図　三成分と発熱量の例

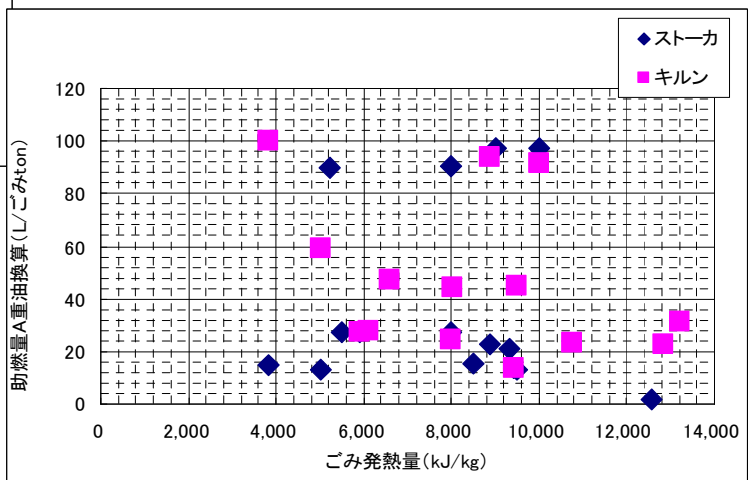


図　発熱量と助燃量の関係

9

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(4)排ガス性状

処理区			形式	施設規模			ばいじん		硫黄酸化物		窒素酸化物		塩化水素		ダイオキシン類	
				炉規模	炉数	処理能力	g/m^3_N		K値規制		ppm		ppm		ng-TEQ/m^3_N	
				t/日・炉	炉	t/日	基準	実測	基準	実測	基準	実測	基準	実測	基準	実測
岩手県	宮古		ストーカ	47.5	2	95	0.08	<0.001 ～ 0.004	K=14.5	0.053 ～ 1.6	250	45 ～ 140	276	2 ～ 180	1	0.000078 ～ 0.0099
岩手県	釜石		シャフト	50	2	100	0.05		100ppm		250		300		1	
宮城県	気仙沼	階上	ストーカ	200	1	200	0.02	<0.0009 ～ <0.01	K=8.3	0.42 ～ 1.5	200	90 ～ 110	100	48 ～ 76	0.05	0.018
宮城県	気仙沼	階上	キルン	200	1	200	0.02	<0.01	K=8.2	0.76 ～ 1.4	200	29 ～ 110	100	36 ～ 90	0.01	0.00000075
宮城県	気仙沼	小泉	ストーカ	200	1	200	0.02	<0.001 ～ <0.01	K=8.4	0.32 ～ 1.4	200	70 ～ 99	100	49 ～ 91	0.05	0.0008
宮城県	気仙沼	小泉	キルン	100	1	100	0.02	0.002 ～ <0.01	K=7.9	0.49 ～ 1.9	200	40 ～ 82	100	19 ～ 100	0.1	0
宮城県	南三陸		ストーカ	95	3	285	0.08	<0.001 ～ 0.006	K=17.5	0.02 ～ 0.1	250	55 ～ 150	94	2.4 ～ 24	1	0.00000039 ～ 0.041
宮城県	石巻		ストーカ	300	3	900	0.04	<0.001 ～ 0.003	K=3.1	0.12 ～ 0.47	250	73 ～ 120	80	9 ～ 60	0.1	0.000061 ～ 0.0033
宮城県	石巻		キルン	300	2	600	0.04	0.0037 ～ 0.027	K=3.1	0.11 ～ 0.71	250	40 ～ 92	80	17 ～ 78	0.1	0.00098 ～ 0.067
宮城県	宮城東部		ストーカ	110	1	110	0.04	0.0046 ～ 0.019	K=2.3	0.361 ～ 1.25	200	80 ～ 100	100	20 ～ 41	0.08	0.0036 ～ 0.0099
宮城県	宮城東部		キルン	210	1	210	0.04	0.00098 ～ 0.007	K=2.8	0.41 ～ 1.37	200	69 ～ 90	100	34 ～ 97	0.08	0.035 ～ 0.045
宮城県	名取		ストーカ	95	2	190	0.08	0.0086 ～ 0.013	K=9.6	0.0058 ～ 1.1	250	21 ～ 102	137	3.1 ～ 110	1	0.00017 ～ 0.0029
宮城県	岩沼		ストーカ	50	2	100	0.08	<0.001 ～ <0.005	K=5.8	0.042 ～ 1.3	250	71 ～ 130	90	13 ～ 76	1	0.0000039 ～ 0.000088
宮城県	岩沼		キルン	95	1	95	0.08	<0.005 ～ 0.03	K=6.2	<0.014 ～ 1.4	250	45 ～ 86	90	2.8 ～ 64	1	0.027
宮城県	亘理		ストーカ	105	5	525	0.04	0.000071 ～ 0.0015	K=3.9	0.0073 ～ 0.49	250	69 ～ 179	53	4.3 ～ 52	0.1	0.00000086 ～ 0.072
宮城県	山元		ストーカ	100	1	100	0.04	<0.001 ～ 0.001	K=10.2	0.014 ～ 0.51	250	49 ～ 110	107	7.3 ～ 62	0.1	0.0038
宮城県	山元		キルン	200	1	200	0.04	<0.001	K=10.2	0.033 ～ 1.8	250	33 ～ 84	107	3.5 ～ 99	0.1	0.000043
仙台市	蒲生		キルン	90	1	90	0.08	<0.001 ～ 0.001	K=7	0.45 ～ 1.12	250	66 ～ 115	430	38 ～ 149	1	0.00014 ～ 0.018
仙台市	荒浜		キルン	300	1	300	0.04	<0.001	K=7	0.08 ～ 0.82	250	33 ～ 64	430	19 ～ 109	0.1	0.0068 ～ 0.06
仙台市	井土		ストーカ	90	1	90	0.08	<0.001	K=7	0.06 ～ 1.02	250	74 ～ 133	430	20 ～ 90	1	0.00041 ～ 0.066
福島県	相馬市・新地町		ストーカ	150	2	300	0.04	0.0008 ～ 0.0009	K=6.42	0.27 ～ 0.41	250	90 ～ 120	190	47 ～ 98	0.1	0.0032 ～ 0.005
福島県	相馬市・新地町		ストーカ	270	1	270	0.04	0.0007 ～ 0.0009	K=6.42	0.51 ～ 2.3	250	66 ～ 74	190	53 ～ 166	0.1	0.028
法規制(大防法等)							0.04～0.15		K=6.0～17.5		250～700		430		0.1～5	

