



# 「創造の芽」 研究シーズ情報

## 3R事業の取り組み

### 「使用済みサーメットチップをリサイクル!!」

— 使用済みサーメットチップのリサイクル・システムの調査結果 —



#### 1. 3Rとは

循環型経済システムを構築するための基本的な考え方は、平成11年、国の産業構造審議会において「循環経済ビジョン」の中で取りまとめられた。この中で、従来のリサイクル(1R)対策を拡大して、Reduce(リデュース: 廃棄物の発生抑制)、Reuse(リユース: 再使用)、Recycle(リサイクル: 再資源化)といった、いわゆる「3R:スリーアール」の取り組みを進めていくことが必要であると提言された。このような検討結果を踏まえ、廃棄物・リサイクル法体系が順次整備されたほか、法規制対象外の品目や業種においても産構審リサイクルガイドラインにより、産業活動における自主的な取り組みを求めている。

#### 2. 調査の目的

(財)いわて産業振興センターでは 3Rの方針に基づき、未調査であった金属切削用交換刃のサーメットチップのリサイクルシステム構築と、岩手県発の技術開発の事業化を支援することを目的として、平成17年度に東北経済産業局の委託を受け標記調査を実施した。

#### 3. 背景

旋盤やフライス盤などの工作機械の金属切削用交換刃(チップ)として、主に超硬合金チップとサーメットチップが使用されている。使用量が多いのは、炭化タングステン(WC)を主成分とする超硬合金チップ(生産量 6,000t/年)であり、次に多いのが、炭化チタン(TiC)や窒化チタン(TiN)などを主成分とするサーメットチップ(同 600t/年)である。

リサイクルについての状況は、超硬合金チップは主成分元素のタングステン(W)が希少金属であること及び国家備蓄金属に指定されていることなどから、再生技術が早くから検討され確立されていた。

一方、サーメットチップはリサイクルのニーズが無く、リサイクル技術が確立されていないのが現状である。その理由は、サーメットの主成分元素であるチタンの埋蔵量が多く、リサイクルを必要としなかったからである。また、サーメットは各種金属元素が合金化されていることや、炭化物・硼化物・酸化物と合金系が多様であり、分別し難くリサイクルが難しいことなどが原因である。そのため、図1に示すように廃棄されている。

しかし、サーメットは炭化チタン(TiC)や窒化チタン(TiN)などを主成分としているため高温での耐酸化性に優れ、比重が小さいなどの特徴があり、これを利用したリサイクルが考えられた。(表1に特徴を示す)

岩手県内企業、岩手県工業技術センター、秋田大学が、使用済みサーメットチップを使用した耐熱・耐摩耗複合鋳物(図2に焼結鉾破砕歯の例を示す)の製造技術を開発した。(産業情報いわて Vol.39-2005)そこで、本技術を活用した使用済みサーメットチップのリサイクルが可能となった。

#### 4. 調査の内容

(調査内容)

- 1 使用済みサーメットチップと超硬合金チップの特許調査
- 2 使用済みサーメットチップと超硬合金チップのリサイクル実態調査
- 3 リサイクルの課題

(検討項目)

- 1 リサイクル量の推定
- 2 回収方法の検討と回収システムの実証試験
- 3 中間処理方法と予備成形体の検討
- 4 リサイクルによる複合鋳物の試作
- 5 用途、及び需要と価格
- 6 提案と展望

#### 5. 結果

使用済みサーメットチップのリサイクルは、現時点では希少金属のWを主成分とする使用済み超硬合金チップのリサイクルに比べ資源的意義は大きくはないが、産業廃棄物の減少や有用機能の活用等の面での意義は大きい。是非推進すべきである。

- サーメットの年間生産量は 600tで、サーメットチップは再研磨使用されるもの以外リサイクルされず廃棄処分されている。
- 超硬合金の年間生産量は 6,000tで、その 30%が回収され、タングステン不足もあり再生されリサイクルされている。
- 超硬合金チップの回収にはサーメットチップも混在しており、選別されてサーメットチップは廃棄処分されている。
- サーメットチップ・超硬合金チップは、中国・東南アジアに輸出さ

