

# 生活環境の保全を重視した 災害廃棄物処理の在り方

学生氏名 新井 崇聖<sup>1</sup>

指導教員 皆川 勝 教授

<sup>1</sup> 東京都市大学 工学部都市工学科 (〒158-8557 東京都世田谷区玉堤 1-28-1)

E-mail:g0918004@tcu.ac.jp

東日本大震災によって、さまざまな改善すべき点が見つかった。わが国は地震大国であり、今後も地震を含む自然災害と付き合って生きていかなければならない。さきの東日本大震災では一日も早い復旧、復興を願う被災者の方々の声がメディアを通して伝えられた。しかし、被災地の現状に目を向けると、進まない災害廃棄物処理による生活環境の悪化が懸念されている。そこで、近い将来高い確率で起こると想定されている東海地震を一例に、地震動によって発生する廃棄物の処理をより早く進めるため、建設重機の有効的な稼働を促し、住民の生活環境を考慮した廃棄物の仮置き場を模索する。

**Key Words :** The Tokai Earthquake , construction equipment, Disaster waste, Temporary place

## 1. はじめに

### 1-1. 研究背景

わが国は地震大国であり、これまでもさまざまな観点から防災力の向上に取り組んできた。しかし、近年における国の防災関連費は平成9年度をピークに減少の一途をたどっており、平成23年度の防災関連費予算額は平成9年度の約三分の一にまで減少している。平成6年から平成23年までの防災関連費予算額の内訳である災害予防、災害復旧等の予算額を図-1に示す。<sup>1) 2)</sup>

こうした中、平成23年3月11日14時46分、牡鹿半島の東南東130 km付近の三陸沖を震源とする、観測史上国内最大規模マグニチュード9.0の地震が発生した。今回の東日本大震災で甚大な被害を受け、さらなる防災強化の必要性が明らかになったが、今後国の防災関連費が急激に増加するとは考えにくい。

また、近年の建設業界は不況により、建設業者所有の建設重機は減少し、レンタル・リース会社に依存する傾向が強くなっている。国土交通省の建設機械動向調査より、全国主要建設機械の推定保有台数の推移を図-2に示す。レンタル・リース会社の拠点自体が全国でも少ないということに加え、建設業と異なり、建設機械をレンタル・リースするということによって利益をあげるリース会社は、建設業に比べると復旧活動への貢献は自然と低くなる。このような現状があり、建設重機による復旧活動を大震災発生直後からダイナミックかつ迅速に行うことは難しくなっている。実際、先の東日本大震災では建設重機の不足が叫ばれる事態となっていた。

連日マスメディアに取り上げられていた被災地の状況も最近では報道の数も減り、震災は過去の出来

事の様になりつつある。しかし、私自身が今年の夏に被災地を訪れて目にしたのは仮置き場に災害廃棄物が積み上げられ、生活環境の保全もままならない現状である。

以上のことが背景にあり、震災からの早期復旧にむけ、生活環境の保全を重視した災害廃棄物処理のあり方を目的とした研究を行う。

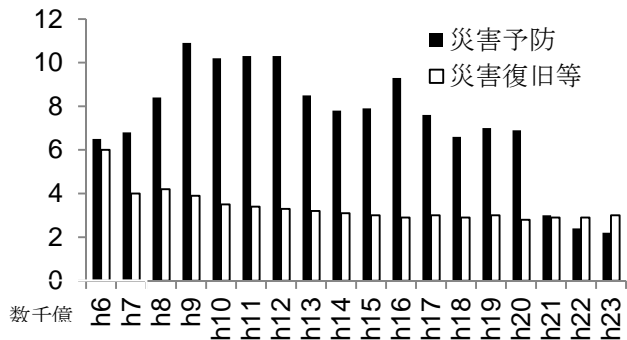


図-1 災害予防、災害復旧等の予算額

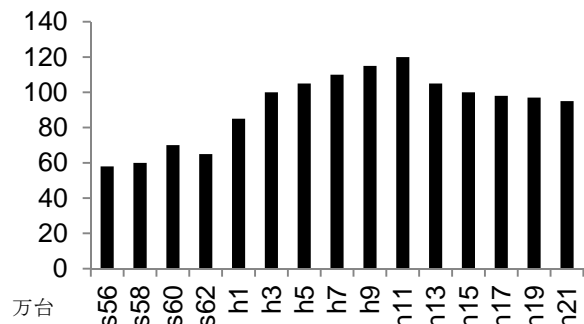


図-2 主要建設機械の推定保有台数の推移(全国)<sup>3)</sup>

## 1-2. 研究目的

早急な復旧をするには、災害廃棄物を効率よく取り除き、整備することが必要であり、災害復旧期において、建設重機は大きな役割を担っている。そのため、震災時の建設重機で素早く復旧ができる重機環境を整えることは重要となる。一方で住民の生活環境を考えた仮置き場選定も課題である。以上より、震災被害から早期復旧できる建設重機の環境整備を充実させ、生活環境に配慮した仮置き場選定を目的としている。

## 2. 東海地震とは

### 2-1. 概要

東海地震は、静岡県南部などを震源に起こると想定されている地震である。政府の地震調査委員会は、今後30年以内に87%の確率でマグニチュード(M) 8程度の地震が発生すると予想している。1976年8月に、東京大学理学部の石橋助手(当時)が発表した東海地震説により、東海地震対策が最も重要な地震対策課題となった。

### 2-2. 震源域

東海地震は、プレート境界型地震であり、駿河湾内の最深部が、フィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界となっており、震源域とされている。図-4に東海地震の想定震源域を示す。

### 2-3. 被害範囲

東海地震が発生すると、その震源域周囲の広い範囲で被害が大きくなると予想されている。内閣府の中央防災会議は、著しく被害が大きい地域を「東海地震 地域防災対策強化地域」に指定している。この強化地域には、静岡、神奈川、山梨、長野、岐阜、三重、愛知、東京、の8都県157市町村が指定されている(平成23年4月1日付)。東海地震における地域防災対策強化地域を図-5に示す。

