

車載用LIBのリサイクルの現状と課題



蓄電池産業戦略の基本的な考え方

これまでの政策に対する反省

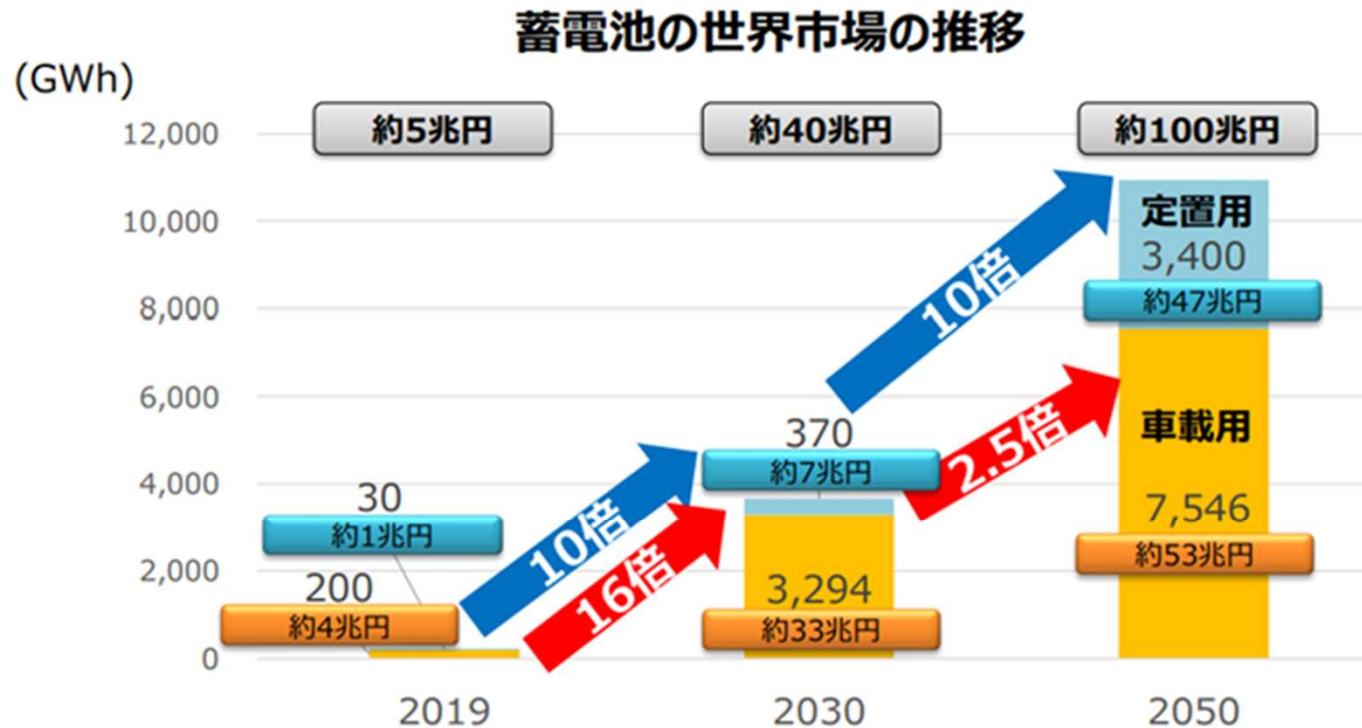
- これまでの蓄電池産業政策は、将来のゲームチェンジにも繋がると言われる**全固体電池の技術開発に集中投資**し、次世代技術で維持・拡大していくことが基本戦略だった。
- 他方、近年、**政府の強力な支援を背景に、中・韓企業が液系リチウムイオン蓄電池(液系LiB)の技術で日本に追いつき、コスト面も含めて国際競争力で逆転**。欧米含め**世界的に官民で投資競争**が激化。さらに、全固体電池についても、技術開発は進展しているものの、今後解決すべき課題も残存しており**液系LiB市場は当面続く見込み**。
- 加えて、日本の産業界は**国内志向であったため、グローバル市場の成長を十分に取り込めてこなかった**。
- このままでは全固体電池の実用化に至る前に、**日本企業は疲弊し、市場から撤退する可能性**。車載用のみならず**定置用蓄電池までも海外に頼らざるを得ない状況**になる流れ。

