資源リバランス事業化研究会

広域資源輸送システム分科会

令和５年度Ｌ： 藤井実（国立研究開発法人国立環境研究所）
令和５年度事務局：土井（株式会社エックス都市研究所）

目的

持続可能な資源リバランスの実現に必要な輸送システムを確保するため、リサイクルポート等の基盤施設を活用しつつ、資源類（鉱物類、肥料、木材、汚染土壌、下水道汚泥.焼却灰、雑プラ等）に関する内航輸送等のネットワークシステムの形成を図るとともに、災害発生時の廃棄物輸送における課題の解決に取り組む。

背景

持続可能な資源リバランスの実現に向けては、これを支える民間事業による輸送システムの形成が不可欠となる。

課題

・対象潜在資源、必要な輸送先や資源化事業の想定
・安定的・効率的で事業採算面等で実現可能な輸送システムの構築
・災害時廃棄物輸送においても活用可能な輸送システムの構築

問題意識・論点

- 新たなサーキュラーバイオシステム等の資源循環において、品目毎にどのような輸送需要量、OD、荷姿等が想定されるか。
- このうち内航輸送の対象となるのはどのようなものか。集荷、保管・貯留、積み替え、処理等、どのようなプロセスが想定されるか。
- 新たな内航輸送等について、輸送コスト面等で効率的なシステムが形成可能か。また輸送事業の事業採算性の見通しはどうか。効率化や事業成立のために、どのような条件あるいは課題が想定されるか。
- リサイクルポート等の既存の基盤施設を活用した既存の輸送事業において、どのようなことが事業成立の要件となっているか。
- 新たな資源循環に関する内航輸送等において、既存のリサイクルポート等の活用が可能か。あるいは、どのような新たな施設の改良・再編等が必要か。
- 新たな内航輸送システムは、災害時の廃棄物輸送に活用可能なものとなるか。既存の災害廃棄物輸送と整合性のあるものか。
- 既存の災害廃棄物輸送システムが有する課題について、どのような解決の道筋を考えるべきか
- 新たな輸送システムの形成に向けて、規制面、制度面の課題はあるか。公的支援の必要性はあるか。

会員メンバー

社（2023年12月5日現在）

参加者企業名
J&T環境株式会社
協業組合仙台清掃公社
株式会社タケエイ
三友プラントサービス株式会社
株式会社富山環境整備
北陸ポートサービス株式会社
株式会社リョーシン
有限会社　峡南環境サービス
株式会社エンビプロ・ホールディングス
三光株式会社
オオノ開發株式会社
株式会社大島産業
株式会社アイケーシー
株式会社エコマスター
エビス紙料 株式会社
株式会社エックス都市研究所
ＪＴＲ日本税制改革協議会
公益財団法人廃棄物・3R研究財団

事業展望

- 新たな資源循環の事業化の動向を踏まえ、広域輸送を必要とする資源を選定し、広域輸送を含めたモデル事業プロセスの具体化を図り、事業化に向けて課題整理等を行いつつ、道筋づくりを進める。
- 災害廃棄物についてもケーススタディに基づく課題と対応策の整理を行う選定に向けて、候補案をリストアップし、現状や今後の見通しを整理した上で、絞り込みについて議論する。
- 各分科会の動向を注視し、横断的な情報共有を図っていく。
- リサイクルポートの活用可能性についても情報・意見を出し合う。

2023年度	2024年度	2025年度
対象資源の選定と事業プロセスの具体化 →	フィールド設定・ケーススタディ・課題整理 →	実証事業（個別の事業化検討） →

次年度活動方針（案）

〔分科会の活動概要〕
・対象資源の選定とモデル事業プロセスの具体化に取り組む。
・リサイクルポート推進協議会の活動をフォローし、情報共有を行う。

〔2023年度の概略工程〕 ★：分科会開催、必要により個別MTG

4月	6月	8月	11月	2月
			★	★

資源リバランス事業化研究会

広域資源輸送システム分科会

令和５年度Ｌ： 藤井実（国立研究開発法人国立環境研究所）
令和５年度事務局：土井（株式会社エックス都市研究所）

【今後の活動について】

- 他の分科会の動向等を踏まえ対象資源を選定し、モデル事業プランの具体化や課題整理等を進める。
- リサイクルポート推進協議会との連携を深める。
- リサイクル技術の成熟がブレイクに繋がる可能性があり、技術動向を注視する。

