



製錬 / リサイクルハイブリッドシステム技術開発

平成19年度（第5回）非鉄金属関連成果発表会

平成19年8月23日

金属資源技術部

生産技術課

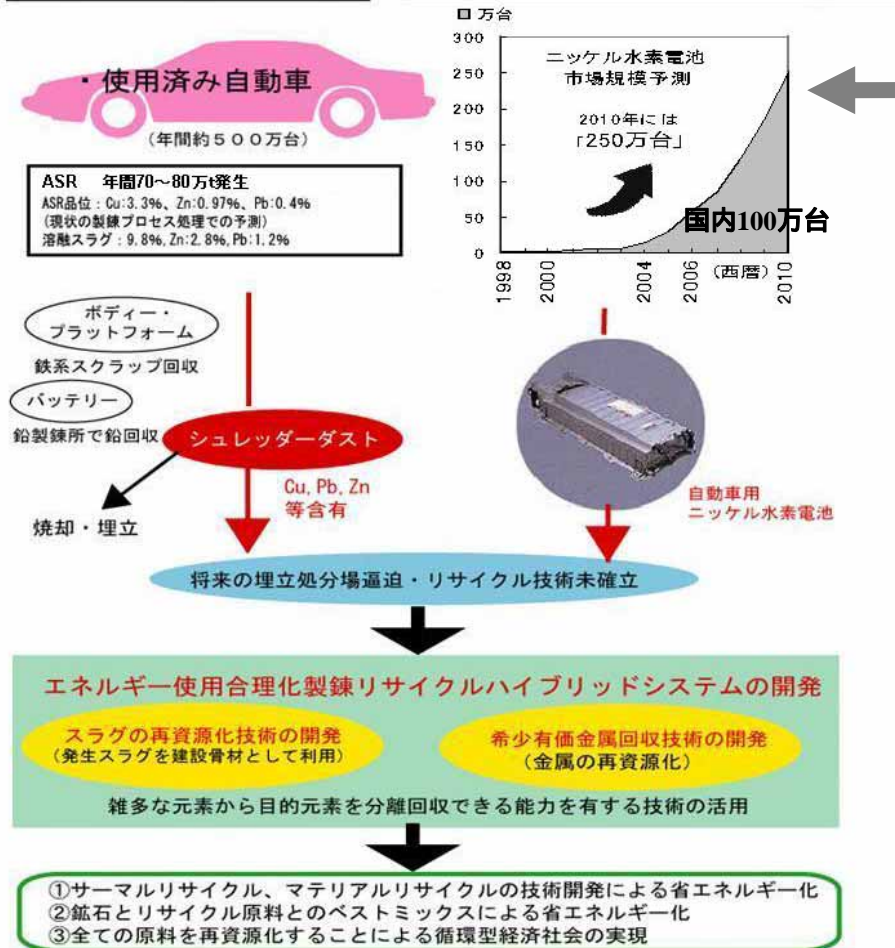
天満屋 泰彦

目次

- 1 . 事業の目的・背景
- 2 . 研究開発スケジュール・体制
- 3 . 研究開発の目標・成果
- 4 . 個別要素技術の研究開発内容
- 5 . 事業化・波及効果

1. 事業の目的・背景

ASR：自動車シュレッダーダスト ハイブリッド自動車の使用済ニッケル水素電池



社会的背景(緊急性・重要性)

- 急速なハイブリッド車の普及
- 不適切処理による不用物発生
- 最終処分場の逼迫 (ASR)

技術的背景

- 焙焼・溶融処理に多量のエネルギー消費
- 回収可能な金属が限定 (リサイクル不能)

