
災害時の廃石膏ボード再生利用を促進 するために平時から知っておくべき事

令和4年3月16日

環境再生・資源循環局 災害廃棄物対策室



はじめに

石膏ボードとは



石膏ボードは、石膏をしん材とし両面を石膏ボード用原紙で被覆成型した建築用内装材料で、防火性、遮音性、寸法安定性、工事の容易性等の特徴をもち、建築物の壁、天井などさまざまな場所に使われている。

戸建て住宅の場合



戸建住宅のさまざまな部屋の壁・床・天井に使用

マンション・オフィスの場合



マンション・ビルの壁や天井に、また、鉄骨を覆う「耐火被覆」として使用

近年発生した主な大規模災害



膨大な量の災害廃棄物が発生する



過去の災害における廃石膏ボードに係る状況



廃石膏ボード

- ・平時は「産業廃棄物」の扱いだが、災害時は「一般廃棄物」に分類される。
※性状が産業廃棄物に近いことから多くの一般廃棄物処理施設では処理できない。

支障事例

災害時の
特例規定

- ・廃石膏ボード処理施設は多くの場合、廃棄物の処理および清掃に関する法律（以下、法）第15条に規定する産業廃棄物処理施設設置許可の対象外。
- ・法第15条の2の5「産業廃棄物処理施設の設置者に係る一般廃棄物処理施設の設置についての特例」に規定される特例は、同法第15条の許可施設に該当しない施設には適用されない。



廃石膏ボードは適用できない

管理型処分場で
処分

- ・廃石膏ボード処理施設で処理ができない。
- ・再資源化が可能な状態であっても最終処分せざるを得ない。

条例制定によって
再生利用が可能

- ・法第9条の3の3「非常災害に係る一般廃棄物処理施設の設置の特例」による条例が廃石膏ボード処理施設の立地する自治体に制定されていれば処理が可能となる。



(環境省)
災害廃棄物
再生利用促進
調査検討業務

- ・地方公共団体において条例が制定されるよう、積極的に周知・助言を実施中。
- ・災害廃棄物の処理に関する支障事例や課題について調査・対応策の検討を実施。

災害廃棄物再生利用促進調査検討業務



平成30年度

- ・災害廃棄物（廃石膏ボード、太陽光発電パネル、災害木くず）の再生利用に支障が生じた事例の収集・整理
- ・平時の処理ルートや処理可能量の整理
- ・災害時に支障となる要因の調査・検討（有識者による意見交換会を開催、検討）

令和元年度

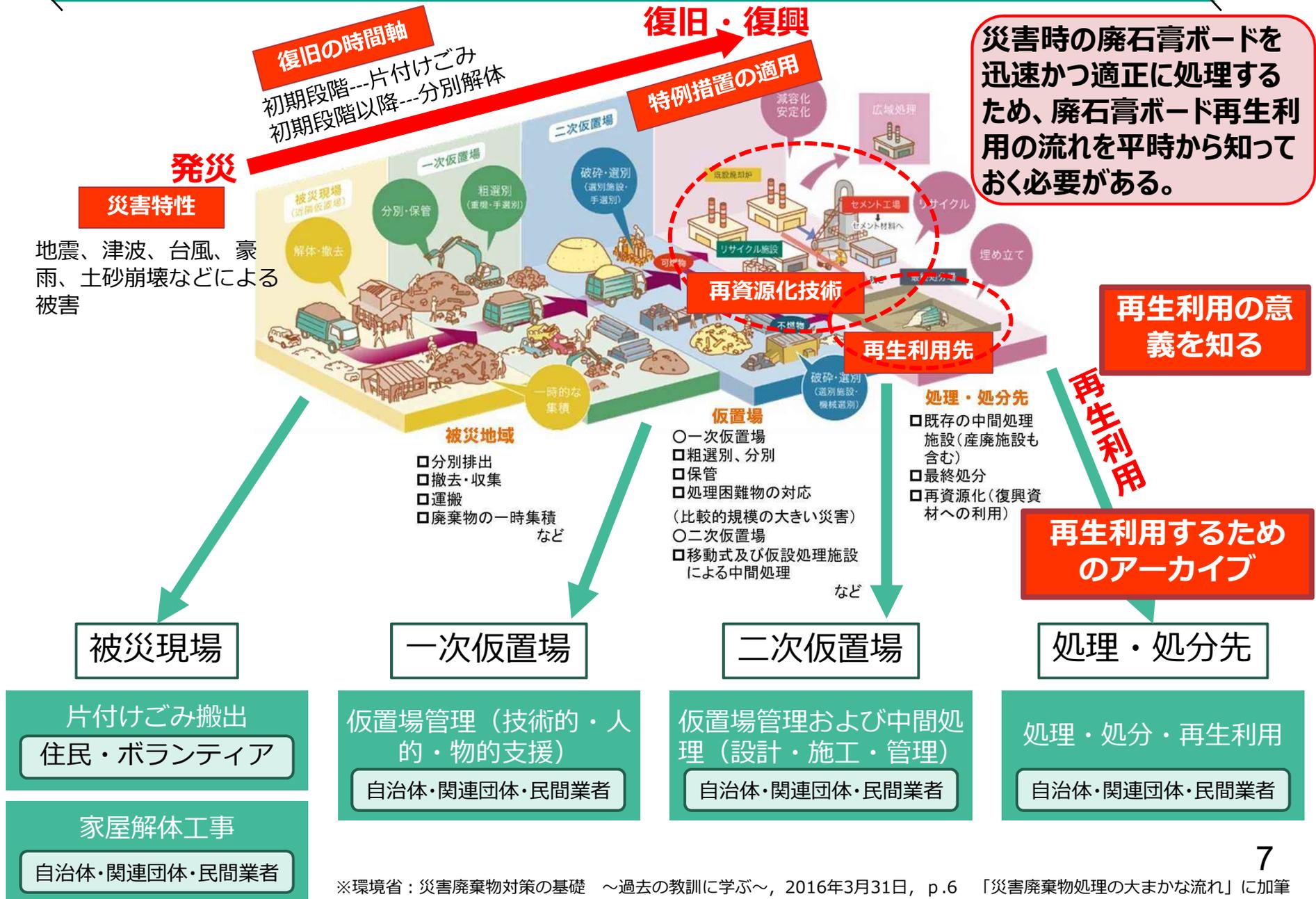
- ・平成30年度業務で判明した支障事例の調査・整理を引き続き実施
- ・災害廃棄物の受入状況の調査と特例制度の活用状況調査（自治体にアンケート調査を実施）
- ・支障要因への対応策の検討
- ・対応策の周知方法の検討と実施

**大規模災害時に大量に発生する廃石膏ボードの再生利用がほぼ行われていない。
含水率が高いと再生利用がより難しくなる。**

令和2年度

- ・令和元年度の水害における廃石膏ボードの再生利用に係る支障要因と状況調査
- ・「災害時に発生する廃石膏ボードの再生利用について（手引き）」を作成（令和3年3月・環境省）
- ・対応策の周知方法の検討と実施（自治体への効果的な周知方法の検討）

再生利用促進に向けた取り組み



※環境省：災害廃棄物対策の基礎 ～過去の教訓に学ぶ～，2016年3月31日，p.6 「災害廃棄物処理の大まかな流れ」に加筆

目次



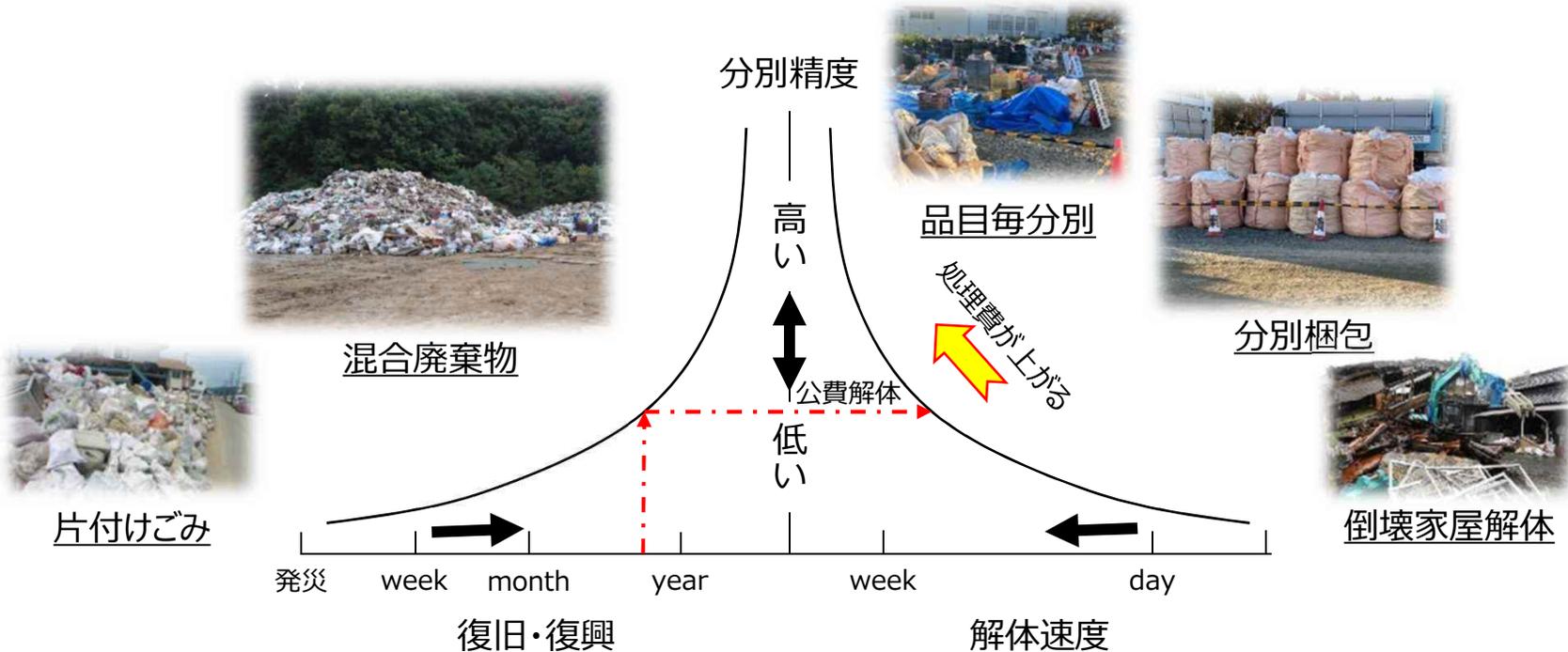
- 1. 再生利用の意義を知る**
- 2. 災害特性による発生状態の違いを知る**
- 3. 復旧の時間軸による廃棄物の発生状態の違いを知る**
- 4. 非常災害時における特例措置等の関係法令を知る**
- 5. 再資源化技術を知る**
- 6. 再生利用手段ならびに利用先を知る**
- 7. 再生利用するためのアーカイブを知る**

1. 再生利用の意義を知る

① 被災地域の早期復旧・復興

発災から復旧・復興初期においては、混合状態の片付けごみが大量に仮置場に排出されるが、徐々に仮置場の整備ならびに処理事業者の体制が構築されるとともに、搬入においても精度の高い分別が求められる。

