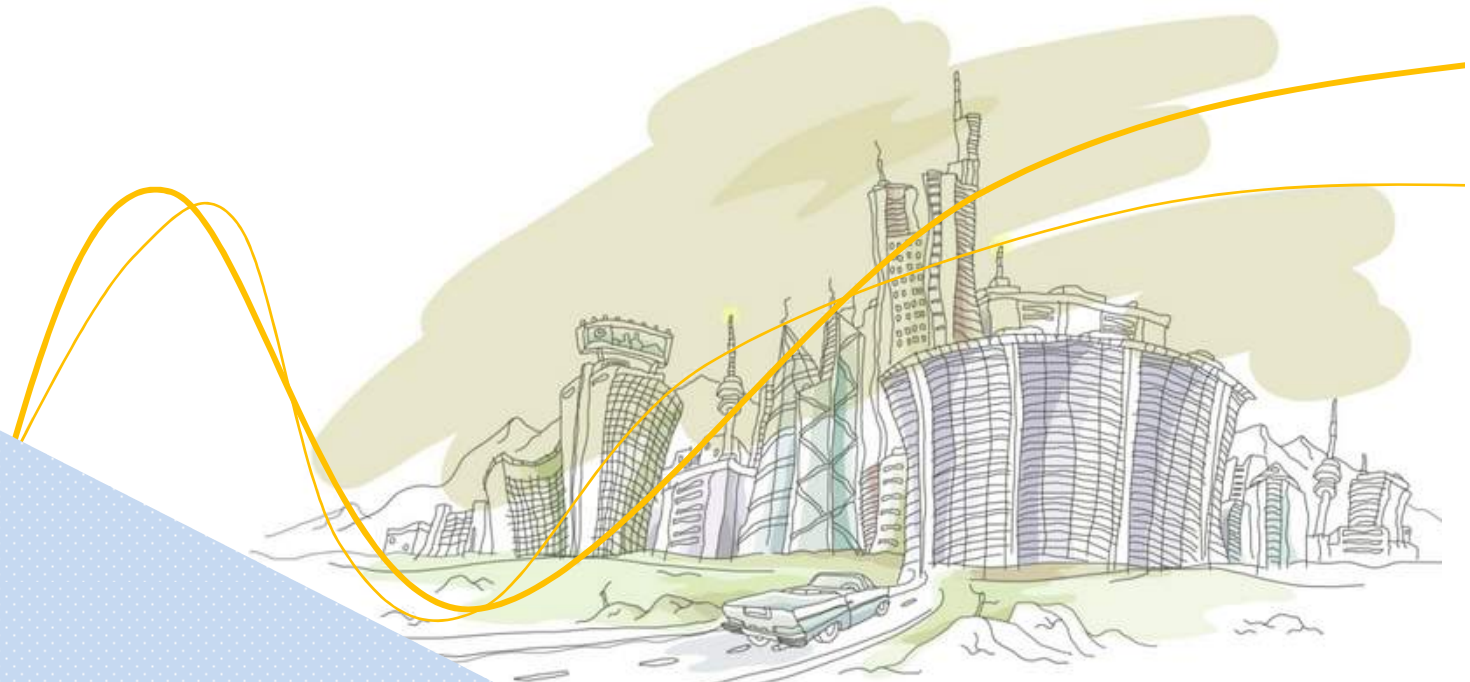


2016년도 산업핵심기술개발사업 기획대상과제 사전경제성분석

엔지니어링

산업폐열 이용 발전계통 설계를 위한 엔지니어링 기술



Contents

I

과제의 개요

II

사전경제성 분석

III

사전경제성 분석결과

1. 과제 개요

과제 개요

개발 기술

- 산업 폐열 복합 회수공정 엔지니어링 기술 개발
- 기존의 산업단지에서 활용되지 못하고 폐기되는 물과 열에너지를 동시에 회수하여 재사용하는 공정의 설계, 제어 및 운영기술 개발
- 제철·발전·염색·반도체·제지산업 등에 적용이 가능한 기술로 공업용수 재이용, 에너지 비용절감 및 CO2 발생량 저감 기술 개발

