

# 一貫製鐵所ゼロエミッション化技術 の開発・実用化

2015年10月16日

新日鐵住金株式会社

名古屋製鐵所

# 本日の報告事項

- 1.背景－当社の副生物リサイクル状況－
- 2.当所の課題と取組みの考え方
- 3.取組み課題
- 4.取組み概要

取組み1：冷延メッキ排水処理スラッジ完全リサイクル化

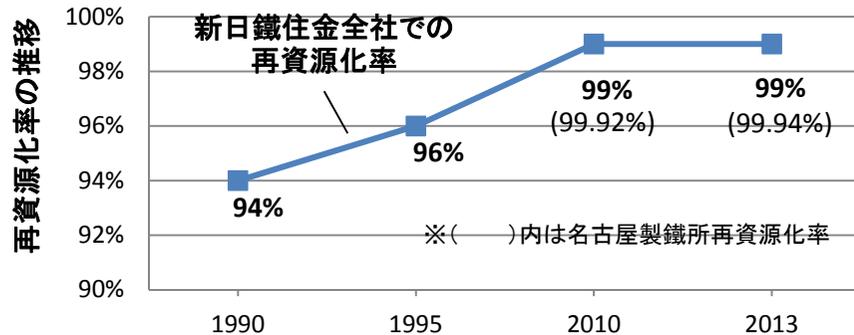
取組み2：石炭焚発電所脱硫排水処理スラッジ新水処理技術開発

取組み3：含油スカム・スラッジ燃料化技術の開発

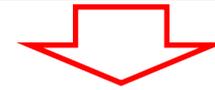
取組み4：ロール研削屑のリサイクル化

- 5.成果

# 1. 背景 - 当社の副生物リサイクル状況- (出典:2013年 新日鐵住金 環境・社会報告書)



スラッジ(工場廃水処理他に伴って回収される泥状の副産物)のリサイクル率が低位

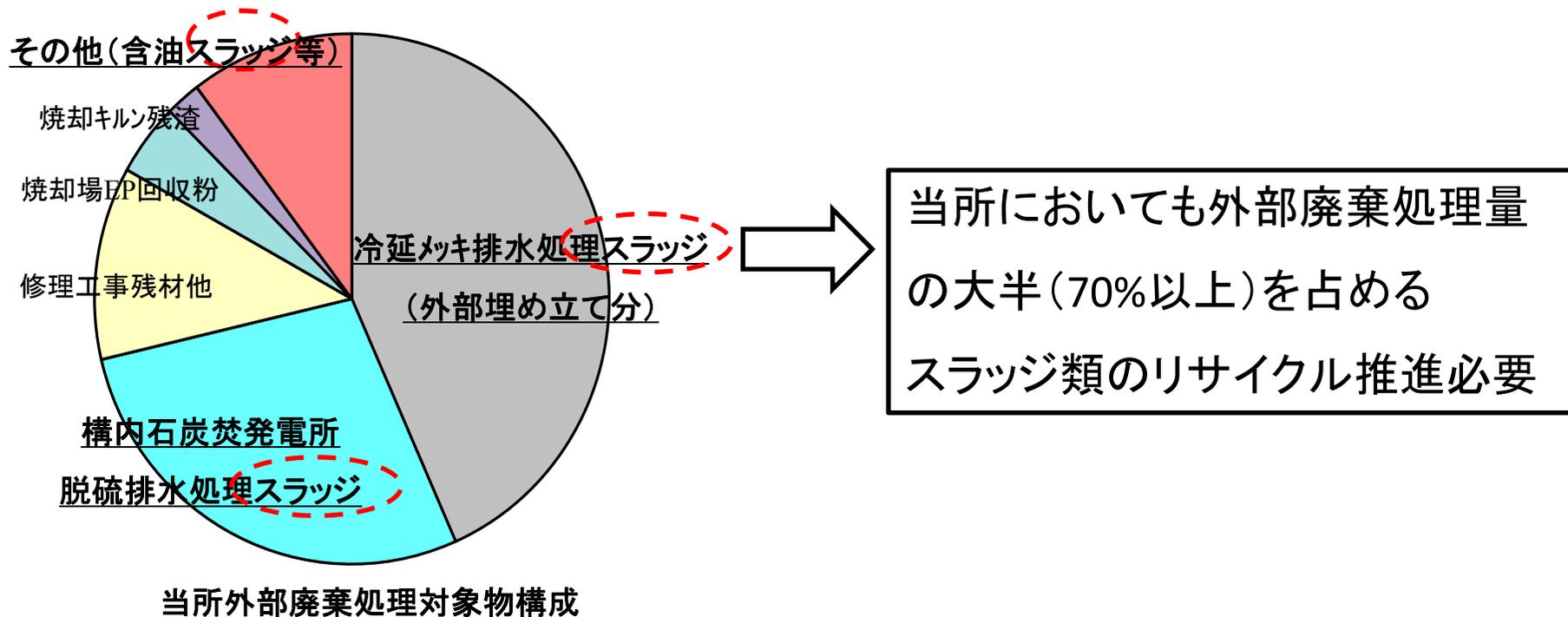


ゼロエミッション推進上の大きな課題

副産物	発生工程	副産物発生量 (湿潤数量)		資源化用途	リサイクル率	
		2012年度	2013年度		2012年度	2013年度
高炉スラグ	高炉で熔融された鉄以外の成分	1,307万t	1,347万t	高炉セメント、コンクリート、細骨材、路盤材他	100%	100%
製鋼スラグ	鋼製造時に発生する鋼以外の成分	565万t	626万t	路盤材、土木資材、肥料他	99%	99%
ダスト	集じん機に捕集された微粉類	349万t	358万t	所内原料、亜鉛精錬用原料	100%	100%
スラッジ	水処理汚泥、ムッキ液処理残渣、道路清掃汚泥	53万t	60万t	所内原料	86%	93%
石炭灰	石炭焚発電設備からの燃え殻	54万t	54万t	セメント原料、建設資材	100%	100%
その他	スケール、廃レンガ、その他	188万t	205万t	再利用、路盤材その他	97%	98%
合計		2,511万t	2,649万t	全体のリサイクル率	99%	99%