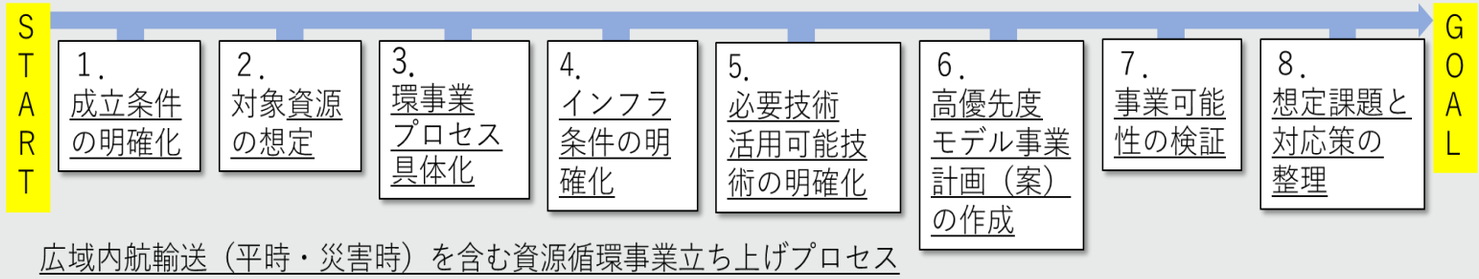

図１　モデル事業計画案の検討手順

【具体的なプロジェクト候補】

新たな資源循環事業の検討状況や広域輸送の成立条件、技術動向、政策動向等を踏まえて優先対象を絞る

①大都市圏の下水道焼却灰
②プラスチック類、RDF、RPF
③処分場再生由来のプラ
④バイオリファイナリ原料
⑤家畜糞尿、鶏糞、メタン発酵残渣
⑥陸運から海運へ転換する資源
⑦離島と本島で循環が必要な資源
⑧再エネ設備
⑨流木など災害由来のバイオマス
⑩大規模災害時に特化して想定される資源
⑪一般廃棄物

