

관리번호		2024-패키지-금속재료-12		과제유형		<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형	
산업기술분류1		대분류	기계.소재	중분류		금속재료	소분류
산업기술분류2		대분류	전기.전자	중분류		반도체장비	소분류
융합분류		<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부		<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
		<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
과제명	총괄	재활용 팔라듐 합금 활용량 극대화 90 $\mu$ m 피치급 반도체 검사장비용 포고핀 개발					
	1세부	포고핀 플런저용 550Hv급 팔라듐 합금 와이어 소재 개발					
	2세부	직경 70 $\mu$ m 포고핀용 플런저·전주바디 제조 및 검증 기술 개발					
	3세부	플런저 제조공정 스크랩 직접 활용 3N급 팔라듐 합금 잉곳 개발					
1. 개요 및 필요성							
<p>○ (개요) 현재 전량 수입 중인 반도체 검사장비 포고핀 플런저용 팔라듐 합금 소재 및 가공기술, 공정 스크랩으로부터 팔라듐 합금 잉곳을 직접 제조하는 기술을 개발하여 공급망 안정화 및 글로벌 경쟁력을 동시에 확보</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포고핀용 플런저는 반도체 패키징 검사 중에 반복적인 접촉으로 인하여 지속적인 응력을 받고 마모가 발생하기 때문에, 높은 탄성, 낮은 비저항, 고경도 특성이 요구되나 국내 기술 부재로 현재 전량 일본 등으로부터 수입</li> <li>- 팔라듐 합금 플런저 가공 공정 중 97% 이상의 스크랩이 발생하기 때문에, 공정중의 스크랩 발생량을 획기적으로 감소시킬 수 있는 가공기술과 기발생된 공정스크랩으로부터 합금 잉곳을 직접 맞춤형으로 제조하는 기술 개발이 필요</li> </ul> <p>※ 130<math>\mu</math>m 피치 반도체 검사를 위해서는 110<math>\mu</math>m 직경의 포고핀(90<math>\mu</math>m 직경의 플런저)이 필요하며, 90<math>\mu</math>m 피치 반도체 검사를 위해서는 70<math>\mu</math>m 직경의 포고핀(56<math>\mu</math>m 직경의 플런저)이 필요</p> <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반도체 검사장비 분야는 연평균 5~10%로 지속적으로 성장하고 있는 시장이며, 소켓과 포고핀을 생산하는 국내외 업체의 경쟁은 치열함</li> </ul> <p>※ 포고핀 시장 규모 : 세계 1조원, 국내 1,400억원</p> <p>※ 플런저용 팔라듐 합금 와이어 시장 규모 : 세계 2,500억원, 국내 300억원</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반도체 집적도 증가에 따라 반도체 검사장비에 사용되는 포고핀 팔라듐 합금 플런저 직경 세션화가 빠르게 요구되고 있는 실정이나 국내 포고핀 제조업체는 관련 기술이 부족하여 팔라듐 합금 와이어를 전량 수입에 의존하는 실정임</li> <li>- 세션화 요구와 함께 플런저용 Pd-Ag-Cu 합금에서 고가의 팔라듐 함량을 줄이면서도 소재의 약점인 취성을 개선되고 굽힘성과 경도가 뛰어난 소재가 요구되고 있으나 국내에서는 대응자체가 불가능한 실정임.</li> </ul> <p>* 팔라듐 : 4,300 만원/kg, Ag : 100만원/kg, Pd-Ag-Cu alloy : 1,700만원/kg (40%Pd, 30%Ag 기준)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 통상의 경우에도 높은 가격 및 1회 대량 구매 요청 등으로 인해 공급망이 불안한 상황이며, 특히 반도체 성수기에는 해외 공급자로부터 소재 공급이 원활하지 않아 정부주도의 기술개발을 통해 공급망 안정화를 시급히 달성하여야 함</li> <li>- 포고핀 제조 공정 중 97%이상의 비율을 차지하는 스크랩을 직접 이용할 수 있는 모합금 제조 기술 개발을 통해, 기존에 폐기물로 처리되던 스크랩의 재자원화를 통한 원료 소재의 수입 대체 효과 및 자원 순환 생태계 구축 필요</li> </ul>							