적용 가능 대상

- 제철·발전·염색 등 산업단지 내 수자원 및 열에너지 회수 시장
- 물과 에너지의 다소비 업종인 제철·발전·염색·반도체·제지산업 등에서 용수 재이용과 열 회수 기술에 대한 수요 증가 및 열에너지 회수 관련 신규시장 형성
- 환경오염의 심화 및 유가 상승 등 외부압력에 대응하기 위해 친환경·고효율 물·열 회수 패키지의 필요성이 대두



연관 산업 및 시장

- 산업 : 플랜트
- 발전소나 정유공장과 같이 기계와 장치를 기술적으로 설치하여 생산자가 목적으로 하는 원료 또는 중간재, 최종 제품을 제조할 수 있는 생산설비를 의미
- 플랜트는 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction) 등이 복합된 산업으로 산업연관 효과가 높고, 산업구조 고도화에 기여가 큼
- 시장 : 폐열회수
- 폐기하는 고온의 물, 증기, 가스 등의 열등을 동시에 회수하여 재이용 하는 것 을 말함
- 최근 연료가격의 상승, 탄소가스 저감 정책 등으로 인해 폐열회수 시스템에 대한 수요가 증가하고 있음

2.1 산업 동향

- 국가 주력산업으로 자리잡은 플랜트 산업은 지속적인 성장세를 보이며 높은 수준의 경제적 가치를 창출하고 있으며, 전·후방 산업과의 높은 연관 효과를 통해 경제성장 기여도가 높은 분야로 평가됨

플랜트 산업 동향 및 규모

플랜트 산업 동향

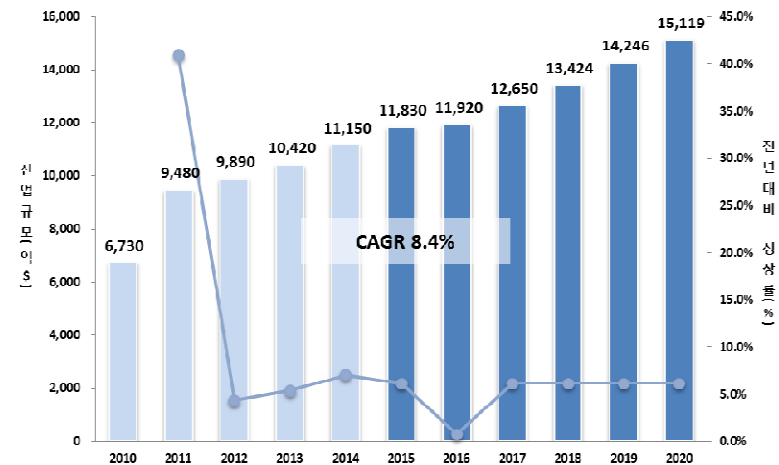
산업의 특징

- 플랜트는 복합공정을 통해서 계획된 산출물을 생산하는 통합 설비를 의미함
- 플랜트 산업은 제조 대상 및 공정에 따라 크게 5대 섹터로 구분
 - 오일/가스 플랜트, 환경/담수 플랜트, 발전 플랜트, 신재생에너지 플랜트 및 정유/화학 플랜트
- 플랜트 산업은 국가 주력산업이자 전후방 연관효과가 큰 고부가가치 산업으로 평가

산업 현황

- 고부가가치의 지식 집약산업으로 대표되는 플랜트산업은 현재의 경제위기를 극복하고, 나아가 21세기 유망 수출산업으로 성장할 가능성이 매우 높은 산업임
- 플랜트 산업은 개발 도상국과 자원 보유국을 중심으로 시장을 형성하고 있으며, 주요 발주국가의 요구에 따라 지역적, 형태적으로 다른 특성을 나타내고 있음