循環型経済社会への転換

非鉄製錬施設・技術の活用

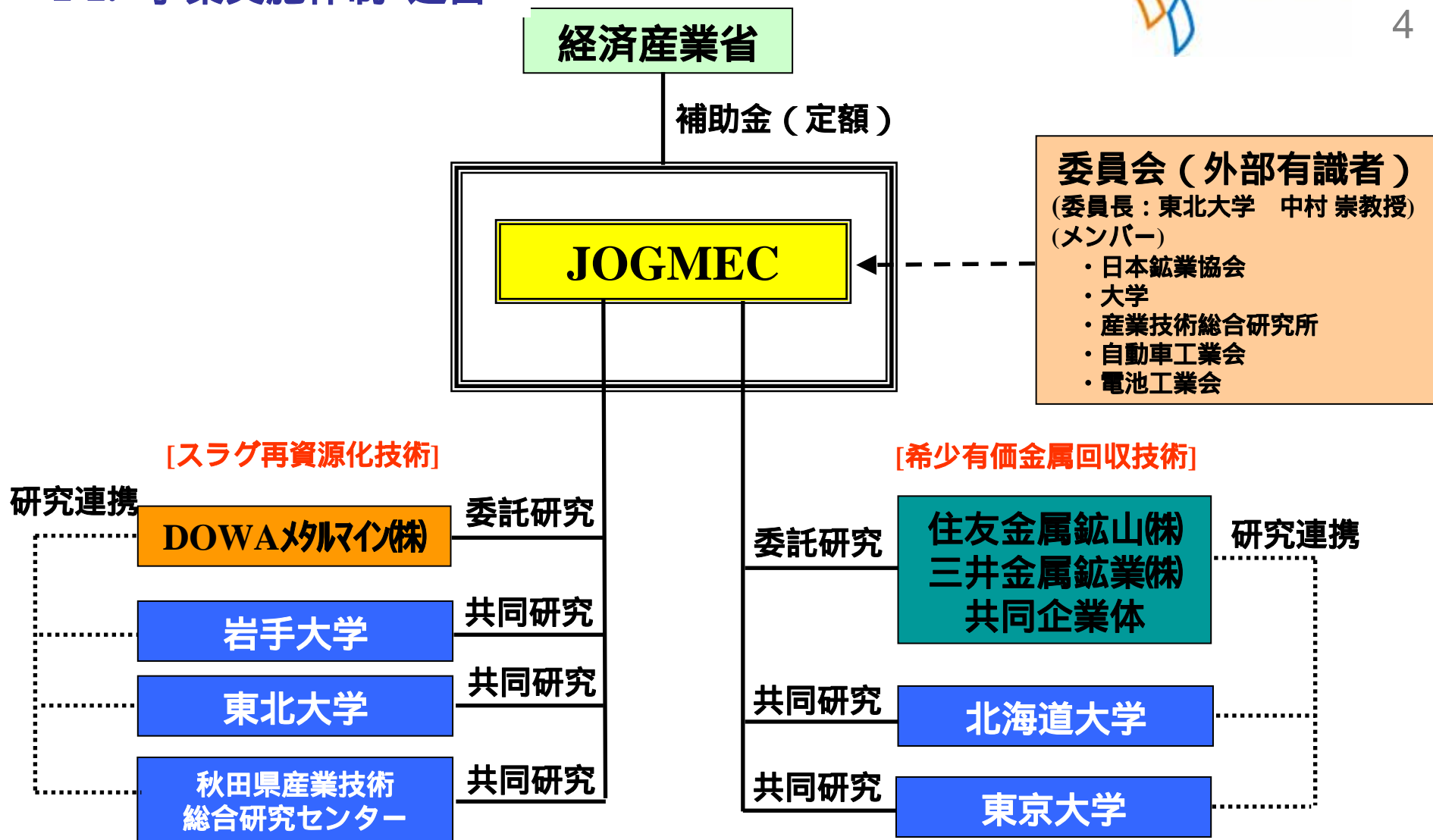
これら技術を統合した製錬/リサイクル
トータルシステムの構築へ

2. 研究開発スケジュール・体制

2-1. 研究開発計画(スケジュール)及び資金配分

	H14	H15	H16	H17	H18	
1.実態調査等						
2.技術開発		基礎試験				・実施企業による 研究継続 ・事業化検討
希少有価金属回収技術		設計				
			実証試験設備製作・要素運転			
					連続運転・評価	
スラグ再資源化技術		基礎試験				・実施企業による 研究継続 ・事業化検討
		設計				
			実証試験設備製作・要素運転			
					連続運転・評価	
実績額(千円)	41,242	244,187	371,806	406,315	304,760	1,368,310(総計)