- (기대효과) 전량 수입 중인 포고핀용 플런저 소재 자립화 및 소재 사용효율의 극대화를 통한 시장 경쟁력 확보 및 글로벌 공급망 진출
  - 국내 플런저 소재-포고핀-반도체 검사장비 협력체계 구축을 통해 국내 소재·부품사의 글로벌 시장 점유율 확보와 수입비용 절감으로 인한 경제적 효과 기대
  - 해외 선진사와 경쟁할 수 있는 국내 안정적인 공급망 구축을 통한 차세대 반도체 검사장비 소재부품 시장을 선점
  - 기술개발 과정 중, 중소기업과의 협업을 통한 관련 장비 개발이 가능하며, 이를 기반으로 협력업체의 신사업 기회 창출

## 2. 연구목표

- 최종목표 : 재활용 팔라듐 합금 활용량 극대화를 위한 90 $\mu$ m 피치급 반도체 검사장비용 포고핀 개발  
(TRL : [시작] 4 단계 ~ [종료] 7 단계)
  - 포고핀 플런저용 550Hv급 팔라듐 합금 와이어 소재 개발
  - 직경 70 $\mu$ m 포고핀용 플런저·전주바디 제조 및 검증 기술 개발
  - 플런저 제조공정 스크랩 직접 활용 3N급 팔라듐 합금 잉곳 개발
- 역할 및 기능
  - 세부과제 종합 관리 및 사업 추진 방향 조율
  - 연구개발을 통해 획득된 유무형의 성과물 관리, 사업화 전략 수립지원
  - 사업성과(실적)관리 및 보고 총괄 등

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
  - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 정부연구개발비 183.6억원 이내 (1차년도 : 20.4억원 이내)
  - 총괄주관연구개발비 : 총 연구개발비 0.9억원 이내 (1차년도 : 0.1억원 이내)
- 주관기관연구개발 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 비징수
- 기타사항 : 해당없음

관리번호	2024-패키지-금속재료-12-01		과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	기계.소재	중분류	금속재료	소분류	기능금속
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비	소분류	측정.검사장비
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
총괄과제명	재활용 팔라듐 합금 활용량 극대화 90 $\mu$ m 피치급 반도체 검사장비용 포고핀 개발					
세부과제명	(1세부) 포고핀 플런저용 550Hv급 팔라듐 합금 와이어 소재 개발					
1. 개요 및 필요성	<p>○ (개요)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 포고핀용 플런저는 반도체 패키징 검사 중에 반복적인 접촉으로 인하여 지속적인 응력을 받고 마모가 발생하기 때문에, 높은 탄성, 낮은 비저항, 고경도 특성이 요구됨</li> <li>- 현재 전량 수입 중인 포고핀 플런저용 팔라듐합금 소재 자립화를 위한 제조기술을 확보함과 동시에 고가의 팔라듐 사용량을 줄여도 종래와 동등 이상의 특성 구현이 가능한 소재 특성 향상 기술 개발로 글로벌 경쟁력 확보 필요</li> </ul> <p>○ (필요성)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반도체 집적도 증가에 따라 반도체 검사장비에 사용되는 포고핀 팔라듐 합금 플런저 직경 세션화가 빠르게 요구*되고 있는 실정이나 국내 포고핀 제조업체는 관련 기술이 부족하여 팔라듐 합금 와이어를 전량 수입에 의존하는 실정           <ul style="list-style-type: none"> <li>* 130<math>\mu</math>m 피치 반도체 검사를 위해서는 110<math>\mu</math>m 직경의 포고핀(90<math>\mu</math>m 직경의 플런저 사용)이 필요하며, 90<math>\mu</math>m 피치 반도체 검사를 위해서는 70<math>\mu</math>m 직경의 포고핀(56<math>\mu</math>m 직경의 플런저 사용)이 필요</li> </ul> </li> <li>- 포고핀용 플런저는 패키징의 솔더볼 등과 반복 접촉으로 인한 마모로 특성 저하가 발생하여 고경도 550Hv급의 내마모성을 갖는 팔라듐 합금이 요구되고 있으나, 국내에서는 관련 제조기술이 부족하여 일본 등에서 전량 와이어 형태로 수입 후 2차 가공을 통하여 포고핀을 제조하고 있는 상황임           <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 플런저용 팔라듐 합금 와이어 시장 : 세계 2,500억원 국내 300억원 (2022)</li> </ul> </li> <li>- 일본의 선진업체는 차세대 반도체 검사장비용 소재 시장을 선점하기 위해 플런저용 팔라듐 합금에서 고가의 팔라듐의 첨가량을 줄이면서도 소재의 약점인 취성을 개선하여 곱힘성과 경도가 뛰어난 소재를 개발하여 지속적으로 고객 홍보에 나서고 있음</li> <li>- 따라서 반도체 검사장비 포고핀용 플런저의 수입대체 및 글로벌 공급망 안정화를 위해 소재 전문 업체를 중심으로 한 산학연 공동연구를 통해 합금 설계, 용해·주조, 가공 및 열처리 등의 소재와 공정을 연계한 동시 기술 개발이 필요</li> </ul> <p>○ (기대효과)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 반도체 검사장비용 팔라듐 합금 플런저의 가격 및 품질 경쟁력 확보로 해외 의존도 해소, 수입대체, 수출 증대는 물론 소재 시장을 선점           <ul style="list-style-type: none"> <li>※ 개발완료 후 3년 내 : 수입 대체 효과 200억원/년, 수출 증대 효과 100억원/년</li> </ul> </li> <li>- 개발된 기술은 반도체, 전기전자 분야 금속 소재의 특성 향상에 사용 가능</li> <li>- 협력업체와 공동으로 해당 소재부품을 적용하는 요구 장비 개발이 가능하며, 이를 기반으로 협력업체의 신사업 기회 마련</li> </ul>					

