

# 超硬工具(タングステン)リサイクル 研究成果報告

期間:平成24年4月～平成26年3月

## 超硬工具(タングステン)リサイクル研究会

研究会メンバー

本田機工株式会社

福岡県工業技術センター

アドバイザー

九州工業大学 物質工学科

恵良 教授

福岡県リサイクル総合研究事業化センター共同研究会



## タングステンカーバイト (WC)

非常に高価で、希少なタングステンを成分とした金属

### リサイクル率

産業部門 25%      土木部門 ほぼ0%



土木部門においては、ほぼ鉄くずスクラップで  
処理されており、リサイクルは皆無に等しい



「輸入に頼っている資源を捨てるなんてもったいない！」  
こういう思いで、今回の研究会を立ち上げました。



研究目的

土木業界

国内リサイクルモデル構築

回収した使用済み超硬工具



超硬工具  
(ビット)



分離

タングステンカーバイト

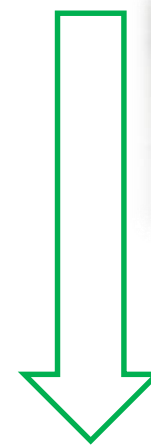
鉄



国内製錬所  
リサイクル業者



スクラップ業者  
鉄くず処分



超硬工具  
(ビット)

スクラップ業者  
鉄くず処分

WCリサイクル



従来の流れ



## 課題

### 課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

- 対策
- ①土木業界のWCにおける貴重性のPR展開
  - ②使用済み超硬工具の高価買取

### 課題2： 生産性向上によるコストダウン

- 対策
- ①高周波装置による高速分離

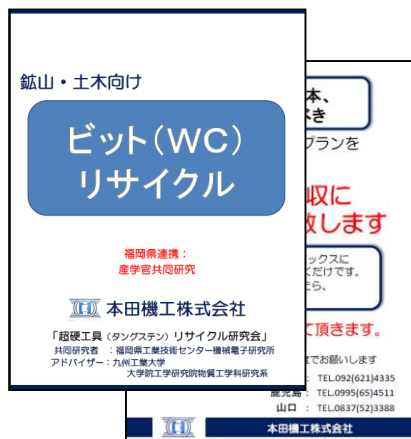
### 課題3： 付着物の剥離方法(国内精錬所は剥離したものが基本条件)