今後の方向性

- ➡ **【1st Target】** 従来の戦略を見直し、我が国も民間のみに委ねず政府も上流資源の確保含め、**液系LiBの製造基盤を強化するための大規模投資への支援を行い、国内製造基盤を確立**。
- ➡ **【2nd Target】** グローバルを意識して国内で確立した技術をベースに、グローバル市場をリードするプレーヤーが競争力を維持・強化できるよう、**海外展開を戦略的に展開し、グローバルプレゼンスを確保**。
- ➡ **【3rd Target】** **全固体電池など次世代電池を世界に先駆けて実用化するために技術開発を加速し、次世代電池市場を着実に獲得**。
- ➡ 併せて、人材育成、国内需要拡大の環境整備、リユース・リサイクル、再エネ電源による電力供給の拡大と電力コスト負担の抑制といった環境整備も進めていく。

蓄電池市場の拡大

- 蓄電池市場は車載用、定置用ともに拡大する見通し。当面は、EV市場の拡大に伴い、車載用蓄電池市場が急拡大。足下では定置用は車載用の1/10程度の規模だが、2050年に向けて定置用蓄電池の市場も成長する見込み。



(出典) IRENA Global Renewables Outlook 2020 (Planned Energy Scenario)
 経済規模は、車載用パック (グローバル) の単価を、2019年 2万円/kWh→2030年1万円/kWh→2050年0.7万円/kWhとして試算
 定置用は車載用の2倍の単価として試算。

その裏には・・・



ABEMA NEWSより引用

円筒電池の中身

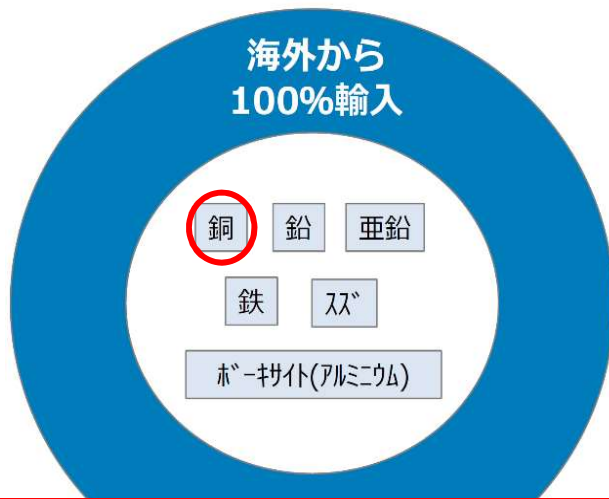


LIBに使用される多様な部材

LIB部材	具体例
正極	<ul style="list-style-type: none">・コバルト酸リチウム (LiCoO_2)・ニッケルコバルトマンガン酸リチウム ($\text{LiNi}_{1/3}\text{Co}_{1/3}\text{Mn}_{1/3}\text{O}_2$)・ニッケルコバルトアルミニウム酸リチウム ($\text{LiNi}_{0.85}\text{Co}_{0.10}\text{Al}_{0.05}\text{O}_2$)・マンガン酸リチウム ($\text{LiMn}_2\text{O}_4$)・リン酸鉄リチウム ($\text{LiFePO}_4$)
正極集電体	<ul style="list-style-type: none">・アルミニウム箔
負極	<ul style="list-style-type: none">・天然黒鉛、人造黒鉛・ケイ素 (Si, SiO, SiO_2) を含む黒鉛・チタン酸リチウム ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$)
負極集電体	<ul style="list-style-type: none">・銅箔
セパレータ	<ul style="list-style-type: none">・ポリエチレン及びポリプロピレン (Al_2O_3 塗布含)
電解液	<ul style="list-style-type: none">・LiPF_6、$\text{LiN}(\text{SO}_2\text{F})_2$・エチレンカーボネート、ジメチルカーボネートなど
電池缶	<ul style="list-style-type: none">・アルミニウム・ステンレス (Fe, Ni, Cr, Mo)

経産省引用/全量輸入に依存する元素

<ベースメタル>



<レアメタル>



1つの鉱山に匹敵する量

需給バランスが崩れ、市場価格が高騰し、日本企業の買い負けも見られる

「資源ナショナリズムの先鋭化」が広がりつつある(経産省資料より)

(ザンビア、ジンバブエ、南ア、中国、インドネシア、メキシコ、フィリピン、ベトナム・・・)

環境汚染を理由に、政治的に資源輸出を制限する事例が増えている

米国/Dodd-Frank法(「紛争鉱物」を指定)