### 2-4. 東海地震における主な被害

#### a) 人的被害

東海地震における建物被害を表-1に示す。人的被害の特徴として、地震予知の有無によって被害が大きく異なるということがあげられる。また、春秋12時と冬18時を比較すると、冬18時の重傷者、中等傷者は減少するのに対し、死者は増加することがあげられる。

#### b) 建物被害

東海地震における建物被害を表-2に示す。建物被害の特徴として、地震予知の有無により大破する建物が減少することがあげられる。しかし、建物被害は約70万棟を越え、大量の家屋が災害廃棄物となることが想定される。



図-4 東海地震の想定震源域

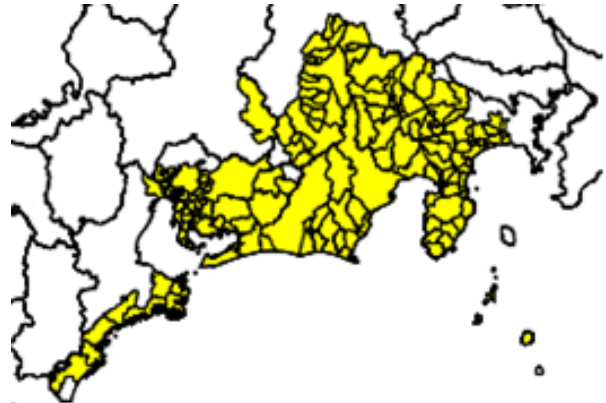


図-5 東海地震における地域防災対策強化地域

表-1 東海地震における人的被害

被害区分	予知なし			予知あり
	冬 5 時	春秋 12 時	冬 18 時	
死者	5,851 人	3,695 人	4,016 人	1,470 人
重傷者	18,654 人	18,579 人	16,309 人	3,122 人
中等者数	85,651 人	74,564 人	73,072 人	17,634 人

表-2 東海地震における建物被害

被害区分	予知なし			予知あり
	冬 5 時	春秋 12 時	冬 18 時	
大破(万)	約 15 棟	約 16 棟	約 19 棟	約 14 棟
中破(万)	約 30 棟	約 31 棟	約 29 棟	約 30 棟
一部損破(万)	約 29 棟	約 29 棟	約 28 棟	約 29 棟
計(万)	約 75 棟	約 76 棟	約 77 棟	約 75 棟

## 2-5. 東日本大震災の主な被害との比較

先に起こった東日本大震災の主な被害を表-3に示す。表-2, 3を比べると東海地震における予想死者数は最大でも東日本大震災の約三分の一程度であるが、それに比べ建物被害が多いことがあげられる。

## 3. 調査場所の選定<sup>4)</sup>

### 3-1. 各県における主な被害想定

東海地震における各県の主な被害を表-4, 5に示す。表-4は朝5時に東海地震が起きた場合の揺れによる建物全壊棟数と液状化, 津波, 火災を含めた建物全壊棟数の合計を示した被害想定である。表-4から他都県に比べ静岡県の建物全壊棟数が突出して高いことがわかる。特に, 揺れによる建物全壊棟数の約94%が静岡県内で起きる。表-5は朝5時に東海地震が起きた場合の, 要因別死者数を示したものである。合計内には建物倒壊の他に, 津波, 火災, 斜面崩壊が含まれる。東海地震による死者数は建物倒壊によって発生することが高く, 他都県に比べ静岡県の死者数が多いことがわかる。以上の理由から被害の大きい静岡県を調査対象とする。

### 3-2. 静岡県地域分け

早い復旧をすすめるには, 静岡県を分割し, 災害対策を行いやすい地域分けを行う必要がある。そこで, 本研究では静岡県が公表している東海地震対策の防災体制における地域分けを採用する。図-6に本研究で用いる静岡県の地域分けを示す。

## 4. 本研究で取り扱うデータの定義

### 4-1. 建設重機

経済産業省が実施している特定サービス産業実態調査のなかで分類している, 大型特殊自動車, 小型特殊自動車を建設重機として取り扱う。

### 4-2. 地域防災力

地域の防災力を示す試算式を(1)に示す。本式は南海大地震時に想定される家屋倒壊数における生き埋め者救助にかかる対応の所要日数についての試算式である。救出日数を重機が災害廃棄物を処理する経過日数と捉え, 本式を活用する。

また, 重機1台1日あたりの仕事量は1日5棟と設定し, 重機稼働率は100%とする。

表-3 東日本大震災における主な被害

死者	15,769名
建築物全壊	約11万棟
建築物半壊	約16万棟
建築物一部損壊	約55万棟

表-4 要因別 建物全壊棟数 (地震予知なし)

	揺れ (万棟)	合計 (万棟) (風速3m/h)
総計	17	23
東京都	-	0.002
神奈川県	0.01	0.11
山梨県	0.29	0.47
長野県	0.13	0.28
岐阜県	-	0.002
静岡県	16	19
愛知県	1.1	2.7

表-5 要因別 死者数 (地震予知なし)

	建物倒壊 (棟)	合計 (棟) (風速3m/h)
総計	6700	9600
神奈川県	-	20
山梨県	100	200
長野県	70	100
静岡県	6100	8400
愛知県	300	500



図-6 静岡県の地域分け

$$(1) \quad \text{救出日数} = \frac{\text{倒壊家屋数}}{\text{重機数} \times \text{重機1日1台あたりの仕事量}}$$

### 4-3. 倒壊家屋数<sup>5)</sup>

川上氏により試算されている倒壊家屋数は、全壊家屋数で計算されているが、本研究は重機が災害廃棄物処理する経過日数と捉えているので、全壊棟数ではなく、東海地震で発生すると予想されている静岡県の大破、中破棟数を用いる。図-7から図-12に地域別各市町村における倒壊棟数を示す。

