

# 福島イノベーション・コースト構想 でのリサイクル分野の今後の展開

平成30年度第2回ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会

日時 平成31年2月14日(木)

場所 福島テルサ3 大会議室

ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会会長

東北大学名誉教授

中村 崇

# 内容

- 環境リサイクル分野の世界の動き
- 福島イノベーションコースト構想の現状
- サーキュラーエコノミーから見た福島の今後の展開
- まとめ



# 持続可能な消費と生産のパターンを確保する



資源循環が直接  
貢献すべき、  
SDGsの項目

経済成長と持続可能な開発を達成するためには、私たちが商品や資源を生産、消費する方法を変えることで、エコロジカル・フットプリント(人間活動が環境に与える負荷を、資源の再生産および廃棄物の浄化に必要な面積として示した数値)を早急に削減することが必要です。全世界で最も多くの水が用いられているのは農業で、灌漑だけで人間が使用する淡水全体の70%近くを占めています。

私たちが共有する天然資源の効率的な管理と、有害廃棄物や汚染物の処理方法の改善は、この目標達成に向けた重要な課題です。産業や企業、消費者に廃棄物の発生防止と再利用を促すことも、同じく重要であるほか、開発途上国が2030年までに、より持続可能な消費パターンへと移行できるよう支援する必要があります。



資源循環が間接  
的に貢献できる  
SDGsの項目

気候変動とその影響に立ち向かうため、緊急対策を取る

# CEとIT,IoT、シェアリングエコノミーの融合

- CEは資源生産性(RE)向上のための低位概念
- 企業にとってはマネージメントシステムを環境適応するためのツールになる可能性が高い
- 実行のためにはIT,IoTを手段として使用し、またシェアリングとも融合する傾向にある
- 消費財の個人所有や企業の設備もIT,IoTを使い、“もの”を所有せず“機能”だけを買う方向がこれからのビジネスの中心になる
- そうすることで、CEの概念が実現し、資源効率の向上、ならびに低炭素化が進む
- 当然IT,IoTプラットフォームビジネスがすべてのサプライチェーンのBig Dataを取るようになり、その情報が大きな価値を持つようになる

# ESG投資の増大への貢献

- ESGとは、環境（Environment）、社会（Social）、ガバナンス（Governance）の頭文字を取ったものです。今日、企業の長期的な成長のためには、ESGが示す3つの観点が必要だという考え方が世界的に広まってきています。一方、ESGの観点が薄い企業は、大きなリスクを抱えた企業であり、長期的な成長ができない企業だということを意味します。ESGの観点は、企業の株主である機関投資家の間で急速に広がってきています。投資の意思決定において、従来型の財務情報だけを重視するだけでなく、ESGも考慮に入れる手法は「ESG投資」と呼ばれています。
- ESG投資の流れを裏付ける大きな活動のひとつが国連責任投資原則（PRI）です。国連責任投資原則は、国連機関である国連環境計画（UNEP）と国連グローバル・コンパクト（UNGC）が推進しているイニシアチブで、年金基金などアセットオーナーや運用会社がESG投資を推進していくことを自主的に署名し参加を表明しています。すでに世界1,500機関以上のアセットオーナーや運用会社などが署名しており、世界最大の年金基金である日本の年金積立金管理運用独立行政法人（GPIF）も2015年9月に署名をしました。今やESGは特殊な投資手法という位置づけから、一般的な投資手法（メインストリーム）へと変貌を遂げようとしています。
- 日本政府もESG投資を後押ししています。2014年2月に金融庁が発表した「日本版スチュワードシップ・コード」、2015年6月に金融庁と東京証券取引所が発表した「コーポレートガバナンス・コード」は、ともにESG投資の概念を推進する内容となっています。

# 内容

- 環境リサイクル分野の世界の動き
- 福島イノベーションコースト構想の現状
- サーキュラーエコノミーから見た福島の今後の展開
- まとめ

# 福島・国際研究産業都市(イノベーション・コースト)構想

○福島県「浜通り」地域の新たな産業基盤の構築を目指し、イノベーション・コースト構想研究会を開催。

○研究会は、赤羽前原子力災害現地対策本部本部長(前経済産業副大臣)を座長に地元を含む産学官の有識者で構成。産業基盤のみならず、今後のまちづくりの在り方を広く検討(平成26年6月23日報告書とりまとめ)。

## 1. 構想のコンセプト

### 1. イノベーションによる産業基盤の構築

⇒浜通り地域で将来的な発展の可能性を持つ産業の一端を明示

### 2. 帰還住民と新住民による広域のまちづくり

⇒帰還住民と新たに移り住む研究者等が一体となって地域活性化を図る必要性を明示

### 3. 地域の再生モデル

⇒国内各地域に共通する高齢化・過疎化等の課題に対する再生のモデルを明示

## 3. 構想実現に向けた方策

○構想の主要プロジェクト具体化に当たって解決が必要な3つの課題を明示

### 1. 戦略的工程と体制の構築

⇒「2・3年の短期」、「2020年までの中期」、「それ以降の長期」の工程表を策定

### 2. 広域的な視点でのまちづくり

⇒各拠点の配置と連携、拠点整備とインフラ整備の連携、広域行政連携、特区制度の活用等の必要性を明示

### 3. 中長期の取組体制の確立

## 2. 構想の主要プロジェクト

### 1. 国際廃炉研究開発拠点(放射性物質分析・研究施設)

⇒廃炉研究の中核施設として、世界の研究者が集まり研究を実施



### 2. ロボット開発・実証拠点

#### (1) モックアップ試験施設(屋内ロボット)

⇒廃炉作業等屋内を想定したロボットの試験施設(楡葉町に建設中)



#### (2) 福島ロボットテストフィールド(屋外ロボット)

⇒災害対応ロボットの研究・実証施設。ロボット国際競技会も開催



### 3. 国際産学連携拠点

⇒国内外の機関が結集し、廃炉、環境修復、農林水産等の教育・研究を実施。内外原子力技術者の研修も実施



⇒原子力災害の教訓を世界に情報発信

### 4. 新たな産業集積

#### (1) スマート・エコパーク(有用金属や被災地の廃棄物をリサイクル)

#### (2) エネルギー関連産業の集積

#### (3) 農林水産プロジェクト(スマート農業、水産研究施設の強化等)



### 5. インフラ整備

#### (1) 交通インフラ(JR常磐線の全線開通、主要道の整備等)

#### (2) 産業・生活インフラ(生産・物流施設の整備、中核病院の整備)





# スマート・エコパークの概要

## 1. 概要

- 福島県において、リサイクル事業者や研究機関、自治体、国等が参画した、「ふくしま環境・リサイクル関連産業研究会」を設置。先進的な個別リサイクル事業の早期事業化に向けた支援や人材育成等を実施。
- 本研究会を通じて、県内産業基盤を強化するとともに、新たなリサイクル事業を生み出していくことで、浜通り地域を中心に環境・リサイクル産業の集積を図り、今後の持続可能な社会づくりを先導できる地域を目指す。

- 炭素繊維再資源化事業
- 太陽光設備・バッテリー再資源化事業
- 石炭灰混合材料製造事業
- 小型家電リサイクル事業
- etc...

