

# 第7章 環 境

## 第1節 廃棄物処理

### 1. 災害時の一般廃棄物処理について

#### (1) 神戸市の一般廃棄物処理体系

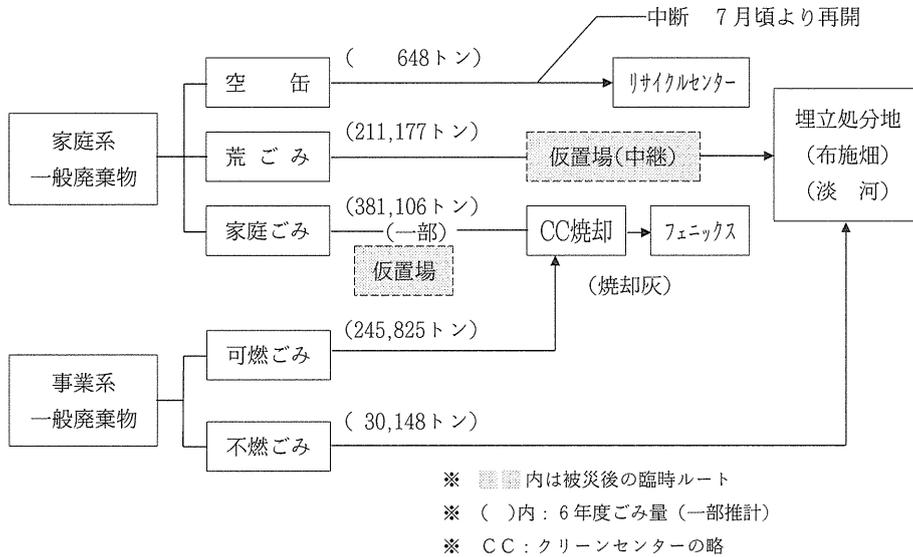
神戸市では一般廃棄物を家庭系と事業系に大別し、前者は直営により収集・処理し後者は自己処理か、一般廃棄物処理許可業者により処理するものとしている。

家庭系ごみは、「家庭ごみ（燃やせるごみでかさの小さいもの）」と「荒ごみ（燃やせないもの・かさの大きなもの）」と「空缶<sup>\*</sup>」に分別し、9行政区ごとの環境事業所により収集作業を行っている。家庭ごみ・荒ごみ・空缶ともステーション方式で収集し家庭ごみは週2回、荒ごみ・空缶は月2回の収集を実施している。

<sup>\*</sup> 平成9年度より「空缶・ペットボトル」に区分変更

また、中高層住宅の家庭ごみについては、反転式のコンテナ収集も行っている。

図表7-1-1 神戸市における通常時のごみ処理フロー



図表7-1-2 車両配置 (平成7年度)

	ごみ関係		し尿関係		側溝等	
家庭ごみ	小型バッカー (2 t)	166台	バキューム (2 t)		ドレン車等	
	反転バッカー (4 t)	31台		23台		40台
	軽四ダンプ (0.3 t)	7台	バキューム (0.3t)			
荒ごみ	小型機械車 (2 t)	73台		1台		
	中型機械車 (4 t)	24台				
	小四ダンプ (2 t)	12台				
計		313台		24台		40台
						合計 377台

し尿は、農村部・山間部及び下水道処理区域内の未水洗化世帯など約9,200世帯について、月1～2回収集を行っている。

なお、この他側溝清掃・美化等を担当する部門を有している。

## (2) 発生量

発生量は図表7-1-3のとおりであるが、「家庭ごみ」は平年並か人口流出に伴ってやや減で推

移したのに対し、ガレキ類を含む「荒ごみ」類は震災直後の2月には対前年比約5倍に達した。その後3月には2.8倍になり4月以降夏頃まで1.5倍で推移し、年を明けて平年ベースに戻ったが、被災地域である市街地に限ると人口減にもかかわらず、被災後の2月では7.8倍もの量が排出され、3月には約4倍となったものの夏頃までは、2倍近い数値で推移した。

平成7年末には、処分地の延命化の観点から、

図表7-1-3 排出量の推移（一部推計値）

### (1) 家庭ごみ

(単位 トン：上段6年・中段7年・下段7年/6年)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8～12	合計
32,034	27,575	31,793	31,742	33,495	32,218	32,461	163,058	384,376
27,124	29,085	31,921	29,714	32,589	30,299	31,079	154,192	366,003
84.7%	105.5%	100.4%	93.6%	97.3%	94.0%	95.7%	94.6%	95.2%

### (2) 荒ごみ

#### ① 市街地6区

(単位 トン：上段6年・中段7年・下段7年/6年)

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8～12	合計
5,654	4,598	5,463	7,302	7,084	6,445	6,652	32,746	75,944
17,713	35,995	21,567	12,987	12,965	12,489	10,812	40,582	165,110
313.3%	782.8%	394.8%	177.9%	183.0%	193.8%	162.5%	123.9%	217.4%

※ 他都市応援等を含む

#### ② 郊外地3区

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8～12	合計
5,046	3,846	4,749	6,489	6,265	5,518	5,855	28,987	66,755
8,042	7,724	7,072	7,823	7,254	7,202	7,037	28,978	81,132
159.4%	200.8%	148.9%	120.6%	115.8%	130.5%	120.2%	99.9%	121.5%

#### ③ 全市合計

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8～12	合計
10,700	8,444	10,212	13,791	13,349	11,963	12,507	61,733	142,699
25,755	43,719	28,639	20,810	20,219	19,691	17,849	69,560	246,242
238.1%	517.8%	280.4%	150.9%	151.5%	164.6%	142.7%	112.7%	172.6%

### (3) 大規模不法投棄処理の推移

(処理量 単位：トン)

処理月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
件数	27	45	48	92	72	53	32	43	24	436
処理量	136	292	349	476	394	210	112	231	70	2,270

※ 直営収集以外で収集したもので、主として重機を必要としたもの

従来「荒ごみ」として区分していた「草木類」「ダンボール等の紙類」「皮革・袋物類」を「家庭ごみ」に区分変更を行った。(荒ごみ組成上約20%、実質移行分約10%と推計)。その後、「家庭ごみ」は、復興に伴う人口の戻りもあって、対前年比4～5%の増で推移しているが「荒ごみ」は、ほぼ横ばいの状況が続いている。

しかし、復興住宅の入居時期には、集中的な引っ越しによるものと思われるが、通常時の1.5倍もの数値を示す時もあった。

また、震災による混乱とか、排出マナーの低下などからいたるところで、弁当ガラ、空缶等の散乱がみられたほか、空地、道路上などに大量のごみが捨てられるなどの不法投棄が多発した。

いわゆる「ごみのごみを呼ぶ」状態が夏頃まで続き、市民生活の正常化とともに、徐々に減少してはいったが、一方では、家庭系・事業系を問わず、本来ごみステーションでないところに、ごみが出されているなどの苦情が相次いだ。とくに、ライフラインの復旧に伴う店舗の再開時には、苦情処理が待ったなしの状況におかれるため、これらへの対応も大きな負担となった。

#### ① 散乱ごみ対策

平成7年7月には、神戸の中心地である三宮商店街で美化活動に取り組んでいただいたのをはじめ、婦人会、自治会等の各種団体、ボランティアなどによる美化活動が市民生活の落ち着きとともに本格化していった。

同年10月には、“美緑花アップ市民運動「一斉美化の日」”を設定し、市民啓発とまち美化に取り組んだ。

翌年6月には、いわゆる「ポイ捨て禁止条例」を施行し、「投げ捨て防止重点区域」「喫煙制限区域」を市の中心部に指定するなど、市民・事

業者・行政の三者協働による運動などの美化の取り組みを継続的に行っている。

#### ② 避難所ごみ

避難者数と避難所数はピーク時にはそれぞれ、約23万人、約600箇所となり、ライフラインの復旧や、その後の仮設住宅の建設等に伴って徐々に低下していった。8月下旬には公的な避難所は市内12カ所の待機所に集約された。

避難所規模も数十人から数千人規模に達するものがあつた。直営収集は、膨大な災害廃棄物の処理に追われ余力がない状況下であつたこと、また、避難所の保健・衛生上の観点から毎日収集が必要なため許可業者への委託収集を行った。

一方、約3万戸にのぼる仮設住宅のほとんどが比較的震災の影響の少ない郊外区に建設されるなど、郊外区の人口が急増(約42,000人)し、担当事業所では、処理計画を急激に上回ることとなったが、専門班を設けるなどの対応を行った。

#### (3) ごみ質

当然のことながら、家庭系・事業系を問わず災害廃棄物として排出され、かつ、可燃類・不燃類・危険物・ガレキ等が混合排出された。このような状況下では混合収集せざるを得ず、クリーンセンターの焼却残滓率にも反映されている(図表7-1-5)。

とくに、市街地に立地する東・港島・苅藻島クリーンセンターでは直後の2～3月には通常時の倍近い30%を超えるような数値を示し、その後においても5%前後高い数値で移行した。

図表7-1-6・7-1-7は廃棄物学会が、被災後の2～3月にかけてどのようなごみが目についたかについて、避難所ごみ・家庭系ごみに分けて調べたものであるが、避難所ごみでは、「弁当

図表7-1-4 避難所数等の推移

(人数単位：千人)

	1/17	1/18	1/24	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
避難所数	497	582	589	527	442	391	361	314	283	222
就寝者数	202	222	195	106	63	42	31	22	17	9
避難者数	98	134	237	178	116	55	38	26	19	10

※ 2月以降は各月の中旬値。8月以降は12箇所の待機所に集約された。

図表7-1-5 クリーンセンターにおける焼却残滓率

(単位：%)

	東 C C		落合 C C		港島 C C		荊藻島 C C		西 C C	
	6年	7年	6年	7年	6年	7年	6年	7年	6年	7年
1月	18.3	15.5	16.5	16.1	18.6	16.9	16.7	18.2	—	16.1
2月	17.7	48.0	15.3	20.6	27.0	30.6	17.5	36.3	—	23.7
3月	18.7	28.3	17.9	19.9	20.6	44.8	18.8	30.6	—	20.4
4月	18.6	25.0	16.7	16.7	19.6	21.6	16.8	22.9	—	15.7
5月	17.9	18.7	16.9	17.9	18.9	23.2	16.6	24.6	—	27.3
6月	18.4	25.2	17.6	17.6	20.8	25.3	17.6	23.0	—	19.4
7月	17.4	16.7	14.8	17.6	16.6	17.9	16.4	22.9	—	20.4
8月	16.5	21.3	16.9	18.5	24.8	26.1	19.8	20.3	—	18.4
9月	22.1	24.0	17.8	15.5	20.7	29.9	19.5	25.9	11.3	19.1
10月	18.8	21.3	16.5	18.1	18.6	25.3	18.3	21.9	14.8	16.8
11月	18.9	20.2	18.5	17.0	19.1	23.0	19.4	19.3	14.4	19.1
12月	14.4	22.2	15.9	18.4	21.7	19.7	16.9	19.8	16.7	15.3
平均	18.0	23.5	16.9	17.8	20.2	25.4	17.7	23.8	14.9	19.3

※ 6年9月～12月の西C C残滓率は、試運転調整期間のデータを掲載

図表7-1-6 避難所ごみ

項目	数	率 %	5	10	15	20	25	%
1. 残飯	11	8						
2. 弁当がら	35	24						
3. カップラーメンなど容器	31	21						
4. ペットボトル	13	9						
5. 空缶	10	7						
6. ガスボンベ	2	1						
7. 衣類	3	2						
8. 家具類	13	9						
9. 陶器類	8	5						
10. ガレキ	15	10						
11. その他	5	3						
記入なし	2	1						
計	148	100						

がら」が24%と一番高く、次いで、「カップラーメンなどの容器」21%、「ガレキ」10%「ペットボトル」と「家具類」がそれぞれ9%、「空缶」7%となっている。

家庭系ごみでは、「陶器類」「家具類」「ガレキ」が、それぞれ20%、18%、17%と高く、次いで、ライフラインの停止による影響から「カップラーメンなどの容器」が11%と高く、「弁当

がら」「ペットボトル」が6%で、「空缶」5%の順になっている。

この他では、「ガスボンベ」の6%が目につくが「カセットコンロ」ともども救援物資として配付されたこともあり、車輻火災の増加要因ともなった(図表7-1-8)。

次いで、組成について調査したものが、図表7-1-9～10である。

① 家庭ごみ(東灘区、長田区、西区の比較)

震災被害の大きかった東灘・長田の両区では、水道・電気・ガス等のライフラインの復旧が完了していなかったこともあり、震災前に比べ、「厨芥類」は1/2ないし1/4に減っているのに対し、「プラスチック類」「ガラス類」「金属類」が増加しているが、比較的被害の小さかった西区では、「紙類」がやや低下しているほか変化はない。

図表7-1-7 家庭系ごみ

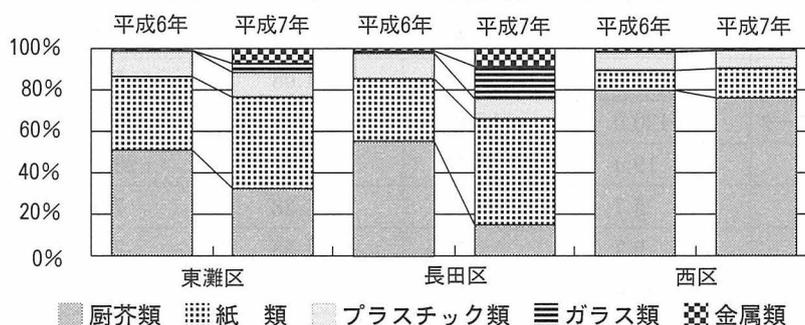
項目	数	率 %	5	10	15	20	25	%
1. 残飯	7	2	[Bar chart showing 2%]					
2. 弁当がら	23	6	[Bar chart showing 6%]					
3. カップラーメンなど容器	42	11	[Bar chart showing 11%]					
4. ペットボトル	24	6	[Bar chart showing 6%]					
5. 空缶	19	5	[Bar chart showing 5%]					
6. ガスボンベ	24	6	[Bar chart showing 6%]					
7. 衣類	13	3	[Bar chart showing 3%]					
8. 家具類	68	18	[Bar chart showing 18%]					
9. 陶器類	78	20	[Bar chart showing 20%]					
10. ガレキ	64	17	[Bar chart showing 17%]					
11. その他	11	3	[Bar chart showing 3%]					
記入なし	10	3	[Bar chart showing 3%]					
計	383	100						

図表7-1-8 荒ごみ1ステーション当たりのカセットボンベの本数(発生率)

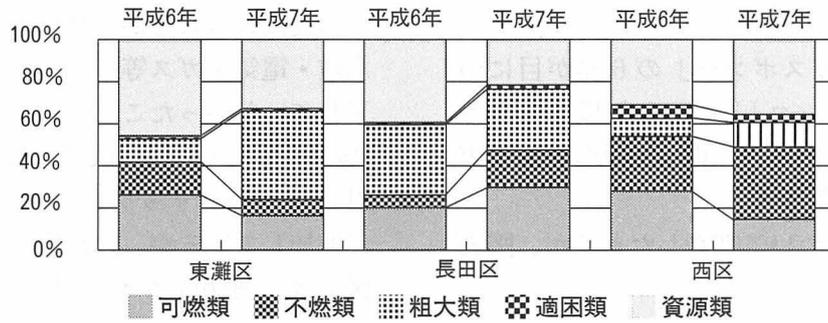
	平成5年7月	平成6年1月	平成7年2月	平成7年6月
東灘区	0	16.9	158.8	31.1
長田区	-	-	27.8	58.8