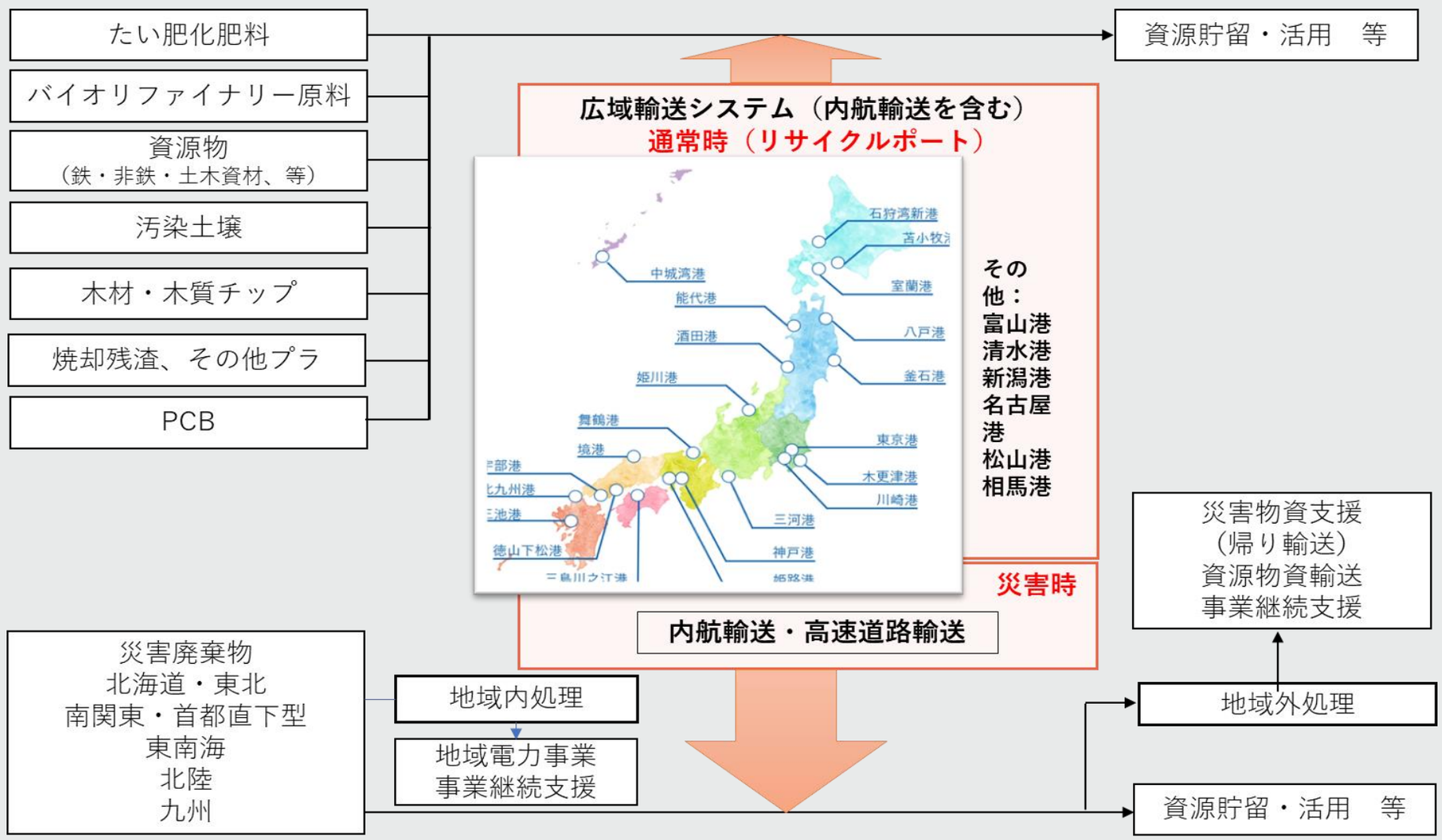

図２　広域資源輸送システムのイメージ

令和５年度の成果報告　広域資源輸送システム分科会

１．事業モデル検討の対象とすべき広域輸送を必要とする新たな資源循環の検討（枠組みを整理）

広域資源輸送システム分科会

〇会員企業の今後の事業意向や、他分科会や関係機関等による検討状況を踏まえ、モデル事業プランの検討対象とする資源の候補をピックアップした。
〇今後、個々の資源循環のプロセスの検討状況を整理しつつ、資源の地域的な発生需要量や処理施設等の地域分布の見通し等を踏まえ、広域輸送の必要性を検討し、モデル事業プランの検討対象とする資源を特定する。

検討対象候補となる資源	新たな資源循環プロセスの検討状況（概要）	広域輸送の有用性に関するコメント
１．大都市圏の下水道汚泥焼却灰	国土交通省は下水汚泥資源の肥料利用促進に向けた技術実証を公募し４件採択した。 B-DASH プロジェクト：下水道革新的技術実証事業 Breakthrough by Dynamic Approach in Sewage High Technology Project ４.下水汚泥焼却灰の低コスト肥料化技術に関する調査事業（FS）	新設の施設でリン回収を行うと仮定し，その施設規模（汚泥焼却灰処理用/日）をまず想定する必要があると考えられる。 結果的に、全国に何カ所施設が必要で、ならばどこに設置し、焼却灰をどう運ぶのかの議論が出来ると良い. LCCN プラントの廃棄物輸送ネットワークが活用可能である.
２．処分場再生由来プラスチック類	処分場再生技術の一つとして掘り起こしと分別があり、過去に実証が行われている。 福岡大学樋口先生のご紹介で，韓国の処分場再生事業を視察した.	一部のリサイクルは可能かもしれないが，おそらく大部分は焼却することになると考えられる。LCCN では，掘り起したプラを活用することは可能。 埋まっている炭素を掘り出すことになるため、その利用はカーボンニュートラルな方法である必要がある。つまり，従来であれば化石燃料代替で良かったが、エネルギー脱炭素化が進展する中で、追加で CO2 を排出してしまう方法は次第に認められなくなると考えられる。 なお，再生された埋立地には LCCN プラントの焼却灰を埋められれば、帰り便も有効活用できる.
３．リチウムイオンバッテリー	販売店やメーカーによる回収がおこなわれている。日本電機工業会がリチウムイオン電池の適正処分を呼び掛けている。	小型を含む家電品等の LIB や EV の LIB を想定した場合、**定置型でのリユース**についての検討が有用である可能性がある。 ほか，水電解による水素製造と組み合わせて利用する方法もある。そもそも不安定な再エネを安定利用する機能を持つ水素の製造に、LIB を組み合わせることは、本来的には得策ではないが，水電解装置が高額である現状においては、その稼働率を高めるために LIB と組み合わせることは、暫くは現実的な方法と言える．水素はエネルギーとして利用することはできるだけ避け、素材製造（カーボンリサイクル）のために優先利用するべきである。大規模に LIB をリユースする仕組みが出来ると面白い。
４．災害時に発生する流木	一般社団法人　日本木質バイオマスエネルギー協会が、「災害被災木等を有効利用するために～再生利用の手引き～」を発行している。 https://jwba.or.jp/wp/wp-content/uploads/2022/09/saigaihisaiboku_guidebook2022.pdf 亜臨界処理技術の流木処理への適用について，東北大学小森先生にヒアリング済み	基本的には廃棄物であるため、LCCN の廃棄物輸送とカーボンリサイクルのネットワークで輸送・活用することは得策である。 災害被災木等の木質バイオマスへの利用については，今後は単に発電利用することは回避される方向にあるとも考えられ，化学原料化の方向性も志向されていくと考えられる。そのためには、コンビナートに集めることが重要となる．その場合，