## 2. 연구목표

- 최종목표 : 포고핀 플러저용 550Hv급 팔라듐 합금 와이어 소재 개발  
(TRL : [시작] 4 단계 ~ [종료] 7 단계)
- 연구내용
  - 팔라듐 저감형 Pd-Ag-Cu 합금 소재 개발
  - 고청정 용해 및 near-net-shaping 연속주조 기술 개발
  - 표면결함, 단선억제를 위한 다이설계 및 pass schedule 최적화 기술 개발
  - 균일 및 경면 신선 기술 개발 및 특성 안정화 기술
  - 조직 제어를 위한 중간열처리 및 석출경화 열처리 기술 개발
  - 소재 와이어 직진도 향상 및 교정기술 개발
- 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	합금 내 팔라듐 함량	wt. %	35 이하	-	40-45 (일본/다나카 귀금속 공업)
2	열처리 후 경도	Hv	550Hv 이상	-	520Hv (일본/다나카 귀금속 공업)
3	비저항	$\mu\Omega \cdot \text{cm}$	10 이하	-	10.4 (일본/다나카 귀금속 공업)
4	열처리 후 굽힘 횟수	회	5회 이상	-	2회 (일본/다나카 귀금속 공업)
5	팔라듐 합금 와이어 직경	$\mu\text{m}$	400 이하	600	600 (한국/ISC)

## 3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
  - 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 연구개발비 69.3억원 이내 (1차년도 : 7.7억원 이내)
- 주관기관연구개발 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 해당없음

관리번호	2024-패키지-금속재료-12-02		과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형	<input type="checkbox"/> 병렬형	<input type="checkbox"/> 일반형
산업기술분류1	대분류	기계.소재	중분류	금속재료	소분류	기능금속
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비	소분류	측정.검사장비
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
총괄과제명	재활용 팔라듐 합금 활용량 극대화 90 $\mu$ m 피치급 반도체 검사장비용 포고핀 개발					
세부과제명	(2세부) 직경 70 $\mu$ m 포고핀용 플런저·전주바디 제조 및 검증 기술 개발					
1. 개요 및 필요성						