## 2. スケジュール

- (1)平成27年度(2015年度)、研究会を立ち上げ。
- (2)新たなリサイクル事業の早期事業化を実現(平成28年度(2016年度)以降)。
- (3)平成32年(2020年)に向けて環境・リサイクル産業の集積を目指す。

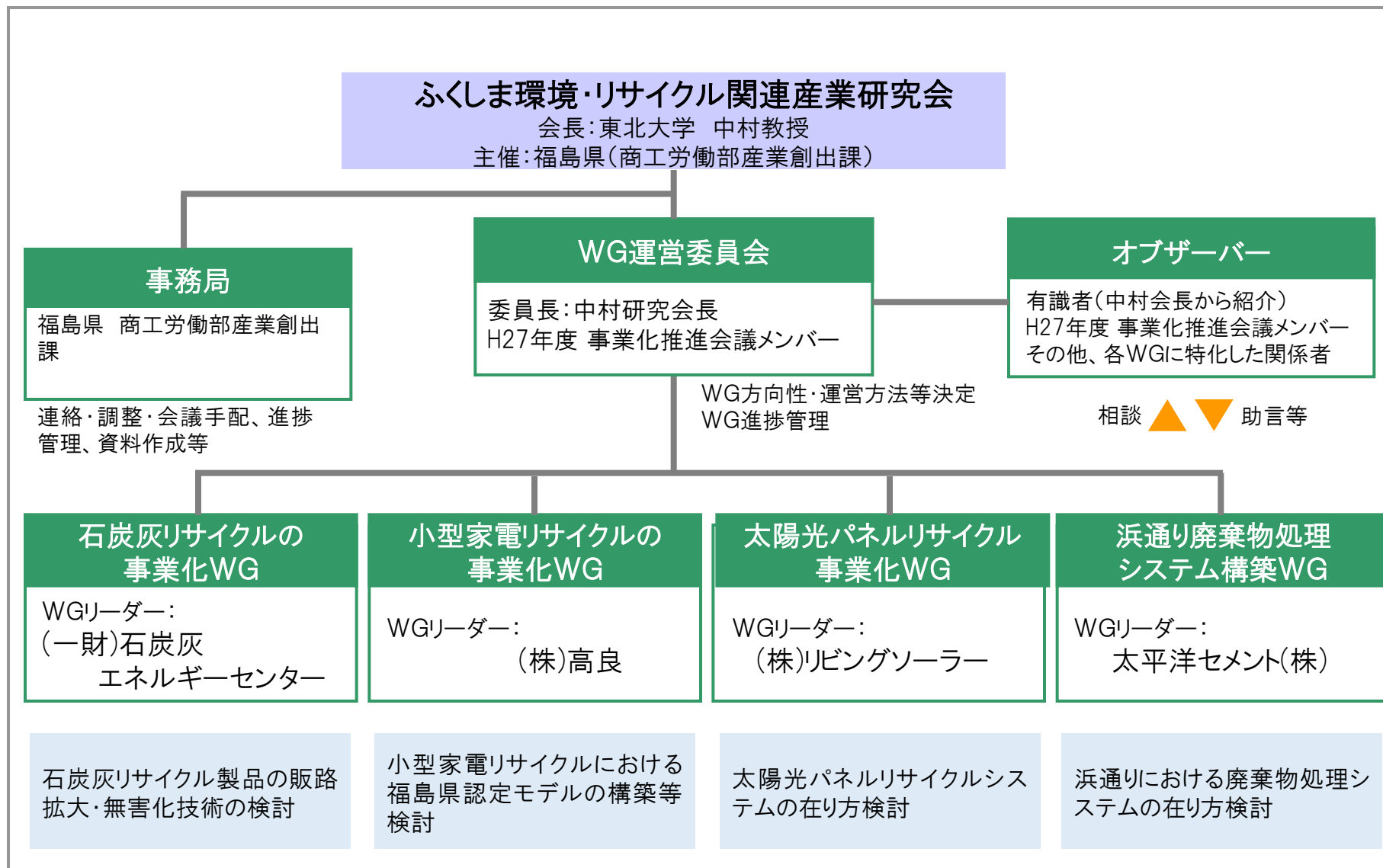
(1)平成27年度(2015年度)、研究会を立ち上げ。

(2)新たなリサイクル事業の早期事業化を実現(平成28年度(2016年度)以降)

(3)環境・リサイクル産業の集積(平成32年(2020年)に向けて)



# 平成30年度 運営体制



## 福島イノベーションコースト構想 研究開発補助金 採用 テーマ(1)

### 1 地域の再生可能エネルギーの最大活用を目指した下水汚泥処理システムの実用化開発

(株)IHI H28 H28-30

相馬市の復興と発展を推進すべく、下水汚泥の処理によってコストの低減や温室効果ガス対策を目指し、合わせて地域の系統連系制約に配慮した再生可能エネルギー活用による下水汚泥処理システムの構築、実証事業を提案する。

### 2 新規な環境適合性樹脂の開発

(株)クレハH28 H28-30

海洋に浮遊するプラスチックゴミによる海洋汚染はどんどん深刻になってきており、一部の国では規制も始まっている。クレハは、万が一海洋に流れ出ても海を汚さない”生分解性プラスチック”を開発し環境汚染を防ぐ。

### 3 環境配慮型合成樹脂製造プロセスの開発

(株)クレハH28 H28-30

合成樹脂の製造において、より環境負荷の小さいプロセスが求められている背景を踏まえ、環境配慮型合成樹脂製造プロセスの実証開発を目指す。

### 4 炭素繊維リサイクル技術の実証開発(株)

クレハ環境H28 H28-30

炭素繊維の市場急拡大(年率15%)に伴い、廃棄物が大幅に増加しており、環境規制、エネルギー節減などから、リサイクルが求められている。上記背景から、炭素繊維の実用的なりサイクル技術を確立し、その実証開発を行う。

## 福島イノベーションコースト構想 研究開発補助金 採用 テーマ(1)

### 5 総合リサイクルセンターの処理スキーム開発

(株)高良H28 H28-30

静脈物流のスキームが確立されていないリサイクル困難とされている先端素材等や有用金属の回収が十分でない廃棄物等を対象に、浜通りに高効率資源化施設を導入し、リサイクル拠点とすることを目標に技術開発する。