出典：岩手県、宮城県、仙台市、環境省各ホームページより
排ガス中の放射性物質はすべて「不検出」(検出下限0.087～2Bq/m^3)

10

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(4)排ガス性状

項目	傾向
ばいじん	十分低い
硫黄酸化物	十分低い
窒素酸化物	高くても基準値の半分程度
塩化水素	基準値以下 消石灰吹込量を塩化水素濃度で制御？
ダイオキシン類	十分低い
放射性物質	すべての測定データが「不検出」

11

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(5)灰性状

- 熱灼減量
  - 基準値10%、実測値1～8%(n=11)、平均3.6%、σ=2.3%
  - 炉形式による差はない
    (キルン平均3.4%(n=4)、ストーカ平均3.0%(n=6))
  - 大型の木の根や湿った畳が燃え残ることがあり、灰出し装置から取り出して再度焼却
- 有効利用
  - 主灰
    - 宮城県:造粒固化して土木資材として利用、基準不適合品は最終処分場へ
    - 岩手県、仙台市は最終処分、福島県は場内貯留
  - 飛灰
    - 薬剤処理後、最終処分場へ(福島県は場内貯留)

12

2.仮設焼却炉の機械的特徴
(6)機械的不具合

原因	不具合	対処例
粗大物、不燃物(金属類)	供給設備の閉塞 コンベヤ停止・チェン破断 供給設備の磨耗	炉供給前に手選別
土砂付着	カロリー低下による助燃量増大 灰出し装置への負荷増大、各所の磨耗 炉内でクリンカ成長	前処理の改善 燃焼装置の改良(攪拌装置追加)
塩分	設備の劣化速度が速い	木材の洗浄
大型木材	燃え残り 灰出水封コンベヤ破損	前処理の改善
地下水水質	塩分による水質悪化 砂や濁質によるストレーナ詰まり、ガス冷却ノズルの詰まり	膜処理装置の改造 サンドセパレータの増設 上水使用比率を増加
その他	耐火物の損傷	部分補修
	水噴射ノズルの損耗	交換

13

3.仮設焼却炉の運転
(1)ユーティリティの確保

県	処理区	電力		給水	プラント排水
		給電	自家発電機		
岩手県	宮古	東北電力	あり	井水	場内利用
	釜石	東北電力	あり	井水	場内利用
宮城県	気仙沼	東北電力	あり	上水、井水	場内利用
	南三陸	東北電力	あり	井水	場内利用
	石巻	東北電力	あり	民間工場からの冷却排水	場内利用
	宮城東部	東北電力	あり	上水、工水	場内利用
	名取	東北電力	あり	上水、井水	場内利用
	岩沼	東北電力	あり	井水	場内利用
	亘理	東北電力	あり	上水、井水	場内利用
	山元	東北電力	あり	上水、工水	場内利用
仙台市	蒲生	自家発	―	井水	場内利用
	荒浜	東北電力	あり	井水	場内利用
	井土	自家発	―	井水	場内利用
福島県	相馬市・新地町	東北電力	あり	工水	場内利用

14

3.仮設焼却炉の運転
(1)ユーティリティの確保

項目	内容	備考
電力	当初、自家発電機による給電を計画していたが、設計中に東北電力から給電可能となった事例あり	電力供給は比較的早く復旧
給水	井水や工水を使用する例が多いが、水質(塩分濃度、濁質等)の問題がある	仮設焼却炉は沿岸部に立地することが多い
排水	プラント水はガス冷却水として場内使用	

15

3.仮設焼却炉の運転
(2)運転人員

・日勤人数(n=6) :4名～10名

日勤の業務範囲によって異なる？

(受入、選別、運搬、投入、飛灰処理、灰搬出、整備、・・・)

・運転班人数(n=9)

炉数が増えると多くなる傾向

都市ごみ焼却施設と同等か若干多い？

炉数	1	2	3	5
班人数	5～7	5～6	6～9	12

・運転班数(n=5):4班

・運転班交代体制(n=10):2交代制　or　3交代制

16

3.仮設焼却炉の運転
(2)運転人員

・運転人員の確保

- 地元雇用
  - 班長クラス以外は焼却炉運転経験なし
- 雇用期間
  - 長くて2年程度
  - 処理期間終了後の再就職の問題
  - 焼却対象物の量が当初見込みより減少したため、雇用期間が予定より短縮される事例あり

