

平成 28 年度エコタウン等高度化モデル事業

東京エコタウン（特に城南島地域）で産出した産業
原燃料の広域共同海上輸送システムの構築実証事業

平成 29 年 3 月

成友興業株式会社

目次

第1章	モデル事業の背景と目的	1
1.1	計画の背景	1
1.2	計画目標	1
1.3	計画目的	2
第2章	モデル事業の検討	3
2.1	モデル事業の検討項目	3
2.2	モデル事業の実施体制	8
2.3	モデル事業のスケジュール	9
第3章	モデル事業の実施内容	10
3.1	モデル事業に係る状況把握と関係調整	10
3.1.1	もっこ製造・利用について	10
3.1.2	排出事業者の状況（成友興業）	13
3.1.3	排出事業者の状況（高俊興業）	15
3.1.4	発地埠頭の状況（日栄産業）	16
3.1.5	着地埠頭の状況（日鉄住金高炉セメント）	17
3.2	モデル事業の計画案	18
3.3	モデル事業の実施結果	22
3.3.1	搬出場所（成友興業）	23
3.3.2	搬出場所（高俊興業）	24
3.3.3	発地の荷役場所（日栄産業）	25
3.3.4	着地の荷役場所（日鉄住金高炉セメント）	27
第4章	モデル事業結果の評価	28
4.1	バラ積み輸送に係る課題	28
4.2	行政課題	29
4.3	経済性の評価	30
4.4	環境面の効果	31
4.5	バラ積み合わせ輸送モデルの事業効果	31
4.6	平成27-28年度のエコタウン高度化モデル事業結果の総括	32
第5章	広域共同海上輸送システム構築の実現可能性（グランデザイン）	35
5.1	検討事項	35
5.2	具体化に向けた十分条件の検討	37
5.3	広域共同海上輸送システム構築の実現可能性（グランドデザイン）	43

第1章 モデル事業の背景と目的

本章では、共同取組としての計画目標を明確とした上で、モデル事業の計画概要について明らかとする。

1. 1 計画の背景

第三次循環基本計画（平成25年5月31日閣議決定）では、事業者間の連携等を進め、これまで整備された廃棄物処理・リサイクル施設の能力を活かしながら、2030年頃までに、循環資源が広域的に収集・再資源化され、環境保全を確保した上で、規模の経済とエコタウン等のリサイクル産業集積地内での相互連携により効率的な資源循環が進む社会を構築することとしている。

一方、これまでの調査などで、多くのエコタウンや静脈産業立地地域（以下「エコタウン等」という。）が施設を整備したにも拘わらず、安定的な循環資源の調達が出来ていない、地域内の循環資源の循環利用については成果を上げているものの、地域内の熱利用が不十分であるなど、低炭素化に資するような拠点となっていないなどといった課題を抱えていることが判明してきた。

そこで、循環資源の調達や再生資源の供給先の確保が困難であるなどの問題に直面しているエコタウン等の静脈施設が集積した地域を対象に、資源循環の安定化によって既存施設の能力を最大限活用するためのモデル的な実証事業を前年度に続き、「東京エコタウン（特に城南島地域）で産出した産業原燃料の広域共同海上輸送システムの構築実証事業（その2）」が採択された。

モデル事業は、東京スーパーエコタウン協議会各社が連携し、それまで個社単位で行っていた再生品の海上輸送について、複数社が共同で広域共同海上輸送を行うことにより、広域利用先までの効率的・合理的な海上輸送システム構築の実証を行う事業である。

さらに、モデル事業の成果を踏まえた実現可能性の検討を行い、港湾を活用した共同取組による経済性の向上、狭隘な敷地の制約解消及び廃棄物輸送事業の安定性を含めた事業効果の検討を行うものとする。

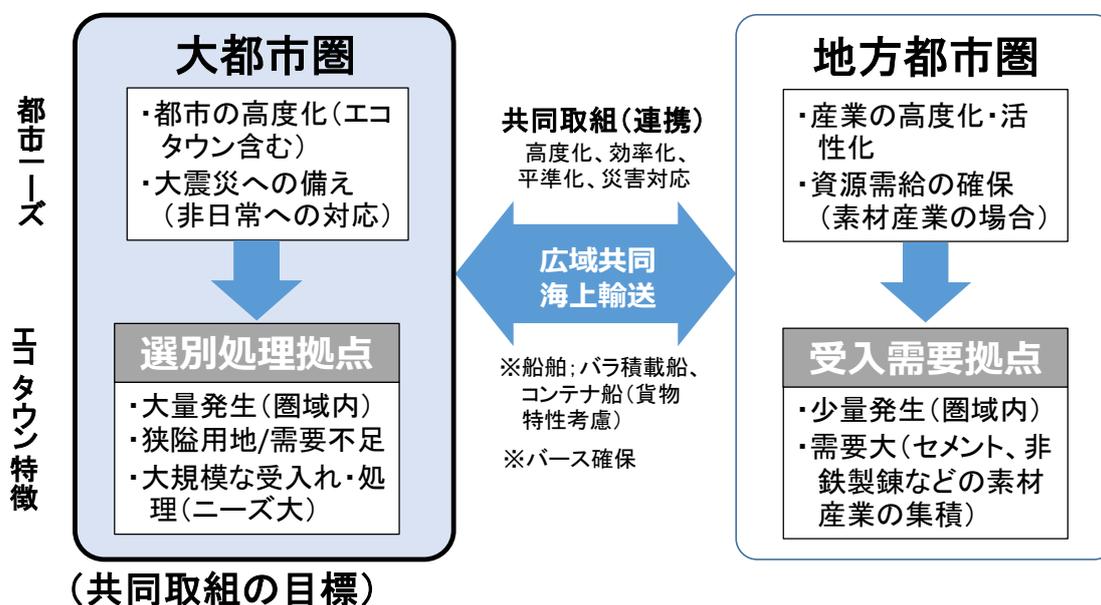
1. 2 計画目標

計画の具体的な目標は、下図のようになる。

- 東京スーパーエコタウン協議会各社が連携し、共同の取組として、事業の高度化を目的に、城南島エリア近郊において貨物特性や、出入荷に応じた安定的な海上輸送インフラの確保を推進する。
- リサイクルポート間、他のエコタウンとの連携、災害時の備え（がれきの受入・出口）、海外との処理困難物等の貿易機能の確立を目標とする。
- 再資源化処理後の産業原燃料の広域利用先までの効率的・合理的な海上輸送システムの実証と課題の明確化（H27は、コンテナ対象に実施）
- 広域利活用のメリット（狭隘な場内保管の制約の解消、コスト、環境負荷低減）

の明確化。

共同取組による効率的・合理的な海上輸送システムの構築のねらい



(共同取組の目標)

- | | |
|-----|---|
| 企業 | ①場内滞留を解消し、事業安定化・効率化・高度化を推進する
※狭隘用地の制約の解消で、稼働率向上と受入拡大を図りうる。 |
| 地域 | ②海上輸送を活用し都市間の循環資源処理・利用の平準化を図る |
| 非日常 | ③D.Waste-Net等災害対応力を確保し、広域処理システムに助力する |

図 1.1 共同取組による効率的・合理的な海上輸送システムの構築

1.3 計画目的

平成 28 年度は、バラ積みの適性が強い建設汚泥処理土（土砂等）の船舶活用との連携（同一着地点の場合）に着目し、例えば、バラ（建設汚泥処理土）、とフレコン（可燃物）などの荷姿の異なる産業原燃料を同一船舶に積み合わせる（ダブル輸送）などを考慮し、改めて経済性に着目した共同輸送の取組を行う。

なお、バラ積み輸送は、将来の取扱量増加に対応した大量かつ安定的な搬出に必須であり、さらに、将来的な災害（震災）廃棄物の搬出入にも結びつく。積み合わせ輸送については、産業サプライチェーンの構築に結びつく可能性がある。これらにより、両年にわたる実証事業を通じて、「共同」、「広域」の取組に係る具体的なシステム構築の検討を行うものとする。

第2章 モデル事業の検討

本章では、モデル事業の具体的な検討内容、体制、スケジュールなどについて検討を行う。

2. 1 モデル事業の検討項目

(1) 東京スーパーエコタウンの特徴と課題

東京スーパーエコタウンは、9事業が稼動（今後、12施設）する廃棄物処理施設の集積拠点であり、都内特に23区エリアにおける唯一の大規模処理機能を果たし、都内の廃棄物処理・リサイクルに大いに貢献している。さらに、東日本大震災に際しては、震災廃棄物の受入れ（9万t）を進めるなど、大量の都市・建設工事に伴う廃棄物に対応した受け皿エリアであるという特徴がある。

一方で、大量処理後の半製品は、産業原燃料利用を目的として、常時、広域的に外部搬出し、利用を進めるなどの調整が必要となり、そうした静脈物流分野の安定的かつ、効率的な運用が欠かせない。これまで、海上輸送による広域処理は、企業の個別対応により年間21万t（平成27年度）が確保されてきたが、将来に向けては、城南島エリアの新設3工場の稼動に伴い、広域処理への負担量が年間45万t（2倍）となることが予測されることから、共同取組を通じた安定的かつ、効率的な静脈物流のインフラの確保が重要な課題となっている。

1) エコタウンエリアの特徴

- 平成16年にスタートし、開始から13年が経過。
- 新たに3施設が新設され、より多くの廃棄物の集中に伴い、エコタウンとしての持続的発展を遂げるための課題が浮き彫り
- 東京都では、2020年オリンピック・パラリンピックを迎えるにあたり、革新的な取組みを推進する中、エコタウンエリアでは、地域・産業・経済、地球温暖化などに対応した条件整備が必要

2) エコタウンエリアの課題

- 首都圏で大量に発生する廃棄物等に対し、搬出入のトラック交通の抑制や近隣エリアの道路渋滞の緩和
- 狭隘なエコタウン用地でのハンドリング改善
- 生産した産業原燃料を受入れる大規模な需要先の不足
- 震災時のがれき処理などに対しては、交通寸断への対応、広域処理への備え

3) 課題解決の方向性

- プラント毎の生産効率を高めること（プラント内滞留の解消）
- 有力な産業原燃料の需要先となる国内コンビナート群、工業地帯及び工業地域との広域連携によるサプライチェーン構築
- 海上輸送を活用した静脈物流の効率化、モーダルシフト化、トラック台数の抑制

※参考；東京スーパーエコタウンの特徴

1. 企業集積の特徴

多様な事業、大量処理・搬出、海上輸送多量

(1) 企業状況

➤ 9企業9施設 (都市型中間処理機能)

- a. 建設廃棄物・土砂系 3施設+2施設(※)
- b. 情報機器類 2施設
- c. 食品廃棄物 2施設+1施設(※)
- d. ガス化溶解 1施設
- e. PCB処理 1施設

(※) 10企業12施設に拡大 (2017年6月)

(2) 処理状況

➤ 年間搬入量 (平成27年度実績) 88万t

- a. 一般廃棄物/産業廃棄物 65万t
(東京都内の産業廃棄物、一般廃棄物の中間処理量1,585万tの4%)

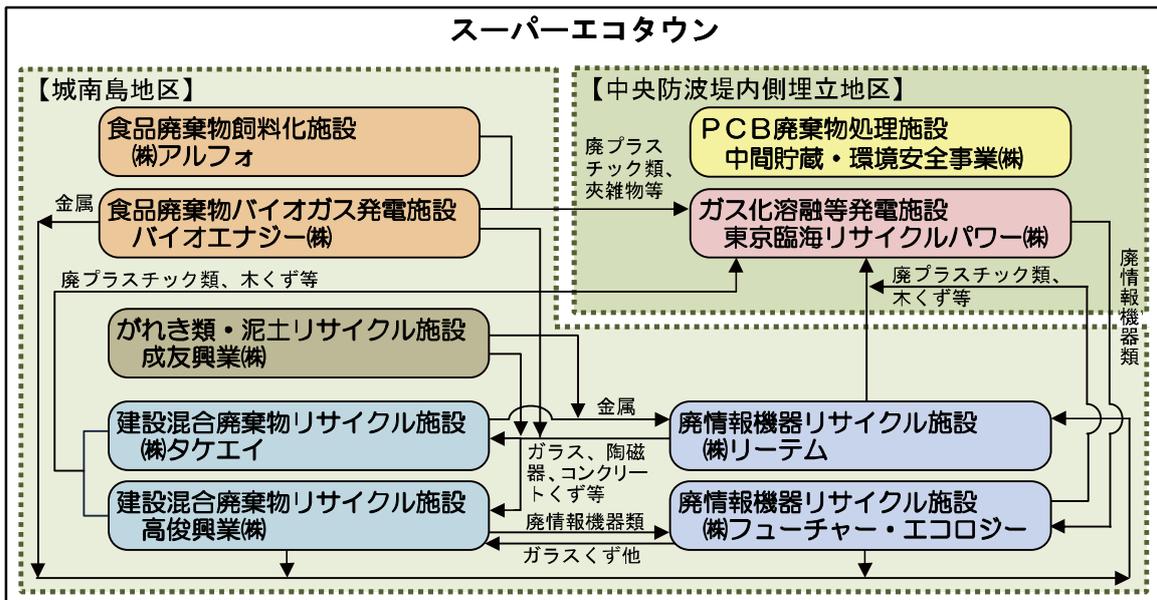
※上下水道除く

- b. 土砂系 23万t

- リサイクル量 44万t (処理量の50%)
- 最終処分量 4万t (処理量の4.5%)
- 場外搬出量 77万t (処理量の88%)
- 海上輸送量 21万t (場外搬出の27%)

2. エリア内の連携状況

- ①取引連携・廃棄物融通 (計2.2万t/年)
- ②モデル事業の連携
 - ・H28人工粘土の製造モデル (東京都モデル事業)
 - ・H27-28広域共同海上輸送システムの構築 (環境省補助)
- ③東日本大震災における震災廃棄物処理 (9万t処理)
- ④防災協定締結、CSR活動等



