

3) 災害廃棄物の性状と処理(以下は主要な方法を示す)



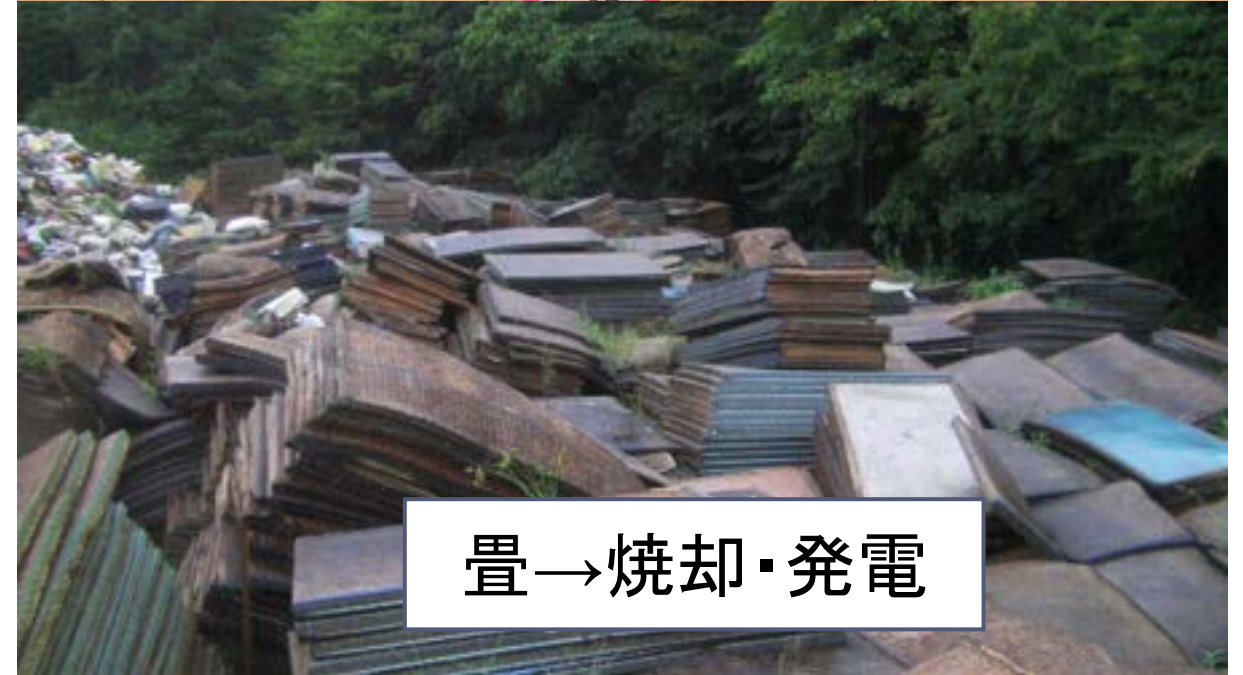
木くず→木質ボード、バイオマス発電・セメント燃料



金属くず→金属製錬・リサイクル



布団・布類→焼却・発電



畳→焼却・発電



家電→リサイクル



ソファ・マットレス→焼却・発電



石膏ボード→埋立処分



塩ビ管→焼却・発電



コンクリがら・アスファルトがら
→リサイクル



廃タイヤ→セメント原燃料



瓦→リサイクル・埋立処分



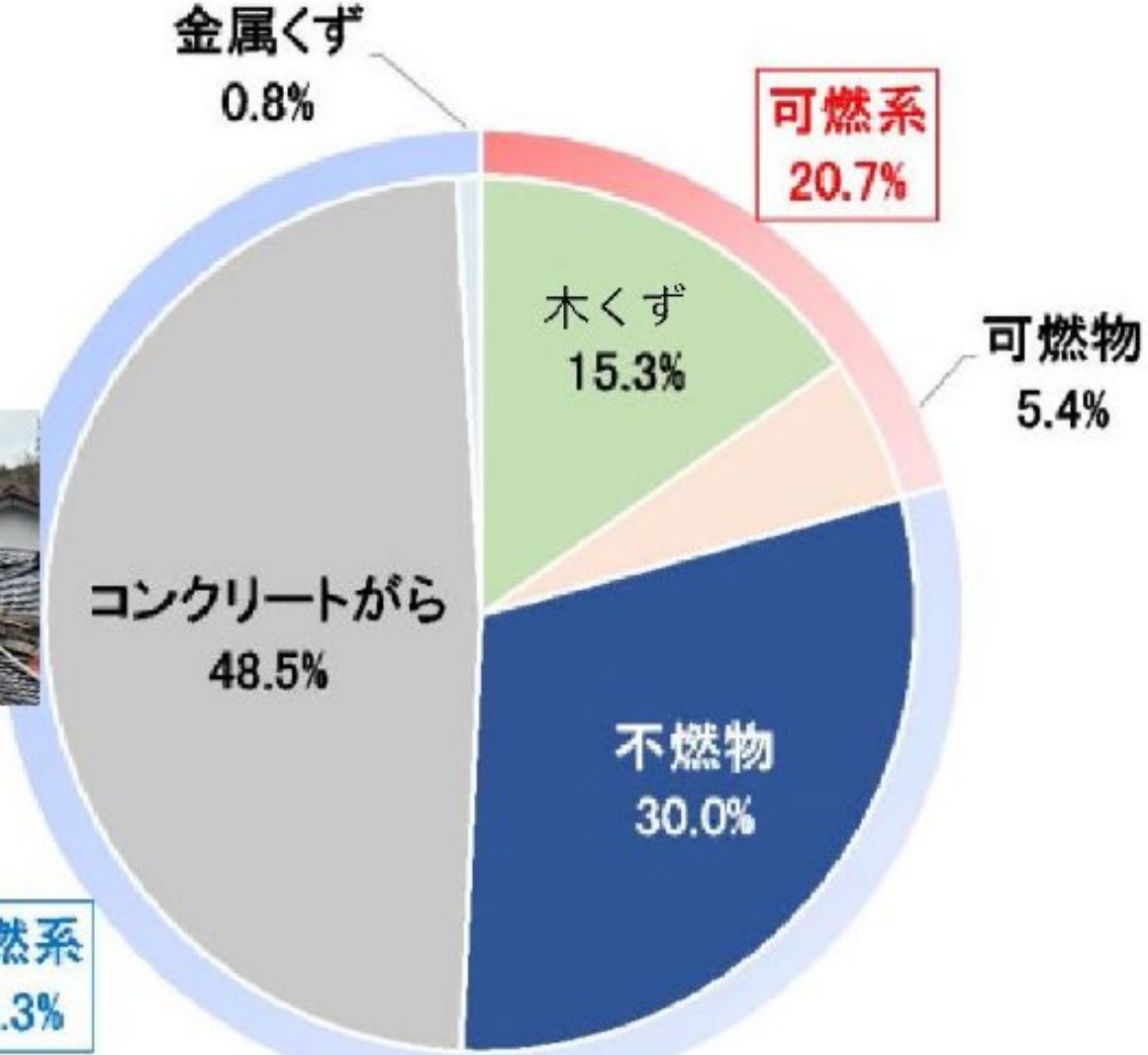
スレート(石綿含有おそれ)
→フレコン詰め埋立処分

3) 災害廃棄物の性状と処理

災害廃棄物の組成割合【石川県公表】



✓ 木造建物が90%を超えた地域でも不燃物が約80%となる。能登では瓦が大量発生への予測



