

災害廃棄物の発生量推計方法

応用地質株式会社 地球環境事業部
副事業部長 真鍋 和俊

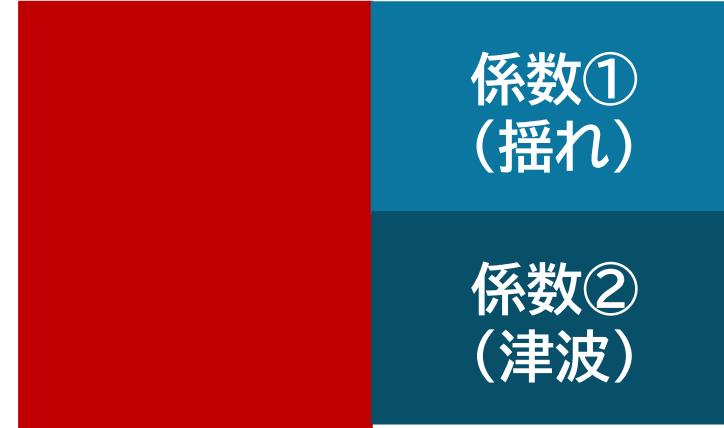
目次 Contents

1	環境省が示す新しい推計式	2
2	水害による災害廃棄物量の推計	15
3	能登半島地震の概要	23
4	【参考資料】デジタル技術の活用	33

1

環境省が示す新しい推計式

1-1 推計式の構成(災害を区別した片付けごみを含む推計式の策定)

災害の種類	災害廃棄物全体量 (片付けごみを含む)	災害廃棄物全体量のうち 片付けごみ発生量
地震	 推計式①	 推計式②
水害 土砂災害		

1-2 「災害廃棄物全体量」の新推計式について 【環境省推進検討会資料抜粋】

【目的】

災害廃棄物全体量の推計は、被災自治体において、処理先の検討や処理に係る予算確保のために重要である。被災自治体において、被害報を基に、災害廃棄物全体量の推計が可能である推計式とする※。(平時の備えとして、処理先検討等においても活用可)

※ 被災自治体が把握した被害棟数(棟)を推計式に代入することにより推計可能

【災害廃棄物全体量の定義】

「災害廃棄物全体量」とは、建物の解体に伴い発生する災害廃棄物(以下、「解体廃棄物」という。)及び片付けごみや公物等、建物の解体に伴わず発生する災害廃棄物(以下、「片付けごみ及び公物等量」という。)を含め、災害に伴い発生するすべての災害廃棄物量である。

【検討における前提条件】

■ 対象とする災害の種類

- 本検討では、以下4つの災害を対象とした推計式の検討を行った。

①**地震(揺れ)**:津波の被害を受けず、揺れのみによる被害を受ける災害を対象。過去の災害事例において、津波の被害を受けていない揺れのみによる災害事例を用い検討した。

②**地震(津波)**:津波の被害を受ける災害を想定。過去の災害事例において、津波の被害を受けた地域の災害事例を基に検討した。

③**水害**:主に洪水、浸水、冠水等による被害を想定。過去の災害事例において、災害廃棄物発生量の実績値における土砂の混入率が50%未満の災害を「水害」と定義し検討した。

④**土砂災害**:主に斜面崩壊、地すべり、土石流のような被害を想定。過去の災害事例において、災害廃棄物発生量の実績値における土砂の混入率が50%以上の災害を「土砂災害」と定義し検討した。

■ 対象とする災害の規模

- 被害の大きな災害では解体廃棄物の量が支配的となることから、全壊棟数10棟以上の被害規模を対象とした。

✓ 全壊10棟未満の場合は、その大半が1,000t未満の発生量であり、発生量が大きくばらつくため、被害棟数による推計が困難なため、過去の実績から被害棟数によらず一定の発生量とした。

✓ 全壊10棟以上の場合は、推計式に災害実績に基づく係数(原単位)を代入することにより発生量を算出とした。

1-3 「災害廃棄物全体量」の新推計式

被災自治体において、被災棟数(棟)($X_1 \sim X_4$)を代入することにより推計する。

【災害廃棄物全体量の推計式案】

$$Y = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2 + (X_1 + X_2) \times CP$$

(全壊解体廃棄物) + (半壊解体廃棄物) + (片付けごみ及び公物等量)

Y:災害廃棄物全体量(t)

X_1, X_2, X_3, X_4 :被災棟数(棟) 添え字 1:住家全壊, 2:非住家全壊, 3:住家半壊, 4:非住家半壊

a:災害廃棄物発生原単位(t/棟)

$$a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$$

A_1 :木造床面積(m²/棟) A_2 :非木造床面積(m²/棟)

注)固定資産の価格等の概要調書(総務省)により、市町村ごとに入力。[平時より、算出ておくことが望ましい。](#)

a_1 :木造原単位(t/m²) = 0.5 a_2 :非木造原単位(t/m²) = 1.2

r_1 :解体棟数の構造内訳(木造)(-), r_2 :解体棟数の構造内訳(非木造)(-)

注)木造、非木造の内訳であり、都道府県ごとの設定値を参考値として整理した(参考資料、p.23参照)。

b_1 :全壊建物解体率 津波1.00、揺れ0.75、水害・土砂災害0.50(-)

b_2 :半壊建物解体率 津波0.25、揺れ0.25、水害・土砂災害0.10(-)

注)災害の種類ごとに設定

CP: 片付けごみ及び公物等量発生原単位(t/棟)

注)被災自治体において、災害種類ごとに、全壊棟数($X_1 + X_2$)に比例するとして算出

注)Clean up(片付け)、Public property(公物)より「CP」とした。

1-4 「災害廃棄物全体量」の新推計式の各係数

$$Y = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2 + (X_1 + X_2) \times CP$$

(全壊解体廃棄物) + (半壊解体廃棄物) + (片付けごみ及び公物等量)

・添え字 1:住家全壊, 2:非住家全壊, 3:住家半壊, 4:非住家半壊

・ $a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$

A_1 :木造床面積(m²/棟)、 A_2 :非木造床面積(m²/棟)

a_1 :木造原単位(t/m²)、 a_2 :非木造原単位(t/m²)

r_1 :解体棟数の構造内訳(木造)(-)、 r_2 :解体棟数の構造内訳(非木造)(-)

・ b_1 :全壊建物解体率、 b_2 :半壊建物解体率

項目	細目	記号	単位	地震(揺れ)	地震(津波)	水害	土砂災害
発生原単位	木造建物	a_1	t/m ²		0.5 (0.48)		
	非木造建物	a_2	t/m ²		1.2 (1.20)		
床面積	木造建物	A_1	m ² /棟		固定資産の価格等の概要調書(総務省)より入手		
	非木造建物	A_2	m ² /棟		固定資産の価格等の概要調書(総務省)より入手		
解体棟数の木造、 非木造の内訳	木造:非木造	$r_1:r_2$	-		都道府県ごとの内訳を算出し、一覧表に整理		
解体率	全壊	b_1	-	0.75	1.00	0.50	
	半壊	b_2	-	0.25	0.25	0.10	
片付けごみ及び公物 等量	全壊	CP	t/棟	53.5	82.5	30.3	164

■:災害の種類(地震(揺れ)、地震(津波)、水害、土砂災害)ごとに設定が必要な係数

1-5 原単位データの蓄積 木造原単位(延床面積把握分)

調査	対象	重量	延床面積	原単位	出典	番号
		t	m ²	t/m ²		
モデル解体	熊本県甲佐町	A邸	100	216.58	0.46 モデル解体	1
		B邸	110.2	273.53	0.40 モデル解体	2
		C邸	65.9	171.69	0.38 モデル解体	3
	熊本県熊本市	D邸	146.2	179.59	0.81 モデル解体	4
	広島県坂町	No1邸	46	99.17	0.46 モデル解体	5
		No2邸	35.6	85.59	0.42 モデル解体	6
		No3邸	50.3	59.5	0.85 モデル解体	7
	北海道厚真町	II邸	72.4	152	0.48 モデル解体	8
		I邸	67	169	0.40 モデル解体	9
		III邸	32.1	51.46	0.62 モデル解体	10
	福島県いわき市	a邸	64.4	143	0.45 モデル解体	11
		b邸	53.4	131	0.41 モデル解体	12
	千葉県富津市	(1)邸	21.4	55.48	0.39 モデル解体	13
		(2)邸	87.5	195.05	0.45 モデル解体	14
	長野県長野市	①邸	99.4	182.51	0.54 モデル解体	15
		②邸	70.4	157.77	0.45 モデル解体	16
環境省提供	B社一般住宅木造		68.9	125.86	0.55 環境省提供	17
文献調査	東京都		29.3	93.7	0.31 災害廃棄物の発生原単位について（第一報）『島岡隆行, 山本耕平 (2009) "災害廃棄物", pp12,表1-4』	18
	阪神淡路	木造A	98.0	158.09	0.62 災害廃棄物の発生原単位について（第一報）『高月紘, 酒井伸一, 水谷聰 (1995) 災害と廃棄物性状－災害廃棄物の発生原単位と一般廃棄物組成の変化－, 廃棄物学会誌6 (5): pp351-359.』	19
	阪神淡路	木造B	62.7	88.36	0.71 災害廃棄物の発生原単位について（第一報）『高月紘, 酒井伸一, 水谷聰 (1995) 災害と廃棄物性状－災害廃棄物の発生原単位と一般廃棄物組成の変化－, 廃棄物学会誌6 (5): pp351-359.』	20

1-6 原単位データの蓄積 木造原単位(原単位のみ把握分)