一方、倒壊した建物等の解体においては、解体速度と分別精度はトレードオフの関係にあり、分別解体マニュアルに沿った解体であっても、解体速度が求められれば分別精度が下がり、再資源化ができない場合がある。



復旧・復興における解体速度と分別精度の相関図

②最終処分場の環境負荷低減（最終処分量および残余容量の推移）

図3-1-19 最終処分量と一人一日当たり最終処分量の推移



資料：環境省

図3-1-20 最終処分場の残余容量及び残余年数の推移（一般廃棄物）

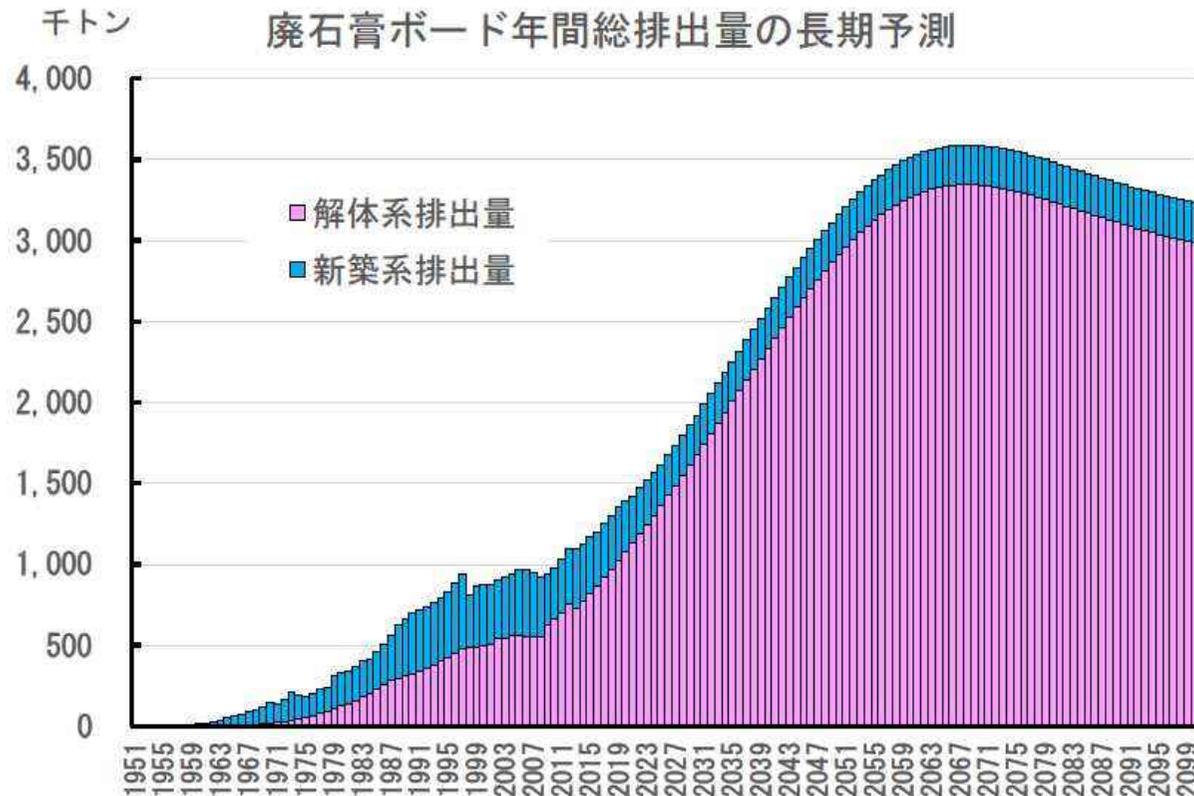


資料：環境省

- 2019年度末の一般廃棄物最終処分場は1,620施設（うち2019年度中の新設は12施設で、稼働前の9施設を含む。）、残余容量は99,507千m³であり、2018年度から減少した。
- 2019年度末時点で、当該市区町村として最終処分場を有しておらず、民間の最終処分場に埋め立てを委託している市区町村数は、全国1,741市区町村のうち285市区町村となっている。

最終処分場がない市区町村もあり、短期間に大量の災害廃棄物を受け入れると既存の最終処分場が逼迫する。

③ 廃石膏ボード年間総排出量の長期予測



年間排出量が

100万トンを超えたのは 2012年

150万トンを超えるのは 2023年

200万トンを超えるのは 2032年

300万トンを超えるのは 2047年

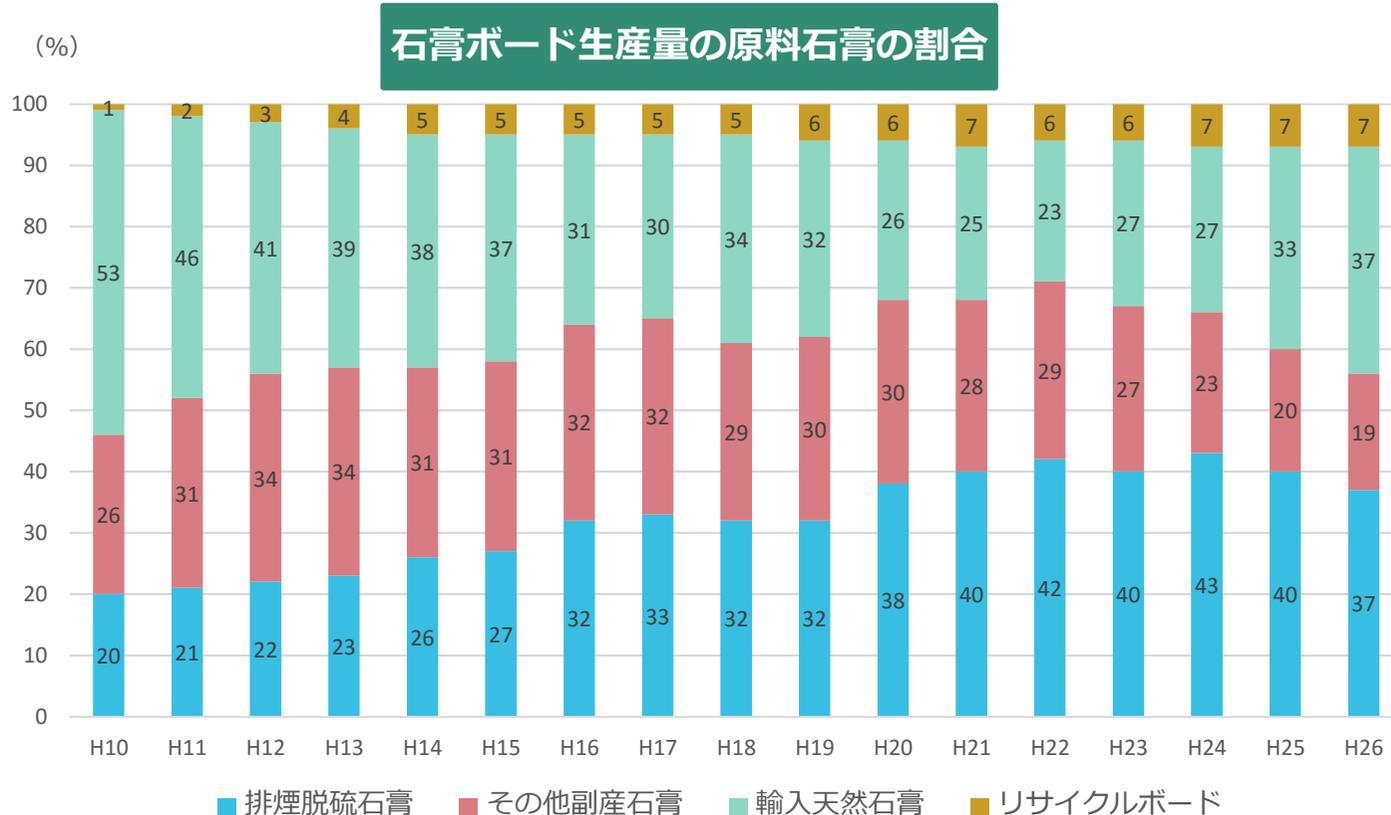
(時期は本推計よりも遅れる可能性あり)

新築系の排出量は変化無し。
今後も解体系の排出量が増加していく。
十数年後には200万トンを超える。

④循環型社会の構築（石膏資源の枯渇）

我が国における石膏資源は、そのほとんどが輸入天然石膏と副産石膏になる。災害時に発生する大量の廃石膏ボードを循環資源として活用することで、これらへの依存度を軽減できる。

また、循環資源としての活用は、廃棄物・リサイクル処理事業と他分野事業との連携による新たな地域の活性化・価値創出に繋がる。



2. 災害特性による 発生状態の違いを知る

災害特性



地震による家屋倒壊



地震による地すべり



地震による津波



豪雨による土石流



豪雨による河川氾濫

災害特性による廃石膏ボードの発生状態の特徴



災害種別	災害に伴う被害	再資源化の対象となる主な災害廃棄物	災害廃棄物の特徴	廃石膏ボードの発生状態	再生利用の可能性
地震	家屋倒壊	瓦、レンガ、解体系廃材（がれき類、木くず、廃石膏ボード、スレート等）、太陽光発電パネル	地震の程度にもよるが、建物が全壊するような大きな地震の場合は混合廃棄物となる	全壊あるいは内部空間の欠損はないが柱・梁・壁の一部が破壊されている家屋については、 分別解体により再資源化が可能 な状態で排出されることが多い。一方、それ以下の被害においては片付けごみとして混合状態で排出されるため再資源化は難しい。	○
	津波	津波堆積物、不燃系混合物、コンクリートガラ、可燃系混合物、木くず	全てが混合状態となっており、一次仮置き場以降における分別処理に時間と労力が費やされる。また、長期に亘って水濡れ状態にあり、塩の付着等により、可燃系混合物の処理に手間が掛かってしまう	倒壊している家屋については、混合状態となっており再資源化は難しい。また、倒壊していない家屋についてもボード紙等に塩分が付着しており再資源化は難しい。	×
	斜面崩壊	瓦、レンガ、解体系廃材（がれき類、木くず、廃石膏ボード、スレート等）、太陽光発電パネル	災害廃棄物に土砂が付着している（土砂物と混在状態にある）	土砂等が混入している状態の家屋においては、付着した土砂の剥離が必要であり、再資源化は難しい。	×
豪雨	河川氾濫	不燃系混合物、可燃系混合物、木くず、コンクリートガラ、瓦、土砂混合ごみ	災害廃棄物に土砂が付着している。また、水濡れ状態にあり、可燃系混合物の処理に手間が掛かってしまう	水没した家屋であっても、 乾燥状態にある廃石膏ボードについては再資源化は可能 である。全壊あるいは内部空間の欠損はないが柱・梁・壁の一部が破壊されている家屋については、分別解体により再資源化が可能な状態で排出されることが多い。一方、それ以下の被害においては片付けごみとして混合状態で排出されるため再資源化は難しい。	○
	土石流	流木	災害廃棄物に土砂が付着している（土砂物と混在状態にある）	土砂等が混入している状態の家屋においては、付着した土砂の剥離が必要であり、再資源化は難しい。	×
	斜面崩壊	瓦、レンガ、解体系廃材（がれき類、木くず、廃石膏ボード、スレート等）、太陽光発電パネル	災害廃棄物に土砂が付着している（土砂物と混在状態にある）	土砂等が混入している状態の家屋においては、付着した土砂の剥離が必要であり、再資源化は難しい。	×
台風	暴風	瓦、レンガ、スレート、石材、石くず（門柱等）、ブロック、太陽光発電パネル	風で飛ばされ崩壊状態となり、混合廃棄物として集積される。太陽光発電パネルについては、飛来物や落下等によりガラスが割れる	発生量が少ないことから片付けごみとして排出されるため再資源化は難しい。	×
	河川氾濫	不燃系混合物、可燃系混合物、木くず、コンクリートガラ、瓦、土砂混合ごみ	災害廃棄物に土砂が付着している。また、水濡れ状態にあり、可燃系混合物の処理に手間が掛かってしまう	水没した家屋であっても、 乾燥状態にある廃石膏ボードについては再資源化は可能 である。全壊あるいは内部空間の欠損はないが柱・梁・壁の一部が破壊されている家屋については、分別解体により再資源化が可能な状態で排出されることが多い。一方、それ以下の被害においては片付けごみとして混合状態で排出されるため再資源化は難しい。	○