※ 1ステーションは概ね100世帯

図表7-1-9 家庭ごみ 震災前後比較(組成比)



図表7-1-10 荒ごみ 震災前後比較(組成比)



図表7-1-11 耐久消費財品目別データ

	単位重量 (kg/個)	単位容積 (ℓ/個)	個 数 (個/世)	重 量 (kg/世)	容 積 (ℓ/世)
テレビ	21.8	140	1.93	42.0	270.2
ステレオ	46.4	400	0.67	31.0	268.0
冷蔵庫	60.3	433	1.20	72.4	519.6
洗濯機	29.0	293	1.08	31.4	316.4
ルームエアコン	28.5	120	1.13	32.2	135.6
電子レンジ	31.0	204	0.76	23.6	155.0
掃除機	5.0	32	1.23	6.4	39.4
こたつ	5.7	11	1.04	6.0	11.4
換気扇	5.6	7	1.00	5.6	7.0
食器洗い機	45.0	240	0.05	2.0	12.0
ガスレンジ	32.0	205	0.64	20.6	131.2
炊飯器	2.4	19	1.00	2.4	19.0
湯沸器	5.0	22	0.94	4.7	20.7
流し台	76.7	842	1.00	76.7	842.0
布団	5.0	100	2.82	14.1	282.0
マットレス	26.9	540	0.79	21.3	426.6
応接セット	43.0	1,770	0.37	15.9	654.9
ベッド	75.3	1,140	0.79	59.5	900.6
敷物	26.0	300	0.83	21.6	249.0
たたみ	21.0	135	6.00	126.0	810.0
テーブル・机	35.0	680	1.53	53.6	1,040.4
いす	9.3	24	0.75	7.0	18.0
ミシン	14.6	74	0.75	11.0	55.5
たんす	20.0	652	5.05	101.0	3,292.6
鏡台	10.0	30	1.04	10.4	31.2
書棚	5.0	72	1.08	5.4	77.8
オートバイ・スクータ	120.0	1,512	0.24	28.8	362.9
自転車	19.4	721	1.51	29.3	1,088.7
石油ストーブ	5.7	40	1.38	7.9	55.2
ガスストーブ	5.7	40	1.38	7.9	55.2
オルガン・ピアノ	33.0	248	0.42	13.9	104.2
合 計	-	-	-	891.6	12,252.3

(出典：京都大学環境保全センター資料)

② 荒ごみ

家庭ごみと同様、被害の大きかった東灘・長田の両区では、「可燃類」が震災前に比べ、約10%低下し、長田区では「不燃類」が倍増している。

とくに、東灘区では「粗大類」が4倍に達している。これは、長田区では大規模火災が発生したこと、また、東灘区は長田区に比べ、集合住宅比率が高く、全半壊にいたらないにしても家具類の損傷が多かったためと思われる。

西区でも、「可燃類」は半減し、「不燃類」が倍増しているが、「粗大・資源類」では大きな変化はなかった。

また、震災後、一気に排出されたと思われる主要耐久消費財の一世帯あたり重量・容量の推計データ（京都大学環境保全センター推計）を参考に掲載しておくが、これによると、一世帯あたり重量で0.89t、容量で12m<sup>3</sup>が排出されたと推計されている。

(4) 収集・処理

膨大な発生量、道路の寸断と交通渋滞およびクリーンセンターの被災等の事情から図表7-1-12のとおり市内各所に仮置場を設置し、その処理にあたった。

また、収集では、指定都市をはじめとする全国58市町、自衛隊、民間企業等の応援をいただいた。

加えて、道路交通の確保という側面もあったが、幹線道路上に積み上げられた廃棄物については、人手に負えないため、一定期間、重機による夜間収集を業界に依頼した。

なお、収集にあたっては、混合排出のなかかなりの困難性はあったが、保健衛生面から家庭ごみ（生ごみ系）の収集を優先した。

① 直営収集

収集処理施設の被害と復旧状況は図表7-1-13のとおりであるが、幸いにして収集部門の事業所では大きな被害もなかったが、現場職員の被災地内の居住率が高く、直接・間接的に被災者となったことや、道路交通網の寸断によりその確保が課題となった。西北神地域では翌日から収集業務を再開し、1月21日からは被災区の応援作業にも入った。

被災地域を担当する事業所でも3日後の1月20日には一部で収集業務を開始し、1月21日には、焼却業務を停止しているクリーンセンター職員も動員して、全事業所で収集業務を再開した。

その後、道路・交通網の復旧とともに職員の

図表7-1-12 仮置場設置状況

中継地名	東CC隣地	小野浜グラウンド	大阪ガス跡地	兵庫突堤	遠矢浜グラウンド	小野浜グラウンド
①中継場所	①東灘区魚崎浜町	①中央区小野浜町	①長田区南駒栄町	①兵庫区築地町	①兵庫区遠矢浜町	①中央区小野浜町
②規模	②18,000m <sup>2</sup>	②5,000m <sup>2</sup>	②10,000m <sup>2</sup>	②3,000m <sup>2</sup>	②5,000m <sup>2</sup>	②5,000m <sup>2</sup>
搬入該当区	東灘区・灘区・中央区の一部	灘・中央・兵庫区の一部	兵庫区・長田区・須磨区の一部	兵庫区・長田区の一部	兵庫区・長田区の一部	中央区
①搬入ごみ	①可燃系・不燃系混在ごみ	①不燃系・可燃系混在ごみ	①不燃系・可燃系混在ごみ	①不燃系ごみ	①不燃系ごみ	①混在ごみのうち可燃系ごみ
②搬入ごみ量	②約43,200ト	②約21,800ト	②約9,000ト	②約3,750ト	②約11,600ト	②約2,900ト
中継理由	・東CCの焼却停止 ・不燃系ごみの中継施設損壊 (7年10月より東CC中継再開)	・交通渋滞による収集 効率低下	・交通渋滞による収集 効率低下	・交通渋滞による収集 効率低下 ・兵庫突堤中継地閉鎖のため	・交通渋滞による収集 効率低下 ・兵庫突堤中継地閉鎖のため	・港島CCの焼却停止
搬出先	布施畑・淡河環境センター	布施畑環境センター	布施畑環境センター	布施畑環境センター	布施畑環境センター	菊藻島クリーンセンター
中継期間	7.1/24～8.9/30(250日間)	7.1/23～8.10/31(251日間)	7.2/2～7.2/26(25日間)	7.2/25～7.3/31(35日間)	7.4/1～7.10/31(183日間)	7.1/26～2/4(10日間)
他都市応援分	応援なし	7.1/26～2/28(34日間)名古屋市の応援 約1,400ト	7.2/6～3/3(26日間)東京都の応援 約4,500ト	応援なし	7.4/1～4/8(8日間)札幌市の応援 約150ト	7.1/26～2/28(34日間)名古屋市の応援 約1,500ト
①業者中継ごみ量	①約43,200ト	①約20,400ト	①約4,500ト	①約3,750ト	①約11,450ト	①約1,400ト
②日平均中継量	②約 115ト	②約 80ト	②約 150ト	②約 105ト	②約 65ト	②約 140ト
中継車数	約9,870車(40車/日)	約3,800車(15車/日)	約750車(30車/日)	約620車(18車/日)	約2,240車(12車/日)	約200車(14車/日)
ショベル台数	延べ1,198台	延べ659台	延べ50台	延べ140台	延べ321台	延べ10台

図表7-1-13 収集処理施設の被害と復旧状況

	箇所数	被害等の程度	復旧状況
事業所	各区に1箇所 計9事業所	建屋のひび割れ、舗装クラックなど 西区・北区は被害少なくライフラインも損傷なし 4箇所が避難所となった	
自動車管理事務所	6箇所		
焼却工場	5箇所	プラント、建屋は一部損壊 致命的被害なし 搬入路、埋設管の破損	上水の通水により再開 ・東（東灘区） 2/20～ ・港島（中央区） 2/11～ ・荻藻島（長田区） 2/6～ ・落合（須磨区） 1/23～ ・西（西区） 1/24～
最終処分地	2箇所	北区・西区に位置し、 損傷なし	震災直後から稼働
空缶リサイクルセンター	1箇所	荻藻島工場敷地内にあり建屋の傾斜等損傷大	12月復旧

確保率も高まり、また、他都市等の応援もあり、3月中旬には概ね定曜日収集が可能となったが、膨大なごみ量と混合排出に対する収集の困難性は路面の損傷等による足場の悪さとも重なり、積み込み中の事故を中心に公務災害の発生件数が増加したが、応援の方々も含め、大きな事故がなかったことは幸いである。

また道路状況、排出物（特にガレキ類）の混載による車両の損耗も激しく、なかでもパンク・スプリングの取り替えが日常的なものとなった。

一方市民生活の正常化に伴い、不法投棄に対する苦情や処理要請が日常化するとともに、落下物を主体とするガレキ類の処理依頼が増加した。

また、復旧工事や解体作業の始まりによって、日々収集場所・収集ルートの変更を余儀なくされた。

とくに、解体作業の本格化した平成7年度中

は、解体車両が道路を塞いでいるなど収集現場に行ってはじめて分かるケースがあちらこちらで発生し、ごみの持出し等の対応が必要であった。

また、復興関係車両は許可証による規制が実施されていたが、複写利用されるなど形骸化し、渋滞が慢性化した。なかでも、市街地の3クリーンセンターへの搬入ルートは橋脚の付替等の工事もあり、時間帯によっては往復に数時間を要することとなった。慢性的な渋滞解消に向かったのは、平成8年秋の阪神高速道路の開通以降である。このような状況下で、1日当たり延べにして約1,500台が稼働しているなか、大過なく過ごせたことは幸いである。

なお、処分地の延命化および人口移動への対応を柱とした、収集区分の見直し、地区割の変更、車両の再配置等を、平成7年12月に実施した。

## ② クリーンセンターの状況

図表7-1-13のとおり、施設・設備の損傷および電気・水道・ガスの供給停止等の事情により、市街地のクリーンセンターでは焼却業務が行えず、最短でも2月6日（荻藻島CC）であり、最長では2月20日（東CC）まで搬入停止の状

図表7-1-14 職員の出勤状況（環境局）

月 日	時 点	出勤者数	出勤率
1月17日	震災当日	323名	18%
1月31日	2週間後	1,446名	78%

況が続いた。

郊外地に立地する落合・西のクリーンセンターでそれぞれ1月23・24日から稼働したが、なかでも西クリーンセンターは、建替後の試験操業を終えたところで、仮に建替中であれば、処理計画が成立しないところであった。

また、ようやく補修・点検を終えて稼働させた後も、ごみの混合排出による、炉内への異物混入・クリンカーの発生等によるトラブルが続出した。

### ③ 仮置場の設置

既述のとおり道路状況、膨大なごみ量への対応、並びにクリーンセンターの被災等の事情から仮置場を確保し中継により処理を行ったが、この度の廃棄物処理のうえで仮置場の確保は非常に重要な位置を占めた。仮置場等の用地は、緊急活動なり物資基地等の救援活動、あるいはガレキ置場、仮設住宅用地等と競合することになる。本市の場合、民間用地も含め、かなりの困難を要したが、図表7-1-12のとおり臨海部に仮置場を設け中継により荒ごみを主体に処理したが、ガレキ処理などと競合する重機・中継車両の確保も大きな課題となった。一時は車両不足と道路渋滞要因が重なり仮置場があふれかねない事態もあった。

とくに処分地に至るルートは数キロに及ぶ渋滞が常態化したこともあって、中継用の大型車両が安定的に確保できる3月末までは、夜間中継を一般廃棄物許可業者(2/11~3/31)及び大阪市廃棄物処理事業連絡会議(3/8~3/14)のボランティアにより実施した。

なお、大阪ガス跡地の仮置場は隣接する公園が避難場所となっていたため、ビニールシートを張り散水を行うなど、埃等の飛散防止措置をとった。

他の仮置場でも臭気・埃等の苦情は若干あったが、長期間使用したところでも住居地区とは比較的離れていたことや、住民理解もあって大きな問題とはならなかった。

なお本市では、用地が他の活動と競合するなか民間協力もあり、結果的に仮置場が確保できたわけであるが、その重要性から各市におかれともあらかじめ想定されておかれるのがよいの

ではないかと思われるが、仮置場の条件等を参考に掲げておく。

仮置場の想定条件：

- ・10t級ダンプ車両の進入が可能であること  
(できれば複数のルートがとれること)
- ・地盤のよいところ(液状化現象への対応)
- ・住居地域から離れていること
- ・通常時の搬入ルートに近いこと
- ・協定等による重機・車両の確保
- ・発火・臭気・埃・衛生対策を考慮しておくこと

### ④ 他都市の応援

1月24日から4月8日まで継続的に他都市の方々の応援を受けた。収集・中継部門を併せて58市町(21都道府県)から、1日最大240台、延べ10,288人の応援を受けた。被災後の劣悪な環境のなか、地理不案内や収集方法の違いなどの条件を超えて自給自足の体制で長期間にわたって支援いただき廃棄物処理の正常化に非常に大きな役割を果たしていただいた。支援活動については、長期にわたることと、市民生活を一刻も早く正常化するという観点から、ボランティアの方々を含めた受入体制、できれば受入施設などをあらかじめ想定しておくことが今後は必要だと思われる。

### ⑤ 自衛隊の応援

1月30日から2月3日まで、市街地の路上等、交通障害のある箇所を中心に自衛隊の方々による応援をいただいた。

### ⑥ 企業ボランティアの応援

2月1日から3月31日の長期にわたって、「三菱重工地域復旧支援体・ごみ収集部隊」の方々に、長田事業所管内で大量に排出された荒ごみ収集について応援をいただいた。

### ⑦ 避難所ごみの収集

避難所はピーク時には全市で約600箇所・約23万人にも達した。その後のライフラインの復旧、仮設住宅への入居等により、徐々に避難所数は減少していったが、8月下旬に「待機所」に統合されるまで避難所ごとの収集が続いた(図表7-1-15参照)。

図表7-1-15 避難所対応への車両配置

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
避難所数	589	527	442	391	361	314	283	222
配置台数	45	40	34	23	23	20	20	20
延べ台数	360	1120	1054	575	621	520	520	540

※ 8月以降12ヶ所の待機所に集約されたこともあり、4～5台で移行し、11月末をもって直営への切替えを終えた。

発生量の多さと保健・衛生面の観点から毎日収集が必要であったため、避難所ごみの収集については、一般廃棄物処理業者による収集を行ったが、直営収集も落ち着きを見せはじめた7月頃より避難者数50人を下回るようなところから順次直営収集に切替えていった。なお、避難所ごみの発生量は約2万1千トンであった。

避難所から出されるごみ質は先に述べたとおりであるが、この他避難生活が長期にわたり、衣替時期も春、夏と2度迎えたことや仮設住宅への移転などから、毛布・ふとん等の寝具類、畳、ポリタンク、家具類、その他身の廻りの品等の不用品が一時的かつ大量に排出された。