出典：令和6年能登半島地震に係る石川県災害廃棄物処理実行計画,令和6年2月29日,石川県

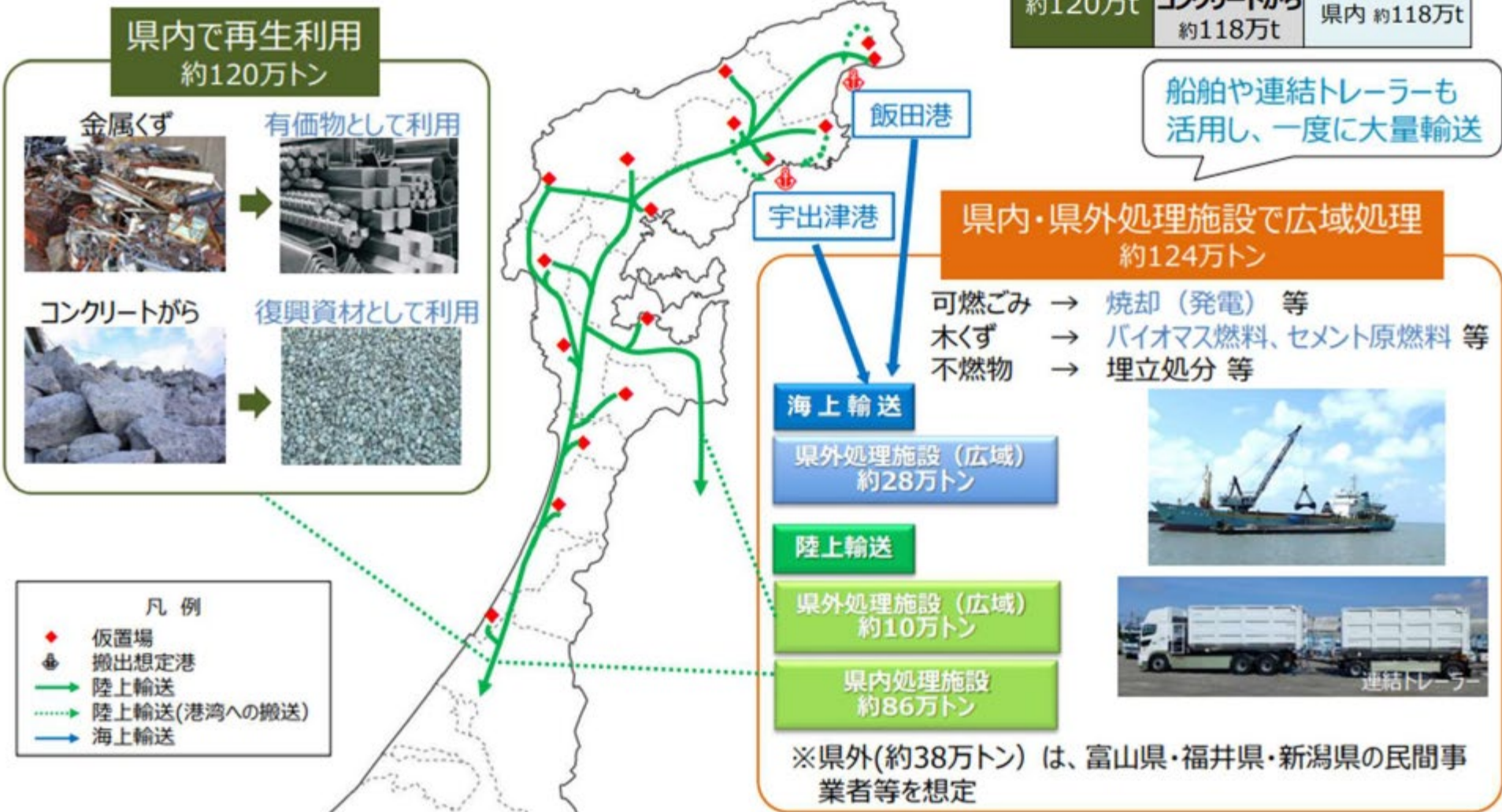
能登半島地震の災害廃棄物処理計画（石川県）

災害廃棄物の運搬・処理の計画（石川県）



- 可能な限り分別・選別し、再生利用
- 県内の処理施設を活用するとともに、目標処理期間内での処理完了に向け、海上輸送も活用し、県外で広域処理

区分	種類別	処理先
処理 約124万t	可燃物 約13万t	県内 約6万t 県外 約7万t
	木くず 約38万t	県内 約17万t 県外 約21万t
	不燃物 約73万t	県内 約63万t 県外 約10万t
再生利用 約120万t	金属くず 約2万t	県内 約2万t
	コンクリートがら 約118万t	県内 約118万t