2013年～ タンタル、タングステン、スズ、金は調達先の開示義務⇔リサイクル品は免除

2021年2月、バイデン大統領は、EV用大型電池など4分野の重要鉱物について、中国からの輸入依存度を下げる調達体制の構築を目指した大統領令に署名

経産省引用/リサイクル検討優先鉱種・重点検討鉱種

族 周期	I A	II A	III B	IV B	V B	VI B	VII B	VIII	I B	II B	III A	IV A	V A	VI A	VII A	O		
	アルカリ族	アルカリ土族	希土族	チタン族	バナジウム族	クロム族	マンガン族	鉄族(4周期) 白金族(5・6周期)	銅族	亜鉛族	アルミニウム族	炭素族	窒素族	酸素族	ハロゲン族	不活性ガス族		
1	1 H 水素															2 He ヘリウム		
2	3 Li リチウム	4 Be ベリリウム										5 B ホウ素	6 C 炭素	7 N 窒素	8 O 酸素	9 F フッ素	10 Ne ネオン	
3	11 Na ナトリウム	12 Mg マグネシウム										13 Al アルミニウム	14 Si ケイ素	15 P リン	16 S 硫黄	17 Cl 塩素	18 Ar アルゴン	
4	19 K カリウム	20 Ca カルシウム	21 Sc スカンジウム	22 Ti チタン	23 V バナジウム	24 Cr クロム	25 Mn マンガン	26 Fe 鉄	27 Co コバルト	28 Ni ニッケル	29 Cu 銅	30 Zn 亜鉛	31 Ga ガリウム	32 Ge ゲルマニウム	33 As ヒ素	34 Se セレン	35 Br 臭素	36 Kr クリプトン
5	37 Rb ルビウム	38 Sr ストロンチウム	39 Y イットリウム	40 Zr ジルコニウム	41 Nb ニオブ	42 Mo モリブデン	43 Tc テクネチウム	44 Ru ルテニウム	45 Rh ロジウム	46 Pd パラジウム	47 Ag 銀	48 Cd カドミウム	49 In インジウム	50 Sn スズ	51 Sb アンチモン	52 Te テルル	53 I ヨウ素	54 Xe キセノン
6	55 Cs セシウム	56 Ba バリウム	57~71 ランタノイド	72 Hf ハフニウム	73 Ta タンタル	74 W タングステン	75 Re レニウム	76 Os オスミウム	77 Ir イリジウム	78 Pt 白金	79 Au 金	80 Hg 水銀	81 Tl タリウム	82 Pb 鉛	83 Bi ビスマス	84 Po ポロニウム	85 At アスタチン	86 Rn ラドン
7	87 Fr フランシウム	88 Ra ラジウム	89~103 アクチノイド	104 Rf ラザホージウム	105 Db ドブニウム	106 Sg シーボギウム	107 Bh ホーリウム	108 Hs ハッシウム	109 Mt マイトネリウム	110 Ds ダウムスタチウム	111 Rg レントゲニウム	112 Cn コペルニシウム	113 Nh ニホニウム	114 Fl フレロビウム	115 Mc モスコビウム	116 Lv リバモリウム	117 Ts テネシン	118 Og オガネソン

鉄、ベースメタル
 貴金属
 レアアース
 その他レアメタル

ランタノイド	57 La ランタン	58 Ce セリウム	59 Pr プラセオジム	60 Nd ネオジム	61 Pm プロメチウム	62 Sm サマリウム	63 Eu ユロペウム	64 Gd ガドリニウム	65 Tb テルビウム	66 Dy ジスプロシウム	67 Ho ホルミウム	68 Er エルビウム	69 Tm ツリウム	70 Yb イットルビウム	71 Lu ルテチウム
アクチノイド	89 Ac アクチニウム	90 Th トリウム	91 Pa プロアクチニウム	92 U ウラン	93 Np ネプツニウム	94 Pu プルトニウム	95 Am アメリシウム	96 Cm キュリウム	97 Bk バークリウム	98 Cf カリホルニウム	99 Es アインスタイニウム	100 Fm フェルミウム	101 Md メンテレビウム	102 No ノーヘリウム	103 Lr ローレンシウム

- リサイクル検討優先鉱種(14種)
- うち リサイクル重点検討鉱種(5種)