可能なものはリサイクルや備蓄を行ったが、大部分はやむを得ず処分した。

### ⑧ 夜間収集

道路上に積上げられたガレキ類が混入した廃棄物を処理するには、人手による作業の限界を越えており、ショベル等の機械力を導入する必要があった。

しかも、倒壊した家屋や道路寸断等が随所にみられ、かつ、救援活動が集中する昼間に重機や大型ダンプによる作業は不可能であったため、比較的渋滞が少なく交通事情のよい夜間に集中して作業を行った。

#### ア. 土木協会の

ショベル1台・ダンプ5台を1班とし、5班体制で実施

延べ車両約 200台

延べ人員約 300人

収集量約 800トン

#### イ. 市内一般廃棄物処理業者

主力を4トン級プレスパッカーとし、ショベル・ロールオンコンテナ車を組み合わせ

て実施

延べ車両約 400台

延べ人員約 900人

収集量約 1,000トン

ウ. 期間 2月3日～2月25日

### (5) 処分地の状況

本市では図表7-1-16のとおり、市街地の後背部に2箇所の大規模処分地を有している。

通常、淡河環境センターでは、直営ごみのみ搬入しているが、布施畑環境センターでは直営ごみのほか、事業系一般廃棄物（不燃系）及び建設廃材などの産業廃棄物の受入れを行っている。

図表7-1-16 埋立処分地の概要

名 称	布施畑環境センター	淡河環境センター
総面積	1,570,000 m <sup>2</sup>	1,380,000 m <sup>2</sup>
埋立面積	970,000 m <sup>2</sup>	354,000 m <sup>2</sup>
埋立容積	23,500,000 m <sup>3</sup>	7,700,000 m <sup>3</sup>
埋立期間	昭和47年11月～	平成2年11月～

両環境センターの当時の受入れ可能年数は10数年と、大都市のなかでは比較的恵まれた状況であったが、この度の震災による災害廃棄物（コンクリートガラ等は除く）並びに復興に伴う建設廃材などが大量に搬入され、その減量化・減容化等の延命化対策が従来にも増して緊急の課題となり、現在、その具体的手法について検討中である。

震災翌日から大量に搬入された災害破棄物については、減容化と埋立地の安定化のため、掘り起こし事業も含め、現地に仮設ラインを設け、破碎・焼却を平成7年度から9年度12月頃まで行った。

その概要は図表7-1-17のとおりであるが、破碎後のチップ9万4千トンについては、クリーンセンターでも焼却処理を行ったが、当初は異物の混入率が高く、その除去にかなりの困難を要した。

両処分地とも大きな被害がなかったことから震災翌日から受入れを再開した。

図表7-1-17 環境センターへの災害廃棄物搬入・処理実績  
(単位：ト)

年 度	搬 入 量		処 理 量	
	布 施 畑	淡 河	布 施 畑	淡 河
6	877,707	252,156	—	—
7	1,800,016	※ 792,872	178,548	120,237
8	168,888	—	1,296,002	585,999
9	24,461	—	1,001,624	—
計	2,871,072	1,045,028	2,476,174	706,236

※ 第1期埋立地が満杯となり平成7年9月に一般分の搬入を停止

また、幸いにして市街地と処分地への搬入ルートは大きな損壊を受けなかったため搬入そのものは可能であったが、受入れのピーク時には1日あたりの車数が布施畑で4,660台・約24,000ト、淡河で1,200台・約7,600トと通常の4～5倍に達し、台場では日ごとに山ができるような状態で、その整備能力をはるかに上回るような状況となった。

またその搬入車両も全国から集まっているような状況となり、搬入ルートの渋滞が日常化した。

これに、3月下旬からの公費解体の始まりは一層の拍車をかけ、延々10kmにもわたって搬入車両が続くような状況となり、1日当たり2回も搬入できればよい状況となった。台場整備をはるかに上廻ったことにより車の横転、パンク等の事故や搬入者間のトラブルが相次ぎ、台場の雰囲気も悪く関係者の労苦も大変なものであった。またルート上のいたるところに落下物が散乱し、その処理も課題となった。大渋滞は益過ぎには他府県ナンバーも急激に減少し解消したが、その後も平年ベースの倍程度の搬入が続き、平年ベースに落ちつきだしたのが、平成9年度に入ってからであった。

このような状況下であったため市街地の直営収集分は仮置場を経由して中継により処分地への搬入を行ったが、震災直後の2月には仮置場があふれるような事態にもなり、夜間搬入も行った。

布施畑処分地については、幸いにして2方向からの搬入が可能であったため、1方向を直営

専用とし、当初は郊外区分について直接搬入し、仮置場の解消に従って順次担当区より直接搬入に切替えた。

## 2. 災害時のし尿処理について

### (1) はじめに

震災時の神戸市の下水道普及率は、全人口比で約97%、計画戸数比では99.6%に達しており、農村部でも農村下水道・農業集落排水整備が進められるなど、汲取り対象戸数は約9,000戸に過ぎず、特に被災が集中した市街地地域では、山麓部に点在する1,500戸のみとなっていた。

汲取り収集車両（バキューム車）の台数も、水洗化に伴い年々減少し、当時の配置状況は、市街地5台、郊外区19台の計24台のみであった。

このような状況の中、避難者数にして最大23万人に達する大震災被害が発生し、市民のトイレの確保とそのし尿処理・メンテナンス等が大きな問題となった。

当時、神戸市では移動式トイレ車を4台保有していたに過ぎず、仮設トイレの備蓄は皆無に近い状況であり、最大時約3,000基に達した仮設トイレのほとんどを他都市、業界、企業等からの支援に頼った。

仮設トイレの配置についても、避難者の規模や避難場所等の状況把握の困難性に加え、路盤崩壊や倒壊家屋等による道路の寸断、緊急・支援車両等による大渋滞の状況のなかでの対応が課題となった。

(2) 仮設トイレの設置状況

① 初動期

被害状況、避難者数、避難所の位置等に関する情報が混乱するなか、震災翌日から仮設トイレの設置要請がひっきりなしに出始めた。

震災前、本市の防災対策は風水害に主眼を置いたものであったため、仮設トイレの備蓄は皆無の状態であったが、震災直後より、企業からの提供申し出をはじめ、厚生省の要請等によって全国環境衛生事業協同組合連合会、東京都等の地方公共団体、民間企業等から約2,800基の仮設トイレの提供をいただき、図表7-1-18のとおり避難所等に順次配置していった。

② 応援等の受入れ体制と課題

災害対策本部とは別に、環境局では市街地のし尿収集担当事業所に「仮設トイレ対策本部」

を置き、本庁職員を張り付け、各種支援の受け入れや設置・収集作業をはじめ、後には、上下水道の復旧に伴う避難者の減少にあわせ、仮設トイレの撤去返却業務にあたった。

他都市、業界等から支援いただいた仮設トイレは最終的に約3,000基に達したが、受入れのための仮置き場の確保が大きな課題となった。仮置き場の条件は、

- ア. 10t車の進入が可能であること
- イ. 箱型は平積みが必要なため、比較的大きなスペースがいること
- ウ. 管理上の面から囲い、屋根があることなどである。

③ 各避難所等への設置作業

次いで各避難所等への設置作業を順次すすめていったが、収集も含めて、震災直後から「対

図表7-1-18 トイレの設置実績

日 時	設置基数	設置箇所	収集台数	撤去件数	備 考 水道の復旧 (供給戸数)
1月18日	79基	7ヵ所			650,000戸
1月20日	280基	155ヵ所	25		155,000戸
1月21日	524基	216ヵ所	25		
1月22日	724基				
1月24日	1,143基				
1月25日	1,473基	462ヵ所			
1月31日	2,381基		25		382,000戸
2月2日	2,421基				
2月4日	2,674基				
2月7日	2,826基				
2月9日	2,871基				
2月11日	2,924基				
2月13日	2,955基	546ヵ所	11		
2月20日	3,041基	▷ピーク			500,000戸
2月25日	3,027基	546ヵ所	16		
3月1日	2,938基			74基	608,000戸
3月7日	2,828基			263基	
3月31日	2,214基	451ヵ所	13	941基	
4月30日	1,216基	304ヵ所	6	1,941基	
5月31日	750基	237ヵ所	4	(4/25)	
6月30日	491基	186ヵ所	3	2,919基	
7月31日	392基	143ヵ所	2	(6/29)	
8月31日	220基	97ヵ所	2		
9月30日	142基				
H11.8	11基				

注：収集台数は直近1週間における1日あたりの平均台数

応が遅い」といった強烈な批判・苦情が殺到した。

避難者数は最大時で23万人に達し、避難場所も学校・公共施設のほか、駐車場等の空き地等約600カ所に及んでいた。

一方、道路状況も至る所で倒壊家屋が道路を塞ぐなど極端に悪く、1 km進むのに数時間もかかるような状況で目的地に行けないとか、避難場所が分らないとか、小型車しか通れないなど配置は困難を極めた。

設置作業は、当初、前述の環整連（全国環境整備事業協同組合連合会）及び業者に依頼し、1月23日以降は、大阪市、土木協力会、ボランティアのほか自衛隊の応援も得て実施され、設置数が飛躍的に伸びた。

#### ④ 配置基準と配置状況の変遷

配置にあたっては、まず避難場所、必要数の把握に努め、当初は、1人1日当たりの排出量を1.4ℓとして、箱型トイレの標準便槽を350ℓタイプとして、250人に1基の基準で避難所、病院、テント村を最優先に配置し、次いで駅、バスターミナル、商店街等へと順次配置した。避難所では一週間後の1月25日頃には、150人に1基、1月末で100人に1基、2月5日頃には75人に1基の割合で配置できた。その後、約1か月後の2月20日では、546箇所、3,041基であった。

（このうちボランティア等が設置したもの約640基である。また、組立式から箱型に切替えたところもあるため、支援台数との総数では合わない。）

この時点では、避難者60人に1基という勘定になるが、配置台数が増えたことと併せ、余震も少なくなり、かつ、一部においてライフラインの復旧が終えて避難者が減少していったことによるものである。

#### ⑤ 復旧の進捗と仮設トイレ撤去の状況

その後は、この配置台数で推移することになるが、ライフラインの復旧とともに3月に入り徐々に撤去要請が出始め、仮設住宅への入居開始等により、5月末には750基となり、平成8年当初には、100基を割ったが、これらは、公園等生活者のトイレとして常設化したもので、

平成11年8月現在でも3カ所11基が残っている。

なお、撤去作業にあたっては、汲取り後に一次洗浄及び使用禁止養生を施し、その後、二次洗浄を行い仮設置場（旧長尾山処分地）に保管した。このうち破損分は埋立処分するとともに、リース分から順次返還していった。

また、組立式トイレは分解し、可燃部分（便槽含む）については焼却処分した。

#### ⑥ 参考

なお、参考データとして廃棄物研究会で調査されたものを紹介しておきたい（図表7-1-19）。

まず、避難所での仮設トイレ設置までの対応としては、「新聞紙を使った」が17%、「穴を掘った」が8%の他、大部分の回答が「その他」又は「記入なし」であるが、「その他」では、水を運んで水洗トイレを使ったとか、他の仮設トイレを使ったなどである。「記入なし」では、木陰、空き地などを利用したケースがあったと思われる。なお、「新聞紙」のケースは、ほとんどがごみとして排出されたと思われる。

次いで「避難所のトイレは使えたか」の問いに対しては、「使えた」が56%であるが、プールや河川の水を汲んで使われたようである。他方「使えなかった」は39%で、水がなかったとか、便器が天こ盛り状態で不衛生、汚れ等の理由が考えられる。

このほか、仮設トイレでは、天こ盛り状態と汚れ、照明がなく暗くて怖い、ぐらつく、プライバシーが守れない等の問題点があった。

また、水洗トイレの大部分が水さえあれば使用できたが、その水の確保と水運びの大変さがあげられる。

#### (3) し尿収集

前述のとおり、バキューム車が絶対的に足りない状況下において、仮設トイレのし尿収集は1月19日以降、直営車両5台と環整連による応援車両25台及び他都市(2市)の支援によって行われた。

しかし、環整連による応援も31日に終了し、2月1日からは(社)兵庫県水質保全センターに引き継がれた。ここは兵庫県内のし尿、浄化槽汚泥の収集業者の組合で、北は但馬から西は

図表7-1-19 避難所とトイレ

仮設トイレが設置されるまでの間はどのようにしていましたか  
 1. 新聞紙を利用 2. 穴を掘った 3. マンホールを利用 4. その他

項目	数	率%	10	20	30	40	(%)
1. 新聞紙を利用	10	17	[Progress bar for 17%]				
2. 穴を掘った	5	8	[Progress bar for 8%]				
3. マンホールを利用	2	3	[Progress bar for 3%]				
4. その他	20	33	[Progress bar for 33%]				
記入なし	24	39	[Progress bar for 39%]				
計	61	100					

避難所のトイレは使えましたか? 1. 使えた 2. 使えなかった

項目	数	率%	50	(%)
1. 使えた	34	56	[Progress bar for 56%]	
2. 使えなかった	24	39	[Progress bar for 39%]	
記入なし	3	5	[Progress bar for 5%]	
計	61	100		

(出所：廃棄物研究会資料)

竜野あたりまでのバキューム車が神戸に集結した。

ただ、当初はバキューム車の配車がうまくいかず、23台程度の車が必要とされたが12台程しか集まらなかった。ボランティアによる収集もあったが、直営車両は仮設のし尿収集箇所からの申告にも対応しなければならず、仮設トイレし尿収集に対して十分な体制がとれず、苦情電話が鳴りっぱなしの状態となった。

このため、効率的な収集作業を行うべく、垂水下水処理場及びポートアイランド下水処理場にし尿を直接投入し、東灘には15トン級し尿中継車両を配置することにより、従来、高松作業所1ヶ所しかなかった搬入箇所を4ヶ所とした。

また、仮設トイレの利用の仕方について啓発用チラシの配布をボランティアの協力を得て行った。これは、水洗トイレしか知らないほとんどの市民が、汚物が少しでもたまると申告をしてくる状態であったためである。

業者による配車体制が整い、また、水道の回復および上記のような対策をとった効果がでてきたため、次第に苦情電話も少なくなり、2月

の末には落ちついた状態となった。

し尿収集箇所数はその後、通水による仮設トイレの撤去が行われ、急激に減少するとともに、一方で神戸市内の業者もようやく体制が整ってきたため、6月1日以降、市内の浄化槽汚泥収集業者の組合である「神戸水質保全協同組合」に業務を委託し、その後、10月1日以降には、直営収集を行っている。

なお、今後水洗化が一層進捗していくなか、バキューム車も減少していくこととなるが、車両面では、バキュームカーの保有と確保、トイレ面からはバキューム車を必要としない仮設トイレの開発、また収集面では、下水管への直投等の課題について検討していくことが必要と思われる。

#### (4) 浄化槽の被害状況

被災直後に(社)兵庫県水質保全センターが浄化槽の被害状況を調査した。調査結果は、図表7-1-20①～②のとおり、約20%が何らかの影響を受けていると思われるが、特に小型合併処理浄化槽の影響は少ないことが分かる。内容的