- 対策
- ①ボールミル
  - ②還元雰囲気
  - ③硝酸浸漬法



## 課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

### ①土木業界のWCにおける貴重性のPR展開



- リサイクル説明書 作成配布
- WCリサイクル マーク作成
- 回収リサイクル ボックス設置

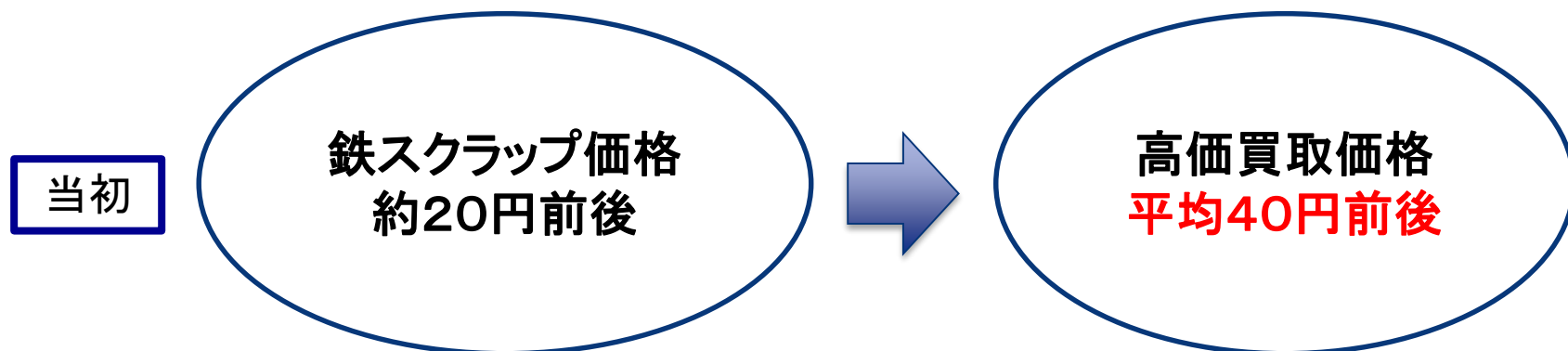
リサイクルに対し、お客様から多くの賛同を受けた！

お客様より  
「**WC国内リサイクルの協力会社**として県にPRして頂きたい」  
という意向も多くあった！



課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

②使用済み超硬工具の高価買取



高価買取によって、超硬工具の自主分別が図られた

しかし、  
当初予定していた鉱山・土木業界からの超硬工具  
回収量が非常に少ないことが判明しました。



課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