### 7 石炭灰リサイクル製品(再生砕石)製造

技術の開発福島エコクリート(株)・(一財)石炭エネルギーセンターH28 —

石炭火力発電所から発生する原灰を原料とした石炭灰リサイクル製品の製造・販売事業に必要な技術の開発および市場動向等の調査研究を行い、福島県浜通り地域での安定した事業展開を目指す。

### 8 レアメタル含有スクラップからの有価物リサイクル実証事業

株式会社アサカ理研H28 H28

航空機部品や加工用工具、高機能製品等の成長分野において、今後レアメタル需要の増加が見込まれることを踏まえ、レアメタルを含有するスクラップから有価物をリサイクルする新技術の実証開発を目指す。

### 9 植物由来・持続型資源新素材「ケナフ・ナノセルロース」の混合技術の実用化開発

トラスト企画株式会社H28 H28

ナノセルロースは加工に多くのコストがかかる木材を原料にする研究しか行われていないという現状を踏まえ、加工が容易なケナフを使ったナノセルロースの混合技術の実用化開発を目指す。

## 福島イノベーションコースト構想 研究開発補助金 採用 テーマ(3)

### 10 日産リーフ使用済みリチウムイオンバッテリーによる電源開発

日産自動車(株) H29 H29

本事業の目的は、寿命を迎えた電気自動車日産リーフに搭載されているリチウムイオンバッテリーを再利用することである。再利用の用途は、受変電設備の非常用電源とする。今年度はいわき工場へ製品導入・実証試験を行い、次年度以降に規格認証や事業化計画策定を実施する。

### 11 再生可能エネルギーを活用した乾燥処理システムのエン트리モデル実用化開発

株)IHI H30 H30-32

相馬市の復興と発展を推進すべく、再生可能エネルギーを活用した乾燥処理システムのエン트리モデルを開発し、初心者が使いやすい機器のパッケージ化により当該課題の解決を加速させる普及機の実証開発を行う。

### 12 環境配慮型革新的アルミニウム超精密成形技術の開発

株式会社菊池製作所H30 H30-32

スマートフォン等の携帯用電子機器の筐体等の精密金属製品を、従来の切削加工とは全く異なる、エネルギー消費量1/100以下、成形時間1/60とする革新的な低環境負荷で量産可能なホットチャンバー精密鑄造技術を開発する。

## 福島イノベーションコースト構想 研究開発補助金 採用 テーマ(4)

### 16 生バッテリーを利用した安価な太陽光蓄発電システムおよび遠隔診断再生装置の開発事業

福島グリーンファームイノベーション合同会社

H30 H30-32 再生鉛バッテリーとソーラーパネルにより、安価な省電力システムと遠隔監視システムを構築する。

### 17 日産リーフ使用済みリチウムイオン電池を活用したバイパスシステム開発

フォーアールエナジー株式会社H30 H30-32

日産リーフの使用済みリチウムイオン電池の性能は個体毎にばらつきが大きいが、本事業で開発するバイパスシステムにより無駄なく組み合わせることが可能になる。組み合わせた電池を家庭用及び産業用の蓄電システムとして実用化を行う。

### 18 県内発生製紙会社石炭灰の有効活用

福島エコクリート株式会社H30 H30-32

製紙会社等の発電設備から発生する石炭混焼灰の特性を調査し、混焼灰を原料としたリサイクル製品の製造に必要な技術開発を行う。

# 浜通り地域における廃棄物処理システムの構築WG

## 《次年度以降の目標》

- ・ 県内100%リサイクルスキームの実行。「ふくしまリサイクルセンター」構想  
不燃物処理施設と可燃物処理施設に運ばれ、不燃物処理施設で選別・破碎・洗浄・造粒などおこなわれ、再生金属や再生土工資材として、県外出荷。可燃物処理施設については、バイオマス発電など地産地消のエネルギーとして地域内へ供給。
- ・ 「ふくしまリサイクルセンター構想」と「スマートエコパーク」の融合。



**包括的な構想であり、全WGの要素を兼ねているので、4WG統合も検討中。**

## 《課題・問題点》

- ① 集約型を想定した場合のリサイクルセンターとしての在り方。
- ② 福島の特殊事情で経済性の成立の有無。
- ③ 原発付近での建設における事業の安全性。
- ④ 一廃と産廃の双方処理ができる広域的なリサイクルセンターの実現可能かの有無。

