

リサイクルポート施策の高度化に向けた 今後の取組

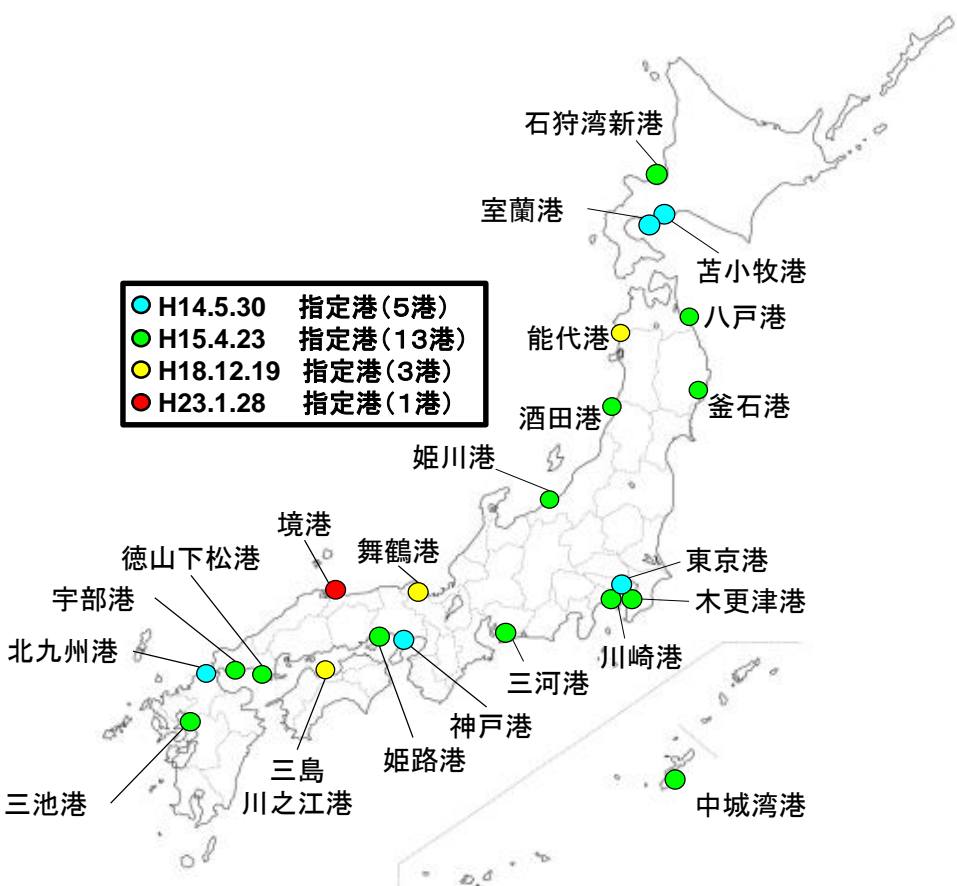
平成30年3月

国土交通省 港湾局 海洋・環境課

リサイクルポート施策の高度化の検討背景

- 地域で循環しない資源を広域的に流動させる拠点港湾(リサイクルポート)の第一次指定から15年を経過。指定後の、リサイクルポートにおける循環資源取扱量やリサイクル関連企業立地数の増加傾向は、近年頭打ち。
 - また、廃棄物処理法等の関係法令、静脈物流市場の動向、巨大災害への備え等のニーズの変化が見られる。
- ⇒ 「リサイクルポート施策の高度化研究会」を設置し、循環資源や廃棄物に関する新たな港湾利用ニーズについての関係者からの意見を踏まえた施策の方向性を検討。

リサイクルポート指定港(22港)



リサイクルポート施策の高度化研究会

委員名	所属
小野田 弘士	早稲田大学大学院環境・エネルギー研究科 教授
勝見 武(座長)	京都大学大学院地球環境学堂 教授
村上 進亮	東京大学大学院工学研究科 准教授

【リサイクルポート施策の高度化研究会 開催実績】

第1回 平成29年11月24日(金)

検討課題:リサイクルポート施策の現状と課題
スクラップ輸出の現状と課題
(日本鉄リサイクル工業会、福岡市 発表)

第2回 平成30年2月2日(金)

検討課題:港湾を活用した災害廃棄物の広域処理
(日本災害対応システムズ、セメント協会、日本製紙連合会 発表)

第3回 平成30年3月6日(火)

検討課題:産業副産物等の利用の現状と課題
(リサイクルポート推進協議会循環資源利用促進部会 発表)
リサイクルポート施策の高度化に向けた今後の取組

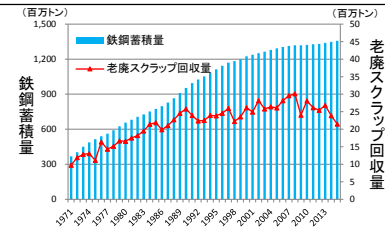
鉄スクラップ資源の国際流動①

現状と課題

- 現在、使用済み製品等に由来する鉄スクラップは、国内で建築用鋼材等にリサイクルされるほか（約8割）、途上国の製鋼用資源として、年間800万トン前後が海外に輸出されている（日本は米国に次ぐ世界第2位の純輸出国）。
 - 国内インフラの成熟化に伴い、輸出可能な鉄スクラップ資源が約1,100万トンに伸びると言われる中、日本からの主要輸出先である中国・韓国の鉄鋼蓄積（鉄スクラップの自給化）が進行中。
- ⇒国内に多量の鉄スクラップが滞留することに伴う排出者負担の増加や新規最終処分場建設を回避するために、資源として価値を有する鉄スクラップを、これまで通り輸出できるよう、販路開拓が必要。