災害廃棄物の特徴については廃石膏ボードに限らず他の廃棄物も同様である。

平時における廃石膏ボードの受入基準（例）

受け入れ可能な廃石膏ボード

区 分	受入状態	
<p>【A品】 新築端材品</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 異物の混入が無い石膏ボード ■ 付着物が無い石膏ボード ■ 水濡れのない石膏ボード <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>公費解体等において、B品やC品の品質を確保することが、再生利用の促進に繋がる。</p> </div>
<p>【B品】 改修・解体端材品</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 異物の混入が無い石膏ボード ■ タッカー、ビスが付着している石膏ボード ■ 接着剤が若干付着している石膏ボード ■ 白地等、多少のビニールクロスが付着している石膏ボード ※厚手のビニールクロス、ペンキ塗装してあるものは受入不可 ■ 岩綿吸音板が付着していない石膏ボード ■ 水濡れのない石膏ボード
<p>【C品】 複合端材品</p>		<ul style="list-style-type: none"> ■ 異物の混入が無い石膏ボード ■ 岩綿吸音板（天井材）が付着している石膏ボード ※但しアスベストを含まない岩綿吸音板に限る。 ※岩綿吸音板単体は石膏ボードではないので受入不可 ■ 原色（赤、青、黒等濃い色）のクロスが多少付着している石膏ボード ■ 経年劣化等で変色している石膏ボード ■ 石膏ボード入りスチールパーティション ■ 吸湿剤としてオガクズ、活性炭等が使用されている石膏ボード ■ 解体時の散水等で表面に多少の水濡れがある石膏ボード

災害時であっても中間処理業者の受入基準が変わることはない。

平時における廃石膏ボードの受入基準（例）

受け入れできない廃石膏ボード

区 分	受入状態
管理型処分品等 （リサイクル不 可品）	<div style="display: flex; align-items: flex-start;">  <div style="margin-left: 10px;"> <ol style="list-style-type: none"> 1.土壁状の吹付・スタイロフォーム・木くず等の単体またはこれらが付着しているもの 2.ケイカル板、モルタル・コンガラ、タイル、岩綿吸音板単品などの石膏ボードではないもの 3.石膏分が粉状、粒状のみの状態となったもの 4.石膏ボード以外のものや、土砂等ミンチ状が混入し、選別が不可能なもの 5.水濡れのひどい石膏ボード（水が石膏部分まで浸透している状態） 6.ロンレックス等 ガラス製品（繊維）を石膏に混ぜた内装材 7.加工（珪藻土風、土壁風、ビーズ、麻、ラメ等）クロスやクッションが濃厚色、柄物等の付いたもの 8.塗装、吹付、原色（赤、青、黒等濃い色）のクロスが付着している石膏ボード 9.アスベスト含有の石膏ボード 10.ヒ素入り石膏ボード（OYボード） 11.カドミウム入り石膏ボード（アドラボードの一部製品） </div> </div>

- 受入基準については、中間処理施設の受入基準に委ねられるため事前に確認が必要
- 災害発生後に確認するよりも、災害廃棄物処理計画の策定/改定時等で想定される中間処理業者に、平時から受入基準を確認する
- 受入基準に応じた分別解体が行われるよう、公費解体発注時の仕様書に反映させる

公費解体の特記仕様書（例）



特記仕様書

（適用）

- 本特記仕様書は、「被災家屋等解体・撤去処理業務」において必要な事項を定める。

（着手時の立会い）

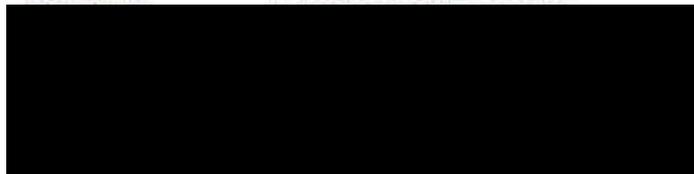
- 着手にあたっては所有者またはその代理人（以下、所有者等）の立会を求め、着手日時を管理担当者に連絡し、三者立会を実施すること。所有者等の立会がなければ解体作業に着手してはならない。
- 思い出の品（アルバム・位牌等）や貴重品等の取扱いについて、三者で引渡し日時・方法等を協議すること。

（解体作業記録及び完了届）

- 着手前・業務中及び業務完了後の写真を当該解体・撤去家屋が特定できる背景を入れた同一方向より撮影して「完了報告書」・「被災家屋等解体・撤去立会確認書」と共に提出すること。なお、「被災家屋等解体・撤去立会確認書」は所有者等の署名及び捺印を受けたものとし、完了後速やかに提出すること。

（廃材処理）

- 解体後の廃棄物は、別表に定める区分に従い分別して搬出すること。また、コンクリート塊については 30cm 程度以下に割って搬出すること。
- 廃棄物の分別区分に変更がある場合、監督員または搬入場の指示に従うこと
- 解体作業中、ヒ素・カドミニウム等を含有する（又は含有が疑われる）石膏ボード等がある場合はその事実が判った時点ですみやかに管理担当者に報告し、搬出方法の指示を受けること。
- 廃材（がれき類を除く）の搬出先は以下の仮置場のうち本市が指示するいずれかの場所とする。



- がれき類の搬出先については、本市が指定する中間処理施設等とする。
- 危険物その他処理が困難なものについては、別の搬出先を指定する場合がある。

被災家屋解体廃棄物 / 分別区分

	廃材組成名	左記に含まれるものの例
①	木くず(柱、梁材等)	柱、角材、樹木
②	木くず(柱、梁材等以外)	建具、家具等
③	可燃物(木くず以外)	紙くず、衣類
④	廃プラスチック	浴槽、衣装ケース等
⑤	ソファ・ベッドマットレス類	
⑥	廃タイヤ	
⑦	家電製品	TV、エアコン、冷蔵庫、冷凍庫、洗濯機
⑧	その他の家電製品	上記以外(乾燥機、パソコン、電子レンジ等)
⑨	廃瓦	瓦
⑩	がれき類	コンクリートがら(有筋) コンクリートがら(無筋) アスファルトがら
⑪	土壁(土・わら)	
⑫	ガラス・陶器	ガラスくず 陶器類
⑬	石膏ボード	
⑭	スレート類	
⑮	繊維くず	畳、ふとん
⑯	危険物	ガスボンベ 廃油 廃薬品(農業等) PCB 消火器等
⑰	蛍光灯	
⑱	金属くず	

※1 この分別区分は、搬入場の事情等により変更になる場合有。

※2 変更があった場合は、必ずしもこの区分によらず、監督員または搬入場の指示に従うものとする。

3. 復旧の時間軸による 廃棄物の発生状態の違いを知る

災害時における廃石膏ボードの発生状態



発災初期



発災初期の片付けごみは壊れた家財や家電等の廃棄物とともに**混合状態で**排出される



仮置場において分別され、集積された廃石膏ボードはそのほとんどは**水濡れ状態**がひどかったり、**土砂等の付着により汚れている**

公費解体



仮置場の場内レイアウトに従い搬入する



平時と同様の性状であるため、**分別された廃石膏ボードは再資源化される**



仮置場で廃石膏ボードを保管する場合、**降雨により水濡れしない保管場所あるいはブルーシート等による被覆や表流水との接触を避けるための嵩上げ**などに配慮する

公費解体後の廃石膏ボード

発災初期は混合廃棄物の状態で片付けごみとして排出されており、これらを分別して再生利用することは難しいとされている。

一方、公費解体においては、国土交通省が作成した「**廃石膏ボード現場分別解体マニュアル（平成24年3月）**」に準じて適切な分別解体を実施し仮置場に運搬されることにより、平時と同様にリサイクルすることが可能となる。

廃石膏ボード廃棄物

【片付けごみ】



【解体ごみ】 ※分別解体



仮置場・中間処理施設

【積み込み運搬】



【仮置場保管】



【中間処理施設搬入・保管】



有害物質を含有する石膏ボードの取り扱い



区分		取扱い方法
石綿含有 石膏ボード	解体時	石綿障害予防規則に基づき、事前調査を実施して作業計画をたて、石膏ボードを湿潤させた上で分別して解体する。
	処分時	袋詰めした後、管理型最終処分場に搬出し、埋立処分する。
ヒ素、カドミウム含有 石膏ボード	解体時	石膏ボードに付された製品の表示に基づき、ヒ素やカドミウムが含有していると判断された場合は、他の製品と分別して解体する。
	処分時	石膏ボードメーカーへの搬出、又は、管理型最終処分場に搬出し、埋立処分する。