には、管路部分、特にその接合部分に損傷が目立ち、本体が被害を受け機能停止に至る例は無かった。破損した浄化槽も若干の補修により排水処理システムとして短時間に再起できるものが殆どであった。

小型合併処理浄化槽は、下水道等の集合処理と同等の処理能力をもっており、また、ア. 設置費用が安価である、イ. 設置に要する時間が短い、ウ. 地形の影響を受けない、等の特徴をもっており、集合処理と比べても長所が多い。今後は、集合処理重視の整備だけでなく、それぞれの地域に応じたバランスのある整備をすすめていかなければならないし、浄化槽の重要性も再認識する必要がある。

#### (5) 災害用仮設トイレの備蓄

ある調査によれば、全国自治体（回答数366）のうち、簡易トイレの備蓄率は19.6%で、そのほとんどが東京都23区の外、関東の自治体に集中しているとのことで、神戸市でも備蓄はしていなかった。

本市においても、震災後に防災対策として、災害用仮設トイレ800基を目標に備蓄する方針をたて、緊縮財政のなか鋭意取組んでいるが、震災経験を踏まえ、このうち300基については、公共下水道接続型仮設トイレを9年度から5ヶ年計画で、60ヶ所に整備予定である。

これは、

図表7-1-20① 浄化槽の被害状況（処理方式別）

処理方式	調査基数	影響基数	影響率
単 独 処 理	329	85	25.9%
小型合併処理	89	2	2.2%
合 併 処 理	95	13	13.7%
合 計	512	100	19.5%

図表7-1-20② 浄化槽の被害内容

調査基数	本 体					流 入 管			放 流 管		
	正常	漏水	破損	変形	率	正常	異常	率	正常	異常	率
512	412	83	20	16	20%	430	82	16%	451	61	12%

(注) 1)漏水, 破損, 変形には重複記入あり。

2)率とは、影響のあった率であり、(調査基数-正常基数)/調査基数で示す。

ア. 今後ますます全国的に、下水道整備が進歩するなか、収集手段（バキュームカー）が減少していくことが予想され、かつ、道路状況からも避難場所で完結するタイプの仮設トイレが求められたこと

イ. 便池式トイレに対する、市民のなじみが薄れていくこと

ウ. この度の震災においても、下水道本管の損傷は軽微であり、今後ともその耐震性が向上すると予想されること

エ. 震災被害のように避難生活が長期化する場合、よりメンテナンス、衛生面に配慮した仮設トイレが求められたこと

等の課題を解消するため、全国ではじめての方式として考案したもので、その概要を図表7-1-21に示す。今後、各方面の参考になれば幸いである。

(イメージ図は第20章第2節4.(2)参照)

#### (6) 反省と教訓

大きくは、今後、全国的に進展する下水道整備と汲取り車両（バキュームカー）の減少という課題がある。

この度の震災において、本市が保有する車両の大部分が比較的被害の少なかった郊外区に配置されていたが、被災地からの避難市民が増え、被災地への応援ができるような状況でなく、全国環境整備事業協同組合連合会及び県下の業界の支援に頼った。

また、収集作業面においても、交通寸断・渋滞等への対処が必要となり、下水道管への直投を考慮しておくことが必要である。

もうひとつ、この度の震災時において最も大きな課題となったのが、その利用方法（使いっぱなし）とこれに由来する汚れ・清掃の問題であった。水洗化の進捗は一方で、汲取り式トイレを

図表7-1-21 公共下水道接続型仮設トイレの概要

<p>(1)特徴</p> <p>①地下埋設部</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・下水道本管から汚水管を避難所の施設内に引き込み、地上にマンホールを5か所設置する（他に貯水・注水ゲート用マンホール2か所）</li><li>・災害時には、マンホール上に組立て型トイレを設置し、プールの水や下水処理水等を注水し、し尿を下水道本管へ直接放流するため、汲取りが不要</li></ul> <p>②トイレ上屋</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・5基ワンセット（和式3、洋式1、身体障害者用1）</li><li>・軽量、堅牢な中空パネルの組立式で、ドライバー1本で組み立てが可能</li><li>・本体パネルに水洗用タンク（容量約10リットル）が一体成型されており、簡易水洗トイレとしても使用可能</li><li>・平常時は、分解して備蓄倉庫に保管する</li></ul> <p>③管理・運用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・原則として、防災福祉コミュニティ等地域の防災組織等が管理し、災害初動期から迅速に設置・運用できる</li></ul>
<p>(2)整備方針</p> <p>①整備期間・基数</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・平成9～13年度 60カ所</li></ul> <p>②整備基準</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・多数の避難者の発生が予測される市街地の小・中学校について概ね2～3校に1か所、各区に6～7校</li><li>・西北神地区(郊外地)については、平成11年度以降それぞれ3～4校に整備</li><li>・整備校の選定にあたっては、防災福祉コミュニティ等地域の状況や備蓄倉庫の整備状況、学校施設の改修予定等を踏まえ関係部局等と協議のうえ決定</li></ul> <p>③住民啓発</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・整備にあたっては、当トイレの存在と利用方法について、防災訓練等を通じ広く地域住民に周知を図る</li></ul>

尿の収集方法・収集ルートを考慮しておくことが必要だと思われる。

また、備蓄を進めるうえでも、最大被害想定を数量を備蓄することは、実際上非効率であり、自治体間の相互提供などの方策が必要と思われる。また、備蓄基地を市内数カ所に設け必要な箇所に効率的に配置できるようなことも必要であると考えられる。

さらに、高齢者・障害者等も含めたトイレ利用者の視点にたった仮設トイレの対策を検討しておくことが重要であろう。

見たこともない世代を生むことになり、その利用法やメンテナンス等について、衛生上の観点も踏まえ平常時からの市民理解を図る必要がある。

今後、各都市においても災害用仮設トイレの備蓄が進められると思うが、その規模のほかし

## 第2節 倒壊家屋解体撤去

### 1. はじめに

平成7年1月17日未明に発生した阪神・淡路大震災は、日本で初めての近代的大都市における直下型大地震であり、市内の被災した建物は約13万棟にもものぼるなど未曾有の被害をもたらした。

このような中で、被災者救済の観点から、倒壊家屋等の解体処理について、厚生省所管の災害廃棄物処理事業として進められることになった。

これを受けて神戸市においては、平成7年2月3日、環境局内に震災関連プロジェクトチームとして「災害廃棄物対策室」を設置し、環境局が主体となって、災害廃棄物処理事業を行うことになった。

## 2. 災害廃棄物の処理方針

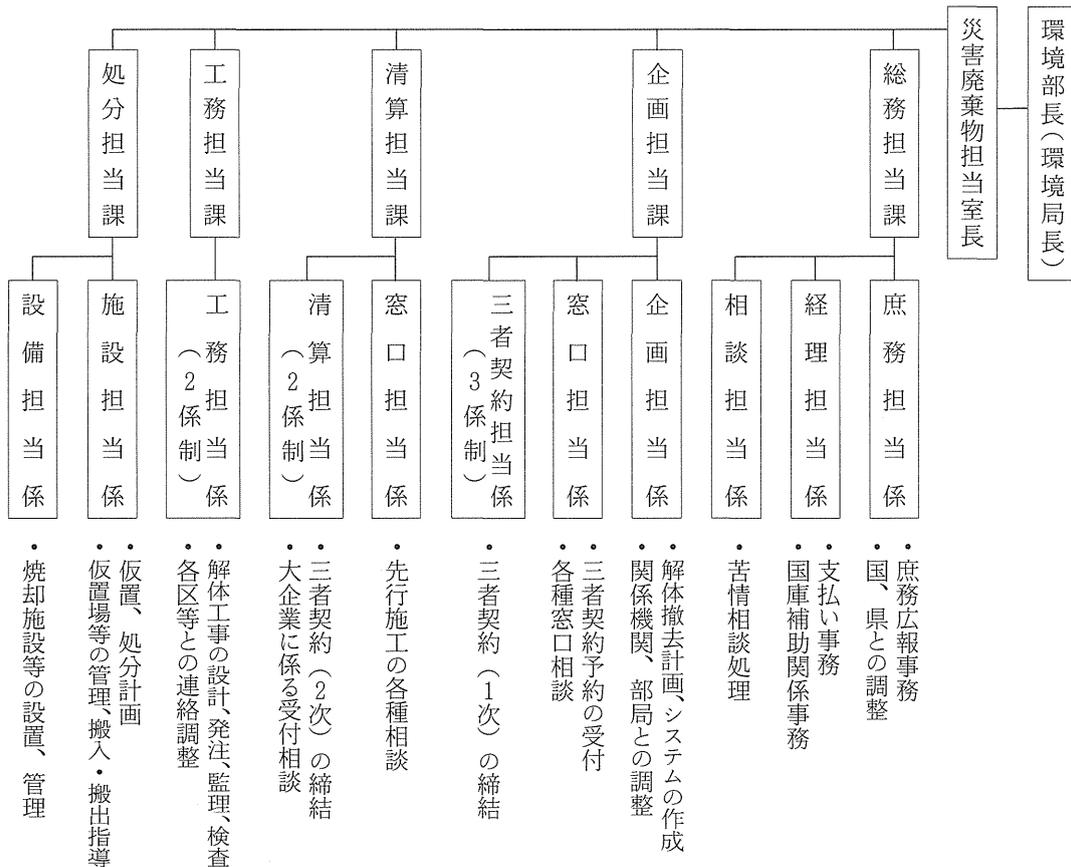
神戸市の当初処理計画では、震災による倒壊家屋等の廃棄物発生量は1千数百万m<sup>3</sup>と膨大な量が見込まれたが、倒壊家屋等の解体撤去については、平成7年度中に市街地から仮置場・最終処分場への搬出を完了し、平成8年度中に焼却・埋立などの最終処分の完了を目標に各般の対策を推進することにした。

しかし、処理対象家屋棟数が膨大なうえ、権利関係の調整が進まないなどの理由から、国の理解を得て2年間延長（8年度は明許繰越、9年度は事故繰越）して実施した。

### (1) 処理目標

- ① 平成7年度－市街地からの解体・撤去（一部繰越）
- ② 平成8年度－焼却、埋立等の最終処分（一部繰越）

図表7-2-1 環境局災害廃棄物対策組織図（平成7年4月1日現在）



## (2) 解体撤去の実施方法

- ① 自衛隊による解体撤去
- ② 市発注による解体撤去
- ③ 三者（建物所有者・業者・市）契約による解体撤去

## (3) 災害廃棄物処理

### ① 基本的な考え方

ア. 市域内処理を基本に、必要に応じて広域的（県下及び他府県市）処理を行う。

イ. 解体現場における分別（可燃物、不燃物、金属等）を徹底する。ただし、解体現場において分別が困難な場合は仮置場で分別する。

ウ. 木質系について、減容化・安定化を図るため、破砕機、焼却炉等の機械類を積極的に利用する。

エ. リサイクルを推進する。

### ② 廃棄物別の処理方針

#### ア. 木質系廃棄物

(ア) 布施畑及び淡河環境センターでの分別・焼却及び最終処分

(イ) ポートアイランド第2期仮置場等での分別・破砕・焼却及び最終処分

(ウ) 既設クリーンセンターでの焼却

(エ) 域外処理（焼却灰のフェニックス処分、ふるい下廃棄物等の一部）

(オ) 良質廃木材のリサイクル

#### イ. コンクリート系廃棄物

解体現場で分別されたコンクリート等の不燃物は、灘浜、長田の積出基地へ搬入し、海上運搬により、神戸港内に埋立利用する。

#### ウ. 金属

リサイクルを推進する。

## 3. 倒壊家屋等の解体撤去

### (1) 解体撤去の考え方

#### ① 国の方針

従来、災害により発生した廃棄物の処理は、収集・運搬・処分に係る事業が国庫補助対象事業であった。

しかし、今回の阪神・淡路大震災による被害は甚大で都市機能がマヒし、社会的経済的影響



写真7-2-1 倒壊家屋の解体（木造）

は極めて大きいところから、国は被災者の負担軽減と被災地の一刻も早い復旧・復興を図るため、個人や中小企業の倒壊建物等の解体について、特例的に廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）の災害廃棄物処理事業として所有者の承諾のもとに市町村の事業として行い、公費負担（国庫補助2分の1<sup>\*</sup>）の対象とすること及びガレキ等の処理に対する自衛隊の積極的協力を決定した。

<sup>\*</sup> 地方負担額については全額災害対策債の発行が許可され、その元利償還金の95%は、特別地方交付税により措置されることとなった。

#### ② 神戸市の対応

前記の国の支援措置決定を受けてプレス発表及び地震対策広報で、

ア. 倒壊家屋等の解体撤去を市の事業として行う。

イ. 数量が膨大であるため公共性、緊急性の高いものから実施する。

ウ. 区役所で平成7年1月29日から解体の願い出を受け付ける。

エ. 解体撤去の標準単価（悪質な業者の排除を目的）を知らせる。

などについて被災者への第1報として周知を図ることにした。

### (2) 解体撤去の実施方法

神戸市では、倒壊家屋等の解体処理の適正な執行と円滑な運用を図り、もって迅速な復旧・復興を推進することを目的に「神戸市災害廃棄物解体処理事業実施要領」を策定（平成7年2月3日）した。その概要は次のとおりである。

### ① 解体処理事業の対象

- ア. 個人住宅
- イ. 分譲マンション
- ウ. 賃貸マンション(中小企業者のものに限る。)
- エ. 事業所等(中小企業者のものに限る。)
- オ. 中小企業に準ずる非営利法人等の家屋、事業所等
- カ. その他市が必要と認めるもの

### ② 解体撤去の方法

神戸市では、市発注・自衛隊・三者契約・清算の4方式により被災者から申し出のあった倒壊家屋の解体撤去を実施した。

### ③ 解体撤去の単価(公費負担の範囲)

膨大な倒壊家屋等の解体撤去を効率的に処理するため、市発注においては単価契約方式を採用した。また、三者契約、清算においてもその公費負担の範囲として、この単価に準拠した。

三者契約の適用単位は次の単価の範囲内(消費税込み)。

(H7.5.29時点)

種 別	解体撤去	撤去のみ
木造(軽量鉄骨造含む)	10,506円/㎡	4,738円/㎡
鉄骨造家屋	13,390円/㎡	3,605円/㎡
鉄筋コンクリート造家屋	22,557円/㎡	3,811円/㎡
鉄骨鉄筋コンクリート造家屋	25,338円/㎡	3,811円/㎡
焼失家屋	—	2,060円/㎡

### ④ 要解体撤去棟数

震災直後に策定した当初計画の要解体撤去棟数は、理財局・消防局調査による全壊家屋約5万5千棟の100%、半壊家屋約3万2千棟の60%とそれぞれ推計し算出した。

平成7年度において、9月末現在の実績をベースにその見直しを行った。この変更計画に基づき11月下旬、厚生省・大蔵省の災害査定を受け、平成8年2月に要解体撤去棟数を65,503棟とした。