老廃スクラップ回収量

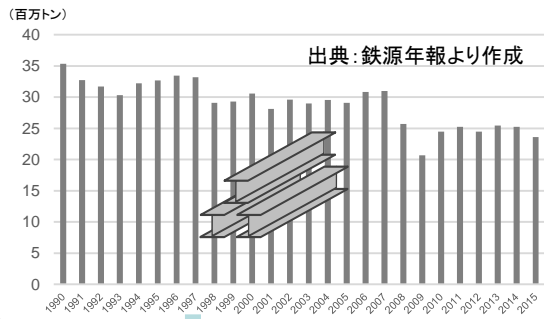
国内の潤沢な鉄鋼蓄積を背景に、老廃スクラップ（使用済み製品等に由来する鉄スクラップ）の回収量は堅調に推移。



国内での利用

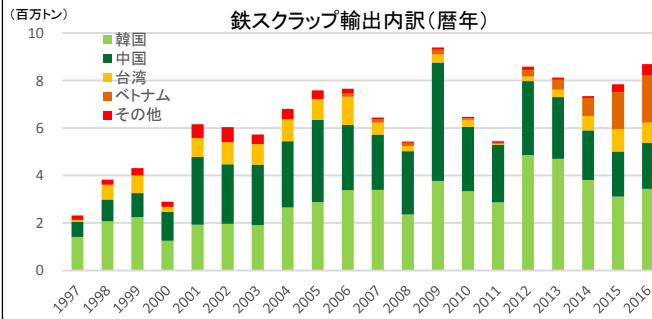
海外での利用

老廃スクラップの主なユーザーである電炉による粗鋼生産量は、オリンピック需要を背景に近年安定しているが、**長期的には減少傾向**。



潤沢に供給される鉄スクラップを、鉄鋼需要の旺盛な途上国での製鋼用原料として輸出（日本は世界第2位の純輸出国）。
 ⇐一方、従来の輸出先である韓国・中国での鉄鋼蓄積が進行（※）し、輸出先が遠隔化しつつある。

※ H27の鉄スクラップ自給率は中国が約97%、韓国が約81%。韓国はH37頃に輸出国に転じると言われている。



余剰鉄スクラップ（現在中韓に輸出している約500万トン+増加分300万トン）が国内に滞留した場合

鉄鋼製品排出者の負担増

最終処分場の新規建設増

- ・自動車ユーザー（約8,000万台）の追加負担等
- ・最終処分料金は合計**約800億円/年**（余剰スクラップ全量約800万トン/年にH29金属くず最終処分単価（約1万円/トン）を適用）

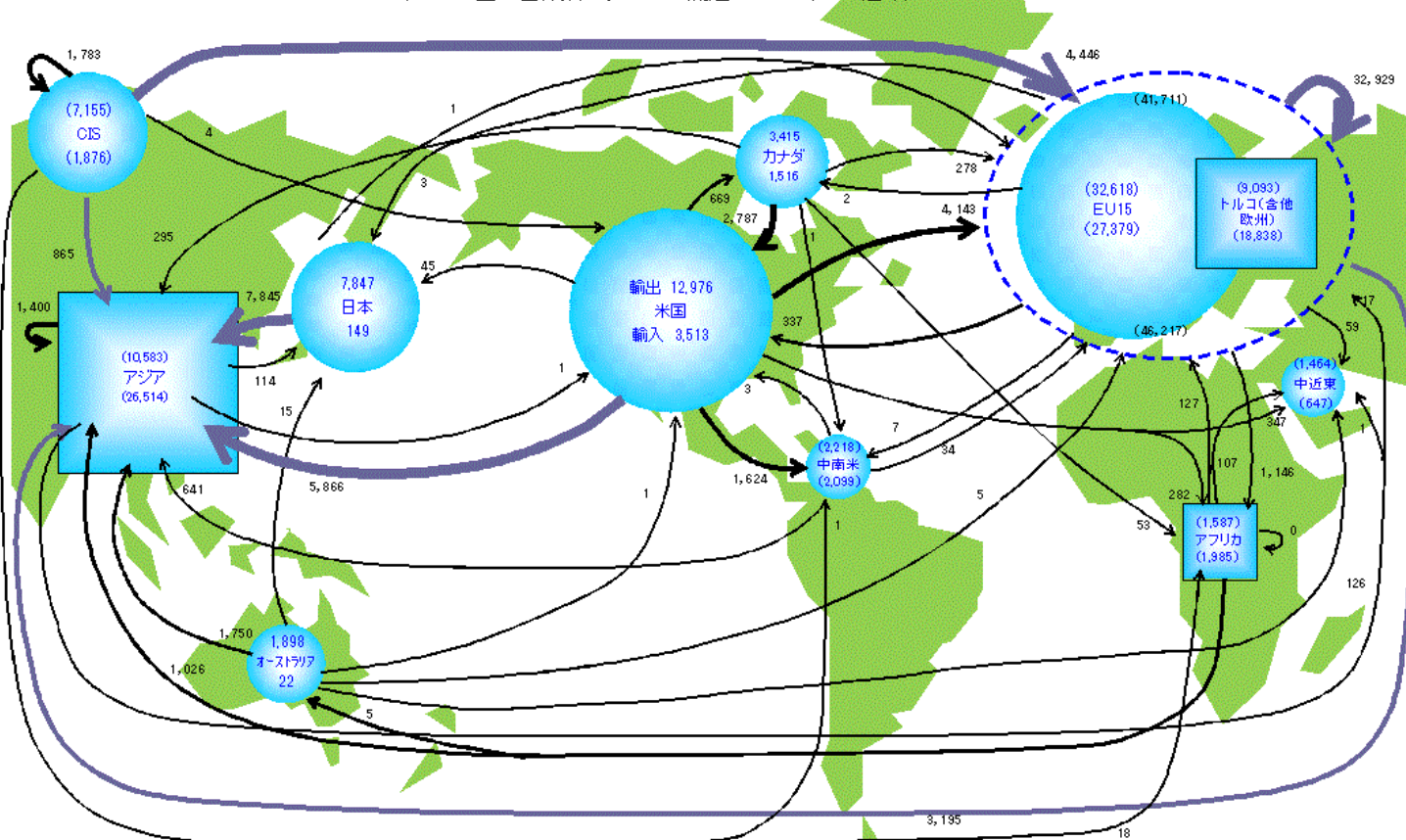
- ・余剰鉄スクラップ全量約800万トン/年（金属くず比重（1.13）換算で約700万m³、東京ドーム約6個分）の用途がなく、最終処分が必要となる場合、安定型産業廃棄物（金属くず等5品目）の最終処分量（H25d・約600万m³）を上回る最終処分量 ⇒ **残余年数半減（約10年→約5年）、処分場を次々に建設する必要**