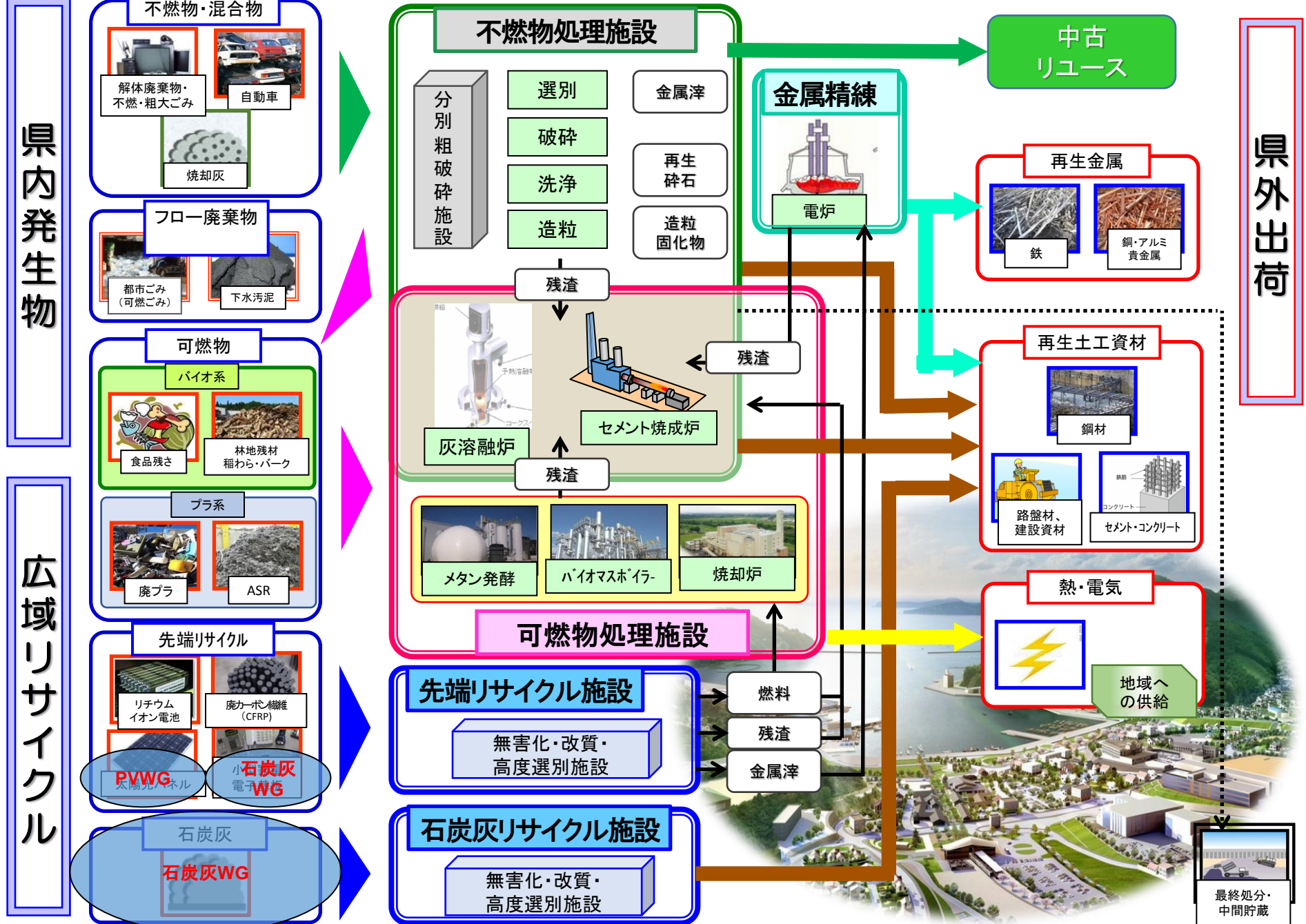
## 《実現に向けた動き》

- ◎ 除染協議会のデータをベースに、補足調査を実施。  
帰還されている地域もあるため、早めの着手検討。
- ◎ 全ての廃棄物の量及びアウトプット後の状況把握
- ◎ 南相馬市との協力体制構築

## 《これまでのワーキング・グループ》

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 相双地区にしかできない処理を集積していきたい。 | <input type="checkbox"/> 入口出口の戦略のスキームの議論。    |
| <input type="checkbox"/> 福島県の特異性を活かし何が出来るか。      | <input type="checkbox"/> 各部門の情報開示の必要性の是非。    |
| <input type="checkbox"/> 相馬港を中心とした構想。            | <input type="checkbox"/> 除染協議会の参加による調査結果の共有。 |

# ふくしま リサイクルセンター構想(案) =スマート・エコパーク構想





# 内容

- 環境リサイクル分野の世界の動き
- 福島イノベーションコースト構想の現状
- サーキュラーエコノミーから見た福島の今後の展開
- まとめ

# ITと再生可能エネルギー・資源循環の融合 ⇒ ITプラットフォームを活用した 環境・エネルギー産業の創成

## 環境問題の大きな課題

- 気候変動問題への対応
- 資源循環 世界的な人口に爆発に対する資源面からの対応ならびに環境負荷物質の制御

上記の課題解決には再生可能エネルギーの高度利用と資源循環の組み合わせによる新しい低炭素資源循環システムをITプラットフォームの上で構築が必要

この場合、考え方は大きいが具体的な対応はそれぞれの地域で適した活動、プロジェクトが必要

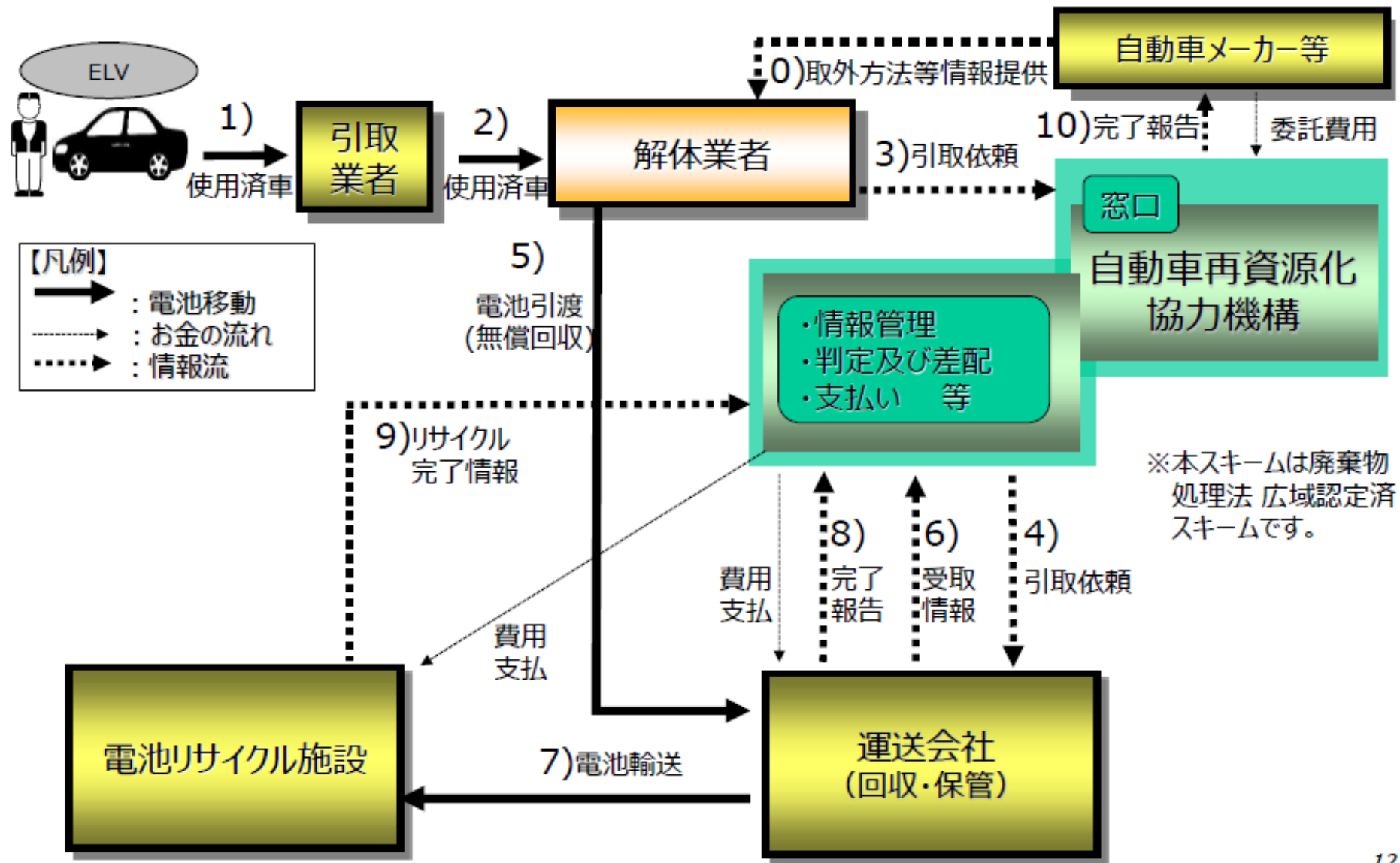
- 両者を同時に検討するテーマとしてLiBのリユースとリサイクルのシステムならびに技術開発がよいモデルケースになる

