

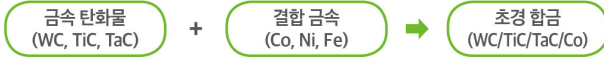
# 폐초경 슬러지의 고품위 재활용 기술

## Recycling Technology of Tungsten Carbide Sludge

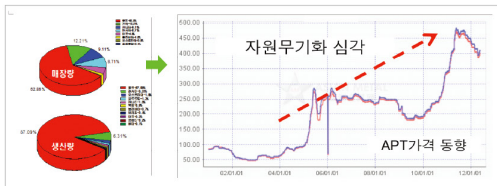
TRL5

### 기술내용

초경 합금이란?



### 초경 (텅스텐소재) 자원 현황



- 자원 편중으로 자원 무기화 : 중국 매장량 62%, 생산량 87% 이상 ⇒ 원료(APT) 가격 2003년 이후 약 10배 이상 상승
- 국내 연간 5,000 ton톤 이상 원료 수

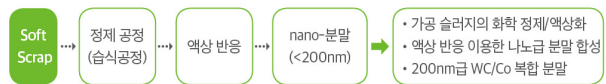
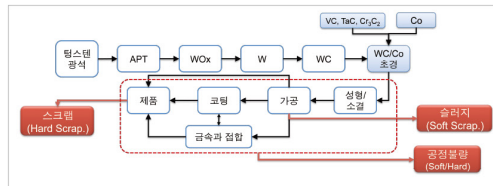
\* APT : Ammonium Para Tungstate

➔ 초경소재의 Recycling - Reduce - Reuse

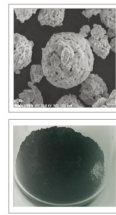
- 초경 가공중에 발생하는 슬러지 형태의 스크랩을 초경분말 혹은 텅스텐 분말로 재활용 함



### 초경 합금 제조



### 습식 공정에 의해 제조된 W분말



- 슬러지 형태의 초경 스크랩을 용해, 분리 정제 후 최종적으로 초경 및 텅스텐 분말로 회수
- 기존 공정 대비 환경오염이 거의 없음
- 공정 폐기를 발생이 거의 없고 규모의 제한이 없음
- 회수율이 80% 이상으로 높음
- 나노급 초경 분말 제조 가능
- 기존 보유 기술 활용 나노화/양산화

### 우수성

- 기존 공정은 유독한 화학적 용매를 사용 공정이 주류임 ⇒ 환경처리 비용 과다, 대규모 설비 등 투자 필요
  - 기존 초경 재활용 기술은 사용 후 스크랩의 재활용에 국한되어 있고, 가공 슬러지는 거의 재활용되고 있지 않음
  - 완전 반응 공정으로 폐기물 발생의 획기적인 감소
  - 공정 비용 낮음, 기존 재활용 공정 대비 고부가 창출 가능
  - 폐환경 오염물질 ⇒ 고품위 소재 제조 (세계정상급 소재)
  - 저가의 슬러지 형태의 스크랩으로부터 고품위의 나노급 초경 및 텅스텐 분말 합성 가능 ⇒ 환경 오염 물질로부터 고부가가치 제품 생산 가능
- [특허] KR10-2015-0120506 폐 초경합금으로부터 텅스텐 화합물의 회수방법

### 사업성

- 나노급 WC, WC/Co 분말 합성 및 소재화
  - 절삭/절단 공구용, 내마모 부품
  - 고내마모 HVOF용사용 Feed stock
- 나노급 W 및 W계 합금 소재
  - 전기 접점, heat sink소재, 3D프린터용 원료 소재
- 환경 오염 물질인 폐 초경 슬러지의 고부가가치 소재화
  - 폐기물 ⇒ 세계 정상급 초경 소재(5배 이상의 부가가치 창출)
  - 예상 처리 규모 : 연간 1,000ton
- 고기능성 첨단 전자용 소재 : Heat sink, 3D 프린터 소재 적용
- 소규모, 청정 공정 개발로 국내 초경 스크랩 산업 활성화

# Recycling of Tungsten Carbide Sludge

TRL5

## Technology Overview

What is carbide alloy?

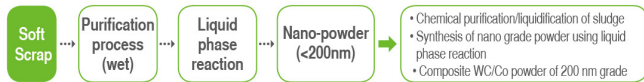
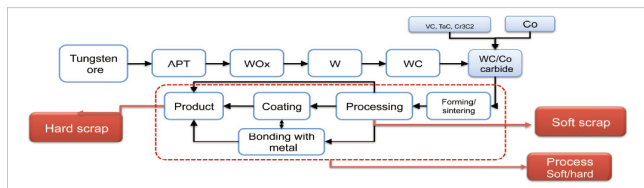


### Tungsten resources



- Omnipresent: 62% of reserves and 87% of production concentrating in China  
⇒ Material (APT) price has risen tenfold since 2003
  - Korea imports over 5,000 tons every year  
→ Recycling of tungsten carbide – Reduce – Reuse
- \*APT : Ammonium Para Tungstate

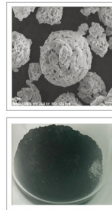
### How to fabricate carbide alloy



- Recycle sludge type scrap generated during processing of tungsten carbide



- W powder fabricated through wet process



- Sludge type WC scrap is recovered by W or WC powder type after dissolution and separation.
- Little impact on the environment.
- Little waste from process, no limit on scale
- Recovery as high as 80%
- Possible to synthesize nano level tungsten powder
- Existing technology applicable

## Highlights and Strengths

- Existing processes largely use hazardous chemical solvent.  
⇒ High cost of environmental treatment, large investment in facilities
- Existing technology for recycling tungsten carbide is restricted to scrap cycling. Little recycling of sludge.
- Complete reaction process. Significantly less waste
- Lower process cost, more added value than existing recycling process
- Waste pollutants ⇒ premium material (world's top level)
- Possible to synthesize premium nano tungsten carbide and powder out of sludge type waste  
⇒ Environmental pollutants to highly value-added product
- [Patent] KR10-2015-0120506 RECOVERY METHOD OF TUNGSTEN COMPOUND FROM WASTE HARD METAL

## Business Cases

- Synthesis of nano grade WC, WC/Co powder
  - Cutters, durable parts
  - Feed stock for highly abrasion-resistant HVOF
- Nano grade W and W base alloy
  - Usable for electrical contact, heat sink and 3D printers
- Possible to turn tungsten carbide sludge into valuable resources
  - Waste -> world's top WC material (500% value added)
  - Expected disposal: 1,000 tons/year
- Usable for electronics: Heat sinks, 3D printers
- Growth momentum for Korea's W/WC scrap industry