

# 大震災後のがれき処理の検討について

(社)日本埋立浚渫協会 第四研究部会 第1ワーキンググループ

「防災」が注目される中、防災計画は震災直後の緊急避難計画を優先して検討されており、がれき処理に関しては、各自治体の管轄内での基本的検討にとどまっているのが実状である。そこで首都圏において関東大震災と同規模の南関東地震が発生した際のがれきの収集、仮置き、運搬、処理に焦点を合わせ、広域的でより具体的な検討を行った。その概要を紹介する。

## 1. はじめに

日本埋立浚渫協会技術委員会は、平成13、14年度に「碧と緑の広域防災・復興拠点構想」というテーマを選定し、環境共生型防災拠点を官民連携により実現する方策について検討を行い、関係官庁や関係団体へのヒアリングを行った。この結果、防災計画は震災直後の緊急避難計画や物資供給計画がかなり優先して行われており、実際に必要なことは認識しているものの、がれき処理に関しては基本的な検討にとどまっているという実態が顕かになってきた。また、ある程度具体的な検討を進めている自治体に関して、市は市内、区は区内のみに検討はとどまっており、自治体の境界外に関しては法律や権限の問題もあり、実質的な検討はできないという状況であった。

そこで、関東大震災と同規模のマグニチュード7.9の南関東地震が発生した際の首都機能の早期回復のための、がれきの収集、仮置き、運搬、処理に焦点を合わせ、広域的でより具体的な検討を行った。

写真1-1 阪神淡路大震災の被災状況  
阪神・淡路大震災記念 人と防災未来センター 提供



## 2. がれき処理に関する現行法の整理

廃棄物処理法には災害廃棄物という分類は無く、廃棄物処理法の原則では、処理責任は一般廃棄物が市町村に、産業廃棄物が排出事業者にある。災害廃棄物は市町村が処理することから一般廃棄物として処理が行われる。

この措置は、被災者の負担は軽減される一方で、震災後の自治体の廃棄物処理の負担を大きくしている要因となっている。なお、阪神・淡路大震災では、他の自治体に処理を委託できた点が、がれきの早急な処理につながった。

## 3. がれき処理のシナリオ

首都圏では、関東地震の再来を想定した「南関東地震」や「直下型地震」など幾つかの地震を想定し被害予想を行っている。ここでは、首都圏の共通の地震であり、被災規模が詳細に明示されている「南関東地震」を想定し、被災した首都圏の機能の回復を効率的に行うためのがれき処理のシナリオを提案する。

### 3-1 対象とする想定地震とがれき発生量の推定

#### (1) 想定地震

上述したように想定地震は、相模トラフを震源域とする1923年の関東大地震の再来型で、100年から200年周期で地震の発生の可能性が高いとされている「南関東地震」とする。

#### 【地震発生的前提条件】

震源：相模トラフ

規模：マグニチュード7.9

発生時刻：冬の夕方

## (2) がれき発生量の推定

上記の想定地震における首都圏のがれきの発生量の推定結果を表3-1に示す。ここで対象とする廃棄物は、震災により発生した建物などがれき（コンクリートがら、廃木材など）としており、首都圏でのがれき発生量は約9,000万tと推定した。

表3-1 首都圏でのがれき発生量 (万t)

		埼玉県*1)	千葉県*2)	東京都	神奈川県	七都府市
可燃物系	木質系	58.7	-	145.4	481	-
	その他	-	-	-	377	-
	小計	58.7	271.2	145.4	858	1,333.30
不燃物系	コンクリート	276.5	-	1,030.10	3,185.00	-
	金属くず	13.9	-	73.2	125	-
	その他	-	-	886.4	826	-
	小計	290.4	1,292.80	1,989.70	4,136.00	7,708.90
計		349.1	1,564.00	2,135.10	4,994.00	9,042.20

(適正処理部会調査・検討報告書より(平成13年11月七都府市廃棄物問題検討委員会))