# LIB循環使用の問題点

- 対象となるLIBの化学組成がバラバラ
- 正極、負極も種々使用されている
- LIB組成が決まらないとリサイクルプロセスが決まらない
- **電解質はまだ有機系が主流**
- 廃電池だと問題ないが、セルベースにすると大量輸送の時に危険物対象となり、輸送コストが高くなる
- イオウ系全固体電解質電池がいつ実用化するか
- 2030年 ベースではリサイクル対象LIBはまだ有機系電解質が主体

**リユース・リサイクルどちらにしても取り外し、失活、一次輸送が大きな問題**

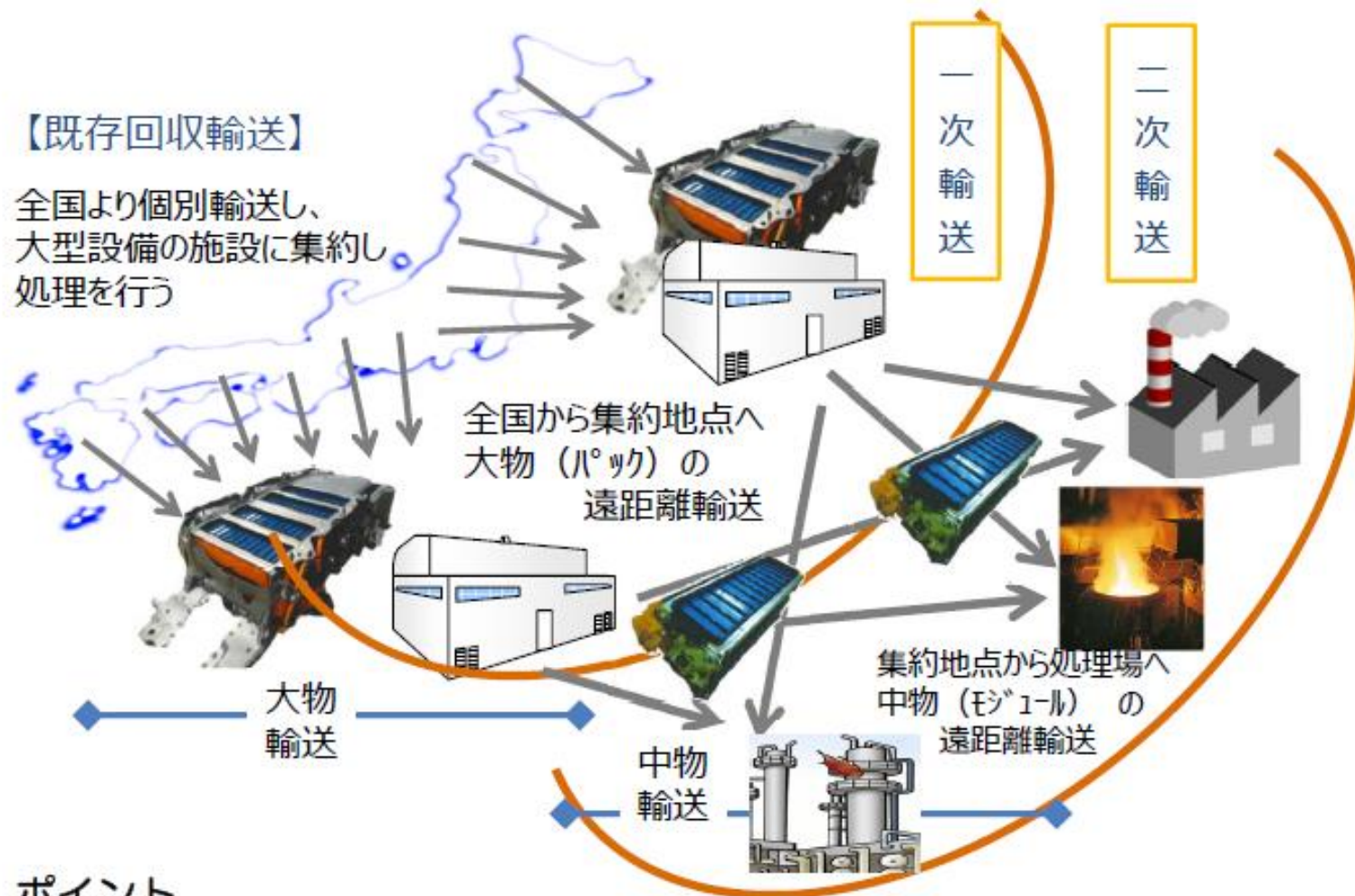
## 2.3 基本スキーム図





# リチウムイオン電池 処理輸送の現状

自動車用のリチウムイオン電池は大重量物であり、焼却出来る施設も限られるため、輸送費の負担が大きくなります。

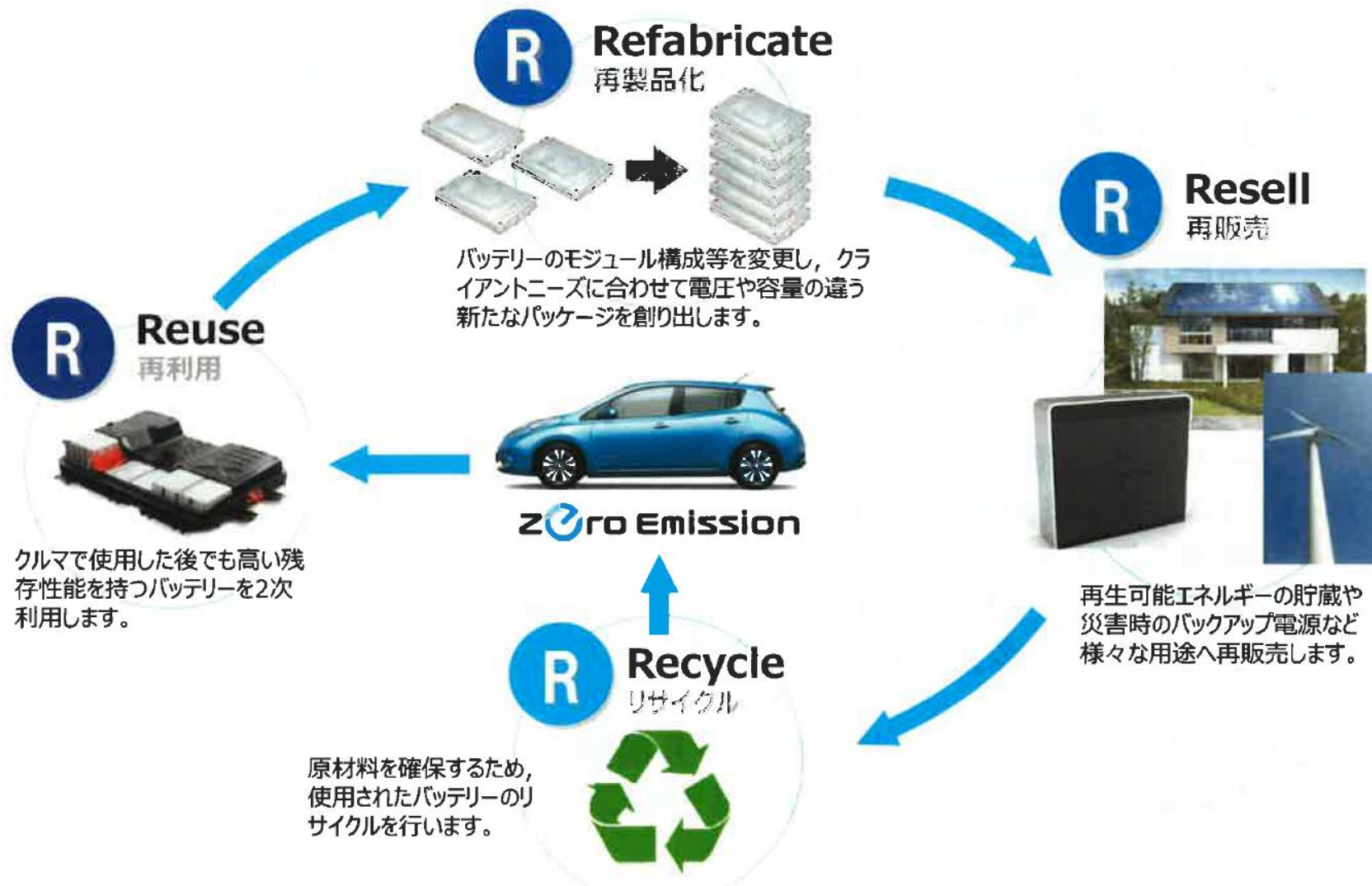


環境研究総合推進費補助金  
循環型社会形成推進研究事業  
総合研究報告書  
本田技研工業株式会社  
阿部 知和氏

ポイント

- ・LiBは大きく重いため、処理施設への輸送に大きな物流費が発生する

# フォーアールビジネスとは



フォーアールバッテリー：日産と住商の合併会社 LiBのリユース事業を目的としている

# リチウムイオンバッテリー 共同回収システム運用開始

2018年10月より、一般社団法人 自動車再資源化協力機構  
(自再協)では自動車メーカー等(一部メーカー等を除く)との契約のもと、  
リチウムイオンバッテリーの共同回収システムの運用を開始します。

リチウムイオンバッテリー搭載車両からの電池取外しは解体業者  
の義務事項となります。－自動車リサイクル法第16条第2項及び 同施行規則第9条第2号－

(取外し方法等は自動車メーカー等各社のマニュアルを必ずご確認ください。)

**取外し後は、以下のアドレスからバッテリー回収依頼を行って下さい。**

(初回利用時は事業者登録が必要になります。)

<http://www.jarp.org/>

(自再協ホームページ内のリンクからアクセスしてください。)