플랜트 산업 규모



출처 : IIR(Industrial Info. Resource), BP Energy Forecast, BMI Report, IEA Energy Outlook, Kopia Research Analysis), (주)이노싱크컨설팅 재구성

- 플랜트 산업은 연평균 8.4%의 성장률을 보이며, 2014년 1조 1,150 억 달러에서 2020년 약 1조 5,119 억 달러 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨

2014년 산업 규모

1조 1,150억 \$

향후 5년 간 평균 성장률

6.1%

2.2 시장 규모 및 성장률

산업 폐열 복합 회수공정 엔지니어링 기술 개발의 목표시장을 폐열회수 시장으로 선정하고 이에 대한 세계 및 국내 시장 규모와 성장률을 제시함

세계 및 국내 시장 규모 및 성장률

세계 시장 규모 및 전망



출처 : Waste Heat Recovery Systems Market, marketsandmarkets, 2014,
(주)이노싱크컨설팅 재구성

- 세계 폐열회수 시장은 2014년 41,291백만 달러에서 6.5%의 연평균 성장률을 보이며 2020년에는 60,250백만 달러에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 세계의 에너지 절약과 환경 문제에 관한 규제로 인해 친환경 고기능화 동향과 함께 시장 성장이 지속될 것으로 전망됨

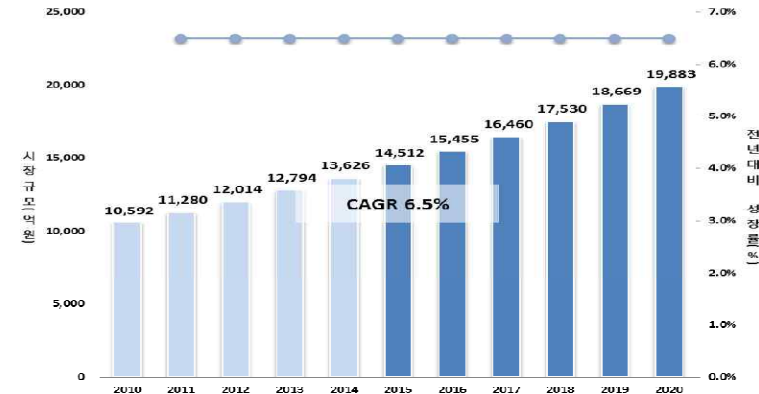
2014년 세계 시장 규모

41,291 백만 \$

향 후 5년 간 평균 성장률

6.5%

국내 시장 규모 및 전망



출처 : Waste Heat Recovery Systems Market, marketsandmarkets, 2014, (주)이노싱크컨설팅 재구성

- 국내 폐열회수 시장은 2014년 1조 3,626억 원에서 6.5%의 연평균 성장률을 보이며 2020년에는 1조 9,883억 원에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 폐열회수 시장은 다양한 산업과 공공분야에 적용이 가능한 미래의 고부가가치 산업으로 국내시장도 지속적으로 성장할 것으로 예상됨

2014년 국내 시장 규모

1조 4,735억 원

향 후 5년 간 평균 성장률

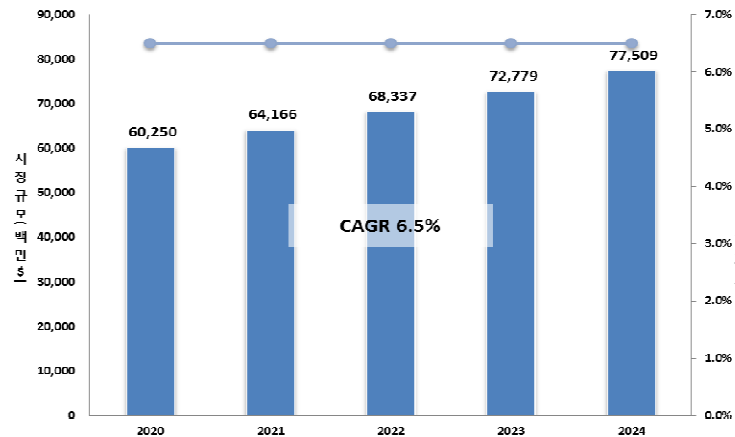
6.5%

2.3 매출액 발생 후 5년 간 평균시장규모 및 성장률

해당 기술은 개발 기간 3년, 사업화 소요기간 1년 이 예상되는 만큼, 사업화 완료 후 매출액이 발생하는 2020년부터 향후 5년 간(2024년까지) 예상되는 세계 및 국내 평균시장규모 및 성장률을 제시함