\*1) 埼玉県では、平成9年度に被害想定の見直しを行ったが、がれきの推計は平成3年度の被害想定を使用している。

\*2) 千葉県は、被害想定調査の被災棟数に建築物の平均床面積及び阪神・淡路大震災における単位面積当りのがれき発生量を用いて、本調査のために試算したものである。

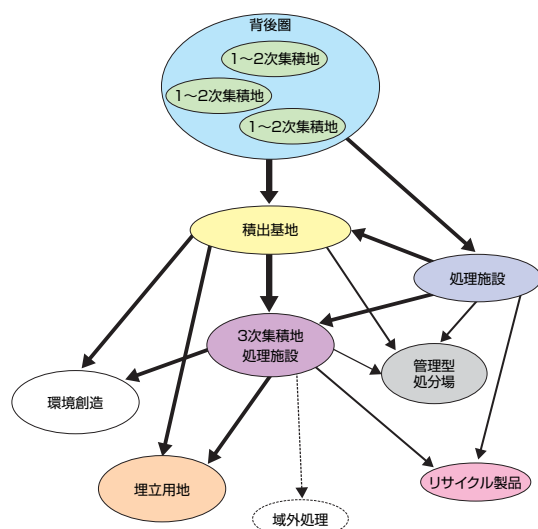
## 3-2 がれき処理のシナリオ

発生したがれきは、図3-1に示すような処理・処分が考えられる。まず1・2次集積地へ集められ、可燃物、不燃物などの分別作業が行われる。分別後のがれきは、大規模なオープンスペースが確保されている3次集積地や処理施設にダンプトラックや運搬船などで搬出される。処理施設でがれきは破碎処理された後に、埋立資材、環境創造用資材、復興用リサイクル製品などとして利用される。再生できないものや焼却処理された可燃物の灰などは、管理型処分場で処理される。

### ① 1・2次集積地

1次集積地は、発災直後に利用する近くの公園や道路などで、がれきの処理体制が整うまでの分別や保管に用いる。2次集積地は、広さ1ha以上の公園を想定しており、緊急道路啓開後、他の応急対策で

図3-1 がれき処理のシナリオ



利用していたスペースを転用して、建物解体により発生したがれきの分別、積替え用地として利用する。

### ② 積出基地

多量のがれきを短期間で運搬するためにはダンプトラックなどの陸上運搬では限界があるため海上を利用した輸送も必要となる。また、3次集積地などに利用可能な大規模なオープンスペースの多くは基本的に臨海部にあるため、海上輸送することが有効であり、がれきを海上に搬出するため多くの積出基地が必要となる。

### ③ 3次集積地

首都圏復興時に支障となるがれきを早く処理することが重要となるため1・2次集積地に集積されたがれきを3次集積地に順次移動する。3次集積地は、中間処理や再利用施設が円滑に機能するまでの貯留機能や中間処理能力に応じた調整を行う機能が要求されるため大規模なオープンスペースが必要である。

### ④ 処理施設

選別されたがれきは、リサイクルや焼却処理するために破碎処理を行う必要がある。震災で発生したがれきを現有処理施設の余力で破碎処理できる能力は約1,600万t/年である。しかし、震災発生時に処理施設も被災する可能性がある。そのため処理施設が復旧するまでの間のがれきも蓄積できる大規模な集積地が必要である。

## 4. 首都圏のがれき処理の検討

### 4-1 がれき処理シミュレーション

#### (1) 処理期間の設定

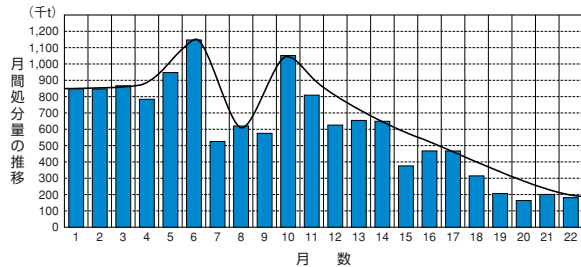
がれき処理シミュレーションを行うに当たっては、集積期間や処理年数の設定により大きく算定結果が変化するため、本検討においては以下のような期間設定を行うものとする。

- ① 1次集積地へのがれき集積期間は半年以内
- ② 2次集積地へのがれき集積期間は3年以内
- ③ 3次集積地へのがれき集積期間は5年以内とするが、リサイクル製品の仮置期間については特に制限は設けない。
- ④ 焼却、破碎等のがれき処理は5年以内に完了

#### (2) がれき集積の時系列モデル

南関東地震により発生した震災廃棄物の集積については、阪神・淡路大震災での実績を基に時系列モデルを作成して推定するものとする。図4-1にモデルの参考とした阪神・淡路大震災でのがれきの月間処理量の推移を示す。

図4-1 がれき月間処分量の推移 (阪神・淡路大震災)



※兵庫県生活文化部環境局環境整備課「阪神・淡路大震災における災害廃棄物処理について」より抜粋

### (3) シミュレーションでの仮定条件

#### ① 現有処理施設能力

現有処理施設能力については、既存の施設の能力を参考に以下のとおり設定する。

- ・ 焼却処理施設能力：200万t/年
- ・ 木くず破碎処理能力：70万t/年
- ・ コンクリート破碎処理能力：1,500万t/年

#### ② 1次集積地への集積量

1次集積地へのがれき集積量は、幹線道路等の復旧に必要ながれき処分量を主とし、その量は総がれき発生量の1割 (900万t) とする。

#### ③ 2次集積地への集積量

2次集積地への集積量は、1次集積地からの移設量とがれき発生地からの集積量とするが、がれき発生地での分別作業も可能と考えられることから、がれき発生地から現有処理施設へ直接持ち込む量を必要処理量の2割 (1,466万t) とする。