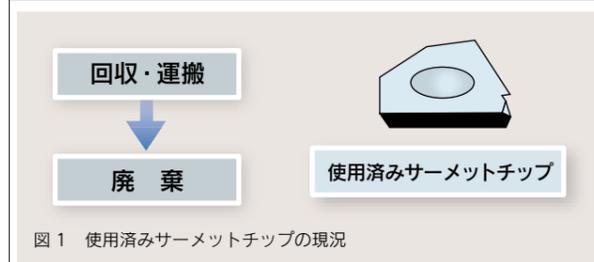


図1 使用済みサーメットチップの現況



図2 焼結鉾破砕歯

図3 回収箱 (矢印がチップ)

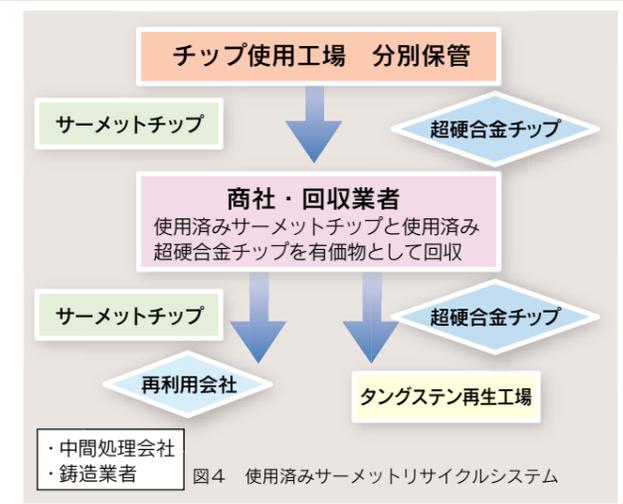


図4 使用済みサーメットリサイクルシステム

表1 TiCとWCの特徴

項目	TiC	WC
融点(℃)	3,250	2,600
密度(g/cm <sup>3</sup> )	4.92	15.6
硬度(Hv)	3,200	1,780
酸化抵抗温度(℃)	1100~1200	500~800
価格(円/g)	92(1~2μm粒)	92(1.2~1.8μm粒)
価格(円/cm <sup>3</sup> )	453	1,398

- 使用済みサーメットの回収量が少なく一定量の蓄積が必要。
- 使用済み超硬合金チップに混在して回収されている使用済みサーメットチップが多い。サーメット回収システム構築前は、これを活用する。
- 商社が使用済み超硬合金チップと使用済みサーメットチップを回収する。
- 使用済みサーメットを商社や回収業者から購入し、分別・粉碎・粒度調整・予備成形体製造までを行う「中間処理業者」を育成し、ここから予備成形体を必要とする鋳物業者に販売する。または、中間処理を一括して「既存の鋳物業者が事業を展開する」形もある。
- ◆使用済みサーメットチップ・リサイクルシステム提案  
最終段階は図4に示す様に、使用済みサーメットを機能材料として再利用する用途が増加した段階で実現すると予測される。この時点での条件には、次のことが挙げられる。  
・使用済み超硬合金チップと使用済みサーメットチップの同時回収は意識されて行われる。  
・使用済み両チップの分別がユーザーで意識して行われ、このことにより選別コストが低減される。
- ◆本事業で試行したシステムは、平成18年度地域新生コンソーシアム研究開発事業、「使用済みサーメットを用いた高性能ダイカスト部品の製造技術開発」を支援することになった。

#### 6. 提案・展望

- 回収・選別に係る技術のノウハウを習得した。特に選別が難しい。
- 粉碎は、岩手県工業技術センターで開発した粉碎装置が有効である。
- 使用済みサーメットチップのリサイクル試行で、鋳ぐるみ複合化の新技術を確認した。
- 短期間ではあるが、岩手県内で使用済みサーメットチップのリサイクルを試行して、実現化の可能性は確認できた。しかし、現時点では次の点が課題として上げられるので、段階的な実現化を提案する。
- 使用済みサーメットを機能材料として再利用する用途規模がまだ小さい。更なる用途開発が必要。

●お問い合わせ先 研究開発支援グループ  
TEL.019-631-3827 FAX.019-631-3830