### 4-4. 建設重機の保有台数

#### a) 静岡県の保有台数

国土交通省が2年に一度行う、建設機械動向調査がある。建設機械動向調査は建設業等に対する建設機械の販売台数等を調査して国内における建設機械保有台数の現況並びに流通現況の実態を明らかにし、建設機械需要の予測、災害復旧の対応能力の推定等を行うものである。しかし、建設機械動向調査は、地方ごとの保有建設重機数の推定しか行われておらず、各都道府県の保有建設重機数が把握できない。そこで本研究では中部地方各県の建設事業所数、建設業従業者数、土木工事受注高の比率から推定を試みる。表-6に推定に必要なデータを示す。なお建設機械動向調査において中部地方は、静岡県、愛知県、三重県、岐阜県からなる。静岡県の保有重機数は平均で19409台となった。

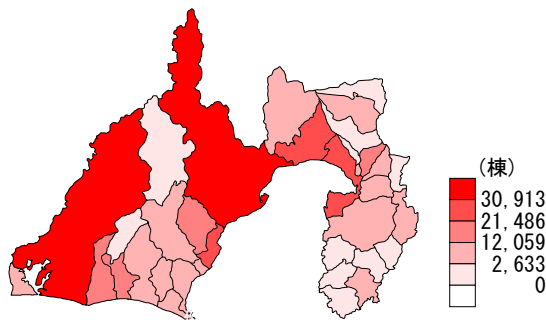


図-7 市町村別倒壊家屋数

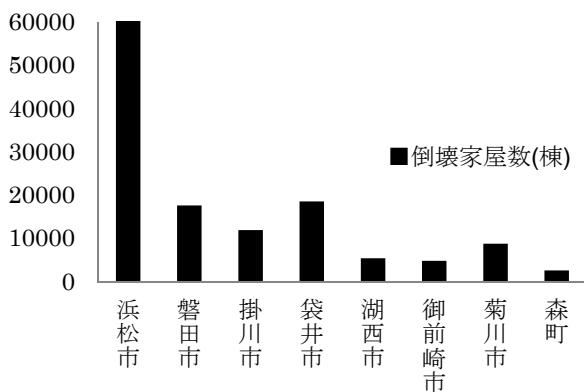


図-8 西部地域における大破中破棟数

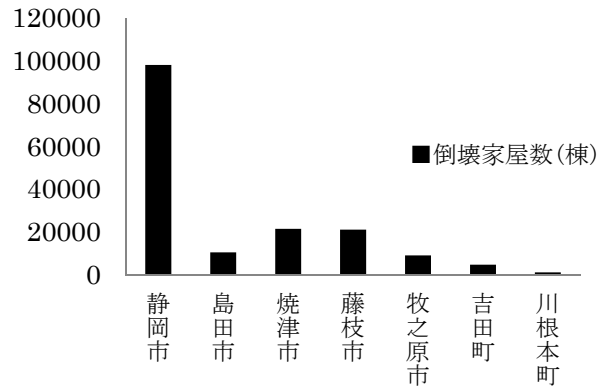


図-9 中部地域における大破中破棟数

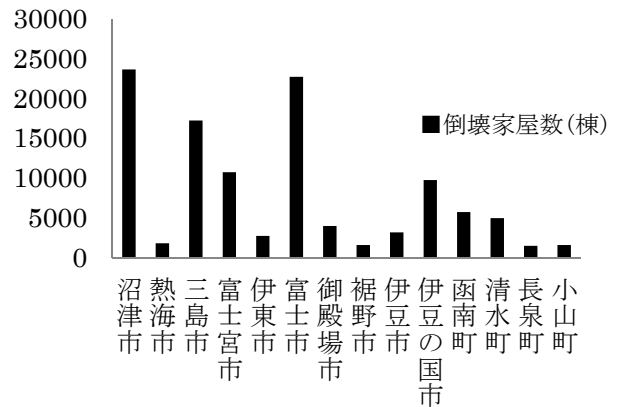


図-10 東部地域における大破中破棟数

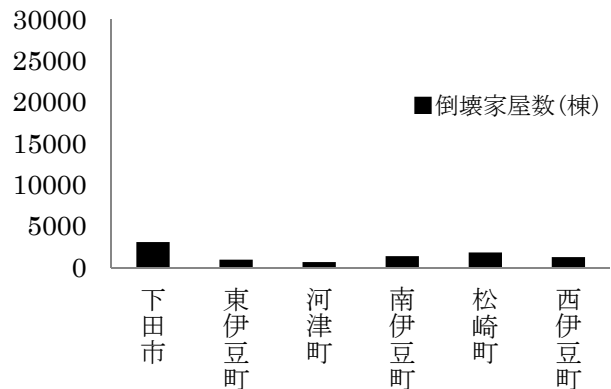


図-11 賀茂地域における大破中破棟数

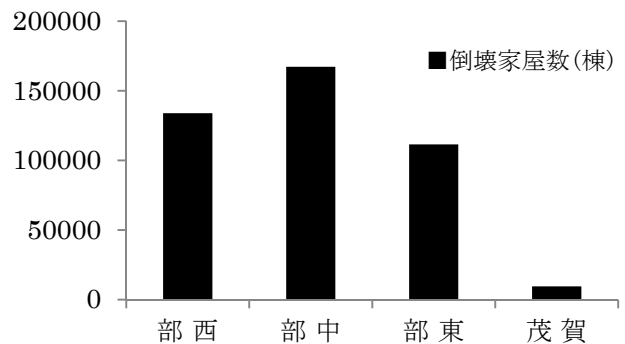


図-12 地域別大破中破棟数

**b) 各市町村の保有台数**

静岡県建設重機保有台数を静岡県における建設業事業所数で割り、そこに各市町村の事業所数をかけ推定する。各市町村における建設重機保有数を図-13から図-17に示す。同図から東部、賀茂地域に比べ、西部、中部地域に建設重機が多く分布していることがわかる。