		流木の性状と、どんな化学品を製造したいかを鑑みて、熱分解による方法（BTX 優先）と、LCCN（焼却・蒸気供給＋CCU）による方法（直鎖優先）を使い分けることになると考えられる。
５．家畜糞尿、鶏糞、メタン発酵残渣	農水省畜産局畜産振興課が家畜排せつ物由来の堆肥を生産する畜産農家やその堆肥を活用する耕種農家に向けた支援を行っている。 （広域流通による新たな資源循環の促進に向けて） https://www.maff.go.jp/j/chikusan/kankyo/taisaku/haisetsuyuko.html	
６．未利用バイオマス	NEDO バイオモノづくり革命推進事業の公募における研究開発項目として、「未利用資源２の収集・資源化のための開発・実証」が挙がっており，申請を予定している．サプライチェーン構築事例を創出することが求められている。	
７．太陽光発電パネル	環境省が「太陽光発電設備のリサイクル等の推進に向けたガイドライン（第二版）」を提示し、リサイクルを推進している。リサイクル企業は 10 社ほどあり、例えば丸紅は中古品流通をブロックチェーン管理し、事業化を行っている。パネルの流通状況の詳細は未調査。	
８．一般廃棄物	リサイクルができない低品位の廃棄物。焼却施設が熱需要から遠く、なおかつ分散的に立地するため熱利用の高度化が必要とされている。	現在の焼却炉の熱利用を高度化した施設で処理可能な仕組みで、廃棄物が循環利用できるようにする。

〇LCCN プラント稼働時における静脈ネットワークは，全国の化学コンビナートへの廃棄物集約を想定している．新たな資源活用の面で有用と考えられ，LCCN 概念に基づく静脈ネットワーク構想との連携性を踏まえて広域輸送の将来像を提示しつつ，以下に取り組む．

令和５年度の進めかたと振り返り

計画	結果
年度内に 2～3 回実施する	11 月 14 日に令和５年度の初回を実施した。2～3 月中に、もう１度実施する。
新たな循環資源（低品位廃棄物（4 千万トン/年），災害廃棄物，汚泥焼却灰など）に必要なインフラの提示	LCCN の仕組みについてメンバーと共有し、意見交換を行った。
推進費の事業と連携する	推進費の事業成果を、メンバーと共有した。
リサイクルポート推進協議会との意見・情報交換を行う	11 月 8 日にリサイクルポート推進協議会事務局と広域輸送に関する意見交換を実施した。
熱需要のある場所に集約する輸送インフラの提示（具体的には，全国 6 カ所のコンビナートへの集約輸送）。なお、輸送インフラの案は，船舶輸送のネットワークを中心としてハブポートを整備したものとする。	推進費にて検討中
港湾利用について，各企業の知見からアイデアを出していただく	第１回の分科会にて、輸送経路を頭出しとして議論した。 ・首都圏から産業集積地へ可燃物を運搬するルート ・山梨県から静岡県清水港へ廃棄物輸送するルート
循環図には処分場や焼却灰リサイクルとの連続性も盛りこむ	今後実施
法制度面での障壁やその対策などを検討する	今後実施

２．広域分科会の令和６年度以降の取組

20240122　広域分科会

広域分科会では、熱利用の高度化を通じて、廃棄物処理の合理化、効率化、脱炭素化を行い、サーキュラーエコノミー社会の構築に貢献するビジネスを創出する活動を行っていく。これが、広域的な処理を行うモチベーションとなる。本活動は、NIES が提案する圏域動静脈連携カーボンリサイクル推進研究会の前身ともなり得る。対象物は、一廃も扱うが、それに限らず金属等も含めて取り扱う。

分科会内の事業要素として、「既存焼却炉の活用として資材乾燥ビジネス（既存活用）」と、「未来像としての LCCN の構築（LCCN-Ready）」、「船舶輸送実証」を挙げる。

