

**[RFP-40] 5J·10Hz급 나노초 레이저 발진기 국산화 개발**

과제명		5J·10Hz급 나노초 레이저 발진기 국산화 개발		
구분 (해당부분 V 체크) *중복 체크 가능		소재	부품	장비
				✓
기술분류		대 분 류	중 분 류	소 분 류
	산업기술분류 (별표 1)	전기·전자	광응용기기	광 원
	소부장산업분류코드 (별표 2)	27309	소재/부품/장비명	레이저 발진기
	해외의존도 (전체)	35%	제 1 수입국	독 일
			제1수입국 의존도	43%
HSK 코드(10자리)		9013.20-0000	HSK 품목명	레이저기기
개발 목적 (해당부분 V체크)		국산화	글로벌 경쟁력 확보	글로벌 선도
		✓	✓	
개요		◦ 5J·10Hz급 고에너지 고반복률을 갖는 나노초 레이저 발진기 국산화 개발		
필요성		◦ 산업용 고에너지 및 고반복률의 나노초 레이저는 특수 소재 가공, 반도체 및 의료용 정밀 가공, 플라즈마 생성 및 검사, 레이저 펌핑 등 다양한 용도로 활용되고 있는 기초 광학 장비임 ◦ 2016년 기준 고출력 레이저의 세계 시장 규모는 약 83억 달러에 연평균 7.1%로 성장 중이며 그 중 국내 레이저 시장은 약 23억 달러 규모로 세계 시장의 28%에 달할 만큼 국내 산업 전반에서 널리 사용되고 있음 ◦ 국내 레이저 관련 제조분야는 해외 기술에 의존도가 높은 관계로, 고에너지 고반복률 레이저 제조를 위한 국내기술 개발 필요함. ◦ 레이저 기술은 이미 국내에서 기계 및 전자 관련 제조업에 널리 활용되고 있는 바, 국산화를 통해 해당 분야의 혁신에 직접적인 파급효과 있음. ◦ 국산화를 통하여 해외 의존도 감소에 기여가 클 것인바, 정부의 정책적 지원의 필요성 인정됨.		
목표	개발목표	◦ 고에너지·고반복률 나노초 레이저 발진기의 국산화 ◦ 5J·10Hz급 펄스를 8시간 이상 연속 출력 가능한 레이저 발진기 개발		
	기술성숙도 (TRL)	현재수준	목표수준	
		5	8	

**기술개발내용  
(Spec. 포함)**

○ 연차별 주요 개발 내용

◦(1차년도)

- 고에너지·고반복률 나노초 레이저의 주요 성능에 대한 규격 개발
- 고에너지·고반복률 나노초 레이저 시스템 개념 설계
- 1J·10Hz급 Q-스위칭 레이저 설계 및 연구용 벤치 제작
- 레이저 증폭단 설계 및 연구용 벤치 제작
- 레이저용 통합 시스템 설계 및 제작
- 레이저 빔 실시간 모니터링 시스템 설계 및 제작
- 내부 공기 정화 및 온습도 유지 모듈 설계 및 제작
- 사용자 목적 및 환경 맞춤형 인터페이스 개념 설계
- 고출력용 필터 개발

◦(2차년도)

- 일체형 레이저 프레임에 포함한 레이저 시스템 설계 및 제작
- 제조·유지·보수 편의성을 고려한 설계 최적화
- 모니터링에 의한 레이저 시스템 관련 정보의 기록 및 사용자 제공 시스템 구현
- 사용자 목적 및 환경 맞춤형 인터페이스 및 SW 구현
- 레이저 시스템 패키징 및 제품디자인
- Class 4 레이저 안전 인증 수행
- 주요 성능에 대한 성능 평가 및 검증

○ 주요 성능 목표

평가 항목	단위	중요도 %	개발 목표치	세계 최고 수준		비고
				성능	보유국/기업	
1. 펄스당 에너지 (532nm)	J	20	5	16	FR/Thales	
2. 반복률	Hz	20	10	20	US/Northrop Grumman	
3. 펄스 에너지 안정도	%RMS	20	<1.5	0.5	US/Northrop Grumman	100 회
4. 출력 드리프트 안정도	%	10	2	1	US/Northrop Grumman	8시간
5. 빔 점 안정도	urad	10	50	25	LT/Ekspla	

- 장기간 안정적으로 고에너지 펄스를 연속 출력하는 산업용 레이저 발전기
- 레이저 주변 시스템(가공시스템)과의 높은 연계성 및 발전기 관련 정보의 직관적 제공
- 레이저 소형 패키지 및 제작단가 최적 설계

**최종 성과물**

- 각 공정 개선을 통하여 균열방지, 전자이동도 향상, 생체 적합성을 개선한 5J·10Hz급 나노초 빔을 출력하는 레이저 발전기 시제품

**기대효과**

- 기술적 기대효과
  - 차세대 기술인 레이저 표면개질, 반도체 및 의료용 정밀 가공, 플라즈마 생성 및 검사 등 다양한 분야의 레이저 기술 도입 및 활용에 기여
  - 높은 외산 장비 의존도를 낮추어 고출력 레이저를 이용한 신기술 개발 비용을 절감함으로써 미래 원천기술 선점 기회 확보
- 경제적 기대효과
  - 국내 레이저 시장의 수요를 자체적으로 공급함으로써 해외 의존도 감소