鉄スクラップ資源の国際流動②

現状と課題

- 日本は近隣に鉄スクラップ需要の旺盛な中韓があり、従来は小型船での機動的な輸出が中心。
- 一方で、中韓以外の主要商圏であるインド(アジア最大の輸入国)やトルコ(世界最大の輸入国)では、欧米からの鉄スクラップの輸入が中心。
- 日本は、アジア地域では米国よりも地理的優位性を持っており、米国並みの鉄スクラップの品質、集荷体制、輸送体制が確保された場合、マラッカ海峡以遠への輸出が可能となり、南アジア等の商圏への供給も可能となる見込み。

第Ⅲ-1図 世界鉄スクラップ流通フロー (2015 暦年)



(参考) 中韓以外の商圏

国	状況
インド	・アジア最大の鉄スクラップ輸入国 (H28年 638万トン)。今後さらに輸入量が増加する見込み ・現在は米国・欧州勢の商圏
トルコ	・世界最大の鉄スクラップ輸入国 (H28年 1,771万トン) ・現在は米国・欧州勢の商圏

(参考) 他の輸出国の競争力

国	状況
欧米諸国	・日本より厚く嵩重量が大きい鋼材 ・広大なヤード、高品質なシュレッダー設備 ・大型船での輸出実績豊富。アジアへの輸送については日本が地理的優位性あり
中国・韓国	・中国はH29に輸出実施。ただし、中国政府は鉄スクラップに輸出関税をかけ、鉄スクラップ自体の輸出に消極的 ・韓国はH37頃から輸出国に転じる可能性。米国からの輸入用の港湾施設を利用可能

【出所】ISSB [International Steel Statistics], WSA [Steel Statistical Yearbook]
 1) 流通量は判明分のみ(1000ト未満は除く) 西欧はEU15とその他西欧の計を表示
 2) 円の大きさは輸出量を基準とした 上段…輸出、下段…輸入
 3) () 内は WSA データ

(出典) 日本鉄源協会

WSA輸出計 83,939(単位:1,000M.T)
 WSA輸入計 83,848(単位:1,000M.T)

鉄スクラップ資源の国際流動③

現状と課題

- 今後も供給される国内の潤沢な鉄スクラップ資源(輸出可能見込量1,100万トン)の国内滞留を防ぎ、鉄鋼蓄積が進行しておらず鋼材需要の旺盛な途上国(東南アジア、南アジア等)に原材料として輸出することで、引き続き、途上国のインフラ発展への貢献、世界全体での資源有効利用、国内スクラップ市場価格の安定、広範な鉄スクラップ排出者の負担軽減を図ることが重要。
- このため、鉄スクラップを効果的に輸出するために、事業者による集荷・品質向上等の競争力強化の取組と併せ、マラッカ海峡以遠への輸出に適した1万トン級以上の大型船舶に対応した機能(岸壁、ヤード)を有する港湾の利用が望ましい。

遠隔地への輸出に向けた競争力強化

事業者による競争力強化の取組

鉄スクラップ業界では、東日本を中心に、個々の事業者による品質確保のための投資に加え、事業者間提携や事業再編に向けた取組が活性化しており、海外市場の取り込みを加速。