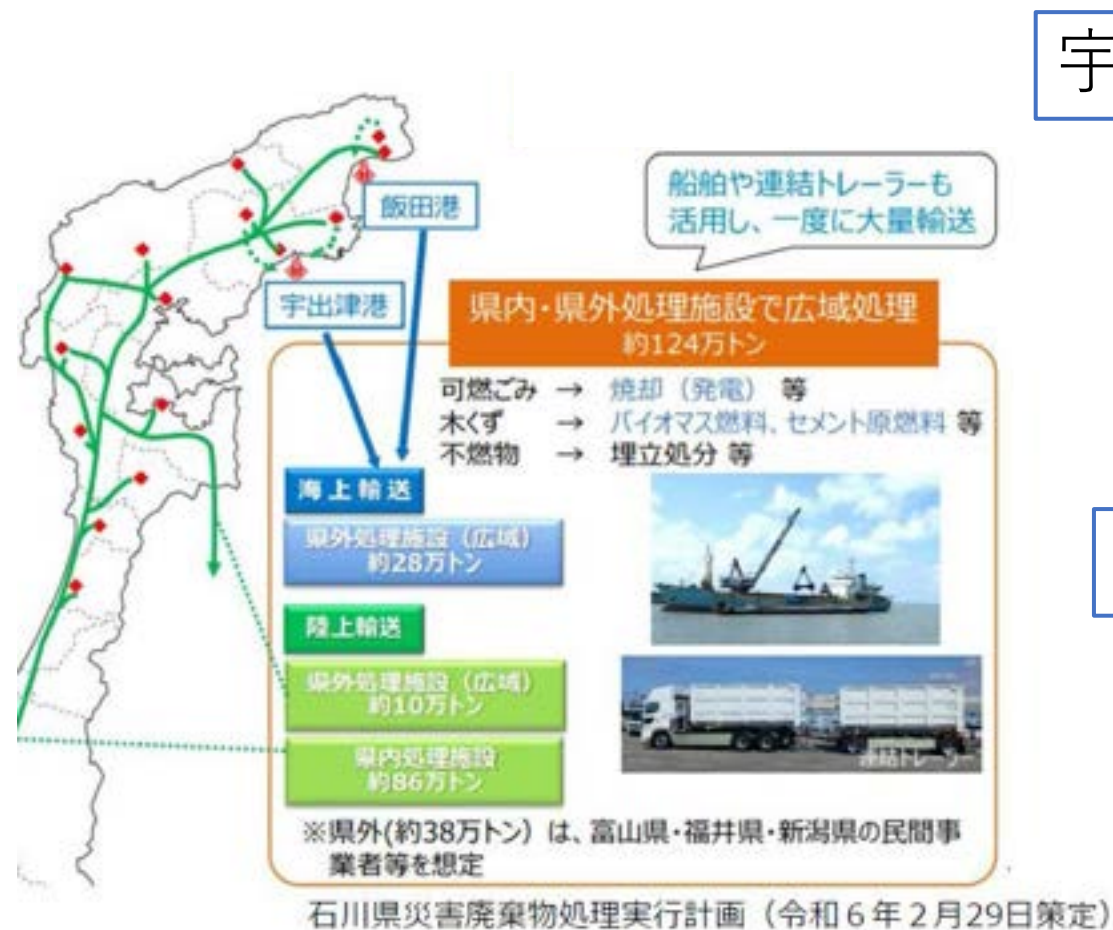


石川県災害廃棄物処理実行計画（令和6年2月29日策定）

出典：環境省

3) 災害廃棄物の性状と処理

海上輸送・リサイクルポートを活用した広域処理



宇出津港（能登町）

飯田港（珠洲市）

海上輸送

姫川港（糸魚川市）：リサイクルポート

セメント工場：デンカ・明星セメント



荷積みの様子（宇出津港）



入港の様子（姫川港）



荷下ろしの様子（姫川港）

出典：国土交通省

3) 災害廃棄物の性状と処理

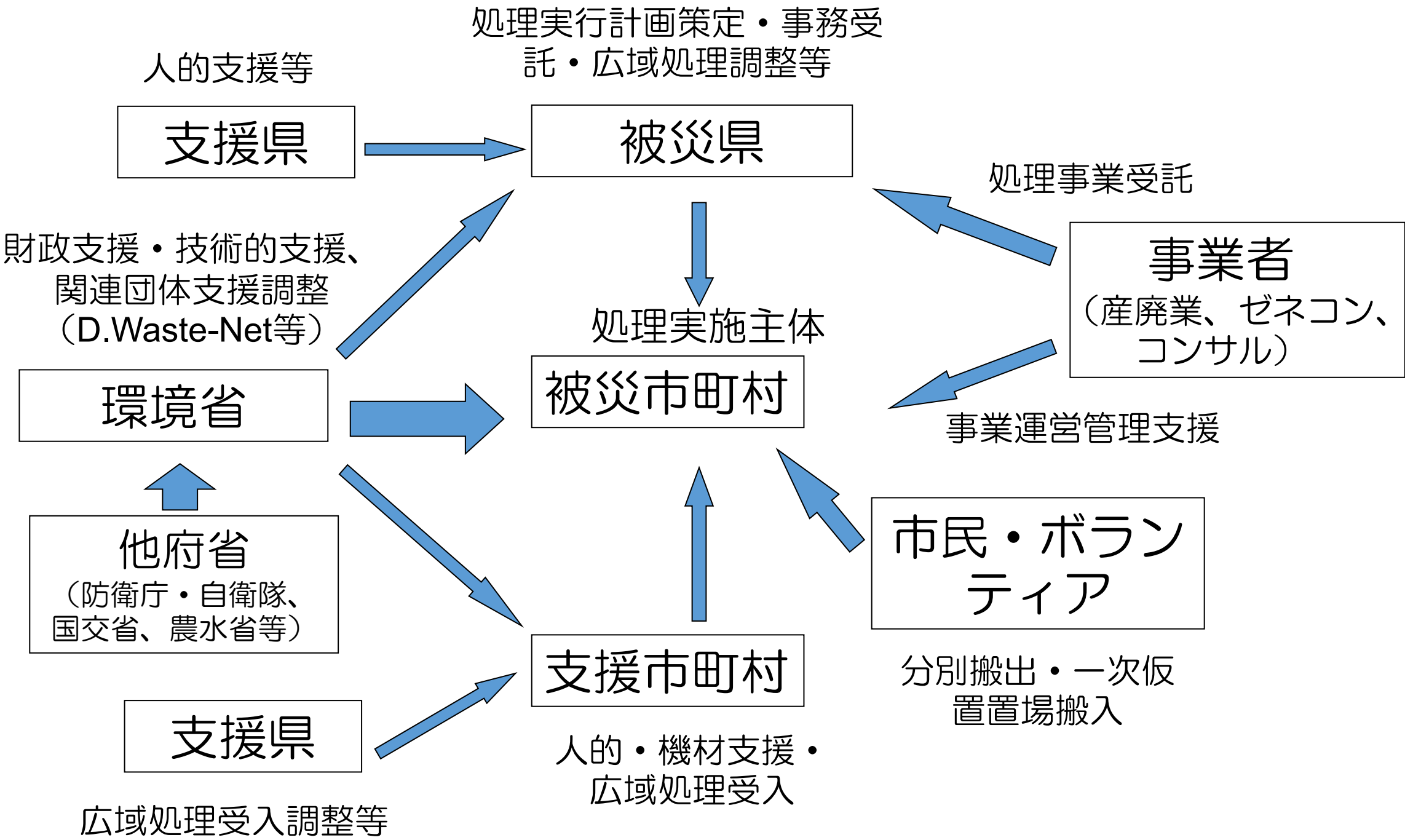
災害がれきの積み出し・海上輸送の様子 (7月下旬調査時、能登町宇出津港)



災害廃棄物の処理体制【石川県公表】



災害廃棄物対策に係る各主体の役割



4) 災害廃棄物処理の実施体制

人材バンクによる支援 (令和6年4月4日時点)



- 以下の自治体の支援員76名、補佐職員51名が被災自治体に対して支援を実施。

被災自治体	支援自治体	日付
石川県 (県庁)	熊本県、神奈川県横浜市、宮城県仙台市	1月23日～
石川県七尾市	岩手県、東京都練馬区、島根県、岡山県倉敷市、広島県、熊本県西原村	1月6日～
石川県輪島市	北海道函館市、宮城県仙台市、宮城県大崎市、秋田県秋田市、福島県郡山市、福島県いわき市、栃木県、埼玉県川越市、静岡県静岡市、岡山県倉敷市、福岡県大牟田市	1月9日～
石川県珠洲市	長野県長野市、千葉県、静岡県熱海市、岡山県倉敷市、長崎県、熊本県八代市	1月5日～
石川県志賀町	北海道安平町、宮城県仙台市、埼玉県東松山市、東京都、東京都八王子市、山梨県、愛知県豊川市、広島県三原市、愛媛県大洲市、熊本県益城町	1月10日～
石川県能登町	北海道厚真町、宮城県、宮城県東松島市、東京都、東京都八王子市、広島県、広島県坂町、熊本県菊池市、熊本県益城町	1月6日～
石川県穴水町	熊本県西原村、熊本県熊本市	1月10日～
石川県中能登町	茨城県常総市	1月7日～
富山県 (県庁)、 富山市、氷見市、高岡市、 小矢部市、射水市	千葉県館山市	1月30日～