## ○ (개요)

- 90 $\mu$ m 미세피치 반도체 검사가 가능한 70 $\mu$ m 직경 포고핀용 56 $\mu$ m 직경 플런저 미세 가공기술, 전주바디 제조기술 및 조립기술 개발

※ 반도체 패키지의 전기적 특성을 테스트하는데 사용되는 접촉핀으로, 전기적인 특성이 우수하고, 강도와 내구성이 높아야 하는 특성 필요

※ 현재 : 피치 130 $\mu$ m, 포고핀 직경 : 110 $\mu$ m (90 $\mu$ m 직경 플런저), 길이 0.8mm

→ 개발 후 : 피치 90 $\mu$ m, 포고핀 직경 : 70 $\mu$ m (56 $\mu$ m 직경 플런저), 길이 0.7mm

## ○ (필요성)

- 테스트용 러버 소켓의 경우 미세 피치에서는 러버핀의 제조가 어렵고 실리콘 자체 유전율이 높아 고주파 대응이 어려움
- 포고핀 소켓의 경우 최근 가공과 조립 기술의 발전으로 러버 소켓 수준의 짧은 핀 대응이 가능하고 낮은 유전율의 하우징 사용으로 미세 피치의 고주파 대응에 더 유리함
- 반도체 성능의 고도화에 따라 I/O 수 증대, 피치 미세화, 패키지 크기 증대로 인하여 휨발생 위험성이 커지고 있으며, 차량용 반도체의 경우 최근 150℃ 이상 최대 180℃ 고온에서 안정적인 신뢰성을 요구하고 있어, 새로운 소재/부품개발 및 신뢰성 테스트가 필요함
- 차세대 패키지의 테스트 요구사항을 만족시키기 위한 접촉핀 부품으로는 낮은 비저항과 높은 내구성 특성을 갖는 팔라듐 합금 소재가 적용된 포고핀이 최적이며, 패키지 구조에 적합한 포고핀의 설계 및 고도의 정밀가공 기술이 적용된 짧고 가는 포고핀의 개발이 시급함

※ 소켓 시장 규모 : 세계 2조원, 국내 2,700억원

※ 포고핀 시장 규모 : 세계 1조원, 국내 1,400억원

- 현재 기술로는 플런저 가공중 팔라듐 합금 와이어 97% 이상이 스크랩으로 폐기되고 있어, 향후 포고핀의 직경 감소가 진행됨에 따라 가공 중 스크랩 양은 지속적으로 증가할 것으로 예상됨. 이의 해결을 위하여 초기 와이어의 직경 감소가 필수적이며, 이를 위하여 CNC 선반의 마이크로 clamper와 와이어를 연속 공급할 수 있는 Feeder의 개발 또한 필요함

※ 현재 : Pd합금 와이어 직경 600 $\mu$ m → 플런저 직경 90 $\mu$ m 가공, 스크랩 발생량 2.9kg/km

※ 개발 후 : Pd 합금 와이어 직경 400 $\mu$ m → 플런저 직경 56 $\mu$ m 가공, 스크랩 발생량 1.3kg/km

○ (기대효과)

- 차세대 패키지 기술 변화 대응 미세피치용 포고핀을 개발함으로써 반도체 검사장비의 소재부품 시장을 선점할 수 있으며, 수입 대체 효과와 수출 증대 가능
- 국내 소재 업체와의 긴밀한 연구 개발로 재료의 국산화는 물론 시장 기술 요구사항에 빠른 대처를 할 수 있는 밸류체인 구축 가능
- 전주바디 기술 개발 과정에서 장비업체와 협업으로 이중 업체의 시너지 효과 기대

2. 연구목표

○ 최종목표 : 직경 70 $\mu$ m 포고핀용 플런저·전주바디 제조 및 검증 기술 개발  
(TRL : [시작] 4 단계 ~ [종료] 7 단계)

○ 연구내용 :