(2) 海上輸送の状況

現在、城南島エリアにおける海上輸送量 21 万トン/年（平成 27 年度）の大半が、建設汚泥処理土、不溶化処理土などのバラ積載貨物である。さらに、城南島エリア内の新たな工場新設に伴い海上輸送量約 45 万トン/年（現状の約 2 倍）の大半にバラ貨物輸送が必要となることが予想されている。従って、バラ貨物輸送分野における安定的かつ、効率的な輸送システムの構築を進めることは引き続き重要なテーマとなっている。

また、東京都市圏で進行する大規模都市化のプロジェクトの推進や、激甚な災害時への対応の備えなど、東京エコタウンが首都東京として担うべき社会的な機能を担うべく、インフラの確保を進めるためには、共同の取組を通じた社会性のアピールが重要であると考えている。

(現状と将来)

◆ 現状（4社）；年間 21 万 t（平成 27 年度）

（内訳）①土砂系・汚泥 25 万 t/年、②廃プラ・可燃物 1.6 万 t/年、③非鉄製錬原料 0.3 万 t/年

◆ 将来（5社6工場）；年間 45 万 t（約 2 倍）

※主として、バラ貨物量の増加（成友興業第二工場、SPEC）

◆ 成友興業は取扱量のほぼ全量、タケエイ、高俊興業は同 12～16%、リーテムは同 10%が既に海上輸送。

◆ 荷姿；①バラ貨物；建設汚泥処理土、土砂系、非鉄製錬原料（フレコン格納）、②フェリー；廃プラ・可燃物

表 2.1 海上輸送貨物量の現状と将来予測（単位；万トン/年）

	海上輸送量	内訳；（ ）内は現船種	備考
現状 （4社4工場）	21 （平成 27 年 度）	・土砂系・汚泥（バルク） 20 ・可燃物・廃プラ（フェリー） 1.0 ・非鉄製錬原料（バルク） 0.3	
将来 （5社6工場）	45 （約 2 倍）	・土砂系・汚泥等（バルク） 43 ・可燃物・廃プラ（フェリー） 1.6 ・非鉄製錬原料（バルク） 0.3	（追加；想定） 成友興業第二工場 シグマテック

（注）バルクとは、コンテナ船以外のガット船などに積載する形態をいう。

表 2.2 海上輸送貨物量の現状と将来予測（単位；万トン/年）

会社	種類	輸送数量	荷姿/輸送物の特徴	輸送・利用先	既存航路等
成友興業	浄化土	13,400t/月 148,100t/年 (H26.4-H27.2)	バラ/バラ積み 	セメント	京浜島パース⇒姫川港、苅田港、尻屋港、伊佐港、函館港、須崎港、尼崎港、三菱岩手、小倉港
	汚染土壌	6,750t/月 81,000t/年 (H26.4-H27.3)			京浜島パース⇒姫川港、苅田港、尻屋港、伊佐港、函館港、小倉港
	汚泥	1,600t/月 20,000t/年 (H26.4-H27.3)			京浜島パース⇒苅田港、函館港
タケエイ	廃プラスチック類	6~700t/月 (比重0.6)	圧縮梱包(ラッピング物) / 	RPF	有明埠頭(海上台切)⇒新門司港 ※着地:大分市
	可燃系残渣	3~400t/月 (比重0.375)	フレコン / 	セメント	有明埠頭(海上台切)⇒新門司港 ※着地:福岡県
高俊興業	可燃物	約300~400t/月 (比重0.3~0.35)	圧縮物・PPバンド / 廃プラ・紙くず・木くず・繊維くずを圧縮し、結束したもの 	セメント	東京港フェリーターミナル⇒新門司港(20tセミトレーラウイング車) ※着地:北九州市
リーテム	非鉄製錬原料	約220t/月 2,648t/年 (H26.6-H27.5) (比重0.2~0.7)	フレコン / 非鉄金属やプラスチックの混合破砕物 	非鉄製錬	江東区青海(倉庫)⇒企業パース(三菱マテリアルの用意した船に積載)⇒直島 ※着地:香川県

(3) モデル事業の計画

①モデル事業の計画（バラ積み合わせ/可燃物等+建設汚泥処理土）

（関係調整（港湾利用、荷姿、荷役方法、行政課題）、モデル計画）

複数貨物（建設汚泥処理土、可燃物等）の積合せによる効率的な輸送を計画（実証）

コンテナ輸送では合理性が見られなかった土砂系を主体にバラ積み輸送を提案。

②モデル事業の実施（東京港⇒北九州港）

③モデル事業の結果の評価

現場状況、行政課題、経済性、処分量削減、事業メリットなど

(4) モデル事業の結果の評価

モデル事業の結果は、下記項目をもとに評価を行う。

- ① バラ積み利用の現場課題（積み降ろし荷役作業）
- ② 京浜島及び着地側港湾における行政課題（積替・保管許可の必要性等）
- ③ 海上輸送に伴う経済的評価
- ④ 環境負荷の低減効果（最終処分量、CO₂）
- ⑤ バラ積み船利用のメリット

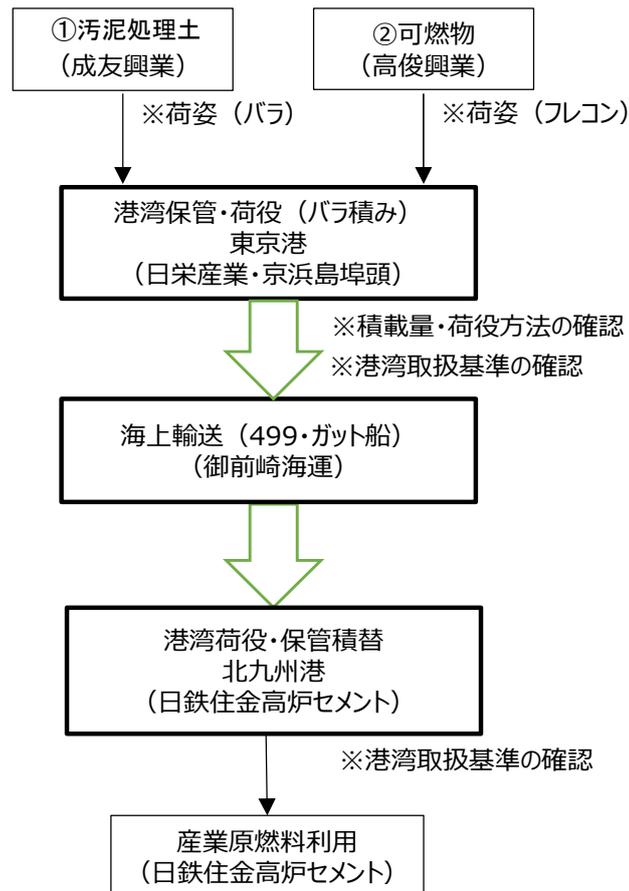


図 2.1 実証事業のフロー

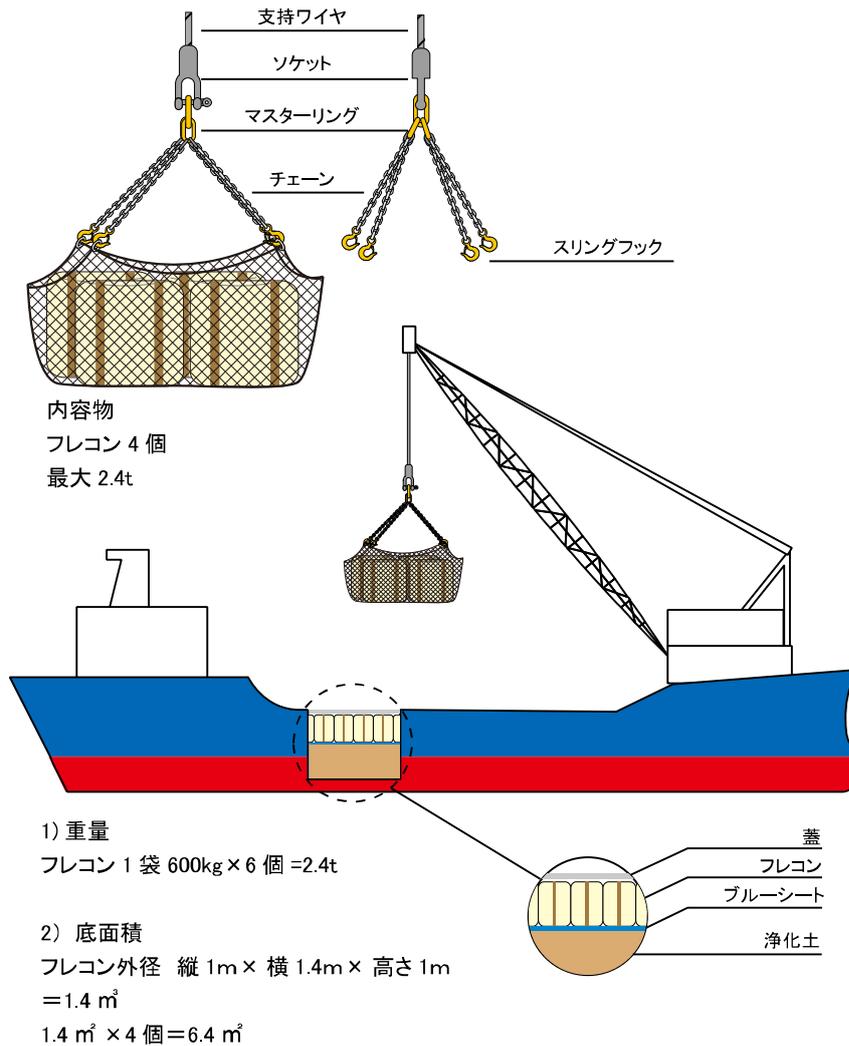


図 2.2 モデル事業のスキーム（バラ積み合わせ）

2. 2 モデル事業の実施体制

モデル事業は、東京スーパーエコタウン協議会が連携・支持する共同取組として行い、産業原燃料の広域共同輸送システム構築のためのコンソーシアムを組織し、実証計画、実証と評価、及び成果のとりまとめについて内部分担を行い実施する。

コンソーシアムの幹事は、成友興業が担い、他 4 社による取組（海上輸送実施済み又は、予定事業者）とともに行う。また、事前協議・調査・報告書とりまとめは、国の補助事業による実証事業業務の経験もあり、かつ、調査・研究機能を有するリーテムが担う。

連携先は、バラ積み埠頭企業、海上輸送企業、需要先企業とし、各連携を行う。

なお、東京都環境局により調査研究の提案についての推薦をいただいたことを踏まえ、協力支援をいただきながら推進する。

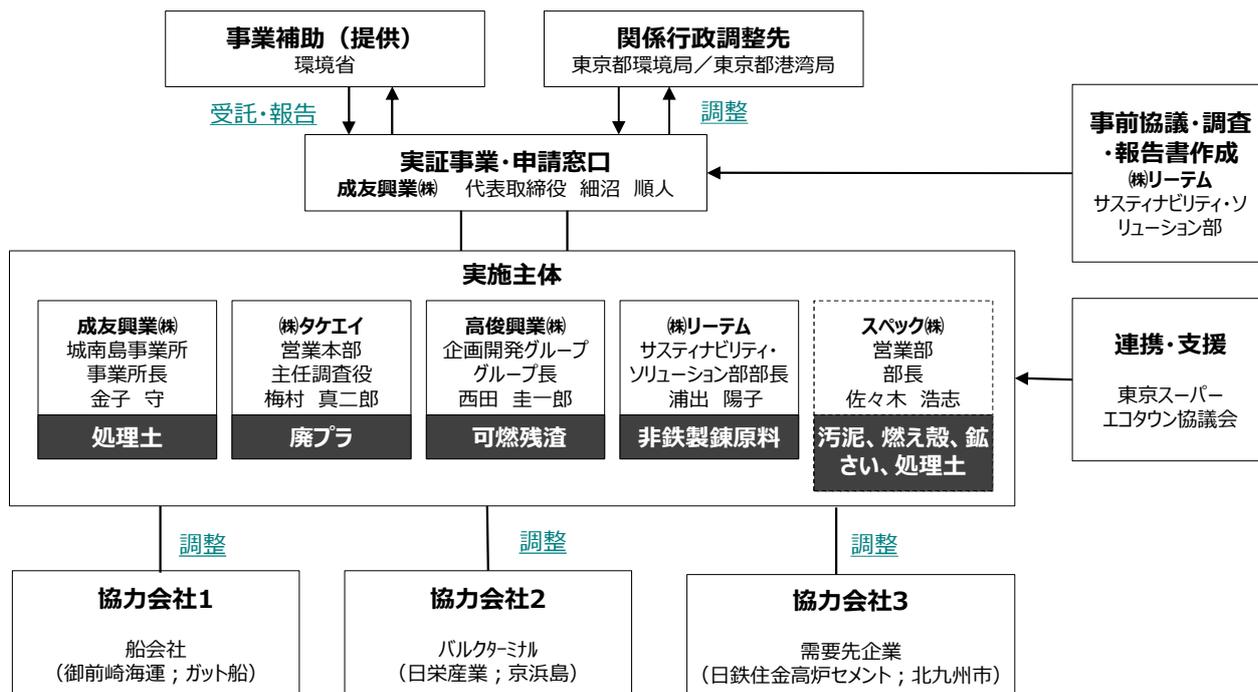


図 2.3 実施体制図

2. 3 モデル事業のスケジュール

本事業は、実証前の関係調整、実証計画の作成、実証事業の実施・評価と、モデル事業の具体化に向けた検討からなる。

具体的には、早期の関係調整及び実証計画の作成を開始し、11月を目途に実証事業を実施し、その後、年度内に成果とりまとめを行うものとする。

表 2.3 実施スケジュール

項目	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1. 複数貨物（浄化土、可燃物等）の積み合せによる効率的な輸送（実証）								
(1) バラ積み合せ輸送の関係調整	■							
(2) バラ積み合せ輸送実証計画の作成		■						
(3) バラ積み合せ輸送実証の実施と評価				■				
2. 広域共同海上輸送システム構築のあり方（ランドデザイン）の検討					■			
3. 共同取組を通じた具体化の検討						■		
関係者会合	●			●			●	