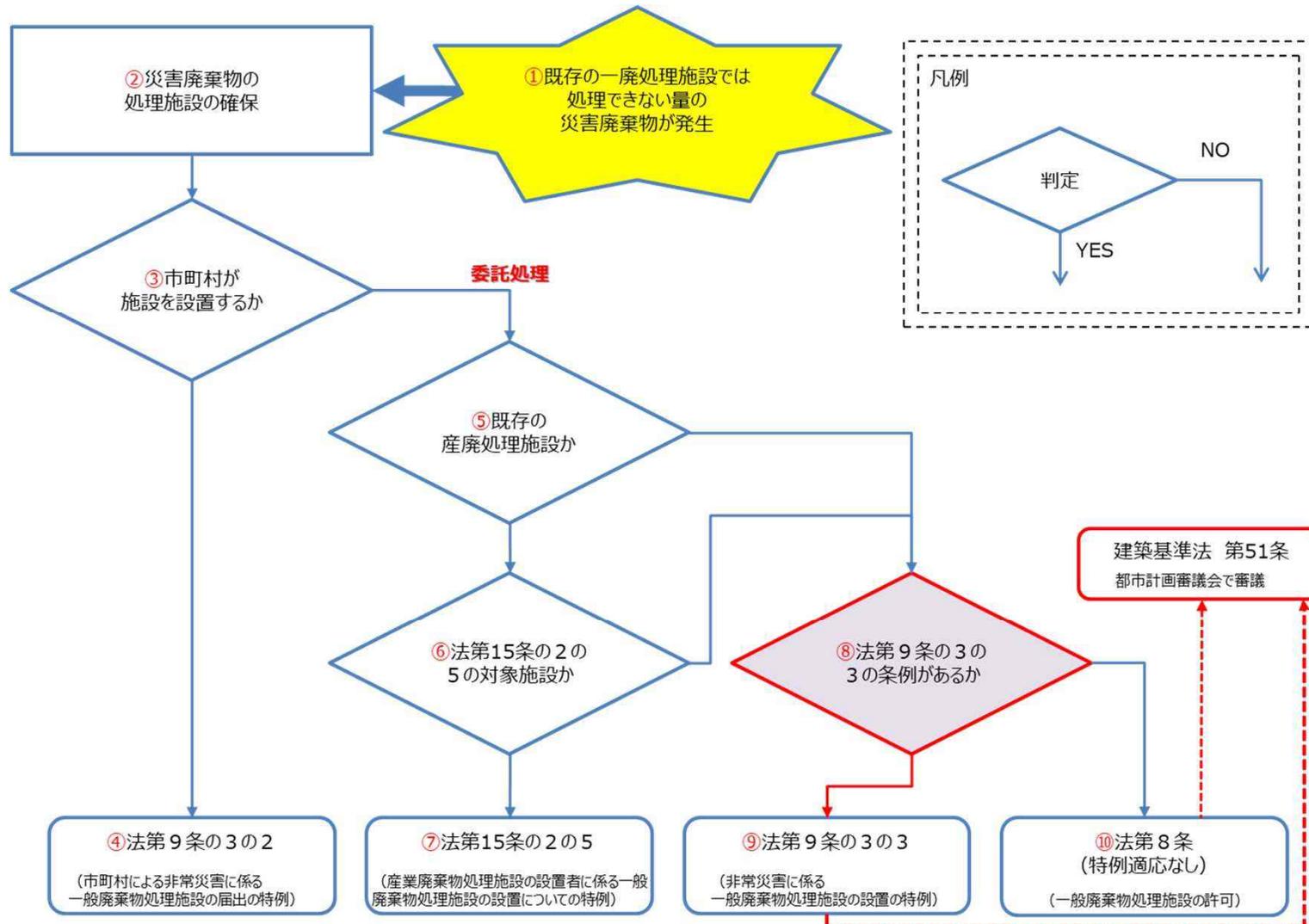
(国研) 国立環境研究所HP : https://dwasteinfo.nies.go.jp/plan/project_man/after_oshu_city/after_oshu_city_04.pdf

※石膏ボード製品における石綿（アスベスト）含有の可能性については、現在の製品には一切含まれておらず、過去（昭和45年～昭和61年まで）に製造されたごく一部の製品に使用され、公共施設への利用が主であり一般住宅ではほとんど使われていない。

4. 非常災害時における 特例措置等の関係法令を知る

災害廃棄物の廃棄物処理法に基づく考え方

廃石膏ボードは、平時は産業廃棄物の中間処理施設で処理されるが、災害時には一般廃棄物となるため、廃石膏ボードの再生利用を促進するためには、廃棄物処理法上の特例を適用しなければならないことが多い。



災害時に発生する廃石膏ボードを処理するための条件



- ① 委託先の間処理業者が平時において、**法第8条**（一般廃棄物処理施設の設置許可）を取得している。
- ② 委託先の間処理業者が法第15条に規定する産業廃棄物処理施設である。（**法第15条の2の5**の特例の活用）
- ③ 廃石膏ボードを処理できる中間処理施設を有する自治体において、**法第9条の3の3**の規定に係る条例が制定されている。
- ④ 被災自治体に廃石膏ボードを処理できる中間処理施設が立地していない場合、委託先の間処理施設が立地する自治体において、法第9条の3の3の規定に係る条例が制定されている。

※自治体が処理施設を直接設置する場合を除く

法第8条もしくは法第15条の設置許可を有している中間処理施設が全国的に少ないことが分かっているため、**法第9条の3の3の規定に係る条例の制定が、災害時の廃石膏ボードの再生利用促進のカギ**となる。

災害時の廃石膏ボードを受け入れ可能な中間処理施設

■ 回答状況

- 調査対象：113施設
- 回答数：86
- 回答率：76%



- 一般廃棄物処理施設の許可を取得しており、災害時の受け入れが可能 ➡ **7社**
- 一般廃棄物処理施設の許可は取得していないが、中間処理施設が立地する自治体に法第9条の3の3に係る条例が制定されている ➡ **8社**

受け入れができない理由

- 出口側が確保できない
- 平時の処理量に加え、災害時に発生する大量の廃石膏ボードを処理できる能力がない
- 水濡れ等、状態が悪いものもあり破砕ができない

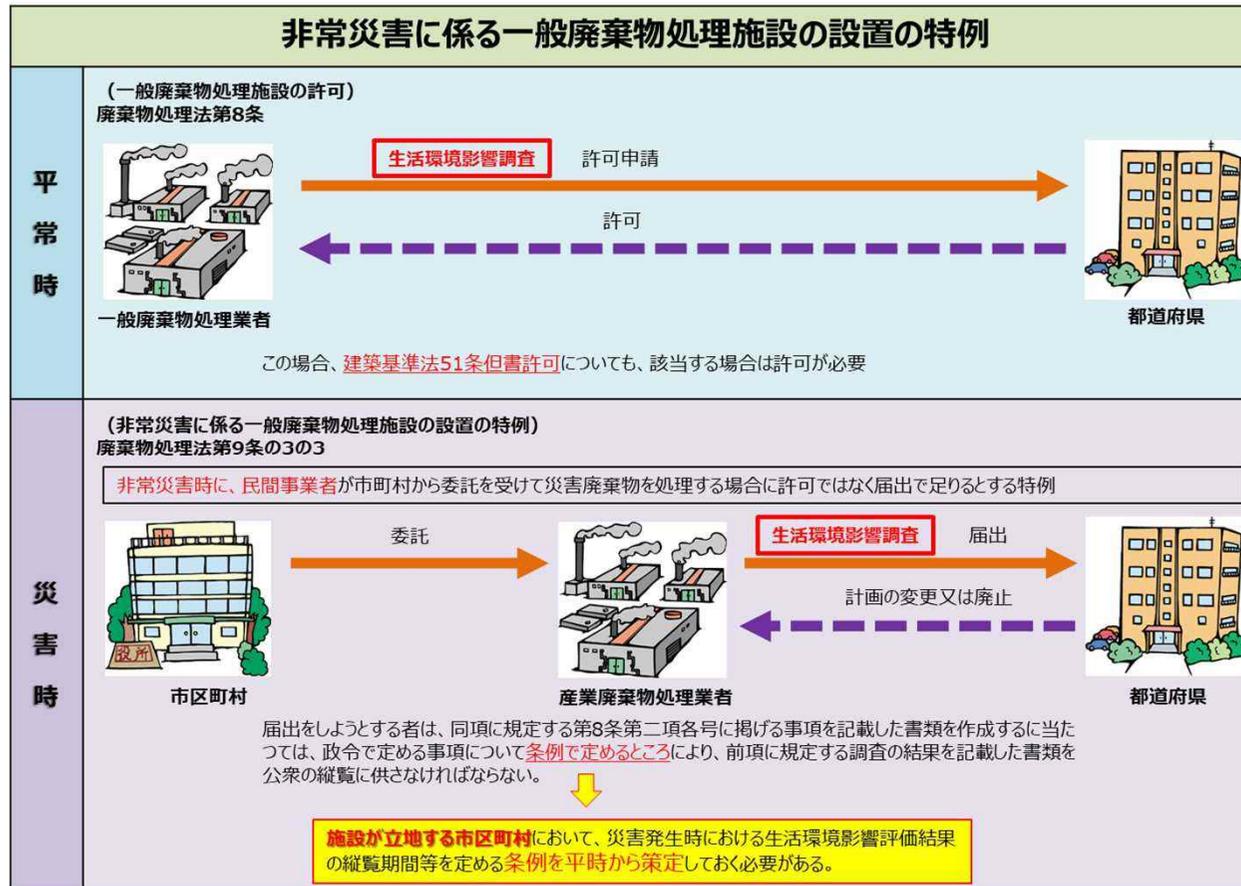
受け入れ可能な中間処理施設一覧



	企業名	連絡先	法第8条の許可	法第15条の許可	法第9条の3の3に係る条例を自治体が制定
1	(株)サンアール	■住 所：北海道函館市滝沢町98号 ■連絡先：0138-33-1505	×	○	○
2	(株)関口クレーム	■住 所：群馬県高崎市倉賀野町264 ■連絡先：027-346-3131	×	×	○
3	(株)新栄商事	■住 所：茨城県下妻市大木1252-3 ■連絡先：0296-44-5401	○	○	調査対象外※)
4	中央カンセー(株)	■住 所：神奈川県厚木市恩名 1丁目11番31号 ■連絡先 046-221-1102	○	○	調査対象外※)
5	(株)エムスケイ	■住 所：静岡県浜松市西区和光町505-1 ■連絡先：053-486-0746	×	×	○
6	(株)サンワ建商	■住 所：静岡県静岡市葵区東1034-1 ■連絡先：054-247-6833	×	○	○
7	(株)ブルーボックス	■住 所：岐阜県岐阜市本郷町 7 丁目 5 番地 ■連絡先：058-252-6444	×	○	○
8	山陽工営(株)	■住 所：広島県広島市佐伯区五日市町大字保井田350-6 ■連絡先：082-927-2000	×	○	○
9	(株)グリーンアローズ九州	■住 所：福岡県糟屋郡宇美町ゆりが丘二丁目7番15号 ■連絡先：092-957-6767	○	×	×
10	大東商事(株)	■住 所：熊本県熊本市北区楠野町453-1 ■連絡先：096-245-4800	○	○	○

※) 政令市、中核市ならびに規模の大きい（月あたり処理量およそ500 t以上が目安）廃石膏ボードの中間処理施設がある自治体を対象に条例制定状況を調査

非常災害時における特例措置解説の一例（法第9条の3の3）



- 市町村から災害廃棄物の処分の委託を受けた事業者が、一般廃棄物処理施設を設置しようとするときは、都道府県知事への届出で足りることとしたもの。
- ただし、施設が立地する市町村において、非常災害時における生活環境影響調査結果の縦覧期間等を定める条例を平時から策定しておく必要がある。