- ①スクラップ大手事業者による事業提携(共同仕入れ・販売等) ②産業革新機構出資による静脈産業再編統合への取組 ③大手事業者によるダスト除去施設・裁断施設の導入等品質確保



遠隔地への輸出に適した港湾機能

日本の鉄スクラップ輸出は、従来小型船による中国・韓国への輸出が主体であったが、背後圏等からの集荷力と品質確保の取組に裏打ちされることを前提に、以下の機能を有する港湾の利用が望ましい。

- ・1万トン級以上の大型船舶が接岸可能な岸壁
- ・背後地における大規模集積ヤード
- ・効率的な荷役機械



引き続き、世界有数の鉄スクラップ純輸出国として、途上国のインフラ発展、資源有効利用等に貢献

今後の取組

リサイクルポート推進協議会

【新設】国際資源循環部会(仮称)

※鉄スクラップの集荷・加工・輸出に関する事業者等に参画を想定

- ①地域別スクラップ発生見込み、集荷能力等の分析
- ②海外の鋼材・スクラップ需要(質のニーズを含む)の情報共有
- ③輸出に利用する港湾の利用状況・整備状況の情報共有
- ④輸出に利用する港湾に係る要望とりまとめ、関係機関との調整

港湾を活用した災害廃棄物広域処理①

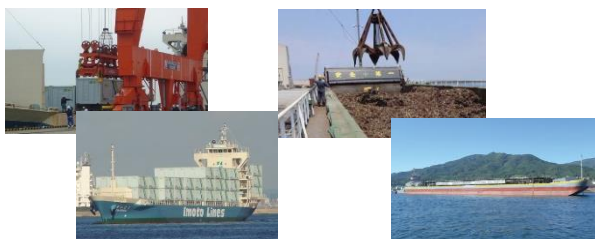
現状と課題

- 過去の自然災害に伴い発生した災害廃棄物の処理に当たって、港湾を活用した広域処理を実施。船舶による大量一括輸送は、被災していない遠隔地の処理施設への輸送ルートとして貢献可能。また、臨海部には、セメント工場等の事業者が多数立地しており、既存施設も活用しつつ迅速な処理が可能。
- 一方で、今後想定される首都直下地震等では、迅速な復旧・復興のためには、従来以上に広域処理のスケールアップが必要。
- 被災地の仮置場で選別・破碎された災害廃棄物(特に木くず)を被災地以外の受入施設(廃棄物処理施設、セメント工場・製紙工場等)に向けて海上輸送するネットワークを構築し、災害時に柔軟に対応することが必要。

港湾を活用した広域処理の実績

港湾での積替、海上輸送

コンテナやバラ積みなど受入先や利用港湾の条件に応じた荷姿での海上輸送実績多数。



木くず等の受入施設

遠隔地の廃棄物焼却施設、バイオマスボイラー・発電所、木材製品加工業等で焼却・利用。



・各港湾での港湾管理条例や廃棄物処理法等に基づく取扱いにより、円滑な港湾利用が確保できない事例あり。

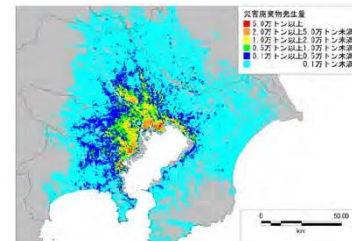
広域処理スケールアップの課題

- ①大量に搬出するためのロジスティック(保管、荷役、配船等)の検討
- ②受入施設候補(廃棄物処理施設、セメント・製紙等)及び利用港湾候補の特定
- ③利用港湾候補の公共バスの円滑な利用(積替等)の調整
- ④受入施設の需給調整弁としての保管機能の確保
- ⑤発災時の対応体制の構築

首都直下地震等への対応

多量の災害廃棄物の発生

災害名	災害廃棄物量
首都直下地震	約1.1億トン
南海トラフ巨大地震	約3.5億トン
東日本大震災	約0.3億トン



首都直下地震の試算例
(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—中間取りまとめ(環境省)

広域処理ニーズ(試算例)