②使用済み超硬工具の高価買取

各業種へPR

新規回収先発見

超硬工具の消費量が多い



基礎工事業者



路面切削業者

WCリサイクルに賛同

回収量大幅アップ

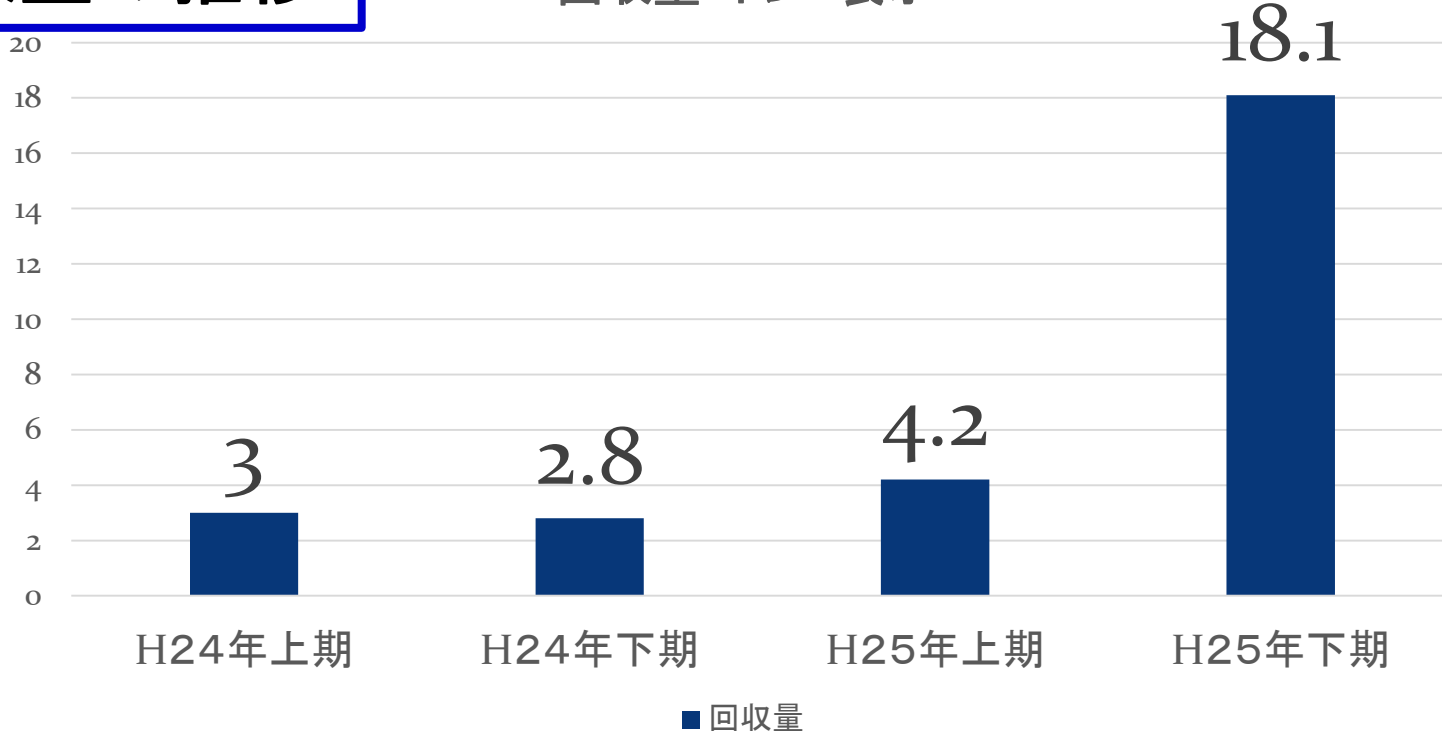


課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

②使用済み超硬工具の高価買取

回収量の推移

回収量 トン 表示



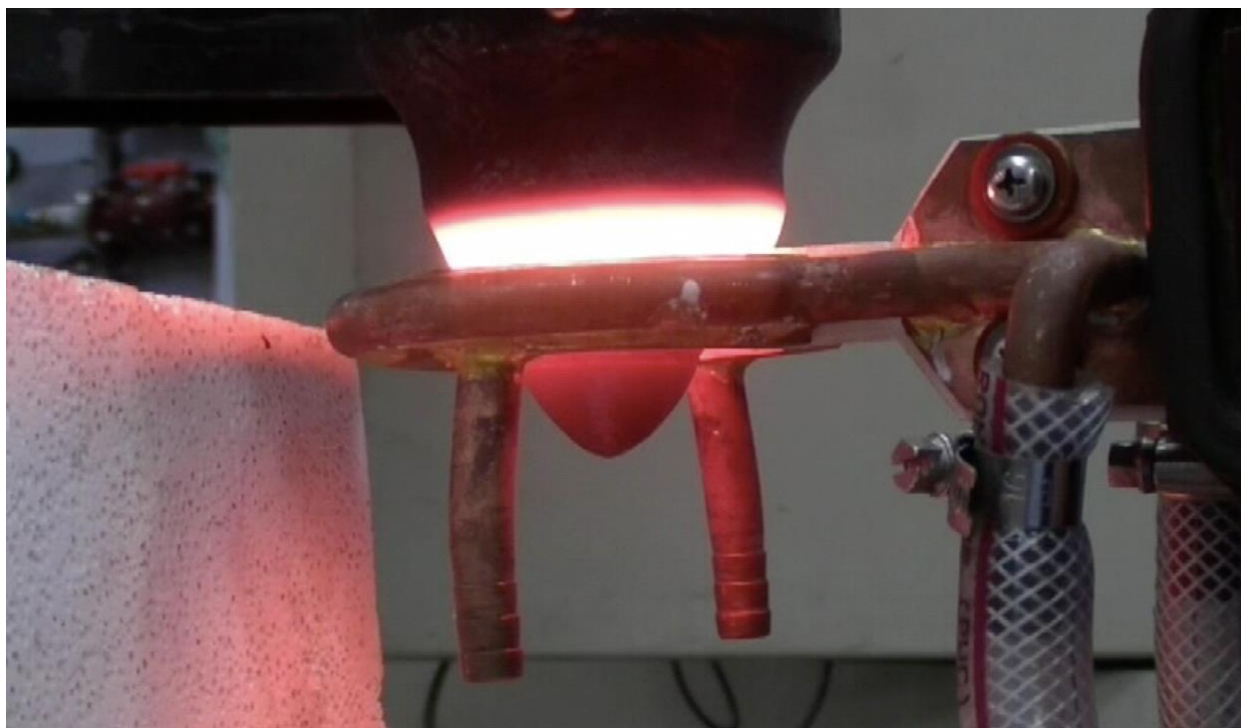
2業種開拓により、回収量アップ成功





課題2： 生産性向上によるコストダウン

①高周波装置による高速分離  
(従来はガス切断で分離)





## 課題2： 生産性向上によるコストダウン

### ①高周波装置による高速分離

#### 高周波とガスを比較



1t当たり	高周波	ガス切断
処理日数	4.3日	6.4日
コスト	114,129円	150,434円

コスト : 1t当たり約35,000円 の差

分離速度: 1t当たり約2日の差が明らかに(1日5時間計算)