この法律により、小型二次電池の電池メーカーとそれを使用する機器メーカー及びそれらの輸入事業者に、小型二次電池の回収・再資源化が義務づけられた

2011年4月、「資源有効利用促進法」と共に、(社)電池工業会の87社の企業による「小形二次電池再資源化推進センター」が発足

2004年4月、(社)電池工業会を含む会員により、有限責任中間法人JBRC設立

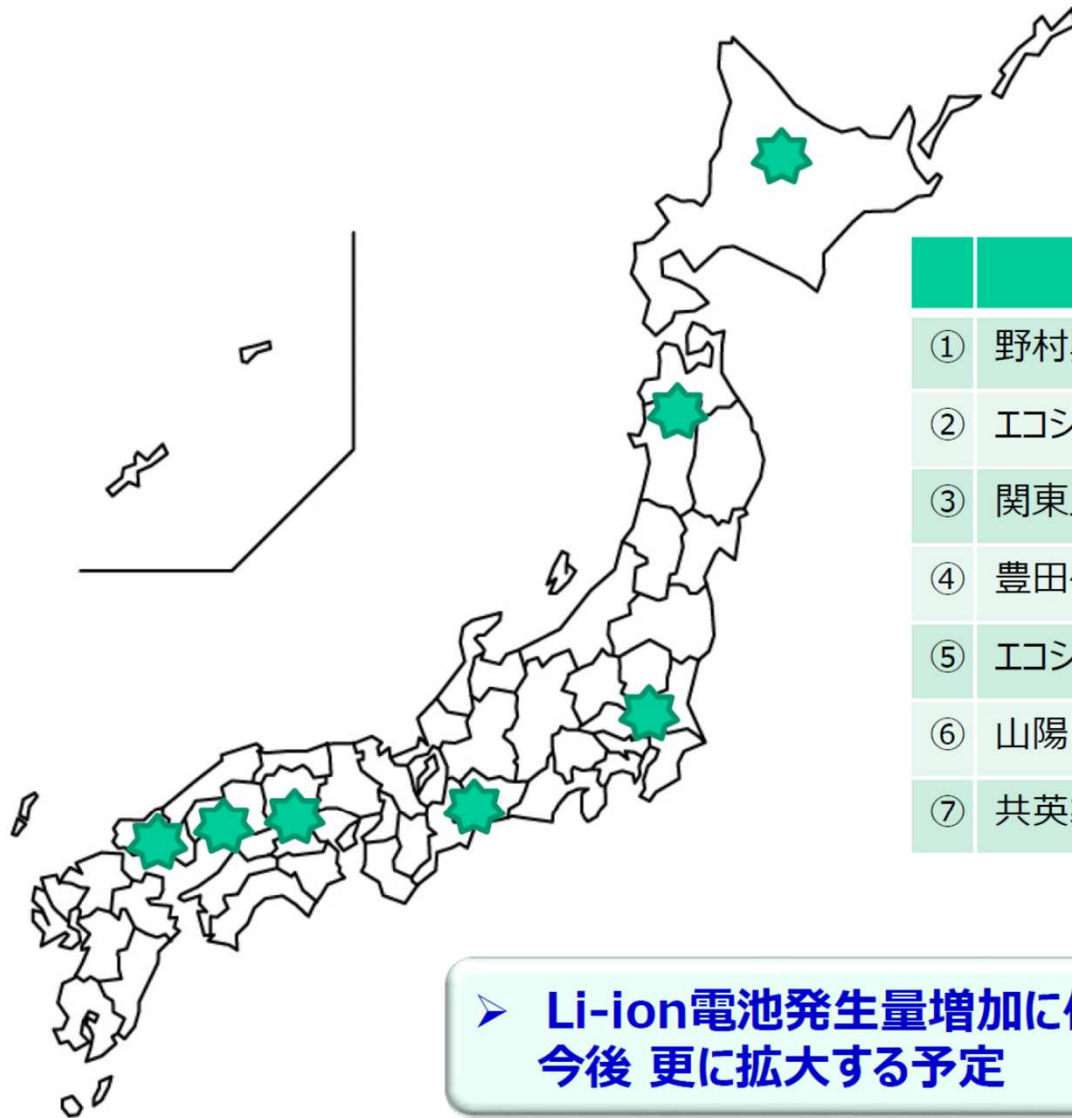


鉛蓄電池は含まれない

自動車用電池(二輪バイク用含む)・乾電池・ボタン電池は、JBRCの回収対象外

- ・車載用として、そのまま廃車となるLIB・・・自動車工業会
 - ・車載用をリユース後、リサイクルするLIB・・・電池工業会
- 【課題】・・・中古LIBの品質保証は誰が責任を持つのか？