法第9条の3の3に係る条例制定状況



政令市、中核市ならびに規模の大きい（月あたり処理量およそ500 t以上が目安）廃石膏ボードの中間処理施設がある自治体を対象にアンケートを実施（令和元年9月）

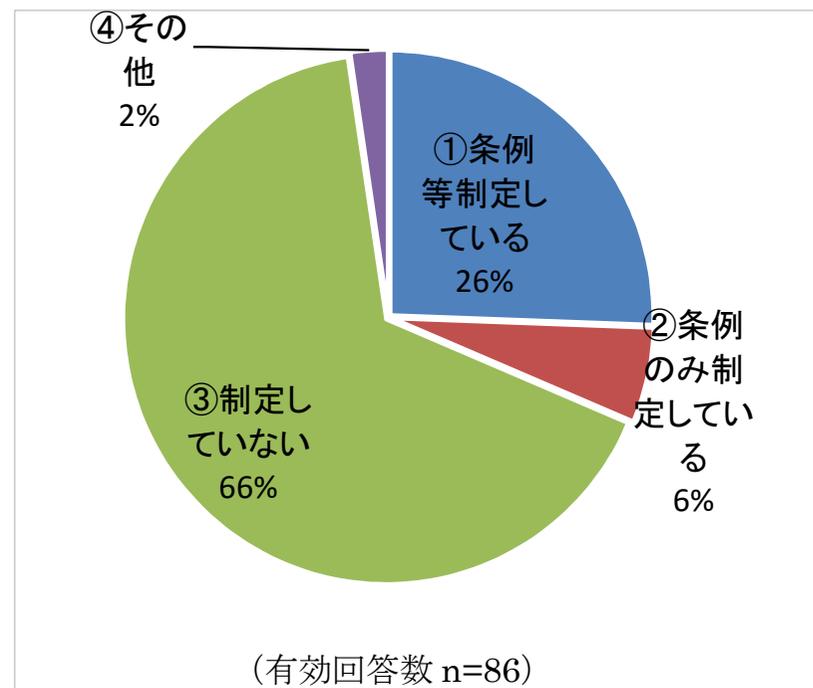
■ 回答状況

- アンケート対象：92自治体
- 回答数：87自治体
- 回答率：95%

■ 条例制定状況

回答にご協力いただいた87自治体のうち、**特例規定を適用するために必要な条例を制定しているのは27自治体（約31%）**であった。

（※未回答の自治体についてはHPにて確認）



廃石膏ボード処理施設で災害時の廃石膏ボードを処理するための条件

- ・ 法第8条の設置許可を有する
- ・ 法第15条の2の5の対象となる
- ・ 法第9条の3の3の条例を制定（施設が立地する自治体が条例を制定）

廃棄物処理法第9条の3の3に係る
災害廃棄物処理の特例措置における自治体の条例制定事例

令和2年3月
環境省環境再生・資源循環局
災害廃棄物対策室

市町村によって様々なパターンがあり、本書では3つのパターンに分けて整理されている。

- ① 平時の条例に法第9条の3の3について併記する
- ② 平時の条例に「非常災害時の特例措置」として追記する
- ③ 別途として「一般廃棄物処理施設に係る生活環境影響調査結果の縦覧等の手続きに関する条例」として制定する

「廃棄物処理法第9条の3の3に係る災害廃棄物の特例措置における自治体の条例制定事例（令和2年3月）」は環境省ホームページに掲載

5. 再資源化技術を知る

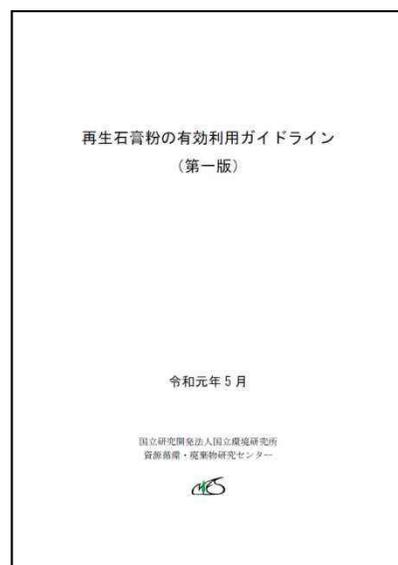
廃石膏ボードの再資源化における品質管理指標



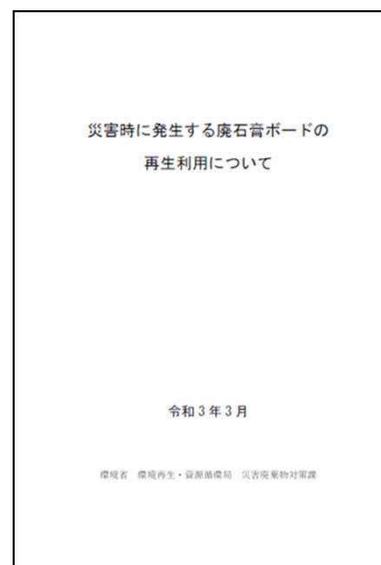
廃石膏ボードを中間処理して製造された再生石膏粉の適正な品質管理を行うことで再生石膏粉に対する信頼を醸成していくことが求められる。

平時においては、（国研）国立環境研究所から主に中間処理業者を対象とした「**再生石膏粉の有効利用ガイドライン（第一版）**」が策定された。また、災害時には、環境省が自治体担当者を対象とした「**災害時に発生する廃石膏ボードの再生利用について**」（手引き）を策定している。

廃石膏ボードの再資源化を促進するためには、これらのガイドラインや手引きに加え**活用事例**についても把握する必要がある。



■ 中間処理業者向けガイドライン



■ 自治体向け手引き

再生石膏粉の道路用改良工事への利用例



着工前 騒音振動測定



着工前 サウンディング試験



着工前 室内CBR試験



施工ヤード路床



再生石膏粉 (半水石膏)



スタビライザー攪拌状況



転圧状況



現場CBR試験



平坦性試験



完成

再生石膏粉の有効利用ガイドライン（第一版）



目 的

- 安全で良質な再生石膏粉を製造するためのリサイクルシステムの確立
- リサイクル業者が主導的になって整備・運用する

・第1章 総説

マテリアルフローや適用範囲、再生石膏粉の利用イメージなど

・第2章 再生石膏粉や再生石膏粉を用いた固化材等の基本的事項

再生石膏粉を知って頂くための製造工程と特性の紹介

・第3章 再生石膏粉の品質管理

中間処理である再生石膏粉の品質管理方法全般と管理票

・第4章 再生石膏粉を用いた固化材・改質剤の地盤改良等への利用

再生石膏粉を用いた固化材，改質剤の環境安全性に関する評価方法

・第5章 その他分野への適用と展望

土木，農業，畜産，濁水処理，除塩等における適用性の紹介

・第6章 参考資料

関連法令等，マテフロの計算方法，硫化水素ガス試験方法

再生石膏粉の有効利用ガイドライン
(第一版)

令和元年5月

国立研究開発法人国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター



製
造

利
用

本書のねらい

- 環境安全性に関する知見の紹介
- 災害時における廃石膏ボードの取り扱いに関する知見の紹介

災害時に発生する廃石膏ボードの
再生利用について

令和3年3月

環境省 環境再生・資源循環局 災害廃棄物対策課

・第1章 総説

本書の目的と適用範囲、特例措置の整理

・第2章 災害時における廃石膏ボードの再生利用

再生利用までの主な流れ、仮置き場における受入・保管の留意点

・第3章 災害時における再生利用可能な廃石膏ボード

災害の型による性状の違い、受入基準、再生利用方法、環境安全性

・第4章 災害時に求められる関係者の対応

自治体の廃棄物担当、処理委託を受けた団体ならびに企業

・第5章 参考資料

関連する法令と指針等、ガイドライン・マニュアル等、その他

手引き第4章 災害時に求められる関係者の対応



■ 自治体の廃棄物担当

災害廃棄物の組成

災害廃棄物の種類別に推計量や処理済量が分かるようにし、**再資源化量（率）**および**最終処分量**を把握するため、災害廃棄物の組成（可燃廃棄物、廃置、不燃廃棄物、コンクリートがら、瓦、陶磁器くず、**廃石膏ボード**、木くず、金属くず、廃家電、太陽光発電パネル、廃棄物混入土砂など）について詳細に示す。

再資源化

広域処理も含め対応できるように、平時から中間処理業者と連携をして情報を共有する。
当該自治体に受入可能な中間処理施設がない場合、所轄の県または関連団体、近隣の自治体と連携し、適正処理をする（**法第9条の3の3の条例**が制定されていることを確認しておく）。

表3-2 種類別発生推計量 [単位:千t]

種類	発生推計量	備考
可燃廃棄物	19.4	繊維類、紙、木、プラスチック等
廃置	1.4	置
木くず	7.4	柱・梁・壁材、流木等
不燃廃棄物	131.7	がれき類、ガラス、陶磁器、レンガ等が混在したもの
コンクリートがら	31.3	コンクリート片やコンクリートブロック、アスファルトくず等
金属くず	2.2	鉄骨や鉄筋、アルミ材等
廃家電	28.0	テレビ、洗濯機、エアコン等の家電類で、災害により使用できなくなったもの
土砂混じりがれき	32.4	土砂が混在したがれき類等
その他	0.6	処理困難物等
混合廃棄物	10.1	不燃廃棄物、可燃廃棄物、木くず、コンクリートがら、金属くず等、さまざまな種類の災害廃棄物が混在したもの
合計	266.4	

注) 端数処理によって合計値が合わない場合がある。

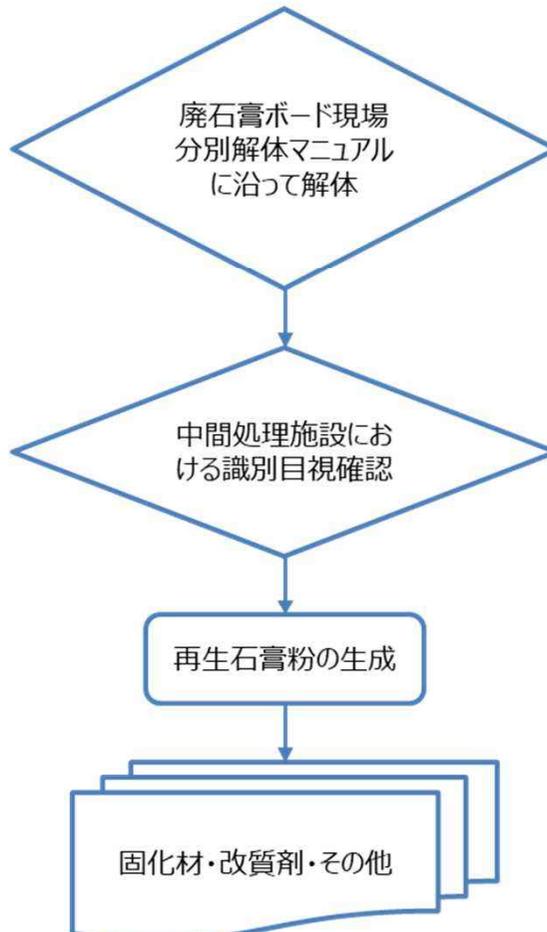
市町村によって種類の分け方が異なるため、廃石膏ボードは品目別では管理されないことが多いが、**再生利用を促進するためには、品目として管理することが望ましい。**