~600kg/t-粗鋼

## 2. 当所の課題と取組みの考え方



### <取組みの考え方>

- ①高炉を有する一貫製鐵所の特徴的設備(高温の製鋼設備等)を活用
- ②ゼロエミ推進、副産物処理コスト削減の両面から外部廃棄処理物の減容化・リサイクルを優先実行

### 3. 取組み課題

課題	取組み項目
<p>1. Zn他重金属含有でリサイクル困難な 水処理スラッジの全量リサイクル化</p>	<p>■ 取組み1 冷延メッキ排水処理スラッジ完全リサイクル化</p> <p>■ 取組み2 石炭焚発電所脱硫排水処理新水処理 技術開発</p>
<p>2. リサイクル困難な含油スラッジ等の リサイクル化</p>	<p>■ 取組み3 含油スカム・スラッジ燃料化技術の開発</p>
<p>3. さらなるゼロエミッションに向けた 現場の地道な改善</p>	<p>■ 取組み4 ロール研削屑のリサイクル化</p>

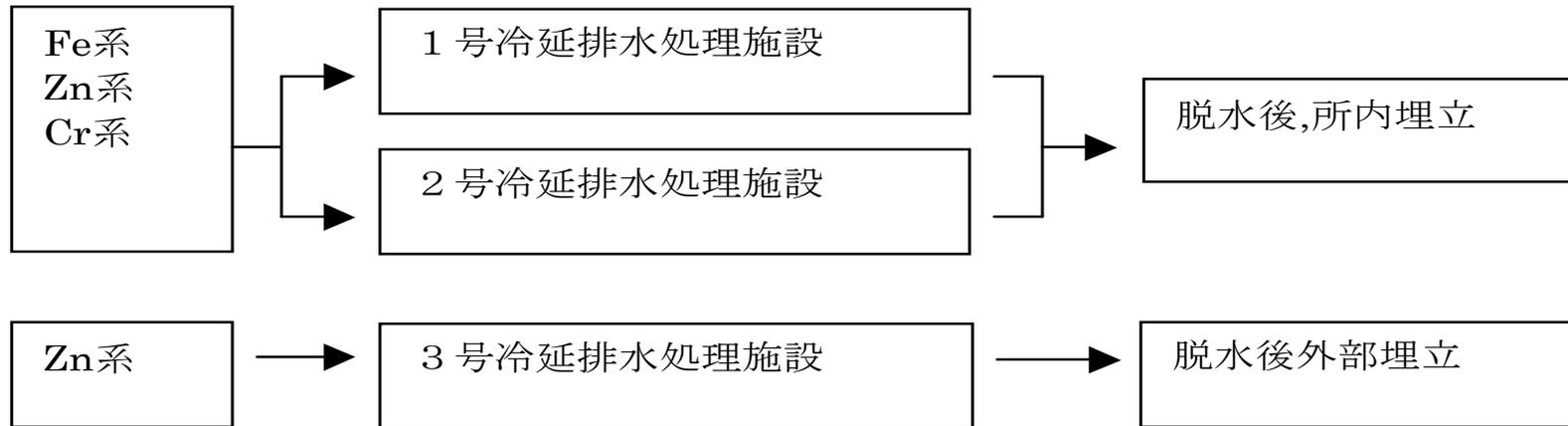
## 4. 取組概要

### 取組み1: 冷延メッキ排水処理スラッジの完全リサイクル化

#### STEP-1 排水系統分離

(3STEPで取組み)