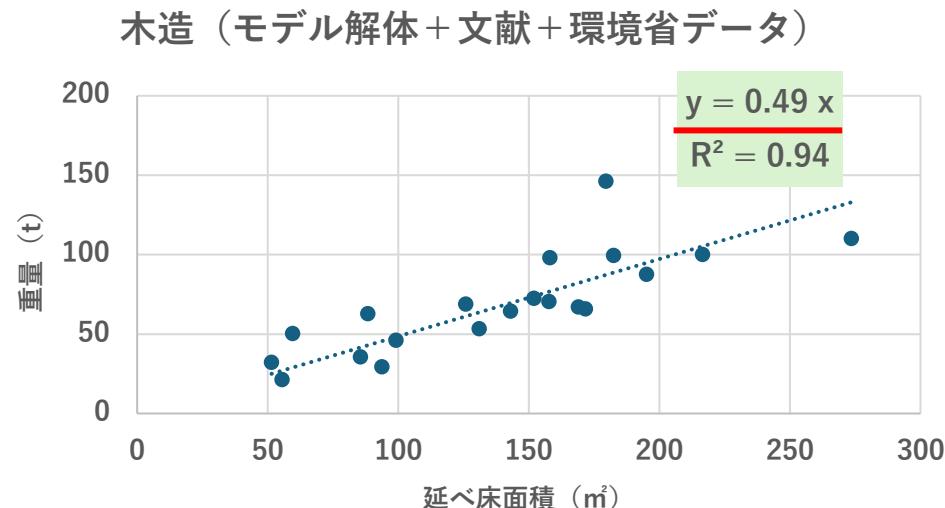
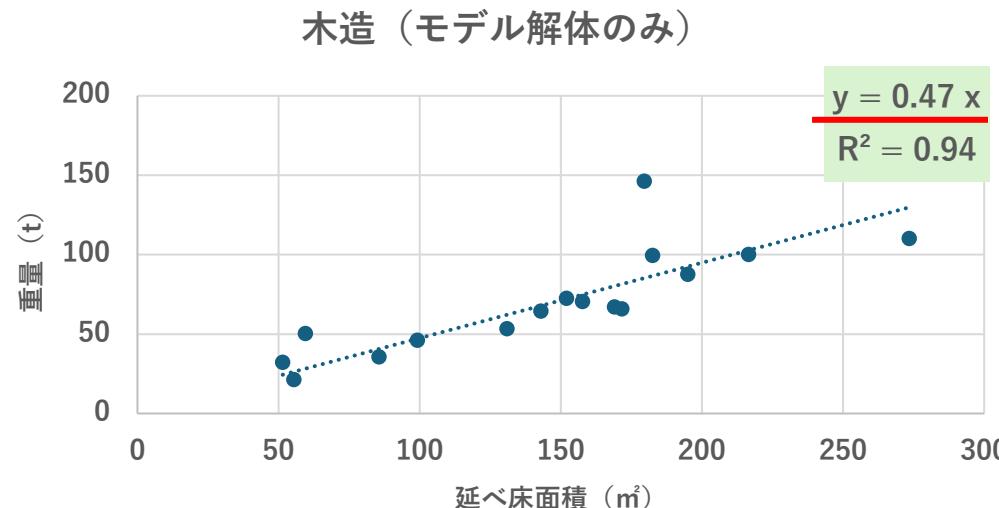
調査	対象	原単位	番号
		t/m ²	
文献調査	兵庫県	0.57	21
	新潟県	0.49	22
	解体材排出量	0.43	23
	震災廃棄物対策指針	0.70	24
	建築物の原単位	0.49	25
	瓦屋根の木造	0.57	26
	瓦屋根以外の木造	0.51	27

延床面積の情報が無いため、次頁以降の検討には用いていない

1-7 原単位の整理

原単位を平均値、中央値および延床面積と重量による回帰分析から整理

- モデル解体のみ(1~16)をパターン①
- 環境省提供データと文献を含むデータ(1~20)をパターン②



パターン	平均値 (t/100m ²)	中央値 (t/100m ²)	回帰分析 (t/100m ²)	n
①	0.48	0.45	0.47	16
②	0.50	0.46	0.49	20

パターン①:モデル解体

パターン②:モデル解体+文献調査結果+環境省提供データ

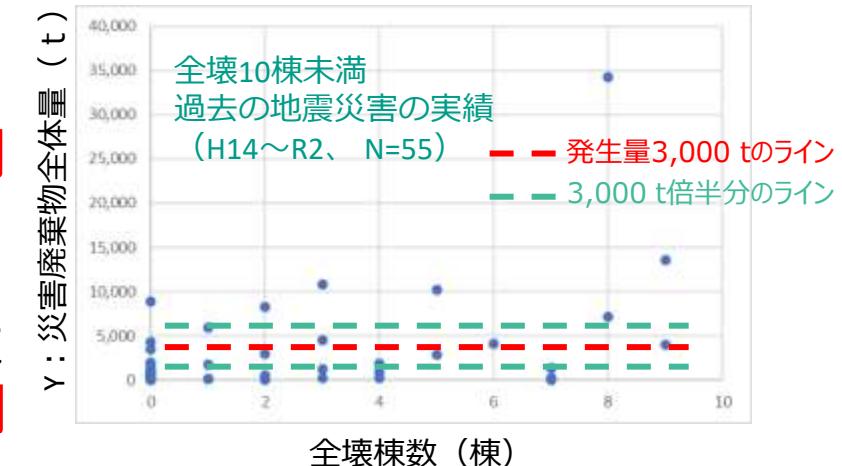
- 木造原単位は、**0.47~0.50t/m²**での推移となった。
- モデル解体により、得られた平均データ (**0.48t/m²**)は、平均値と中央値に大きな乖離はなく、また回帰分析におけるばらつきも小さい。
- 木造原単位は、**0.5t/m²**として設定

1-8 地震災害で全壊棟数が10棟未満の災害廃棄物発生量

□ 地震(揺れ)で全壊棟数が10棟未満の場合 災害廃棄物発生量 $Y = 3,000t$ 程度

- 全壊棟数が10棟未満の場合、災害廃棄物発生量のばらつきが大きく被災棟数からの推計は困難であった。過去の災害実績(10棟未満、N=55)では、**単純平均で3,000t程度、100~8,271tの間に8割の災害が含まれていた。**

- 推計の目的に鑑み、単純平均の3,000 tを採用することとする。
- これにより、倍半分の範囲(1,500~6,000t)に2割の災害が含まれることになる。なお、**3,000t未満のデータ数は42件であり、事例の8割程度を占める。**



□ 地震(津波)で全壊棟数が10棟未満の場合 災害廃棄物発生量 $Y = 3,000t$ 程度

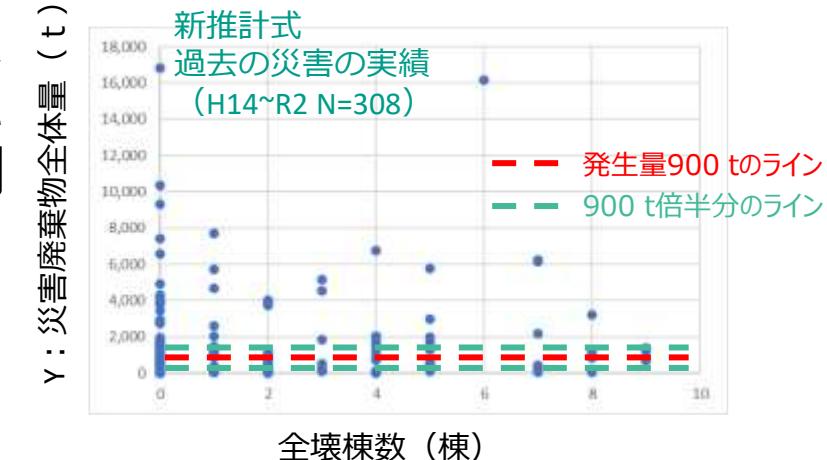
- 津波を伴う地震においては、**全壊棟数が10棟未満の事例が6件しかなかった。**
- この6件のデータにおける災害廃棄物発生量は、47~791tの発生量となっており、単純平均で280tである。
- 地震(揺れ)と比較すると、この6件データに基づく目安では過小となることも想定されるため、**地震(揺れ)の3,000tを想定することとする。**

1-9 水害、土砂災害で全壊棟数が10棟未満の災害廃棄物発生量

□ 水害で全壊棟数が10棟未満の場合 災害廃棄物発生量 $Y = 900t$ 程度

- 全壊棟数が10棟未満の場合、災害廃棄物発生量のばらつきが大きく被災棟数からの推計は困難であった。過去の災害実績(10棟未満に限る。N=308)では、単純平均だと900t程度、32~2,182tの間に8割の災害が含まれていた。

- 推計の目的に鑑み、**単純平均の900 tを採用**することとする。
- これにより、倍半分の範囲に2割の災害が含まれることになる。なお、**900t未満のデータ数は236件であり、事例の8割程度**となっている。



□ 全壊棟数が10棟未満の場合 災害廃棄物発生量 $Y = 3,000t$ 程度

- 全壊棟数が10棟未満の場合、災害廃棄物発生量のばらつきが大きく被災棟数からの推計は困難であった。過去の災害実績(10棟未満に限る。N=41)では、単純平均だと3,000t程度、65~6,822tの間に8割の災害が含まれていた。
- 推計の目的に鑑み、**単純平均の3,000 tを採用**することとする。
- これにより、倍半分の範囲に2割の災害が含まれることになる。なお、**3,000t未満のデータ数は32件であり、事例の8割程度**となっている。

1-10 「片付けごみ」の新推計式について

【環境省推進検討会資料抜粋】

【目的】

- ・発災時の初動対応としては、**仮置場の速やかな開設**が重要であり、仮置場の開設に向けた検討に当たっては、片付けごみの発生量の推計が必要となる。
- ・被災自治体において、発災時の限られた情報を使って、**速やかに片付けごみの発生量推計を可能**とすること※を目的として推計式の検討を行った。(平時の備えとして仮置場候補地選定等にも活用可能)
※ 被災自治体が把握した被害棟数(棟)を推計式に代入することにより推計可能。