広域輸送量の検討

区分	広域搬出量	輸送量	コンテナ数
鉄道	約330万トン	6,700トン/日	1,550基/日
船舶		44,750トン/週	約3,400基/週

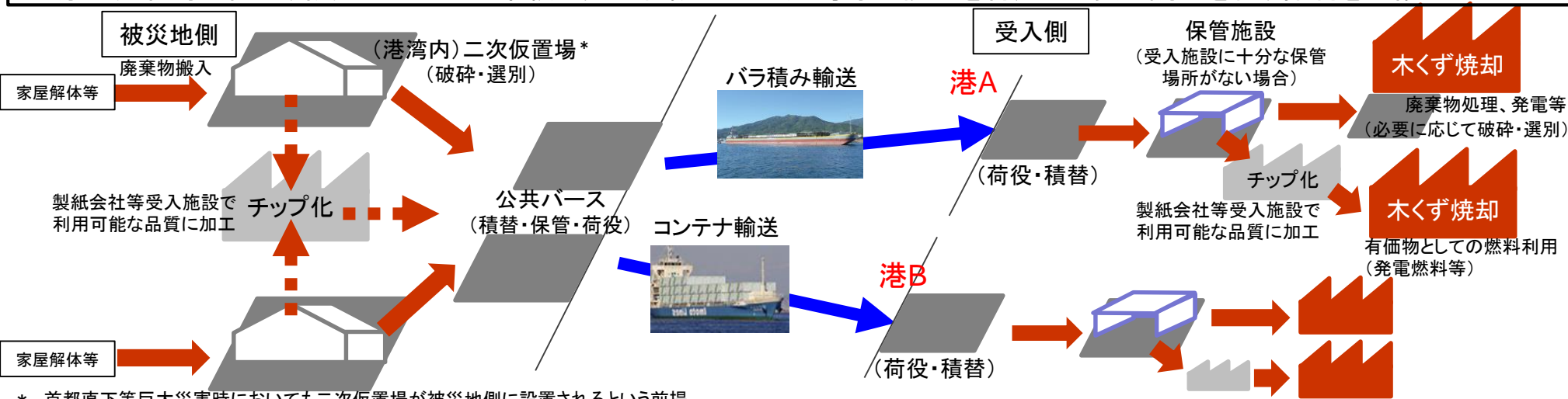
(参考: 熊本地震でのコンテナ輸送(週3回×72基/回)の15倍
熊本地震でのバラ積み輸送(週1回×約750t(499型))の60倍
保管容積・延べ面積 約9万m³(比重0.5で計算)、約1.8ha(高さ5mで計算)

(出典) 大規模災害発生時における災害廃棄物対策検討会 平成27年度第5回資料2、平成27年度第6回資料3(環境省)に港湾局加筆

港湾を活用した災害廃棄物広域処理②

今後の取組

- **災害規模に応じた広域搬出体制の検討・実現可能な搬出量の精査** ⇒ **港湾の事業継続計画等**への反映の検討
 - **リサイクルポート推進協議会に「港湾を活用した災害廃棄物処理検討部会(仮称)」を設置**
 - ・受入施設候補の特定、陸揚げ後の保管、公共バースの円滑な利用に向けた検討・調整
 - ・豪雨災害等も含め、被災状況に応じ柔軟に受入施設や利用港湾等の候補を特定し必要な調整を行う体制を整備
- ※廃棄物運搬・処理、セメント、製紙等木くず利用事業者等の参画を想定



* 首都直下等巨大災害時においても二次仮置場が被災地側に設置されるという前提

① 大量搬出のロジスティック

首都直下地震での広域処理ニーズ
(都内の災害廃棄物の試算例)

都内発生:約5,700万t

二次仮置場での選別・破碎処理

【全量船舶で輸送する場合の輸送規模】

輸送量	コンテナ数
44,750t/週	約3,400基/週

域内処理・利用等

広域処理:約330万t
(可燃物180万t、木くず150万t)

(発災後3年間で処理する場合の試算)

(参考) 熊本地震でのコンテナ輸送(週3回×72基/回)の15倍
熊本地震でのバラ積み輸送(週1回×約750t(499型))の60倍
保管容積・延べ面積約9万m³(比重0.5で計算)、約1.8ha(高さ5mで計算)

災害の想定や広域処理量の見込みを踏まえた発災側の搬出方法(保管ヤード、荷役機材・スピード、船・運搬容器等)を検討・調整

② 公共バースの円滑な利用

木くずを「廃棄物」として搬入する場合、
①港湾部局による港湾管理条例の運用(汚損防止、他の利用者への配慮等)
②環境部局による廃棄物処理法の運用(積替・保管等)

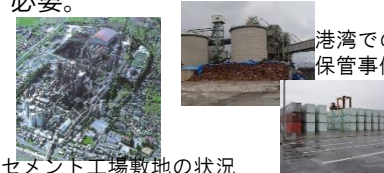
の調整を要し、最寄り港湾が利用できない場合あり。



平時から、廃棄物受入施設候補の利用が想定される港湾での取扱いを協議・調整

③ 陸揚後の保管機能

船舶による大ロットの運搬に対し、受入施設側では保管場所が不足する場合あり。
受入施設等の受入可能量に応じた需給調整が可能な保管機能が必要。



受入施設候補近傍に必要な保管機能スペックを検討・調整

④ 受入施設候補の特定

災害廃棄物受入施設候補を予め幅広く特定し、搬入に利用する港湾を特定しておくことが必要。

(参考) リサイクルポート施策の高度化研究会でご発表いただいた業界団体等の能力・実績(※)

日本災害対応システムズ会員企業の焼却・溶融能力	240万t/年
セメント協会会員企業の木くず利用実績	64万t/年
日本製紙連合会会員企業の木くず(燃料)利用実績	201万t/年 (FIT以外)

※木くず(150万t/1.5年)は上記の約1/5に相当。
他の廃棄物や燃料(製材端材、建設廃材等)との競合があるため、上記は受入可能量を示すものではない。また、各施設が個別に定める寸法・形状、混入禁止物品、カロリー、塩分濃度等の条件に適合したものに限定される。