2-2. 事業実施体制・運営



3. 研究開発の目標・成果

3-1. 希少有価金属回収技術(使用済みニッケル水素電池リサイクル技術)

(1) 希少有価金属回収技術の概要

現状：焙焼後フェロニッケル原料化

問題点：回収対象はNi、Feのみ

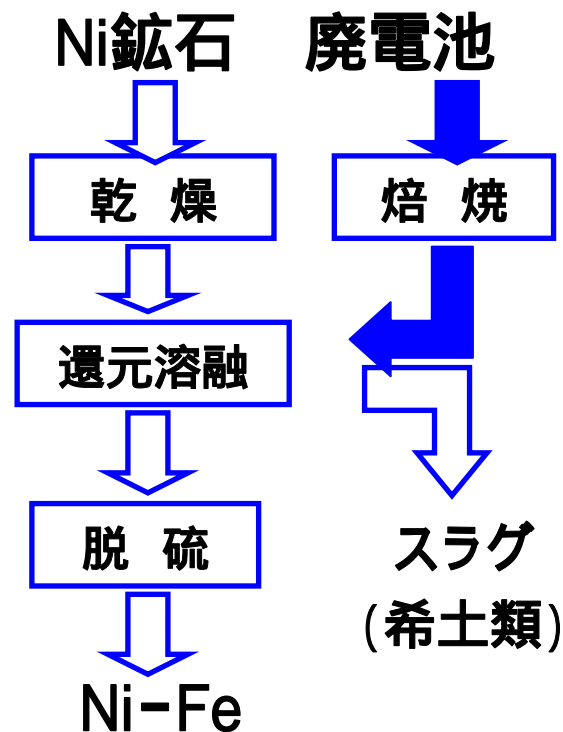
Coは無評価

希土類は回収不能

事業目的：省エネ・省資源化

- ・Ni、希土類、Co 回収
- ・分別回収し電池材料に再使用
- (水素吸蔵合金は金属態のまま回収)

廃電池処理の現状



(2) 成果・目標の達成度

・希少有価金属回収技術(使用済みニッケル水素電池リサイクル技術)

試 験	成 果
解体・分別技術の確立	-196 で冷凍、失活後に破砕することで未破砕物残留率を4%まで低減可能
正負極活物質分離技術	湿式分級機による正極主体物、負極主体物及び外装・セパレータ等への分離技術の確立
負極主体物からの有価金属回収技術	混入正極活物質の還元条件確立:200、脱炭素条件:900
正極主体物からの有価金属回収技術	浸出条件の確立、レアアース・鉄等を除去する条件の確立、溶媒抽出の連続試験条件の確立

・希少有価金属回収技術(実績・達成度)

項 目	目 標	実績(達成度)
金属回収率	ニッケル 95% コバルト 95% ミッシュメタル 95%	ニッケル 98.5% コバルト 96.0% ミッシュメタル 98.0%
回収金属の品質	電池材料製造プロセスに直接再利用できる水準以上	実証試験で得られた回収物は、水素吸蔵合金としての電池特性に問題なし
エネルギー消費量削減率(対従来技術比)	40%以上	エネルギー消費量削減率 77.2%