【片付けごみの定義】

- ・片付けごみとは、災害廃棄物のうち、住民が自宅内にある被災したものを片付ける際に排出されるもの(家具類、廃家電、置等)である。

【検討の概要】

- ・過去の実績データから、地震※(N=61)と水害(N=411)それぞれについて、片付けごみ発生量と住家・非住家被害棟数(以下、「被害総数」という。)の関係を分析した。
- ・被害総数が少ないと、片付けごみ発生量は災害によって大きくばらついていた。
- ・片付けごみ発生量に影響を及ぼす要因としては主に以下の事項が考えられた。
 - 便乗ごみや生活ごみの混入
 - 建物由来の床材や壁材の混入(特に水害では、カビの発生を防ぐため、床材や壁材、断熱材等の除去作業が行われ、片付けごみと合わせて排出される事例があった。)
 - 瓦や倒壊したブロック塀の混入(主に、地震の場合)
 - 過去の被災の有無(過去に被災した地域は一度片付けをしているので発生量が減少すると考えられる)
 - 非住家や集合住宅の多少(都市部・地方部)
- ・被害総数が少ない事例では、これらの影響により片付けごみ発生量が大きくばらついていると考えられる。
- ・よって、**被害総数が1,000棟未満の場合は過去の実績から被害棟数によらず一定の片付けごみ発生量の目安を、被害総数が1,000棟以上の場合は被害棟数を説明変数とする回帰解析に基づき設定した原単位を用いる推計式とした。**

※ 津波を伴う被害の事例は含まず、搖れの被害の事例のみとした。津波による被災地域では災害廃棄物が混合状態となり、片付けごみの仮置場を設置する必要性が低いと想定。

1-11 「片付けごみ」の新推計式

□被害総数が1,000棟未満の場合

$$C = 700t\text{程度(地震)} \quad C = 500t\text{程度(水害)}$$

□被害総数が1,000棟以上の場合

$$C = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7) \times c$$

C:片付けごみ発生量(t)

$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$:被害棟数(棟)

添え字 1:住家全壊, 2:住家半壊, 3:住家一部破損, 4:非住家全壊, 5:非住家半壊, 6:床上浸水, 7:床下浸水

c:片付けごみ発生原単位(t/棟)⇒ 2.5(地震)、1.7(水害)

- 被害総数が1,000棟未満の場合、C(片付けごみの発生量)のばらつきが大きいため、過去の実績から片付けごみ発生量の目安を示した。
- 被害総数が1,000棟以上の場合、実績データの内、片付けごみ発生量1,000t以上のデータで、片付けごみと被害棟数に比較的高い相関が得られたため、回帰解析に基づく原単位(c)を設定した。

1-12 「片付けごみ」の新推計式(案) 【水害】

□被害総数が1,000棟未満の場合

$$C = 500t\text{程度}$$

(過去の実績では、478t以下に8割の災害が含まれていた。なお、最大値は7,670t)

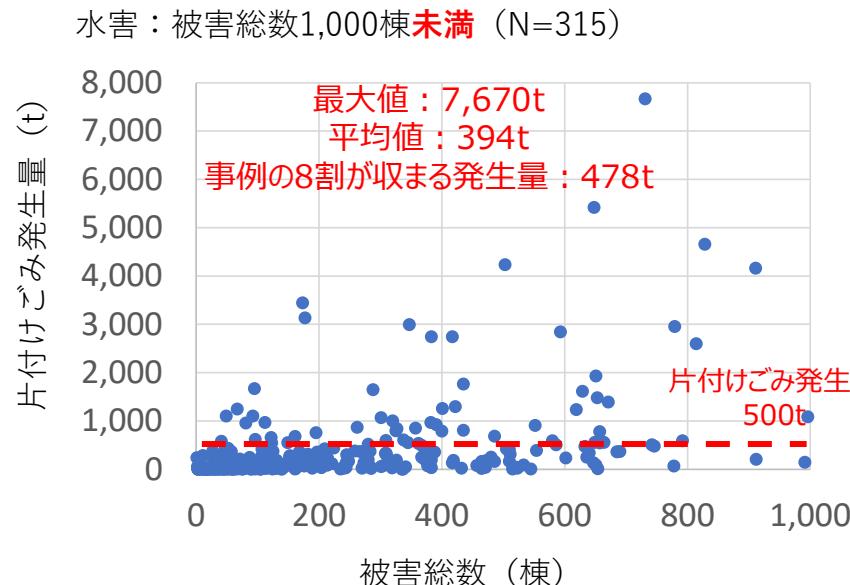
□被害総数が1,000棟以上の場合

$$C = (X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7)(\text{棟}) \times 1.7(\text{t}/\text{棟})$$

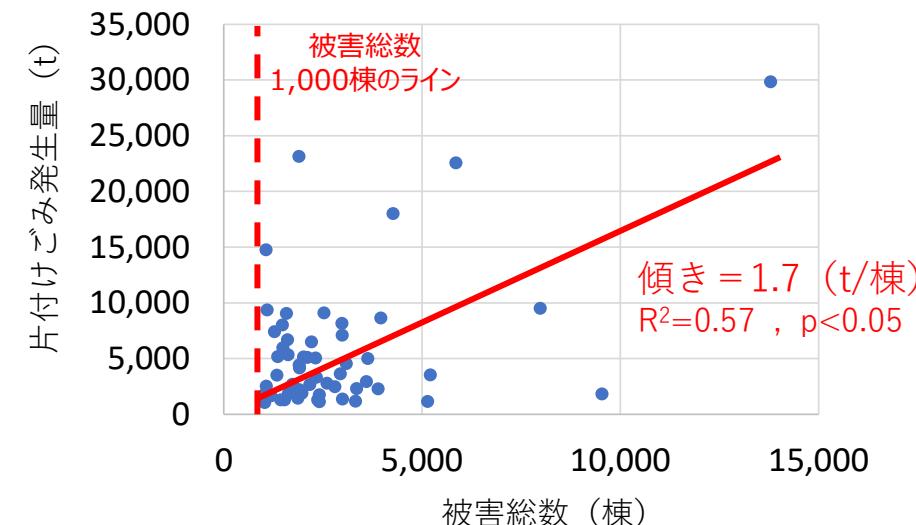
・C:片付けごみ発生量(t)

・ $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6, X_7$:被害棟数(棟)

添え字 1:住家全壊, 2:住家半壊, 3:住家一部破損, 4:非住家全壊, 5:非住家半壊, 6:床上浸水, 7:床下浸水



水害：被害総数1,000棟以上かつ
片付けごみ発生量1,000t以上。
外れ値の2事例を除去 (N=55)



2

水害による災害廃棄物量の推計

2-1 水害による災害廃棄物量の推計の流れ

洪水浸水想定区域図、浸水予想図が公表された河川

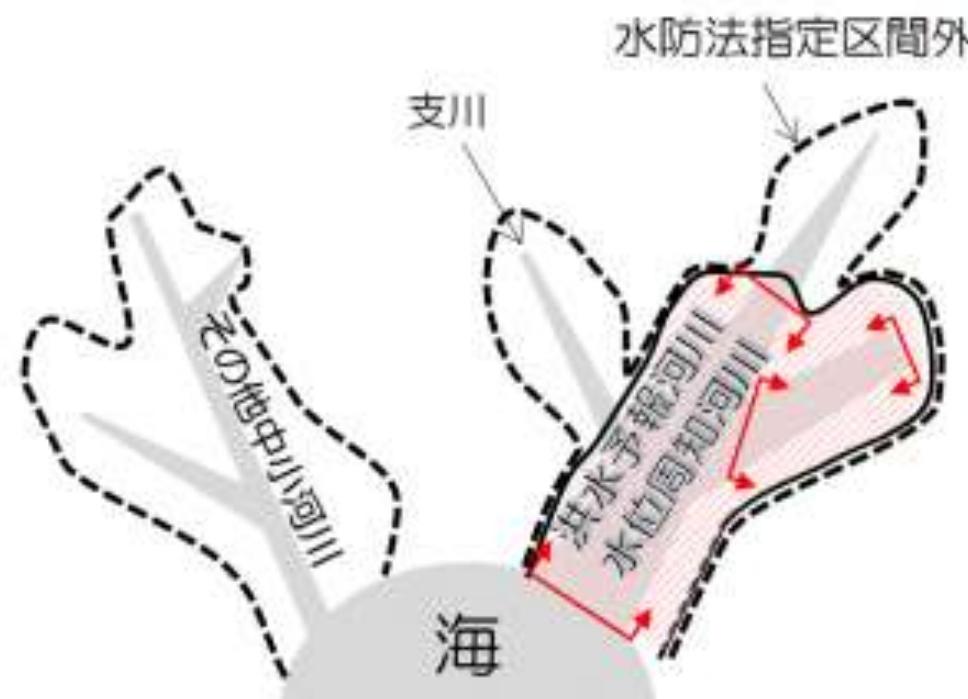
建物被害(全壊、半壊、**床上、床下**)棟数の集計

環境省が示す推計式を用いた災害廃棄物量推計

組成別災害廃棄物量の推計

2-2 洪水浸水想定区域図、浸水予想図が公表された河川

図面の種類	概要
洪水浸水想定区域図	水防法において洪水予報を行う河川、もしくは水位周知を行う河川に指定された河川について、その河川が氾濫した場合に浸水が想定される区域や浸水深等を示した図面。
浸水予想図	水防法の指定区間外(上流部や支川)についても浸水リスク情報を示した図面(自治体の作成有無による)。水防法指定区間外や支川からの氾濫も含まれることから、洪水浸水想定区域図よりも浸水範囲が広がる。