### (3) 焼失家屋の撤去

焼失家屋の撤去については、市が、原則として一定の区域ごとに行った。

(申込先) 各区役所の窓口

(申し込み単位) 原則として自治会、商店街などの区域ごとに申し込む。

(受付期間) 平成7年5月23日～7月31日

### (4) 大企業等の取扱い

大企業等については、次の条件に該当する場合に、被災建物の撤去費の一部又は全部を公費負担した(解体費用は自己負担)。

#### ① 対象条件

阪神・淡路大震災により解体撤去を余儀なくされた建物を神戸市内に所有する大企業等のうち、次のいずれかに該当する場合。

ア. 地震発生後2カ月の売上額若しくは受注額が、前年同期比で20%以上減少したもの。

イ. 被災事業者と災害救助法の適用地域内に事業所を有する事業者との取引依存度が、20%以上のもの。

ウ. 災害救助法の適用地域内にある企業の事務所の従業員数の割合が20%以上のもの。

② 受付期間: 平成7年7月10日～9月29日

③ 撤去実績: 396棟

(倒壊家屋等の解体撤去完了実績は図表7-2-2参照)



写真7-2-2 倒壊家屋の解体(RC造)

### (5) 家屋解体管理システム

倒壊家屋等の解体撤去は、家屋所有者の願出に基づいて処理を行うことになるが、その解体対象家屋数は、膨大な数となり、その解体撤去工事を円滑・効率的かつ統一的に管理するためシステム化を図った。

#### ① システムの構成

- ・データベース: 「平成7年度固定資産課税台

図表7-2-2 倒壊家屋等の解体撤去完了実績  
(平成10年3月末日最終)

1. 解体撤去実績

区分	棟数	面積	平均延床面積
木造 (軽量鉄骨含む)	57,694棟	5,345,339㎡	92.6㎡/棟
RC・SRC造	1,839棟	1,343,605㎡	730.6㎡/棟
鉄骨造(S造)	1,859棟	435,768㎡	234.4㎡/棟
合計	61,392棟	7,124,712㎡	116.1㎡/棟

2. 焼失家屋撤去実績

焼失家屋	4,190棟	341,164㎡	81.4㎡/棟
------	--------	----------	---------

3. 大企業等建物撤去実績

区分	棟数	面積	平均延床面積
木造 (軽量鉄骨含む)	184棟	41,266㎡	224.3㎡/棟
RC・SRC造	142棟	414,665㎡	2,920.2㎡/棟
鉄骨造(S造)	70棟	81,687㎡	1,167.0㎡/棟
合計	396棟	537,618㎡	1,357.6㎡/棟

4. 合計

区分	棟数	面積	平均延床面積
解体・撤去	65,978棟	8,003,494㎡	121.3㎡/棟

帳」情報の利用

- ・管理台帳：家屋解体撤去情報(家屋番号ベース)
  - ・契約台帳：工事契約情報
- ② 業務(システム)の利用概要
- ア. 平成7年度固定資産課税台帳(家屋番号別データベース)を利用し、願出のある家屋を特定する。
  - イ. 市発注工事又は三者契約(家屋所有者・解体業者・市)工事により、業者に解体撤去作業を発注する。
  - ウ. 個人解体分の清算及び自衛隊等による解体撤去も管理台帳等に登録する。
  - エ. 解体撤去工事の発注・執行状況、完了状況を管理・検索・集計業務に利用する。
  - オ. 本システムが完了した時点では、解体家屋・業者の照会・検索・解体証明発行の基礎資料等のデータベースとしての需要が多く、効果があった。

4. 災害廃棄物の処理処分

(1) 処理処分計画の策定

① 通常時の廃棄物、残土等の処理とその応用  
平成7年1月28日、「兵庫県南部地震非常対策本部」発表の災害廃棄物に係る処理方針を受け、2月3日から災害廃棄物対策室を中心に災害廃棄物の解体撤去、処理処分の計画的な運用を開始した。

今回の震災は、「神戸市地域防災計画」の想定を遙に超えるものであり、その対応は試行錯誤的にならざるを得なかったが、結果的には、通常時の神戸市における廃棄物、残土等の処理の考え方を基に災害廃棄物処理対策を進めた。

ア. 一般廃棄物

通常時の一般家庭から搬出されるごみは、家庭ごみ・荒ごみ・空き缶に分別収集し、下記のルートで処理処分を行っている。

家庭ごみ	クリーンセンターで焼却、焼却灰はフェニックス処分
荒ごみ	布施畑・淡河環境センターで埋立処分
空き缶	リサイクルセンターで選別後リサイクル

今回の震災にあたっては、神戸市の最終処分場である内陸部の布施畑及び淡河環境センターを仮置場として、また既設クリーンセンター(以下「CC」という。)での焼却余力を利用することが可能であった。(1/18布施畑、1/21淡河で災害廃棄物の受入れ開始。5/15CCでの災害廃棄物の焼却開始。)一方、CCから搬出される焼却灰は中央区の神戸基地から大阪湾広域臨海環境整備センター(以下「フェニックス」という。)の埋立処分場に海上運搬し処分していたが、基地の被災により機能を喪失した。(神戸基地の復旧完了後の平成8年1月より焼却灰の受入れ再開。)

イ. 残土等の有効利用

神戸市においては、最終処分場の延命化を図るため、震災前より処分場に搬入される残土等建設廃材については、搬入抑止策を実施してきた。これら残土等は、関係部局、関係行政機関の協力を得て、工事間流用や埋立用材として有効利用に努めてきている。特に、国際貿易港を

抱える神戸市では、港湾関係の埋立地において従前から、建設残土、コンクリートガラ等を積極的に受け入れてきたところである。

震災により、神戸港の港湾施設は壊滅的な被害を受け、早急に復旧、復興を実施する必要が生じた。被災した施設のうち摩耶埠頭、新港突堤東地区等については、突堤間の埋立を伴う再開発を予定しており、これらの復旧は、新たな再開発計画に沿って実施する必要があった。また、震災で発生する膨大な量のコンクリート系ガレキを、これら再開発地区の突堤間埋立てや、新たに計画する六甲アイランド南の一部で受入れ、市街地の速やかな復興を図る必要があった。

そこで、震災前から準備を進めていた神戸港港湾計画の改訂を予定通り行い、この改訂計画に基づいて摩耶埠頭、六甲アイランド南、新港突堤東地区の埋立免許を取得し、既に埋立工事を進めていたポートアイランド第2期（以下「P I - 2期」という。）とともにコンクリート系ガレキの受入れを開始した（4/20摩耶埠頭

の埋立開始）。

## ② 処理処分の考え方

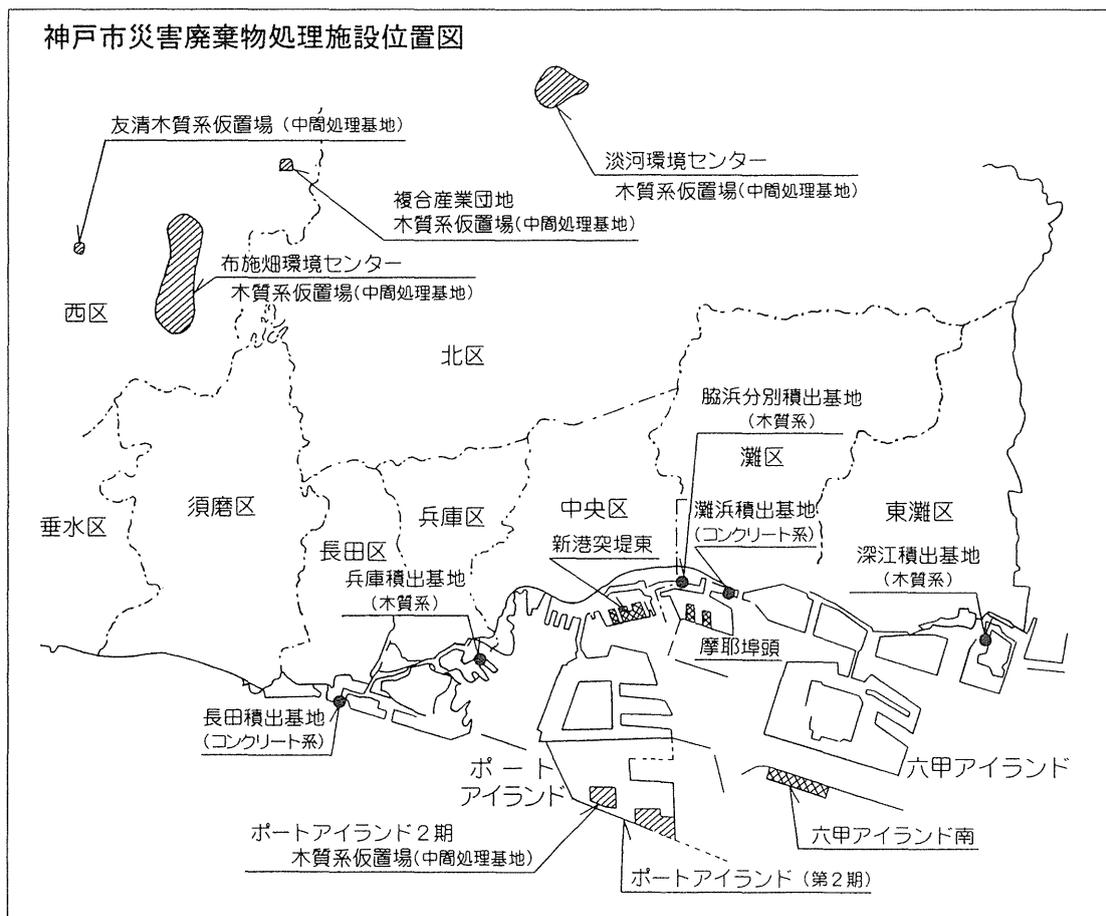
処理処分計画を策定するためには、まず災害廃棄物発生量の把握が必要であり、震災直後に行われた被災家屋棟数調査結果を基に、約7万4千棟を解体が必要な家屋と想定し、それに平均的な延床面積・発生原単位（当初は $m^3/m^2$ ）を推定し、算定を行った。またこれらの推計を基に、仮置場設置の検討、処理処分方法の検討を進めることにした。

ア. 原則として、市域内処理とし、必要に応じ市域外処理とする。

イ. 仮置場については、内陸部の布施畑及び淡河環境センターへの交通渋滞を避ける観点から臨海部に積出基地を設け海上運搬により埋立造成中のP I - 2期の一部を仮置場として確保することにした。

また、布施畑及び淡河環境センターの残余容量や交通渋滞を考慮して、西区の複合産業団地造成地等に仮置場を設けることにした。

図表7-2-3 災害廃棄物処理施設位置図



ウ. 処理処分については、コンクリート系は神戸港内の埋立免許に一定の目処がついたことから、量的には問題が無くなったが、海面埋立であることから、積出基地内に分別プールを築造し、コンクリートガラから木片等浮遊物を除去したのち埋立てを行うことにした。

木質系については、布施畑・淡河環境センター及び複合産業団地造成地等仮置場に仮置きしたうえで、その減容化・安定化を図るため破碎機等の機械類を積極的に導入し、分別破碎後可燃物については焼却することにした。

焼却については、既設CCの余剰能力を利用するとともに、新たに仮設焼却炉を設置し、焼

却することにした。焼却の方式としては、まず早期に設置が可能なバッチ式小型焼却炉を設置し、併せて、目標年度（平成8年度）内に処理を完了するため、連続式大型仮設焼却炉を設置し処理の促進を目指すことにした（図表7-2-3）。

③ 当初計画の策定

前記の処理処分計画をとりまとめ当初計画を策定した。なお当初計画発生量1,361万<sup>3</sup>のうち域外処理131万<sup>3</sup>を見込んでおり、これについては兵庫県環境整備課を中心に兵庫県産業廃棄物協会や全国産業廃棄物連合会の協力を得て、域外処理の候補先選定を進めていくことにした（図表7-2-4）。

④ 処理処分計画の見直し

平成7年度に入り、倒壊家屋等の解体及び災害廃棄物処理処分の実績を踏まえ、平成6年度末に策定した計画の見直し作業に入った。

その主要項目は、次のとおりである。

- ・災害廃棄物発生量（解体棟数、平均延床面積、発生原単位等）
- ・必要焼却量（可燃物割合の把握等）
- ・道路交通問題、積出基地周辺環境対策

ア. 災害廃棄物発生量の見直し

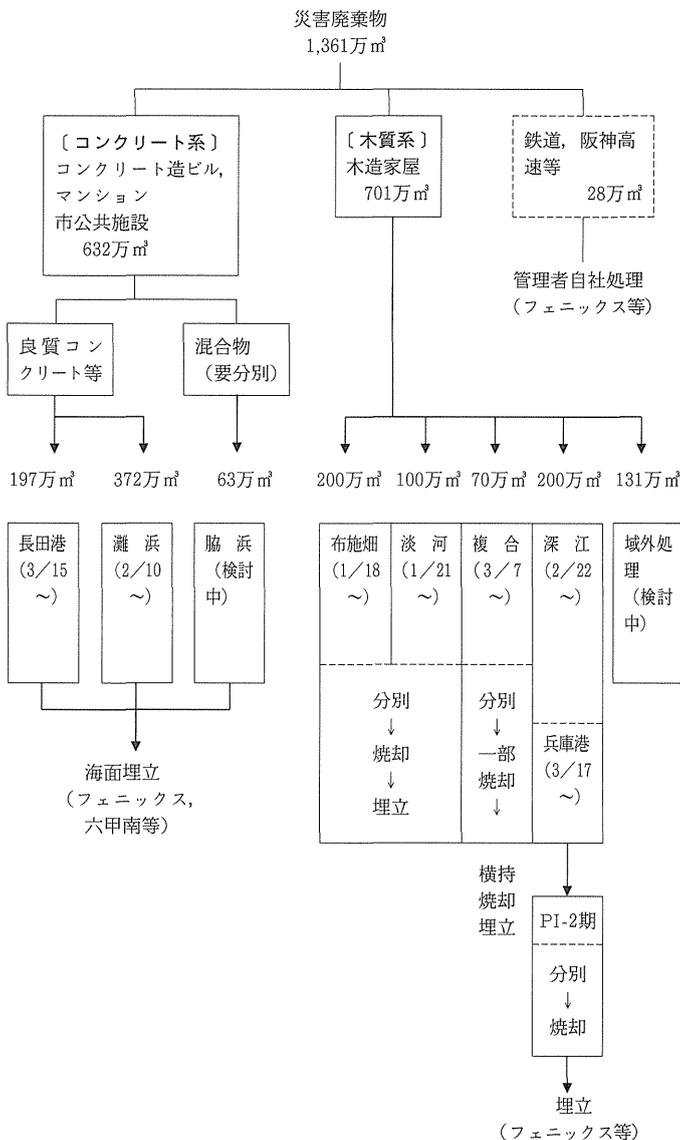
震災直後に策定した当初計画の災害廃棄物の発生量は理財局・消防局調査による全半壊家屋棟数をベースに推計した要解体撤去棟数に、推定に基づく発生原単位を乗ずることにより算出した。

平成7年度において、9月末現在の布施畑等への搬入実績をベースにその見直しを行った。この変更計画に基づき11月下旬厚生省・大蔵省の災害査定を受け、平成8年2月に災害廃棄物の発生量を793万<sup>3</sup>とした。