廃石膏ボードリサイクルのフロー

非常災害時に発生する廃石膏ボードは、平時と同様に適切な分別解体が行われれば、再生利用が可能である。

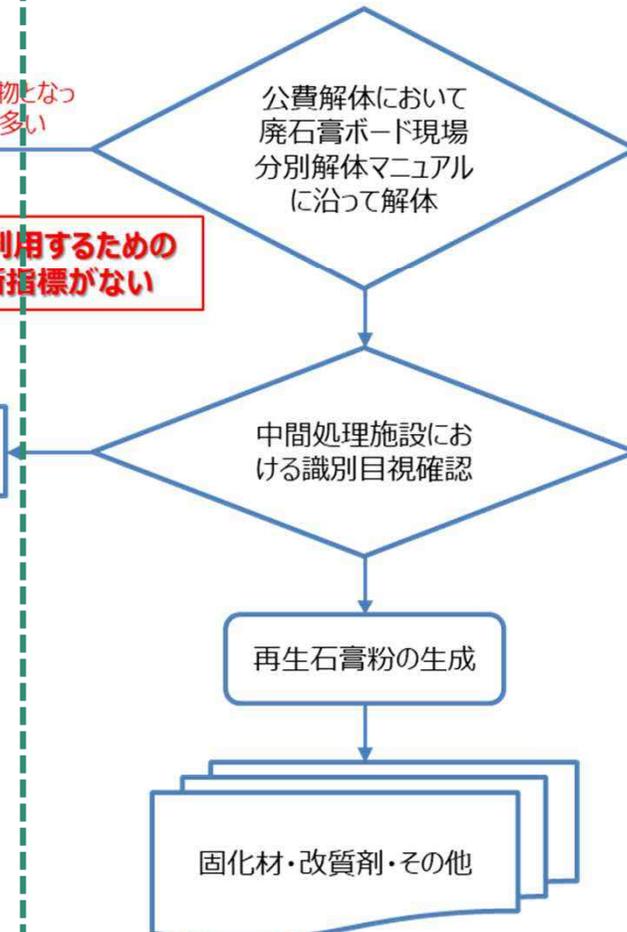
廃石膏ボードの有効利用ガイドライン (国環研)

平時における建物解体



災害時に発生する廃石膏ボードの再生 利用について (環境省)

災害時における建物解体

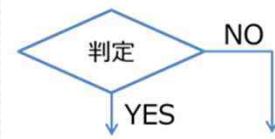


※混合廃棄物となっ
ている場合が多い

※混合廃棄物となっ
ている場合が多い

有効利用するための
判断指標がない

凡例



現場分別解体マニュアル（国土交通省）



表 3-1 中間処分施設ごとの再生利用に際する廃石膏ボード受入基準の例

	廃石膏ボード専門受入業者の一例 (主に石膏ボード用原料へ再生処理する施設)	産業廃棄物処理業者の一例 (廃石膏ボード処理ラインを有する施設)	石膏ボードメーカーの受入基準 《参考》
受入可能な石膏ボード	(1)改修・解体端材品 ①タッカー、ビスが付着している石膏ボード ②接着材が付着している石膏ボード ③ビニールクロスが付着している石膏ボード	(1) 改修・解体端材品 ①タッカー、接着材が多少付着している程度の石膏ボード ②ビニールクロスが多少付着している程度の石膏ボード	①金物、泥、壁紙等の異物が付着していないこと ②石膏ボードと識別できる程度に原形を残していること ③水濡れしていないこと
	(2)複合端材品 ①岩綿吸音板が付着している石膏ボード（岩綿を含まない岩綿吸音板に限る）	(2)複合端材品 ①岩綿吸音板、タッカー、接着材が付着している石膏ボード	
受入不可能な石膏ボード (管理型最終処分場へ搬出)	①石膏ボード以外の廃棄物の単品搬入 ②ビニールクロス・岩綿吸音板以外のものが付着していて選別不可能な状態 ③土砂等ミンチ状のものが混入し、選別不可能な状態 ④粉状、粒状のみの状態 ⑤濡れボード（水が石膏部分まで浸透している状態） ⑥ロンレックス等ガラス繊維を石膏に混ぜて、内装材に使用しているもの	①水濡れ、汚れのひどいもの ②クロス、岩綿吸音板以外の付着物（タイル、木、モルタル、金属等）があるもの ③ミンチ状に砕け、他の廃棄物と混合状態のもの ④異物等が混入し、石膏ボード単体に選別不可能なもの	

適切な分別解体によって、再生石膏粉の品質が確保できる。

表 4-2 石綿含有石膏ボードの対象製品と防火材料認定番号

対象製品	製品名	防火材料認定番号
昭和45年(1970年)～昭和61年(1986年)に製造された一部の特殊製品 (不燃積層石膏板等)	①9mm厚準不燃石膏吸音ボード	第2006号、第2019号
	②9mm厚化粧石膏吸音ボード	第2014号、第2010号
	③7mm厚アスベスト石膏積層板	第1012号
	④9mm厚アスベスト石膏積層板	第1013号
	⑤9mm厚グラスウール石膏積層板	第1014号
	⑥9mm厚不燃石膏積層板	第1004号
	⑦7mm厚準不燃アスベスト石膏積層板	第2008号
	⑧15mm厚ガラス繊維入り石膏ボード ※1	—
	⑨12mm厚化粧石膏板 ※2	(個)第1425号

※1：吉野石膏㈱の昭和52年～昭和61年までの吉野耐火ウォール A 又は B に使用されていた厚さが15mmでコア中に網の入った製品が該当する。但し、当該製品はボード裏面に JIS マーク及び不燃材料認定マークが印刷されておらず、マークの印刷がないものが該当する。

※2：チヨダウーテ㈱の昭和52年～昭和56年までのエースボード R (エースウォール) (厚さ12mm)の製品が該当する。当該製品は、表面が化粧柄印刷され、裏面に社名表示が千代田建材工業㈱で防火材料認定番号が四角形で押印されている。

＜再生利用に際した受入基準を確認する際の主な留意事項＞

- ①タッカー、ビス等の接合金具等が混在している廃石膏ボードの受入
- ②クロス類の混入又は付着している廃石膏ボードの受入可否
- ③湿潤している廃石膏ボードの受入可否（受入可能な湿潤度合い）

中間処理施設における目視確認

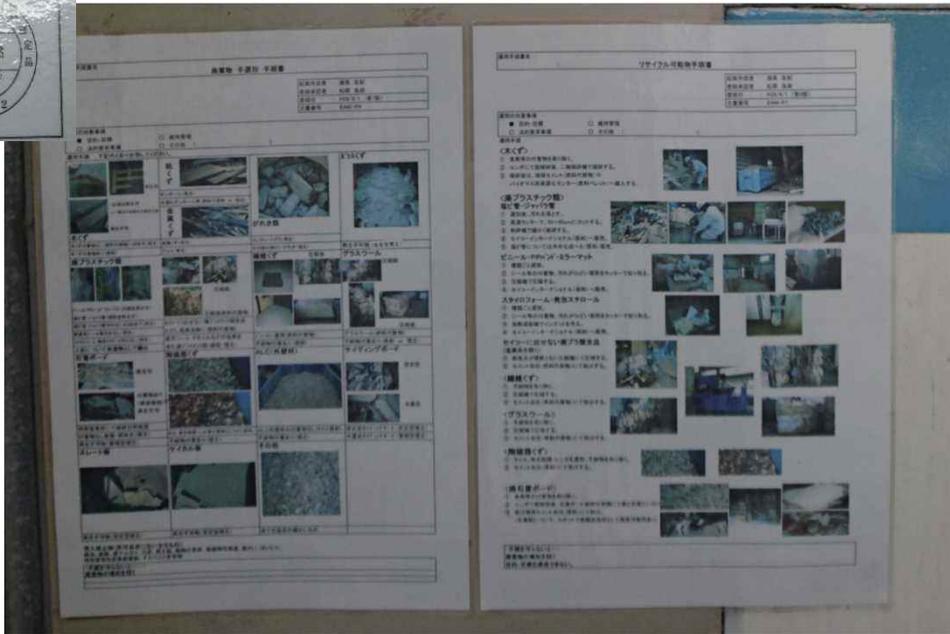
① 受入基準の一例

(受入不可物)



災害時であっても中間処理業者の受入基準が変わることはない

(手順書)

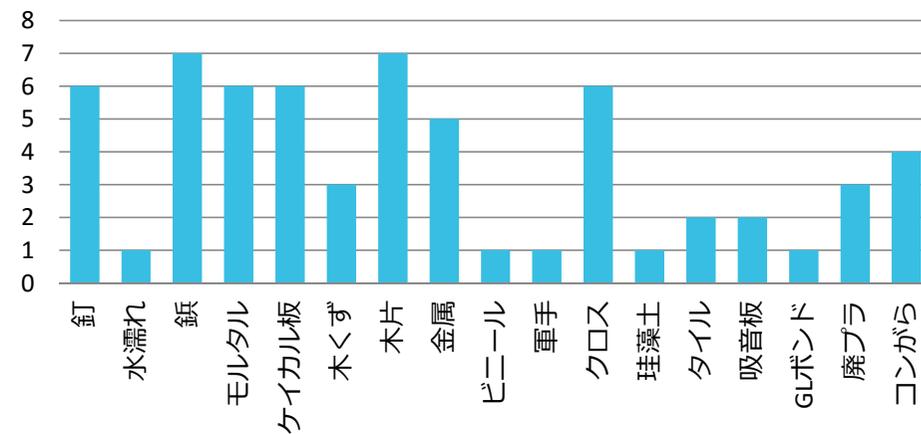


中間処理施設における目視確認

② 不純物の例



不純物の例



廃石膏ボードの再資源化の例

廃石膏ボードを再資源化する場合は、「再生石膏粉の有効利用ガイドライン」に基づいて廃石膏ボードから再生した石膏粉の品質をどこまで確保し、どの時点での環境安全性を担保しなければならないのかを考え、適正な処理を実施することが重要である。