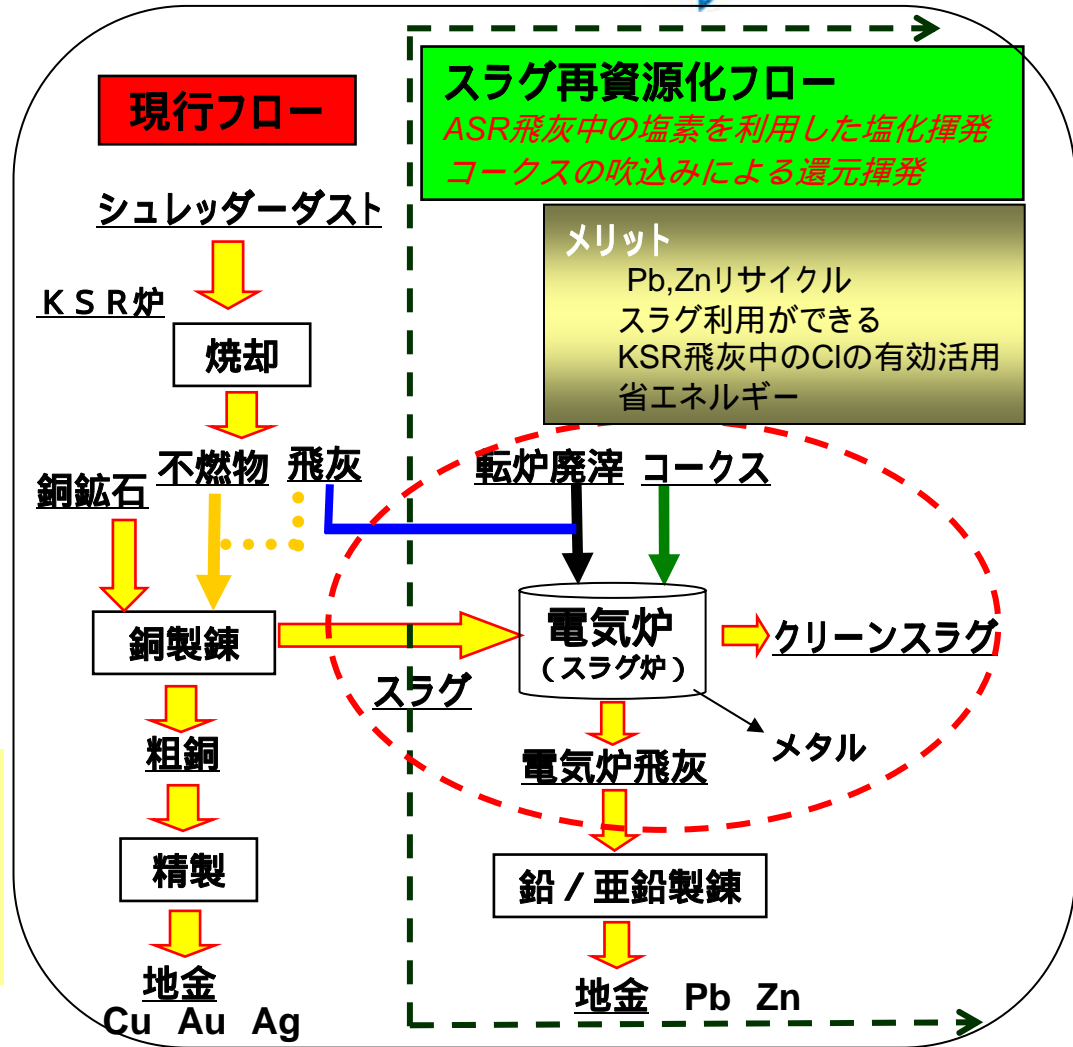
3-2. スラグ再資源化技術

(1) スラグ再資源化技術の概要

Blank yellow box for additional information.

- PJの目的:**
- ASR焼却残分の銅製錬処理による銅・貴金属回収
 - 銅製錬スラグからの銅・鉛・亜鉛回収、スラグの再資源化

- スラグからの鉛・亜鉛除去反応:**
- ASR飛灰中の塩素を利用した塩化揮発反応
 - コークスの吹込みによる還元揮発反応



(2) 成果・目標の達成度

・スラグ再資源化技術

試 験	成 果
最適混合処理技術	転炉廃滓、飛灰及びコークス5%混合による混合技術の確立
高度スラグクリーニング技術	スラグ中の鉛・亜鉛を塩化揮発、還元揮発で分離・回収する技術の確立
廃熱有効利用技術	スラグ処理炉の排ガスから廃熱(顕熱)を有効に回収する技術の確立
有価金属回収・ 不純物固定化技術	スラグ処理炉の排ガス中の飛灰に濃縮している鉛・亜鉛を鉛・亜鉛製錬所で使用可能な品質まで高める技術の確立