매출액 발생 후 세계 및 국내 평균시장규모 및 성장률

매출액 발생 후 세계 시장 규모 및 전망



- 세계 폐열회수 시장은 2020년 약 60,250백만 달러에서 6.5%의 연평균 성장률을 보이며 2024년에는 77,509백만 달러에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 에너지 다소비 산업인 제철, 화공, 제지 등의 산업에서 활용되어 꾸준히 수요가 증가하고 있어 지속적인 성장이 기대됨

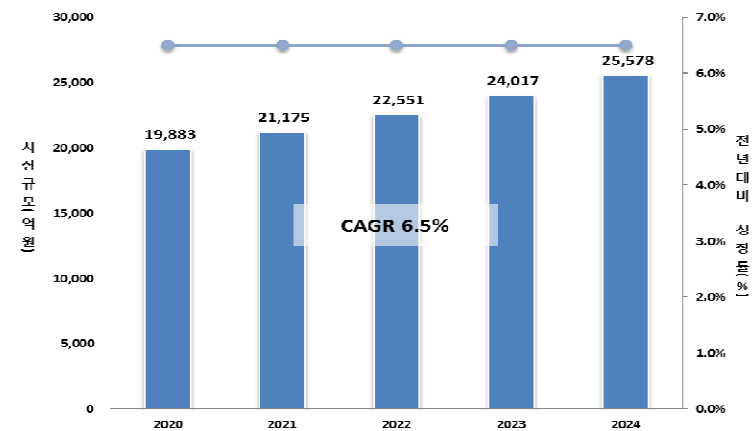
매출액 발생 후 5년 간
세계 평균시장규모

68,608 백만 \$

매출액 발생 후 5년 간
세계 평균시장성장률

6.5%

매출액 발생 후 국내 시장 규모 및 전망



- 국내 폐열회수 시장은 2020년 약 1조 9,883억 원에서 6.5%의 연평균 성장률을 보이며 2024년에는 2조 5,578억 원에 이르는 시장을 형성할 것으로 전망됨
- 국내 폐열회수 분야는 활발한 기술개발과 다양한 분야로의 응용을 통해 향후 해당 분야 시장이 지속적으로 성장할 것으로 전망됨

매출액 발생 후 5년 간
국내 평균시장규모

22,641 억원

매출액 발생 후 5년 간
국내 평균시장성장률

6.5%

2.4 시장 진입장벽 및 경쟁강도

국내외 폐열회수 시장의 특성, 관련 업계 동향 등을 종합적으로 고려하여 '산업 폐열 복합 회수공정 엔지니어링 기술 개발'의 목표시장인 폐열회수 시장의 경쟁현황을 검토함

시장진입 장벽

시장 진입 장벽

시장
진입
장벽

- 미국, 일본 등 선진기업들은 산업 폐열 및 폐수 분야에서 그 동안 축적한 기술력과 시스템 운영기술을 바탕으로 신규업체의 시장진입을 견제하고 있어 시장진입장벽은 높은 편임
- 세계적인 환경보호 정책의 강화에 따라 물과 에너지의 다소비 업종인 제철, 발전, 염색, 반도체, 제지산업 등에서 용수 재이용과 열회수 기술에 대한 수요 증가 및 신규시장이 점차 형성될 것으로 판단됨
 - 산업 폐열 복합 회수 설비 및 엔지니어링 분야는 열처리 및 수처리 등 관련 기술의 융복합 및 설계, 시공, 관리 등 다양한 분야의 노하우가 경쟁력을 결정하는 주요인임