**生産性は高いが、高周波装置が非常に高価**

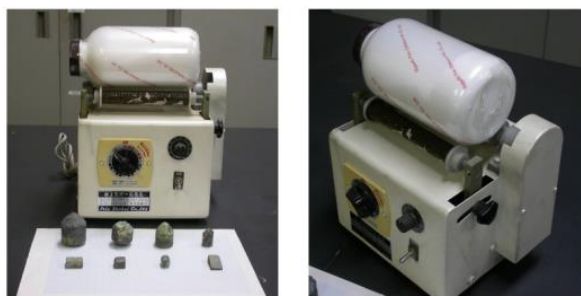


## 課題3： 付着物の剥離方法

九州工業大学・福岡工業技術センターより

剥離実験結果

### ①ボールミル→剥離不可



卓上型ボールミルの外観

ボールミルで共洗いさせた後の外観



### ②還元雰囲気900°C・1200°C → 剥離不可

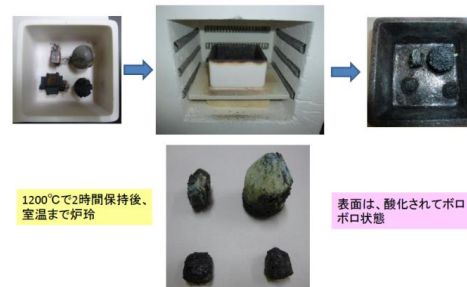
還元雰囲気900°C加熱実験



900°Cで2時間保持後、室温まで炉冷

還元されて、表面の色が変わっただけ

大気雰囲気1200°C加熱実験



1200°Cで2時間保持後、室温まで炉冷

表面は、酸化されて多孔状態

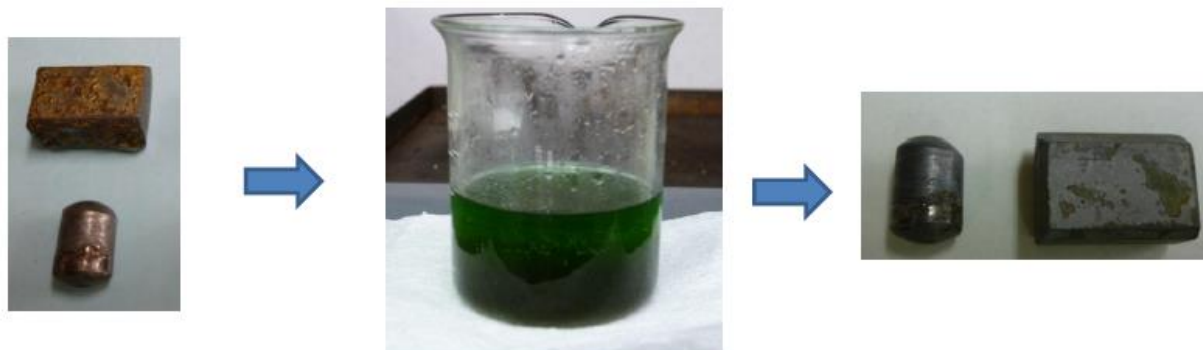


### 課題3： 付着物の剥離方法

九州工業大学・福岡工業技術センターより

剥離実験結果

### ③ 硝酸浸せき実験の結果



硝酸の中に12時間浸せきさせた

**剥離可能**

しかし、処理方法・外注費用が課題して残りました

最終的にこの方法しか剥離できないと結論に至りました。



## 課題に対する成果

課題1： 超硬工具 回収量の確保(目標30t/2年間)

対策

- ①土木業界のWCに重点性のPR展開
- ②使用済み超硬工具回収

達成

課題2： 生産性向上によるコストダウン

対策

- ①高周波装置による

成功

課題3： 付着物の剥離方法(国内精錬所は剥離したものが基本条件)