- 피치 90  $\mu$ m 이하 테스트 소켓 구조에 적합한 포고핀 설계/기술 개발
- 복잡형상 플런저의 CNC 미세가공 및 미세부품의 조립기술 개발
- 미세 직경 포고핀 제작을 위한 고경도 전주바디 합금 도금 기술 개발
- 플런저 마모 및 슬더와의 반응 기구 연구 및 억제기술 개발
- 차량용 반도체 검사장비 환경(180℃) 신뢰성 확보 기술 개발

○ 개발목표

성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	포고핀 직경	$\mu$ m	70 이하	110	110 (R&D수준) (한국/ISC)
2	가공 스크랩 발생량	kg/km	1.5 <sup>1)</sup> 이하	> 2.9 <sup>2)</sup>	2.9 (한국/ISC)
3	포고핀 피치	$\mu$ m	90 이하	130	130 (R&D수준) (한국/ISC)
4	포고핀 전주바디 소재경도	Hv	600 이상	400	400 (한국/Megatouch)
5	포고핀 작동온도	℃	180 이상	150	150 (한국/리노공업)

1) 400 $\mu$ m 직경의 합금 와이어로부터 직경 70 $\mu$ m 포고핀용 플런저 1km를 제조할 때 발생하는 가공 스크랩의 양

2) 600 $\mu$ m 직경의 합금 와이어로부터 직경 110 $\mu$ m 포고핀용 플런저 1km를 생산할 때 발생하는 가공 스크랩의 양

3. 지원기간/예산/추진체계

- 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)
- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내
- 정부연구개발비 : 총 연구개발비 57.6억원 이내 (1차년도 : 6.4억원 이내)
- 주관기관연구개발 : 중소·중견기업
- 기술료 징수여부 : 징수
- 기타사항 : 해당없음

관리번호	2024-패키자-금속재료-12-03		과제유형	<input checked="" type="checkbox"/> 통합형 <input type="checkbox"/> 병렬형 <input type="checkbox"/> 일반형		
산업기술분류1	대분류	기계.소재	중분류	금속재료	소분류	기능금속
산업기술분류2	대분류	전기.전자	중분류	반도체장비	소분류	측정.검사장비
융합분류	<input checked="" type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input type="checkbox"/> 신산업창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음					
해당여부	<input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 해외연계 <input checked="" type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 안전과제					
	<input type="checkbox"/> 경쟁형R&D <input type="checkbox"/> 복수형R&D <input checked="" type="checkbox"/> 대형통합형 <input type="checkbox"/> 보안과제					
총괄과제명	재활용 팔라뒸 합금 활용량 극대화 90 $\mu$ m 피치급 반도체 검사장비용 포고핀 개발					
세부과제명	(3세부) 플러저 제조공정 스크랩 직접 활용 3N급 팔라뒸 합금 잉곳 개발					
1. 개요 및 필요성						

#### ○ (개요)

- 포고핀 제조공정 중 발생하는 스크랩의 원소별 재자원화를 위한 종래의 고에너지의 원소별 재활용(recycling)공정을 거치지 않고, 공정 스크랩으로부터 직접 팔라뒸 잉곳 제조를 통해 포고핀 제조공정에 재사용(reuse)을 위한 맞춤형 팔라뒸 잉곳 제조기술 개발

#### ○ (필요성)

- 포고핀 제조시 포고핀의 원료가 되는 팔라뒸 합금 와이어 제조과정중 dross 등 20%의 스크랩이 발생하고, 팔라뒸 합금 와이어를 이용한 포고핀 절삭공정 중에 97% 이상 chip 형태의 스크랩이 발생하므로 공정전체의 수율은 2.5% 이하임. 따라서 고가의 스크랩을 재활용(recycling) 또는 재사용(reuse)하기 위한 기술 개발이 시급함

※ 팔라뒸 합금 와이어 제조 중 스크랩 발생비율 : 20% 이상 (bulk 형태)

※ 포고핀 가공 중 스크랩 발생 비율 : 97% 이상 (직경 수십  $\mu$ m 단위의 미세절삭 chip)