구분	시장진입장벽
분석 결과	높음

시장 경쟁 강도

국내 경쟁 강도 : 시장집중도(CR3)

- 기술의 적용제품인 폐열회수 분야는 신표준산업코드(SIC)를 기반으로 '증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업'으로 분류

신표준산업코드(SIC)	국내-시장집중도(CR3)	경쟁 강도
C29176	32.7%	낮음

- CR3 분석 결과, '증류기, 열교환기 및 가스발생기 제조업'의 경쟁 구조는 32.7%의 시장집중도를 보이는 낮은 시장임

해외 경쟁 강도 : 허핀달 지수(HHI)

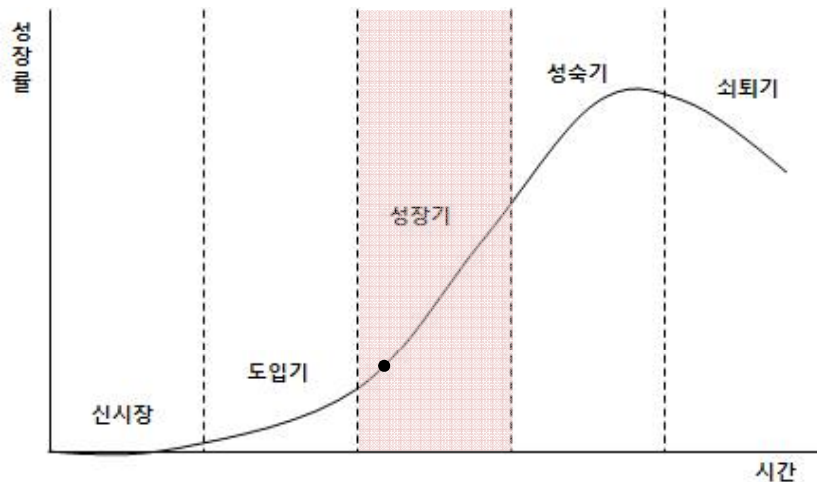
산업	시장	주요업체	기술점유율
플랜트	폐열회수	GENERAL ELECTRIC CO	29.16
		CUMMINS INTELLECTUAL PROPE RTIES INC	10.24
		HITACHI LTD	6.76
		SAUDI ARABIAN OIL CO	4.84
		DENSO CORP	3.24
HHI 지수		91.20	

※HHI 지수가 10,000에 가까울 수록 시장(기술)의 독점도가 높으며, 1에 가까울 수록 낮음

2.5 시장 경쟁자 수

‘산업 폐열 복합 회수공정 엔지니어링 기술 개발’의 목표시장인 폐열회수 시장은 향후 높은 성장세를 유지할 것으로 예상되는 성장기의 시장으로 판단됨

경쟁자 수(수명주기)



단계	설명
신시장	아직 관련 제품이 출시되거나 시장이 형성되지 않아, 잠재적인 경쟁자를 제외한 선발진입자(경쟁자)가 존재하지 않음
도입기	신제품이 처음 시장에 선을 보이는 단계로 수요가 적고 비용이 가장 많이 요구되는 단계이며 경쟁자의 수가 증가하기 시작함
성장기	점차 구매 고객이 증가하는 단계로 순이익이 발생하기 시작하는 단계로서 시장진입이 활발해지며 가장 많은 경쟁자가 존재
성숙기	시장이 포화상태에 있게 되며 신규고객이 감소함에 따라 시장 경쟁구도가 고착화 되고 경쟁자가 감소하기 시작하는 단계임
쇠퇴기	제품의 진부함이나 소비자의 기호 변화 등으로 인해 제품의 판매량이 감소하기 시작하는 단계로서 시장퇴출 기업이 증가함에 따라 경쟁자수 감소가 빠르게 진행됨