第3章 モデル事業の実施内容

本章では、モデル事業を計画・実施し、実施状況の評価を行う。

はじめに、各社との事前協議を踏まえて、広域共同海上輸送の実施可能性がある事業ごとに、現状の荷姿、製品特性を踏まえて、利用可能性を見極める。

その上で、事業ごとに、広域輸送先との調整を踏まえた輸送計画（時期、数量、排出地、処分地）、実証経費の詳細検討、管理体制（約束事の明確化含む）の検討を行う。その後、各事業について、関係する港湾管理者、海上輸送事業者との調整や、諸規定に基づき環境部局向けの事前協議や、関係許可の調整を行う。

3.1 モデル事業に係る状況把握と関係調整

本節では、関係者・関係事項の現況把握と、モデル事業に係る要件の把握を行う。

3.1.1 もっこ製造・利用について

バラ積み合わせ輸送の方法、荷役設備については、計画申請段階から、実績のある「もっこ」を用いて実施するものと考えた。そこで、大阪の専門業者と積載物の重量、形状、ガット船舶での荷役方法（想定）などを踏まえた協議・調整を行い、もっこの製作を行うこととした。

(1) 概要

- もっこの機能・役割を把握した後、大阪市内の生川商店と連携の上で、もっこ製造を依頼。（8/10 内容協議を実施）
- もっこに格納するフレコン数は、当初6個程度を想定した。しかしながら、協議の結果、支点の安定性確保（6個の場合、中2個の移動・沈み込みが起こる可能性あり）のため、1もっこあたりのフレコン格納数は4個に変更した。
- その結果、実証予算などを勘案の上で、1船あたりの積載量は、3もっこ分、計12フレコンで実証事業を実施するものとした。

(2) 接合手順

- バケットを別に横置きし、開閉ワイヤ1本を活用する。
- 支持ワイヤ側のソケットのピンを引き抜き、もっこ側のシャックルを引っ掛ける形で準備する。（ワイヤ太さ34mm、8トンまで荷役可能）
- 支持ワイヤを上下して、もっこ（3個）を運搬する。

(3) 製造品について

協議の結果、製造品及び、付属部品の手配品として、下記の確認を行った。

①もっこ製造 3つ（一度差し）、白色

格納物の寸法を考慮の上で、参考図に示すような貨物吊り下げに支障が生じない程度の大きさを考慮して作成する。

・ロープ太さ 18mm、升目大きさ 250mm×250mm

・ロープ太さ（まとめ部） 30 mm

※格納物の荷姿（フレコン梱包前；1個） 縦1.1m×横1.4m×高さ1.1m

※格納物の重量（フレコン梱包前；1個） 最大 600 kg（想定）

※もっこ1つあたり、フレコン4個を格納

格納物の大きさ／底面積；縦 2.8m×縦 2.2m×高さ 1.1m（フレコン厚み不含）

②マスターリング 1個

③スリングチェーン 1個（チェーン4本、スリングフック4本付）

④リング 4個（各もっこの付属品）×3もっこ＝合計12個

（4）その他依頼事項

1）見積り作成（項目）

① もっこ製造費（3こ）

② 付属部品（マスターリング、スリングチェーン、リング等）

③ 製造後の現地までの輸送費

（輸送先；〒143-0002 東京都大田区城南島三丁目2番15号 高俊興業）

2）情報提供依頼

① もっこ製作図の作成

② もっこ仕上がり品及び、付属部品の重量、容量の試算

※保管場所の確保及び、取扱方法などの検討に必要なため

（5）その他確認事項

➤ 納品期日；現地到着時期は、10月下旬。遅くとも11月上旬には必着

➤ 納品後の費用支払い主体；成友興業株式会社（※補助金の受託代表企業）

➤ 支払い条件；見積書、納品書、請求書到着後、成友興業規定による

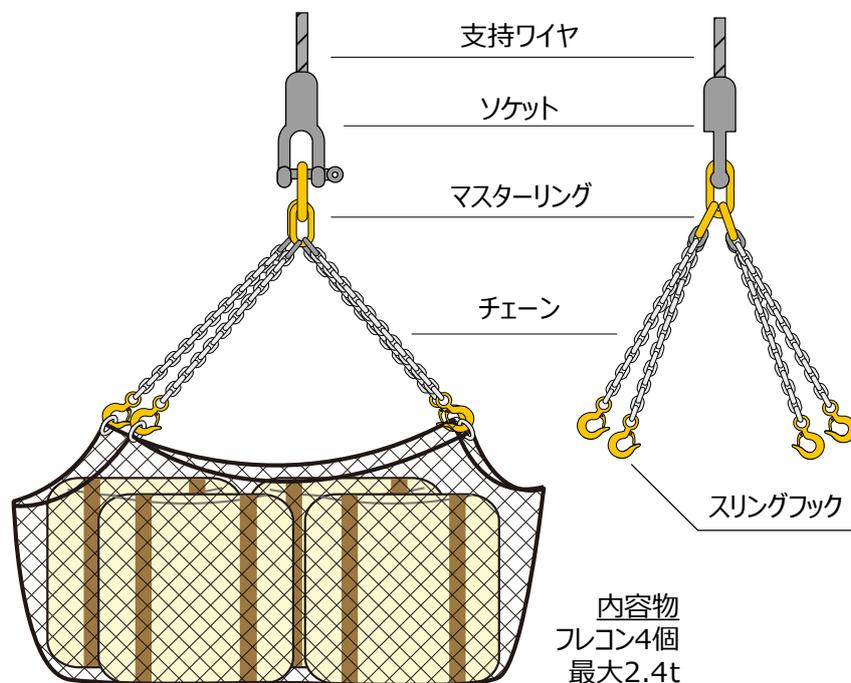


図 3.1 もっこを用いた荷役方法



写真1 荷役対象物（可燃物）



写真2 荷役対象物（可燃物）



写真3 支持ワイヤの取付部（ソケット）



写真4 シャックル例



写真5 ソケット幅 (5cm)



写真6 ガットバケツ



写真7 ガット船 (遠景)



写真8 日栄産業バース (遠景)

3.1.2 排出事業者の状況 (成友興業)

バラ積み合わせ輸送のベースとなる下段の積載物は、成友興業と連携して、「建設汚泥処理土」で実施するものとした。そのため、現場状況を確認の上で、具体的に、実証事業の対象物の状況 (荷姿、内容等) の確認などを行う。

1) 事業概要

- ・建物解体工事 (鉄筋コンクリート造)、土壌汚染対策工事などに伴う発生資材 (土壌汚染対策法工事土壌、法対象外土壌、鉄筋コンクリート) を改良し、セメント資材 (粘土代替) として搬出

- ① 土壌汚染対策法の法対象事業に伴う工事発生物

② ①の法対象事業ではないものの、土壌成分が土壌汚染対策法基準値以上であり、対策事業に伴う工事発生物

③ 建設汚泥処理土

- ・汚染土壌の処理は、不溶化処理（重金属 5 品目；湾岸エリアに多い砒素、フッ素や、鉛が中心）
- ・処理システム／泥土・泥水⇒ピット貯留⇒粗選別⇒造粒固化（石灰、不溶化材；硫化マグネシウム系）⇒造粒（製品含水率 30%程度）
（※粗選別後、がれきは 80mm 以下に破碎／不溶化保管 1-2 日程度）
- ・取扱土壌成分；土壌汚染対策基準値（0.01 に対し、0.03-0.04 程度のもの）
- ・敷地面積 6,000 m²⇒第二期エリアに、新工場建設（同規模）
- ・車両台数 200 台/日（搬出入両方を含む）

2) 実証事業の対象物（荷姿、内容等）

- ・建設汚泥処理土（他に、汚染物質不溶化処理土、法定物質として、汚染土などがある。同様の処理方法）
- ・利用方法；埋め戻し材、覆土材、セメント原料など
- ・利用先；内陸部 埼玉、千葉など全体の 2 割。その他は、海上輸送により広域搬出（海上輸送量（年間）25 万 t／内訳；浄化土 15 万 t、汚染土壌 8 万 t、建設汚泥 2 万 t）
- ・比重 1.3~1.4
- ・保管場所 屋外及び、屋内（屋根あり）

	
<p>写真 1 対象物の荷姿</p>	<p>写真 2 対象物の排出状況</p>
	
<p>写真 3 対象物の保管状況</p>	<p>写真 4 バンニング場所の状況</p>

3.1.3 排出事業者の状況（高俊興業）

バラ積み合わせ輸送のベースとなる上段の積載物は、高俊興業と連携して、「可燃物」で実施するものとした。そのため、現場状況を確認の上で、具体的に、実証事業の対象物の状況（荷姿、内容等）の確認などを行う。

1) 事業概要

- ・新築工事、改修工事、解体工事などの建設工事に伴う建設混合廃棄物の処理・リサイクル（廃プラ、木屑、石膏ボード、蛍光管等の個別処理物、リサイクル物を選別後、混合廃棄物を機械処理して、再生砕石及び可燃物のリサイクルを行う。）
- ・取扱量 400 t/日、年間 13 万 t
- ・可燃物発生量 40 t/日（取扱量の約 1 割）
- ・敷地面積 9,000 m²
- ・処理の流れ；検品ヤード⇒ダンピングヤード⇒機械処理（機械選別、手選別、破碎）
- ・車両台数 300～400 台/日（うち、自社 200～250 台/日）

2) 実証事業の対象物（荷姿、内容等）

- ・対象物；可燃物（名称；可燃キューブ）－消防法上の指定廃棄物
- ・成分特性；廃プラ 4-5 割、紙くず 2-3 割、木くず 2-3 割（ダスト、異物が少なく、破碎性能が良いことから、燃料評価が高い。）
- ・発生量 約 40 t/日（処理量の 10%程度）
- ・発生個数 50～100 個/日（保管場所；最大可能保管数 136 個）
- ・形状寸法 1,100mm×1,400mm×1,100mm
- ・比重 0.3/容積 1.7 m³/重量 400～500 kg/個
- ・梱包方式 PP バンド梱包（8 本）

⇒今回は、もっこでの荷役を行うため、フレコンに格納してもらうことで調整。

- ・保管場所 屋外のため、水分含む場合あり。（コンテナ水密性要）

※保管容量は、2 日分程度と狭い



写真1 対象物の荷姿



写真2 対象物の排出状況



写真3 対象物の保管状況（屋外）



写真4 バンニング場所の状況

3.1.4 発地埠頭の状況（日栄産業）

バラ積み合わせ輸送の実証は、成友興業が通常活用している京浜島の日栄産業に協力いただき、実施するものとした。そこで、発地埠頭の状況の確認などを行う。

1) 事業概要

- ・平成9年、京浜島に開設。
- ・事業内容は、
 - ①汚泥、燃え殻、ばいじん等の保管積替
 - ②海上陸上輸送
 - ③コンクリート塊の再生砕石事業
- ・許可取得状況（表参照；掲載分、東京都、北九州市分のみ）
 - ⇒後に、実証事業のため、可燃物取り扱いに必要となる変更許可申請を実施（表の赤字；廃プラ、木くず、紙くず）
- ・保管（屋根あり）；燃え殻、汚泥、鉱さい、フレコン保管場はなし。

表 3.1 許可取得状況（※許可変更⇒追加分）

	東京都	北九州市
燃え殻	◎	◎
汚泥	◎	◎
廃油	○	
廃プラ	○	●⇒○※
木くず	○※	●⇒○※
紙くず	○※	○※
金属くず	○	
ガラス陶磁器くず	○	
鉱さい	◎	◎
がれき類	○	
ばいじん	○	

(注) ●積替えまたは保管を除く
 ○積替えできる
 ◎積替えまたは保管を含む

2) 埠頭の状況

- ・東京都 K-2 岸壁 岸壁全長 69.3m、栈橋長さ 56.3m、幅 20m（1,500 t クラスの船の積み出し可能）

- ・水域占用目的；金属スクラップ、汚染土壌、再生砕石、建設資材（骨材、重機類）、産業廃棄物等の荷役
- ・埠頭地面；コンクリート、鉄板敷き（陸側に、2%傾斜）、杭 40 本支持層▲30m

3) 海上輸送に係る取扱状況

- ・ 2 社、年間 100 隻程度の荷役・管理
- ・ 船舶は海運事業者 10 数社と連携し効率的に実施。（主要 3 社 65%）
- ・ 船舶は効率的に運用済（砕石、砂利・砂、管理土、スラグ等の運搬と連携）
- ・ 今後、200 隻弱の取扱ニーズは対応可能

	
<p>写真1 日栄産業の全景（入口）</p>	<p>写真2 日栄産業の全景</p>
	
<p>写真3 バラ積み船舶の状況</p>	<p>写真4 バラ積み船舶の状況</p>

3.1.5 着地埠頭の状況（日鉄住金高炉セメント）

バラ積み合わせ輸送は、成友興業および、高俊興業が実際に搬出先として活用している北九州市の日鉄住金高炉セメントに協力いただき、実施するものとした。そこで、着地埠頭の状況の確認などを行う。