17

3.仮設焼却炉の運転
(3)運転計画

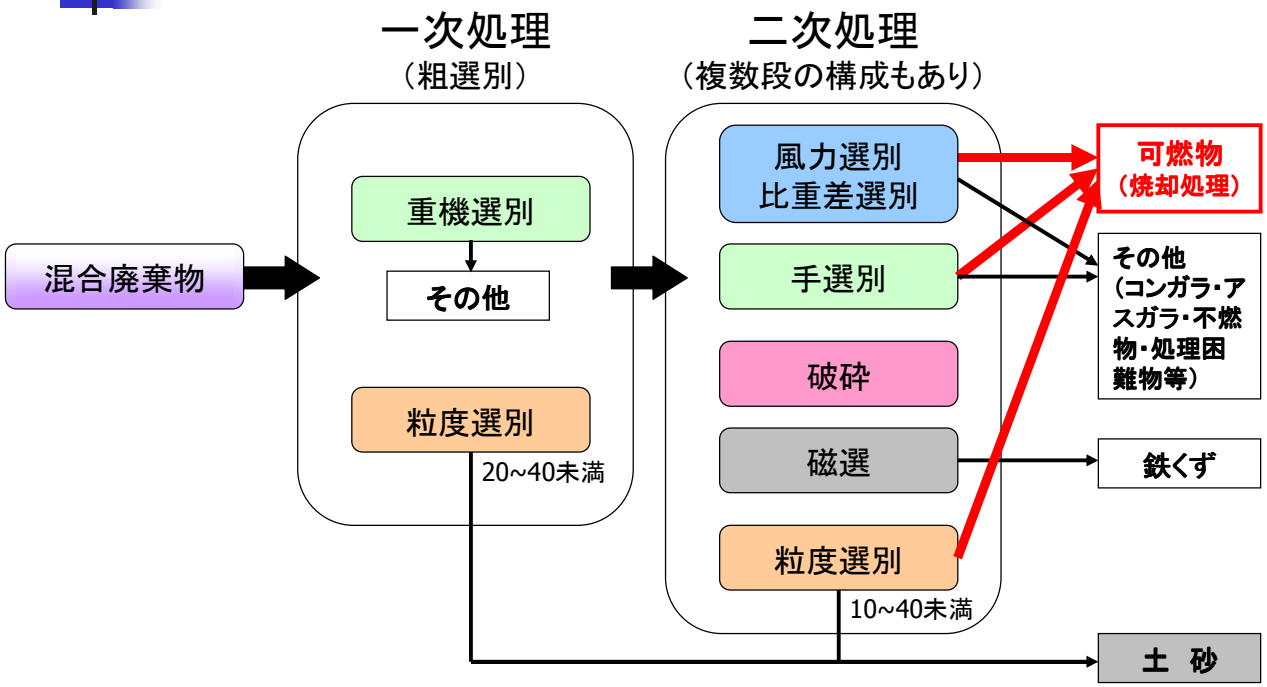
・運転計画

- 施設計画時点の計画稼働率を公的資料より調査
- 稼働率80～90%で計画している施設が多い

			計画稼動期間 日	処理能力 t/日	処理可能量 千t	計画焼却量 千t	計画年間運転日数 日/年	計画稼働率 %
岩手県	宮古		―	95	―	―	300	82%
	釜石		―	100	―	―	300	82%
宮城県	気仙沼	階上	345	400	138	185	―	88%
		小泉	240	300	72			
	南三陸		365	285	104	89.6	―	86%
	石巻	ストーカ	480	900	432	713	―	90%
		キルン	600	600	360			
	宮城東部	ストーカ	510	110	56	129.8	―	83%
		キルン	480	210	101			
	名取	1号	630	95	60	100	―	82%
		2号	660	95	63			
	岩沼		615	195	120	106.8	―	89%
	亘理	1-3号炉	559	315	176	222.8	―	79%
		4,5号炉	512	210	108			
	山元		500	300	150	142	―	95%
仙台市	蒲生		―	90	―	―	300	82%
	荒浜		―	300	―	―	300	82%
	井土		―	90	―	―	300	82%
福島県	相馬市・新地町		405	570	231	174		75%