##### <従来水処理系統>

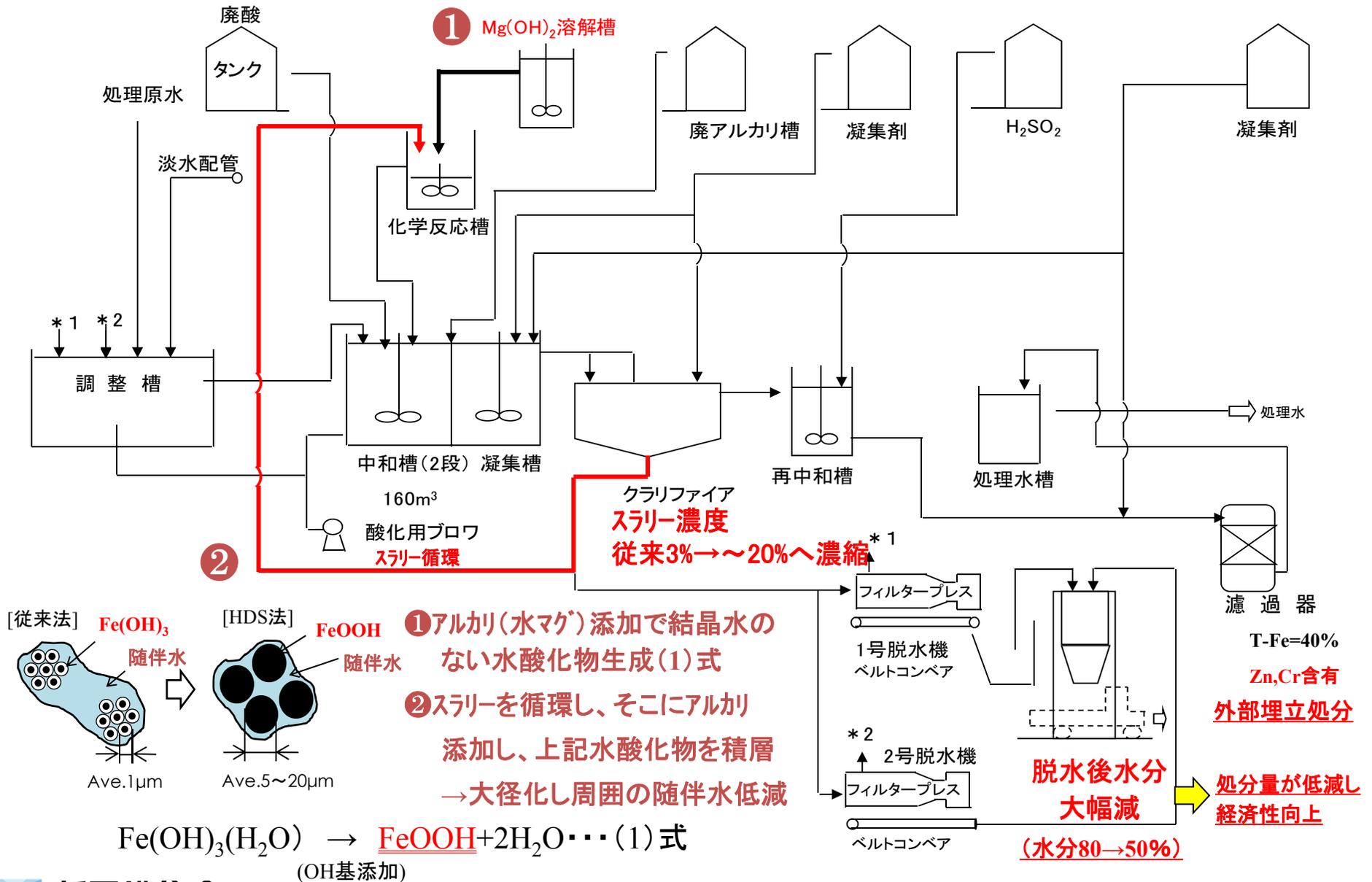


##### <系統分離後>

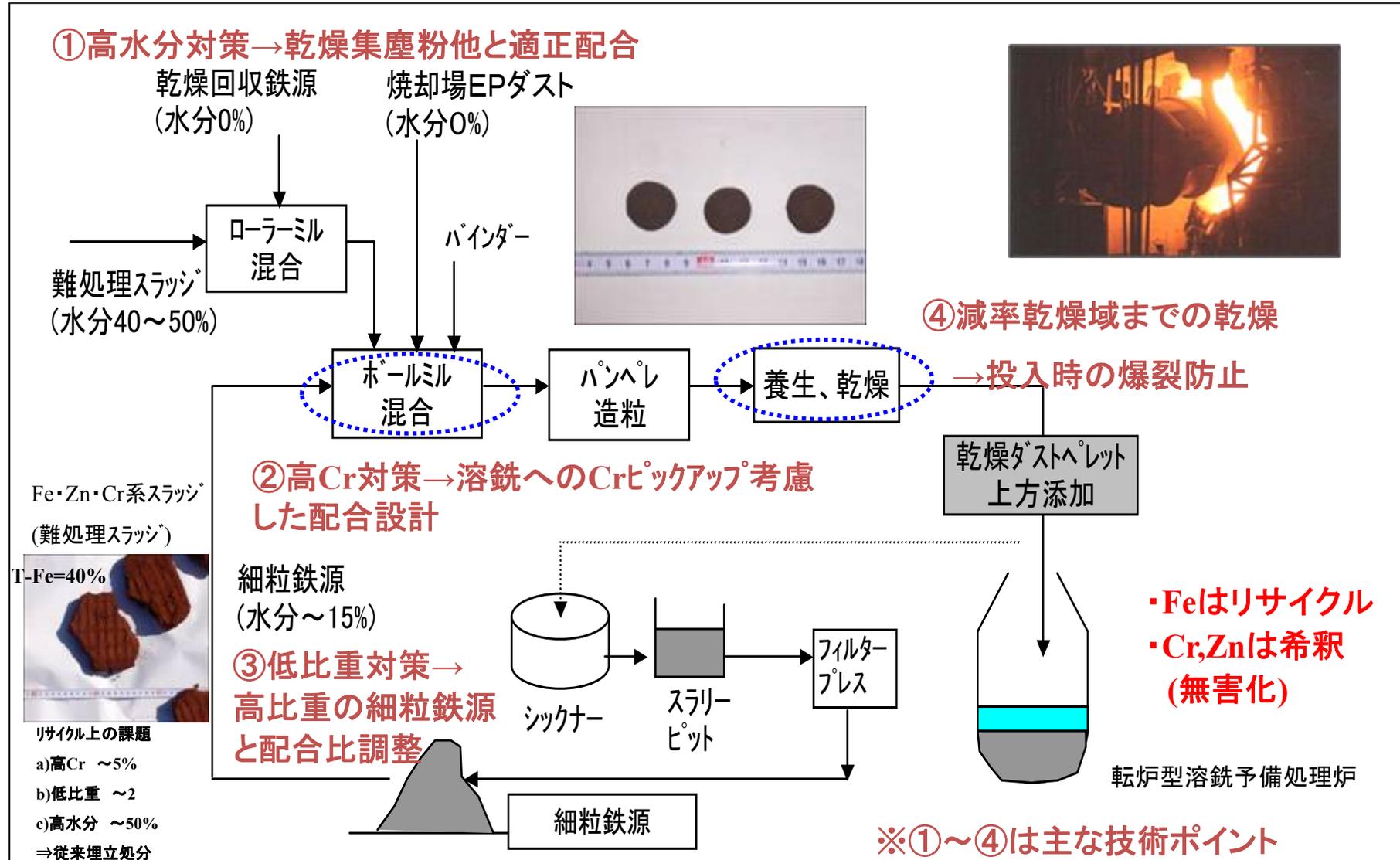


⇒ Fe、Zn、Cr系スラッジ減容化、リサイクルが課題

# STEP-2 高密度スラッジ循環法の実用化(Fe,Zn,Cr系スラッジ減容化)



# STEP-3 冷延メッキ排水処理スラッジ完全リサイクル化



# 冷延メッキ排水処理スラッジ完全リサイクル化まとめ

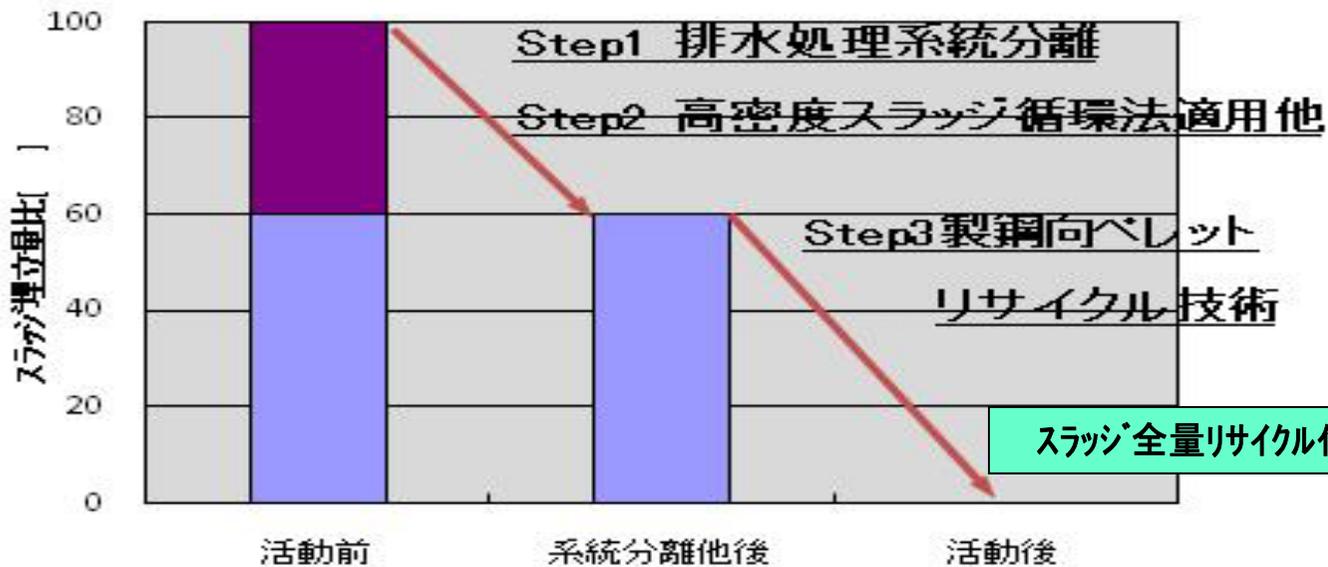
排水処理系統分離前

⇒Fe・Zn・Cr系スラッジ  ⇒埋立処分