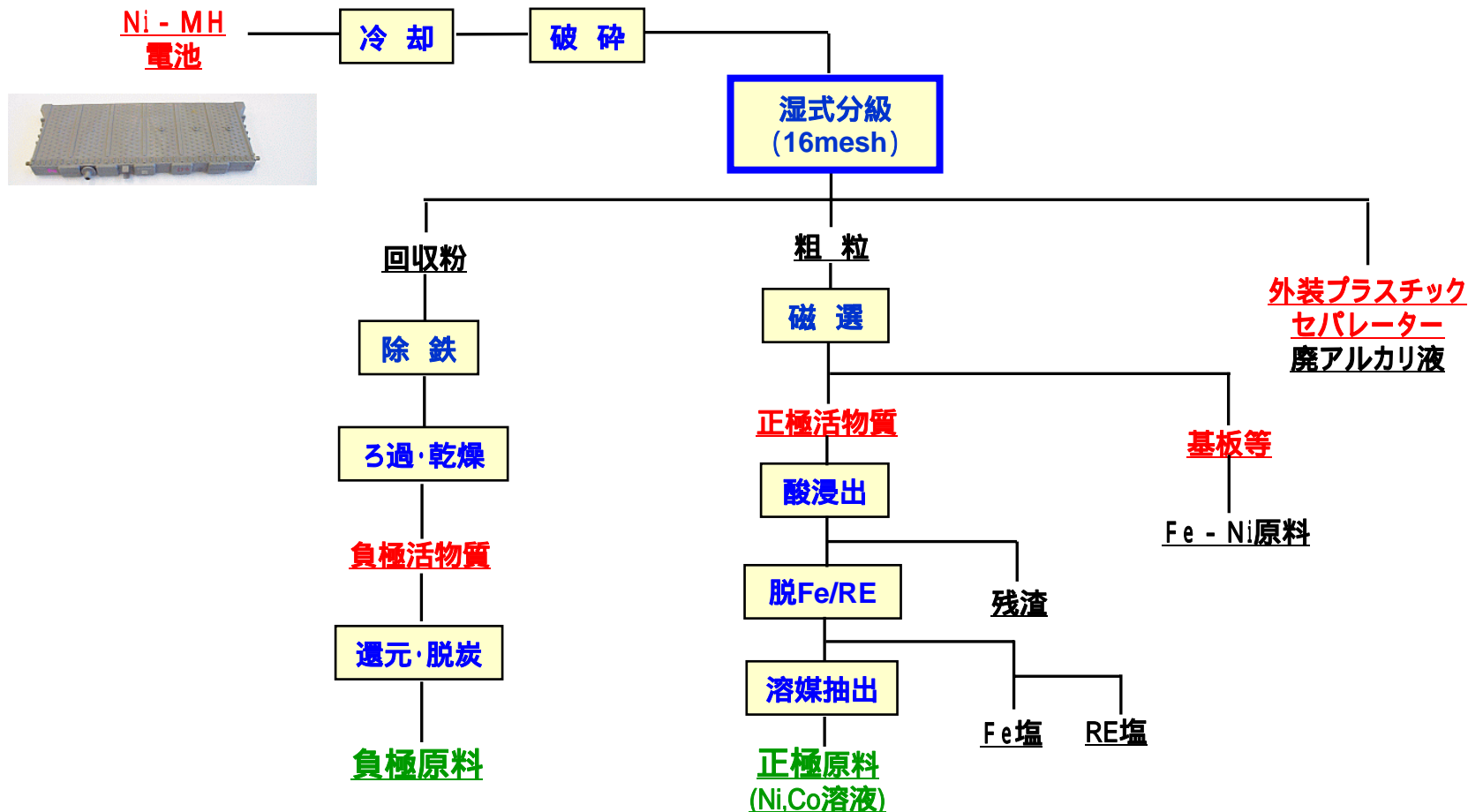
・スラグ再資源化技術(実績・達成度)