18

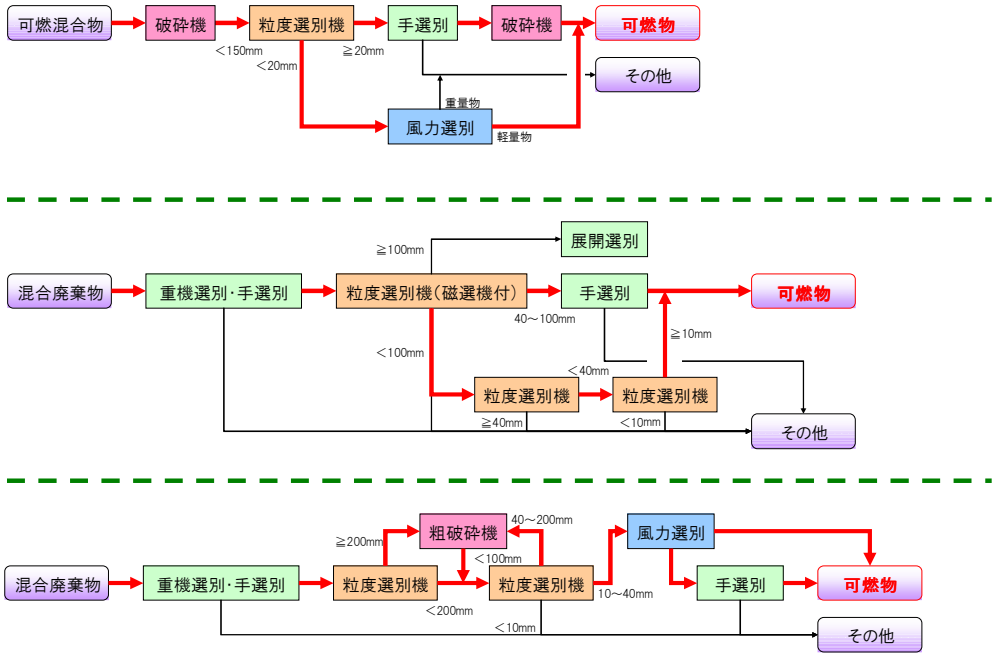
4.前処理
(1) 前処理の基本構成



・一次処理にて焼却対象でない大型廃棄物および土砂を粗選別
・二次処理は組み合わせや順序、複数段構成など多種多様

19

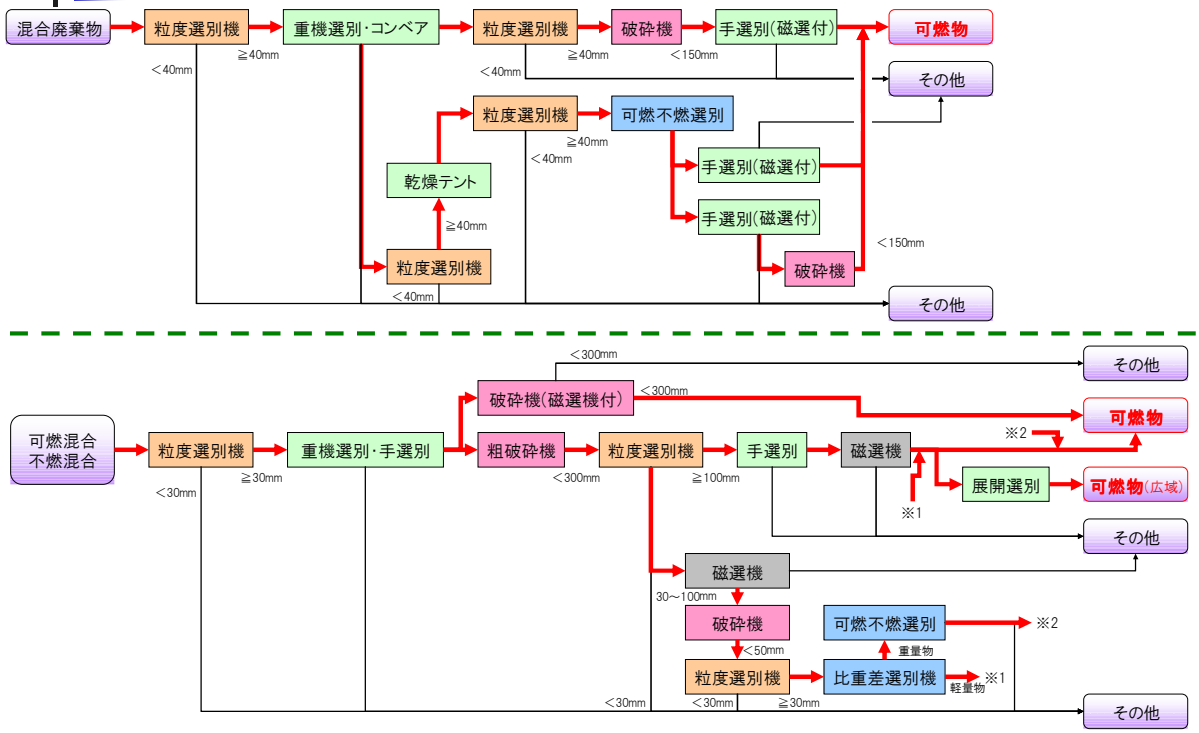
4.前処理
(2)　前処理フロー例(可燃物関連のみ)



出典：　宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）資料編(http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/212538.pdf)、および
日本建設業連合会ホームページ(http://www.nikkenren.com/saigai/pdf/miyako/panf_ver4_miyako.pdf)をもとに加工

20

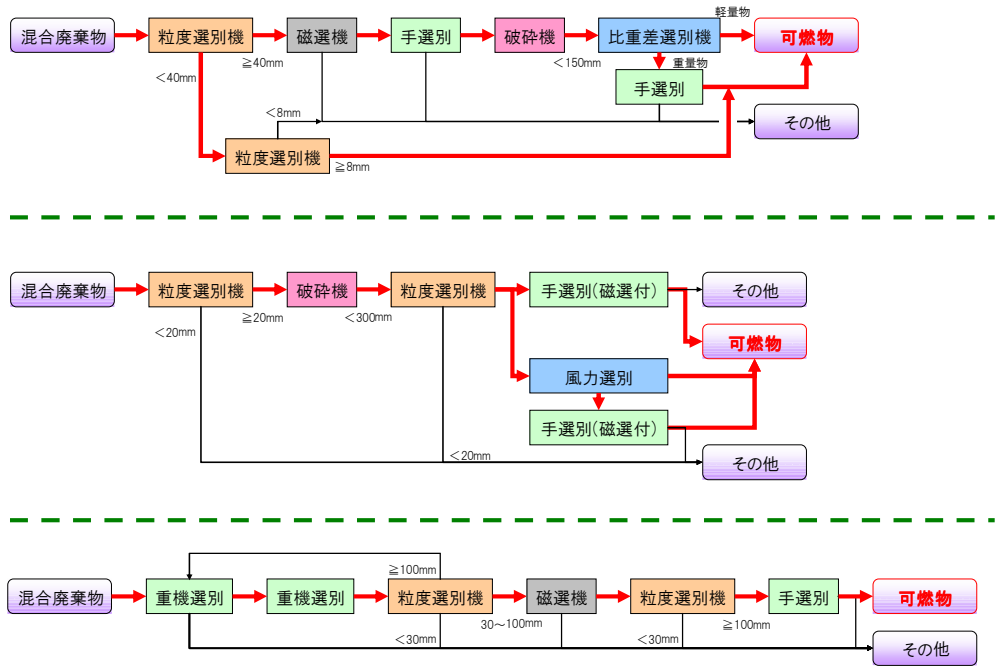
4.前処理
(2) 前処理フロー例(可燃物関連のみ)