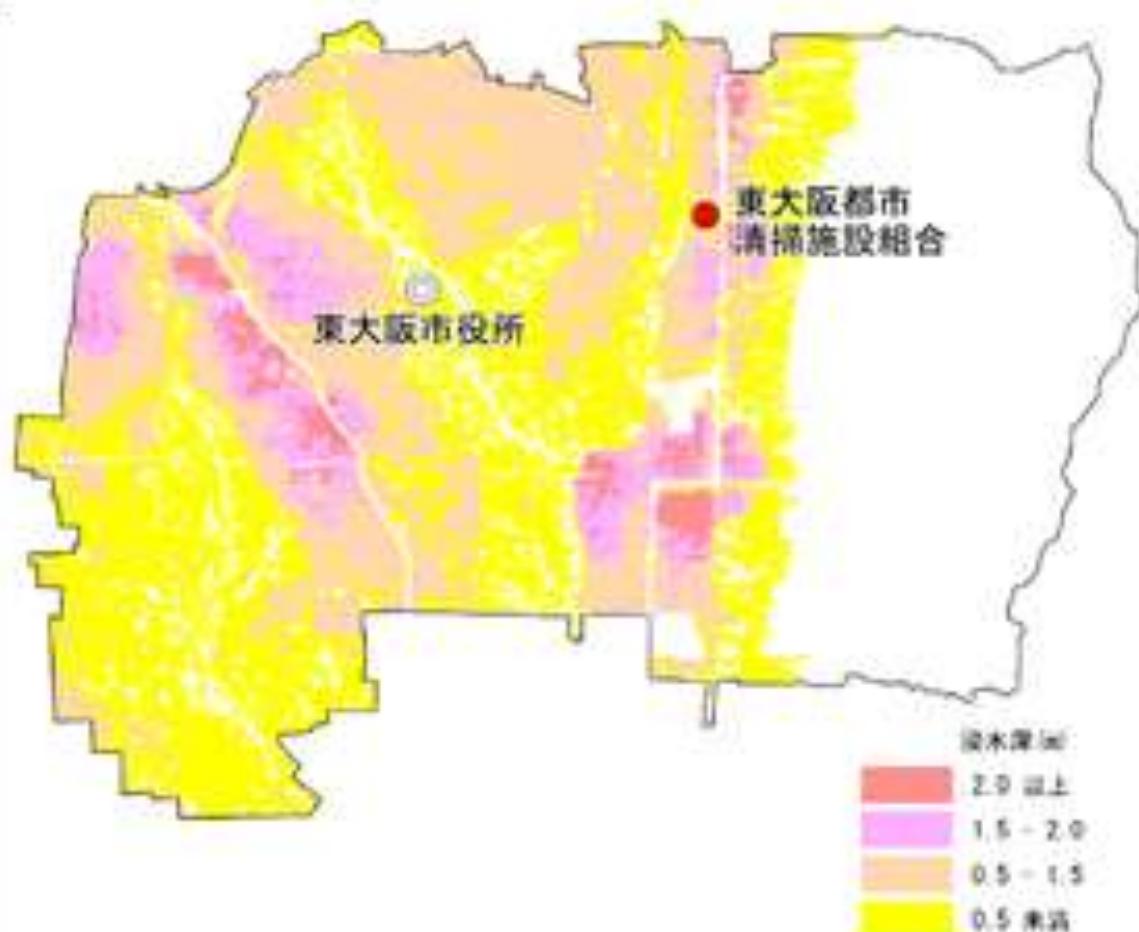


- 国の管理河川(国土交通省地方整備局)
- 都道府県の管理河川



2-3 建物被害(全壊、半壊、床上、床下)棟数の集計

【淀川水系寝屋川流域洪水浸水想定区域図】



【建物被害】

全壊: 5,023 棟

半壊: 10,651 棟

床上浸水: 43,864 棟

床下浸水: 65,164 棟

東大阪市における災害廃棄物発生量の推計事例

出典: 平成31年度災害廃棄物処理計画策定モデル事業(近畿ブロック) 大中規模市の災害廃棄物処理計画策定モデル事業 東大阪市 報告書(令和2年3月 環境省近畿地方環境事務所)を基に作成

2-4 床上浸水の浸水深の定義（旧定義）

被害区分	定義
全 壊※	住家がその居住のための基本的機能を喪失したもの、すなわち、住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもの
半 壊※	住家がその居住のための基本的機能の一部を喪失したもの、すなわち、住家の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに再使用できる程度のもの
床上浸水	津波浸水深が0.5m以上1.5m未満の被害
床下浸水	津波浸水深が0.5m未満の被害

※ 災害の被害認定基準について、平成13年6月28日府政防第518号内閣府政策統括官（防災担当）通知より引用

出典：巨大災害発生時における災害廃棄物対策のグランドデザインについて（中間とりまとめ）参考資料
(平成26年3月 環境省 巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会)に加筆

2-5 浸水深による床上、床下、半壊、全壊の判定(新定義)

戸建ての1~2階建てで、津波、越流、堤防決壊等水流や泥流、瓦礫等の衝突等の外力が作用することによる一定以上の損傷※1が発生している場合

(1) 外観による判定

- ①一見して住家全部が倒壊
- ②一見して住家の一部の階が全部倒壊
- ③一見して住家全部が流失
- ④基礎のいずれかの辺が全部破壊し基礎直下の地盤が流出・陥没

いずれかに該当

全壊
(損害割合50%以上)

(2) 浸水深による判定

いずれにも該当しない

住家流失又は床上1.8m以上の浸水	50%以上	→	全壊
床上1m以上1.8m未満の浸水	40%以上50%未満	→	大規模半壊
床上1m未満の浸水	20%以上40%未満	→	半壊
床下浸水※2	10%未満	→	準半壊に至らない (一部損壊)

被害認定フロー(水害による被害 木造・プレハブ)

出典:「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」(令和2年3月 内閣府(防災担当))に
加筆

災害に係る住家の被害認定基準運用指針」(令和2年3月 内閣府(防災担当))により、床上1.8m以上の浸水は全壊と判定される場合があることから、床下浸水の浸水深(0.5m)と合わせて2.3m以上となる。

2-6 環境省が示す推計式を用いた災害廃棄物量推計(全体量)【再掲】

$$Y = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2 + (X_1 + X_2) \times CP$$

(全壊解体廃棄物) + (半壊解体廃棄物) + (片付けごみ及び公物等量)

・添え字 1:住家全壊, 2:非住家全壊, 3:住家半壊, 4:非住家半壊

・ $a = A_1 \times a_1 \times r_1 + A_2 \times a_2 \times r_2$

A_1 :木造床面積(m²/棟)、 A_2 :非木造床面積(m²/棟)

a_1 :木造原単位(t/m²)、 a_2 :非木造原単位(t/m²)

r_1 :解体棟数の構造内訳(木造)(-)、 r_2 :解体棟数の構造内訳(非木造)(-)

・ b_1 :全壊建物解体率、 b_2 :半壊建物解体率

片付けごみはP.13による

項目	細目	記号	単位	地震(揺れ)	地震(津波)	水害	土砂災害
発生原単位	木造建物	a_1	t/m ²		0.5 (0.1-8)		
	非木造建物	a_2	t/m ²		1.2 (1.1-0)		
床面積	木造建物	A_1	m ² /棟		固定資産の価格等の概要調査書(総務省)より入手		
	非木造建物	A_2	m ² /棟		固定資産の価格等の概要調査書(総務省)より入手		
解体棟数の木造、 非木造の内訳	木造:非木造	$r_1:r_2$	-		都道府県ごとの内訳を算出し、一覧表に整理		
解体率	全壊	b_1	-	0.75	1.00	0.50	
	半壊	b_2	-	0.25	0.25	0.10	
片付けごみ及び公物 等量	全壊	CP	t/棟	53.5	82.5	30.3	164

■:災害の種類(地震(揺れ)、地震(津波)、水害、土砂災害)ごとに設定が必要な係数

2-7 組成別災害廃棄物量の推計（対策指針の活用）

平成 26 年 3 月 31 日作成
平成 31 年 4 月 1 日改定
令和 5 年 4 月 28 日改定
【技 14-2】

（8）平成 30 年 7 月豪雨（岡山県）

【種 別】水害

【発生日】平成 30 年 6 月 28 日～7 月 8 日

【人的被害】（令和 2 年 2 月 13 日現在）

死者	86 名
負傷者	重傷者 16 人、軽傷者 161 人
行方不明者	3 名

【建物被害】

住家	16,379 棟（全壊 4,830 棟、半壊 3,365 棟、一部損壊 1,126 棟、床上浸水 1,541 棟、床下浸水 5,517 棟）
----	--

【災害廃棄物】

発生量	40 万 t
処理期間	約 2 年
組成 ^{※1}	可燃系：17.2%（柱角材：8.6%、可燃物：8.5%） 不燃系：53.9%（不燃物：21.3%、コンクリートがら：30.0%、金属くず：1.4%、その他：1.2%） 土砂：29.0%
処理内訳	資源化：73.8%、最終処分：17.5%、減量化：8.7%

出典：平成 30 年 7 月豪雨対応記録誌（令和 2 年 3 月、岡山県）

注 5) 廃棄物提供資料

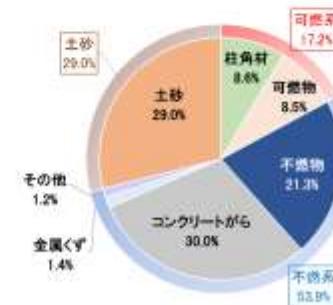


図 13 災害廃棄物の組成

出典：災害廃棄物対策フォトチャンネル
http://koukishori.evn.go.jp/photo_channel/h30_sugii/search/
※組成図は表データより作成