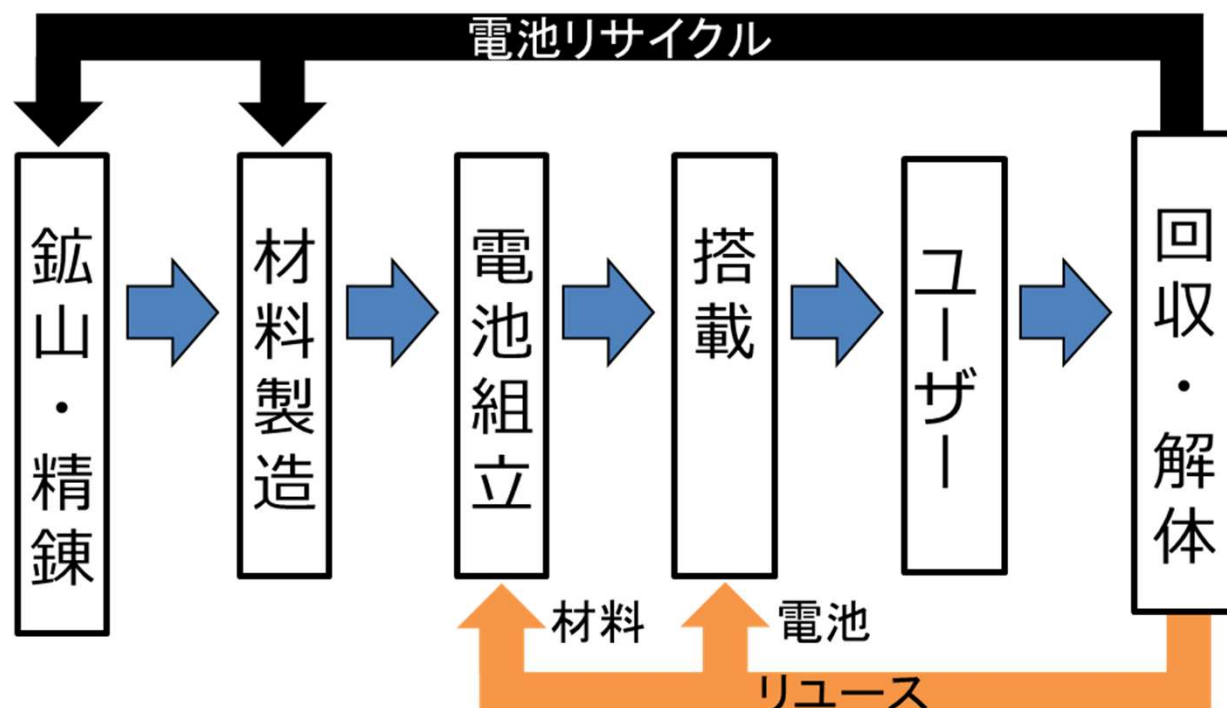
電池リサイクル施設



	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(申請中)	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

電池のリサイクル・リユース



- ・LIB処理費用(解体費、分離・精製費、配送)が確実に資源回収費を上回る
 - 廃棄物として、お金をもらってリサイクルする必要がある
 - 処理コストを低減するために、**如何にシンプルに処理するか？**