- 최근 온실가스 규제 등 환경 이슈에 대한 관심과 연관산업의 수요의 증가로 기존에 시장에 진입한 기업 외에도 많은 잠재 진입자들이 폐열회수 시장에 참여 할 것으로 판단됨
- 주력 제조산업으로 에너지 다소비 산업인 제철, 화공, 제지 등의 산업에서 활용되지 못하고 있는 양질의 폐열을 회수 및 재이용 하려는 활발한 움직임이 보임
 - 특히 다양한 분야에 적용되면 제품과 연관 시장의 성장 등 다양한 이점을 가지고 있어 신규 진입자가 많이 생길 것으로 예상됨
- 따라서 산업 폐열 복합 회수 공정 엔지니어링 기술개발의 폐열회수 시장은 성장기로 판단됨

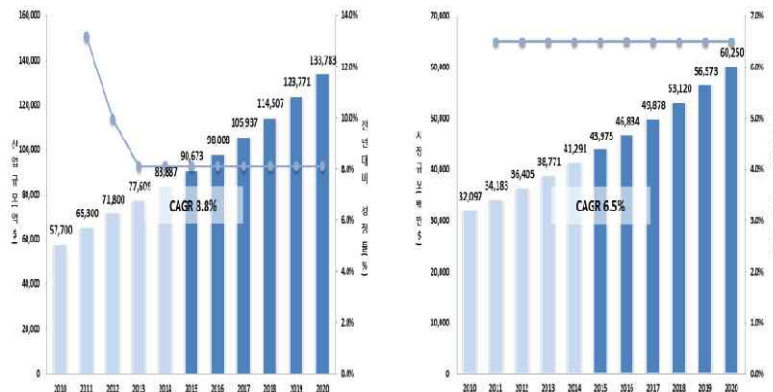
구분	제품 수명 주기
분석 결과	성장기

2.6 시장매력도 및 기술의 경제적 수명

폐열회수 시장의 시장매력도는 보통인 것으로 나타났으며, 해당 기술의 경제적 수명은 특허인용수명 지수에 따라 약 9년으로 분석됨

시장매력도 및 기술의 경제적 수명

연관 산업 및 목표 시장 성장률



- 플랜트 산업의 향후 5년 간 평균성장률 대비 폐열회수 시장의 향후 5년 간 평균성장률 비교 결과, 시장매력도가 보통인 것으로 평가됨
 - 플랜트 산업의 평균 성장률은 6.1%로 전망되며, 폐열회수 시장의 평균 성장률은 약 6.5%로 양자의 격차가 0.4%p로 나타남

향후 5년 간 평균 산업성장률	향후 5년 간 평균 시장성장률	시장매력도
6.1%	6.5%	±1%(0.4%)

기술의 경제적 수명

- 해당기술의 적용 시장에 대한 키워드 검색을 수행한 후 특허들의 대표 IPC 코드를 특허인용수명(TCT) 지수에 매칭한 결과, 해당 기술의 경제적 수명은 약 9년으로 판단됨

특허인용수명 지수 (중앙값)	9년
대표 IPC	F25B-027
Title	냉동기계, 플랜트 또는 시스템; 가열과 냉동을 조합 시스템; 히트 펌프시스템

2.7 사업화 요구자원 및 연관업종 영업이익률

해당기술의 목표시장인 폐열회수 시장에 진입하기 위해 **약 1년의 사업화 소요기간** 및 **50억 원 이상 정도**의 **사업화 비용**이 **필요**할 것으로 판단되며 **약 2.15%의 매출액영업이익률**을 가짐

사업화 요구자원 및 연관업종 영업이익률

사업화 소요기간 및 비용

사업화 소요기간

- 사업화 소요기간 1년
 - 해당 기술은 기술개발 기간 동안 대상 제품에 적용 가능하도록 개발이 진행될 것으로 예상되며, 이에 **약 1년의 사업화 소요기간**이 **필요**할 것으로 판단됨

사업화 비용

- 사업화 비용 50억 원 이상
 - 산업 폐열 복합 회수공정 엔지니어링 기술을 상용화 개발 하는데 **50억 원 이상** 정도의 사업화 비용이 **필요**할 것으로 판단됨