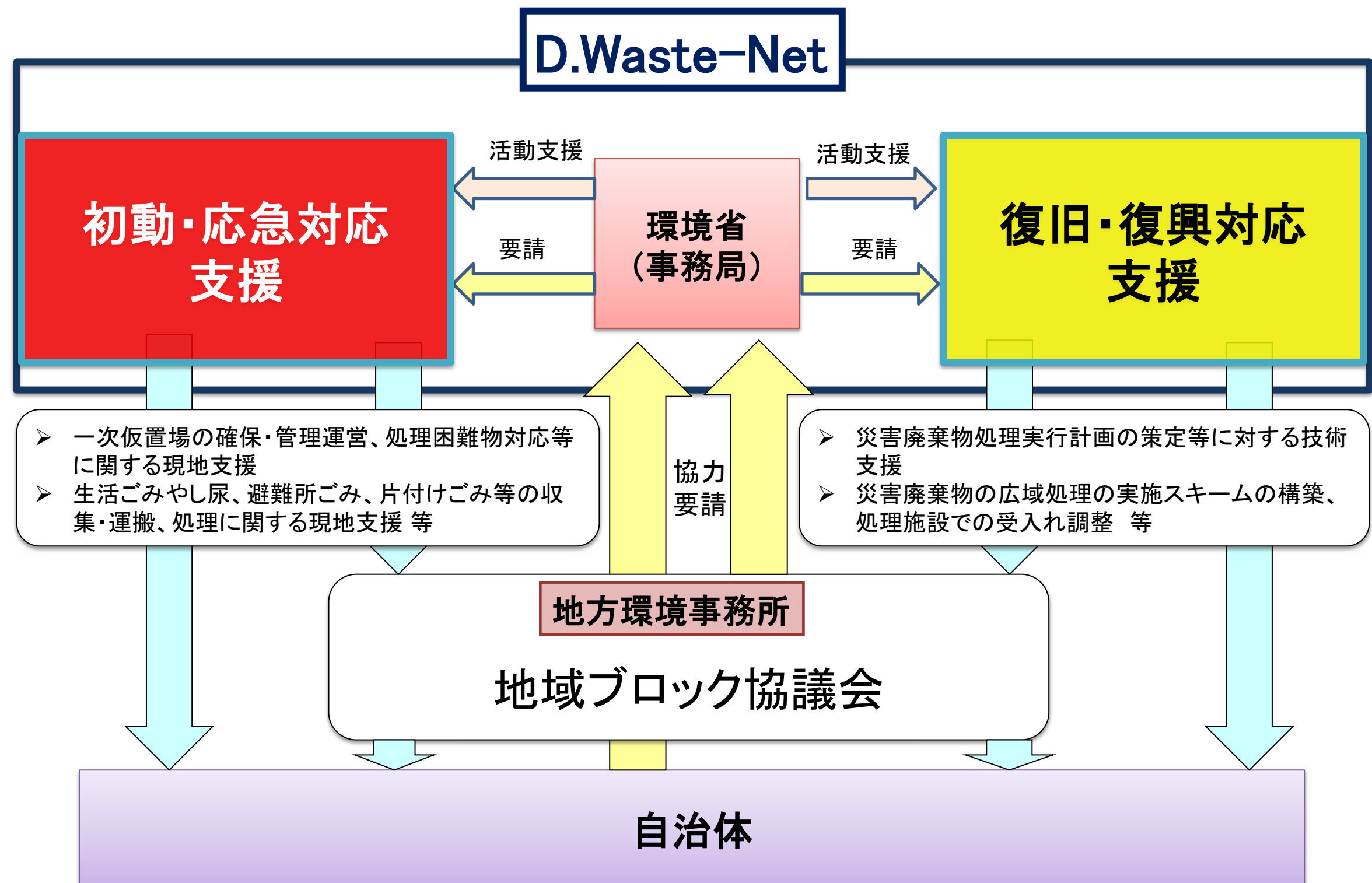
輪島市の支援を行ういわき市職員
※いわき市撮影



七尾市の支援を行う岩手県職員
※岩手県撮影

出典: 環境省

災害廃棄物処理支援ネットワーク(D.Waste-Net)による支援体制



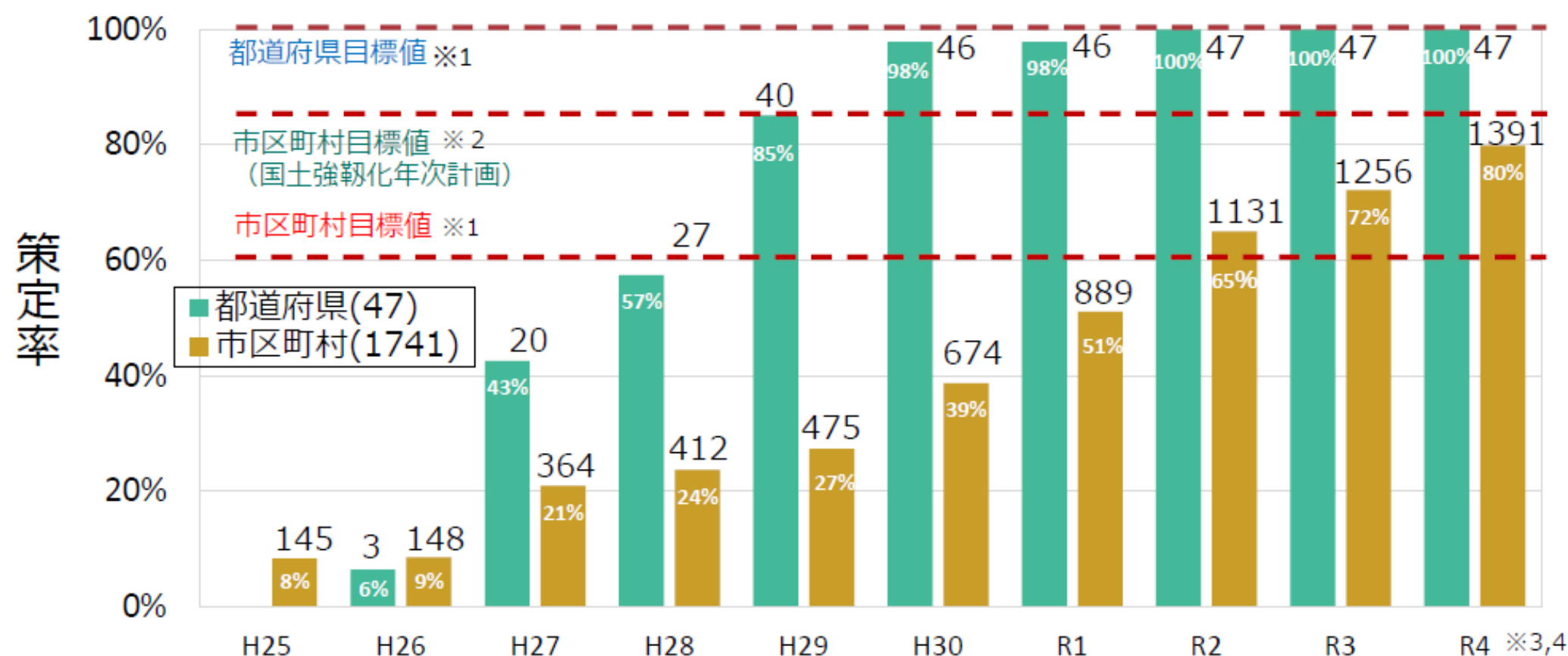
※その他、環境省により設置された自治体災害経験者の人材バンクから支援者を派遣

災害廃棄物処理計画の策定

災害廃棄物処理計画の策定状況（令和5年3月末時点）



- 市区町村の処理計画策定率は年々上昇している。
- 市区町村の策定率が当初目標の60%を超えたことから、国土強靱化年次計画にて令和7年度85%と目標を見直し、新目標の達成に向けて自治体への支援を促進している。



※1.第4次循環型社会推進基本計画に基づく2025年度目標（都道府県：100% 市区町村：60%）

※2.国土強靱化年次計画2023に基づく2025年度目標（市区町村：85%）

※3.平成25年度以前は市町村の策定率のみ調査を実施 ※4.データの取得時点は各年度末、R4年度は速報値

今後の 施策課題

- ・ 未策定自治体における計画策定促進
- ・ 策定済み自治体における必要に応じた実効性のある計画への改訂促進

主に地震災害による解体廃棄物等の発生量推計

$$Y = Y_1 + Y_2$$

Y : 災害廃棄物全体量 (トン)

Y_1 : 建物解体に伴い発生する災害廃棄物 (=解体廃棄物) 量 (トン)

Y_2 : 建物解体以外に発生する災害廃棄物量 (トン)

$$Y_1 = (X_1 + X_2) \times a \times b_1 + (X_3 + X_4) \times a \times b_2$$

X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 : 被害棟数 (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 : 解体廃棄物発生原単位 (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 (m^2 /棟) A_2 : 非木造床面積 (m^2 /棟)

a_1 : 木造建物発生原単位 (トン/ m^2) a_2 : 非木造建物発生原単位 (トン/ m^2)

r_1 : 解体棟数の構造割合 (木造) (—) r_2 : 解体棟数の構造割合 (非木造) (—)

b_1 : 全壊建物解体率 (—)、 b_2 : 半壊建物解体率 (—) ※

$$Y_2 = (X_1 + X_2) \times CP$$

CP : 片付けごみ及び公物等発生原単位 (トン/棟)