項 目	目 標	実績(達成度)
金属回収率	銅 95%、鉛 90%、亜鉛 60% 貴金属 90%	銅 95%、鉛 91%、亜鉛 74% 貴金属(金100%、銀95%)
回収金属の品質	含有量 鉛 0.1%、亜鉛 0.7% 溶出量 鉛 0.01mg/L、ヒ素 0.01mg/L 銅スラグ品質(JIS) 塩素 0.02%	含有量 鉛 0.0042%、亜鉛 0.134% 溶出量 鉛=0.005mg/L、ヒ素 0.001mg/L 銅スラグ品質(JIS) 塩素=0.01%
熱回収率 (スラグ炉排熱回収)	70%以上	熱回収率 64%

4. 個別要素技術の研究開発内容

4-1. 希少有価金属回収技術(使用済みニッケル水素電池リサイクル技術)

(1) 使用済みニッケル水素電池の本開発技術による処理フロー(角型)



(2) 各研究開発・試験装置（解体/分別～負極主体物からの金属回収）

10

脆化破碎装置



（冷却～破碎）

解砕機



（円筒のみ）

湿式分級槽



電熱式雰囲気炉



（脱炭～還元）

磁選機



除鉄機



(3) 各研究開発・試験装置（正極主体物からの金属回収～溶媒抽出）



湿式処理工程全景



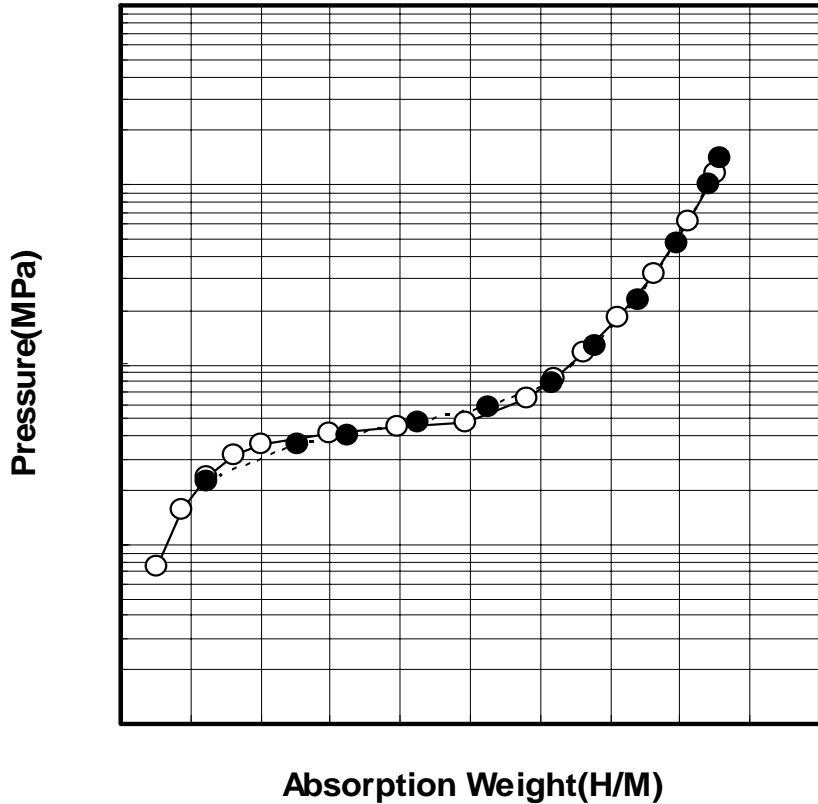