1) 埠頭条件

- ・セメント専用埠頭（石炭、石炭灰、土砂系その他、すべてに活用）
- ・水深、埠頭長の制約から、499 船舶のみ使用可。
- ・東京港との距離；1085km

2) 対象物の工場利用の状況

①土砂系（建設汚泥処理土含む）

- ・粘土系使用量 300 t/日程度、年間 9 万 t 程度（建設汚泥処理土、鋳物砂、不溶化処理土等）（成分評価；カルシウム、ケイ素、鉄分、粘土）
- ・土砂系（粘土代替）は、専用埠頭を活用し、保管場に横もちして保管。

- ・ 関東の土砂系は、関西と土質が異なり、 $\text{Na}_2\text{O}/\text{K}_2\text{O}$ （酸化物）の濃度が低い（2/3程度）ため、多く使用できる。（※関西は、高塩素）
- ・ 石炭火力発電所の増加に伴い、石炭灰の処理需要は高い

②産業燃料利用（可燃物）

- ・ 使用量 50 t/日程度（96 t/日の処理能力はあるが、塩素の受入基準 2000ppm に対し、実勢 4000～5000ppm が多いなど、塩素分が高い廃プラが多いため処理能力は小さくなる）、年間 1.5 万 t 程度
- ・ 可燃物は、荷降し後、フォークリフトで横もちを行い、埠頭横の保管施設（緑のテント）で保管を行う。

⇒（通常）セミトレーラに 36 個積載し、フェリー（東京港・有明埠頭⇒北九州港・新門司）で輸送。工場内は、廃プラ処理施設に隣接する保管場に荷降し。

※事業系廃プラの塩素濃度は、7000～8000ppm と高い（弁当かず、コンビニ袋）

③その他実証事業に係る調整事項

- ・ 北九州市に輸送ルート変更の届出必要（通常は、フェリールートで登録済）
- ・ もっこの返送先の検討が必要
- ・ 玉掛け資格者、船内荷役主任資格者の配置（通常は、セメント専用埠頭として、フレコンなどの貨物荷役においても配置していない。）
- ・ 実証事業にかかる覚書は不要（1 日の実証事業のため）



写真1 埠頭の状況（コンベア有）



写真2 埠頭の状況（荷降場）



写真3 保管施設（土砂系）～埠頭近く



写真4 保管施設（可燃物）～埠頭横

3. 2 モデル事業の計画案

(1) 事業内容とスケジュール

- 実証期間：11月
- 実証内容：建設汚泥処理土（バラ）、可燃物（フレコン）

(2) 調整事項

- ① バルク輸送による複数貨物（汚泥処理土、可燃物等）の積み合わせ方法
- ② 保管・積込、荷役、取扱許可、費用などの課題把握
- ③ 受入ルート、方法、スケジュール
- ④ 行政調整（収集運搬許可変更、北九州市環境局運搬ルート変更届出）
- ⑤ 企業間契約（基本契約、運搬契約）

(3) 検証事項

- ① 現場課題（排出元、需要先）
- ② 経済性・環境性の検討
- ③ その他（行政課題、事業メリット等）



図 3.2 発地側の状況（京浜島；日栄産業埠頭）



図 3.3 着地側の状況（北九州市；日鉄住金高炉セメント埠頭）

(参考)「玉掛け」資格について

玉掛け（たまかけ）は、直接あるいはワイヤーロープなどで荷物をクレーンなどのフックに掛ける作業をいう。ワイヤーなどを掛ける場合はもちろん、外す場合も玉掛け作業に含まれるので、荷物の移動先で掛けた人間と違う人間がワイヤーを外すような場合は外す作業にも資格が必要となる。

日本では労働安全衛生法により、労働安全衛生法施行令第20条第16号において「制限荷重が一トン以上の揚貨装置又はつり上げ荷重が一トン以上のクレーン、移動式クレーンもしくはデリックの玉掛けの業務」に就く者を制限している。つまり、荷物の重さにかかわらず、クレーン等の能力が1トン以上の場合に、ワイヤーを掛けたりして、荷物を吊り上げたりさせることに一定の資格（労働安全衛生法に規定する「玉掛け技能講習」の修了者）を要求している。

（参照；ウィキペディアより）

表 3.2 実証事業のための事前調整（項目と内容）

	対応項目	対応内容	責任会社
1	処理物の調整	日鉄住金高炉セメントと、成友興業／高俊興業との調整	成友興業、高俊興業
2	もっこ製造に係る協議	生川商店（大阪）との協議（製造内容、本数、関係写真） ※アタッチメント写真、フレコン写真	リーテム
3	収集運搬許可（変更）申請	東京都変更許可申請（所要；2.5ヶ月） ※日鉄住金高炉セメント許可証（添付）	日栄産業
4	収集運搬許可（変更）申請	北九州市変更許可申請（所要；2週間） ※日鉄住金高炉セメント許可証（添付）	日栄産業
5	基本契約	成友興業－日栄産業（日鉄住金高炉セメント） 高俊興業－日栄産業（日鉄住金高炉セメント）	関係企業
6	保管・運搬契約	成友興業/日栄産業（御前崎海運）による運搬契約	成友興業
7	運搬契約	高俊興業/日栄産業（御前崎海運）による運搬契約	高俊興業
8	事前届出	北九州市環境局に運搬ルート変更の届出（所要；1週間）	高俊興業
9	もっこの保管	もっこ（製造・完成品）の保管	高俊興業
10	ブルーシートの購入・保管	ブルーシートの購入と保管	高俊興業
11	トラック積込方法の確認	もっこ図面を確認し、トラック積込方法を確認	高俊興業
12	もっこの荷役方法の確認	もっこ荷役図面を確認し、ガットの取り外し、荷役方法を確認	御前崎海運
13	港湾荷役管理者 玉掛資格者の確認 （発地側）	日栄産業内の許可取得者（船内荷役作業主任者）による立会い調整	日栄産業
14	同上（着地側）	日栄産業内の許可取得者（船内荷役作業主任者）による立会い調整（同上、日栄産業による「海上輸送一貫管理」対応）	日鉄住金高炉セメント 日栄産業
15	ガット船舶の確認	ガットの外置き船舶の確保（499船、1730トン）	御前崎海運
16	航海スケジュールの確認・手配	実証事業に併せて航海スケジュールを調整	御前崎海運
17	もっこ荷役対応確認	もっこ荷役の対応確認（ウェイト132kgの活用）	御前崎海運
18	浄化土の確保	浄化土（1500トン）	成友興業
19	可燃物の確保	可燃物（4個×3＝12フレコン/7.2トン）	高俊興業
20	実証事業実施計画の確認	実証事業実施計画の最終確認（11/2第2回ワーキング）	関係者全て

（4）検証項目（詳細）

①現場課題

- ・港湾及び工場内の荷役課題の把握（場内余裕、荷役時間、荷役設備など）
- ・受入事業者の場内状況（荷卸し作業及び場内滞留時間等）

- ・ 港湾荷役について⇒日栄産業（発地側）、日鉄住金高炉セメント（着地側）
- ・ 荷役の課題：埠頭作業の玉掛けの資格問題（必要な資格者：2名（船内、埠頭））
 - 発地側；日栄産業社内に「船内荷役作業主任者」、「玉掛講習」を有する者が港湾荷役に立ち会い。
 - 着地側；今回の対応は下記条件を前提に実施。
 - ・ 特異的で1回限り。
 - ・ 実施前の確認事項：ガットの点検記録（日常点検で可）を確認。機械が適切に管理されていることを客観的に双方が確認・合意する。

②行政課題

- ・ 港湾における廃棄物（浄化土、可燃物）の取扱い上の課題の把握
- ・ 港湾における廃棄物取扱いに関する積替・保管許可の必要性など
- ・ 広域処理・利用に係る「届出」、その他行政からの指摘事項の整理

③経済性

- ・ 実証事業に関する広域輸送の経済性の評価：廃プラの海上輸送料金（海上航行部分）の費用の明確化（ガット船積載総重量で按分）なお、廃プラの運搬費総計には、①高俊興業から日栄産業までの横もち②港湾荷役（ガット船の支持ワイヤへの取り付け）、③海上輸送料金（海上航行）、④着地工場側での横もち（追加手間費）
- ・ 将来の事業化数量を考慮した場合の経済性の把握

④環境性

- ・ 最終処分量の削減効果
- ・ その他環境性の効果

⑤事業メリット

- ・ 海上輸送に伴う事業メリットの検討（埠頭との近接性、港湾での保管、輸送費縮減）

3. 3 モデル事業の実施結果

本節では、モデル事業の実施状況（主に現場状況）について整理する。

- 実証期間： 2016年11月14日～11月18日
- 実証内容： 建設汚泥処理土（バラ）、可燃物（フレコン）
 - バラ積み合わせ
 - ルート／城南島（成友興業）⇒東京港（日栄産業）⇒北九州港（日鉄住金高炉セメント）

表 3.3 実証スケジュール

11月14日(月)	11月15日(火)	11月16日(水)	11月17日(木)	11月18日(金)
浄化土ダンブ搬出、 日栄産業搬入	荷役、可燃物搬出・ 荷役、出港	海上航行	海上航行	着地、港湾荷役
発地	東京港			北九州港
11月14日(月)	<ul style="list-style-type: none"> ●成友興業→日栄産業に浄化土を移動する。 ●日栄産業で積替え（当日荷役は行わず） 			
11月15日(火)	<ul style="list-style-type: none"> ●日栄産業は、御前崎海運と連携の上で、早朝から浄化土の港湾荷役を実施する。 ●高俊興業は、フレコン+もっこを車に積載し、日栄産業に横持ちする。 ●御前崎海運は、浄化土の荷役終了後、ガット船舶の支持ワイヤとガットを切り離し、もっこ荷役の準備を行う。 ●可燃物運搬車が到着後、ブルーシートを敷き、玉掛を行い、港湾荷役を実施する。 ※船内荷役作業主任者の立会い、玉掛資格者による荷役を実施。 <ul style="list-style-type: none"> ●港湾荷役終了後、海上航行を開始（予定）。 			
11月16日(水) 11月17日(木)	<ul style="list-style-type: none"> ●海上輸送航行 			
11月18日(金)	<ul style="list-style-type: none"> ●日鉄住金高炉セメントに到着→港湾荷役（可燃物⇒アタッチメント切替⇒浄化土） ●もっこ荷役終了後、可燃物はフォークリフトで、浄化土はバックフォアで横持ち。 ●全作業が終了。 ※作業終了後のもっこの保管場所是要調整（もっこの回収方法と、取扱い方法）			

表 3.4 実証関係者の一覧

		企業名	担当部署
排出者		成友興業(株)	城南島事業所 事業所
		高俊興業(株)	企画開発グループ
輸送事業者	陸上輸送①（発地）	成友興業(株)	城南島事業所
	陸上輸送②（発地）	新井運送(株)	（高俊興業分）営業統括部
	海上輸送一貫管理	日栄産業(株)	営業課
	港湾荷役（発地）	御前崎海運(株)	運航営業部 営業室
	海上輸送	同上	同上
	港湾荷役（着地）	同上	同上
利用事業者		日鉄住金高炉セメント(株)	セメント工場 エコビジネスグループ
関係行政	環境部局	東京都	環境局 資源循環推進部 計画課 （スーパーエコタウン担当）
	環境部局	北九州市	環境局 環境監視部 産業廃棄物対策課 産業廃棄物対策係
緊急時連絡先		成友興業(株)	城南島事業所 事業所
実証事務局		(株)リーテム	サステナビリティ・ソリューション部
実証事務局（総括）		(株)リーテム	サステナビリティ・ソリューション部

3.3.1 搬出場所（成友興業）

- 搬出は、11月14日、15日の2日間にわたり実施された。初日は、500tを横もちし、現地積み替え準備を行うもの。翌日は、早朝から1000tを搬入し、土砂の荷役3時間程度との連携を行った。

- ・11月14日(月) 9時～18時 500 t、50台(10 t車) 5.5 m³/車(前日搬入)
 - ・11月15日(火) 7時～12時 1000 t、100台
- 通常の搬出作業であり、特に問題はなし。



3.3.2 搬出場所(高俊興業)

- 搬出は、11月15日午後に実施された。開始時間は、建設汚泥処理土のバラ積み船への荷役終了後のタイミングでトラック積載を行い、そのまま日栄産業まで横もちし、トラックか直接荷役を行った。
 - ・11月15日(火) 13:22～14:10(50分)
- トラック積載は、下記の手順で行った。工場からの搬出時に、トラックの荷台にもっこを広げた後、もっこのバランスを踏まえてフレコンを一つずつ並べる方法を採用したが、もっこ(計80kg)を広げる手間や、荷物に被せる作業手間など、3名の作業員による手間と時間を通常のトラック積載よりも要した。
 - ① トラック上でもっこを広げる(もっこを吊り上げ重機が不要であるから)
 - ② フォークリフトで、トラック左右から、フレコン1個ずつ並べる。
 - ③ トラック上に誘導者あり、車両 14トン平ボデ(フェリーの場合、20トンセミトレーラ)

- 積載方法について、トラック積載前に地面上でフレコンをもっこに包み、もっこを吊り上げて積載するなど考えられるが、地面上の作業スペース確保、もっこを吊り上げる重機の必要などを考慮して不採用とした。
- トラックは一段積みで12個程度と積載効率も悪く、横もち運賃が割高となるなどの課題があった。



写真1 トラック積載（右側）



写真2 トラック積載（左側）



写真3 計量後の搬出



写真4 計量伝票

3.3.3 発地の荷役場所（日栄産業）

- 荷役時間は、建設汚泥処理土は、11月15日午前8時から開始された。その後、ガットの分離、もっこ荷役準備などを経て、午後からもっこ荷役（フレコン）を行った。
 - ・荷役 14:50 開始⇒15:20 終了（30分）、15:30 出港
 - ・船舶 総トン数 1730 トン（建設汚泥処理土 1500 トン、可燃物 7.2 トン）
- 荷役作業は、御前崎海運の指揮のもとで、船側は船員、陸上は日栄産業が協力して行った。
 - ① 処理土の積み込み終了後、表面均し、一部ブルーシートかけ
 - ② ガット分離し、吊りワイヤに、マスタリングを取り付ける
 - ③ 廃プラのもっこ荷役（3回）
 - ④ 荷役後、出港準備
- 荷役管理は、日栄産業の有資格者（船内荷役作業主任者、玉掛け有資格者）が協力し行った。