※市町村が半壊建物の解体廃棄物进行处理しない場合は半壊建物解体率をゼロに設定するなど実態に合わせて半壊建物解体率を調整すること。

主に水害による片づけごみ発生量推計

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

C : 片付けごみ発生量 (トン)

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 : 非住家全壊、3 : 住家半壊、4 : 非住家半壊、5 : 住家一部
破損、6 : 床上浸水、7 : 床下浸水

c : 片付けごみ発生原単位 (トン/棟)

表3 片付けごみ発生量の推計に用いる各係数

項目	細目	記号	地震災害 (揺れ)	地震災害 (津波)	水害	土砂災害
発生原単位 (トン/棟)	—	c	2. 5		1. 7	

仮置場の計画（自動レイアウトツール（Kari-hai）の例）

災害廃棄物処理 仮置場配置計画

【仮置場名称】旧第2衛生処理場跡地
 【住所】津向町浜高52-7
 【敷地面積】6,291m² 【災害の種類】地震

占有面積及び貯留量(参考値)計算結果

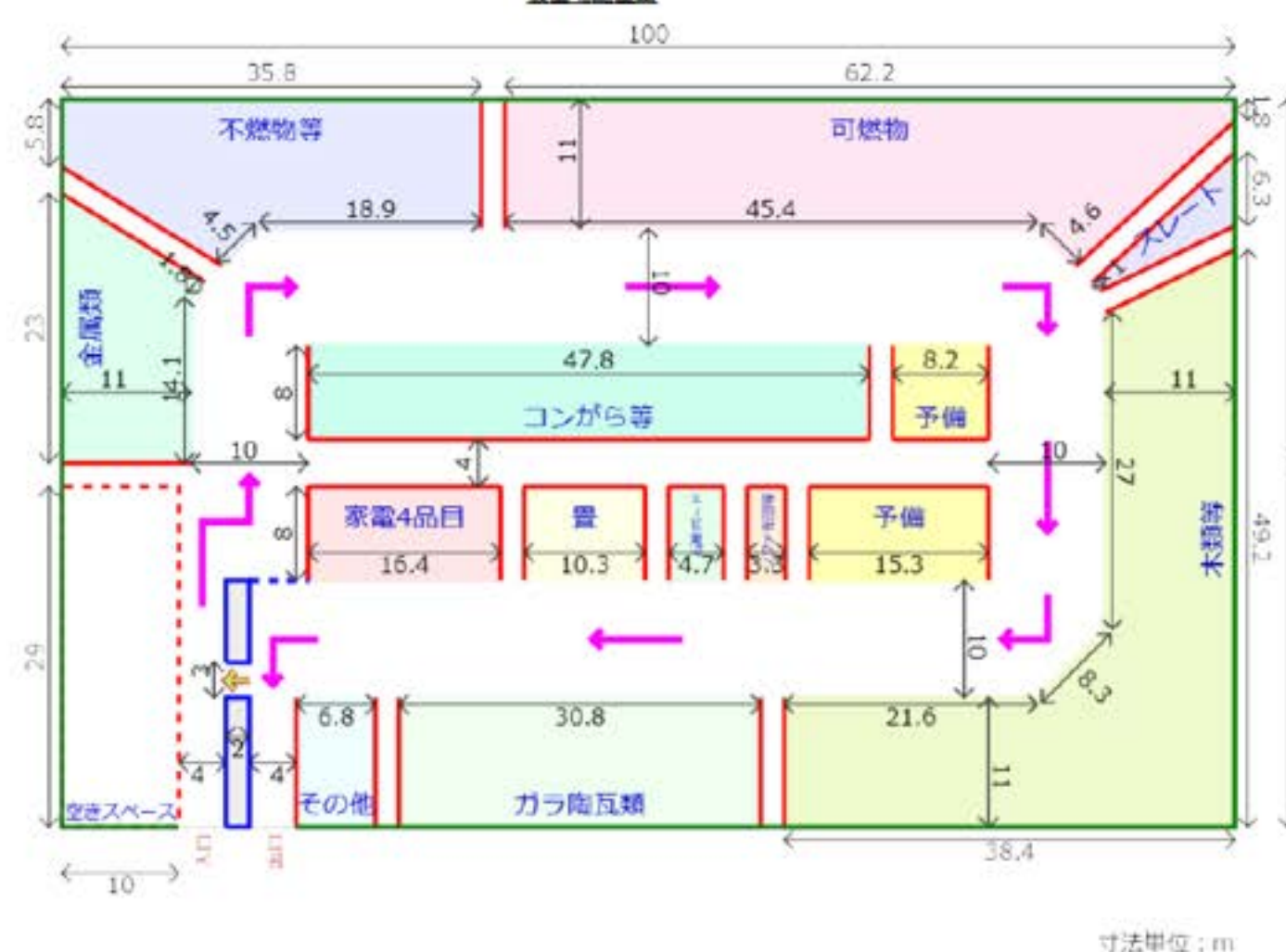
品目名	占有面積 (m ²)	想定高さ (m)	見掛比重 (t/m ³)	貯留量 (t)
金属類	216	3.0	1.13	732
不燃物・その他家電	384	3.0	0.63	726
可燃物	649	3.0	0.30	584
スレート	44	3.0	0.78	103
木材・生木等	830	3.0	0.55	1,370
ガラス・陶磁器・瓦類	339	3.0	1.00	1,017
その他	74	3.0	0.26	58
コンクリートがら等	383	3.0	1.48	1,701
予備スペース	187	-	-	-
ソファ・マット・布団等	26	3.0	0.38	30
石膏ボード	38	3.0	0.30	34
量	83	2.0	0.22	37
家電4品目	131	1.5	0.10	20
合計	3,384	-	-	6,412

- 占有面積は、作図の過程で生じる誤差の影響で、理論値（設定値に基づく計算値）と若干の差がある。
- 想定高さは、各品目を垂直に（角柱の形に）積み上げた場合の高さである。例えば、想定高さ3.0mと記載された品目は、実際の仮置場で高さ5mの四角錐台が配置される想定である。
- ここでは、見掛比重は「産業廃棄物の種類ごとの集計単位と重量換算係数ver1.5」（公益財団法人日本産業廃棄物処理振興センター）【PDF：293KB】を参考値として採用した。実際の見掛比重と大きく異なる可能性があるため、仮置場にて測定することが望ましい。