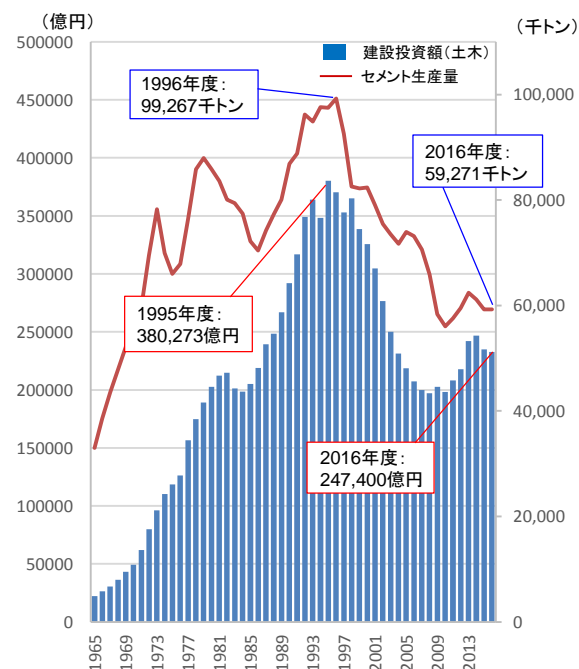
受入施設候補及びその利用港湾を特定

港湾における産業副産物の利用促進①

現状と課題

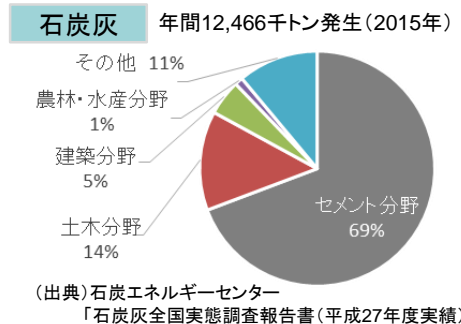
- 臨海部に立地する製鉄所や石炭火力発電所等では、その産業活動に伴い、鉄鋼スラグや石炭灰等の産業副産物を多量に生成。その多くはセメント原料や道路・土木用資材として有効利用され、天然資材の消費抑制や最終処分量の減量が図られているが、昨今の建設需要の低迷等を踏まえ、利用先の安定的な確保が求められている。
- 港湾工事では、土木用資材として産業副産物の特性を活かすことが有用な事例等もあることから、これまで、ガイドラインのとりまとめや実証事業の実施、リサイクルポータル推進協議会による技術説明会、各事業者による用途開拓や個別工事情報の収集等がなされている。
- 一方、アンケート調査(H28d)の結果、事務所等の工事担当者には産業副産物の利用可能性が十分認知されておらず、利用の検討にも至っていない事例が多い状況であり、産業副産物の更なる利用を図る余地がある。
- 産業副産物の特性(水硬性、比重等)を活かすことで、天然材では不可能な工事が可能になることや、天然材の使用抑制及び処分場の延命化等による環境負荷の低減が可能

建設投資額(土木工事)及びセメント生産量の推移

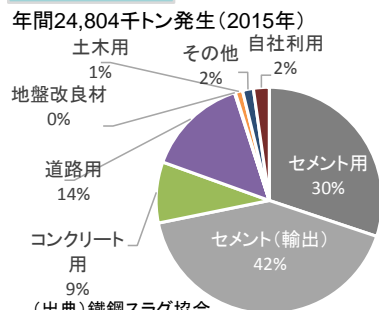


出典)建設投資額:平成29年度建設投資見通し(国土交通省)より作成
セメント生産量(一社)セメント協会提供データより作成

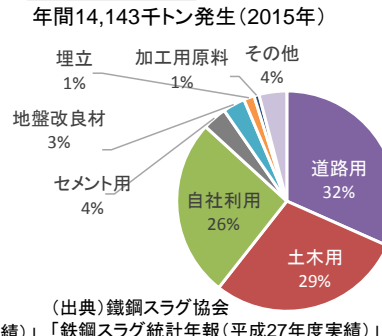
産業副産物の利用先の内訳



高炉スラグ



製鋼スラグ

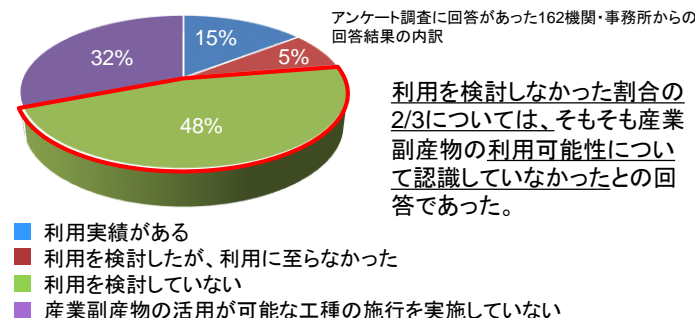


港湾・空港工事における資材使用量(H27d)

使用資材	使用量(m ³ /年)	構成比
天然材(砂・石材)	7,447,897	97.1%
産業副産物(鉄鋼スラグ、非鉄スラグ、石炭灰)	222,457	2.9%
総計	7,670,354	