排水処理系統分離後

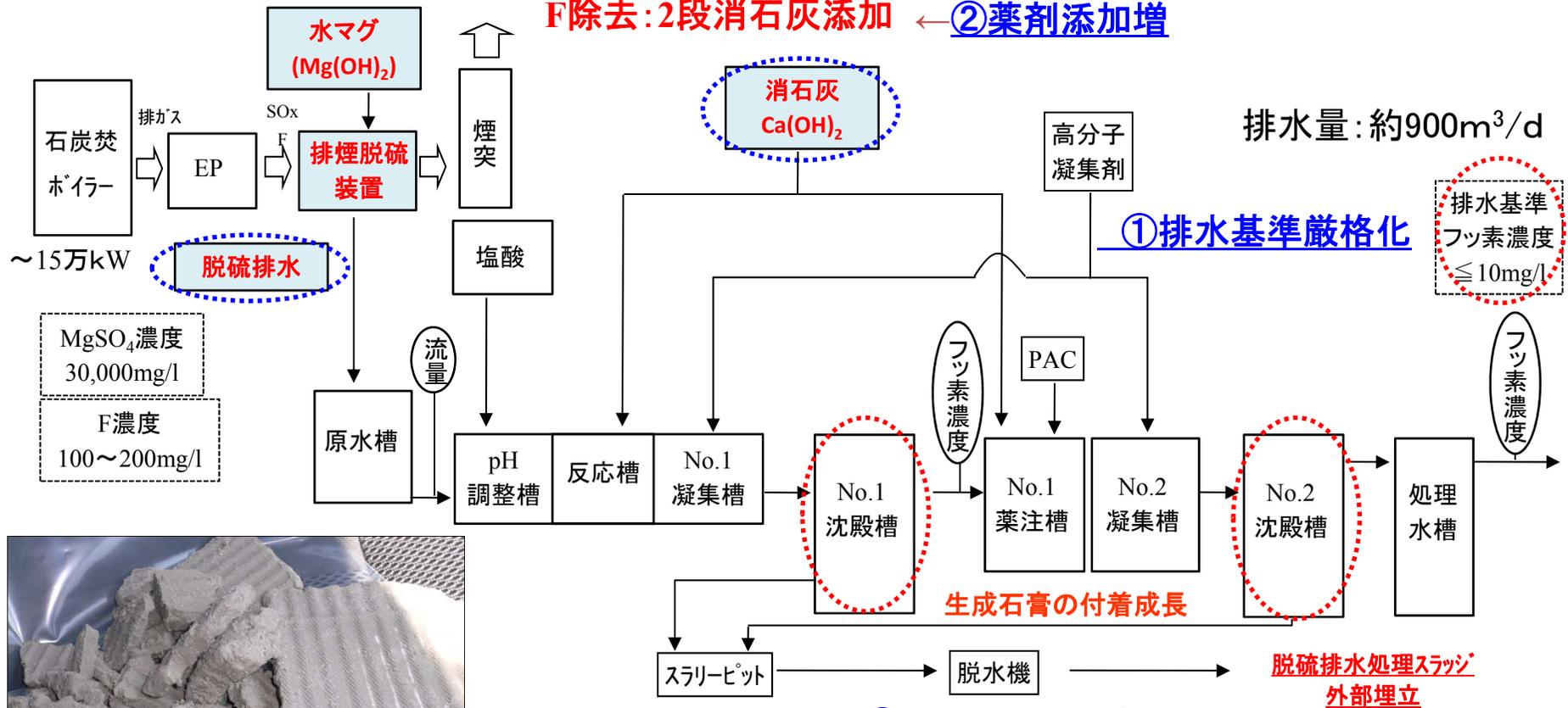
⇒Fe系スラッジ  ⇒焼結原料化

⇒Fe・Zn・Cr系スラッジ  ⇒製鋼向ペレット原料化



# 取組み2: 石炭発電所 脱硫排水処理スラッジ新水処理技術開発 (3STEPで取組み)

石炭焚ボイラー排ガス脱硫方式  
: 水酸化マグネシウム脱硫法



脱硫排水処理スラッジ



⇒高F除去・低スラッジの相反する新水処理技術開発

## STEP-1 F除去メカニズム解明(ビーカーテスト結果他からの2つの推定)

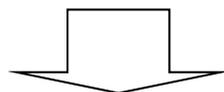
### [推定1]