仮置場設置作業及び運営に伴う留意事項

- 配置図中のスレートは破損等による飛散を防止するためフレコン収容、コンテナ保管などを行ってください。また、敷地内には、作業員用スペース（休憩室・トイレ・駐車場）や、持ち込み禁止物の保管場所（目立たない場所）、洗滞に備えた待車スペース等も必要となりますので、可能な範囲でこれを仮置場外側のスペースに設置してください。
- 仮置場の周囲、各品目の仕切り、中央分離帯、出入口分離帯は、仕切り紐と杭を用いて応急的に設置できます。仕切り紐の長さは、周囲囲いに7.7m程度、品目毎の仕切り、中央分離帯の仕切り、及び空きスペース仕切りに4.8m程度が必要です。仕切り紐を固定する杭（地面が土の場合）の本数は5mに1本程度は必要でしょう。
- 仮置場配置図に基づいて配置作業を行う時は、次の点に注意して実施してください。
 - 品目毎に品目名を書いた看板を設置してください。
 - 開設当初は、分別品目がどのようなものなのかの目安になる物を、各分別品目毎に「見せごみ」として置くと、分別の指導がし易くなります。
 - 品目を仕切る紐は、仮置場奥行きが10mを超えて深い場合は、搬入車の奥までの侵入が容易になるよう、開設当初は短く（5m程に）しておき、貯留量の増加に応じて残りの紐を順次伸ばしていくとよいでしょう。
 - 仮置場配置図に示した寸法を厳密に反映することは重要ではありません。実際の搬入量や運用状況に応じて、配置計画図にこだわらず、配置図を修正することが重要です。
- 可燃性廃棄物の自然発火による火災の危険があるため、積み上げ高さや配置品目の山と山の離間距離などには注意してください。火災防止対策の詳細については、「仮置場における火災発生の防止について（再周知）」環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課、事務連絡 平成23年9月21日【PDF：895KB】を参照して下さい。

仮置場配置図



- 品目間の離間距離は2mで設計しています。

凡例

出入口分離帯 ロードコーン等 搬入経路 バイパス

広報戦略

伝達ルートを把握し、駆使する

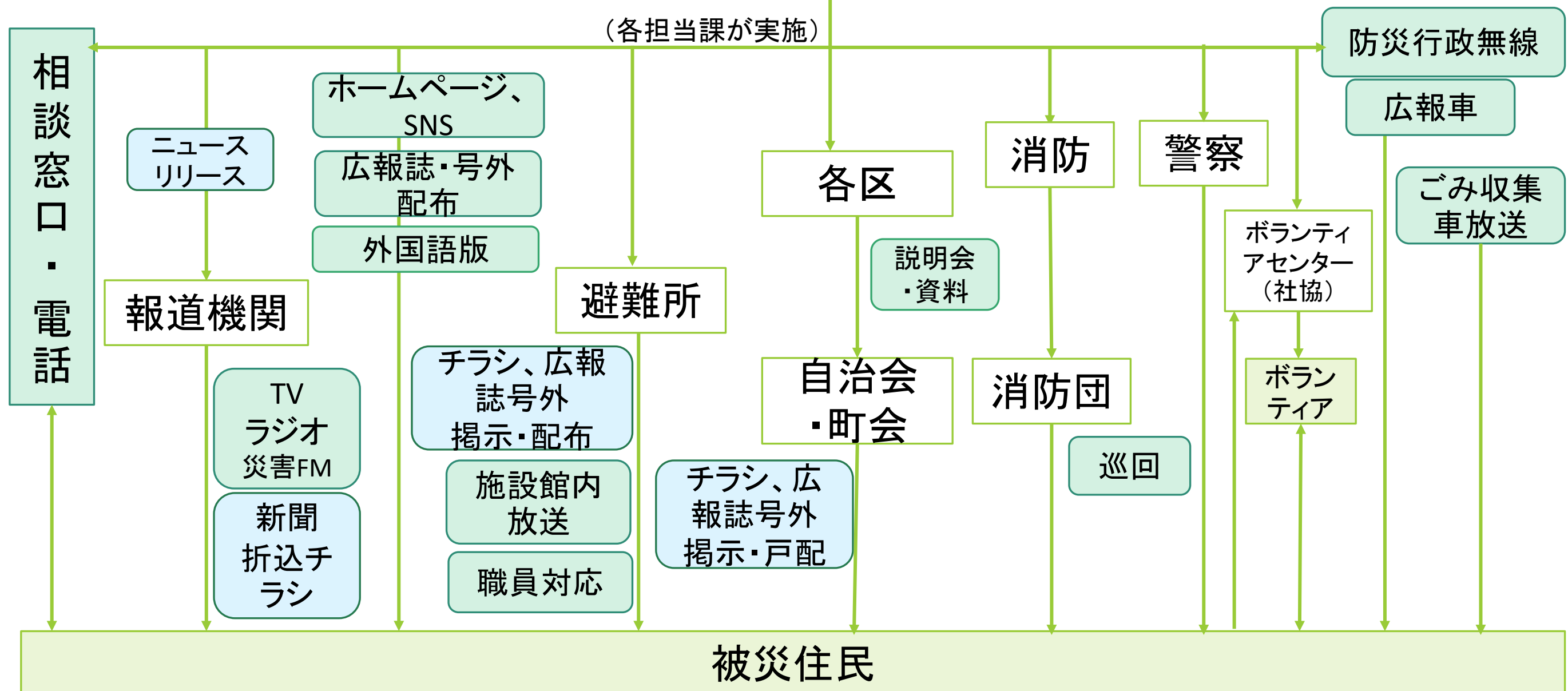
計画に広報戦略を！

災害廃棄物対策チーム

(広報内容・チラシ等の作成・配布)

災害対策本部 広報班

(各担当課が実施)



災害廃棄物処理（公費解体）の推進について

取組状況

□公費解体の申請手続等の円滑化

- ・災害廃棄物の知見・経験を有する環境省職員及び自治体職員の派遣
- ・申請受付事務を担当する応援自治体職員及び他省庁職員の派遣
- ・申請書類の合理化についてマニュアル等の策定・改訂を行い周知
- ・行政書士会の協力による申請手続支援
- ・法務省と連名の事務連絡により、建物性が失われた家屋等は、滅失登記手続も活用し、関係者全員の同意取得を不要とするなど、申請手続を簡素化

申請棟数

10,279棟 (4月末)	16,971棟 (5月末)	21,767棟 (6月末)	23,409棟 (7月15日)
------------------	------------------	------------------	--------------------

□工事前調整を円滑化・効率化、これにより解体工事発注を加速化

- ・工事前調整の効率化や委託技術者（補償コンサルタント）の体制確保・強化

解体実施棟数（累計）※1

316棟 (4月末)	1,277棟 (5月末)	3,116棟 (6月末)	4,698棟 (7月15日)
---------------	-----------------	-----------------	-------------------

解体完了棟数（累計）※2

178棟 (4月末)	466棟 (5月末)	1,076棟 (6月末)	1,466棟 (7月15日)
---------------	---------------	-----------------	-------------------

※1 解体実施棟数（累計）には発注数を含む

※2 自費解体及び緊急・公費解体の合計棟数

<7月15日時点実績>

	解体棟数 (推計)※3	申請棟数	解体実施棟数※4 (うち完了)	
珠洲市	5,562	5,095	1,213	465
輪島市	3,584	7,003	986	242
能登町	2,759	1,913	530	99
穴水町	2,490	2,107	545	239
志賀町	2,269	2,883	410	134
七尾市	4,261	2,558	492	107
6市町以外	1,578	1,850	522	180
合計	22,499	23,409	4,698	1,466

※3 推計解体棟数は「石川県災害廃棄物処理実行計画(2/29)」より

※4 自費解体により先行実施（実体上は解体されており、公費解体扱いとして後日費用償還見込み）されたものを含む。

面的な解体・撤去による工事の加速化

輪島朝市エリアにおける面的な解体・撤去加速化プラン

- ・対象エリア264棟の家屋等に対して、法務局による職権滅失登記が完了。
- ・行政書士会の協力も得ながら、申請プロセスを加速化し、地域ごとに、工事前調整の上、解体工事を順次実施。



対象エリア

輪島朝市における解体・撤去工事



撤去前

7月4日

珠洲市における面的な解体・撤去加速化プラン

- ・珠洲市の中でも特に被害が大きく、倒壊家屋等により水道復旧等に支障が生じている蛸島地区及び宝立町鶴飼・春日野地区を対象に、法務局と連携し、面的な解体・撤去を進める。