**5. 各市町村 がれき処理日数**

各市町村の廃棄物処理日数を式(1)から算出した。

図-18から図-23に示す。

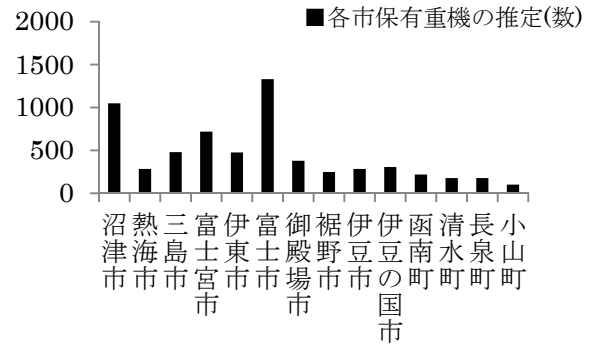


図-15 東部地域保有重機の推定

表-6 保有重機推定に用いるデータ

	事業所数 (社)	比率	従業者数 (人)	比率	土木工 元請け 受注高 (百万円)	比率	土木工 下請け 受注高 (百万円)	比率
静岡県	20130	0.28	121581	0.24	142,899	0.17	50,544	0.12
愛知県	28691	0.40	243016	0.48	486,855	0.56	266,522	0.66
岐阜県	12353	0.17	77069	0.15	140,944	0.16	54,613	0.13
三重県	9714	0.14	62502	0.12	92,484	0.11	34,535	0.09

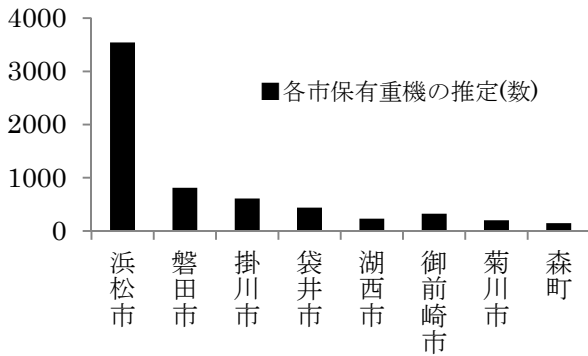


図-13 西部地域保有重機の推定

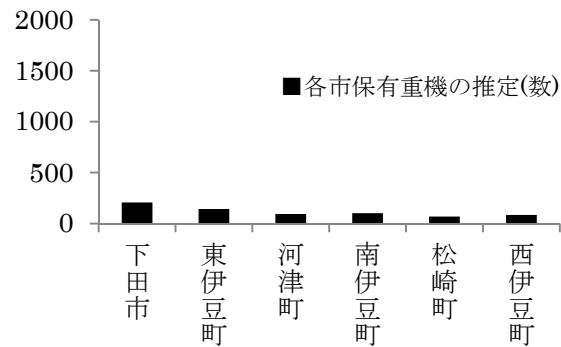


図-16 賀茂地域保有重機の推定

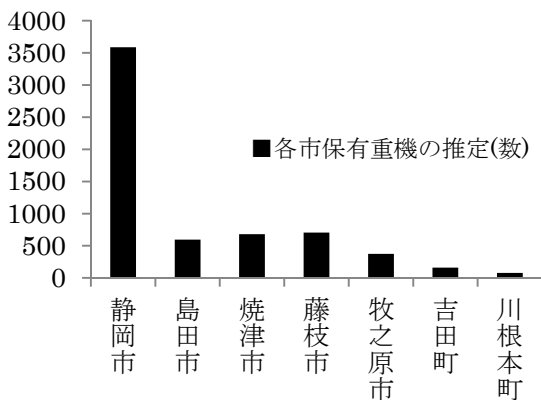


図-14 中部地域保有重機の推定

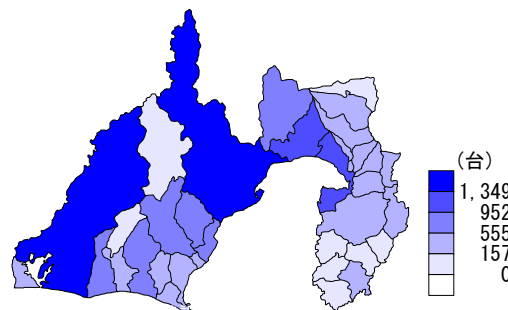


図-17 市町村別建設重機の保有台数

## 6. 建設重機の充足感

### 6-1. 地域別に見る建設重機の充足感

地域別平均廃棄物処理日数から各地域別廃棄物処理日数を引くと4地域に対して自地域の建設重機が足りているのかがわかる。図-24に地域別建設重機の充足感を示す。このことから東部、賀茂地域から西部、中部地域に建設重機を派遣するのが望ましいことがわかる。図-22と図-24には相関性が見られ、建設重機の不足が廃棄物処理日数に直接影響することが考えられる。震災からの早期復旧では建設重機のスムーズな連携が必要であると言える。