F除去が(2)式でないことから、脱硫排水中のFはF<sup>-</sup>の単独イオンではなく、MF<sup>-</sup>(M:金属イオン)の錯イオンの状態で溶解していると考えられる。



### [推定2]

強アルカリであるCa(OH)<sub>2</sub>、NaOH添加時の主な生成物に共通するのはMg(OH)<sub>2</sub>であり、MgSO<sub>4</sub>主体の脱硫排水への強アルカリ添加時に発生するMg(OH)<sub>2</sub>が錯イオンMF<sup>-</sup>を吸着共沈することでFが処理されていると考えられる。



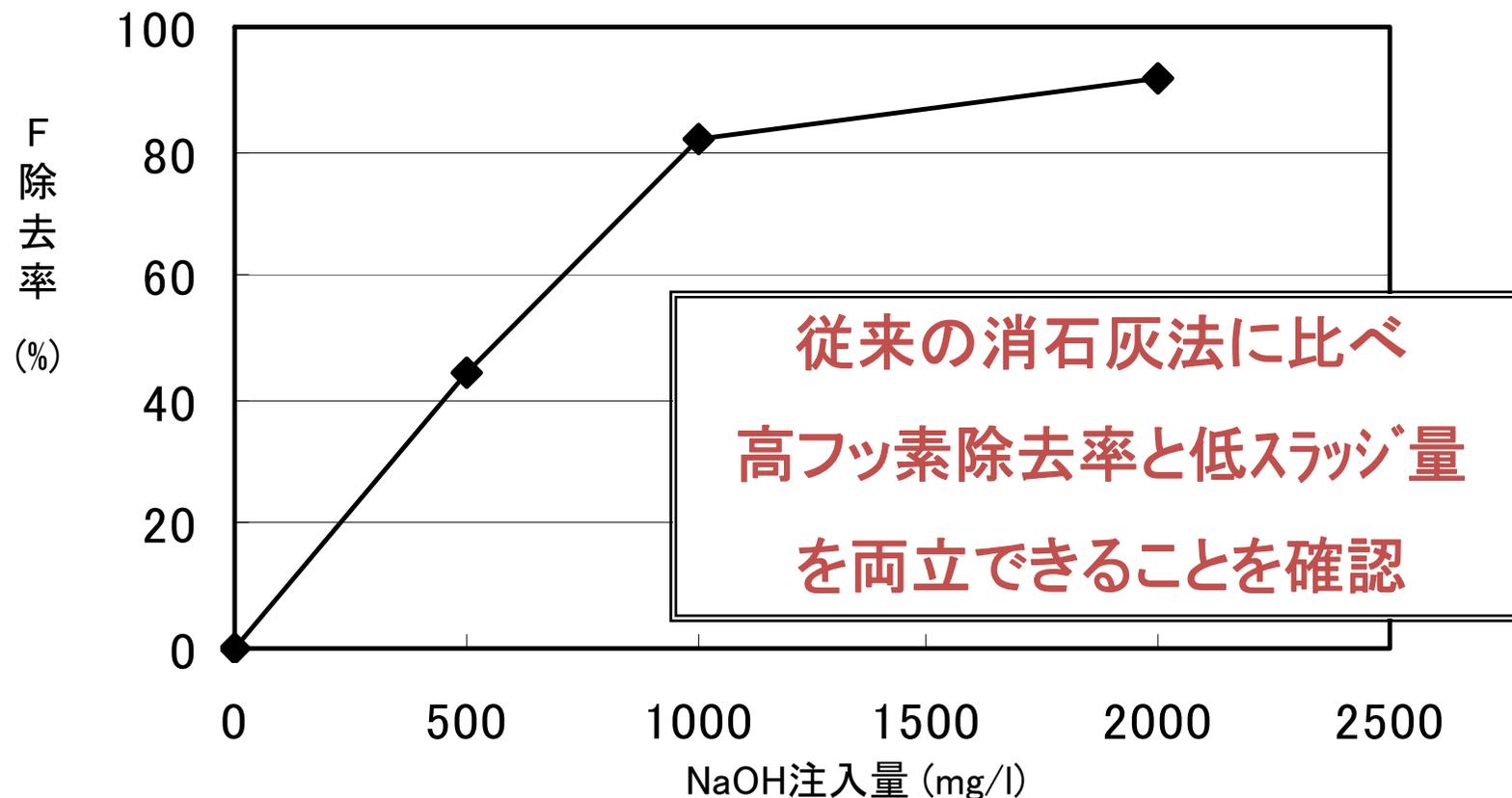
強アルカリのNaOHを使ったF処理を行えば、不要な沈殿物の石膏の発生を抑えることが可能。その反応式は(5)式と推定。