LiBa®Box S



LiBa®Box XS



LiBa®Box XLs



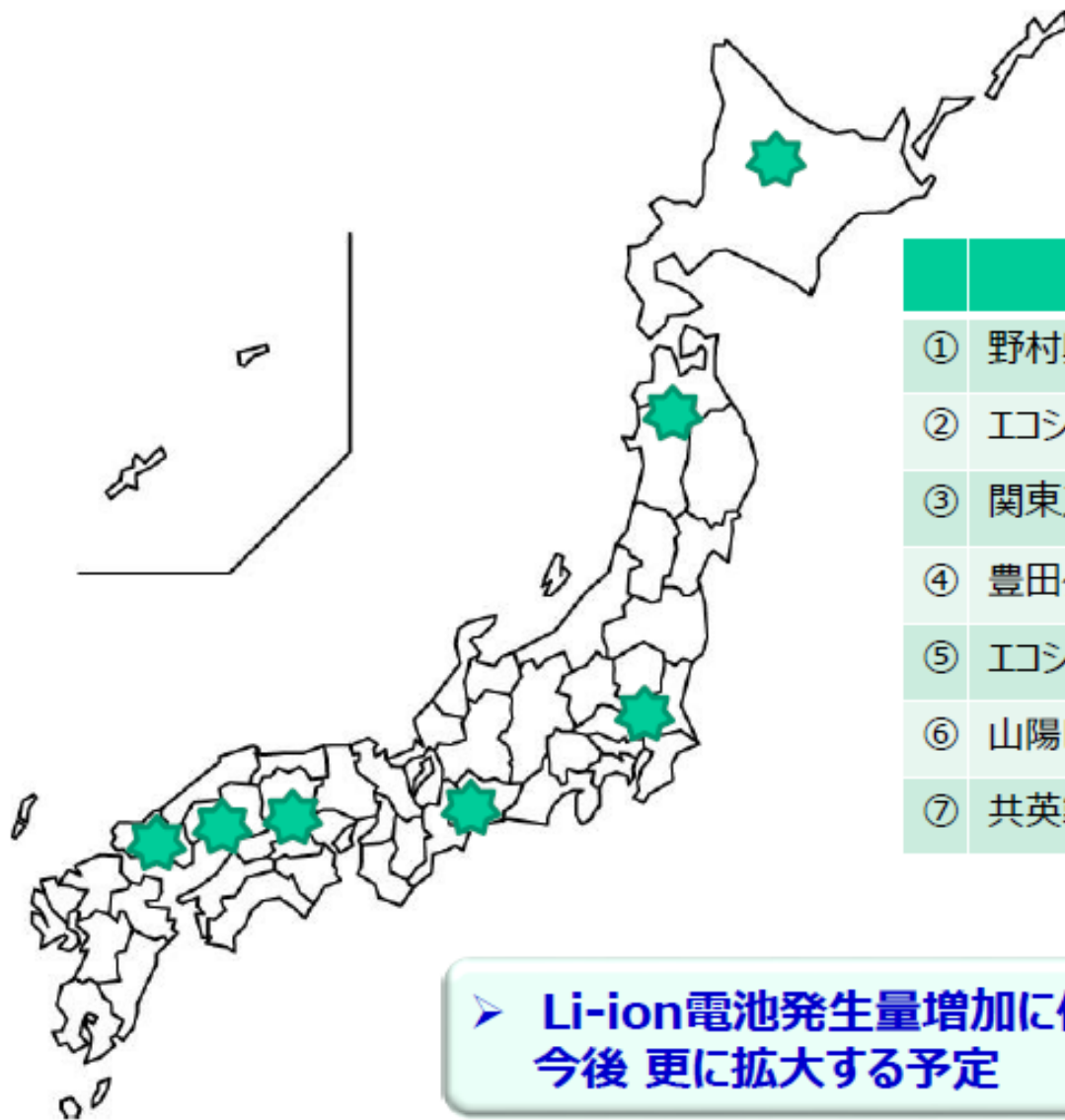
LiBa®Safe Type II



### Main advantages of the LiBa®Box are:

- Transport and storage solution for prototypes, intact and defect Lithium batteries.
- Position control with Track & Trace (optional)
- Automatically message service in case of heat production in the box, eg. SMS (optional)
- Incl. unique, independent and self-sufficient gel-fumigation-extinguishing system
- Condensation of emitting gases of the battery
- Drip-pan according StawaR
- Coherent average system
- Pickup and storage of damaged products
- Transportable hazardous material location according TRGS 510

## 2.4 電池リサイクル施設



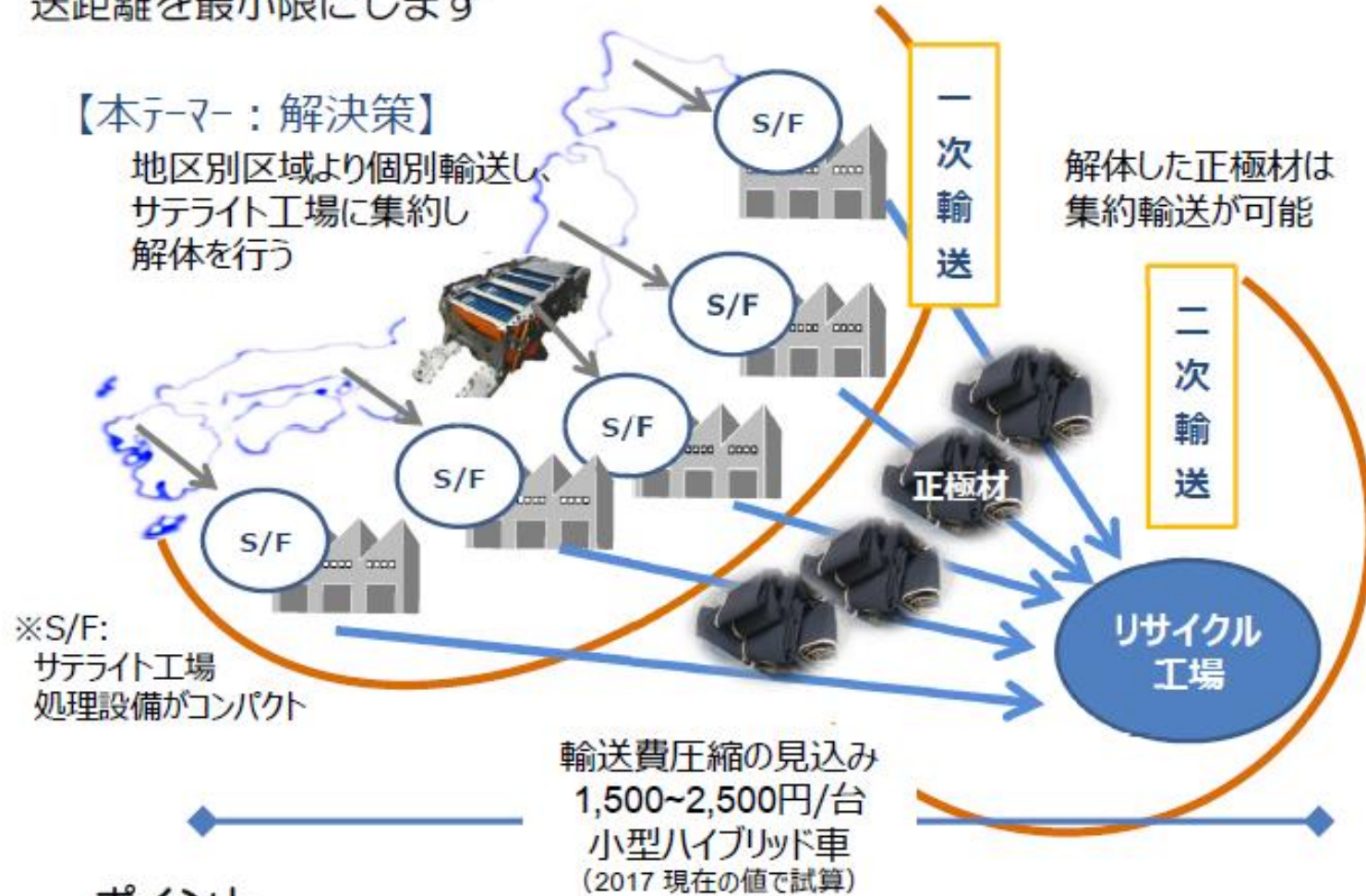
	施設名	所在地
①	野村興産	北海道
②	エコシステム秋田	秋田県
③	関東スチール	茨城県
④	豊田ケミカルエンジニアリング	愛知県
⑤	エコシステム山陽	岡山県
⑥	山陽レック	広島県
⑦	共英製鋼	山口県

➤ Li-ion電池発生量増加に伴い、契約リサイクル施設は今後 更に拡大する予定

# 高度リサイクル研究（社会インフラ構築）の有効性



本研究の処理では、焼却が無いいため設備のコンパクト化が図られます。このため環境事業者の参入が容易となります。複数のサテライト施設を設置し電池の輸送距離を最小限にします