写真1 バラ積み船舶（着岸）



写真2 建設汚泥処理土の積込荷役



写真3 産業廃棄物運搬の船舶表示

船名	第五英裕丸
所有者	御前崎海運株式会社
船籍港	広島県豊田郡大崎上島町
総トン数	499トン
船舶番号	141654
信号符字	JD3343

写真4 船舶概要



写真5 もっこ荷役の準備（フレコン）

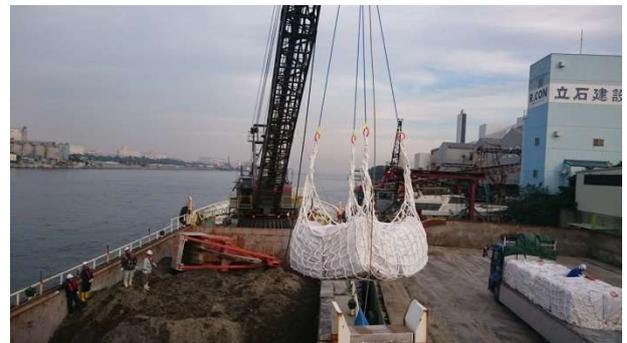


写真6 もっこ荷役の状況（フレコン）



写真7 もっこ荷役の状況（船倉内）



写真8 ビニールシート掛け（船倉内）



写真9 ガットバケツの結合



写真10 出港前の準備（覆蓋作業）

3.3.4 着地の荷役場所（日鉄住金高炉セメント）

- 荷役時間は、11月18日午前8時から開始された。荷役手順は、積み込みと逆の手順となり、はじめにもっこ荷役（フレコン）を行い、現場片付けを行ったのち、建設汚泥処理土の荷役を行った。

・11月18日（金）

7:53 開始→フレコン荷役（もっこ）→8:05（12分）→もっこ片付け→8:22（17分）→ガットバケツ取り付け→9:00→建設汚泥処理土の荷役開始

- フェリー36個に対し、実証は12個（1/3）と少ない。さらに、もっこの返送が必要となった。（返送物流費11万円程度；北九州⇒東京までの直行物流はコスト高。そのため、関西で一度積み替え輸送することになった。）



写真1 もっこの荷役状況



写真2 フレコンの移動



写真3 もっこの片付け



写真4 建設汚泥処理土の横もち

第4章 モデル事業結果の評価

本章では、モデル事業のテーマごとの課題整理を行い、事業成果の評価を行う。

4. 1 バラ積み輸送に係る課題

バラ積み合わせ輸送に係る現場課題としては、下記のような項目があげられ、排出元、需要先における現場条件、積降条件等の調整が必要であるという結果が得られた。

①もっこ作業の効率性

もっこを利用した荷役は、車両積載上の課題や、船舶の荷役上の課題が見られた。

まず、車両積載については、トラックからそのまま荷役できるようにするため（地面に積みおろししない）、工場からの搬出時に、トラックの荷台にもっこを広げた後、もっこのバランスを踏まえてフレコンを一つずつ並べる方法を採用したが、もっこ（計80kg）を広げる手間や、荷物に被せる作業手間など、3名の作業員による手間と時間を要することがわかった。なお、積載方法は、別途、トラック積載前に地面上でフレコンを格納し、もっこを吊り上げて積載するなど考えられるが、その場合には、地面上の作業スペースや、もっこを吊り上げる重機の確保が必要となるなど、課題は大きい。また、トラックは一段積みで12個程度と積載効率も悪く、横もち運賃が割高となるなどの課題がある。

また、船舶への荷役については、計5名程度（ケーブル運転者、ケーブル作業調整者、船艙内作業員2名、現場監督者）が関わり、ガットバケツの脱着、船艙出入り（土砂積載後は、上部から1-2mの深さがある）、荷役の介添え（荷物の最適配置、玉掛け（外す））などの手間を要すること、船艙出入りの際の安全性への注意が必要であるという課題があった。なお、船艙には、脱着式のはしごの用意もあるが、重量物の敷設に手間を要することから今回は使用されなかった。

※車両積み込み（30分程度）、積み込み・荷降し荷役（各30分程度）、荷役作業支援5名（クレーン外し、もっこ取付）の手間を要する。

※第五英裕丸；499船最大1750t、船艙1708m³（長さ25.2m×幅10.2m×深さ6.7m）



写真 車両積み込み（車両からの直荷役を考慮）



写真 船内荷役（ブルーシート掛け含む）

②もっこ利用の利便性

もっこは、荷物と一緒に搬入先まで移動し、荷役後に返送が必要となる。また、バラ積み船舶の特性上（多数の顧客取引）、返送時に活用できないため、搬入先の保有ルートでの保管・別途搬出が必要となる。

今回、もっこは、北九州市から東京への返送を行ったところ、ブルーシートでの包み、関西での積み替え（北九州市から東京まで、貨物余裕のある物流直行便が少ないことのため）なども含め10万円程度の費用を要するなどの状況であった。

以上を総合すると、事業化を推進する際は、「もっこ」の活用は現実的には難しいことを考慮し、荷役設備の見直し（返送不要な荷役設備の配備）などが必要であると考えられる。

4. 2 行政課題

行政課題としては、関係許可の変更など行政調整に係る事項と、港湾荷役の実務に係る対応などがあげられた。

①行政調整に係る事項

廃棄物広域輸送に係る諸手続きについては、各行政との調整を行うことで、問題なく対応できた。

- 日栄産業（発地埠頭活用、産廃海上輸送許可管理）による産業廃棄物収集運搬許可の変更届（発地；東京都、着地；北九州市）を実施
- 高俊興業による産業廃棄物輸送ルート（通常；フェリーにて運搬）の変更届（北九州市）を実施

②港湾荷役の実務に係る対応

港湾荷役の実務に関しては、ガット船船員に特段の有資格者がいない状態の中で、もっこによる荷役を実施することに伴う現場管理、作業管理の有資格者の配置を行う対応を行った。

このうち、もっこ荷役の管理者としては、一貫輸送管理を行う立場から、日栄産業の有資格者として、「船内荷役作業主任者」、「玉掛け資格者」を発着地の双方

に配置いただくこととし、現場監督を行った。本件は、土砂系の荷役の際は、特に必要がないものの、もっこの荷役に関してはガットバケツの取り外し、もっこの吊り上げ・吊り下げ、船槽荷役に伴う人による介添えなどを必要とすることを考慮して配置対応を行ったものである。

※日栄産業、日鉄住金高炉セメントの専用埠頭を活用した通常の荷役では、法律に基づく有資格者の配置などの特段の指定はない。

なお、今後、事業化にあたっては、港湾事業法の関係確認（船内荷役作業主任者の配置、専門荷役業者による対応の必要）、荷役従事者の「分野外規定」（ガット船船員の就業契約、保険範囲などにもっこ荷役は含まれていないこと）などの確認が必要となる。

4. 3 経済性の評価

経済性は、「可燃物」についての発着地までの全輸送費について、通常ルート（フェリー）の比較検討を行い、評価を行う。

比較対象は、①実証パターン（フレコン 12 個、もっこ荷役）、②推計試算ケース（フェリーと同量の場合）および、③シミュレーションケースの 3 種類で行った。

なお、バラ積み合わせ輸送の費用には、「フレコン費」、「陸上輸送費」、「栈橋使用費」、「荷役費」、「海上輸送費等」が含まれる。もっこ製作費、ブルーシート費用、有資格者監督費等は、その他費用に該当するため、輸送費用の外数として考えるものとした。

その結果、下記のとおりまとめられる。

- 今回の実証（6 t；フレコン 12 個）では、1.4 万円/t 程度となり、フェリー（1.0 万円/t）と比較して高い。

（理由）荷役費、横もち運搬費が必要となるが、取扱数量に対して割高なため、コスト高となった。但し、数量増加に伴い、単価低減が可能となる。

- 一方、シミュレーションでは、フェリーと同量 18 t（フレコン 36 個）対応の場合、フェリーと同額での対応が可能。

（理由）荷役費、横もち運搬費が、取扱数量に対して効率が高く、費用低減が図れた結果である。

なお、さらにシミュレーションを行い、積載可能な最大量として 150 個程度（80 t 程度）を積み合わせる検討を行った結果、数値上は 0.8 万円/t 程度で輸送できるという結果が得られた。

※船艙形状（長さ 25.2m×幅 10.2m）を考慮すると、フレコン（1.1m×1.4m）を最大 150 個の積載が可能。

※但し、150 個の積載のためには、フレコンの事前保管、荷役設備の見直し（返送不要な荷役設備の配備）などが必要となるものと考えられる。

表 4.1 経済性の評価結果

	全輸送費 (フェリー) (北九州港 ; 新門司経由)	全輸送費 (バラ積み) (北九州港 ・実証ケース)	⇒推計試算値 (フェリーと 同量の場合)	備考
価 格	1.0 万円/ t (18 t 積載)	1.4 万円/ t (6 t 積載)	1.0 万円/ t (18 t 積載) →実証×3 倍 量	*費用には、フレコン費、陸 上輸送費、栈橋使用費、荷 役費、海上輸送費等が含ま れる。(もっこ製作費、ブル ーシート費用、有資格者 監督費等は含まない) *事業化の際は、積荷量の増 加に伴い費用低減が可能 となる。

今後、共同輸送の具体化にあたっては、エコタウン内外の企業連携による輸送ロットの確保 (最大フレコン 150 個/隻)、保管施設の確保、船舶利用の幹線ルート (主な行き先の特定) の構築が重要となる。

4. 4 環境面の効果

実証に伴う環境面の効果については、比較前後の輸送ルートから割り戻して効果数値の算定を行う必要がある。しかしながら、今回の検討対象である建設汚泥処理土、可燃物は、比較前から①すでにリサイクルされていること、②すでに同地まで海上輸送(建設汚泥処理土-バラ積み船舶 (同形態)、可燃物-フェリー (セミトレーラ台車 ; フレコン 36 個)) をされていることから、最終処分量、輸送に伴う CO2 とともに削減量はゼロ扱いとなる。

※今回の検討対象物は、両方とも日鉄住金高炉セメントでリサイクルされている。

※輸送に伴う CO2 排出は、輸送形態は異なるが、行き先は同じことから同量と考えた。

一方、事業化においては、行き先の異なる可燃物等 (最大フレコン 150 個/隻) を積載し、海上輸送かつ、リサイクルを実施することから、東京近郊における素材産業と連携したサプライチェーンの構築に結びつくなどの効果が得られ、埋立や単純焼却の回避、効率的な海上輸送の活用に伴う輸送の CO2 の削減も可能となる。

4. 5 バラ積み合わせ輸送モデルの事業効果

現場課題、行政課題、経済性、環境性の課題と評価を踏まえると、実証事業や、今後の事業化にあたる課題としては、下記のとおり総括できた。

(1) バラ積み合わせ輸送の有効性は高い

本実証事業では、現場課題の解消が図れば、バラ積み合わせ輸送が有効であることが確認できた。そのため、課題としてとりあげた港湾事業法の関係確認、荷役従事者の「分野外規定」など確認、もっこ方式 (もっこ返送要かつ、直荷役を考

慮した車両積載の手間)の見直し、などの確認・調整を進める必要がある。

(2) 経済的な優位性が高い

経済性については、フェリー運搬と同等の数量(フレコン 36 個)でほぼ同額(1.0 万円/t)となること、また、さらなる数量増に伴い価格優位性が増し、利便性が高まるという結果が得られた。例えば、船艙面積を考慮すると、1 隻あたり最大 150 個程度(80 t 程度、実証; 12 個の 12.5 倍)の積み合せて 0.8 万円/t 程度まで低減が可能となる。

(3) 事業化に向けては各項目への対応が必要

上記の好条件を満たすため、数量増に対応した大規模な取組みを行う事業化に向けては、供給側と需要側のニーズの十分な把握を行い、エコタウン内企業の廃棄物の取扱いに関わらず、①可燃物、廃プラ等の物流量の確保、②輸送頻度と需要先との調整、③スムーズな荷役方法(事前保管含む)、④バラ積み全体の輸送モードとの調整などを検討する必要がある。

(4) 推進体制の構築が必要

(3) に示す計画的かつ、継続的な取組みを進めるためには、新たな会社の立ち上げを含めた推進体制の構築が必要となる。

4. 6 平成 27-28 年度のエコタウン高度化モデル事業結果の総括

最後に、平成 27 年度—28 年度の 2 ヶ年にわたるモデル事業結果を総括した結果、バラ積み合わせ輸送の具体化により、新たなビジネス商流が、東京スーパーエコタウンの広域共同海上輸送システムを基礎に創出できると考えている。

(1) 海上輸送の取組効果は高い

海上輸送の活用は、近隣エリアの道路渋滞の緩和、エネルギー使用量削減、CO₂削減に寄与する方策として有効である。特に、2017 年 6 月以降は、新たに 3 施設が追加となることから、エリア内の搬出入量が 200 万 t 近くに増加することになる。それらは、単純に 10 t ダンプで換算した場合、年間 20 万台、日量 550 台に相当する。こうした道路交通や、環境負荷の低減は、海上輸送の推進を通じてしか解消しえない地域課題ともいえる。