ここで、M、M':金属イオン

----- (5)式

## STEP-2 NaOHによるF除去技術オフライン評価

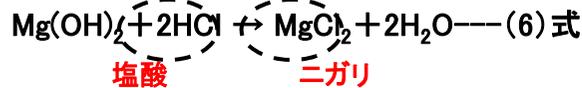
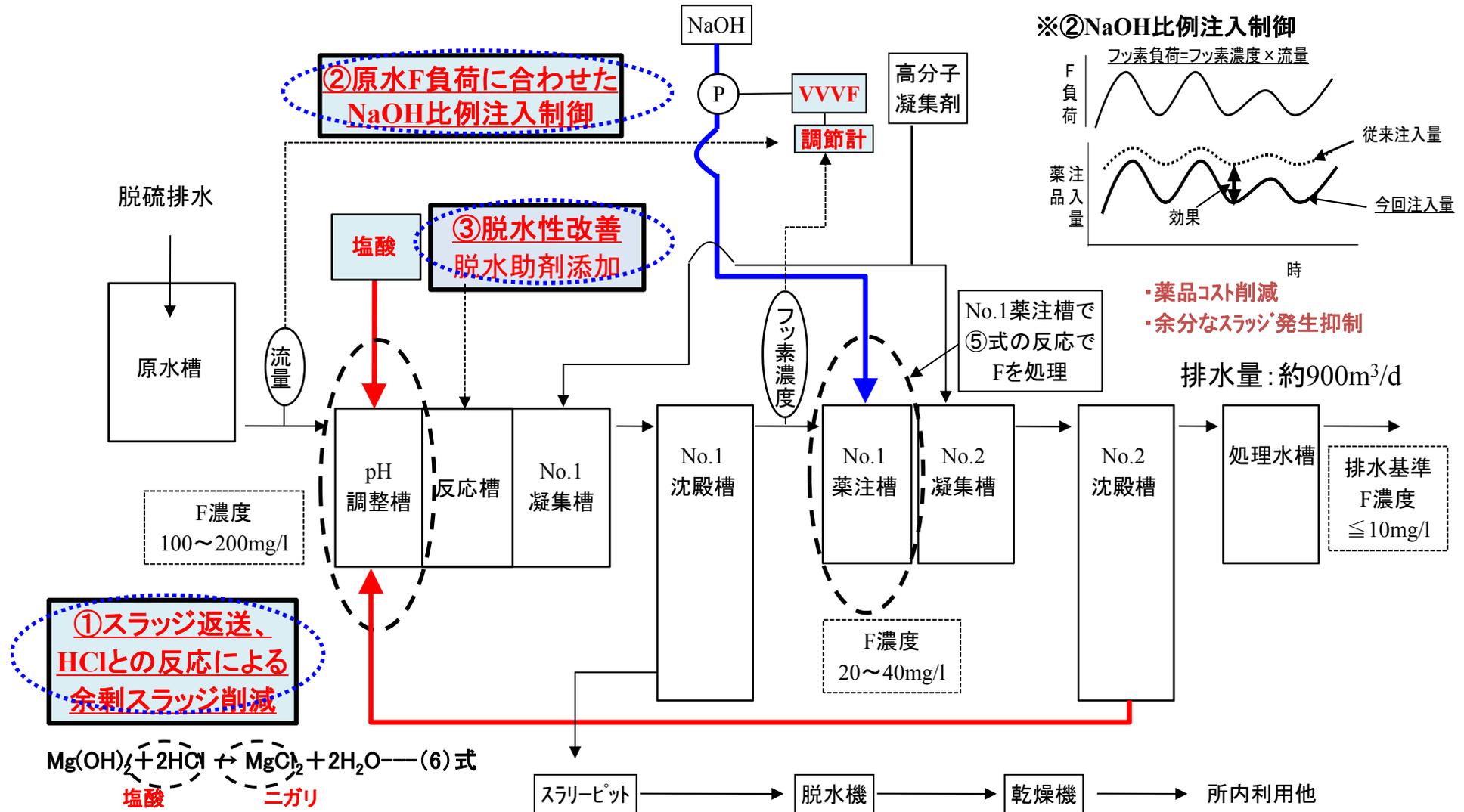


NaOHによるF除去性評価(オフライン試験結果)

薬品	総合評価	フッ素除去率	スラッジ量
Ca(OH) <sub>2</sub>	△	○	×
NaOH	◎	○	○

# STEP-3 NaOHによるF除去実機適用技術の開発

## (3つの更なる余剰スラッジ削減技術を開発)

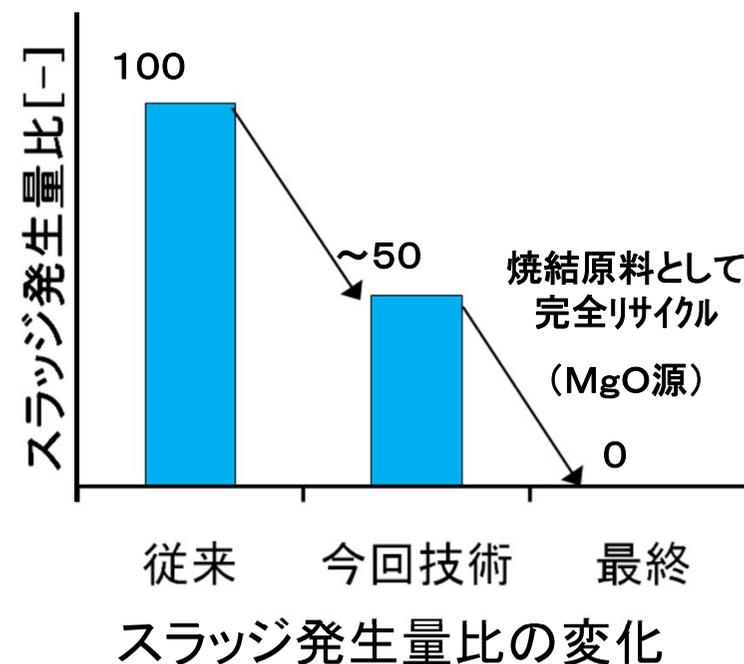


塩酸でFを吸着してない余剰水マスを溶解し無害なニガリに変えて放流

# 一新水処理技術開発の成果一

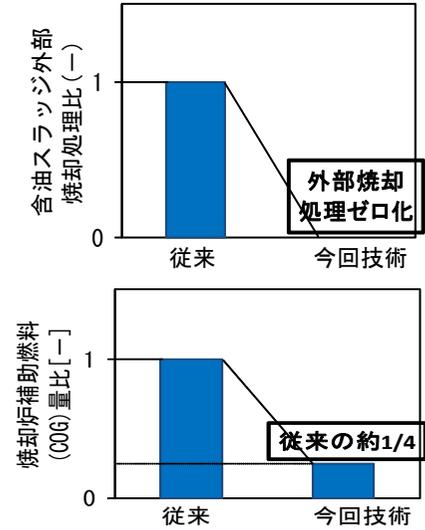
## 技術レベル比較

	従来法	今回開発技術
F除去率	90%以上	90%以上
スラッジ発生量	BASE	~50%削減
ト-外薬品費	BASE	5%強削減
スラッジ脱水性	○	○
石膏対策費	要	不要
総合評価	△	◎

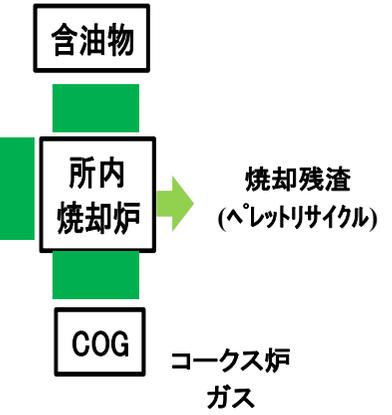


目標F除去率を確保しつつスラッジ発生量  
大幅削減を達成し、効果継続中  
(15万kw級石炭焚発電所実績)