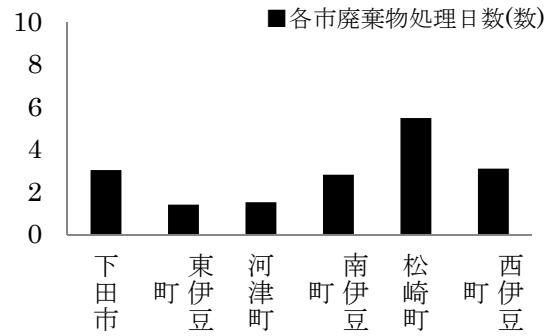


図-21 賀茂地域の廃棄物処理日数

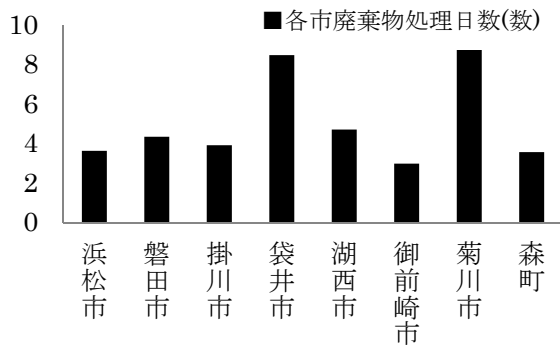


図-18 西部地域の廃棄物処理日数

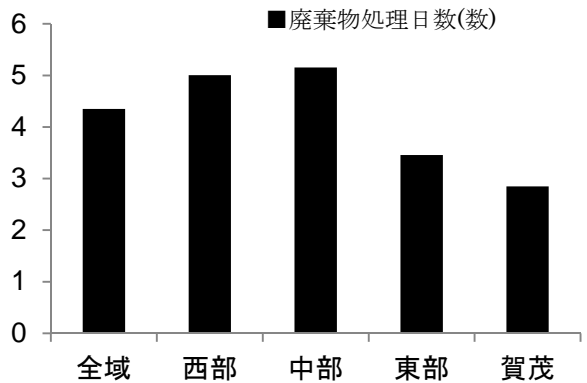


図-22 地域別廃棄物処理日数

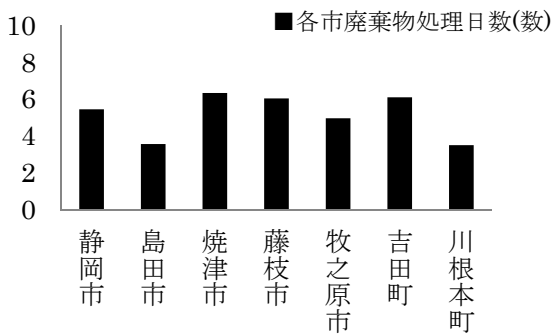


図-19 中部地域の廃棄物処理日数

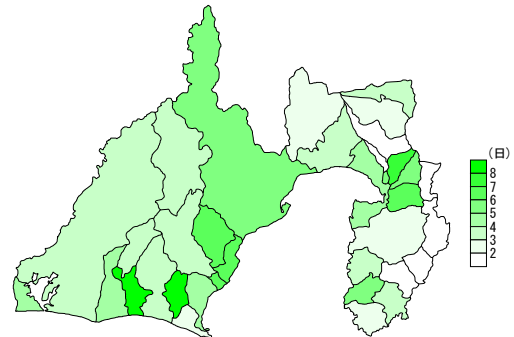


図-23 廃棄物処理日数(分布)

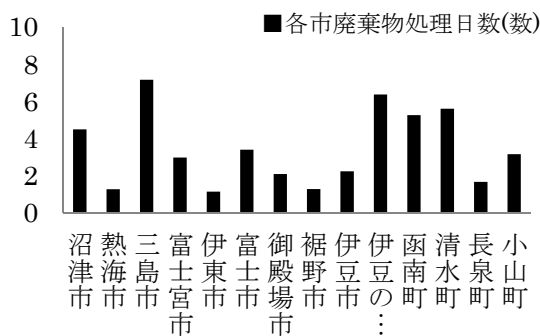


図-21 東部地域の廃棄物処理日数

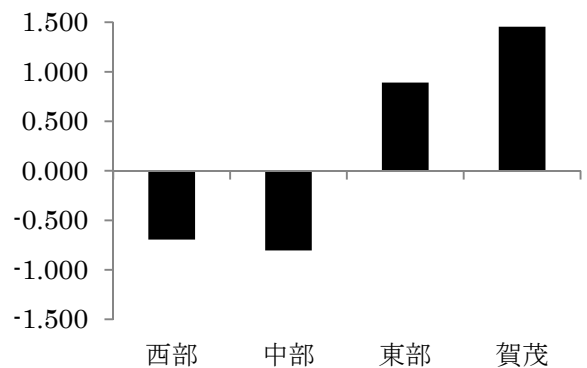


図-24 地域別建設重機の充足感

7. 市町村が結ぶべき災害協定相手<sup>5)</sup>

7-1. 災害協定建設重機数

各市町村における派遣可能、災害協定建設重機数を表-8示す。各市で災害協定を結ぶ重機数に差があることがわかる。なお、協定を結んでいる相手の市町村もしくは都道府県はあきらかになっていない。

7-2. 災害協定を結ぶべき市町村

a) 前提条件

災害協定を結ぶべき市町村は建設重機が充足していない14市町村とする。14市町村が協定を結ぶ相手は静岡県内の35市町村から14市町村を引いた21市町村である。なお、災害協定を結ぶべき市町村を調べる過程で以下の式(2)を用いる。本式は2市間での廃棄物処理日数を表すものであり、災害協定は2市間で結ばれるものであるため、距離の概念が含まれる。

b) 2市間の距離

2市間の距離は、最短距離ではなく、最短到達時間における2市間経路を採用する。各2市間の最短到達時間における経路は、グーグル地図のルート乗換案内機能から求めた。各市町村役場を市の中心と考え、2市間を結び求めた。

c) 建設重機移動速さ

静岡県における建設重機の移動速さは、国土交通省道路局が行っている交通センサス（平成22年度）から35.2kmと求めた。なお、本研究で用いる速さは、移動する基幹道路が非混雑時のものを想定して試算している。

d) 2市間におけるがれき処理日数

建設重機充足市と不足市の2市間において式(2)を用い試算したところ、不足市が災害協定を結ぶべき市町村ベスト5は表-7のようになった。表-7のように浜松市、島田市、牧之原市、伊豆市、富士市と特定の市が名を連ねたが、これは距離ががれき処理日数に与える影響がわずかであることを表す。

e) 派遣可能建設重機数

各市保有重機数から静岡県平均がれき処理日数時に必要な各市建設重機数、各市災害協定重機数を引いた他市町村への派遣可能重機数は表-8のようになる。中部地域の派遣可能建設重機数がないことが特徴である。

がれき処理日数＝

(2)

$$\frac{\text{建設重機不足市倒壊家屋数}}{\text{充足市災害協定建設重機数} \times \text{建設重機1日1台あたりの仕事量}}$$

$$+ \frac{\text{2市間の距離}}{\text{静岡県における建設重機移動速さ}}$$

表-7 災害協定を結ぶべき市町村

地域	建設重機不足市	災害協定締結順位				
		1	2	3	4	5
西部	磐田市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	袋井市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	湖西市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	菊川市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	静岡市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
中部	焼津市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	藤枝市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	牧之原市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	古田市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
東部	沼津市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	三島市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	伊豆の国市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	函南市	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
	清水町	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市
賀茂	松崎町	浜松市	島田市	伊豆市	富士市	掛川市