・数量については、アンケート調査に回答があった162機関・事務所の合計
・セメント原料、コンクリート混和材、骨材として使用された資材は含まれていない。

産業副産物の利用又は利用検討の実績



平成28年度:港湾・空港工事担当者を対象としてアンケート調査(港湾局)より

港湾における産業副産物の利用促進②

今後の取組

○産業副産物の安定的な利用先の確保

- ・産業副産物の供給元と活用先が情報交換を行う体制(産業副産物等利用促進連絡会(仮称))を構築し、産業副産物の活用が見込める工事等について情報交換を実施。(需要と供給のマッチング)
- ・従来用途による利用を確保しつつ、近年新たに着目されている分野での産業副産物の活用についても推進。(ブルーカーボン生態系(藻場等)の活用によるCO₂吸収源対策等)

○産業副産物の利用の円滑化

- ・産業副産物等利用促進連絡会を活用し、供給元から活用先に対して産業副産物の特性、活用方法や優良事例等について情報提供するとともに、具体案件に基づく活用先からの産業副産物利用の相談に対して供給元からアドバイス等を実施。

【産業副産物等利用促進連絡会のイメージ】

- ・供給元においては、産業副産物の活用可能性がある工事情報の収集にかかる負担軽減
- ・活用先においては、産業副産物の活用に関する最新情報を一括して入手できるほか、産業副産物の活用に関する技術的な相談の場を確保

【新設】産業副産物等利用促進連絡会(仮称)

産業副産物の活用先(地方整備局等、港湾管理者)

- 産業副産物の活用が見込める工事情報等の提供
- 産業副産物の活用方法等に関する技術的な相談
- 産業副産物の特性や活用方法の提案
- 相談事項へのアドバイス

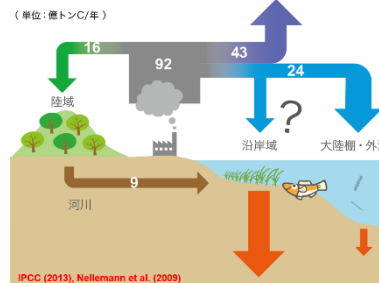
産業副産物の供給元(リサイクルポータル推進協議会、事業者等)

【新たに着目されている分野での産業副産物の活用】

＜ブルーカーボン生態系(藻場等)の活用によるCO₂吸収源対策＞

- 近年、ブルーカーボン生態系(藻場等)による海中のCO₂吸収源対策が注目されている。
- 「ブルーカーボン研究会」等により、ブルーカーボン生態系の活用によるCO₂吸収源対策の今後の取組みについて検討が進められているところ。
- ブルーカーボン生態系となる藻場等の造成にあたっては、基盤となる浅場等の造成について、浚渫土砂や産業副産物を活用可能。

CO₂の排出と吸収のフロー(イメージ)



造成された藻場



写真: 新日鐵住金株式会社

カルシア改質土※の活用による藻場造成



図: カルシア改質土研究会

※カルシア改質土: 浚渫土砂とカルシア改質材(鉄鋼スラグ)の混合材

雑品スクラップの港湾での適正な取扱い

現状と課題

- 臨海部における雑品スクラップ（使用済電気電子機器等）の保管・運搬中の火災、有害物質の飛散・流出、輸出先での環境汚染が問題となっている。このため、個々の港湾管理者が独自に指導を行うほか、H29には廃棄物処理法等が改正され、使用済電気電子機器の保管や輸出について規制が強化されたところ。
- 港湾でのスクラップ業者・荷役業者による適正な港湾貨物の選別・保管、港湾管理者による環境部局等と連携した適正な指導により、港湾での火災防止をはじめとした生活環境保全、後背地の適正なリサイクル産業の発展を図ることが必要。

港湾での雑品スクラップの保管・火災

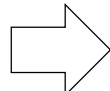


雑品スクラップ



スクラップヤードでの火災

廃棄物処理法等を踏まえた指導



港湾ヤードの適正利用

港湾施設の汚損防止等の観点から、荷さばき地の利用にあたって、各港湾の使用実態を踏まえつつヤードの適正利用を促進。

対象事業者	指導の例
法対象機器等の蔵置を行う事業者	・廃棄物処理法等に基づく環境部局等の指導を遵守するよう徹底（必要に応じて環境部局等と連携）
法対象機器等以外のスクラップのみを蔵置する事業者	・搬入物に法対象機器等が含まれないことの確認を徹底 ・法対象機器等以外に起因する火災未然防止の指導（必要に応じて埠頭・野積み場の利用許可条件等に反映）

港湾管理者による指導例

- ・可燃物・発火のおそれのある物品の除去、利用禁止
- ・埠頭用地搬入時の検品・撤去（返品）
- ・積み上げ嵩高さ、離間距離の設定
- ・失火の有無の目視点検・見回り
- ・消火器等の設置 等

法規制対象機器等

廃棄物処理法

- ・家電リサイクル法4品目
- ・小型家電リサイクル法28品目
- ・上記と外観上判別のつかない機器

- ・保管場所の囲い・掲示、汚水流出防止、保管場所の保管高さ制限（5m）、離隔距離（2m）
- ・対象機器等とその他のものの分別保管
- ・火災原因物品（油、電池等）の除去・適正処理 等