車の「販売リサイクル法関連預託金」にLIBも加わる可能性がある

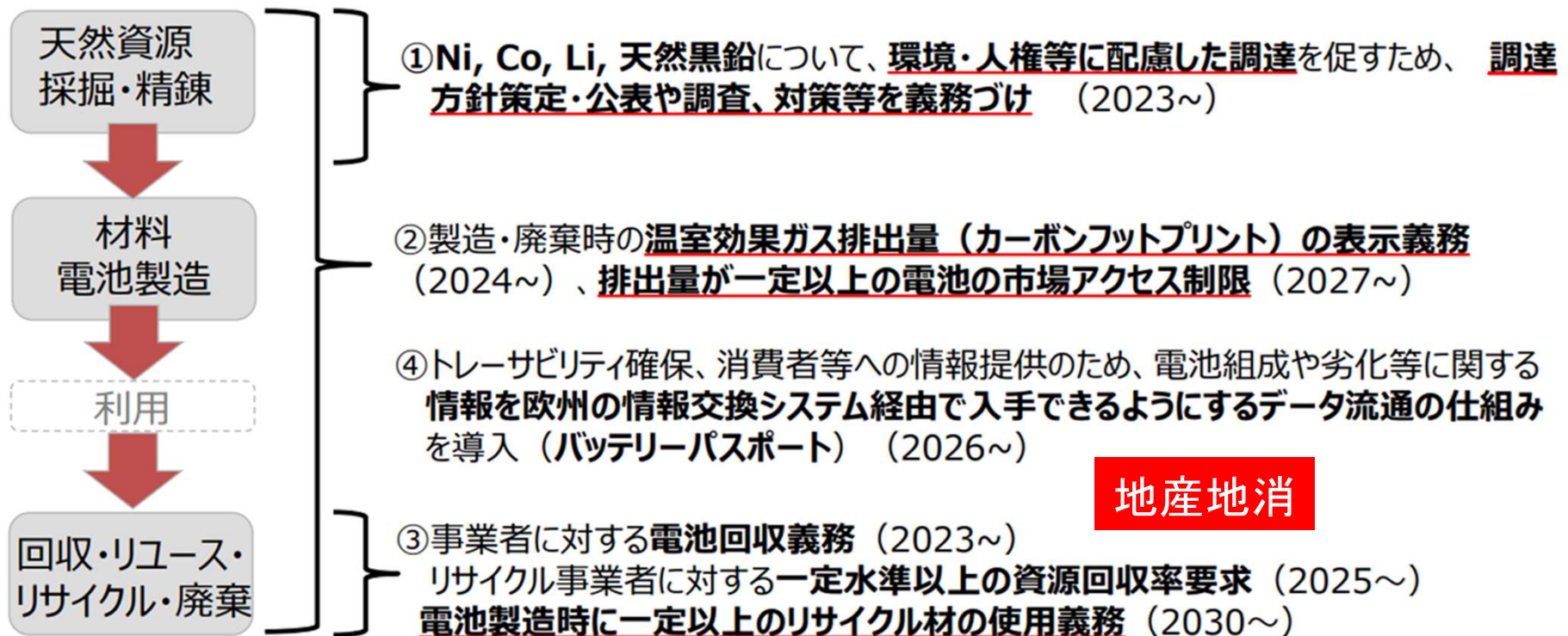
- ・シュレッダーダスト
 - ・エアバック
 - ・フロン
- LIB**

欧州バッテリー規則案

外圧＝黒船により、「変わらされる」のが日本の特徴

- 欧州は、2020年12月にバッテリー規則案を公表。加盟国に強制適用される「規則」とするとともに、製造・廃棄時の温室効果ガス排出量による規制（カーボンフットプリント規制）、責任ある材料調達（デュー・ディリジェンス）、リサイクルに関する規制等を提案。電池の欧州域内生産・域内循環を誘導。

【主な規制案】



- ・自動車産業の覇権争い
- ・リサイクル部材の争奪戦

■ 中古電池の課題

- ・非破壊での正確な電池寿命診断

■ 材料の課題 **正極はNi比率が上がっている**

- ・正極材料の違い
- ・製造された年代による違い⇨モデルチェンジによる違い
- ・含有元素やその含有量の表示の必要性

■ 形状の課題 **パックやセルの解体の難しさ**

- ・パックサイズの違い⇨車種(LIBメーカー)による違い
- ・セル形状(円筒・角型・パウチ)の違い

■ 状態の課題 **発火・感電リスク(死にボルト)**

- ・リユース電池、廃棄電池の輸送中の安全性・・・ガイドラインが必要
- ・放電していない(充電状態のままの)電池
- ・事故で破損した電池
- ・水に浸かった電池