表-8 派遣可能、災害協定建設重機数

地域	市町村	派遣可能建設重機数	災害協定建設重機数
西部	浜松市	588	532
	磐田市	2	61
	掛川市	62	107
	御前崎市	102	101
	森町	27	17
中部	島田市	105	234
	川根本町	15	76
東部	熱海市	200	36
	富士宮市	224	102
	伊東市	349	53
	富士市	285	126
	御殿場町	196	42
	裾野市	174	34
	伊豆市	137	132
	長泉町	109	47
賀茂	小山町	27	26
	下田市	62	38
	東伊豆市	97	16
	河津町	61	36
	南伊豆市	36	23
	西伊豆市	24	42
	計	2,882	1,881

### 8. 災害廃棄物仮置き場の選定

先の東日本大震災では膨大な量の災害廃棄物が発生したことから公園や学校などあらゆる空きスペースが1次仮置き場として利用された。

本研究では静岡県内における広域避難所や1次避難所に指定されている公園や学校を1次仮置き場として選定する事とした。表-9に推定に必要なデータを示す。なお、仮置き場に積み上げる廃棄物の高さは中部経済連合会が示す規定に沿い5mとした。<sup>5)</sup>

### 9. 各市町の確保可能災害廃棄物体積

各地域の1次仮置き場想定スペースに各地域の災害廃棄物を5m積み上げると仮定し、静岡県内の市町が確保可能な災害廃棄物量を求めた。図-25から図-29に各市町の確保可能災害廃棄物量を示す。

図-25から図-29より、各地域の1次仮置き場想定スペースに各地域の災害廃棄物を5m積み上げると仮定すると、計算上ではすべての地域で仮置き場スペースに余裕が持てる結果となった。

しかし、市町単位でみると袋井市や森町のように仮置き場が不足する市町村もあり、地域の連携や仮置き場の選定見直しも必要である。

表-9 仮置き場確保可能面積(推定)で用いるデータ

市町村	仮置き場確保可能面積(万㎡)	仮置き場確保可能積み上げ体積(万㎡)	推定がれき発生量(万㎡)
西部全域	202.8	1014	965
中部全域	557.1	2785.4	1662
東部全域	353.3	1766.5	978
賀茂全域	41.3	206.5	77.2

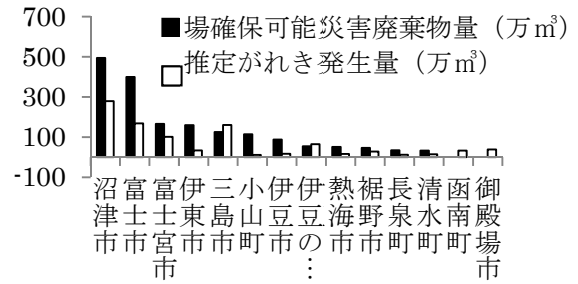


図-27 東部地域の確保可能災害廃棄物量

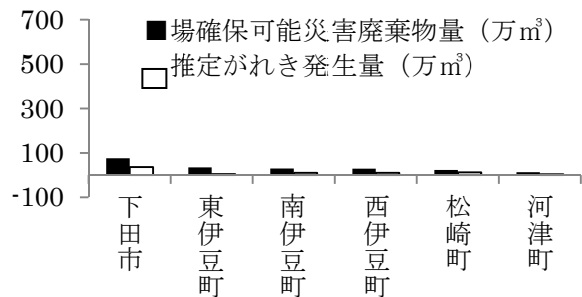


図-28 賀茂地域の確保可能災害廃棄物量

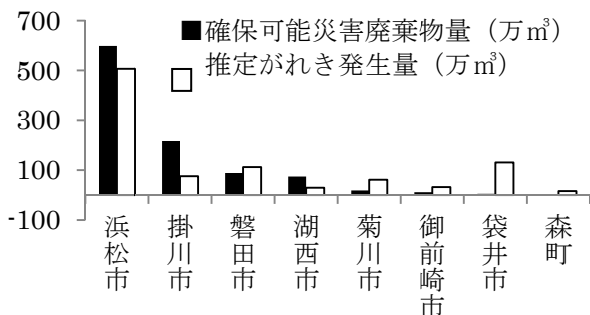


図-25 西部地域の確保可能災害廃棄物量

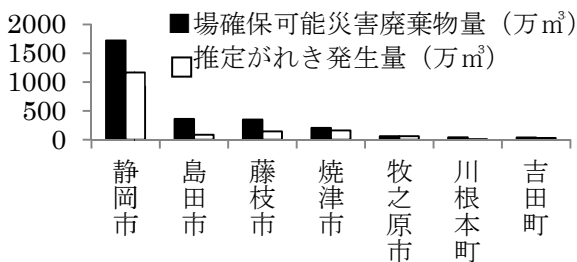


図-26 中部地域の確保可能災害廃棄物量

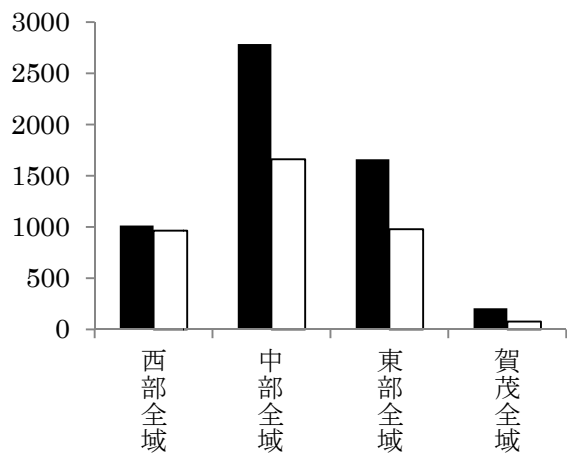


図-29 地域別の確保可能災害廃棄物量



## 10. 環境保全と早期廃棄物処理

### 10-1. 災害廃棄物集積, 処理活動の問題点

災害廃棄物の集積, 処理には様々な問題点がある。その原因の中で今回問題に挙げるのは環境省の定める廃棄物処理規定という法律である。この法律に基づき, 常時規定に従った方法では大規模災害時の災害廃棄物集積, 処理に数十年の期間が必要となる。短期間で処理するためには, 災害廃棄物処理に関わる特例法を整備することが必要となる。これが先の東日本大震災でも叫ばれる事態となった。

