

## カーボンニュートラル実現に向けた対策

### 1. リサイクル処理原料拡大に向けた対策

- ① 多様な廃棄物を利用可能とする高効率回収技術、有害物質管理技術、粉碎・選別技術等の開発
- ② リサイクル原料に含まれる忌避物質の効率的除外のための低減・分離技術等の開発
- ③ レアメタル等未回収元素の回収技術の開発

### 2. 中長期の革新的技術課題への対策

- ④ 製錬プロセスの熱・生成物を利用した水素製造技術及び化石燃料・還元剤の代替のための水素バーナー技術等の開発
- ⑤ 反応余剰熱を有効活用する製錬技術の開発
- ⑥ 製錬工程廃熱の有効利用のための低温熱源の有効利用技術等の開発
- ⑦ 製錬工程等からの排出CO<sub>2</sub>のCCS・CCUS技術の開発
- ⑧ 回収CO<sub>2</sub>のプロセスでの活用のための中和処理、固定化技術の開発
- ⑨ 溶鉱炉で使用するコークスをバイオ燃料等に代替するための技術開発
- ⑩ リサイクル原料の選別技術高度化、分離回収物の再資源化技術の開発
- ★ ⑪ バイオ、廃プラ等脱炭素に資するエネルギー源を利用した非鉄金属リサイクル促進技術の開発
- ⑫ 休廃止鉱山跡を利用したエネルギー創成とCO<sub>2</sub>固定技術の開発
- ★ ⑬ 製錬所等における徹底した省エネ実現のための熱電素子、新エネルギーストレージ材料等の開発
- ⑭ LiBのリユース、リサイクルシステム構築による再生可能エネルギーの活用促進

### 3. 他産業と協働したCNへの貢献のための対策

- ⑮ 廃プラの代替燃料化、ケミカルリサイクルの推進
- ⑯ 鉱山重機のハイブリッド化、電氣化による化石燃料消費削減の推進

### 4. 再生可能エネルギー、植林等によるCO<sub>2</sub>吸収等の対策

- ⑰ BDF利用、バイオマス発電等、廃棄物エネルギー拡大の推進
- ⑱ 坑内水等を利用した小水力発電の推進
- ⑲ 工場遊休地や鉱山地形等を活用した太陽光発電、風力発電、水力発電等の推進
- ⑳ 地熱発電における蒸気減衰防止技術の開発、未利用熱水・蒸気利用のための発電機の導入の推進
- ㉑ 鉱山跡地や堆積場等の植林によるCO<sub>2</sub>吸収源の拡大

### 5. マテリアルフロー情報の整備、LCAの検証等の対策

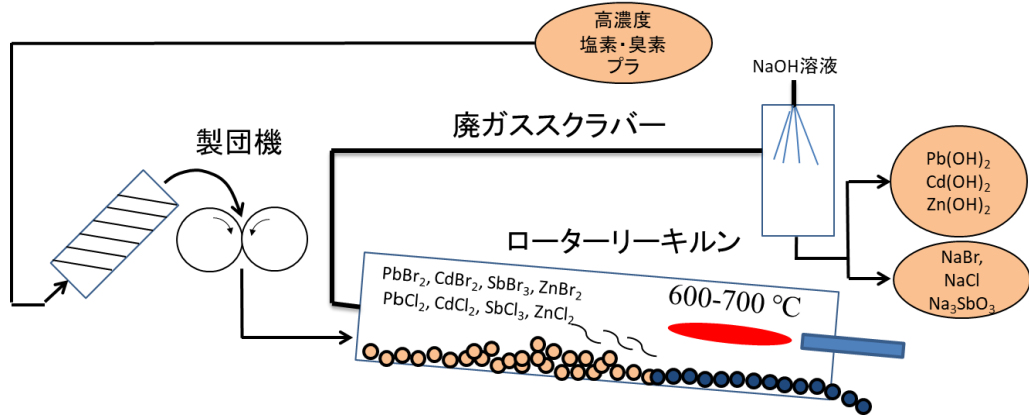
- ★ ㉒ 非鉄金属リサイクルを念頭に置いたMFAとLCAのデータベース確立と発信

★:特に優先して業界が共同して取り組むべきテーマ

# バイオ、廃プラ等脱炭素に資するエネルギー源を利用した非鉄金属リサイクル促進技術の開発

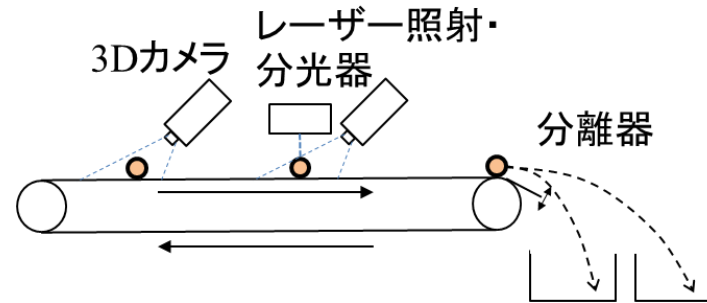
- 1st ステップ 各製錬所、事業所における脱炭素型リサイクル技術動向の調査
- 2nd ステップ 可能性のある適用技術の洗い出しと課題解決のための検討
- 3rd ステップ 適用技術のコスト試算

