

南海地震で発生する災害廃棄物を海岸に埋立処分することによる 時間・費用縮減効果の検討

高知工科大学 学生会員 ○伊藤孝浩
高知工科大学 正会員 角崎 巧
高知工科大学 正会員 五艘隆志

1. 目的

地震・津波被害からの復興において、災害廃棄物の処理はその他の事業とも密接に関連するため早期の処理が必要となってくることは東日本大震災の例からも明らかである。東日本大震災における災害廃棄物処理は常時の処理同様、再生利用を中心とし、3年間を要する計画で進められている。本研究では、南海地震の被害を想定し、高知県香南市をフィールドとし、東日本大震災同様の再生利用を重視した処理と、養浜ブロック前面に海岸埋立処理を行った場合¹⁾に要する時間・費用を推定し、海岸埋立処理を行った場合の効果を定量的に示すことを試みた。

2. 災害廃棄物量の推定

高知県による被害想定²⁾におけるレベル2地震動による被災ケースのうち、香南市の災害廃棄物発生量が最大となるケース④を前提とし、小学校区の面積と児童数を按分して小学校区ごとの災害廃棄物発生量を推定した。結果を図-1に示す。

3. 処理シナリオの設定

再生利用を重視した処理（シナリオ1）と海岸埋立処理（シナリオ2）の処理シナリオの概要は図-1に示す通りである。

4. 運搬に要する作業量及び費用の推定

運搬に要する作業量（ダンプトラック延べ台数（台・日））と費用を以下の式と歩掛³⁾に基づき推定した。

作業量（台・日）＝災害廃棄物発生量（トン）÷ダンプトラック輸送能力f2（トン/台・日）
 ダンプトラック輸送能力f2（トン/台・日）＝D×E×F
 D（回/日）：1日の往復回数＝G（分/日）/H（分/回）
 E：一度に運搬できる災害廃棄物量9.6トン/台・回（1m³当たり1.6t×6m³より）
 F：作業効率（0.6） G：1日の作業時間（D＝8時間/日＝480分/日）
 H：1往復に掛かる時間（分/回）＝2(I/J)+K I：運搬距離（m） J：走行速度（m/分）
 K：積み下ろしや待機時間（20分）

結果は以下のとおりである。

（1）シナリオ1の運搬作業量と費用

- ①発生場所から仮置き場へ移動（15,796台・日，10.9億円）
- ②仮置き場から中間処理施設へ移動（22,861台・日，15.7億円）
- 合計 作業量 38,658台・日 26.6億円

（2）シナリオ2の運搬作業量と費用

- 災害廃棄物発生場所から吉川漁港前面の養浜ブロック地域への移動 23,769台・日，16.3億円

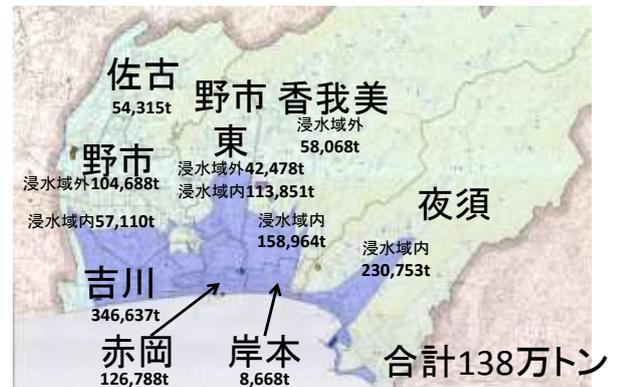


図-1. 小学校区ごとの災害廃棄物推定量
(津波堆積物含む)