出典： 宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）資料編(http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/212538.pdf)、および
日本建設業連合会ホームページ(http://www.nikkenren.com/saigai/pdf/miyako/panf_ver4_miyako.pdf)をもとに加工

21

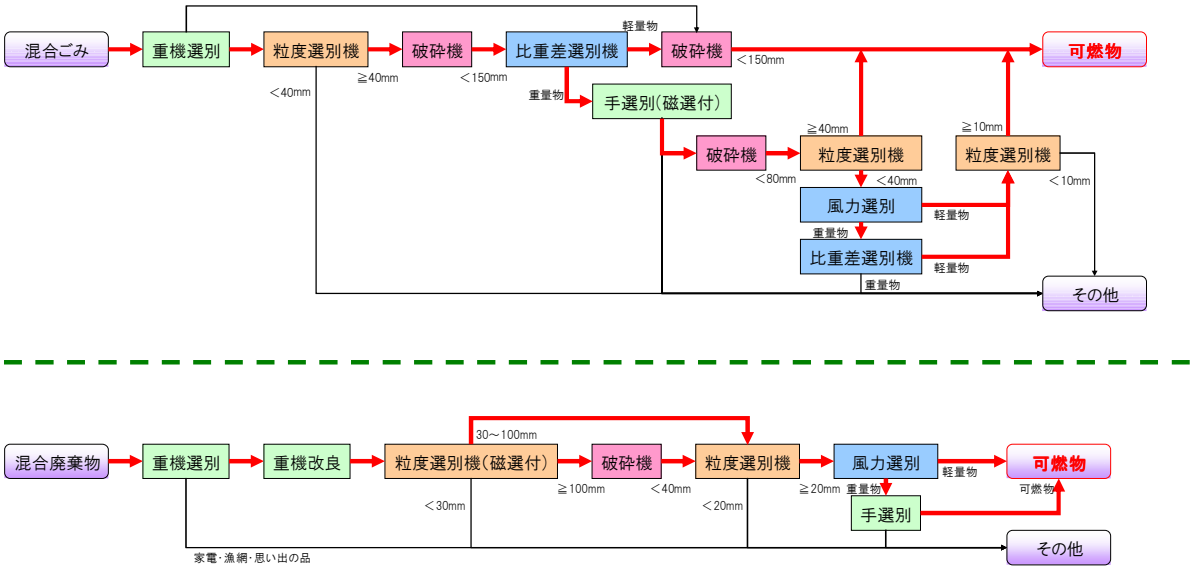
4.前処理
(2) 前処理フロー例(可燃物関連のみ)



出典： 宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）資料編(http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/212538.pdf)、および
日本建設業連合会ホームページ(http://www.nikkenren.com/saigai/pdf/miyako/panf_ver4_miyako.pdf)をもとに加工

22

4.前処理
(2) 前処理フロー例(可燃物関連のみ)



出典： 宮城県災害廃棄物処理実行計画（最終版）資料編(http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/212538.pdf)、および
日本建設業連合会ホームページ(http://www.nikkenren.com/saigai/pdf/miyako/panf_ver4_miyako.pdf)をもとに加工

23

4.前処理
(3)焼却処理からみた前処理への要望

- 異物除去
  - 大型木材の破砕、設備損傷に繋がる金属類や長尺物等の除去、焼却対象物受入寸法の遵守
- 付着土砂の低減
  - 発熱量低下の回避、磨耗の回避、主灰量低減
- 水分コントロール
  - 雨・雪の影響排除→貯留ヤード降水対策(屋根、養生等)
  - 仮置場火災により、消火水や砂による発熱量低下があった
- 焼却対象物の混合攪拌による性状の安定性向上
  - 焼却側で混合調整する場合もある
- その他
  - 廃プラ量増大→塩化水素濃度上昇
  - 肥料混入→硫黄酸化物濃度上昇

24

5.仮設焼却炉の建設
(1)納期短縮の工夫

分類	工夫
設計面	既存の図面を利用 機器は屋外設置を基本 重機の利用(ごみ投入、灰搬出等)
手配面	遊休設備を転用(キルン等) 構成機器の仕様をメーカ標準(汎用品)とする メーカ製作済品、準備品等の活用
施工面	工事を昼夜で実施 工場施工を増やす(溶接開先加工,ユニット化、大ブロック化) 船舶による大型ブロック輸送 耐火物は工場施工 or 吹付施工

・工期(事業者決定～焼却試運転開始)
4～11ヶ月、平均7.3ヶ月

25

5.仮設焼却炉の建設
(2)諸手続き

・仮設焼却炉であっても、通常の一般廃棄物処理施設と同じ諸手続きが必要

設置届、公害関係(ばい煙、特定施設･･･)、消防関係(危険物、炉･ボイラー、変電･･･)、電気関係(電力会社との契約、電気主任、保安規定･･･)、土木建築関係(確認申請･･･)、その他(計量機･･･)

・諸手続きの簡略化が望まれる、あるいは諸手続き処理の迅速化

・市町村に代わって県が代行処理→一般廃棄物処理は通常、県の管轄外

・生活環境影響評価も通常通り必要→処理開始の遅れ

26

6.まとめ

・仮設焼却炉の状況を調査。

・処理対象物に起因するトラブルや発熱量低下による助燃量増大はあるものの、概ね順調に稼動（処理量、排ガス性状、灰性状）。

・次の大災害が発生した場合にも、今回の経験がかなり役立つと感じた。そのためにはノウハウの整理等、今からの準備が重要。

27

Ⅲ　次の災害に備えて

(株)タクマ　　増田　孝弘
川崎重工業(株)　　三好　裕司

テーマ3
次の災害に備えて

廃棄物焼却研究部会
増田 孝弘(株式会社タクマ)
三好 裕司（川崎重工業株式会社）

1

報告概要

1. 国の動向
   （1）災害廃棄物対策指針の改訂
   （2）H26年度概算要求
2. 南海トラフ地震を想定した試算
   （1）既存施設の受入余力
   （2）仮設焼却炉の必要容量
3. 次の災害に向けた対応
   （1）仮設焼却炉の標準仕様化と諸手続きの特例化
   （2）仮設焼却炉設置に必要な面積
4. まとめ（提言）