## 脱炭素エネルギー源利用



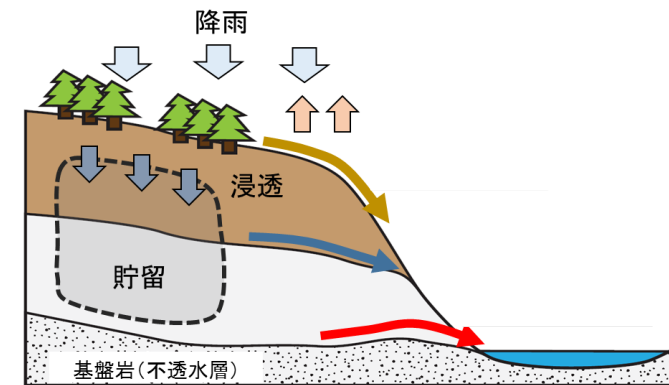
カーボン→廃プラ置き換え

## 前処理高度化



ソーティング  
バイオ利用  
→後段プロセスの省エネ

## 休廃止鉱山 活用

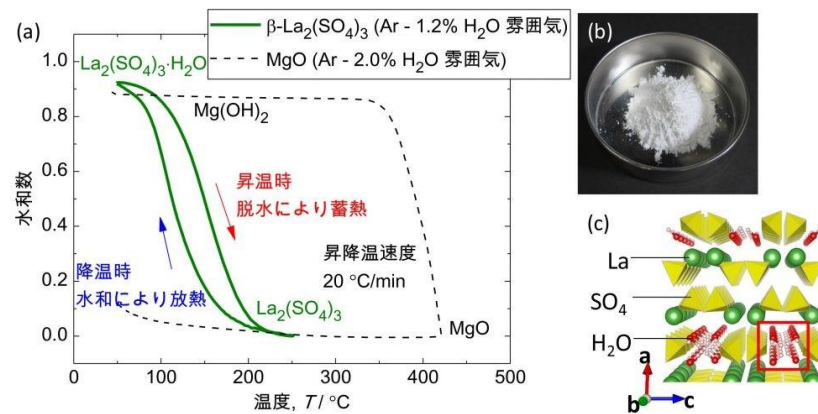


緑化、バイオ利用  
再エネ導入、CCS  
遠隔監視

# 製錬所等における徹底した省エネ実現のための熱電素子、新エネルギーストレージ材料等の開発

- 1st ステップ 各製錬所における低温排熱の調査 温度ならびに時間当たりの熱量  
この場合、物質並びに設備もチェック
- 2nd ステップ 可能性のある適応技術の洗い出し 削減ポテンシャルの計算
- 3rd ステップ 適応技術のコスト試算

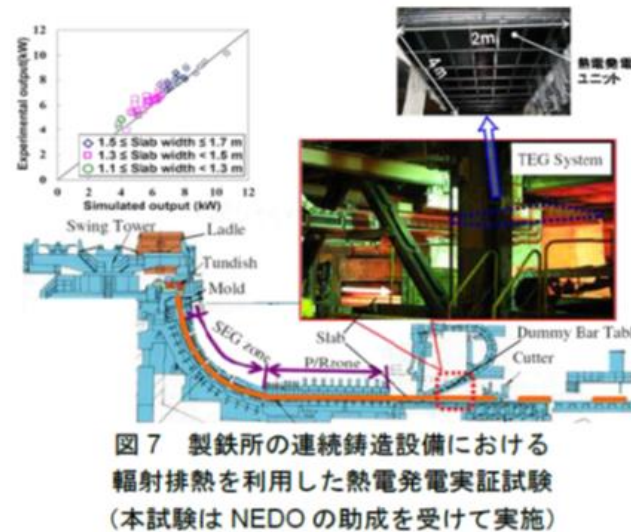
## 排熱の有効利用のための化学蓄熱材料



この技術のポイントは単位重量当たりの蓄熱量は少ないが、ヒステリシスが小さく、レスポンスが早い

<https://www.aqua.mtl.kyoto-u.ac.jp/wordpress/research/>

## 熱電素子の例



コマツテクニカルレポート

2018 VOL. 64 NO.171

型式	KSGU240
サイズ (mm)	W290 x D290 x H85
重量	約12 Kg
定格発電量	240 W
使用可能温度	受熱板センサ温度250°C以下
その他	冷却水が必要、熱源に応じて受熱板の形状は異なる