# 取組み3: 含油スカム・スラッジ燃料化技術の開発

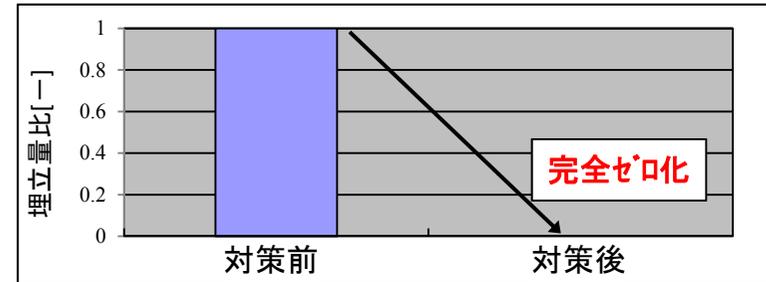
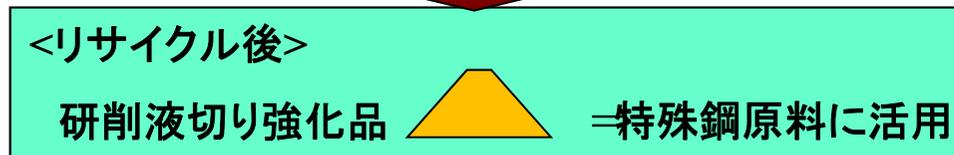
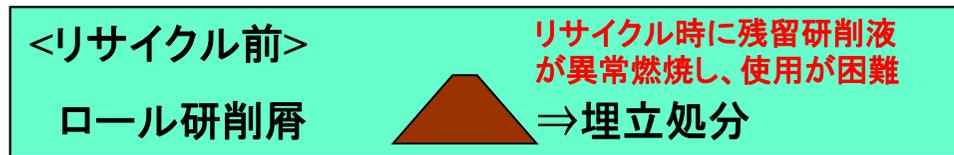


**リサイクルと省エネを両立**



②中油分・高粘性の含油スラッジを他の高熱量廃油と強制均一混練後、ロッドミルで微粉碎混合し、高油分・低粘性の助燃油化を実現

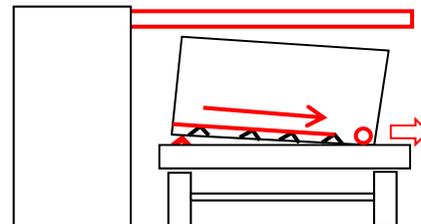
# 取組み4: ロール研削屑のリサイクル化 (地道なリサイクル活動)



熱延工場

ロール研削屑発生

冷延工場



- ・ラガーバック改造 (研削液抜き)
- ・屋根を延長 (雨水混入防止)



スクラップヤード

(スクラップとして受入  
可能レベルまで液切)

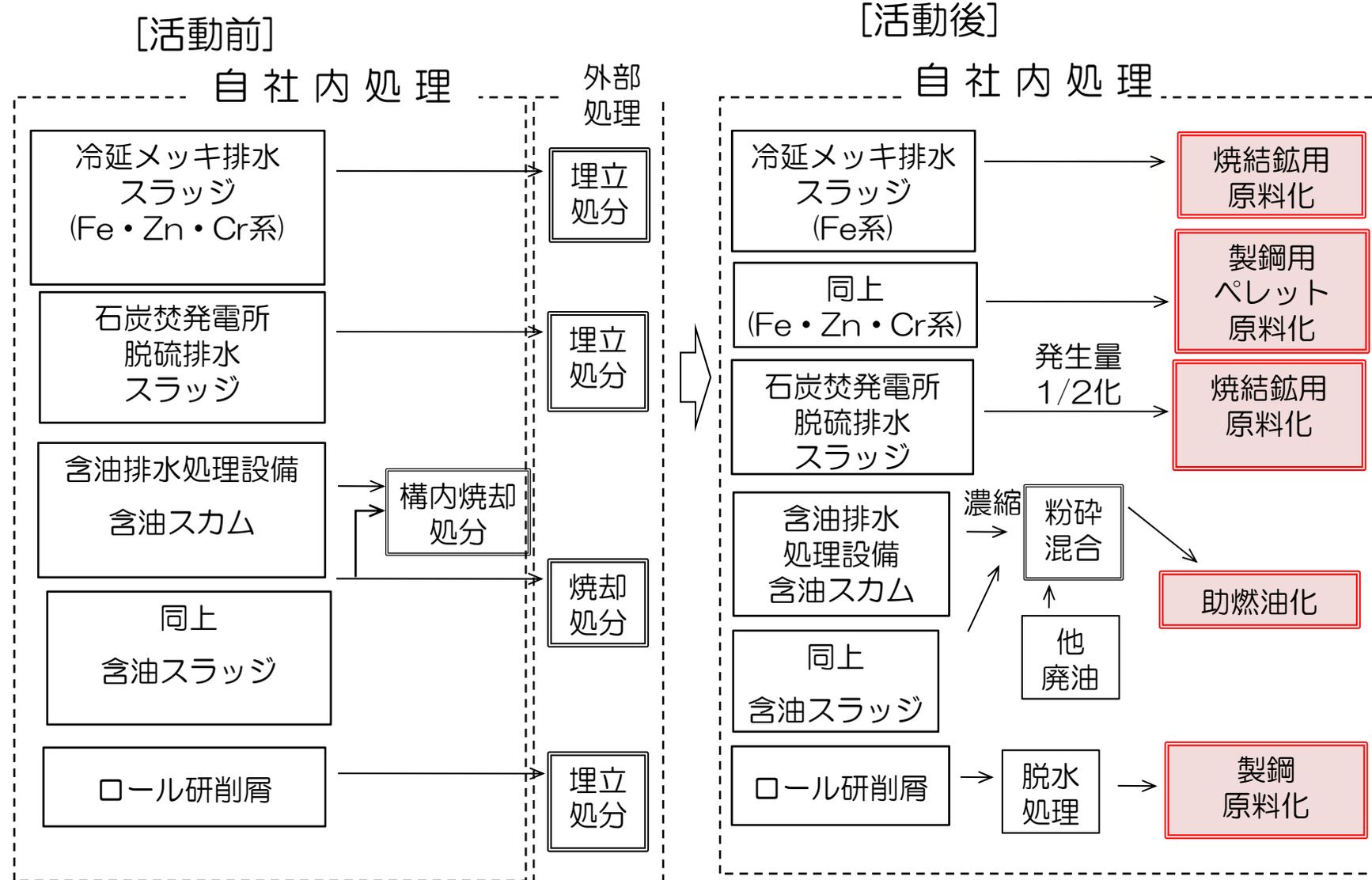


特殊鋼工場

(ロール研削屑中  
Fe,Cr成分を有効利用)