平成 26 年 3 月 31 日作成
平成 31 年 4 月 1 日改定
令和 5 年 4 月 28 日改定
【技 14-2】

（10）令和元年房総半島台風（千葉県）

【種 別】風水害

【発生日】令和元年 9 月 8 日～9 日

【人的被害】（令和 3 年 1 月 21 日現在）

死者	12 名
負傷者	重傷者 15 人、軽傷者 76 人
行方不明者	-

【建物被害】

住家	全壊 448 棟、半壊 4,694 棟、一部損壊 77,091 棟。床上浸水 8 棟。床下浸水 42 棟、非住家全壊 747 棟、非住家半壊 1,024 棟、非住家一部損壊 9,244 棟
----	--

【災害廃棄物】

発生量	11 万 t
処理期間	約 2 年
組成 ^{※2}	可燃系：35%（柱角材：26.4%、可燃物：8.6%） 不燃系：65%（不燃物：37.5%、コンクリートがら：21.6%、金属くず：2.6%、その他：3.3%）
処理内訳 ^{※3}	資源化：49%、最終処分：27%、焼却：24%

※1組成は土砂含む 7 区分に再整理したため、記録誌の組成とは異なる。

※2 令和元年房総半島台風、東日本台風、10 月 25 日大雨による災害廃棄物の処理処分方法

出典：令和元年災害廃棄物処理に関する記録誌（その 1 房総半島台風及び 10 月 25 日の大雨）（令和 4 年 3 月、関東地方環境事務所・千葉県）より作成

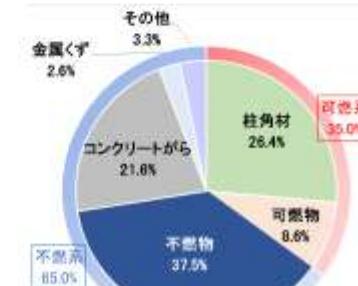


図 15 災害廃棄物の組成

出典：災害廃棄物対策フォトチャンネル
http://koukishori.evn.go.jp/photo_channel/00_typh15search/
※組成図は表データより作成

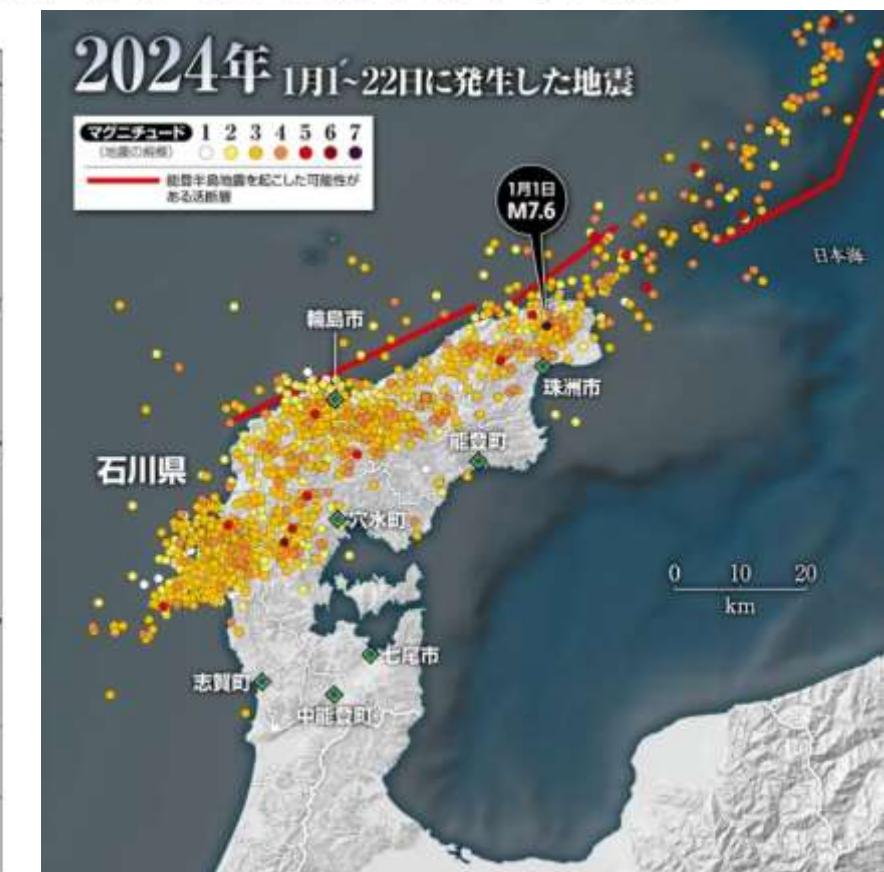
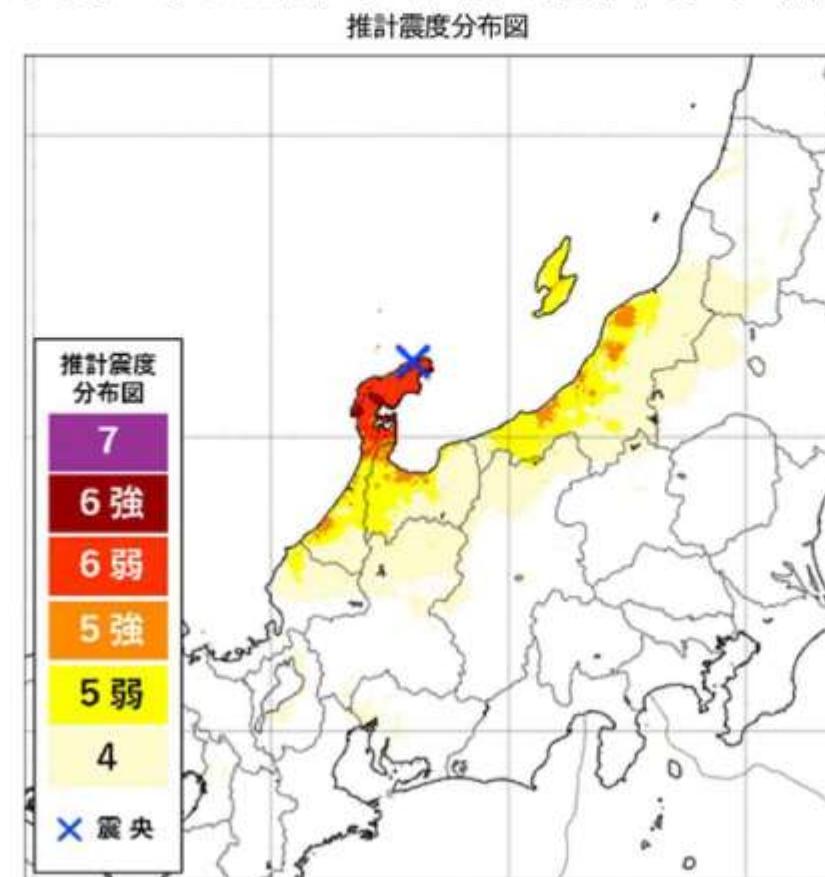
3

能登半島地震の概要

3-1 災害をもたらした気象の概況

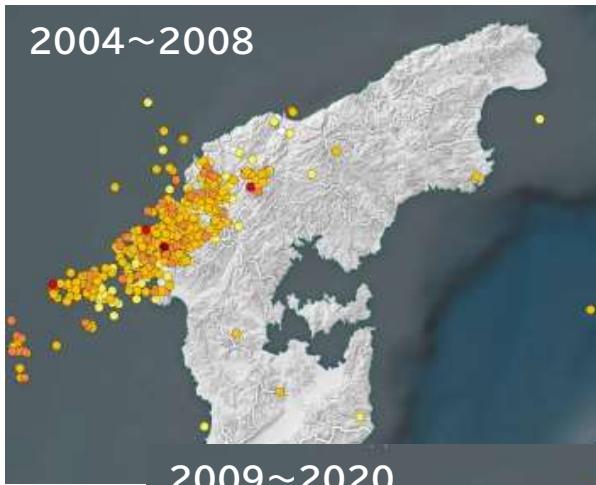
- 1月1日16時10分に石川県能登地方の深さ約15kmでマグニチュード(M)7.6の地震が発生した。この地震により石川県輪島市や志賀町（しかまち）で最大震度7を観測したほか、能登地方の広い範囲で震度6強や6弱の揺れを観測し、被害を伴った。
- 地震により、金沢観測点（港湾局）で80cm、酒田観測点（気象庁）で0.8mなど、北海道から九州にかけての日本海沿岸を中心に津波を観測した。また、現地調査により、石川県能登町（のとちょう）や珠洲市（すずし）で4m以上の津波の浸水高や、新潟県上越市で5m以上の遡上高を観測した。

- 能登半島の北側には、東北島に延びる海底活断層があり、今回の地震では、長さ150kmの範囲で断層面が動いたとされている。



出典:気象庁資料

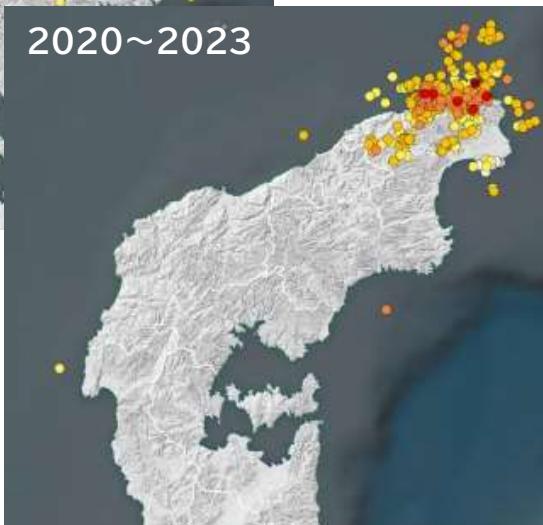
3-2 能登半島北部における地震の発生状況



2009~2020



2020~2023



- 能登半島北部では、2000年代以降、地震が多く発生していた。
- 2004年には門前町付近でM6.9、2016年には珠洲市付近でM7.6の地震がおきていた。
- 今回の地震では、いくつかの活断層のセグメントが連動したといわれている。