バーゼル法

- ・左記と同種の業務用機器
- ・給湯器
- ・配電盤
- ・無停電電源装置
- ・冷却用コンプレッサー（黒モーター）

- ・輸出事業者による輸出承認取得（日本国・輸出先国）等

今後の取組

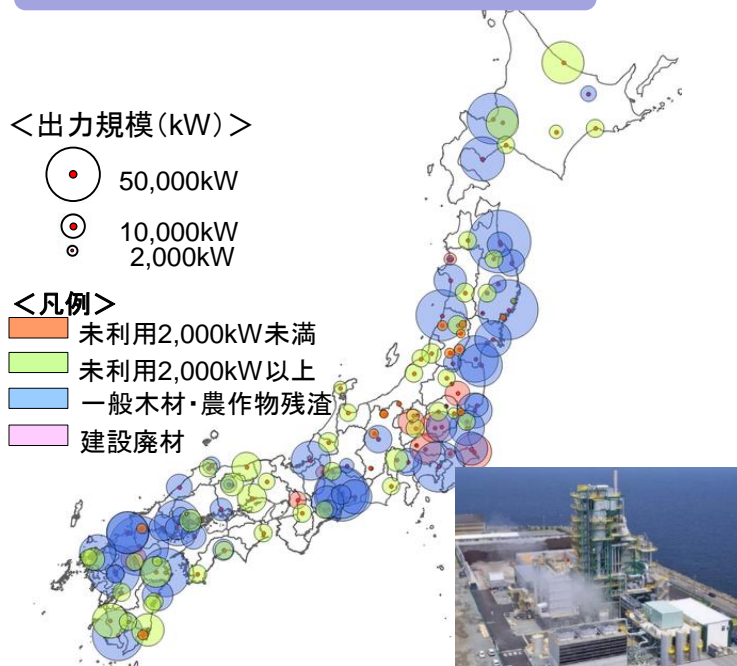
- 国土交通省港湾局にて、改正された廃棄物処理法やバーゼル法の内容を各港湾管理者に周知し、港湾施設の汚損防止等の観点から港湾利用ルールの適正化や環境部局等と連携した指導を行うよう促進。
- 更なる対策については、改正廃棄物処理法等の今後の施行状況や家電・小型家電リサイクル法等の動向、中国のスクラップ輸入規制等の動向、各港湾の対応状況等に留意しつつ検討。

木質バイオマス燃料の輸入効率化

現状と課題

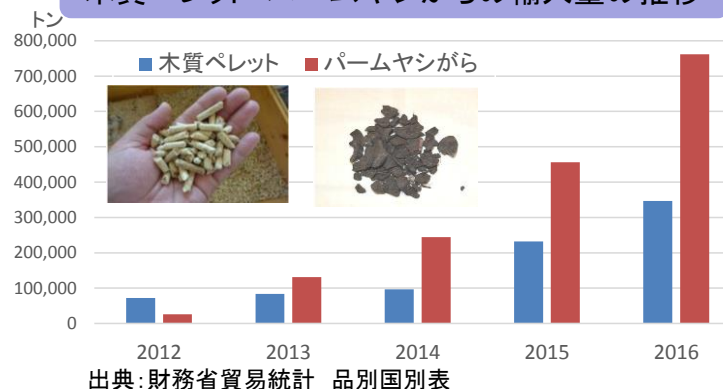
- 2030年のエネルギーミックス(再エネ22~24%)を目指し、再生可能エネルギーの最大限の導入に向けた取組が進展。固定価格買取制度(FIT)の下での価格保証も追い風となり、臨海部ではバイオマス発電所が数多く立地。これに伴い、**燃料として使用される木質ペレットやパームヤシがらの輸入量が急速に拡大**。
- 一方で、各地のバイオマス発電所での共同輸入・保管・集配等の取組は限定的。また、港湾の水深不足による喫水制限も指摘されており、発電コストの高止まりにつながっているおそれ。

FIT認定木質バイオマス発電所の分布

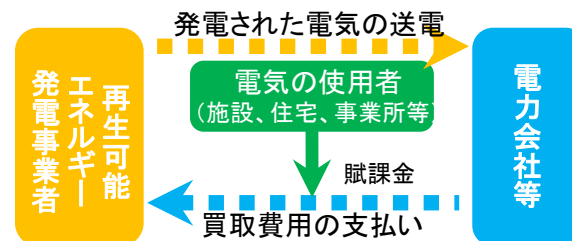


出典：(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会

木質ペレット・パームヤシがらの輸入量の推移



固定価格買取制度



一般木質バイオマス燃料(固形)の買取価格

【発電電力量(kWh)当たりの買取単価】

認定時期	保証買取価格(20年間)
~H29.9	24円+税
H29.10~ H30.3	21円+税(20,000kW以上) 24円+税(20,000kW未満)
H30.4~ H31.3	応札価格(10,000kW以上)* 24円+税(10,000kW未満)

※H30年度以降の調達価格等に関する意見(H30.2 調達価格等算定委員会)

今後の取組

- 木質バイオマス発電燃料輸入については、事業者から港湾施設整備による効率化等のニーズも見られるが、次年度以降の固定価格買取制度の見直し(バイオマス発電の入札制度導入等)の動向、買取価格が保証された認定事業者の動向、発電施設の稼働や同制度上の認定のタイミングに留意しつつ検討。**