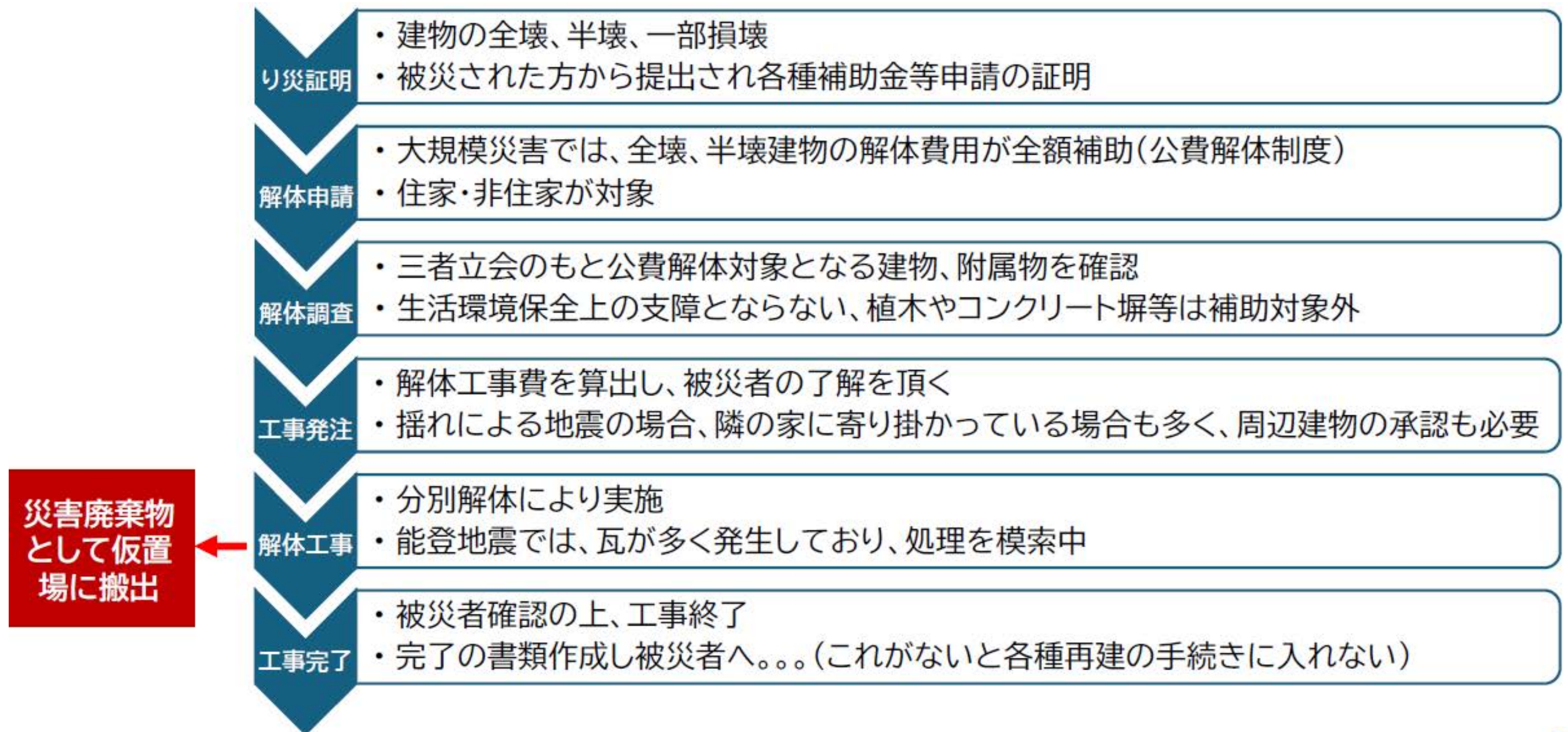


蛸島地区



宝立町鶴飼・春日野地区

公費解体から災害廃棄物処理の流れ



【当面の課題】

- ・ 公費解体手続きの目詰まり (所有者関係、脆弱な体制等)
- ・ 仮置き場のさらなる確保
- ・ 広域処理へのハードル

災害廃棄物処理（公費解体）の推進について

公費解体の主な取組状況

□ 公費解体の申請手続等の円滑化

- ・申請書類の合理化についてマニュアル等の策定・改訂を行い周知
- ・建物性が失われた家屋等は関係者全員の同意取得を不要とし、登記官による職権滅失登記や土地家屋調査士の協力等により、申請手続を簡素化

□ 工事前調整の円滑化・効率化による解体工事発注の加速化

- ・工事前調整の効率化や委託技術者（補償コンサルタント）の体制確保・強化

□ 解体見込棟数の見直し、中間目標の設定等

- ・8月26日に「公費解体加速化プラン」を策定。
解体見込棟数の見直し(22,499棟⇒32,410棟)や中間目標の設定(令和6年12月末、12,000棟解体)、解体ピーク時の解体工事体制の拡充・強化(600班規模⇒1,120班)等を実施

	4月末	5月末	6月末	7月末	8月末	9月末	10月31日 時点
申請棟数	10,279	16,971	21,767	25,212	28,200	30,040	31,865
解体実施棟数※1	316	1,277	3,116	6,389	10,149	14,512	19,131
(うち完了※2)	178	466	1,076	2,188	3,396	5,096	7,734

※1 解体実施棟数（累計）には発注数を含む ※2 自費解体及び緊急・公費解体の合計棟数

公費解体の進捗状況

<10月31日時点実績>

	解体見込 棟数	申請棟数	解体実施棟数		解体率※3
				完了棟数	
珠洲市	7,195	6,737	4,105	2,551	36%
輪島市	9,685	9,755	5,461	1,357	14%
能登町	2,759	2,851	1,702	721	26%
穴水町	2,451	2,504	1,377	868	35%
七尾市	3,500	3,890	2,625	678	19%
志賀町	4,012	3,611	2,371	792	20%
6市町以外	2,808	2,517	1,490	767	27%
合計	32,410	31,865	19,131	7,734	24%

※3 解体見込棟数に対する解体完了棟数の割合

災害廃棄物の広域処理の拡充

北陸ブロック内で、宇出津港(能登町:7/11開始)、飯田港(珠洲市:7/30開始)等を活用した海上輸送を実施。木くず等を搬出し、県外の民間施設で受入処理中。

中部ブロック

- ・大型車両で搬入可能な自治体処理施設への道路輸送での広域処理を実施中。5県(富山・福井・岐阜・愛知・三重)17市町村等で9/4以降順次受入処理開始。

近畿ブロック

- ・大型車両で搬入可能な自治体処理施設への道路輸送での広域処理を実施予定。大阪府1組合で順次受入処理予定。

関東ブロック

- ・効率的な運搬が可能な鉄道輸送での広域処理を実施中。東京都、川崎市、横浜市で9/27以降順次受入処理開始。



陸上輸送 広域処理フロー



輪島朝市エリアにおける面的な解体撤去

- ・対象エリア264棟の家屋等に対して、法務局による職権滅失登記が完了。
- ・行政書士会の協力も得ながら、申請プロセスを加速化し、がれき撤去は概ね完了。
- ・門前地区・町野地区における面的な解体撤去にも支援を実施。



珠洲市における面的な解体撤去

- ・珠洲市の中でも特に被害が大きく、倒壊家屋等により水道復旧等に支障が生じている蛸島地区及び宝立町鶴飼・春日野地区を対象に、法務局と連携し、面的な解体・撤去を順次実施。