計量



受入



異物除去



ボード剥離粉碎



剥離紙



二水石膏



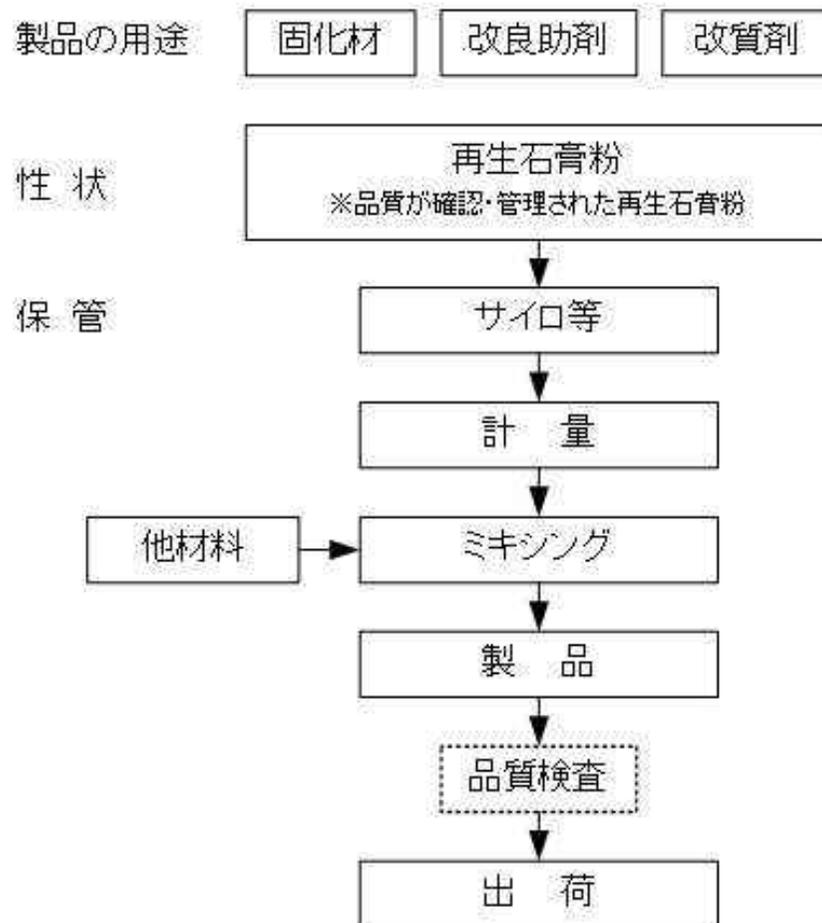
石膏粉焼成



半水または無水石膏

利用側に対して技術的な信頼度を高めることで、廃棄物由来であるという忌避感が払拭される。

再生石膏粉を用いた固化材・改質剤の基本的な製造方法



粉体（再生石膏）



サイロでの保管



ミキシング装置の例

いずれの製品を製造する場合においても、使用する再生石膏粉は国土交通省の「分別解体マニュアル」に従って受入管理を行い、ガイドラインに示す品質管理が必要である。

再生石膏粉の品質管理票



再生石膏粉の品質管理票（自主検査用）			
1. 石膏の種類： 二水 ・ 半水 ・ 無水			
2. 製造事業者名			
3. 製造場所：			
品質管理検査結果（自主検査結果）			
検査実施日・実施者			
製造年月日（製造期間）			
製造管理番号（製造ロット、略号等）			
検査項目	夾雑物の混入状況 (種類、量の観察)		
	最大粒径（粒度・寸法）	mm	
	水分量	自由水量 (乾燥温度：40±2℃)	%
		化合水量 (加熱温度：240～260℃)	%
	水素イオン指数		
検査実施日・実施者			
製造年月日（製造期間）			
製造管理番号（製造ロット、略号等）			
検査項目	夾雑物の混入状況 (種類、量の観察)		
	最大粒径（粒度・寸法）	mm	
	水分量	自由水量 (乾燥温度：40±2℃)	%
		化合水量 (加熱温度：240～260℃)	%
	水素イオン指数		
検査実施日・実施者			
製造年月日（製造期間）			
製造管理番号（製造ロット、略号等）			
検査項目	夾雑物の混入状況 (種類、量の観察)		
	最大粒径（粒度・寸法）	mm	
	水分量	自由水量 (乾燥温度：40±2℃)	%
		化合水量 (加熱温度：240～260℃)	%
	水素イオン指数		
【特記事項】			

※保管期間は検査実施日より5年間とする。

再生石膏粉の品質管理票（定期検査用）		
1. 石膏の種類： 二水 ・ 半水 ・ 無水		
2. 製造事業者名		
3. 製造場所：		
4. 製造年月日（製造期間）：		
5. 製造管理番号（製造ロット、略号等）：		
品質管理検査結果（定期検査結果）		
検査実施日		
検査実施者		
夾雑物量	繊維分	wt %
	不溶解残さ分	wt %
	二水石膏	wt %
	半水石膏	wt %
石膏の割合	無水石膏	wt %
	測定方法： X線回折法 ・ 化合水量と密度の関係 (化合水量 wt % (密度 g/cm ³))	
水素イオン指数 (pH)		
重金属等の含有量 (底質調査方法)	カドミウム	mg/kg
	鉛	mg/kg
	六価クロム	mg/kg
	砒素	mg/kg
	総水銀	mg/kg
	セレン	mg/kg
ふっ素	mg/kg	
ほう素	mg/kg	
【特記事項】		

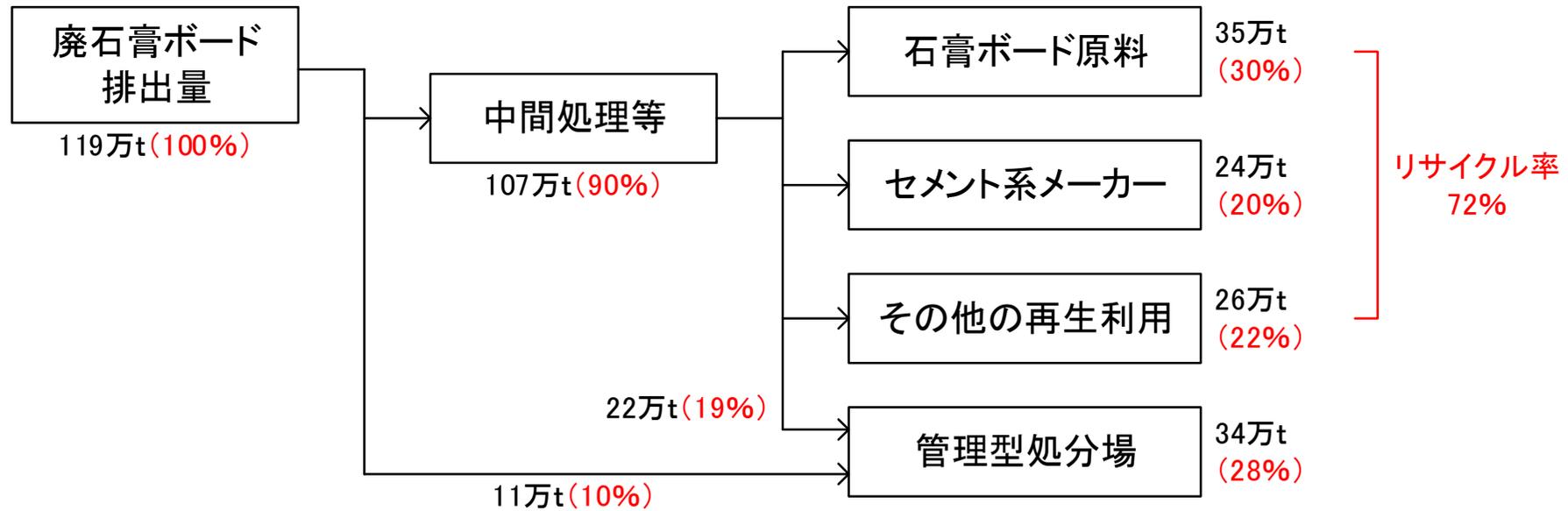
※保管期間は検査実施日より5年間とする。

■ 検査者：中間処理業者および再生石膏粉製造業者
■ 検査頻度：週1回以上

■ 検査者：第三者機関または計量証明事業所等
■ 検査頻度：1,000トンごと
(ただし、製造量の大小により、頻度は変わる。)