#### ④ 積出基地での積出量

積出基地からの積出量は、3次集積地へのがれき集積量と現有処理施設で処理されたリサイクル材並びに最終処分場への処分量の総和とする。なお、海上運搬量と陸上運搬量の割合は1：1とする。

#### ⑤ 3次集積地への集積量

3次集積地へのがれき集積量は、2次集積地での集積期間を3年と設定したことから、3年以内に処理できないがれき量とする。

#### ⑥ リサイクル

本検討においては路盤材等として使用されるリサイクル製品の量としては、コンクリートがらの全リサイクル量の1割を見込めるとする。

### (4) シミュレーション結果

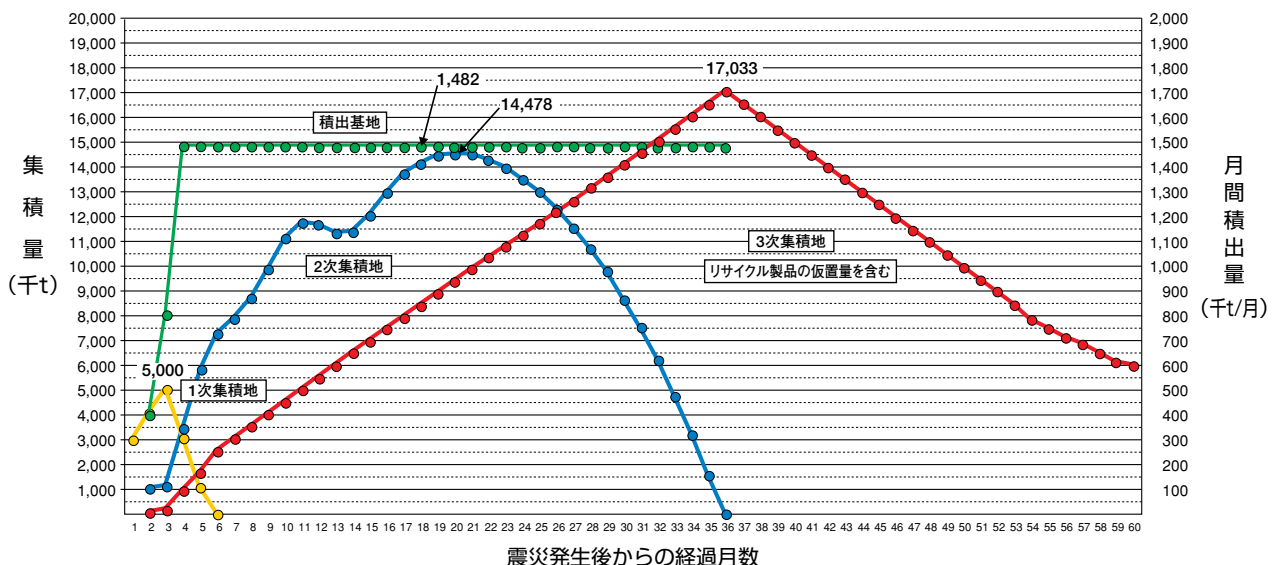
時系列モデルを基に算定した各月毎の集計データのグラフを図4-2に、シナリオに基づいて算定したがれき集積・処理・処分量の流れを図4-3に示す。

本シミュレーション結果によると、1次集積地での累積最大がれき量は500万tであり、2次集積地での最大量は1,448万t、3次集積地では1,703万tであった。ただし、3次集積地ではがれき集積量に加え、木くず処理施設とコンクリート破碎処理施設から発生するリサイクル製品の半数を受け入れることとしており、実際のがれき集積量は1,233万tとなっている。なお、最終的ながれき処理が完了した後においても、3次集積地においてはリサイクル製品の仮置状態が続き、約600万t分の仮置ヤードが必要である。

#### ① 必要がれき集積地面積

がれきの各処理段階における単位体積重量は表4-1のとおり仮定する。また、がれきの集積高さは、1・2次集積地では2m、3次集積地では3mとする。以上より、必要集積地として1次は約500ha、2次は2,000~2,500ha、3次は1,000ha程度の面積が必要となる。しかし、首都圏において2次集積地として使用可能と推定される公園面積が約1,500haしかないこと