- 공정 스크랩 중 합금원소의 원소별 재자원화를 위한 재활용(recycling) 공정은 열처리, 화학적 용해 방법, 전기화학적인 방법 또는 이를 혼합한 형태를 반복하므로 높은 공정 에너지가 필요하며, 다량의 폐수 및 이산화탄소를 발생시키는 등의 환경부하가 큼.
- 공정에너지 저감을 위해서는 포고핀 제조공정 스크랩 중 팔라뒸, 은 등을 원소별로 분리하여 이용하기보다는, 합금 형태의 스크랩을 직접 잉곳으로 제조하여 재활용하는 것이 효과적임
- 따라서, 포고핀 제조공정 스크랩의 재사용을 위한 저에너지·재자원화 기술 개발을 위해서는 공정 스크랩 전처리 기술, 비금속 개재물 및 금속 불순물 제거를 위한 정제기술 개발, 고품위 잉곳 제조를 위한 진공용해 기술 및 재사용공정 발생 스크랩의 재자원화 기술의 개발이 필요함.

#### ○ (기대효과)

- 포고핀 제조 공정 스크랩으로부터 최소한의 맞춤형 공정을 통해 합금원소를 직접 이용할 수 있는 모합금 제조 기술 개발을 통해, 기존 폐기물로 처리되던 스크랩의 재자원화를 통한 원료 소재의 수입 대체 효과 및 자원 순환 구조 완성 가능

## 2. 연구목표

○ 최종목표 : 포고핀 제조공정 스크랩 직접 활용 3N급 팔라듐 합금 잉곳 제조를 위한 맞춤형 재자원화 기술 개발

(TRL : [시작] 4 단계 ~ [종료] 7 단계)

- 공정 스크랩 재사용을 위한 스크랩 전처리 및 정제 기술 개발
- 50 kg/batch 3N급 팔라듐 합금 잉곳 제조 기술 개발
- 공정 스크랩 98% 이상 재사용을 위한 공정 스크랩 재자원화 기술 개발

## ○ 연구내용

- 공정 스크랩 전처리 기술 개발
- 공정 스크랩의 비금속 개재물 제거 기술 개발
- 공정 스크랩의 금속 불순물 제거를 위한 정제 기술 개발
- 3N급 팔라듐 합금 잉곳 제조를 위한 50 kg/batch급 진공용해 기술 개발
- 스크랩 재자원화(유가금속 재활용률 98% 이상) 기술 개발

○ 개발목표 : 포고핀 제조공정 스크랩 직접 활용 3N급 팔라듐 합금 잉곳 제조 기술 개발

성능지표		단위	달성목표	국내최고 수준	세계최고수준 (보유국, 기업/기관명)
1	팔라듐 합금 내 불순물 함량 <sup>1)</sup>	ppm	1,000 이하	-	-
2	스크랩 내 팔라듐 재활용률 <sup>2)</sup>	%	98 이상	-	-
3	잉곳 목표 조성 편차 <sup>3)</sup>	%	±0.5 이내	-	-
4	팔라듐 합금 잉곳 생산량 <sup>4)</sup>	kg/batch	50 이상	-	-

1) Pd-Ag-Cu 합금성분 이외의 불순물 함량

2) 1세부와 2세부 과제에서 수거된 공정 스크랩 중 잉곳이나 원소재의 형태로 재활용되는 Pd의 비율  
해당 성능지표는 본 연구과제에서 세계 최초로 시도되므로 비교 가능한 세계최고 수준이 부재함.

3) 잉곳 내 합금원소 (Pd, Ag, Cu) 의 목표 조성과 실제 조성과의 차이

4) 공정 스크랩으로부터 제조 가능한 batch당 잉곳 생산량

(고가의 공정 스크랩을 원소재로 사용하므로, 개발 초기에는 모의재료(surrogate material)를 이용함)

## 3. 지원기간/예산/추진체계

○ 개발기간 : 54개월 이내 (1차년도 : 6개월 이내, 2~5차년도 : 각 12개월)

- 1단계 : 30개월 이내, 2단계 : 24개월 이내

○ 정부연구개발비 : 총 연구개발비 55.8억원 이내 (1차년도 : 6.2억원 이내)

○ 주관기관연구개발 : 중소·중견기업

○ 기술료 징수여부 : 징수

○ 기타사항 : 해당없음