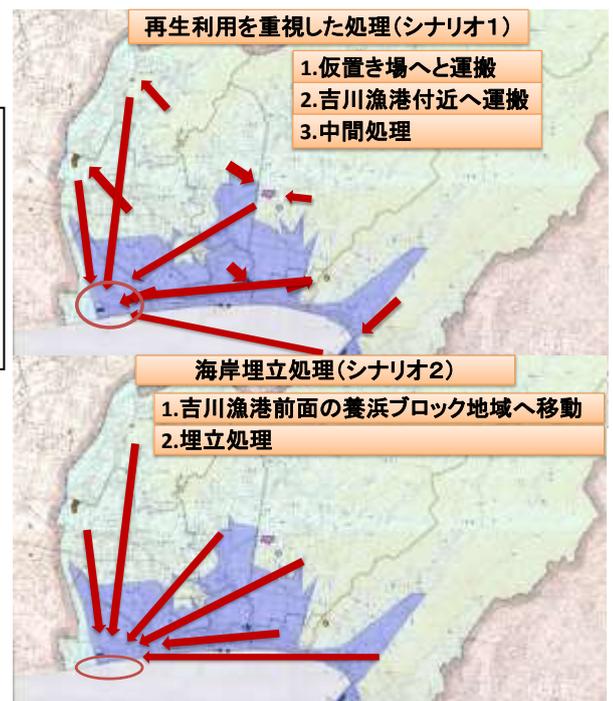


図-2. 処理シナリオの設定

5. 災害廃棄物の処理費用

(1) シナリオ1による処理費用

災害廃棄物処理規模がほぼ同等の気仙沼市の処理実績⁴⁾を参考とした場合、以下のような費用となる。

仮設プラント建設費：117 億円（151 億円）用地造成費：53 億円（68 億円）処理・運営費：90 億円（116 億円）副生物再利用最終処分費：154 億円（198 億円）

計：414 億円（533 億円）（カッコは諸経費・消費税込）

また、東日本大震災における災害廃棄物処理の平均単価 45,000 円/トンから、香南市の災害廃棄物処理総額を推定すると、621 億円となる（津波堆積物も合わせた発生量 138 万トン×4.5 万円/トン）。

ここから、分別、収集および運搬費を逆算すると、621 億円-533 億円=88 億円と推定される。災害廃棄物の運搬に 26.6 億円の費用を要するので、分別および収集に掛かる費用は 88 億円-26.6 億円=61.4 億円と推定される。

(2) シナリオ2による処理費用

海岸埋立処理では、埋立地の造成を行う必要がある。埋立処分費は、香川県の廃棄物護岸建設費を参考にし、造成費 205 千 m^3 ×2 千円/ m^3 ×7 か所=28.7 億円+処分費 3.3 億円=32 億円となる。全体の災害廃棄物処理費用は、32 億円+運搬費 16.3 億円+分別および収集費 61.4 億円=109.7 億円と推定される。

以上のことから、海岸埋立処理を行った場合 511.3 億円の削減となる。

6. 迅速な処理による経済効果

角崎⁵⁾(2014)は、東松島市での復興事業全体を参考とし、先に述べた香南市における廃棄物処理シナリオ1および2を含み、その他の復興に至る全業務のフローを作成した。このフローによると、廃棄物処理シナリオ1を前提とした場合、復興までに約10年を要する。一方、廃棄物処理シナリオ2に始まり、発災前の事前計画策定や用地取得を行うことにより、復旧・復興スケジュールを10年から5年に短縮することが可能であると述べている。本研究では、工期短縮案による経済効果を推定するために、産業連関表を用いた分析を行った。その結果、10年間の総生産額の累積として約695億円の効果があることが明らかとなった。

7. 結論

海岸埋立処理を行うことによって、作業量を14,889台・日減らすことができ、費用面では、災害廃棄物の運搬費として10.3億円費用削減になり、処理費用全体としては511.3億円の削減になることがわかった。

また、直接の効果ではないが、迅速な処理を行うことによって、産業の復興が早くなることを考慮すると10年間で695億円の経済効果があるということが明らかとなった。

参考文献

- 1) 平尾健二：南海地震時に発生する瓦礫を迅速に処理するために必要な具体策に関する研究，高知工科大学大学院修士論文，2011.3
- 2) 高知県 HP 南海トラフ巨大地震による被害想定について
<http://www.pref.kochi.lg.jp/uploaded/attachment/95435.pdf>（2014.2.13 アクセス）
- 3) 財団法人建設物価調査会 土木工事積算マニュアル
- 4) 宮城県 HP 各ブロック・処理区での災害廃棄物処理の概要について
<http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/202427.pdf>（2014.2.13 アクセス）
- 5) 角崎巧：基礎自治体の自然災害マネジメントシステム構築に関する研究，2013年度高知工科大学博士論文，2014.3