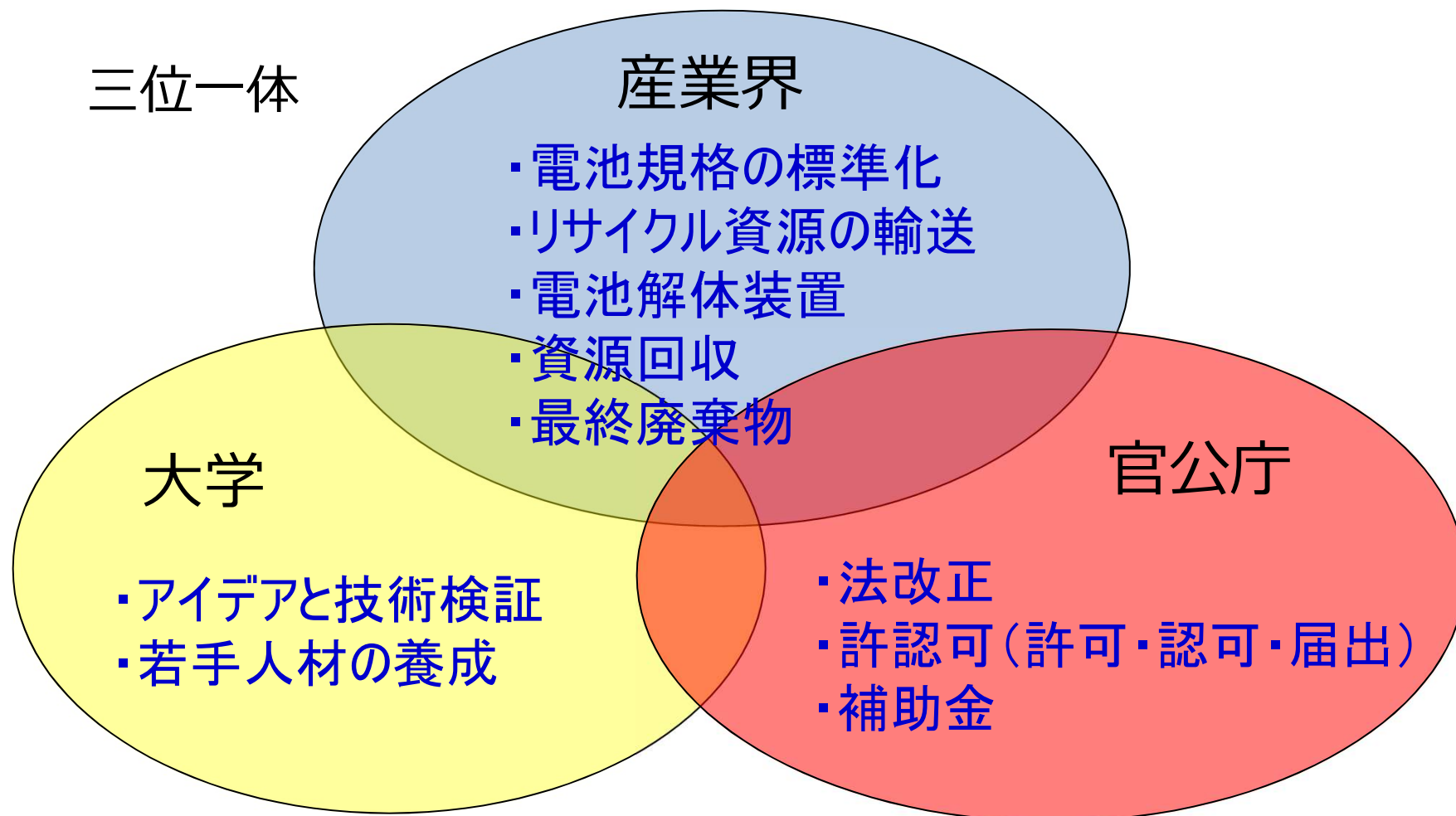


- ・1951年、56トン/平方km(世界一)
 - ☞ 委員長は市長＋【産・官・学・民】の「宇部市ばいじん対策委員会」を設置
 - ☞ 大気汚染の規制基準や罰則を設けず
- ・1954年、ダスト・イズ・マネー
 - ☞ 宇部興産(株)中安閑一氏がピッツバーク視察後、積極的に取り組む
- ・1997年、「グローバル500賞」を受賞(国際連合環境計画UNEPより)

『工場の煙突から出る黒煙は発展のシンボルだ！』と言えた時代
令和時代は、「環境汚染産業」のレッテルを貼られてしまう

LIBリサイクルは国家レベルの課題として急務

- ・「コストが合わない」と言っている間は、必要性を感じていない現れ
- ・「課税」「罰金」が始まれば、「捨てる方が安い」と言えなくなる
- ・「補助金」や「減税」が始まれば、取返しがつかないほど企業格差は広がる



ご清聴、ありがとうございました