図5 「排熱回収ユニット」の外観と仕様

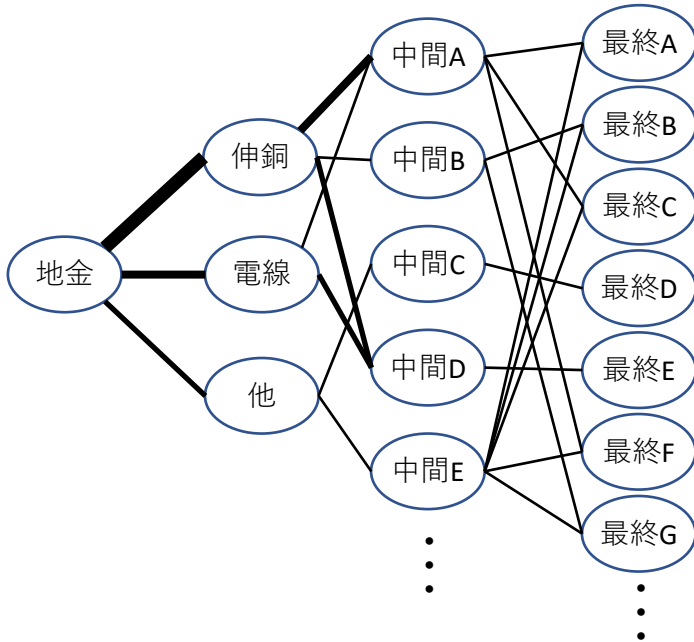
NEDO プロジェクトで56台のユニットを使い10 kWの発電を行っている

熱電発電技術と応用製品

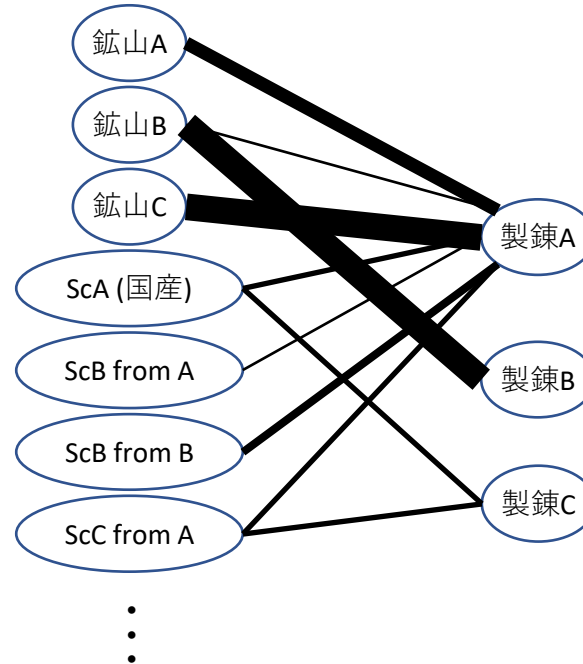
# 非鉄金属リサイクルを念頭に置いたMFAとLCAのデータベース確立と発信

- 1st ステップ 現時点であるLCAデータの精査とMFAの定性的な把握
- 2nd ステップ LCAのGoal, Scopeの決定とそれに伴うMFA/LCAにおいて精査すべきポイントの決定
- 3rd ステップ 結果の分析と見せ方の検討、共有すべき情報の同定とそのDB化の検討

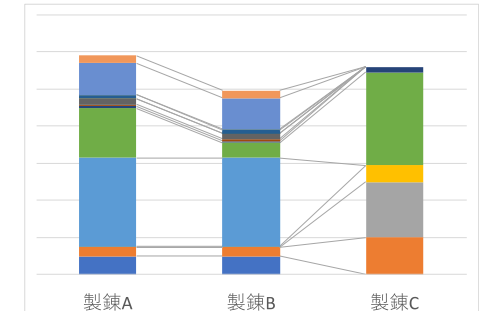
## 最終需要まで精緻に追うMFA



## 上流側の原料別LCAの精査



## 分析と検討(LCAの結果とスクラップ入手可能性)



最終製品	中間製品形態	投入量	内国内消費	ストック量	リサイクル難易度(易しいA~難しいC)
A	①	100	100	1000	A
	②	200	100	1000	B
	③	50	30	300	C
	④	30	30	300	B
	⑤	400	200	2000	A
B	②	500	250	750	B
	③	30	30	90	C
	④	50	0	0	B
C	⑥	100	100	300	A
	⑦	20	10	30	C
	⑧	300	300	6000	A
		10	10	200	A