2

1.国の動向
(1)災害廃棄物対策指針

災害廃棄物対策指針の経緯

＜H10年10月＞

・阪神淡路大震災の経験を踏まえて策定

＜H24年度～H25年度＞

・東日本大震災の経験を踏まえて改訂中

・環境省HPに「災害廃棄物対策指針（平成24年度案）」公開。

3

1.国の動向
(1)災害廃棄物対策指針

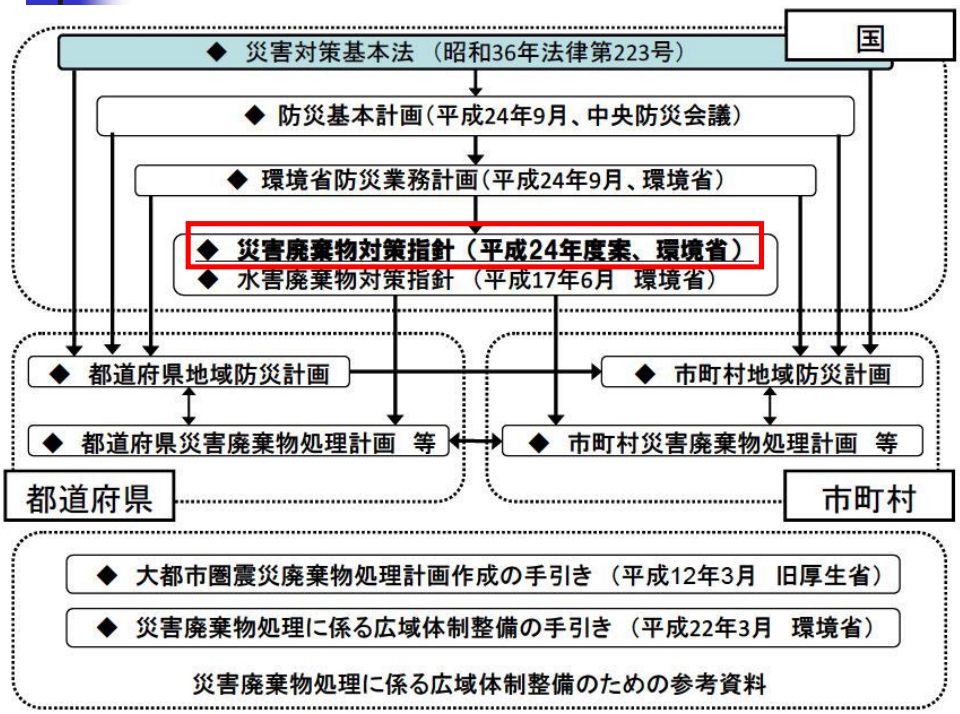


図 災害廃棄物処理に係る防災体制に関する各種法令・計画の位置付け

出典：
災害廃棄物対策指針
（平成24年度案）
本編 P1-3

4

1.国の動向
(1)災害廃棄物対策指針

災害時における廃棄物処理を適正かつ迅速に行うために必要となる基本的事項をまとめたもの

（1）災害予防（被害抑止・被害軽減）

・既存処理可能量把握（P2-10）

・仮設焼却炉の必要性及び基数把握（P2-13）

（2）災害応急対応

（3）災害復旧・復興等

・仮設焼却炉の必要性、基数、設置場所検討（P2-49）

・環境影響評価、都市計画決定、工事発注作業、設置工事等を実施（P2-49）

5

1.国の動向
(2)H26年度環境省概算要求

巨大災害に備えた廃棄物分野における方策検討業務＜H26～H27年度（予定）＞

（1）巨大災害を想定したあるべき姿のグランドデザインを描くとともに、国としての行動指針の策定

（2）巨大災害時に必要な国・自治体・事業者の広域連携による行動計画の策定

（3）地域ブロック単位で整備すべき災害廃棄物対策機能の検討

（4）災害廃棄物広域輸送システムの検討

6

1.国の動向
(2)H26年度環境省概算要求

広域連携による行動計画の策定

（1）国・地方自治体・廃棄物処理業者で作る地域ブロック単位（北海道、東北、関東、中部、近畿、中国四国、九州）の協議会を立上げる。

（2）地震発生時の対策として具体的に協議を行う。

①ある焼却施設損傷時の代替施設

②施設復旧時の資材調達方法

③ブロック内での災害廃棄物の輸送手段や処理場所

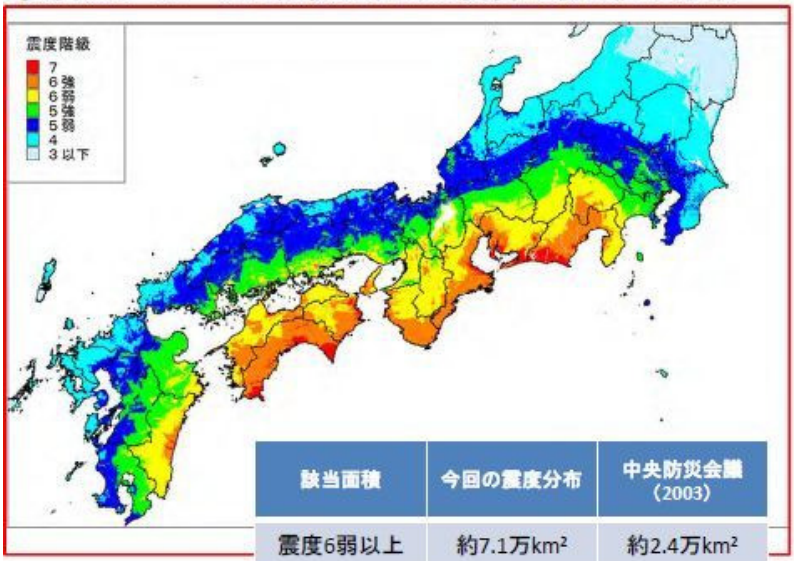
④ブロックを超えた支援、連携

7

2.南海トラフ地震を想定した試算
(1)南海トラフ地震の最大震度予想

【震度の最大値の分布図】

強震波形4ケースと経験的手法の震度の最大値の分布



該当面積	今回の震度分布	中央防災会議（2003）
震度6弱以上	約7.1万km²	約2.4万km²
震度6強以上	約2.9万km²	約0.6万km²
震度7	約0.4万km²	約0.04万km²

＜最大想定量＞
災害廃棄物
25,000万トン
津波堆積物
5,900万トン
合計
31,000万トン

＜東日本大震災＞
災害廃棄物
1,900万トン
津波堆積物
1,000万トン
合計
2,900万トン

出典：
南海トラフの巨大地震による津波高・浸水域等（第二次報告）及び被害想定（第一次報告）について　内閣府　平成24年8月29日発表

8

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

環境省「一般廃棄物処理実態調査結果（平成23年度）」（平成25年4月26日）の施設データを基に試算

既存施設での年間受入余力量
＝施設処理能力×280日－年間処理実績量

（注1）施設の築年数は考慮しなかった。
（注2）東日本大震災での経験から、被災した施設の復旧の方が仮設焼却炉建設よりも早いため、被災の恐れがある施設も除外しなかった。

9

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

関東ブロック

単位：万トン／年

都道府県名	施設処理量	処理実績量	受入余力量
茨城県	137	87	50
栃木県	77	54	23
群馬県	94	64	30
埼玉県	275	190	85
千葉県	250	161	89