そこで、更なる効率的な海上輸送に向けて広域共同海上輸送システムの構築の具体化を推進することの意義は大きい。

(2) 循環産業と直結したエコタウンエリアへの発展可能性が高い

バラ積み合わせ(バラ+フレコン)輸送の推進は、東京スーパーエコタウンエリアの地域課題の解決に結びつくのみならず、需要先である(特に)セメント産業における需要ニーズ(遠隔地の廃棄物利用、小口排出先の集約化)にも直結し、産業活性化や、サプライチェーンの構築などの課題解決にも大いに寄与しうる新しいシステムになると考えられる。

(3) バラ積み合わせ対応を考慮した事業化のための環境整備の推進が必要

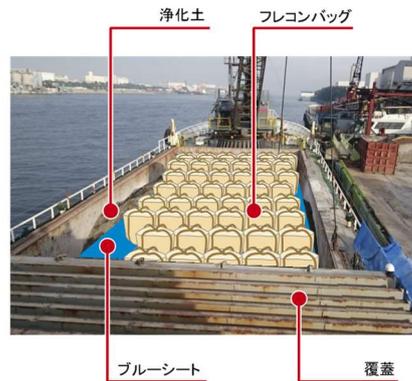
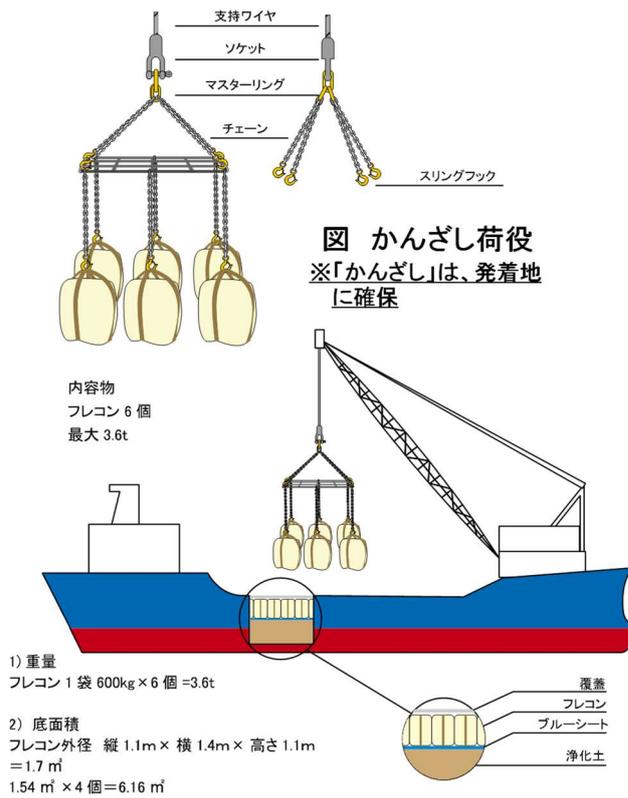
今後、バラ積み合わせ輸送の具体化に向けた十分条件を見極め、産業側と連携

した新たなビジネスの創出の検討を行うことが重要である。

その際、荷役方法については、「かんざし」方法（25万円～35万円／個程度）を採用し、発着地の双方に荷役設備を保有し、管理・利用を行うことで、バラ積み合わせ方式による輸送の具体化が図れると考えている。

表 4.2 H27-28 年度のエコタウン高度化モデル事業結果の総括

	ねらい	効果と課題	今後の方向性
H27 年度 「コンテナ化」の検討 (各種品目)	<ul style="list-style-type: none"> 海上輸送へのシフトの推進 共同取組みの意義、機能などについて検討 	<p>(効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> 廃プラ、可燃物は、狭小な保管場の機能代替が可能。 <p>(課題)</p> <ul style="list-style-type: none"> バラ（土砂系）、方面（福島）によっては、既存より非効率。 現状のフェリールートと比較して、まだ若干のコスト高となる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「可燃物・廃プラ」の場合は、現場制約の解消に伴う事業高度化の可能性はある。 共同購買、幹線ルートの構築（「東京港発、優位性の高い集約ルートの形成」が重要。
H28 年度 「バラ積み合わせ」の検討 (下段；建設汚泥処理土＋上段；可燃物)	<ul style="list-style-type: none"> 土砂系の効率的な運搬 積み合わせによる効率的な運搬 	<p>(効果)</p> <ul style="list-style-type: none"> 積み合わせはコスト面の優位性が高い。 セメント産業側との連携の可能性が高い。 <p>(課題)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①「もっこ」方式では、車載手間、返送手間を要する→変更要 ②玉掛け、船内荷役作業主任などの管理者配置が必要 ③港湾事業法の関係確認・調整が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 「もっこ」を変更し、「かんざし」を採用する対応が望ましい。 事業効果が高く、さらに、積載率向上(12個⇒150個)に向けて、新たな事業化の可能性はある



499船;フレコン150個程度

図 4.1 バラ積み合わせ輸送方法 (変更後;「かんざし」を活用)

第5章 広域共同海上輸送システム構築の実現可能性（グランデザイン）

モデル事業の課題と解決方策の検討を踏まえて、将来にわたり、安定したビジネスとして、広域共同海上輸送システムの構築を進めるための推進方策の検討を行う。

具体的には、バースの安定確保・利用推進（京浜島エリア含む）の可能性、港湾インフラのあり方（どのような設備や工夫が必要となるか）などの検討、共同取組みの先行エリアにおける経験の把握（例；庄内リサイクル産業情報センター）などについて行う。

5. 1 検討事項

事業実現に向けては、事業性の根拠となる供給、物流拠点、需要の各事項のニーズや、ポテンシャルが十分に得られ、実施条件に支障がないことが必要である。

そこで、各社のヒアリング踏まえて、概略の情報把握を行い、広域共同海上輸送システムに係るニーズや、課題整理を行う。

（1）本計画の背景と目的

2 ヶ年にわたる実証事業による共同検討の取組みを通じて、下記の必要性の検討を行う。

- ① 産業原燃料等（災害廃棄物含む）の搬出入利用の港湾インフラの安定確保
- ② エコタウン内外の企業連携による輸送ロットの確保と、幹線ルート of 構築

そこで、本計画では、実証事業で得られた課題と解決方策とともに、東京都の地域特性（大都市域、素材産業等の受け皿不足）、大量の中間処理機能（日常）及び震災廃棄物等の受入れ実績（非常時）などのエコタウンエリアが担う社会性に鑑みて、引き続き機能確保または強化を図るために必要な要事業としての広域共同海上輸送システムの具体化に向けた実現可能性（グランドデザイン）の検討を行う。

なお、本計画は、「東京スーパーエコタウン事業者による今後の取組指針」とすることを想定して作成する。

（2）計画の連携対象

計画の連携対象は、下記の関係者による連携を前提に計画を行う。

- ・広域共同海上輸送システムの構築主体（⇒共同事業の組織化）
- ・港湾インフラの関係事業者
- ・港湾インフラの利用（可能性のある）事業者
- ・海上輸送を経由した利用需要者（セメント/発電/燃料製造など）
- ・関係行政（東京都/国土交通省/環境省）

（3）城南島エリアにおける港湾活用の搬出入ニーズ

実証事業を踏まえて、広域輸送ニーズが高いものの内容、ポテンシャル数量の想定を行う。（非常時含む）

1) 供給ニーズ

供給ニーズは、東京スーパーエコタウンエリア内の事業者による主たる対象物（種類、形状、他）について、背景となる事業ボリュームを含めて状況把握を行う。

なお、同一の廃棄物等については、都内エリア（港湾までの運搬を考慮し、20km圏域内）における供給ニーズの把握についても行う。

(供給ニーズに関する調査事項)

①土砂（汚染土壌）、建設汚泥などの発生量の動向

- 大規模プロジェクト；中央リニア新幹線、外環環状道路整備プロジェクト
- 規制制度見直し；建設汚泥の海洋投入処分廃止（2017年4月；80～100万m³/年）
- その他

②土砂系の処理施設の現状及び将来動向（船舶ベース数量）

- 成友興業（第一工場）の現在の中間処理施設の稼働状況と、バラ積載船舶の就航状況、就航先状況。さらに、稼働率を高まった場合の最大数量
- 成友興業（第二工場）の稼働に伴う回収物量（品目）及び、バラ積載船舶の就航及び就航先の想定
- スペックの稼働に伴う回収物量（品目）及び、バラ積載船舶の就航及び就航先の想定

③産業原燃料系の広域輸送可能物の発生数量

- 東京スーパーエコタウンエリア内の事業者（タケエイ、高俊興業など）による産業原燃料利用可能物（種類、形状、他）の事業ボリュームの把握
- 同一の廃棄物等については、都内エリア（港湾までの運搬を考慮し、20km圏域内）の中間処理業者による供給ニーズの把握
- 小ロット廃棄物への対応；小規模排出事業者と連携した共同取組みの可能性（東京都産業廃棄物協会との連携）など・・・

2) 利用需要ニーズ

広域輸送を通じた利用需要ニーズとしては、セメント事業者、発電事業者、燃料製造事業者などのように、すでに取引ルートが確立しており、かつ、競争力のあるルート形成の可能性のある連携先を想定し、状況把握を行う。

(利用需要ニーズに関する調査事項)

- 遠方のセメント事業者（山口県、北部九州、北海道、姫川）による広域利用ニーズ（粘土代替、燃料代替等）の把握
 - ※すでに取引ルートが確立しており、かつ、競争力のあるルート形成の可能性のある連携先
- 利用品目
 - 粘土代替（土砂、汚染土壌、建設汚泥）
 - 廃プラ
 - 可燃物
 - 石膏ボード
 - 鋳物砂 等

(4) バースの安定確保・利用推進の可能性

港湾インフラとしては、バラ積み埠頭の安定利用の確保が重要となる。そのため、実証事業を通じて活用を進めた城南島エリア、京浜島エリアなどを対象に、利用可能なバース容量などの把握を行い、課題整理を行う。

(バースの現状の把握)

1) 東京港発の船舶状況 (周辺エリア発着)

- バラ積船；御前崎海運、その他 (船数、種類、船倉規模など)

2) 東京港発の埠頭状況 (周辺エリア発着)

- インフラ；バラ積みの利用可能なバース容量
- 場所；京浜島エリア (バラ)
- 許可条件；産廃積替・保管 (積降含む)
- 港湾荷役数量；バースの数量、容量
- 他、制約

(5) 港湾インフラの活用のあり方

港湾活用の搬出入ニーズ及び、バースの安定確保・利用推進の可能性の検討結果を踏まえて、港湾インフラの活用に向けて双方のポテンシャル評価などを行い、新たな施設・機能の整備の必要性の検討を行う。

(6) 実現可能性について

広域共同海上輸送システムの具体化に向けた今後の取組課題を明確とし、方向性について検討を行う。また、今後の推進方策として、海上輸送インフラ確保に向けた共同取組みの検討 (先行事例の把握) などを行う。

5. 2 具体化に向けた十分条件の検討

具体化に向けた十分条件として、需給ニーズ、輸送機能 (バース含む) の能力など、個々の状況、対応可能性を判断し、事業化に必要な条件把握を行う。

具体的には、バラ積み合わせ輸送とは、船艙を上下段に区分して、有効に活用する取引を新たな事業として構築するというものである。そこで、事業としての実現可能性については、供給ニーズ、利用需要ニーズ、取扱埠頭のポテンシャルなどの状況を分析し、それを踏まえた課題対応を進めるなどの検討を行うものとする。

(1) 城南島エリアにおける港湾活用の搬出入ニーズ

1) 供給ニーズ

バラ積み合わせに係る下段 (土砂系；バラ)、上段 (廃プラ、可燃物等；フレコン) に相当する廃棄物の海上輸送の仕向けニーズについて検討を行った結果、以下のような特徴がある。

なお、バラ積み合わせ下段の海上輸送量および船舶数は、事業を構想する際の最も重要な基本データとなる。

①建設汚泥、土砂系は、発生・供給量が増大

- 建設汚泥、土砂系 (汚染土、自然由来基準超過土等) は、大規模プロジェクトの増加や、建設汚泥の海洋投入処分の禁止措置などを踏まえて、処理ニーズが相当量の増大となる。
- 城南島エリアの施設機能は、成友興業の既存工場に加えて、第二工場の稼働、スペック工場の稼働 (2017年6月以降) と3工場体制に増強される結果、処理取扱量が現状の26万tから、57万tに増加。将来は、80万tに至る可能性が

ある。

- 取扱量の増加に伴い、海上輸送量も現状の 21 万 t から 45 万 t に増加、将来は更なる増加となり、バラ積み船舶も 499 船舶（積載可能量 1600～2000t）換算で現状の 140 隻から、300 隻に増加することになる。

②廃プラ、可燃物等は、産業利用の増大

- 廃プラ、可燃物等は、分別回収の推進、選別処理に伴う品質精度の向上などに伴いリサイクルに仕向ける供給ニーズは増大している。安定的かつ、低コストな利用先との連携は、引き続き増大する見込みである。
- 廃プラ、可燃物等は、①建設系混合廃棄物、②機械・電機機器などの破碎ダストでマテリアルリサイクルできないもの、③事業系一般廃棄物から分別回収されたものなどが対象になる。
- 取引は、小口排出も含めた連携の可能性はある。