東日本大震災では被災地の多くが, 公園, グランド, 空き地, 埋立地等の公有地を廃棄物の仮置き場とした。しかし, 仮置き場は満杯状態となり, 集積した廃棄物は腐敗し, 衛生状態が急激に悪化する事態となっている。

東日本大震災の経験を踏まえ, 住民の生活環境を保全し, かつ効率的な廃棄物処理活動が行えるよう検討する。

### 10-2. 計算上での仮置き場削減可能割合

静岡県全域で発生する廃棄物量の総計は 3682 万 $\text{m}^3$ , それに対して静岡県全域で確保可能な仮置き場スペースは 5746 万 $\text{m}^3$ である。前にも述べた通り, 静岡県は廃棄物を十分処理できるスペースを有することとなる。このことから単純計算上では仮置き場の 3 割から 4 割を削減可能である。図-30 に静岡県全域の廃棄物と仮置き場の関係を示す。

### 10-3. 人口密度で分けた仮置き場スペースの変更

静岡県全域の仮置き場確保可能面積は災害廃棄物総量を確保できる値であるが, 先の東日本大震災の経験を踏まえて住民の生活環境を考慮する必要がある。人口密度の分布によって仮置き場面積を無くす, または限定するなどのパターンを比較することで早期復旧と環境保全の両立を図ることが重要である。

環境保全を視野に入れ, 人口密度が 1000 人/ $\text{km}^2$ を超える地域の仮置き場確保可能面積の%を変化させ, 最も環境と早期復旧が望める廃棄物処理を検討する。表-9 に人口密度 1000 人/ $\text{km}^2$ を超える地域を示す。

表-9 で挙げた地域の仮置き場の%を変化させた結果, 仮置き場の 3 割を削減することが可能とわかった。図-31 に人口密集地の仮置き場 70%のグラフを示す。西部地域, 東部地域では仮置き場が不足するが, 前に述べた通り重機が廃棄物処理する際の距離の概念がほとんど影響しない為, 中部地域との連携で補えると推測できる。

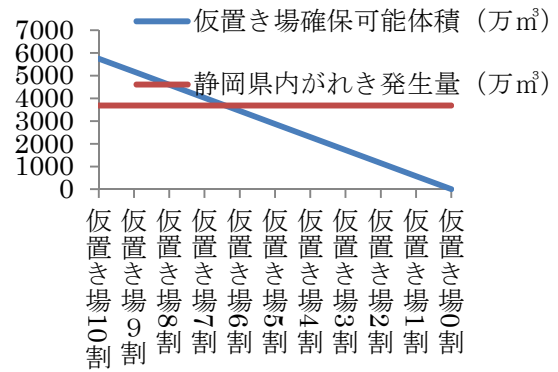


図-30 静岡県全域の廃棄物と仮置き場の関係

表-9 静岡県で人口密度が 1000 人/ $\text{km}^2$ を超える地域

順位	政令市/郡	自治体名等	人口密度
1	浜松市	中区	5,363.01
2	駿東郡	清水町	3,661.88
3	静岡市	駿河区	2,931.02
4	浜松市	東区	2,729.27
5		南区	2,176.12
6		焼津市	2,023.65
7		三島市	1,797.99
8	駿東郡	長泉町	1,559.68
9	榛原郡	吉田町	1,435.89
10	浜松市	浜北区	1,383.46
11		沼津市	1,072.70
12		富士市	1,036.45
13		磐田市	1,021.58

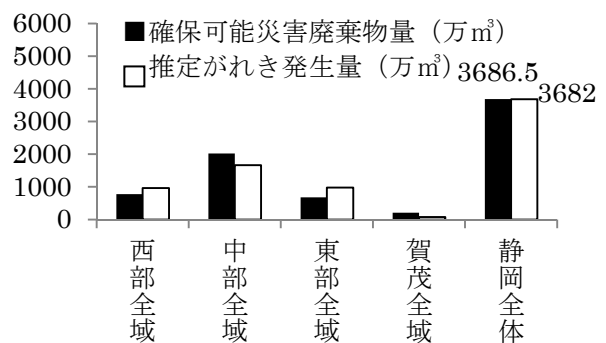


図-31 人口密集地の仮置き場 70%

### 10-3. 静岡市の浜松市に依存する仮置き場

静岡市, 浜松市以外の人口密集地の仮置き場を仮に無くしたと仮定した. 図-32 に静岡市, 浜松市以外の人口密集地仮置き場無しのグラフを示す.

この結果から, 静岡市, 浜松市の仮置き場スペースに多くの空きスペースが存在することが分かる. 特に静岡市は県庁所在のある駿河区を除いた多くが山に囲まれ, 多くの空きスペースが存在する. この多くの空きスペースをどの様に使用するかが大きな鍵となると予想できる.

### 10-4. 人口密集地の仮置き場は不必要

表-9 で挙げた人口密度が 1000 人/km<sup>2</sup> を超える地域の仮置き場を徐々に無くしていった結果, 廃棄物総量 3682 万 m<sup>3</sup> に対して仮置き場スペースが 3746 万 m<sup>3</sup> となり, すべての人口密集地の仮置き場を無くしたとしても静岡県は全域ですべての廃棄物を処理できる形となった. 図-33 に人口密集地の仮置き場スペースの推移を示す.

前にも述べた通り, このような大胆な計画には静岡市と浜松市の空きスペースをどのように利用するかが大きな鍵となる.

## 11. 既往の研究<sup>6)</sup>

高知工科大学社会システムマネジメント研究所 長大学院社会システムマネジメントコース特任教授である草柳俊二教授は震災時の仮置き場確保について言及している. 海や山といった人口密度の低い場所に仮設の仮置き場を建設するといったものである. 実際に先の東日本大震災では膨大な量の災害廃棄物を処理するため, 多くの仮設仮置き場, 処理施設を建設・運営した. こういった新しい考えは東海地震時に静岡県でも検討される事案であると考える.