図4-2 集積地別がれき集積量と月間積出量の時系列変化





も含め、いずれの集積地もその面積は不足している状態である。従って、今後開園予定公園においては震災時にがれき集積地への対応が出来るようなオープンスペースを持ったものに整備していくとともに、臨海部の未利用地等を震災時のオープンスペースとして活用できるように工夫していく必要がある。

表4-1 単位体積重量 (仮定)

処理段階	単位体積重量 (t/m <sup>3</sup> )	
発災直後	0.5	
分別後	1.0	
破碎処理後	コンクリートから	1.5
	木くず	0.2

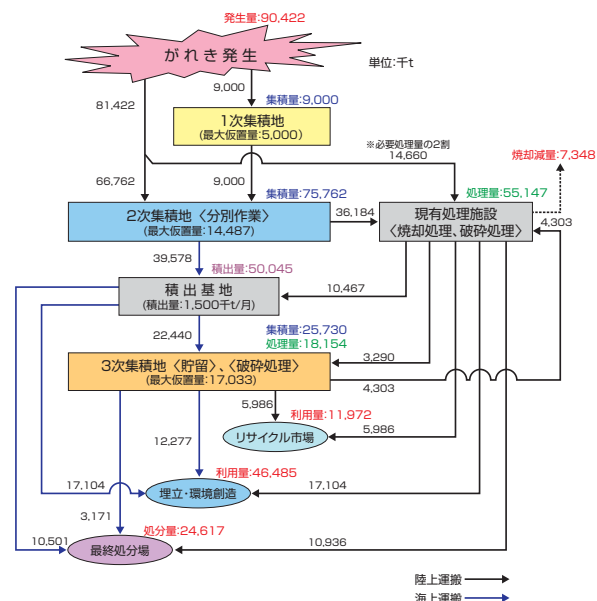
## ②運搬

1・2次集積地に集められるがれきは膨大な量となり、1・2次集積地では保管できなくなる。このため順次3次集積地や処理施設へ移動する必要がある。シミュレーション結果では、がれきの運搬に必要なダンプトラックの延べ台数は、15,760台/日である。1日4往復程度の運搬とすると約4,000台必要となる。がれき運搬のためにダンプトラックの状況を事前に把握し、確保することが不可欠であろう。

## ③積出基地

3次集積地などのオープンスペースの多くは、基本的に臨海部にあるため、海上輸送することが有効であり、がれきを海上に搬出するため多くの積出基地が必要となる。がれきの積出基地は、発災直後のがれき発生時から機能する必要があるため、耐震補強しておくことが不可欠である。また、積み込み作業をスムーズに行うために背後地の確保や必要に応じて新たな積出施設の整備も望まれる。特に長期間そして効率的にがれきを積み出す

図4-3 がれき集積、処理・処分量の流れ



ためには、大阪湾フェニックスの事例のように環境に配慮した専用の積出施設を配備することが望ましい。

## ④必要な積出施設数

シミュレーションの結果より、必要積出能力は、150万t/月である。大阪湾フェニックスのヒアリングを参考に積出基地1施設あたりの積出能力を算出すると6万t/月であることから必要積出施設は25施設となり、明らかに不足している。首都圏内の岸壁や護岸などを実際に利用するには岸壁管理者・利用者などの関係者や関係官庁との調整が必要であり、震災直後から中長期的にがれき処理を効率的に行うには、例えば、あらかじめ発災後のがれき処理積出基地として指定するなど計画的に準備しておくことが重要であろう。以下に積出基地の要件を示す。

### 【積出基地の要件】

- ①耐震性能の確保
- ②積出施設の配備
- ③環境保全対策の検討
- ④交通アクセスの確保
- ⑤ストックヤードの確保
- ⑥処理施設の確保

## 5. 最終処分

がれきの最終処分については、リサイクルや管理型処分場での処分のほか、人工島の構築などの埋立用地の造成、深掘り跡の埋立や浅場・干潟造成などの環境創造、そして首都圏外で処理を行う域外処理が考えられるが、いずれの案も具体的な検討はされていない。首都圏で発生するがれきの処理は、基本的に首都圏で処理をすることが理想であるが、前述のとおり3次集積地の確保が難しく、また、がれき処理能力が低下した場合には、首都機能に支障をきたす恐れもあるため、最終処分方法についても具体的に検討する必要があると考えられる。

## 6. まとめ

首都圏において関東大震災と同規模の南関東地震が発生した際の、がれきの収集、仮置き、運搬、処理について検討を行った結果、効率的にがれきの処理を行うためには、がれきの集積場のスペースの不足や海上輸送する際の積出基地の確保、最終処分方法の具体的な検討などが重要課題であることが明らかになった。いつ起こるかわからない大震災に備え、本検討がその一助となることを期待する。

(東亜建設工業株式会社 川島 仁)