3-3 能登町の被災状況(宇出津地区)

主な要因
揺れ・液状化による被害



3-4 能登町の被災状況(鵜川地区)

主な要因

揺れ・液状化による被害



3-5 能登町の被災状況(柳田地区)

主な要因
揺れ・土砂崩れによる被害



3-6 能登町の被災状況(松波地区)

主な要因

揺れ・液状化・津波による被害



3-7 能登町の被災状況(白丸地区)

主な要因
津波・揺れによる被害



3-10 片付けごみの仮置場レイアウト(能登町の事例)

藤波運動公園



鳥観図



3-11 解体廃棄物の仮置場レイアウト(能登町の事例)

(宇出津新港)



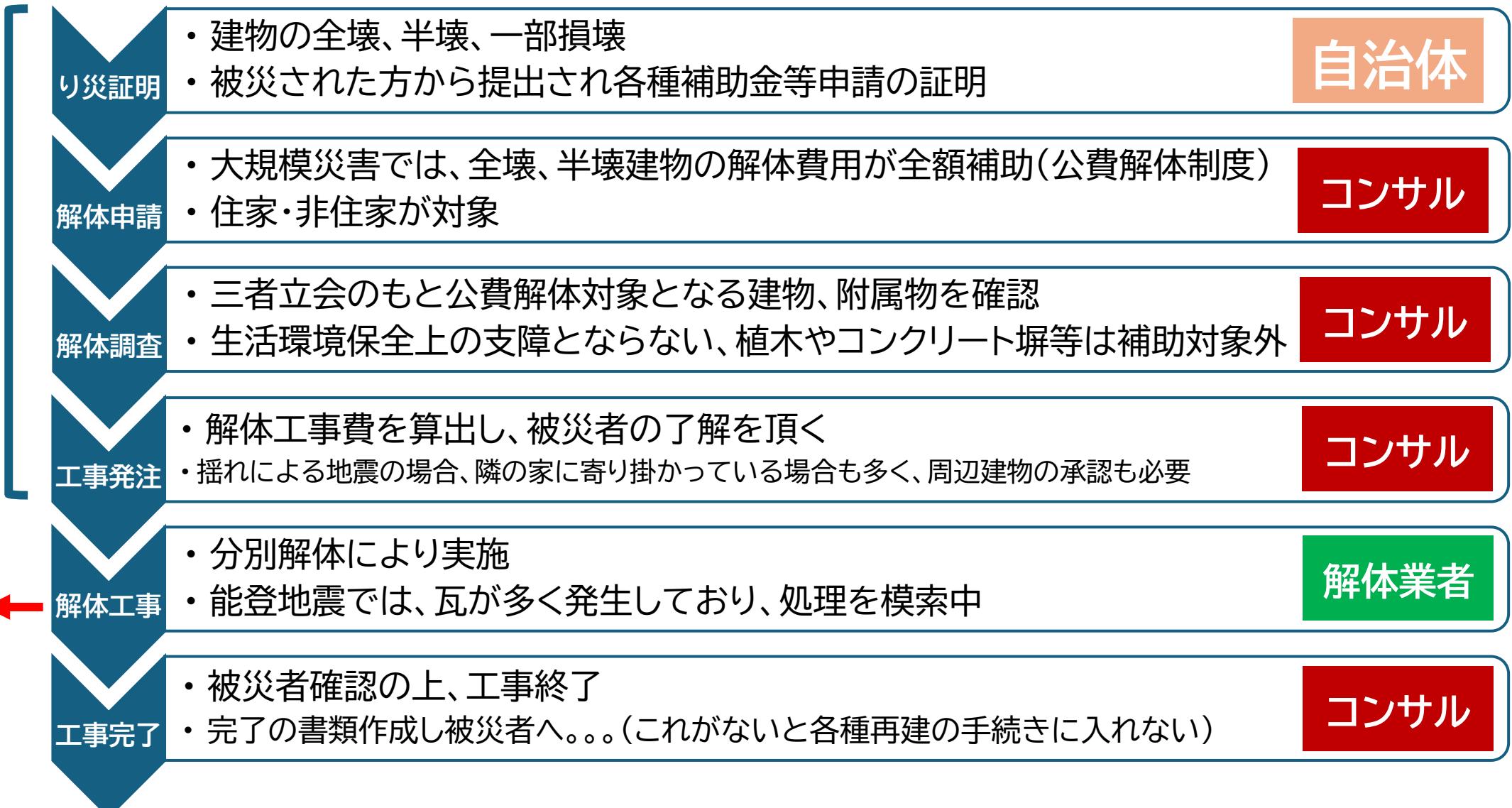
4

デジタル技術の活用 【参考資料】

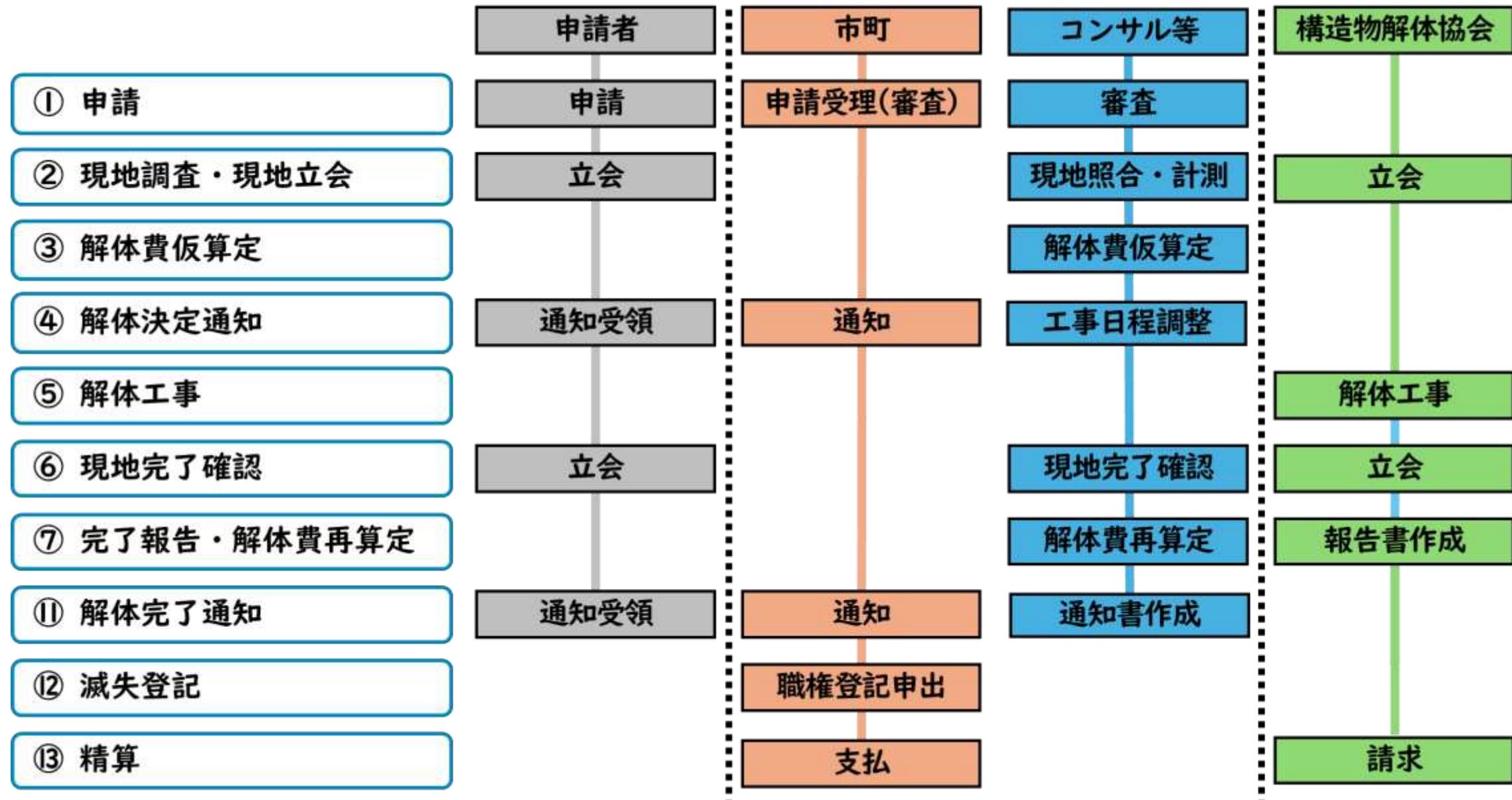
4-1 り災証明～公費解体～災害廃棄物処理の流れ【再掲】

書類作成・調査 公費解体に関する

災害廃棄物 として仮置 場に搬出



4-2 能登町における公費解体のスキーム 【複数の工程】



4-3 能登町における公費解体申請の受付状況



公費解体申請書類

(さらに付属書類が10~20枚程度ある)

様式第1号（第3条関係）		受付番号
被災建築物等及び災害廃棄物の解体・撤去申請書		
能登町長	あて	令和 <input type="text"/> 年 <input type="text"/> 月 <input type="text"/> 日
申請者 <small>次欄内を記入してください。</small>		
所有者	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
代理人	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
申請事項		