ポイント

- 大きな電池パックの輸送距離を短縮、高付加価値な材料に圧縮輸送

環境研究総合推進費補助金  
循環型社会形成推進研究事業  
総合研究報告書  
本田技研工業株式会社  
阿部 知和氏

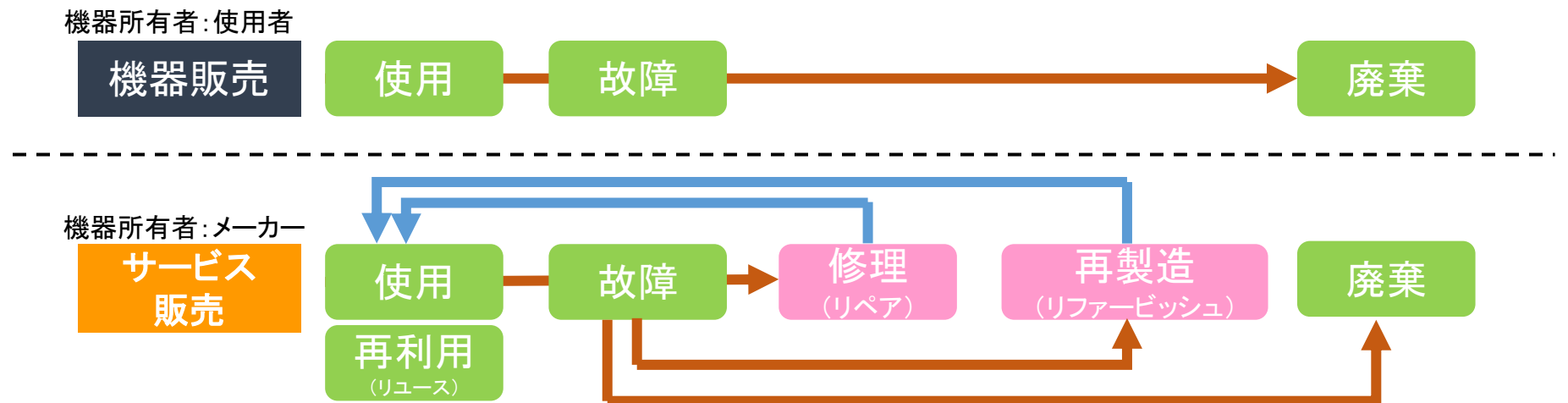
# 「IoT技術を活用した効率的3Rシステム構築検討会」

## 設立の背景

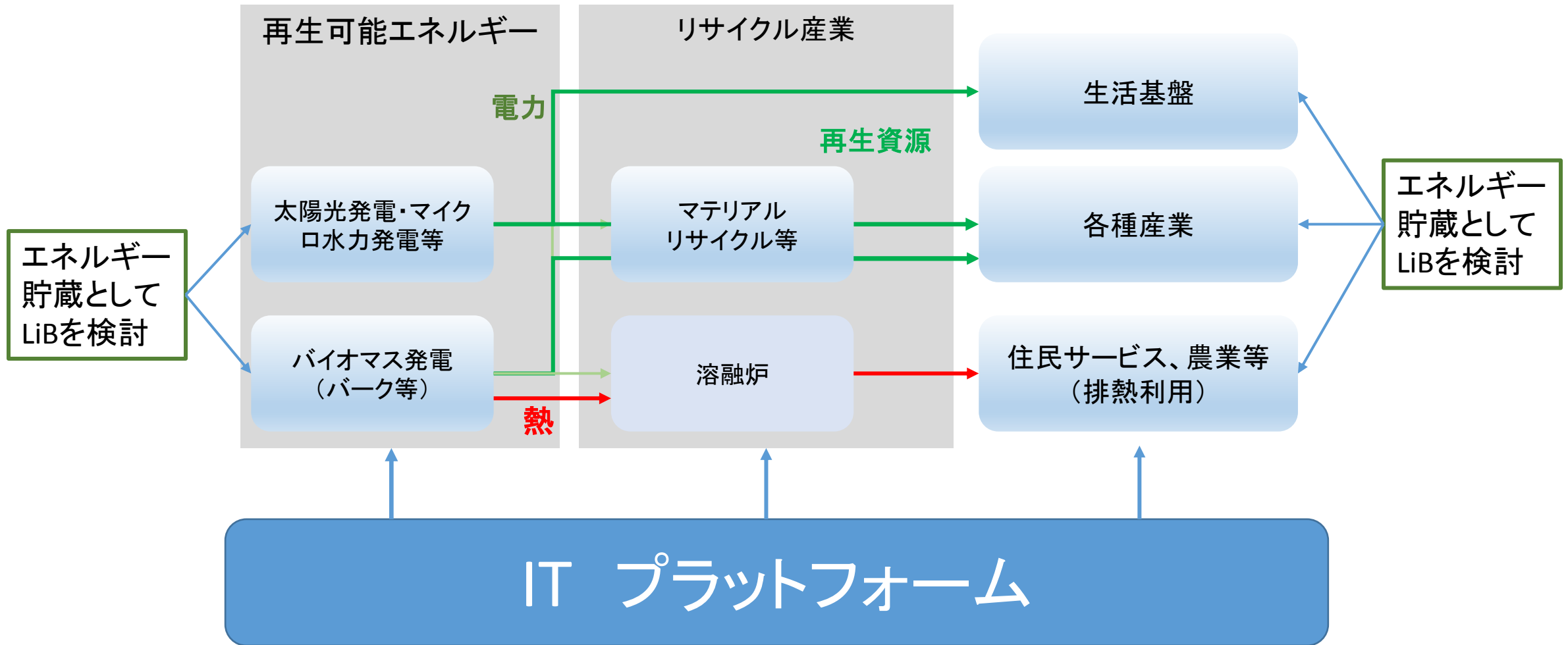
- 一部メーカーでは、製品の販売(モノ売り)という事業形態から、IoTを活用した製品の予兆管理による保守点検サービスの販売(コト売り・機能売り)という事業形態へ変化している。
- IoTを活用したサービスにより最適な運転管理・保守・部品交換等を行うことで、機器設備の故障リスクの回避だけでなく、省エネルギー、設備の長寿命化に伴う資源生産性の向上といった資源効率の大幅な上昇が見込まれる。
- 一部の製造設備等ではIoTを活用したサービスが導入されているものの、ホテル、スーパー等、サービス業を中心とした都市インフラでは、進んでいないのが現状。
- IoTを活用したサービスの導入による、資源生産性やCO<sub>2</sub>削減効果を検証し、都市インフラでの導入を促進することが必要。

CEの概念を  
社会実装する  
ために  
2017年に  
福岡県リサイクル  
総合研究事業化  
センター内に設立

今回  
対象としてLIBを考える



# ITプラットフォームを活用した環境・エネルギー産業の創成



# まとめ

- LIBのリサイクルは近未来の環境問題を解決する大きな課題
- **その最大の問題は、解体から一次回収の手間と技術**
- **出力が大きいので、失活と燃焼性・かつ爆発性の有機化合物の存在のために大量にハンドリングする際に危険物の可能性がある**
- **できれば解体現場もしくは解体現場に近い1次集積所での失活ならびに一次処理でその後の輸送を容易にする技術が重要**
- **また、2R(Reuse, Recycle)を関連して行える新しい社会システムが必要 現在のところは自動車再資源化協力機構(JARP)が提案**
- **その再検討は不要か？そのための仕組みは国？自工会？電池工業会？**

その際に車載用と小型電子機器用と一緒にするのか別にするのかが大きな課題

上記の問題解決をIT,再生可能エネルギー、資源循環を組み合わせることで  
福島モデルを作る