イ. 木質系廃棄物組成の見直し

廃棄物組成の実態に関する調査は、平成7年4月に入ってPI-2期仮置場で実施した。今

図表7-2-4 災害廃棄物の処理フロー（当初計画）



図表7-2-5 木質系廃棄物組成（実態調査結果）

	容積比率	重量比率	見掛比重
可 燃 物	48.7%	17.4%	0.21 t / m <sup>3</sup>
不 燃 物	46.9%	81.1%	1.02 t / m <sup>3</sup>
金 属	4.4%	1.5%	0.20 t / m <sup>3</sup>
合 計	100.0%	100.0%	0.59 t / m <sup>3</sup>

回の調査した結果は次のとおりである。

発生容量が変わらなるとすると、当初計画での可燃物想定量と実態調査結果に基づく重量との比率は、1:0.8となり、焼却量は減少することになる。このことにより、見直し計画においては当初計画で見込んでいた域外処理131万㎡のうち可燃物については、市域内処理とすることにした。

ウ. 道路交通問題、基地周辺環境対策

布施畑及び淡河環境センターの処理能力を大幅に超える搬入車両が集中したことから周辺道路は大渋滞を起こし、周辺住民等から多くの苦情が寄せられることになった。そのため、前述の2カ所に加えて内陸部及び臨海部に、新たな仮置場（西区友清及び中央区脇浜地区）を設け交通分散を図ることにした。

友清については既設CCの余力を活用するため破碎機を設置することにした。また脇浜については、当初コンクリート系分別仮置場とすることにしていたが、内陸部への搬入集中を避けるため、木質系仮置場として整備を進めることにした。

仮置場、積出基地周辺においては、粉塵等環境対策並びに道路交通問題等に対処するため、防塵ネットや散水装置（搬入車両への散水、退出車両の洗車等）の設置、周辺道路の清掃、滞留スペースの確保や搬入ルート指定、搬入承認券の発行制限、また落下物注意（シート掛けの徹底）・ルート指定等PRポスター・チラシの配布など種々の対策を実施した。

(2) 処理処分の実施

神戸市における最終的な災害廃棄物発生量は804万t（コンクリート系344万t、木質系460万t）となり、これは平成8年度に神戸市で発生した一般廃棄物量（84万t）の約10倍にあたる膨大な量となった（図表7-2-6～7）。

① 木質系廃棄物の処理処分

木質系廃棄物の仮置場での処理処分の状況は下記及び図表7-2-8のとおりである。

ア. 布施畑仮置場（搬入量：287.1万t）

西区伊川谷町布施畑字丸畑（102haの一

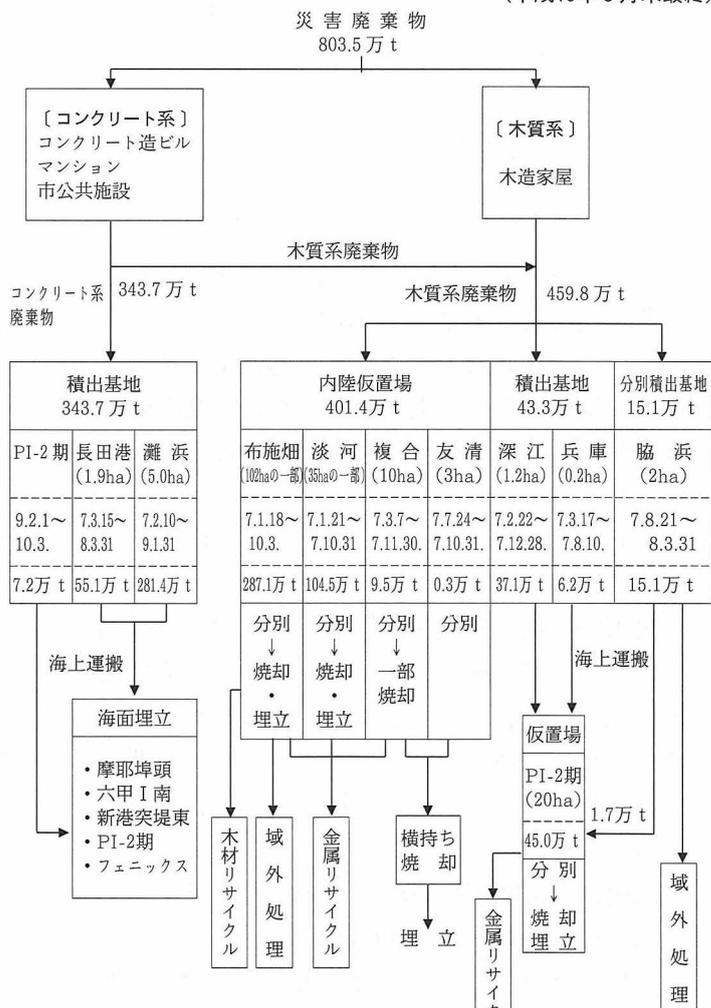
部）

大量に発生した災害廃棄物の処理基地を市街地で、確保するのが困難であったため既設の最終処分場（布施畑環境センター）を仮置場として使用。なお平成8年7月より処理処分の促進を図るため新たに作業ラインを増強。同年9月よりふるい下廃棄物の域外処理を開始。



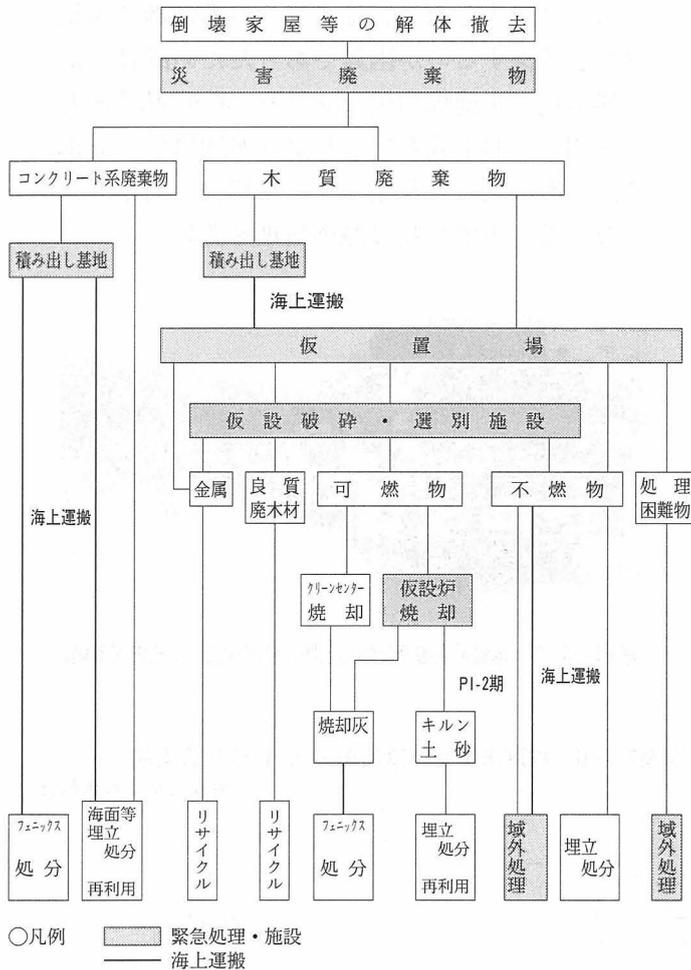
写真7-2-3 木質系災害廃棄物処理搬入渋滞状況（布施畑仮置場）

図表7-2-6 神戸市災害廃棄物の搬入・処理処分実績（平成10年3月末最終）



注記  
 ・焼却灰は平成8年1月以降フェニックスで最終処分  
 ・コンクリート系廃棄物は、平成9年2月以降PI-2期に直接搬入

図表7-2-7 災害廃棄物の処理処分フロー



イ. 淡河仮置場 (搬入量：104.5万 t)

北区淡河町野瀬字南山 (35haの一部)

大量に発生した災害廃棄物の処理基地を市街地で、確保するのが困難であったため既設の最終処分場(淡河環境センター)を仮置場として使用。

ウ. P I - 2 期仮置場 (搬入量：45.0万 t)

中央区港島南町7丁目 (20ha)

災害廃棄物の搬入量が増加し、内陸部仮置場への交通渋滞を緩和分散するため、臨海部に積出基地を設け、海上運搬により搬入した木質系廃棄物を埋立造成中のポートアイランド2期の一部に整備した大規模仮置場で処理し、処理処分の促進を図る。

エ. 複合産業団地仮置場 (搬入量：9.5万 t)

西区押部谷町木津 (10ha)

布施畑と淡河への災害廃棄物の搬入量が増加し、受入れ能力の限界並びに運搬車による交通

渋滞等の緩和対策のため、複合産業団地造成地の一部を仮置場として使用。

オ. 友清仮置場 (搬入量：0.3万 t)

西区樋谷町友清 (3 ha)

布施畑等の仮置量の増大と社会問題化した交通渋滞対策のため、主に廃木材を受け入れる仮置場として設置。



写真7-2-4 破砕チップ積み込み搬出(友清仮置場)

カ. 脇浜仮置場 (搬入量：15.1万 t)

中央区脇浜海岸通4-1 (2 ha)

内陸部の仮置場への搬入集中を避けるため臨海部に木質系仮置場を整備、あわせて域外処理を主目的とした積出基地として神戸製鋼所脇浜工場跡地を整備。

② コンクリート系廃棄物の処理処分

コンクリート系廃棄物については、灘浜・長田の東西2か所に積出基地を設置し、平成7年2月10日より海上運搬による埋立処分を開始した。

なお、平成6年度はフェニックスにおいて最終処分を行ったが、平成7年度以降は神戸港内において埋立用材として有効利用を進めた。

ア. 積出基地の整備

神戸港の岸壁のほとんどが被害を受けている状況下で、積出基地の岸壁も同様に損壊しており、そのままの状態では使用ができなかった。このため応急対応で岸壁の代替施設として大型特殊台船を接岸させ、台船上を積み込みヤードとして使用するポンツーン方式を採用した。

イ. 環境対策

基地においては、特に粉塵対策を重点的に実施するため、外周部に防塵ネットの設置や搬入車両(ガレキ)への散水と内外での散水の徹底及び出口には洗車ピット等の施設整備を順次行っ

図表7-2-8 仮設中間処理施設設置状況

(●—設置・稼働 ■—撤去)

市町	種類	中間処理施設内訳	場所	H7												H8												H9												H10												
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
神	不燃・可燃混合 (不燃物)	240 t/D×2基=480 t/D	布施畑	(三菱)													●—												—■												}}											
		500 t/D×2基=1000 t/D	"	(大栄)													●—												—■												}}											
		700 t/D×1基=700 t/D	"	(イーグル)													●—												—■												}}											
		240 t/D×1基=240 t/D	淡河	(三菱)	●—												—■																																			
		600 t/D×1基=600 t/D	PI-2期		●—■																																															
		400 t/D×1基=400 t/D	PI-2期		●—■																																															
		600 t/D×1基=600 t/D	灘浜		●—■																																															
戸	可 破碎機	90 t/D×1基=90 t/D	複合	(ガリバー)	●—■												(友清へ)																																			
		90 t/D×1基=90 t/D	複合	(ガリバー)	●—■																								(12月より●●)																							
		70 t/D×1基=70 t/D	PI-2期	(シュレッドキング)	●—												—■												●—												—■											
		40 t/D×1基=40 t/D	"	(マキシグラインド)	●—												—■																																			
		30 t/D×1基=30 t/D	"	(ガリバー)	●—■												(友清へ)																																			
		30 t/D×1基=30 t/D	友清	(シュレッドキング)	●—■																																															
		90 t/D×1基=90 t/D	"	(ガリバー)	●—■																																															
		90 t/D×1基=90 t/D	布施畑	(ガリバー)	●—												—■												●—												—■											
		100 t/D×1基=30 t/D	"														(木リサイクル)												●—												—■											
		200 t/D×1基=200 t/D	"	(ダイヤモンド)													●—												—■												}}											
市	燃 焼却炉	40 t/D×3基=120 t/D	布施畑	(三菱バッチ炉)	●—												—■												●—												—■											
		100 t/D×3基=300 t/D	"	(三菱焼却炉)	●—												—■												●—												—■											
		40 t/D×1基=40 t/D	淡河	(三菱バッチ炉)	●—												—■																																			
		100 t/D×1基=100 t/D	"	(三菱焼却炉)	●—												—■																																			
		40 t/D×1基=40 t/D	複合	(川崎バッチ炉)	●—■																																															
		40 t/D×2基=80 t/D	PI-2期	(川崎バッチ炉)	●—												—■												●—												—■											
		300 t/D×4基=1200 t/D	"	(川崎キレン炉)	●—												—■												●—												—■											
市	分別機	2700 t/D×1基=2700 t/D	布施畑	(3連筒機)																									●—												—■											

た。

コンクリート系建築物を取り壊したガレキには、内装材等の残骸が多く含まれており、海面埋立てを行うには木片等の浮遊物を分別する必要がある。このためスクリーン分別等試行の上、灘浜積出基地に水分別プール（80m×8m×深さ4m）を作り、比重差による分別を採用した。

新規海面埋立に伴う海洋汚染防止対策として浮遊性ごみの流出や土砂等汚濁の拡散を防止するため、汚濁防止膜（プロテクター）を二重に展開するなどの対策を行った後、平成7年4月20日より埋立工事の第一歩として良質ガレキによる潜堤築造工事に着手した。

またこの監視・防除体制として、環境監視計画を事業者間で策定し、この監視計画に基づき

水質等の監視（3海域7監視点）を行って作業を進めるとともに、浮遊物に対しては、区域内に清掃船を配備し回収する体制をとった。

ウ. 処理処分の状況

コンクリート系の積出基地における処理処分の状況は、次のとおりである。

○ 搬入

灘浜積出基地	281.4万 t
長田積出基地	55.1万 t
PI-2期（直接搬入）	7.2万 t
<b>合計</b>	<b>343.7万 t</b>

○ 処 分		
フェニックス		
(尼崎沖・泉大津沖処分場)	10.4万 t	
神戸港内		
(PI-2期・摩耶埠頭他)	333.3万 t	
	343.7万 t	

### ③ 積出基地の整備

地震により、神戸港の水際線は壊滅的な被害を受けたが、災害廃棄物処理のためには臨海部に基地を整備することが不可欠であった。このため20カ所にもものぼる基地候補地から広さ、アクセス、水深、使用可能時期等の条件を検討して以下の5カ所を選定整備した。

なお、基地の選定、基地の整備・運営、海面埋立協議及び海上運搬・埋立の実施等は、港湾整備局（当時の港湾局及び開発局）が主体となり実施した。

積出基地の概要は次のとおりである。

積出基地	所在地	面積ha	使用目的
灘 浜	灘区灘浜町	5.0	コンクリート系
長 田	長田区南駒栄町	1.9	コンクリート系
深 江	東灘区深江浜町	1.2	木 質 系
兵 庫	兵庫区築地町	0.2	木 質 系
協 浜	中央区協浜海岸通	2.0	木 質 系

### ④ 災害廃棄物の域外処理

災害廃棄物の処理処分は、市域内処理を基本としているが、災害廃棄物の発生量が膨大であり、交通処理対策、処分場の状況、廃棄物の種類、処分時期等の関連により、兵庫県等関係機関の協力を得て広域的な処理を実施することとした。