被災避難場所所在地			
被災避難場所の種類			
災害認明			
被災避難場所の状況等	<p><input type="checkbox"/>既に倒塌している <input type="checkbox"/>他の家屋等に物理的被害を生じさせている 住家屋等について生活環境保全上の支障が生じている（又は生じる恐れがある）</p> <p><input type="checkbox"/>その他（ ）</p>		
解体希望時期	<p><input type="checkbox"/>令和6年4月～6月頃 <input type="checkbox"/>令和6年7月～9月頃 <input type="checkbox"/>令和6年10月以降 <input type="checkbox"/>その他（ 注意：解体時期をお約束するものではありません。）</p>		
登記簿上に登録者	<p><input type="checkbox"/>所有者と同じ <input type="checkbox"/>所有者を含む共有名義 <input type="checkbox"/>購入（未登記） <input type="checkbox"/>未登記</p>		
登記簿上の他の権利者	<p><input type="checkbox"/>なし <input type="checkbox"/>あり <input type="checkbox"/>未登記 <input type="checkbox"/>登記専用等設定の権利</p>		

4-4 公費解体申請書類のデータベース化

申請No、名前、所有者、代理人、住所、罹災No・判定(全壊/半壊etc..)、位置情報(座標)、申請家屋情報(造り、構造、階数、床面積) etc…
全ての情報をデータベース化

4-5 公費解体の進捗管理

申請No	申請者	アポ取り日		事前立会		指示書提出	三者立会		工事開始可否確認		申請者への着手連絡	工事開始日	工事終了日	アポ取り日	完了立会		完了通知書送付
		実施日	連絡者	予定日	完了日	完了日	予定日	完了日	○を入力した日	○/★/×/■	実施日	予定日	完了日	実施日	予定日	完了日	印刷日
1		2024/4/18	—	2024/4/26	2024/4/26	2024/4/30	2024/4/26	2024/4/26	—	■	2024/5/1	2024/5/7	2024/5/17	済	2024/5/17	2024/5/17	2024/6/13
2		2024/4/18	—	2024/4/26	2024/4/26	2024/4/30	2024/4/26	2024/4/26	—	■	2024/5/10	2024/5/14	2024/5/17	2024/5/24	2024/5/30	2024/5/30	2024/6/13
3		済	—	2024/4/18	2024/4/18	2024/4/30	2024/4/18	2024/4/18	—	■	2024/5/1	2024/4/29	完了	2024/6/17	2024/6/20	2024/6/20	2024/7/11
4		済	—	2024/4/25	2024/4/25	2024/5/7	2024/4/25	2024/4/25	—	■	2024/5/2	2024/5/7	完了	2024/6/20	2024/6/24	2024/6/24	2024/7/11
5		2024/5/1	—	2024/5/9	2024/5/9	2024/5/31	2024/5/9	2024/5/9	—	■	2024/5/31	2024/6/3	2024/7/2	2024/7/13	2024/7/22	2024/7/22	2024/8/22
6		2024/5/1	—	2024/5/9	2024/5/9	2024/5/17	2024/5/9	2024/5/9	—	■	2024/5/15	2024/5/21	完了	2024/6/17	2024/6/21	2024/6/21	2024/7/11
7		済	—	2024/4/9	2024/4/9	2024/4/17	2024/4/15	2024/4/15	—	■	—	2024/4/22	完了	2024/8/5	2024/8/20	2024/8/20	2024/10/2
8		済	—	2024/4/9	2024/4/9	2024/4/17	2024/4/15	2024/4/15	—	■	—	2024/4/22	—	2024/8/5	2024/8/20	2024/8/20	2024/10/2
9		2024/5/1	—	2024/5/7	2024/5/7	2024/6/20	2024/5/7	2024/5/7	—	■	2024/7/18	2024/7/25	2024/7/30	2024/8/1	2024/8/8	2024/8/8	2024/10/2
10		2024/5/1	—	2024/5/16	2024/5/16	2024/11/13	2024/5/16	2024/5/16	2024/11/13	○	—	—	—	—	—	—	—
11		済	—	2024/5/1	2024/5/1	2024/5/24	2024/5/1	2024/5/1	—	■	2024/5/31	2024/6/3	完了	2024/6/17	2024/6/18	2024/6/18	2024/7/11
12		2024/5/1	—	2024/5/8	2024/5/8	2024/11/13	2024/5/8	2024/5/8	2024/11/13	■	2024/11/21	2024/11/28	—	—	—	—	—
13		2024/5/1	—	2024/5/10	2024/5/10	2024/5/15	2024/5/10	2024/5/10	—	■	2024/5/15	2024/5/20	2024/6/4	2024/6/6	2024/6/12	2024/6/12	2024/6/13
14		2024/5/1	—	2024/5/8	2024/5/8	2024/6/17	2024/5/8	2024/5/8	—	■	2024/7/5	2024/7/10	2024/7/30	2024/8/1	2024/8/8	2024/8/8	2024/8/26
15		2024/5/1	—	2024/5/8	2024/5/8	2024/5/28	2024/5/8	2024/5/8	—	★	—	—	—	—	—	—	—
16		2024/5/1	—	2024/5/8	2024/5/8	2024/5/28	2024/5/8	2024/5/8	—	■	2024/7/29	2024/8/2	2024/8/21	2024/8/28	郵送対応	2024/9/17	2024/10/30
17		済	—	2024/4/27	2024/4/27	2024/5/7	2024/4/27	2024/4/27	—	■	2024/5/1	2024/5/7	2024/5/25	2024/6/5	2024/6/12	2024/6/12	2024/6/13

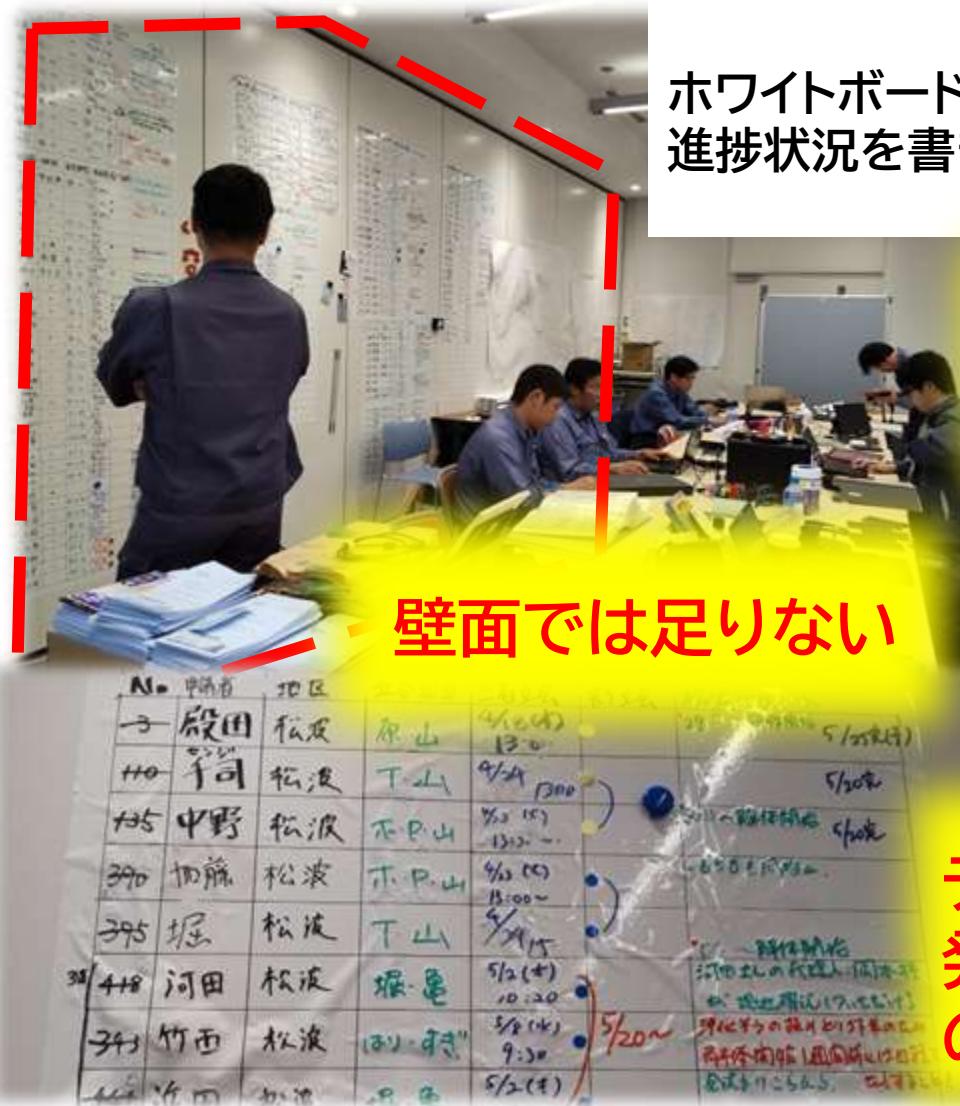
進捗管理とは、

現地立会 → 算定書(指示書)作成 → 工事開始日の調整

→ 工事状況(終了)の確認 → 現地完了確認(完了立会) → 完了通知書の発送

の一連の管理を申請者ごとに行うこと (能登町では約2,000件超を管理)