表 5.1 供給側（バラ積み合わせ下段；土砂系バラ）の動向（概要）

項目	内容
土砂系の発生動向（増加傾向）	<p><u>1. 大規模プロジェクトに伴い発生増加</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・リニア中央新幹線（～2027年、土砂 5670 万 m³、建設汚泥 690 万 m³） ・東京外かく環状道路（16km） ・東京オリンピック・パラリンピック（有明、晴海、豊洲等） ・都市再開発（品川、池袋、八重洲、日本橋等） ・新東名高速道路 <p>⇒大規模プロジェクトによる土砂、建設汚泥の増加</p> <p><u>2. 建設汚泥の海洋投入処分見直し（H29.4月以降、原則禁止）</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・年間 70 万 t～100 万 t の陸上処分化 <p>※従来；横浜市、川崎市 2 企業が海洋投入</p>
処理機能の高度化	<p><u>1. 処理機能の強化（1⇒3）</u></p> <p>①成友興業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第一工場 ・第二工場（2017年1月竣工） <p>②SPEC（2017年6月竣工）</p> <p><u>2. 取扱量</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・現状 26 万 t ⇒今後 57 万 t ⇒将来 80 万 t 程度
海上輸送量の増加	<p><u>1. 海上輸送量の増加</u></p> <p>現状 21 万 t ⇒今後 45 万 t ※将来は、さらに増加</p> <p><u>2. バラ積み船舶（仮 499 換算；1500 t）</u></p> <p>140 隻（21 万 t）⇒今後 300 隻（45 万 t） ※将来は、300 隻超</p>

2) 利用需要ニーズ

今回の広域共同海上輸送システムの特徴は、下記の 2 点となる。

- ①バラ積み船舶をベースに、新たに上段の空きスペースの活用を検討すること。
- ②輸送先は、バラ積み船舶の目的地となるセメント工場が主体である（但し、航路中、上段の積荷の単独荷降ろしすることは可能）。

その結果、セメント事業者は、特に上段のバラ積み合わせ活用のニーズについてアンケート調査をした結果、下記のとおりとなった。

- ▶ セメント事業者は、粘土代替としての土砂系利用は、既に船舶を用いた広域取引を行っている。今後は、燃料代替としての相当量の廃プラ、可燃物等の利用戦略が明確にある。しかしながら、従来、燃料代替の確保は、セメントの産業立地特性（北部九州、山口等に主力拠点が立地）から、大量発生地との東京圏と距離があり、貨物確保が進みにくい状況であった。
- ▶ バラ積み合わせにより、燃料代替の効率的な確保が進められる場合には、遠隔地の廃棄物利用の推進、小口排出先の集約化の推進に結びつく可能性があることで、セメント産業との連携ができる可能性が高い。
- ▶ 燃料系の船舶輸送は、セメント各社とも取組経験はあるが、単独企業による船1隻分の物量確保、保管（発着）、荷役方法に制約があった。それに対し、今回の特徴は、各社の取引ニーズに応じて積み合せ（空き容量）を活用した輸送連携ができるため、遠隔地からの輸送拡大に結びつく。

表 5.2 需要側（積み合わせ利用）の動向（概要）

項目	内容
企業側のニーズ（連携の可能性）	①新規物件、または既存の陸上輸送等の置換 ②小口排出先の集約化による営業拡大 ③大量輸送によるコストダウン（RORO 船、RORO フェリーの置換）
取引ニーズがある廃棄物	1. 廃プラ（建設系、事業系等） 2. 可燃物（中間処理残渣） 3. その他（ASR/SR、石膏ボード、鋳物砂など）
受入品質	Cl ₂ 濃度、異物、カロリー等 （企業別に相違あり）
受入条件	受入バース、受入倉庫、バースでの取り扱いに、特段の支障はない。（工場毎に事情は異なる）

（参考）取引関係のあるセメント会社（アンケート回答；5社）

（2）バースの安定確保・利用推進の可能性

バラ積み合わせに必要なバース機能の確保状況や、その他の課題についての検討を行う。

- ▶ 城南島エリアは、埠頭、保管場がないが、近傍（京浜島）の活用は可能。
- ▶ 京浜島エリア（バラ積み）は、安定利用先（1社）は、1バース、100隻/年の稼働状況にあるが、今後、200隻/年までの対応は可能である。但し、今後、200～300隻の利用需要に対しては、インフラとして脆弱な状況にあり、今後の安定確保が課題である。

バラ積み埠頭の現状（京浜島）

1. 埠頭（日栄産業）の活用状況
 - ・ 68m 埠頭（1バース）

- ・ 2 社、年間 100 隻程度の荷役・管理の状況（日栄産業）
- ・ 船舶は海運事業者 10 数社と連携し効率的に実施。（主要 3 社 65%）
- ・ 船舶は効率的に運用済（砕石、砂利・砂、管理土、スラグ等の運搬と連携）
- ・ フレコン保管場はなし。

2. 取扱量拡大の可能性

- ・ 200 隻弱の取扱ニーズは対応可能

- バラ積み合わせ輸送において、上段に積載するフレコン等の保管が必要な場合、保管場はない。荷役自体は、トラックからの直接荷役が効率的であるが、小口排出者からの排出物については、事前保管を行うか、巡回回収などを効率的に行うなどの取り組みが必要となる。

表 5.3 バラ積み合わせ埠頭の安定確保の可能性

項目	内容
京浜島の利用課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ フレコン保管場なし。 ⇒ 今後、フレコン等、積み合わせ輸送拡大に向けては、保管場が必須。 ・ 300 隻超の運営管理 ⇒ 1 バースのみでの運営管理は、3 社ニーズの競合（日程調整）や、稼動リスクを踏まえた課題あり。
港湾機能強化の必要性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 荷役機能の拡大 <ul style="list-style-type: none"> ・ 200-300 隻に対応しうる埠頭確保（2 埠頭体制） ・ 荷役機器として、「かんざし」を準備（発着の両埠頭） 2. 保管場の確保 <ul style="list-style-type: none"> ・ フレコンの保管

（3）港湾インフラの活用のあり方

広域共同海上輸送システムの実現化に向けては、需給ニーズを踏まえたインフラ確保と推進体制が重要である。そこで、港湾活用の搬出入ニーズ及び、バースの安定確保・利用推進の可能性の検討結果を踏まえて、港湾インフラの活用に向けて双方のポテンシャル評価などを行い、今後検討が必要となる事項は、下記の 2 点となる。

① 事業に必要となるインフラ施設の確保

需給ニーズは、旺盛にある状況にあるが、それを担う海上輸送の結節点となる埠頭機能の脆弱性（300 隻/年・バース）を考慮した埠頭確保や、小口排出者等からの排出物の事前保管を担う保管場の機能整備の推進が必要であると考えられる。

② 運営の組織化の推進

エコタウン企業や、セメント産業と連携の上で、バラ積み合わせ輸送に関する輸送計画・調整（商社機能）、保管-荷役管理・運営（民間連携含む）を担う組織化（共同の会社立ち上げ）などが必要であると考えられる。当該組織は、災害応援などの際、対応窓口等を担うことも可能であると考えられる。

上記の対応ができれば、東京エコタウンとセメントが直結し、環境効果が高く、

事業競争力も高い「(真の) 東京スーパーエコタウン」が完成すると考えられる。

(4) 共同化の検討

広域共同海上輸送システムの具体化に向けた共同取組みに向けては、共同組織の事例の把握を行うとともに、組織化の進め方などについて検討を行う。

- ▶ 酒田港の庄内リサイクル産業情報センター（NPO）酒田港リサイクル産業センター（三セク）は、共同取組みの先行事例と考えられる。（事例把握）
- ▶ 今後の取組みとしては、①事業実現に向けた組織化の協議（関係者による協議会の立ち上げ）、②組織の立ち上げ（例；一般社団法人、LLC、LLP 等）などを進める必要がある。

参考；NPO 法人庄内リサイクル産業情報センター（平成 24 年 3 月設立）

1. 目的

資源リサイクルを通じて酒田港の振興と地域経済の発展ならびに循環型社会の構築に資すること。

2. 取組事例

- ・酒田港循環資源調査⇒酒田港循環資源ビジネス連携
- ・能代港、姫川港、境港、酒田港合同リサイクルポート勉強会 等

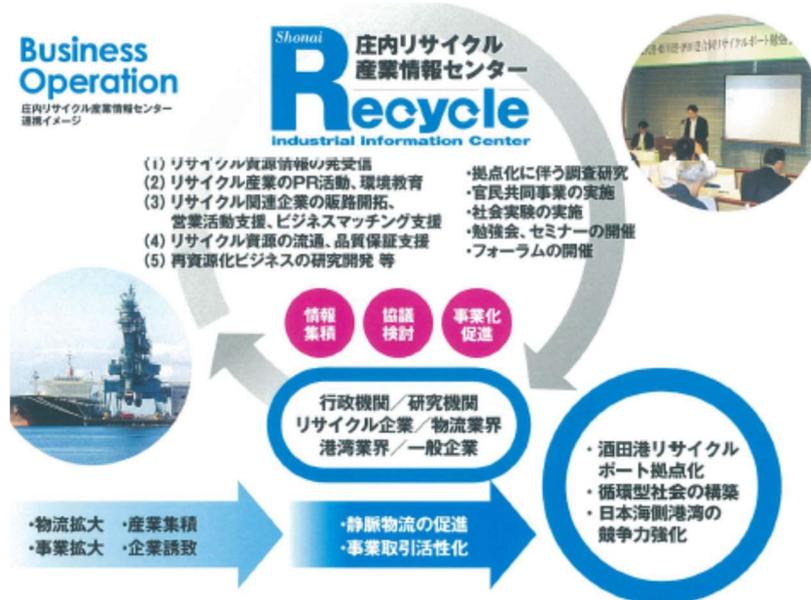


図 5.1 事業コンセプト



図 5.2 酒田港周辺に立地するリサイクル関連産業

参考；株式会社酒田港リサイクル産業センター（平成 18 年 7 月創立）

1. 概要と特徴

- ・ 山形県酒田市、山形県及び民間企業（建設会社、リサイクル、海運・物流、シンクタンク、銀行等）の共同出資（第三セクター）
- ・ 建設発生土及び産業廃棄物処分事業、再生可能エネルギー発電事業など
- ・ 国の補助金で、保管施設（3つ）を整備。
- ・ 海上輸送を実施（年間3～8万t程度）。但し、冬季の稼働率は低い。
- ・ 粘土代替として全国のセメント工場に出荷や、境港からのパークの受け入れ等



図 5.3 出荷先のセメント工場



5. 3 広域共同海上輸送システム構築の実現可能性（グランドデザイン）

（1）はじめに

東京スーパーエコタウンは、9事業が稼動する廃棄物処理施設の集積拠点であり、都内特に23区エリアにおける唯一の大規模処理機能として年間90万t近い廃棄物処理を行い、都内の廃棄物処理・リサイクルに大いに貢献している。また、東日本大震災に際しては、震災廃棄物の受入れ（9万t）を進めるなど、大量の都市・建設工事に伴う廃棄物に対応した受け皿エリアであるという特徴がある。

一方で、より多くの廃棄物の集中に伴い、エコタウンとしての持続的発展を遂げるための課題も浮き彫りとなっている。具体的には、首都圏で大量に発生する廃棄物等に対し、搬出入全体で年間170万t（内訳；搬入90万t、搬出80万t）を担うトラック交通の抑制や近隣エリアの道路渋滞の緩和、狭隘なエコタウン用地でのハンドリング改善、生産した産業原燃料を受入れる大規模な需要先の不足、震災時のがれき処理などに対しては、交通寸断への対応、広域処理への備えなどの対応が必要となっている。

具体的な対策としては、プラント毎の生産効率を高めること（プラント内滞留の解消）、有力な産業原燃料の需要先となる国内コンビナート群、工業地帯及び工業地域との広域連携によるサプライチェーンの構築、海上輸送を活用した静脈物流の効率化、モーダルシフト化、トラック台数の抑制等が重要となっている。

特に、城南島エリアにおいては、物流の集中が激しい一方、これまでに、海上輸送による広域処理が、企業の個別対応により年間21万t（平成27年度；499船舶140隻に相当）が行われきている。今後、2017年6月には、新たに3工場が本格稼動となることで、海上輸送への負担量が年間45万t（499船舶300隻に相当）と約2倍になると予想されており、安定的かつ、効率的な静脈物流の推進のためには共同

取組が重要なテーマとなっている。

(2) 実証事業に伴い得られた結果

平成 27 年度-28 年度の 2 カ年にわたり、スーパーエコタウン協議会の監修のもとで、広域共同海上輸送システムの構築を目指し、実証モデル事業に取り組んだ結果、下記のような結果が得られた。

① 海上輸送の取組効果は高い

海上輸送の活用は、近隣エリアの道路渋滞の緩和、エネルギー使用量削減、CO₂削減に寄与する方策として有効である。特に、2017 年 6 月以降は、新たに 3 施設が追加となり、エリア内の搬出入物流が 200 万 t 近くに増加することになる。それらは、単純に 10 t ダンプで換算した場合、年間 20 万台、日量 550 台に相当する。こうした道路交通や、環境負荷の低減は、海上輸送の推進を通じてしか解消しえない地域課題ともいえる。

そこで、更なる効率的な海上輸送に向けて広域共同海上輸送システムの構築の具体化を推進することの意義は大きい。

② 循環産業と直結したエコタウンエリアへの発展可能性が高い

バラ積み合わせ（バラ+フレコン）輸送の推進は、東京スーパーエコタウンエリアの地域課題の解決に結びつくのみならず、需要先である（特に）セメント産業における需要ニーズ（遠隔地の廃棄物利用、小口排出先の集約化）にも直結し、産業活性化や、サプライチェーンの構築などの課題解決にも大いに寄与しうる新しいシステムになると考えられる。

③ バラ積み合わせ対応を考慮した事業化のための環境整備の推進が必要

今後、バラ積み合わせ輸送の具体化に向けた十分条件を見極め、産業側と連携した新たなビジネスの創出の検討を行うことが重要である。

(3) 共同取組みに関する基本的な考え方

上記の結果を踏まえて、今後、バラ積み合わせ輸送をもとに、継続的な検討を行い、広域共同海上輸送システムの実現に向けた十分条件などの検討を行い、それらを取りまとめることとする。