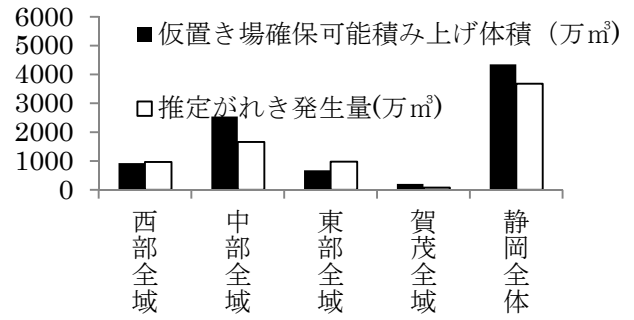


図-32 静岡市, 浜松市以外の人口密集地無しのグラフ

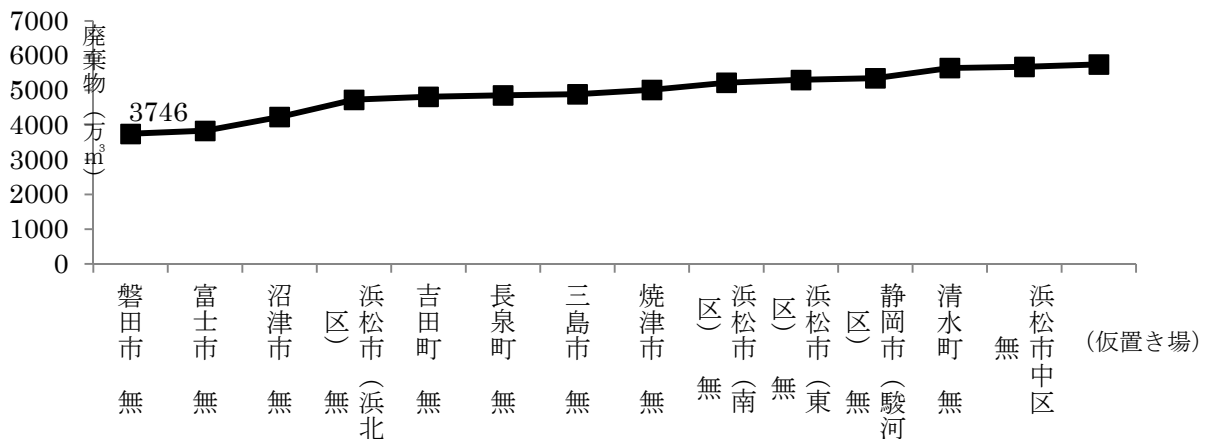


図-33 人口密集地の仮置き場スペースの推移

## 11. 考察

想定されている東海地震時に建設重機が不足する市町村が明らかになったが、式(2)より算出した各市の廃棄物処理日数を、上位の市だけで静岡県全域の廃棄物処理日数の水準までもっていくことはできない。各市保有重機数から設定廃棄物処理日数時に必要な建設重機数を引いた他市町村への派遣可能重機数を出し、最短時間で到達できる市町村に派遣していくことが建設重機の仕事のロスを少なくし、早い復旧につながる事がわかる。また、西部地域、中部地域の2地域で災害協定を結ぶべき市町村の上位を占めていることから、中部地域と東部地域をつなぐ基幹道路の通行が困難になると、西部地域、中部地域の復旧が遅れが生じ、その遅れは静岡県全体の復旧の遅れにつながる可能性をひめている。

派遣可能建設重機数では、中部地域の派遣可能な市町村が少ないことが特徴である。これは東海地震時に中部地域の基幹道路が被災し通行困難になれば、西部地域の東部地域、賀茂地域との復旧連携が遅れが出ることを示唆する。西部地域には政令指定都市の浜松市が含まれるので、西部地域の復旧の遅れは静岡県全体に多大な損失を生むだろう。

今後は、近い将来に起こるであろう大震災に備え、中部地域を中心に建設重機保有台数の増強、基幹道路の耐震補強、さらには他都道府県との効果的な災害協定の締結を促進させるなどの対策をとり、派遣可能重機をバランスよく分布させることが必要である。

また、処理した廃棄物を仮置き場へ運搬することも大きな問題である。仮置き場スペースの確保は早期復旧と生活環境の保全、両方にとって重要な意味を持つ。廃棄物発生量に比例した仮置き場を確保出来ない市町や地域においては重機同様に連携が必要になってくる。

仮置き場の%変化では様々なパターンで比較を行ったが、結果的にほとんどのパターンで3割から4割の仮置き場削減が可能となった。さらなる仮置き場削減、環境保全を目指すには、既往の研究もある、山岳部や海辺の空きスペースを有効活用していく必要があると思われる。

## 12. 参考文献

- 1) 内閣府：平成 23 年防災白書
- 2) 内閣府地震調査会：東日本大震災報告書
- 3) 国土交通省：平成 21 年建設機械動向調査
- 4) 静岡県ホームページ：第 3 次被害想定、<http://www.e-quakes.pref.shizuoka.jp/shiraberu/higai/soutei/gaiyouhoukoku.html>
- 5) 甲斐市ホームページ：災害協定について、<http://www.city.kai.yamanashi.jp/saigai/bousai/saigaikyouitei.html>
- 6) 川上勲夫,高知県内の建設業者が保有する重機台数状況とそれによる地域防災力低下の試算.土木学会四国支部 21 世紀の南海地震と防災

By East Japan great earthquake disaster, various points that should be improved were found, and our country is an earthquake large country, and it was told through the media, and, however, it promotes the effective operation of the construction heavy industrial machine to be earlier, and to push forward processing of waste producing the Tokai earthquake that is assumed when aggravation of the living environment by the disaster waste disposal treatment not to advance to is concerned about and has it with the probability that will be high in the near future there by earthquake vibration in an example when I pay more attention to the present conditions of the stricken area, and the natural disaster including the earthquake and the voice of the various places of the victim who I keep company and must live, and prays for the restoration that is early by the East Japan great earthquake disaster on a day, revival will grope for a temporary place for waste which considered the living environment of inhabitants in future.