浸出槽



溶媒抽出槽

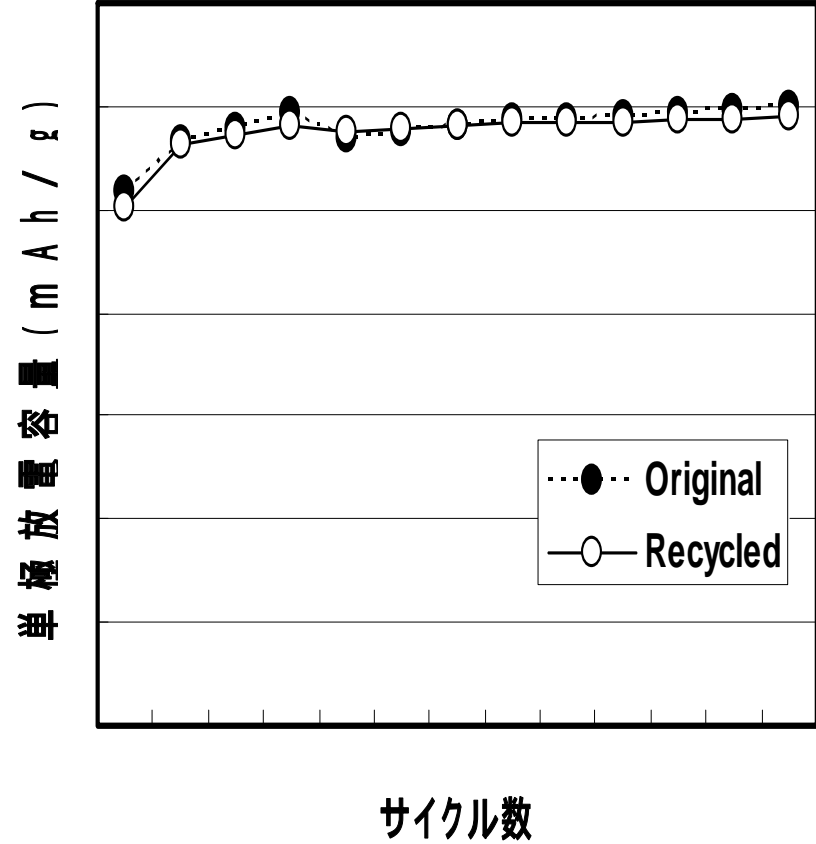
(4) 水素吸蔵合金の電池特性評価

水素吸蔵特性



- - Original - - Recycled

単極充放電特性



4-2. スラグ再資源化技術

(1) 研究開発・実証試験前提条件（スラグ再資源化技術）



● 試験目標

- 目標項目達成
- 安定操業条件・方法の確立

● 重点確認事項と方法

- 熱回収
 - 保温設備補修効果の確認
- 有価金属回収率
 - KSR飛灰混合機械化
 - 原料調合の変更（還元剤等）
 - 還元剤微細化
 - 吹込み条件最適化
1～3日毎に条件を修正して最適条件を模索
- 鉛・亜鉛残渣
 - 洗浄水の増量管理

使用原料濃度 (%)

	Pb	Zn	Cl
錬鋅炉鋅	1.30	5.36	
転炉廃滓	6.11	5.73	
KSR飛灰	2.15	4.05	10.04

実証試験1バッチのスケジュール

開始	終了	工程
23時	3時	転炉廃滓5[t]+KSR飛灰1[t]+コークス5[%]溶解
3時	9時	錬鋅炉鋅15[t]+コークス2[%]溶解
9時	21時	還元剤吹込み
21時	23時	セツリング・抽出