東京都	476	356	120
神奈川県	390	230	160

10

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

中部ブロック

単位：万トン／年

都道府県名	施設処理量	処理実績量	受入余力量
新潟県	123	68	55
富山県	49	30	20
石川県	50	28	22
福井県	33	23	10
山梨県	36	26	10
長野県	73	48	25
岐阜県	78	57	21
静岡県	188	110	78
愛知県	301	208	93

11

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

近畿ブロック

単位：万トン／年

都道府県名	施設処理量	処理実績量	受入余力量
三重県	62	43	19
滋賀県	45	35	10
京都府	114	73	41
大阪府	449	317	132
兵庫県	260	160	100
奈良県	67	40	27
和歌山県	53	32	21

12

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

中国四国ブロック

単位：万トン／年

都道府県名	施設処理量	処理実績量	受入余力量
鳥取県	26	16	10
島根県	33	17	16
岡山県	82	51	31
広島県	98	63	35
山口県	59	43	16
徳島県	34	22	12
香川県	40	25	16
愛媛県	55	38	17
高知県	38	22	16

13

2.南海トラフ地震を想定した試算
(2)既存施設での災害廃棄物の受入余力

九州ブロック

単位：万トン／年

都道府県名	施設処理量	処理実績量	受入余力量
福岡県	201	134	67
佐賀県	27	21	6
長崎県	62	41	21
熊本県	60	43	17
大分県	48	35	13
宮崎県	24	16	8
鹿児島県	73	47	26
沖縄県	54	38	16

14

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

災害廃棄物発生量

内閣府「南海トラフ巨大地震の被害想定について」（第二次報告）～施設毎の被害～【定量的な被害量（都道府県別の被害）】（平成25年3月18日）のデータを使用

東海地方が大きく被災するケース 近畿地方が大きく被災するケース 四国地方が大きく被災するケース 九州地方が大きく被災するケース	×	基本ケース（冬・深夜・平均風速） 陸側ケース（冬・夕方・風速8m/s）

4ケース×2ケース＝8ケースが想定
災害廃棄物量として、最小～最大を対象に試算を実施

15

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

災害廃棄物中可燃ごみの割合

環境省廃棄物・リサイクル対策部「災害廃棄物等処理の進捗状況」（平成25年7月26日）における東日本大震災の実績より、災害廃棄物のうち、可燃ごみの割合を12%とした。

災害廃棄物の処理期間

東日本大震災の実績より、3年で処理完了とした。
仮設焼却炉は建設期間1年、処理期間2年とした。

災害廃棄物の処理は自治体のみで処理と仮定

16

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

関東ブロック

都道府県名	災害廃棄物発生量（万トン）	災害廃棄物中可燃ごみ量（万トン）	既存施設受入余力量（万トン/3年）	仮設焼却炉処理必要量（万トン/2年）	仮設焼却炉必要容量（万トン/年）
茨城県	0	0	150	0	不要
栃木県	0	0	69	0	不要
群馬県	0	0	90	0	不要
埼玉県	0～10	0～1.2	255	0	不要
千葉県	0～30	0～3.6	287	0	不要
東京都	0～40	0～4.8	360	0	不要
神奈川県	10～40	1.2～4.8	480	0	不要