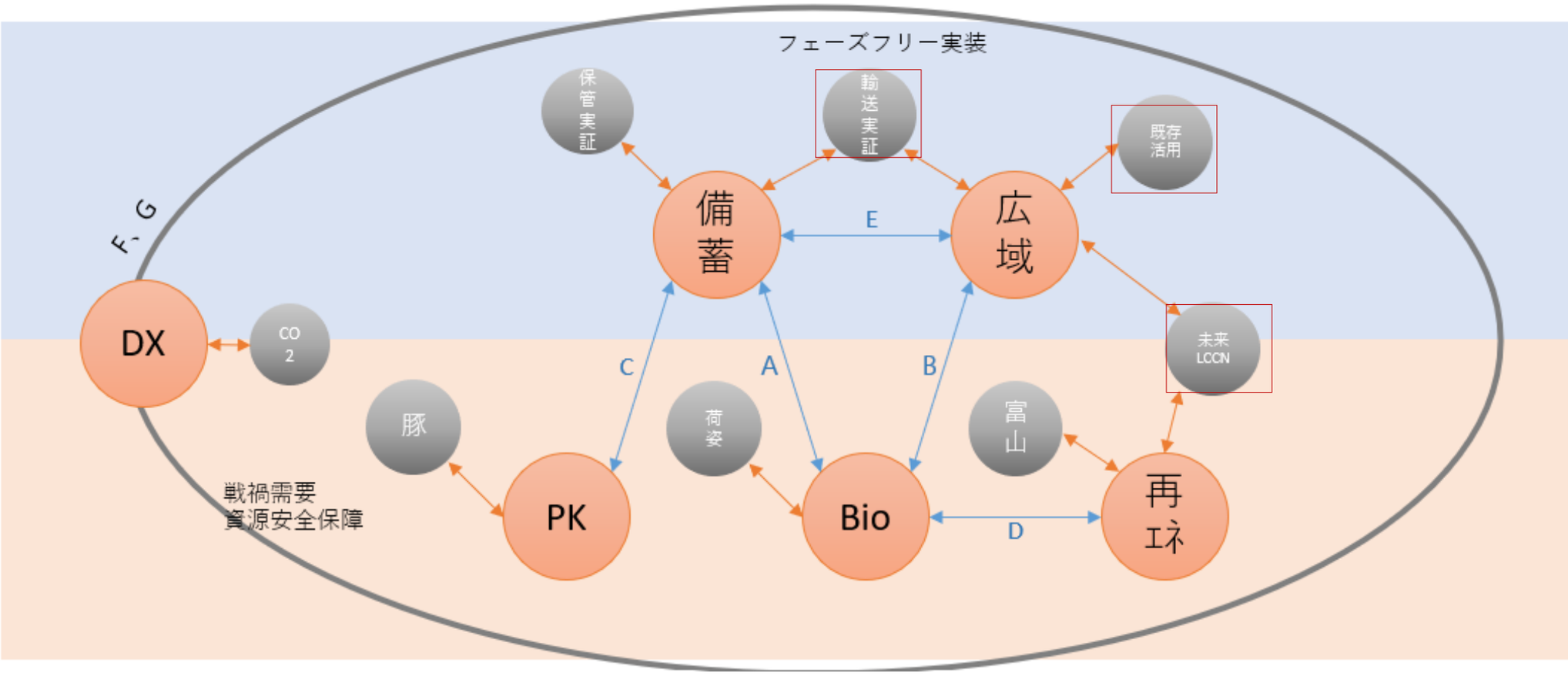

図　分科会の相互関係（リバランス総会）

事業の推進のため、下記１～３に取り組み、情報共有と政策提案を進める。

１．圏域動静脈連携の創出

既存・新規施設での熱供給について、県レベルでのマッチング・コンシェルジュ機会を作り、推進していく。

【意見交換を進めている自治体】

・兵庫県　大阪フェニックス、姫路市を中心に公民連携含む勉強会を提案中

・広島県　自治体勉強会を実施中（2 月 26 日を予定）

・山口県　周南コンビナートでの検討が進展中

・東京都　勉強会（東京二十三区清掃一部事務組合）

・神奈川　横浜市、川崎市との対話を実施中

・千葉県　京葉コンビナートで検討が進展中

２．一廃の広域輸送実証

環境省予算情報より、県で施設整備の見直し検討業務予算が見込まれている。この受注を目指しつつ、各自治体から予算を割り当てて輸送実証を企画する。

３．LCCN 仕組み

プラントの CCU 付帯開発と地域の熱バランスシステムの具体化

分科会の勧誘要件に、プラントメーカーの LCCN の取組も入れていく。

公益財団法人 廃棄物・3R 研究財団でのメーカー意見交換会（2 月 5 日）でも呼び掛ける。

以上