対策

- ③硝酸浸漬法のみ

可能

課題に対しては全て達成しましたが、  
新たな問題が発生しています。

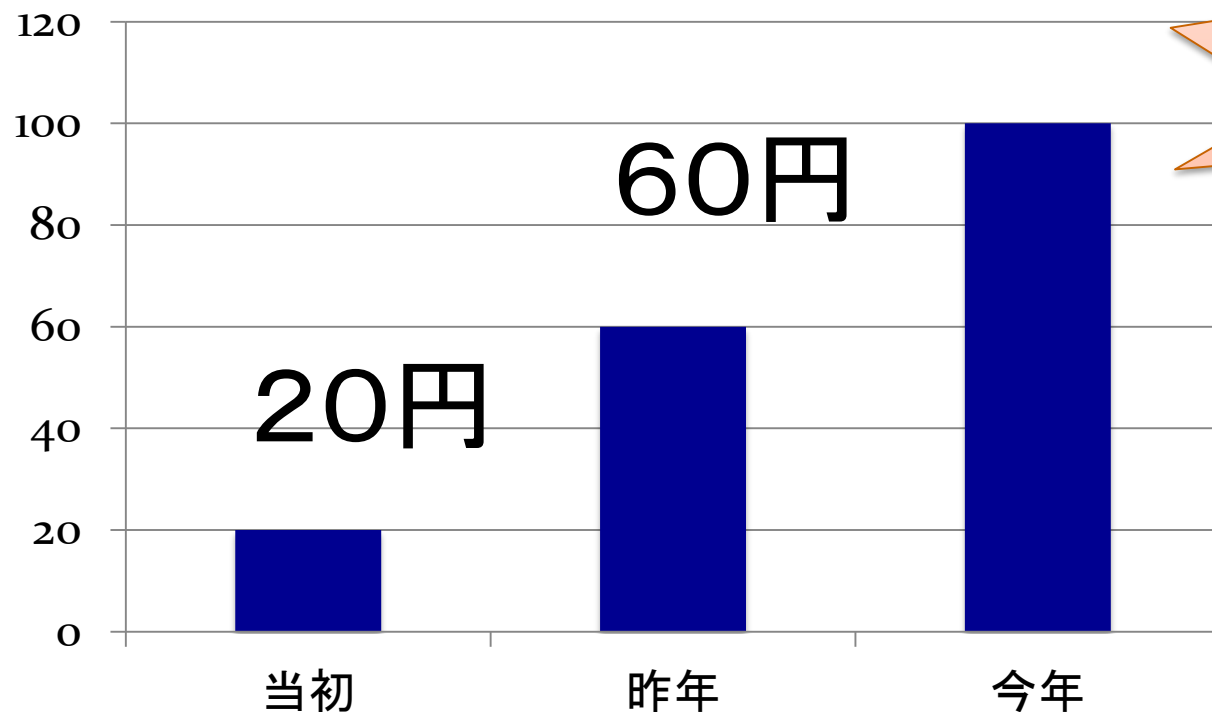


問題発生

海外ブローカーが出現

買取価格が高騰

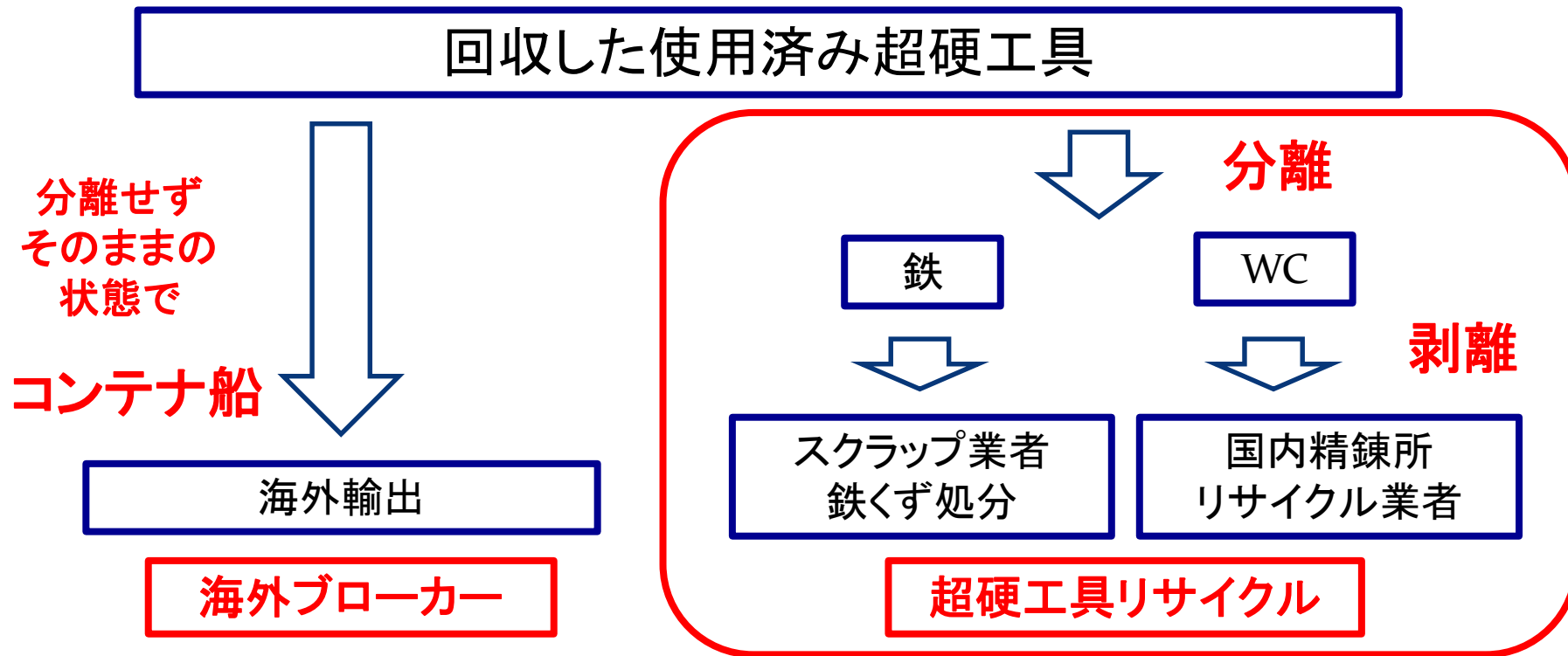
買取価格 kg当たり



■ 買取価格 kg当たり



## 高騰の要因



超硬工具リサイクルは、分離や剥離に費用がかかるため、海外ブローカーと比べて競争力が低い。



国外流出を防ぐためには、  
行政と共に国内リサイクルの構築を図る

マニフェスト制度  
総合評価落札方式への加点 等

仕組みを作ることが  
国内リサイクルを普及させる起爆剤





**最後に**

**土木業界へリサイクルの  
重要性を継続的にPR**

**このリサイクルモデルを福岡から全国へ  
展開できることを期待しています。**



2年間のご支援感謝申し上げます。



ご清聴有難うございました。