6. 再生利用手段ならびに 利用先を知る

廃石膏ボード全量のマテリアルフロー（平成28年度）



全体では 72%がリサイクルされ、28%が埋立処分されている

再生石膏粉の利用用途例

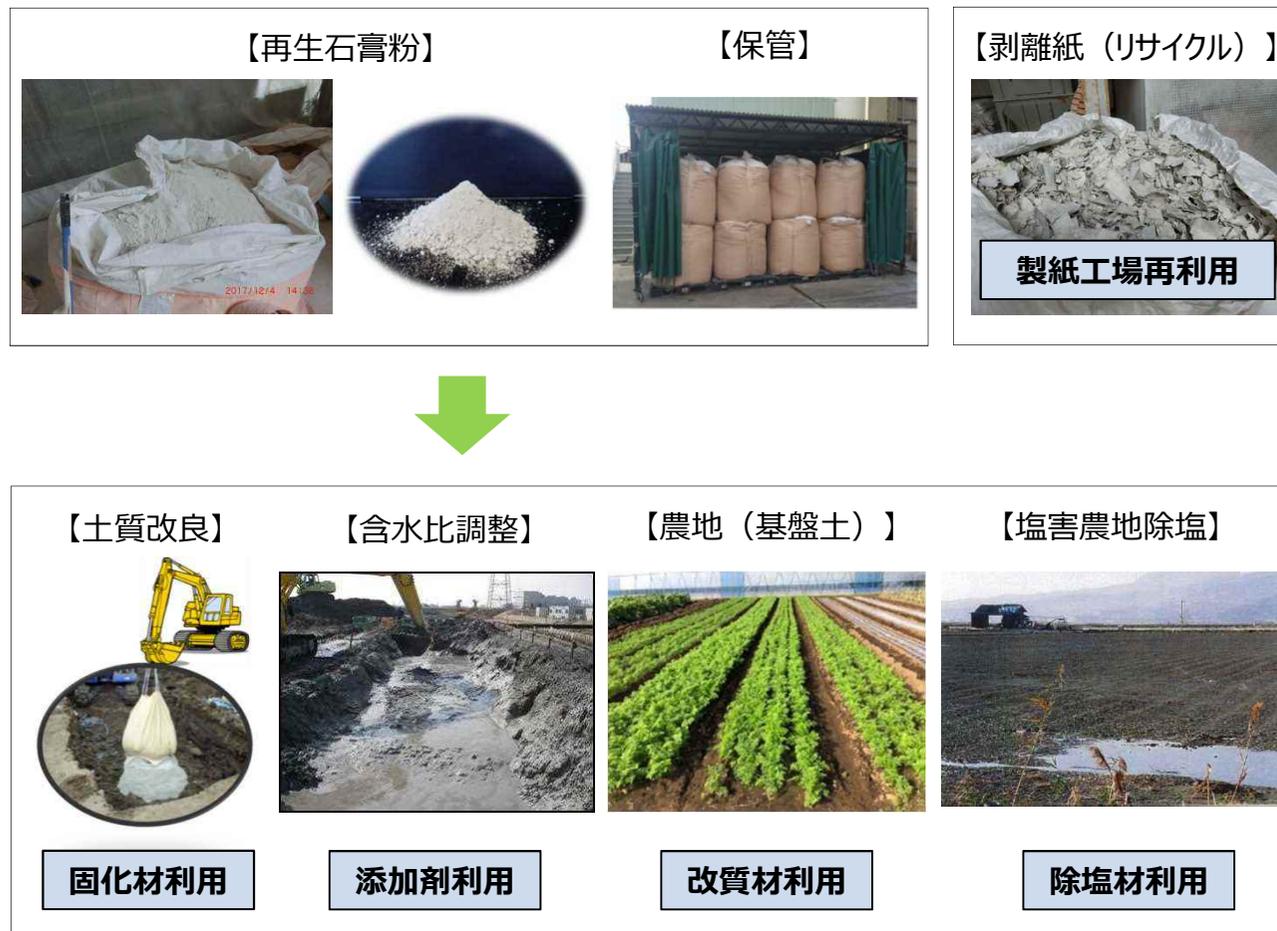


分野	工種・利用区分	用途	摘要
土木・建築	地盤改良および土の安定処理(改質含)	固化材	地盤材料としての機能が期待できない高含水比泥土等に対し、再生石膏粉単味もしくはセメントまたは石灰等と混合した固化材を添加して、土を化学的に固めて工学的に安定させる
		改質剤	含水比や流動性の高い泥土等を対象に、再生石膏粉単味もしくはセメントまたは石灰等と混合した改質剤を添加して、土の含水比や流動性を低下させて取り扱いを容易に（ハンドリング性を向上）する
		改良助剤	地盤改良材の適用に当たって、セメント・石灰の一部を半水石膏に置き換えるものである 石膏中の硫黄（S）分がエトリンタイトの生成に有効であり、特に高有機質土を改良する場合では、セメント・石灰単独の改良材よりも大きな改良効果が期待できる
		ため池堤体遮水材	経年劣化により漏水や浸食が懸念されるため池の堤体改修に際し、再生石膏粉単味もしくはセメントまたは石灰等と混合した遮水材を堤体材料に添加することで、遮水性の回復および改善を図る
		廃棄物混入土の分別・分級 泥凾土のハンドリング向上	含水比調整により廃棄物混じり土の篩分け性能の向上を図る、または泥凾土のコーン指数を増加させ、車両運搬性の向上を図る
	アスファルト舗装工	アスファルト・フィラー	石粉の代替品として再生石膏粉をアスファルト混合物に添加することで、アスファルト混合物の見掛けの粘度を高め、骨材として混合物の隙間を充填する
	建設資材原材料	セメント原料	セメント製造時の仕上げ工程において再生石膏粉を添加することで、セメント中のクリンカー鉱物であるアルミネート相と反応させてセメントの急結を抑制する（現在は排煙脱硫石膏が主流）
石膏ボード		新築系を主体とし、解体系も含めて廃石膏ボードを回収して再生した石膏粉を、混入率10%程度としてボード原料石膏として利用	

再生石膏粉の再生利用の一例

中間処理施設で処理したものを製品として流通するのか、復旧工事へ再利用するのか、適切な手段を検討する必要がある。また、利用先については利用事例を参考に水平展開できるような仕組みを構築する必要がある。

再生利用



再生石膏粉を原料として用いた固化材・改質剤の利用



(1) 固化材

泥土の材料特性を第1種～第4種処理土の品質区分基準を満足するように改良することが目的



(2) 改質剤

泥土の含水比や流動性を低下させて取扱いを容易にするのが目的であり、強度を必要としない



ため池に堆積した底泥土に再生石膏粉を活用



ため池底泥土

底泥土を取り除くことにより貯水容量が確保できる。また、豪雨時の洪水調節機能による下流域の洪水災害の防止もしくは減災が期待できる。



再生石膏粉

石膏に含まれるカルシウムの効果により植物への生育促進効果が期待される。

官民連携新技術研究開発事業によるため池底泥土と再生石膏粉を農業分野に活用するための実証試験が実施されている。



新技術

高含水泥土専用の処理機によって目的用途に応じた品質に改質をする。



農地（基盤土等）

農地の汎用化に伴う入替作土材として活用することにより、入替作土に掛かるコストが削減できる。

除塩に再生石膏粉を活用



耕地の除塩には、真水による湛水除塩とカルシウムによる置換がある。

除塩の作業手順

①排水条件の改善

農地表面の湛水や耕作土中の過剰な水分を排除し、作業機械の走行性を確保するため、水切溝の設置、排水路の掘り下げ。

②石灰等の施用

土壌中の塩分濃度や除塩後の営農計画を勘案し、**石灰系**土壌改良材を施用。

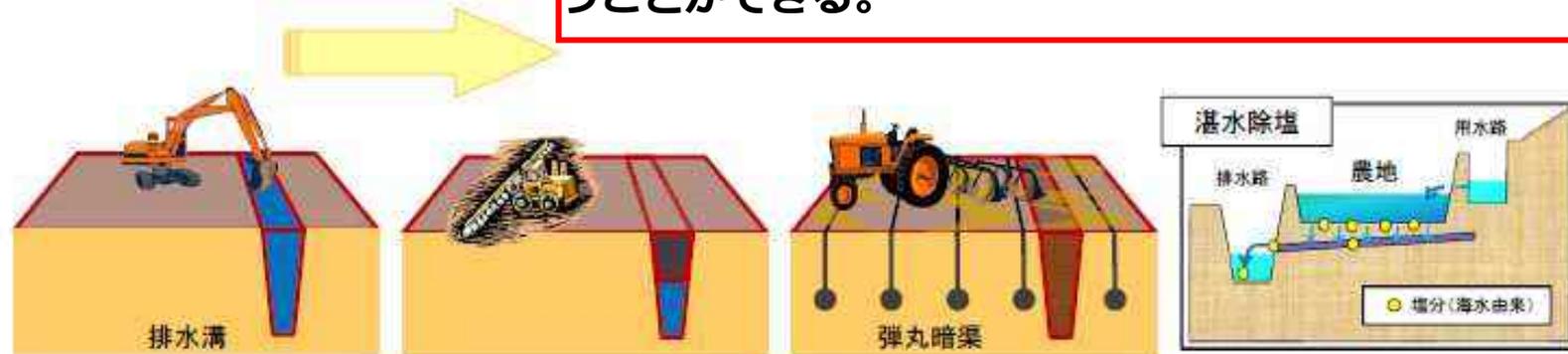
③耕起・碎土

NaイオンとCaイオンの置換反応と地下水排除促進のため、耕起・碎土し土壌改良材を混合。弾丸暗渠等を併せて施工。

④塩分の洗い流し

土壌中の塩分の排出状況に応じて、湛水、排水作業の繰り返し。

石膏成分から溶出するカルシウム（イオン）によって吸着しているナトリウム（イオン）と交換させ、除塩を効率的に行うことができる。



※ 被害農地の状況に応じて、①～④を組み合わせて実施。

7. 再生利用するための アーカイブを知る

廃石膏ボード等の災害廃棄物の再生利用に関する資料



各種団体が作成している廃石膏ボード等の災害廃棄物の再生利用に関連する資料を紹介する。

①国

名 称	業界団体の実績アーカイブス 別紙 3 - 3 (平成26年度巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会資料)
URL	https://www.env.go.jp/recycle/waste/disaster/earthquake/committee/08/mat03_3.pdf
発行機関	環境省
発行年月	平成26 (2014) 年11月

名 称	東日本大震災における災害廃棄物処理の再生利用について
URL	http://kouikishori.env.go.jp/archive/h23_shinsai/implementation/recycling/
発行機関	環境省
発行年月	—

廃石膏ボード等の災害廃棄物の再生利用に関する資料



名称	災害時に発生する廃石膏ボードの再生利用について（手引き）
URL	http://kouikishori.env.go.jp/document_video/pdf/teaching_material_03.pdf
発行機関	環境省 環境再生・資源循環局 災害廃棄物対策室
発行年月	令和3（2021）年3月

名称	廃棄物処理法第9条の3の3に係る災害廃棄物の特例措置における自治体の条例制定事例
URL	http://kouikishori.env.go.jp/guidance/ordinance_example/
発行機関	環境省 環境再生・資源循環局 災害廃棄物対策室
発行年月	令和2（2020）年2月

名称	「巨大災害により発生する災害廃棄物の処理に自治体はどう備えるのか～東日本大震災の事例から学ぶもの～」 6-10 分別・処理・再資源化
URL	http://tohoku.env.go.jp/to_2015/post_19.html
発行機関	環境省 東北地方環境事務所
発行年月	平成27（2015）年3月

廃石膏ボード等の災害廃棄物の再生利用に関する資料



名 称	再生石膏粉の有効利用ガイドライン（第一版）
URL	http://www-cycle.nies.go.jp/jp/report/recycled_gypsum_powder_guidelines.pdf
発行機関	（国研）国立環境研究所
発行年月	令和元（2019）年5月

名 称	災害廃棄物等処理・活用事例集
URL	https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/region/recycle/pdf/recyclehou/recycle_rule/H26saigaihaikibutsujirei.pdf
発行機関	国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課 環境・リサイクル企画室
発行年月	平成27（2015）年2月

②自治体

名 称	岩手県復興資材活用マニュアル（改訂版） 災害廃棄物から分別された土砂及びコンクリートがらの活用について
URL	http://iwate-archive.pref.iwate.jp/wp/wp-content/uploads/2017/02/e49f7b1f8170a70006989def8b7fbb59.pdf
発行機関	岩手県
発行年月	平成25（2013）年2月

廃石膏ボード等の災害廃棄物の再生利用に関する資料



③ 団体

名 称	災害からの復興における社会基盤整備への復興資材等の利用のあり方に関する提言－解説－
URL	https://www.jiban.or.jp/images/file/fukkoshizaiteigen-kaisetsu20140328.pdf
発行機関	(公社) 地盤工学会
発行年月	平成26 (2014) 年3月
名 称	災害廃棄物から再生された復興資材の有効活用ガイドライン
URL	https://www.jiban.or.jp/file/organi/bu/chousabu/fukkoshizai/fukkoshizaiguide141002_contents.pdf
発行機関	(公社) 地盤工学会
発行年月	平成26 (2014) 年10月
名 称	災害廃棄物の復興資材化と活用に係る品質基準一覧
URL	https://dwasteinfo.nies.go.jp/archive/past_doc/201103nikkenren/25_data_ichiran.pdf
発行機関	(社) 日本建設業連合会 復旧・復興対策特別委員会 災害廃棄物部会
発行年月	平成26 (2014) 年5月改定

参考

災害廃棄物対策情報サイト



環境省

- ・地震や風水害等の自然災害により発生する災害廃棄物の適正かつ円滑・迅速な処理のための対策（対策指針等）のとりまとめ
- ・地方公共団体との連携を高め、災害対応強化を推進

The screenshot shows the homepage of the Disaster Waste Management Information Site in English. The header includes the Ministry of the Environment logo and navigation links for Japanese, English, French, Korean, and Chinese. The main content area features a large blue banner with the site title and a list of menu items on the left. The main text describes the site's purpose: to provide information on disaster waste management measures and promote cooperation with local governments. Two featured articles are highlighted with green banners: 'Regarding Heavy Rain in August 2021' and 'Regarding the Earthquake in Fukushima Prefecture in 2021', both with 'D.Waste-Net' logos and 'Details here' links.

災害廃棄物情報プラットフォーム



国立環境研究所

- 過去の災害で実際に災害廃棄物の処理にあたった実務者の経験及び知見を共有
- 将来の災害に備えた事前の計画づくりなどに精力的に取り組んでいる様々な関係主体の活動の紹介

国立環境研究所
National Institute for Environmental Studies

災害廃棄物情報プラットフォーム

Platform of Disaster Waste Information

お問い合わせ | サイト

Google カスタム検索

ナビ 災害アーカイブ 処理計画 人材育成 緊急対応 このサイトについて

処理実行計画・記録誌
将来に伝えておきたい災害廃棄物処理のはなし
災害廃棄物処理の現場レポート

既刊行版)
総論編: 基本的な考え方

ワークショップ型研修編

研修ガイドブック
対応型図上演習編

水害関連の記事
仮置場の基本