また、共同取組みとは、地域間、企業間、エコタウン内の WIN-WIN の取組みを基礎とし、将来、エコタウン産業エリアの高度化が図れることを目標として検討を行う。

なお、本計画は、事業推進に向けた東京スーパーエコタウン事業者による今後の取組指針として作成を行う。その際、連携対象としては、広域共同海上輸送システムの構築主体の他、利用事業者（供給者）、港湾インフラ関係事業者、利用需要者（セメント産業他）、関係行政（東京都、国土交通省、環境省）などの全ての関係者が含まれるものとして検討を行う。

(4) 実現化に向けた十分条件の把握

バラ積み合わせ輸送の実現に向けた十分条件としては、供給ニーズ、利用需要ニーズが十分にあること、それからバラ積み合わせに必要なインフラ機能（埠頭、荷役設備、保管機能など）が十分に確保できていることなどが必要で、現状と課題についての把握を行う必要がある。

以下は、それぞれの分析結果となる。

① 供給ニーズ

1) バラ積み合わせ下段（建設汚泥処理土、汚染土不溶化土など産業原料）

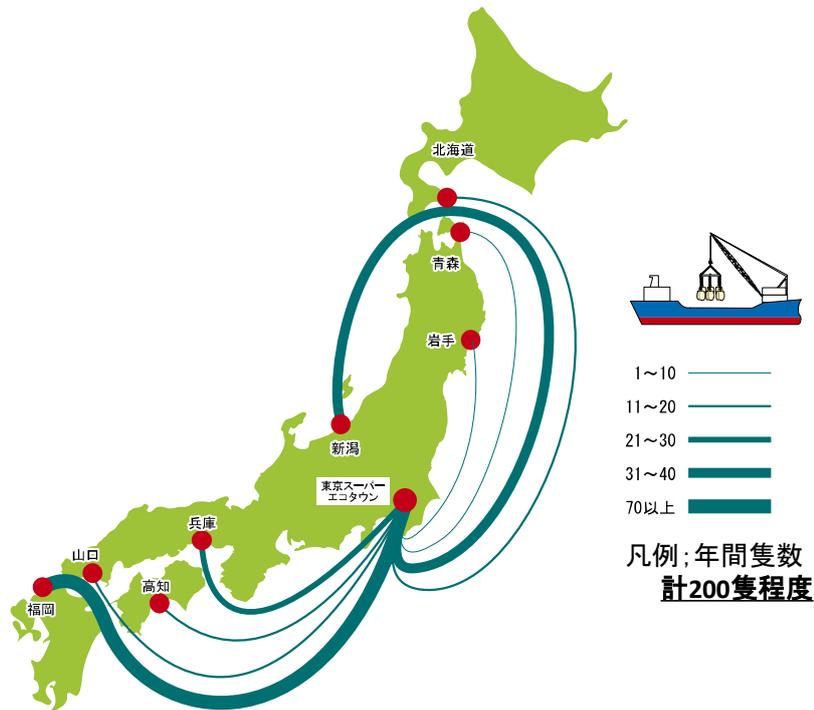
建設汚泥、土砂系（汚染土、自然由来基準超過土等）は、大規模プロジェクトの増加や、建設汚泥の海洋投入処分の禁止措置などを踏まえて、処理ニーズが相当量の増大となる。城南島エリアの施設機能は、まもなく成友興業の既存工場、第二工場、スペック工場（2017年6月稼動）の3工場体制となり、バラ積み輸送へのインパクトは45万t、300隻（499船舶（積載可能量1600～2000t）換算）に増加する予定と多い。

2) バラ積み合わせ上段（廃プラ、可燃物などの産業燃料）

廃プラ、可燃物等は、分別回収の推進、選別処理に伴う品質精度の向上などに伴い、安定的かつ、低コストな利用先との連携は、引き続き増大する見込みである。特に、①建設系混合廃棄物、②機械・電機機器などの破碎ダストでマテリアルリサイクルできないものや、③事業系一般廃棄物からの回収物（廃プラ）などが挙げられ、その取引は、小口排出も含めて連携の可能性はある。

② 利用需要ニーズ

セメント事業者は、すでに産業原料として土砂等（粘土代替）の利用に、船舶を用いた広域取引を行っている。さらに、産業燃料としての廃プラ、可燃物等（石炭代替）の利用拡大を戦略的に進めてきている。しかしながら、セメントの産業立地特性（北部九州、山口等に主力拠点が立地）は、大量発生地である東京圏との距離に伴う取引への制約があり、貨物確保が進みにくい状況で推移してきた。しかしながら、バラ積み合わせによる連携は、低価格で効率的な輸送を見出しうることから、遠隔地の燃料代替物の確保や、小口排出先の集約による利用推進に結びつく可能性が大きい。



バラ積み合わせ輸送ルート（想定;セメント8社、12工場）

図 5.5 海のエコ・ハイウェイ（仮称）（バラ貨物の運行を活用した積み合わせ）

③ バラ積み合わせに必要なインフラ機能

城南島エリアは、埠頭、保管場がなく、近傍の京浜島エリアとの企業連携が行われている。京浜島エリアのインフラ機能は、現在、バース数、バラ積み船舶の稼働実績（100隻程度）状況にあり、今後200隻/年までの対応は可能である。しかしながら、300隻に至る利用需要への対応に課題が残ること、さらに、バラ積み合わせ輸送において、小口排出者からの排出物の事前保管などの機能施設の確保など、必要な機能を追加整備する必要がある。

(5) 実現化に向けた課題の把握

上記の検討の結果、実現化に向けた課題としては、下記の2点が挙げられる。

今後、そうした対応ができれば、東京スーパーエコタウンとセメント産業が直結するサプライチェーン構築が図れ、環境効果が高く、事業競争力も高い「(真の)東京スーパーエコタウン」が完成するものと考えられる。

①事業化にはインフラ施設の充実が必要

需給ニーズは、旺盛にあるが、それを担う海上輸送の結節点となる埠頭機能の脆弱性（300隻/年・バース）を考慮した埠頭機能の充実や、小口排出者等からの排出物の事前保管を担う保管場の機能整備の推進が必要である。

②事業運営の組織化の推進が必要

バラ積み合わせを上段（主に廃プラ、可燃物等の産業燃料）、下段（主に土砂系など産業原料）で構成するエコタウン企業等や、セメント産業・工場との連携

を蜜にし、互いのニーズ調整を試みた、積み合わせ輸送計画の調整（商社機能）や、保管-荷役管理・運営（民間連携含む）などについて専門的に担当する会社組織を共同で行うなどが必要であると考えられる。さらに、当該組織は、日常時はエコタウンにおける情報産業センター機能を担うことや、災害時には災害廃棄物処理などの応援対応の窓口機能を担うなどが考えられる。

（6） 今後の共同取組みに向けた取組目標

バラ積み合わせ輸送の具体化にあたり、以下の取組みを実施するものとする。

- ① 港湾事業法の関係確認、荷役従事者の「分野外規定」など確認を行う。
- ② 城南島エリアの共同取組を基礎に、海上輸送を効率的に活用した（pull 型）需要連携と、総合的な物流構築を図る。

バラ積み船舶をベースに、セメント企業と連携の上で、新たに上段の空きスペースの活用を検討する。当面、輸送先は、バラ積み船舶の目的地となるセメント工場敷地を対象に検討を行う（但し、航路中、上段の積荷の単独荷降ろしすることは可能）。

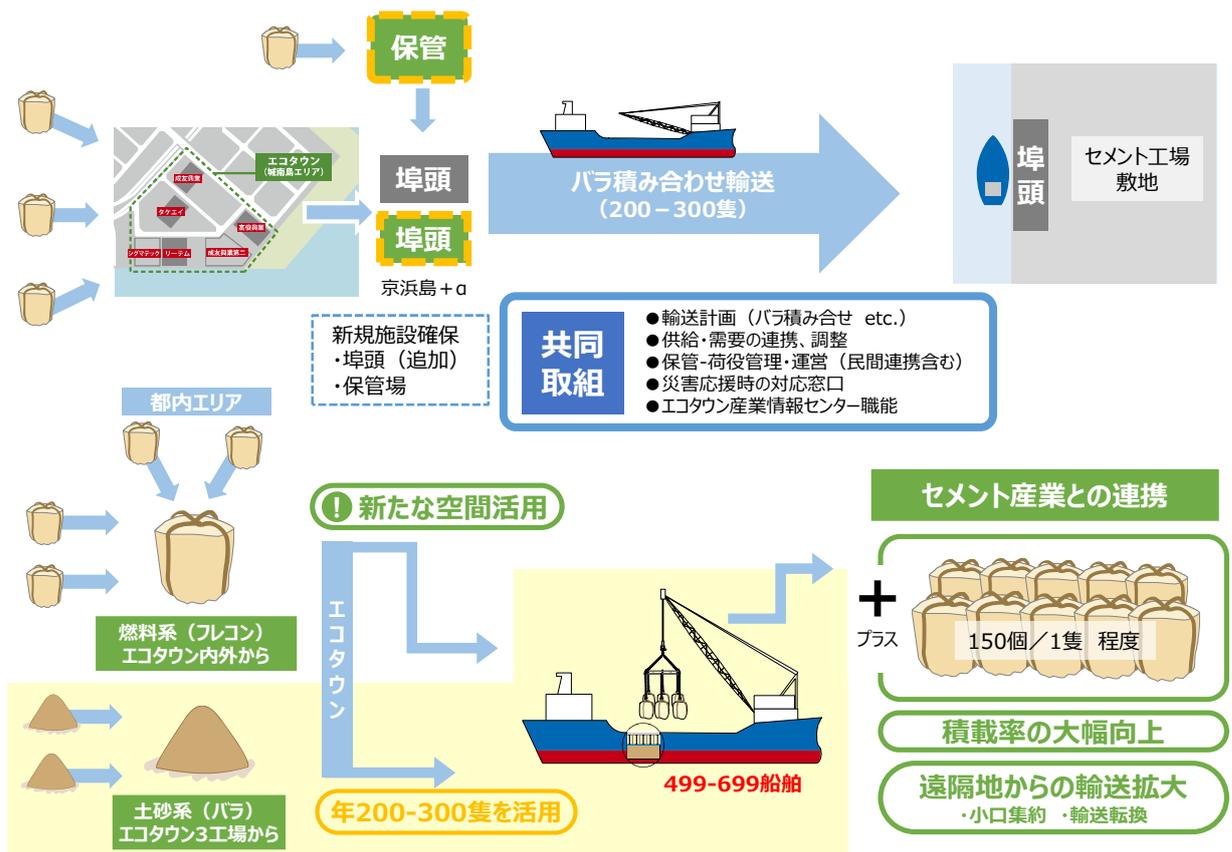


図 5.6 バラ積み合わせによる広域共同海上輸送システム（構想）

- ③ 海上輸送の結節点となる埠頭機能の脆弱性（300 隻/年・バース）を見直し、新たな埠頭確保と、保管場の機能整備（現状無）を推進し、運営の組織化を図る。
京浜島の関係企業と連携の上で、埠頭機能の拡大・連携や、保管機能施設の確

保に向けた連携協議を行い、課題解消に向けた対応を推進する。

- ④ 日常の共同取組を基礎に、非常時の海上輸送の効率的な活用の備えと、ネットワーク構築を推進する。

D. Waste-Net 等との具体的な連携に向けて、関係者との情報交換を行い、ネットワーク構築を推進する。

(7) 具体化に向けた推進方策

今後に向けた推進方策としては、次の事項を進める予定とする。

- ① 緩やかな協議体の形成（協議会等）

本グラウンドデザインを踏まえて、継続的な取組みを推進するため、緩やかな協議体の形成（協議会等）を進める。

具体的には、城南島エリア、京浜島エリア、その他関係企業が参画する協議体を設け、事業課題とその調整に向けた協議を行うものとする。

- ② 運営組織の形成

事業の具体化に向けて、運営組織の構築が重要である。

具体的には、上記協議会での討議結果を踏まえて、運営組織化に向けた検討を行う。

- ③ 新たな施設整備の推進

インフラ施設の将来の確保にむけては、国等における補助金を活用した整備推進の可能性などの検討を行い、平成 30 年度に向けた関係調整を進める。

(※平成 30 年度 モーダルシフト・輸送効率化による低炭素型静脈物流促進事業)

(参考) モーダルシフト・輸送効率化による低炭素型静脈物流促進事業

(1) 取組の方向性

引き続き城南島エリアでの港湾活用機能の強化を進めるため、バースや、保管場などの整備を考慮する場合には、平成 29-30 年度「モーダルシフト・輸送効率化による低炭素型静脈物流促進事業」への応募に向けた取組実施を考慮する。(残り 2 年のみ/全 5 カ年事業)

(所管) 環境省廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課/国土交通省港湾局 海洋・環境課港湾環境政策室

- ① 当該事業は、バース整備を含む海上輸送などのシステム構築予算として、上限 3.5 億円の施設整備等の補助を行うもの。仮に、城南島エリアへのバース整備についても補助金が支給しうる。(初年度 2/3⇒2 年次 1/2)
※現在、井本商運、JFE エンジニアリング (川崎；護岸整備) 実施中。
- ② 年度内の貨物搬出は必須となるため、事前に簡易設計、詳細設計後、工事実施段階での補助金獲得が必要となる。(バース建設工事をしながら、年度内に最低一度は貨物を船舶で搬出することが必要)
- ③ 補助事業の公募開始 2 月中旬、公募提出 3 月上旬、公募決定 4 月上旬となるため、年内から調整を開始する必要がある。

(2) 推進課題

上記の補助金への公募提案を進める場合、下記事項の事前検討が必要。

- バース試設計（荷役設備含む）
- 港湾整備に係る制約条件（バース整備の網掛け規制）の把握
- 東京都港湾計画の見直し（要否含む）との連携
- 事業提案の共同組織の検討