以下に示すフェニックスへの処分を含めた域外処理は、災害廃棄物処理の広域・複合システムとして重要な機能を果たした。

#### ア. コンクリート系廃棄物の域外処理

コンクリート系廃棄物は海面埋立用材として埋立処理することとしたが、震災直後は神戸大橋及びPI-2期岸壁が被災し搬入が出来なかったため、平成6年度はフェニックス処分場（安定型区画）へ海上運搬による処分（処理委託）を

行った。

なお平成7年度に入り摩耶埠頭、六甲アイランド南、新港突堤東地区の埋立免許取得後は、神戸港内で埋立処理を行った。

#### イ. 焼却灰の域外処理

震災前より、CCから排出されるは焼却灰はフェニックス神戸基地（中央区協浜海岸通1-1）からフェニックス尼崎沖処分場（管理型区画）へ海上運搬処分していたが、基地の被災により機能を一時停止していた。

基地の復旧工事完了後、平成8年1月8日から布施畑・淡河・PI-2期仮置場内仮設焼却炉で発生した焼却灰の処分を開始した。

#### ウ. ふるい下廃棄物（不燃物）の域外処理

木造家屋等の解体から発生する膨大な量の木質系廃棄物は、ミンチ状態で搬入されたため分別・破碎・焼却等処理に多大の時間と労力を要し、また民間も含めた既設の処分場の残余容量を大幅に圧迫することとなる。

このため災害廃棄物処理計画策定時から必要に応じ域外処理を見込んでおり、兵庫県環境整備課を窓口、全国産業廃棄物連合会等の協力のもと、受入れ自治体の同意を得て進めることとした。

#### (ア) 協浜仮置場・積出基地（第1次）

協浜仮置場に搬入された木質系廃棄物を、ウォークスクリーン等の重機類で分別したふるい下廃棄物を海上運搬で域外処理することとした。委託先は、兵庫県の処理候補地リストをもとに以下の選定基準に基づき選定した。

#### ○選定基準

- ・管理型処分場で受入れ容量があること
- ・確実な処理実績があり適正に処理できること
- ・受入れ県との事前協議ができていること
- ・処理価格が安価であること

#### ○委託先（処分場）

- ・岡山県笠岡市 カミシマ技研神島処分場（協浜基地積出）

#### (イ) 布施畑仮置場（第2次）

布施畑仮置場には膨大な量の災害廃棄物が集中して搬入されたため、一時的に仮埋立てしてきた。その結果、処理作業は掘り起こしに伴う自然発火・粉塵・悪臭の発生、土砂及び破碎分

別困難物の混入等により困難を極めた。

一方、当処分場内では、明石海峡大橋関連道路（西神自動車道）等大規模建設工事が実施されており工事車両等で場内は輻輳していた。また災害廃棄物はもとより荒ごみ等の受入れも継続しており、処理作業で発生する不燃物等の処分場所の確保が困難となったため、ふるい下廃棄物の一部を域外処理することとした。

委託先の決定は、それまでに打診のあった事業者に対して、現地説明会を開催し、脇浜と同等の条件を提示、事業者から受入計画書及び見積書を基に下記事業者への処理委託を決定した。

#### ○委託先（処分場）

- ・岡山県笠岡市 カミシマ技研神島処分場  
（曾根港、深江浜、大塩基地積出）
- ・兵庫県三木市 大栄環境三木処分場
- ・三重県上野市 三重中央開発三重総合リサイクルセンター

### (3) 災害廃棄物の発生原単位（推計）

「地域防災計画」等における廃棄物処理計画の策定にあたっては、基礎となる倒壊家屋等から発生する廃棄物量（発生原単位）を設定する必要がある。

仮置場や積出基地等への搬入実績を基に算出した結果、コンクリート系廃棄物については、海面埋立処分のためコンクリート系基地の受入条件を厳しくしたため、解体現場での分別不十分な混合コンクリートガレキが多量に木質系基地へ搬入された実態がある。

このため神戸市における災害廃棄物の総発生量と兵庫県の発生原単位案より構造種別発生原単位を次の通り推計した。

構造種別	発生原単位	備 考
木 造	0.585 t/m <sup>2</sup>	-
鉄骨造(住宅)	1.111 t/m <sup>2</sup>	内木質系廃棄物0.14 t/m <sup>2</sup>
R C造(住宅)	1.506 t/m <sup>2</sup>	内木質系廃棄物0.14 t/m <sup>2</sup>

## 5. 事故繰越事業

### (1) 解体撤去

所有者から願出のあった倒壊家屋等の解体撤

去については、平成7年度中に完了する予定であったが、処理対象家屋棟数が膨大なうえ、共有者間や借家人等との権利関係の調整が難航し期限内の完了が困難となる家屋が多数生じた。

このため、平成8年度への予算の繰越（明許繰越）を行い事業を継続することとなり、この結果、平成8年度末で61,279棟の解体撤去が完了した。しかし、着手直前の所有者の病気や移転先の確保が困難となるなど不測の事情により完了が遅れているものがあり、国の承認を得て、事故繰越事業として平成9年度も引き続き解体撤去工事を実施した。

#### （平成9年度 解体撤去実績）

木 造	R C造	鉄骨造	計
88棟	18棟	7棟	113棟

なお、事故繰越の理由として、主なものは次のとおりである。

- ア. マンションの区分所有者間で、再建に係る権利関係の調整が進まなかったもの
- イ. 借家人又は所有者の移転先の確保が困難となり、家屋の明渡しが遅れたもの
- ウ. 借家人、共有者等との間で協議が整わず訴訟となり、又は控訴されたもの
- エ. 移転先の新築工事が遅延したため、家屋の明渡しが遅れたもの
- オ. 借家人又は所有者が急遽入院したため、家屋の明渡しが遅れたもの
- カ. 当該家屋への進入路の道路工事等の遅延のため、工事に着手できなかったもの
- キ. 連棟家屋で隣家との協議が整わず、工事に着手できなかったもの
- ク. 近隣との解体工法についての協議に時間を要し、工事に着手できなかったもの

### (2) 処理処分（布施畑仮置場）

平成7年11月に策定した「災害廃棄物処理計画」では、災害廃棄物処理を平成8年度末までに終了する計画としていたが、布施畑仮置場内での作業は予想を遙に超えた難工事となり当初の処理計画の達成が非常に困難となったため、国の承認を得て事故繰越事業として平成9年度も引き続き処理処分を実施した。

布施畑仮置場における処理が、計画どおりに進まなかった理由を整理すると以下のとおりである。

#### ア. 解体現場での分別の不徹底

当初、災害廃棄物については、ある程度分別された状態での受け入れを想定していたが、実際には震災直後の解体現場では重機により「ミンチ解体」が行われたため、分別がなされずに仮置場に持ち込まれ、その処理に手間取った。

#### イ. 膨大な量の災害廃棄物の搬入

木質系廃棄物の全体発生量の62%にあたる膨大な量の災害廃棄物を一時に受け入れたため、災害廃棄物は1層5～10m程度に敷均し、その上から約1mの覆土を行い最大3層、約20m程度に積み重ねてきた。災害廃棄物の処理処分はこの仮埋め状態の「掘り起こし」から始める必要があった。

#### ウ. 「掘り起こし」作業の困難性

掘り起こし作業に伴い、廃棄物内の火種に空気が供給され自然発火するため、火の中での作業を強いられ、また仮埋め状態で燃焼した災害廃棄物は多量の粉塵を発生させるなど掘り起こし作業は困難を極めた。また散水等の消火のため作業は度々中断するとともに、火災拡大防止のため毎日の作業終了時には掘り起こし面に覆土を行う等作業効率は著しく低下した。

#### エ. 周辺住民等対策

掘り起こし作業に伴い発生する悪臭、粉塵に対して、周辺住民等からの苦情・抗議が頻繁にあり、これらの面も考慮しながらの作業となったため作業効率が著しく低下した。

#### オ. 工事調整

布施畑仮置場内では、明石海峡大橋関連道路等複数の建設工事が実施されており、また災害廃棄物はもとより荒ごみ等の受け入れを継続しながらの作業となり、工事車等が輻輳し、処理処分作業の支障となった。

#### カ. 破碎機の処理能力

災害廃棄物の性状は、家庭ごみと異なり(土砂の混入、ブルーシート等大型軟質ビニール類の混入、金属等の混入)、ハンマーの異常磨耗やトロンメル(回転式分別機)の目詰まり対策等プラントの改良を繰り返しながらの作業となっ

たため、予定した処理能力が確保できず稼働率が低下した。

布施畑仮置場においては平成8年7月から新たな処理ラインを追加し、増強策を講じることとした。

## 6. 課題と対応

倒壊家屋等の解体処理については、厚生省所管の災害廃棄物処理事業として進めることになったが、予想外の地震の規模、被害の中での初めての事業であったため、事業執行の過程で様々な問題点、課題が現れた。以下にその項目を掲げることとする。

### ① 組織化の立ち遅れ

先ず、事業実施方法決定の遅れ→組織化の遅れ→初動体制の不備が事業初期においてパニックの状態を招いた。

特に1月29日から解体の申し出の受付を区役所で始めたが、避難所対応など他の災害対策に追われ、その体制は不足し、申込みが殺到するなかで混乱を招き十分な対応ができなかった。

職員自身の被災や交通遮断による職員の登庁不足、また他の災害復旧への人員配置など人員の確保に関して困難な面もあるが、全庁的な組織化、全庁的職員の配置計画による初動体制の充実を図る必要がある。

### ② 解体システムの立ち上げの遅れ

事業自体が初めてのものであったが、公費解体対象の範囲及び基準の確立、解体事業のシステムの構築の遅れが、初期の事業の推進に支障を来した。倒壊家屋の二次災害の恐れからの回避、早期の復旧・復興を考慮すると体制を含めたシステムの構築が必要である。

### ③ 解体実施方式(市発注・三者契約方式)

膨大な倒壊家屋等を早期に解体撤去するため市発注方式だけでは対応できず、三者契約方式の導入は、事業の促進に一定の効果をあげた。

反面、業者の過度の利潤追求姿勢のため業者と所有者との間にトラブルが生じた。基本的には市発注による円滑な倒壊家屋解体事業発注システムの構築が必要である。

### ④ 解体費用の床面積㎡当たりの単価

当初、解体費用の床面積㎡当たりの標準単価

の積算基準がなく、各被災市町独自に決定したため、隣接市間で格差が生じた。また、倒壊家屋の立地条件において、崖の上や接面道路幅員が狭いなど解体工事の施工が困難な場所があり標準単価とは別にこうした特殊条件を加味した単価を設定することが必要である。

#### ⑤ 要解体件数の把握とガレキ発生量の予測の困難性

事業費の推計等にあたって、要解体家屋数の把握とガレキ発生量の予測は必要不可欠であるが、全半壊棟数からの構造別の要解体棟数、構造別1棟当たりの標準面積、構造別1棟当たり標準ガレキ発生量等の予測が非常に困難であった。

#### ⑥ 解体手続の期限

ア. 解体申し出の期限について、被災者救済の観点から制度の範囲内で数回猶予を設けたが期限の捉え方がさまざまとなり、市民に不公平感を与えた面があった。

イ. マンションなど大規模な区分所有建物では再建問題から解体について全員の同意を得るのにかなりの時間を要し、期限に間に合わないところから期限延長の陳情が数件あった。また、テナントビル、アパート等賃借権者との調整のために時間を要するものもあった。幸い、国において一定条件を満たした物件の期限延長の方針が出され救済されることになったが、公費解体は単に災害廃棄物処理ということだけでなく、住宅再建と一体的な捉え方をされ、市の対応に苦慮した面があった。

#### ⑦ ガレキ処理の処分計画の確立と搬出ルートの調整及び仮置場の確保

神戸市では幸いに、布施畑、淡河の処分場に余裕があったため、緊急避難的に災害廃棄物の受入れができたが、震災による道路被災等による交通渋滞から、ガレキ搬入が円滑にいかず、解体工事の進捗の支障となったり、不法投棄を招いたところがあった。また、ガレキ発生量の膨大さを考慮すれば、これら処分場の寿命を縮めることになり将来の廃棄物の処理に支障を来す。今回のように被災地域が広範囲にわたる場合にガレキ処理を円滑に進める上で一定の区域毎に仮置場を設置することが望ましい。

#### ⑧ 木質系災害廃棄物の分別の困難性

木質系災害廃棄物の解体現場での分別が困難であるところから、いわゆるミンチ状態で仮置場・処分場に搬入され、その後の処理処分の円滑な遂行に支障を来した。作業条件等により分別が困難なところもあるが、可能な限り解体現場での分別を行わせることが、その後の効率的な処理処分を進めるうえで望ましい。

#### ⑨ 域外処理の困難性

ガレキ発生量の膨大さから域外処理を図らなければならないが、そのためには、他都市や業界との応援協定等を整備しておく必要がある。

#### ⑩ 未申請倒壊建物の扱い（特に二次災害を引き起こす恐れのあるもの）

被災建物の解体撤去については、それが災害廃棄物という位置づけとはいえ、所有者の願い出や関係権利者の同意がないかぎり、行政の判断だけで行うことはできない。災害対策基本法及び建築基準法あるいは道路法の諸法に基づく除却措置が一つの方向として想定されるが、対象が限定され、また期間が震災直後の緊急状況下に限られたり、事前手続き等に時間を要したりして、抜本的な解決手段とするのは難しい。法体系の整備が必要である。

#### ⑪ 土木局施行分との関係

道路部分に倒壊した家屋の撤去事業は、緊急道路の確保など公共土木施設災害復旧事業として土木局（道路管理者）が施行し、民地部分については災害廃棄物処理事業として環境局が担当したが、事業の内容に差異がないにもかかわらず、それぞれ根拠とする法律、所管省庁が異なり、事業を進めるにあたり、混乱が生じた。局部間の連携あるいは全市全庁的なシステムの構築が必要である。

以上、問題点・課題を列挙したが、いずれにしろこうした不測の震災に備えて、災害廃棄物処理対策についてマニュアル化し、震災発生と同時に自動装置的に機能できるようにすることが必要である。

## 7. 反省と教訓

阪神・淡路大震災による死亡者の実に7割以上（神戸市、約73%）が、家屋倒壊による圧死

や窒息死と言われている。特に東灘区から須磨区にかけての旧市街地の老朽家屋は、壊滅的な被害を受け、これに伴い膨大な量の災害廃棄物が発生した。誰もが経験したことのない事業であり、また「神戸市地域防災計画」の中でも想定していない事項であったため、マニュアルもなく特に初期においては対応も混乱し、家屋解体の受付事務や処分券の発行など罵声と怒号の中の作業の連続であった。

当初は体制的にも、また解体や処理のシステムも確立しておらず、試行錯誤の連続であったが、基本的には、平常時の体制やごみ及び残土等の処理システムを最大限に活用できたのではないかと考えている。