(2) 各研究開発・試験装置（主な実証試験設備）



天盤上部設備



スラグ炉側面



定量供給機



混合機

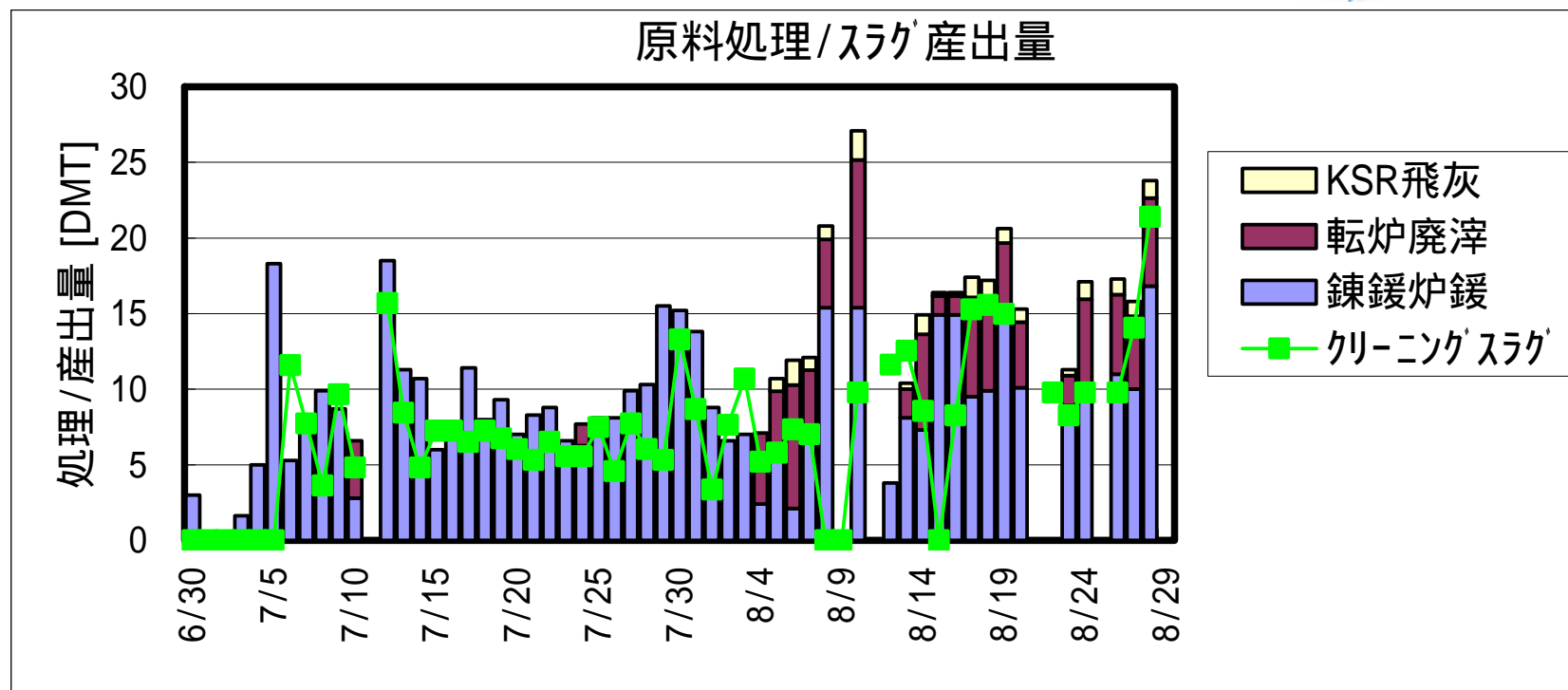


ジェットスクラバー



フィルタープレス

(3) 実証試験操業



- 7/3 通電、錬緩炉緩処理で操業開始
- 7/14 還元剤選定試験開始
- 8/4 転炉廃滓装入開始
- 8/5 KSR飛灰装入(塩化揮発)開始・吹込み条件試験

5. 事業化・波及効果

・ 事業化の見通し

希少有価金属回収技術

* 今後本格的に廃ニッケル水素電池が市場に出回ることによって、事業化が見込まれる

スラグ再資源化技術

* 委託会社であるDOWAメタルマイン(株)で、当該要素技術を応用したAUSMELT炉を建設中

・ 波及効果

希少有価金属回収技術

* 廃小型家電・電気機器等へのリサイクルにおけるレアメタル回収プロセスへの応用

スラグ再資源化技術

* 家電リサイクルに伴うシュレッダーダストの適切な処理
* 既存のスラグ類の不純物除去技術への応用