17

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

中部ブロック

都道府県名	災害廃棄物発生量(万トン)	災害廃棄物中可燃ごみ量（万トン）	既存施設受入余力量（万トン/3年）	仮設焼却炉処理必要量（万トン/2年）	仮設焼却炉必要容量（万トン/年）
新潟県	0	0	165	0	不要
富山県	0	0	60	0	不要
石川県	0	0	66	0	不要
福井県	10～20	1.2～2.4	30	0	不要
山梨県	40～70	5.2～9.1	30	0	不要
長野県	10～20	1.3～2.6	75	0	不要
岐阜県	40～80	5.2～9.6	63	0	不要
静岡県	2300～3100	276～372	234	42～138	21～69
愛知県	1100～4600	132～552	279	0～273	0～136.5

18

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

近畿ブロック

都道府県名	災害廃棄物発生量(万トン)	災害廃棄物中可燃ごみ量(万トン)	既存施設受入余力量(万トン/3年)	仮設焼却炉処理必要量(万トン/2年)	仮設焼却炉必要容量(万トン/年)
三重県	800～2200	96～264	57	39～207	19.5～103.5
滋賀県	20～100	2.6～13	30	0	不要
京都府	20～700	2.6～91	123	0	不要
大阪府	200～4300	26～516	396	0～120	0～60
兵庫県	100～600	12～72	300	0	不要
奈良県	60～500	7.8～65	81	0	不要
和歌山県	700～1700	84～204	63	21～211.5	10.5～70.5

19

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

中国四国ブロック

都道府県名	災害廃棄物発生量(万トン)	災害廃棄物中可燃ごみ量(万トン)	既存施設受入余力量(万トン/3年)	仮設焼却炉処理必要量(万トン/2年)	仮設焼却炉必要容量(万トン/年)
鳥取県	0	0	30	0	不要
島根県	0	0	48	0	不要
岡山県	50～300	6～36	93	0	不要
広島県	60～200	7.2～24	105	0	不要
山口県	10～40	1.2～4.8	48	0	不要
徳島県	600～1300	72～156	36	36～120	18～60
香川県	60～500	7.2～60	48	0～12	0～6
愛媛県	200～1700	24～204	51	0～153	0～76.5
高知県	1000～1900	120～228	48	72～180	36～90

20

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

九州ブロック

都道府県名	災害廃棄物発生量（万トン）	災害廃棄物中可燃ごみ量（万トン）	既存施設受入余力量（万トン/3年）	仮設焼却炉処理必要量（万トン/2年）	仮設焼却炉必要容量（万トン/年）
福岡県	0	0	201	0	不要
佐賀県	0	0	18	0	不要
長崎県	0	0	63	0	不要
熊本県	10～30	1.2～3.6	51	0	不要
大分県	100～300	12～36	39	0	不要
宮崎県	300～800	36～96	24	12～72	6～36
鹿児島県	40～50	4.8～6	78	0	不要
沖縄県	0	0	48	0	不要

21

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

都道府県単位での仮設焼却炉の設置

既存施設の受入余力を最大限活用しても、10府県で仮設焼却炉が必要となる。

仮設焼却炉の必要容量が100万トン／年の場合、
・処理能力100t/日の仮設焼却炉なら、36基以上必要
・処理能力300t/日の仮設焼却炉なら、12基以上必要

・近隣府県の受入余力利用で仮設焼却炉が必要となる府県数は減少するが、各ブロックでの検討が重要。

22

2.南海トラフ地震を想定した試算
(3)仮設焼却炉の必要容量

ブロック単位での仮設焼却炉の設置

ブロック名	災害廃棄物発生量（万トン）	災害廃棄物中可燃ごみ量（万トン）	既存施設受入余力量（万トン/3年）	仮設焼却炉処理必要量（万トン/2年）	仮設焼却炉必要容量（万トン/年）
関東	0～120	0～14.4	1691	0	不要
中部	3500～7890	420～947	1002	0	不要
近畿	1900～10100	228～1212	1050	0～175	0～87.5
中国四国	1980～5940	238～713	507	0～206	0～103
九州	450～1180	54～142	522	0	不要

ブロック単位で対応しても、近畿ブロックと中国四国ブロックでは仮設焼却炉が必要となる。

3.次の災害に向けた対応
(1)仮設焼却炉の標準仕様化と諸手続きの特例化

南海トラフ地震での災害廃棄物量発生予測量から推測すると、仮設焼却炉の必要性は非常に高い。

災害廃棄物を早急に処理し、復旧・復興に結びつけるためには、仮設焼却炉の納期短縮が必要である。

（1）東日本大震災において納入実績のある仮設焼却炉を標準仕様化する。

（2）諸手続きの簡略化、迅速化が可能となるようにする。

＜テーマ2でも報告＞

3.次の災害に向けた対応
(2)仮設焼却炉設置に必要な面積

東日本大震災での実績に基く仮設焼却炉の必要設置面積（焼却研究部会試算）

仮設焼却炉 処理能力	ストーカ式 焼却炉	ロータリーキルン式 焼却炉
100t/日	約4,000m^2	約4,000m^2
200t/日	約6,000m^2	約7,000m^2
300t/日	約8,000m^2	約10,000m^2

（注1）仮設焼却炉のみを示す。仮置場等は含んでいない。
（注2）付帯設備により設置面積は増減する。

25

4.まとめ（提言）

（1）災害廃棄物対策指針に基いた準備が重要である。広域連携も考慮して計画しておく必要がある。

（2）南海トラフ地震で想定される災害廃棄物量は膨大なため、既存施設の活用が不可欠である。さらに、仮設焼却炉も必要となる可能性が高い。既存施設の受入余力は年々変化するため、常に最新の状況を把握できるデータベースの構築が重要である。

（3）仮設焼却炉の納期短縮のためには、標準仕様化を行っておく必要がある。また、諸手続きの特例対応を事前に検討しておくことが望ましい。

26