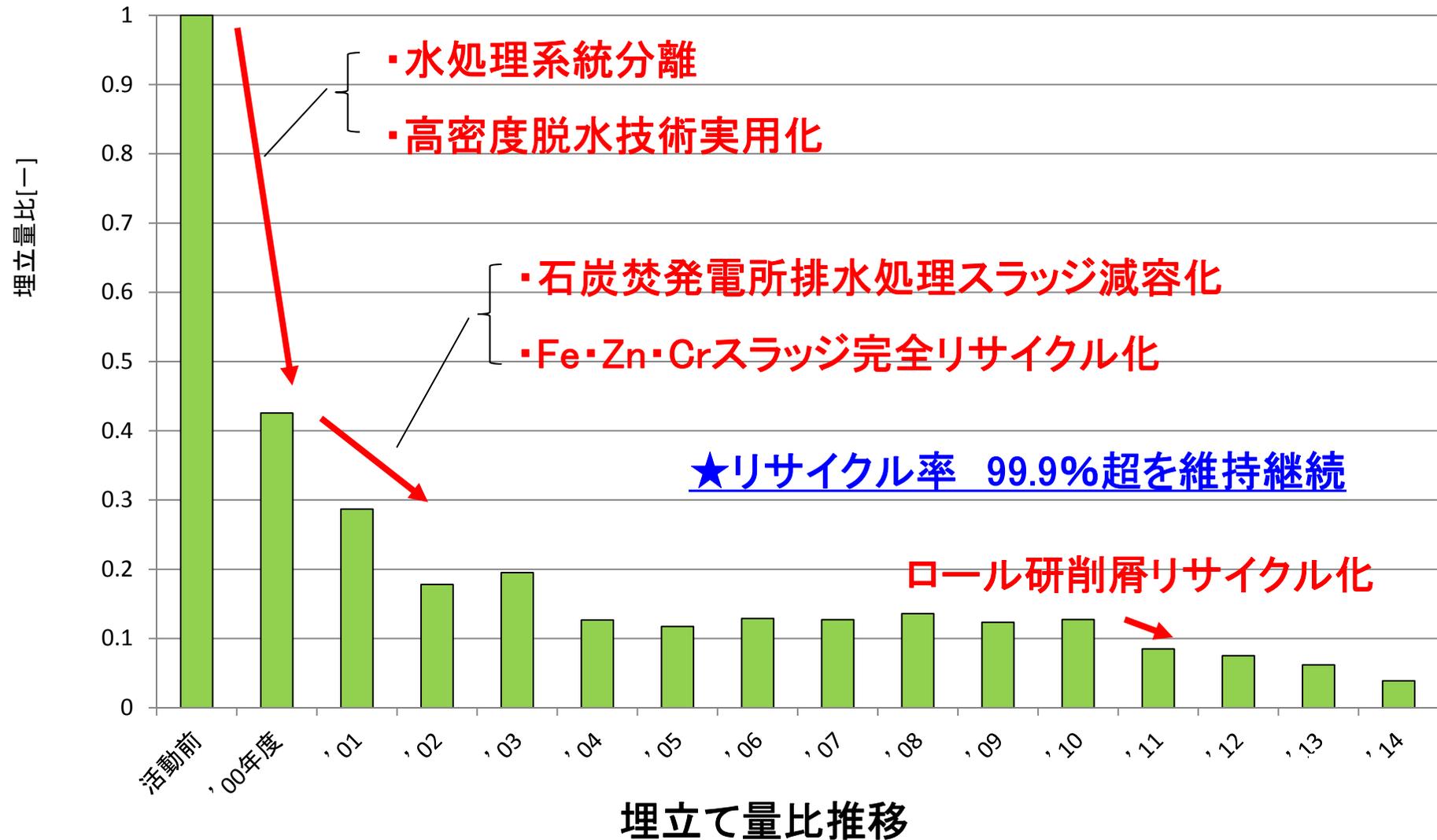
360t/年発生していたロール研削屑を完全リサイクル化達成

# 取組前後のフロー



外部埋立・焼却処分から自社内資源化を推進

## 5. 成果



## 本案件の効果

### 1.リサイクル率向上

スラッジ減容化・リサイクルによる埋立量削減他でリサイクル率  
99.9%超の ゼロエミ体制確立

### 2.天然資源使用抑制

含鉄ペレットリサイクル等で数千t-Fe/年規模の鉄分回収で鉄鉱石  
使用量削減

### 3.省エネ(省CO<sub>2</sub>)

焼却炉補助燃料を削減し、大幅な省エネ・省CO<sub>2</sub>を達成



ゼロエミッション推進とコスト削減(数億円/年)を両立したリサイクル技術を開発・実用化、成果継続発揮中

### 本案件に関する特許

#### 【特許1】

- 1.特許4112827号「Cr含有スラッジの処理方法」
- 2.2001年8月15日出願、2008年4月18日登録

#### 【特許2】

- 1.特許4237965号「Cr含有スラッジや焼却残渣等の処理方法及びそれにより得られる製鋼用ペレット」
- 2.2002年2月25日出願、2008年12月26日登録

#### 【特許3】

- 1.特許3709156号「フッ素含有排水の処理方法」
- 2.2001年10月12日出願、2005年8月12日登録

#### 【特許4】

- 1.特許5183597号「含油排水の処理方法及び処理装置」
- 2.2009年8月28日出願、2013年1月25日登録