まず体制面では、解体の受付窓口は各区役所（市発注）、環境局災害廃棄物対策室（三者契約）及び神戸市都市整備公社（清算）で分担し、積出基地や仮置場の確保・調整やガレキの海面埋立免許については、当時の港湾局。仮置場としてのポートアイランド第2期や複合産業団地等の使用や災害廃棄物の海上運搬などは、開発局。道路上の倒壊家屋の緊急撤去や第1次仮置場としての公園の使用は、土木局。そして民有地の倒壊家屋等の解体撤去とその災害廃棄物処理処分は環境局と平常時の体制や特徴を十分に発揮し、相互に協力できたと考えている。

また、災害廃棄物の処理処分システムについても、平常時のごみ処理体系や残土等の建設副産物対策が基本となったが、阪神・淡路大震災における神戸市の特徴、特異性として、次の5点ほどが考えられる。まず第1に内陸部としては日本有数の布施畑・淡河という2つの処分場を所有していたこと。第2に被災地に近い臨海部にポートアイランド第2期という大規模造成地があり仮置場として利用できたこと。第3にガレキ処理・交通渋滞対策として、海上輸送が利用できたこと。第4にコンクリート系廃棄物については港湾計画の改訂中であり、早期に海面埋立免許を取得し海面埋立用材として、再利用ができたこと。さらに第5として、阪神圏にはフェニックスという広域処分場を有していた等、好条件に恵まれていたことも災害廃棄物処理事業が円滑に処理できた大きな要因と考えて

いる。

なお、今回の災害廃棄物処理事業の実施期間については、家屋解体のための権利調整の困難性や中間処理・リサイクル等処理処分の困難性等から3年間（当初計画では平成8年度までの概ね2年間）は必要だったと考えている。

## 第3節 環境保全対策

阪神・淡路大震災における環境保全対策として、以下の3点について述べる。

1. 被災した工場等からの有害物質の漏出による二次災害の防止対策と、復興過程における環境状況の把握。
2. 建物の解体による粉じん・アスベストの飛散防止対策
3. 災害による廃棄物の処理に伴う環境対策



写真7-3-1 アスベストの除去作業

計3回、アスベストについては、平成7年10月末までに計9回実施した。

水質についても2回実施した。

これらの調査の結果では、震災による影響は特に認められなかった。

### ① 第1次緊急調査

アスベストを除き、大気質、水質とも、平常時の変動の範囲内にあった。

### ② 第2次緊急調査

大気質については、我が国の都市地域の環境濃度の変動の範囲内にあり、第1次調査の結果に比しては概ね低下しており、直ちに健康影響が問題になるレベルではなかった。

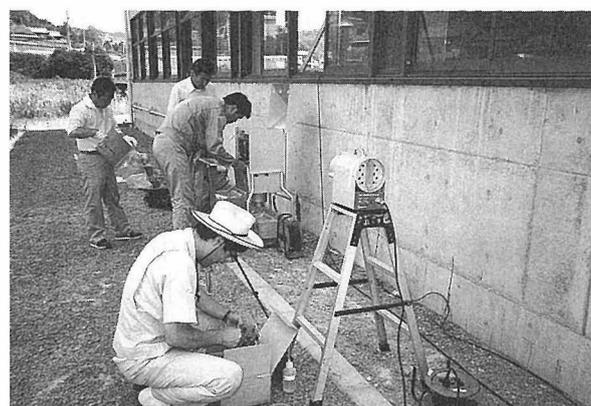


写真7-3-2 環境モニタリング調査

## 1. 二次災害の発生防止等

震災直後より、工場・事業場の環境関連施設及び公害規制対象施設の被害状況、法令規制基準の遵守状況等を、聞き取り及び立ち入りにより調査し、被災による二次災害に伴う大気汚染・水質汚濁の発生防止等に努めた。

その結果、工場・事業場からの一部化学物質の漏洩があったが、いずれも小規模なもので、事業者の迅速な対応など適切な対策が講じられたことにより周辺への影響はほとんどなかった。

それは、その後の環境庁の協力を得た環境モニタリング緊急調査でも確認された。

### (1) 環境モニタリング緊急調査の実施

震災直後、環境庁の協力を得て、大気・水質の「環境モニタリング緊急調査」を実施した。

アスベストを除く大気中の有害物質のモニタリングは、震災直後から平成7年7月末までの

水質については、健康項目については、生田川の1地点において天然由来の砒素が検出されたが、その他の項目については、環境基準に適合していた。

生活環境項目については、COD値が神戸港前面海域で、近年の同時期に比してやや高かったものの、その他は例年と同程度のレベルにあった。

### ③ 第3次環境調査

大気質については、第1次、第2次調査に引き続き、7月24日～28日に調査を行なった。

その結果は、前回調査の結果と概ね同様の値となっていた。これらの数値は概ね我が国の都市地域の環境濃度と同程度のものではなかった。

### (2) 常時モニタリングの結果

復旧後の常時監視局での震災後の測定結果を震災前と比較し、震災による環境への影響を調査した。

## ① 大気質の状況

大気汚染の状況をみると、工場・事業場や道路の復旧作業の進捗、倒壊ビルの解体工事の影響が環境濃度の推移に現れていた。

燃料使用にともなう二酸化いおうの濃度は、工場・事業場の復旧に併せて徐々に以前のレベルまで上昇した。

二酸化窒素については、国道43号線、2号線の交通規制、阪神高速道路の不通による、生活道路へ自動車の進入が一般生活環境での濃度の増加となったと推定された。

さらに、倒壊や全半壊した建物の解体にともなう降下ばいじんの量がとりわけ大きく増大した。

このため、粉じん・アスベスト・騒音・振動の苦情が顕著に増加した。

## ② 水質の状況

水質汚濁防止法に定める測定計画による常時モニタリングの結果では、特に震災による影響は見られなかった。(平成7年1月～7月)

臨海部の下水処理場が被災し、中でも東部下水処理場が5月初めまで機能を停止した。その間生活排水処理に隣接運河を締め切り、簡易浄化を行なう応急対応のため、海域への影響が懸念されたが、中部海域と東部海域では、5月までは例年(平成4年～6年)に比してCOD値(化学的酸素要求量)はやや高い値で推移したものの、6月以降は例年を下回っていた。また、西部海域では大きな差はみられなかった。

河川についても、例年に比して大きな差は見られなかった。

地下水については、北区の1地点で天然由来の砒素が検出されたが、その他は全て環境基準に適合していた。

## 2. 粉じん・アスベスト対策等の実施

震災直後から倒壊家屋の解体・撤去工事が開始されたが、耐火・断熱のためにアスベストが吹き付けられた建物の解体にともなって、アスベスト粉じんの飛散が大きな問題となった。

発癌性を有するアスベスト粉じんが飛散防止対策のなされないままに、周辺の大気環境の汚染を生じることが懸念された。

このため、本市では、国の支援を得て、各種

のアスベスト対策を実施した。対策の実施により、本市のアスベスト粉じん濃度は、通常の都市で観測される濃度の範囲にとどまるとともに、徐々に低下する傾向で推移してきた。

アスベスト粉じんの飛散を防止するため、具体的には次のような対策を講じた。

### (1) 事業者指導等

震災1か月後の2月に、関係する建設業者約1,400社に対し、

- ① アスベストの使用の有無に関する建築物の事前調査の実施、市への報告及びアスベスト対策に関する市との協議、
- ② アスベスト使用建築物の解体に係る報告
- ③ 適切なアスベスト対策の実施、等について通知した。

また、国では、石綿対策関係省庁連絡会議を開催し、震災に伴うアスベスト粉じん対策の方針を定め、2月23日に関係機関、関係業界に通知した。

なお、大手建設業者約80社に対しては、3月15日付けで、同様の内容を再度通知した。

このように、規制の法的根拠もなく、アスベストの使用実態も明らかでない状況の中、震災以降実施してきたアスベスト対策を踏まえ、「震災に伴う家屋解体・除去工事におけるアスベスト粉じん対策に係る基本方針」及び「同指導指針」を定め(平成7年5月環境局長決定)、施策を体系的に実施することにした。

- ア. 工事施工業者への指導
- イ. 解体・撤去工事の監視指導
- ウ. 環境監視
- エ. 市発注工事での対策の徹底等を実施することにした。

一方、緊急的措置として、兵庫県(土木部)は、関係36団体に所要の対策(散水・シートカバーの実施など)を要請した(2月2日)。

### (2) 倒壊ビルのアスベスト使用実態調査の実施

本市では、3月29日から4月6日(第1次)、6月29日から7月7日(第2次)及び11月(第3次)の3回にわたり、東灘区から須磨区の工業地域等を除く地域について、半壊・全壊のビ

ルのアスベスト使用実態調査を実施した。

アスベストは耐火・断熱性能に優れ、かつ値段が安いことから、様々な用途に利用されているが、吹き付けアスベストについては、昭和50年代以降禁止になり、それ以前に建築された建物が対象になった。

しかしながら、使用されていることが明らかでないビルは少なく、多くが使用の有無を確認できなかった。

### (3) 民間建築物の工費解体におけるアスベスト除去工事費の工費負担

ビルの解体・撤去工事に伴うアスベスト除去工事は、相当な費用を要するため、倒壊ビルの所有者にとってその経費が大きな負担となり、適切な工事が実施されないおそれがあった。

このため、公費による解体工事の対象となったビルについては、適切なアスベスト対策を実施するため、アスベスト除去工事費についても、

公費負担することにした。

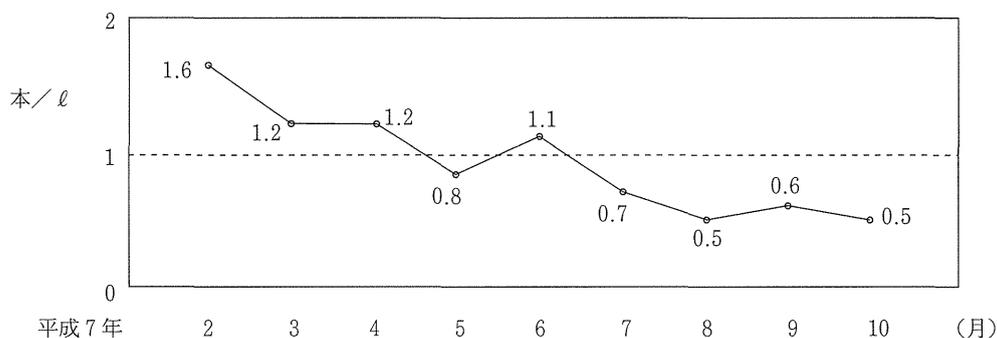
### (4) 市内のアスベスト粉じん環境濃度の推移

解体現場周辺の環境調査（敷地境界濃度）では、3月～6月において、高い地点がみられたが、7月以降においては、一般環境に比してやや高い状態にあるものの、改善に向かい、直ちに健康影響が問題になるレベルとならず、アスベストの飛散防止対策の効果がうかがえた。

また、一般環境濃度については、2月の第1次調査から10月の第9次調査まで、環境庁の震災に伴う緊急環境モニタリング調査の一環として継続調査を行なった。

その結果は図表7-3-1のとおりであり、2月、3月時においては、一部の地域で高い地点がみられたが、4月以降においては、改善の傾向に向かい、現在は安定した数値となっている。これを全国の一般大気環境濃度（図表7-3-2）の平均値に比べると、高い水準にあるものの、そ

図表7-3-1 アスベスト濃度の推移（市内7か所平均）



図表7-3-2 アスベストの一般大気環境濃度レベル（全国）（単位：本/ℓ）

地域	昭和60年度			平成3年度		
	検体数	検出範囲	幾何平均	検体数	検出範囲	幾何平均
幹線道路周辺地域	140	ND～10	1.0	38	0.2～2.3	0.61
住宅地域	110	0.25～6.2	1.2	30	0.09～2.9	0.34
商工業地域	84	0.30～6.1	1.2	38	0.2～1.9	0.67

地域	平成5年度		
	検体数	検出範囲	幾何平均
幹線道路周辺地域	60	ND～3.7	0.43
住宅地域	59	ND～1.2	0.14
商工業地域	60	ND～1.3	0.17

注：環境庁が実施したモニタリング調査による。

の最高値以下となっている。また、大気汚染防止法の工場の敷地境界線における規制基準である10本/ℓは大きく下回っていた。

### 3. 災害廃棄物の迅速な処理

災害廃棄物（倒壊・焼失家屋等約9万棟・廃棄物量1,361万 $\text{m}^3$ ）の処理・処分の早期完了を図るため、環境保全に留意しつつ、仮置場を確保し、仮設焼却施設での焼却処理と海面埋立等を実施した。

#### (1) コンクリート系ガレキ、土砂の処分

まず、コンクリート系のガレキや土砂は、分別を徹底し、海面埋め立てとした。

コンクリート系ガレキ及び土砂は、摩耶埠頭地区・六甲アイランド南地区・新港東地区及びポートアイランド2期地区において処分した。

その際、灘浜地区において水分別プールを設け（第2節4.(2)②参照）、木質系の廃棄物をあらかじめ除去するなど、分別を徹底し、また、処分海域での汚濁防止膜の設置、清掃船の配置、水質監視などの環境保全対策を行ない、万全を期した。

#### (2) 木質系の災害廃棄物の処分

木質系の災害廃棄物については、5カ所の仮置場（布施畑・淡河・複合産業団地・友清・ポートアイランド2期）を確保するとともに、ポートアイランド2期地区等4カ所（複合産業団地・ポートアイランド2期・布施畑・淡河）で仮設焼却施設を設置し、10月から分別・破碎・焼却を行なった。

焼却灰は埋め立て処分とした。

#### (3) 焼却処分による大気環境への影響

これらの焼却施設では、排ガス処理施設を設けるとともに排ガス測定（ $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 、HC、ばいじん）を定期的実施し、規制基準の確認を行なった。

また、周辺地域においても大気汚染状況の調査を行った。

その結果、各有害化学物質とも、検出限界値未満または、検出された場合においても、通常

の神戸市域や国内で観測される濃度の範囲内にあり、焼却にともなう周辺環境への影響は軽微なものであった。

一方、布施畑環境センターにおいて、大量に震災ガレキが持ち込まれたため、自然発火による野焼き状態となったが、周辺6カ所における大気汚染状況調査では、直ちに健康影響が問題となるレベルではなかった。

### 4. 課題

震災に伴う環境影響への対応策として、今後の課題とすべきものとして、次のことがあげられる。

#### (1) 有害物質対策

平常時から工場・事業場における有害物質の保管・使用状況の把握と緊急時における措置計画の策定が重要である。

事故時の対応については、事故発生時の市長への通報が、平成8年5月の大気汚染防止法の改正で義務づけられた。

#### (2) アスベスト対策

震災の経験を踏まえ、兵庫県の環境条例でアスベストを使用する建築物と、一定規模以上の建築物の解体にあたっては、届出が義務づけられた。また、大気汚染防止法も所要の改正が行われ、同様の規制が行われることとなった。今後は、アスベスト使用の建築物の所在を事前に把握することが必要である。

#### (3) 災害廃棄物の処理対策

倒壊したビルからのアスベストの処分、および災害廃棄物の焼却処分については、当初より災害廃棄物処理計画に、明確にすることが重要である。

#### (4) 迅速な行政措置の体制整備

迅速なモニタリング体制の整備、市境を越えた汚染の広域的影響への対応方策の検討など、周辺自治体の環境部局及び関係部局間の協力・連携が必要である。