2. 将来への備え

～強靱性を備えた持続可能社会へ～

キーコンセプト：技術システムや社会システムの持続可能性を高め、同時に強靱性を高める



1）強靱性を備えた持続可能なシステム（処理インフラ）

災害時のエネルギー
確保

脱炭素化

防災拠点



処理インフラ
（焼却施設）

地域エネルギー
拠点



防災拠点としての武蔵野市
クリーンセンター

２）強靱性を備えた持続可能なシステム（処理インフラ）

災害廃棄物の
最終的受皿

国土創成・
都市づくり

最終処分



大阪湾埋立処分場

国立環境研究所倉氏提供

処理インフラ
(埋立処分)

海面埋立
土地造成



大阪万博at夢洲

阪神淡路大震災（1995）では最終処分量全体の４割程度を
大阪湾フェニックス（国の広域海面処分場）で受け入れ

3）強靱性を備えた持続可能なシステム（処理インフラ）

迅速処理・
早期復興

脱炭素化・循環経済
（サーキュラーエコノミー）

災害がれきの
大量受け入れ



セメント工場

木質バイオ
マス発電所

国立環境研究所倉氏提供

筆者撮影

処理インフラ

（セメント工場・バイ
オマス発電所等）

平時の資源・
エネルギー循環

4) 強靱性を備えた持続可能なシステム（情報インフラDX化）

情報共有・
管理効率化

生産性向上・
人材不足解消

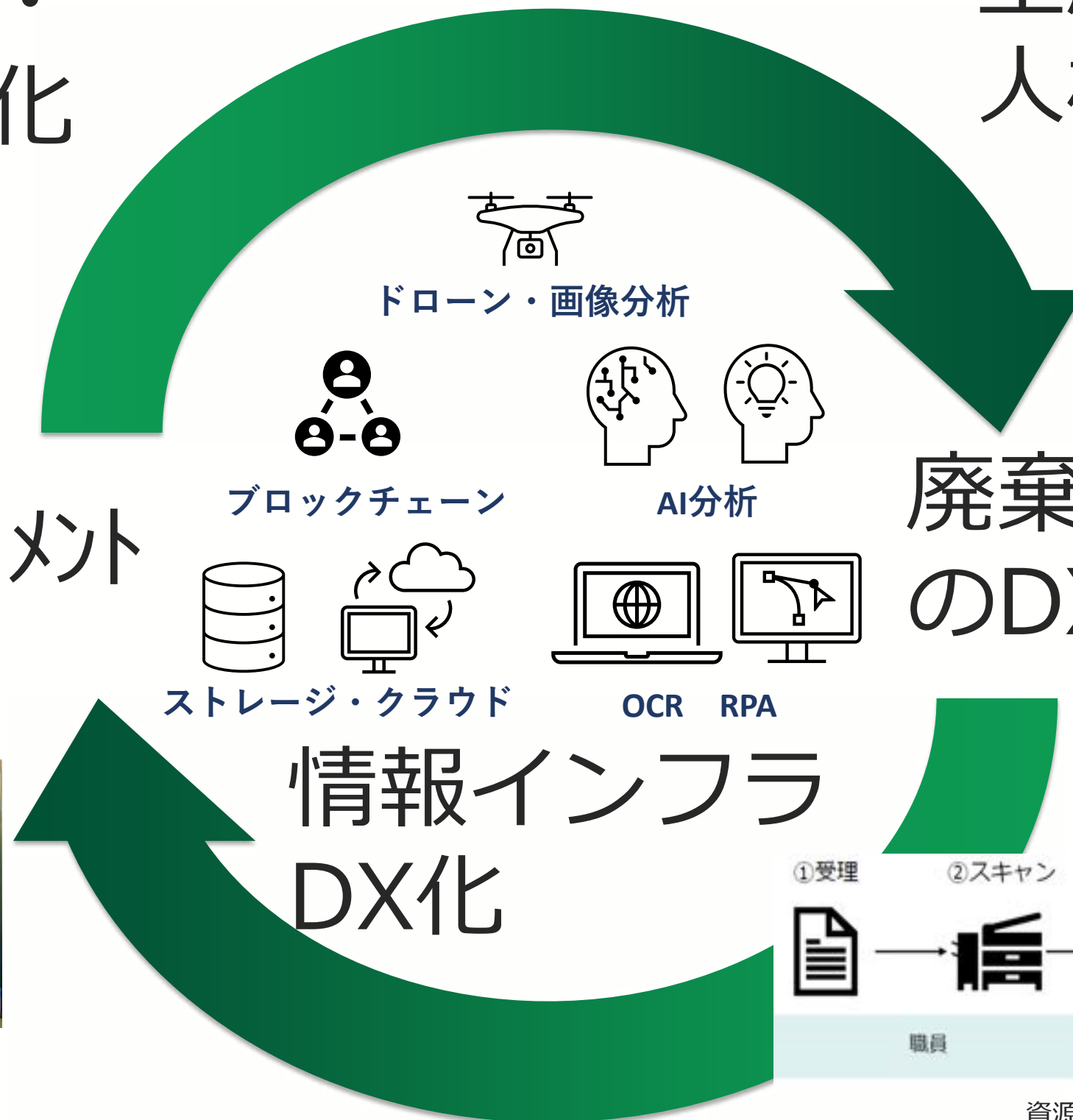


筆者撮影、応用地質(株)協力

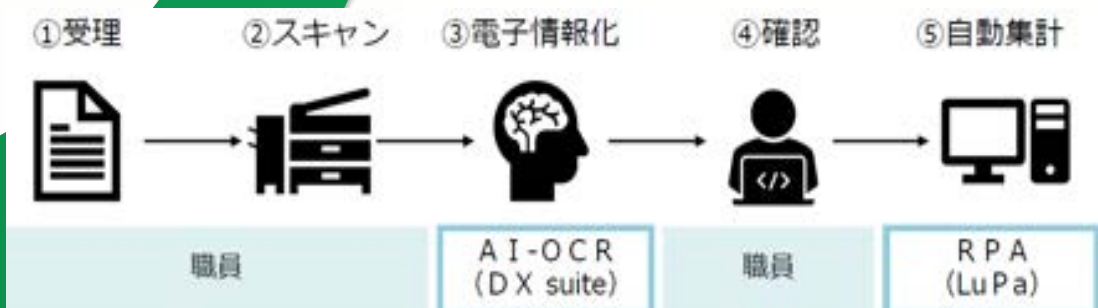
災害マネジメント
のDX化



筆者撮影、応用地質(株)協力



廃棄物マネジメント
のDX化



5) 強靱性を備えた持続可能なシステム（コミュニティマネジメント）

早期復旧・
生活再建

高齢化社会にお
ける公助・共助

片づけ・運搬
協力・支援

分別協力・高齢
者ごみ出し支援



コミュニティ
マネジメント

勝手仮置場の様子



6) 強靱性を備えた持続可能なシステム（人・組織・連携体制）



これまでの災害対応からの教訓

ルール化・
計画・マニュアル化

形式知

人とネットワークづくり

暗黙知

実践知

総合調整

現場裁量



平時の対策を知る

Pre-disaster preparedness actions



平時の対策の種類

発災後に迅速かつ適切に対応するために、普段から準備を進めることが重要です。ここでは、計画の策定、研修の設計、関係者との連携、ハード対策について、知ることができます。

災害時の対策を知る

Post-disaster actions



処理業務の全体像

災害時には、通常ごみへの対応と災害廃棄物への対応があります。マネジメントの観点を含めて、これらの対応を適切に進めるための情報を参照できます。



平時の対策を知る



災害時の対応を知る



過去の災害別資料



関係者につながる



ツールを使う



災害時を意識して平時の仕事工夫することが、個人とチームの**知識・スキル・マインド**を高め、**好循環**を生み出します。

ご静聴 有難うございました。

大迫政浩

国立研究開発法人国立環境研究所