4-6 業務開始当初の進捗管理 【アナログ式】



解体する家屋の位置情報は
住宅地図に直接書き込みで解体する順番の戦略を検討

数が増えると
かえって見にくい

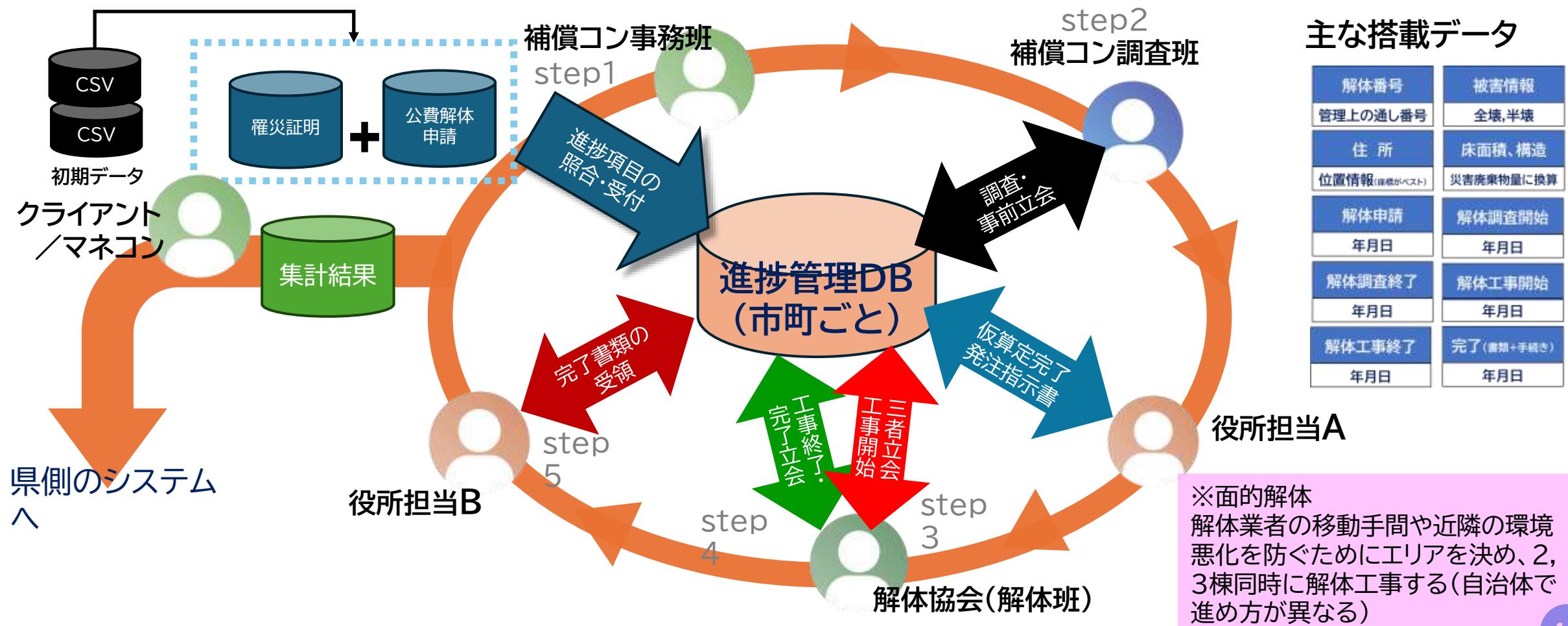
アナログ式
の限界

住宅地図では
書き込み・共有が非効率

データとしての管理、
発注者・関連事業社と
の共有ができない

4-7 公費解体を円滑に進めるための進捗管理システムの開発

本システムは解体に携わる各担当チームが、所轄事項予定と対応完了をスケジュール登録していくことで、面的解体※や各班の進捗状況がリアルタイムに見える化。これにより、滞留箇所(ボトルネック)の早期発見や、計画に対して各工程における、必要作業(投入数)把握に貢献。



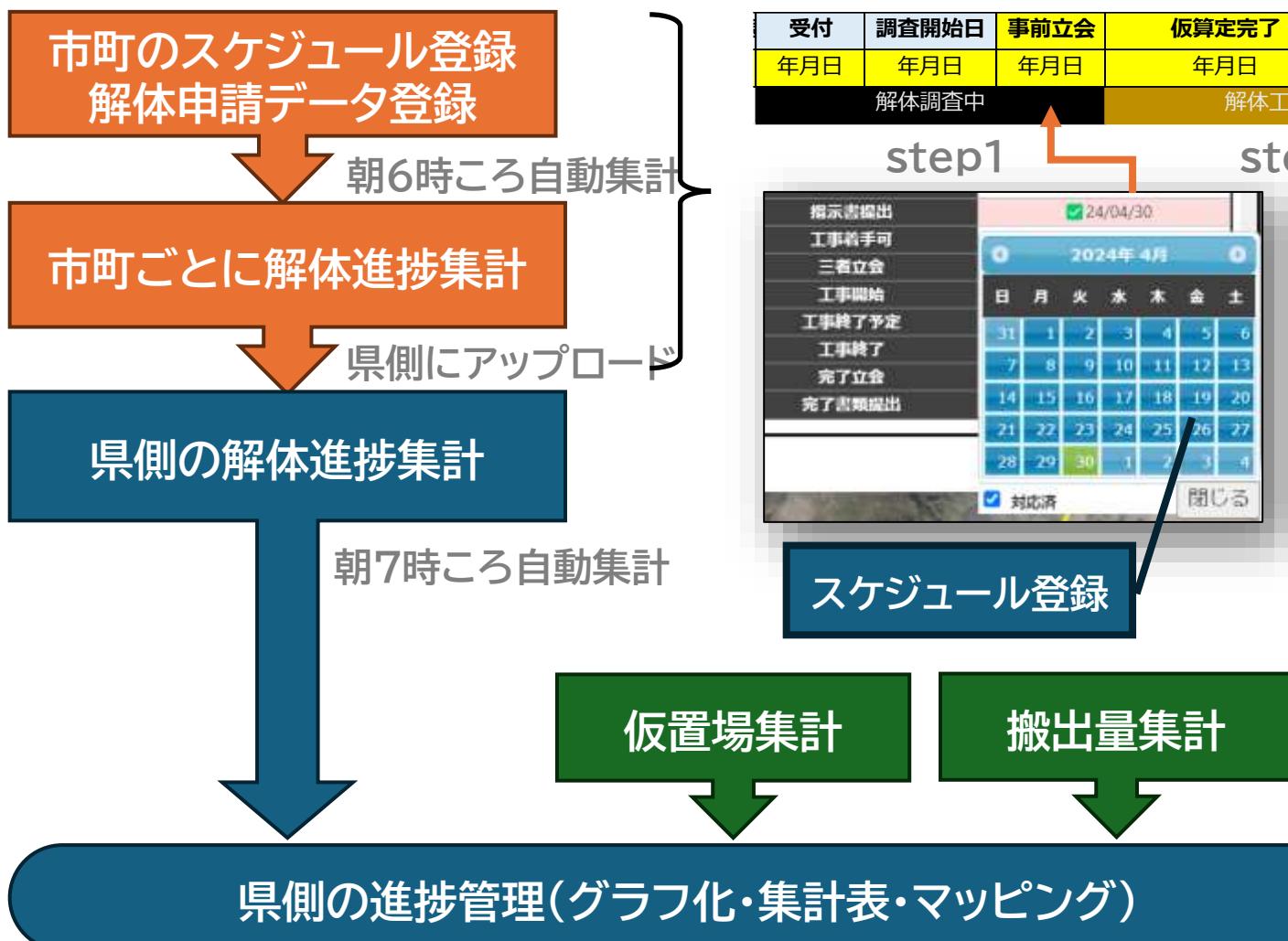
4-8 現状の進捗管理【デジタル技術の活用】



4-9 デジタル技術の活用事例 【面的解体計画の策定】



4-10 県全体の進捗管理への活用 【市町側のデータを県側に統合】



すべての項目をスケジュール登録する

受付	調査開始日	事前立会	仮算定完了	指示書提出	三者立会	工事開始	工事終了	完了立会	完了書類提出
年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日	年月日
解体調査中			解体工事発注		解体工事中		解体工事完了		完了

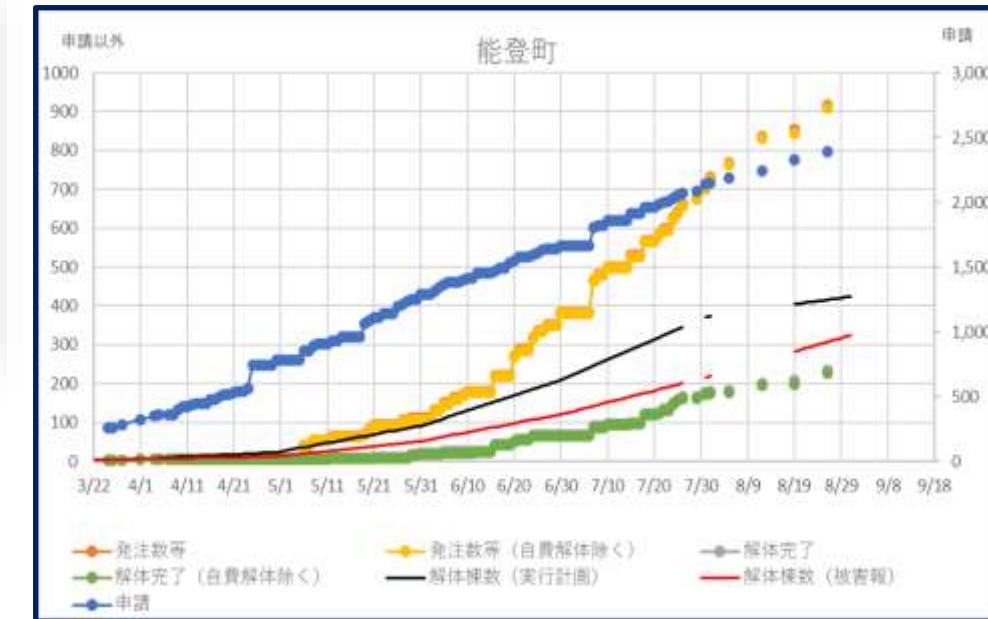
step1

step2

step3

step4

step5



集計結果の一例(経時グラフによる進捗管理)

集計結果は仮置場の過不足、資源化先への運搬計画や最終処分業者との数量確認、工程調整に活用

4-11 ドローン撮影による3D画像の作成

建物延床面積の算出