구분	사업화 소요기간	사업화 소요비용
분석 결과	1년	50억 원

연관업종 매출액영업이익률

- 해당기술의 목표시장은 폐열회수 시장임
- 신표준산업코드(SIC)중 해당기술의 목표시장 연관업종에 대한 검토 결과 '증류기,열교환기 및 가스발생기 제조업'이 적합하다고 판단됨
- 2013년 분석 자료에 따르면 '증류기,열교환기 및 가스발생기 제조업'의 2013년 매출액은 3,252,681백만 원이며, 영업이익은 69,902백만 원으로 나타남
- '증류기,열교환기 및 가스발생기 제조업'의 2013년 매출액영업이익률은 약 2.15%로 제시됨

기술의 목표시장	연관 업종	매출액영업이익률
폐열회수	증류기,열교환기 및 가스발생기 제조업 (C29176)	2.15%

2.8 파급효과 분석

기획대상과제가 목표로 하는 기술·제품에 대한 사회적 파급효과 분석 결과, **부가가치 유발계수는 0.803**, **취업유발계수는 10.4**, **기술의 응용분야는 38개**인 것으로 나타남

파급효과 분석

부가가치 창출효과

- 기술의 적용제품인 폐열회수 분야는 2013 산업연관표의 소분류상 '폐수처리' 품목으로 분류됨
- '폐수처리'품목의 부가가치 유발계수는 0.803로 도출됨

산업연관표상 품목	부가가치 유발계수
폐수처리	0.803

* 부가가치 유발계수 산업 전체 평균값 : 0.659

고용 창출효과

- 기술의 적용제품인 폐열회수 분야는 2013 산업연관표의 중분류상 '폐수처리' 품목으로 분류됨
- '폐수처리'품목의 취업유발계수는 10.4로 도출됨

산업연관표상 품목	취업유발계수
폐수처리	10.4

* 취업유발계수 산업 전체 평균값 : 12.6

기술의 응용분야

- 해당기술의 IPC분류코드 상위 4자리를 기준으로 그룹핑한 결과, 아래와 같이 총 38개의 응용분야가 도출되었으며, IPC 상위 5개 응용분야는 아래와 같음

※ IPC분류코드 상위 4자리 기준으로 그룹핑하여, 3건 이상 중복된 IPC를 기술 응용분야로 선정함

IPC	응용분야
F01K	증기기관설비; 증기어큐물레이터; 달리 분류되지 않는 기관설비; 특수한 작동유체 또는 사이클을 사용한 기관
F02C	가스터빈 설비; 제트 추진 설비를 위한 공기의 도입; 공기 흡입 제트 추진 설비에 있어서의 연료 공급 제어
F28D	열교환매체가 접촉하지 않는 열교환 장치로 다른 서브클래스로 분류 되지 않는 것
F02G	열가스 또는 연소생성 용적형 기관설비
F25B	냉동기계, 플랜트 또는 시스템; 가열과 냉동을 조합 시스템; 히트 펌프시스템

구분	부가가치 창출효과	고용창출효과	기술의 응용분야
분석결과	0.803	10.4	38개

3.1 사전경제성 분석 결과표

분석 지표	평가항목	세부평가내용	평가 기준				
시장 동향 분석	산업동향	세계 산업규모 ('14년 기준)	\$300억 미만	\$300억 이상	\$500억 이상	\$1,000억 이상	\$2,000억 이상
		'15~'20년 산업 평균 성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
	시장규모	매출발생 후 5년간 세계 평균 시장규모	\$20억 미만	\$20억 이상	\$50억 이상	\$100억 이상	\$150억 이상
		매출발생 후 5년간 국내 평균 시장규모	₩1,000억 미만	₩1,000억 이상	₩2,000억 이상	₩3,500억 이상	₩5,000억 이상
	시장성장률	매출발생 후 5년간 세계 평균 시장성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
		매출발생 후 5년간 국내 평균 시장성장률	3% 미만	3% 이상	8% 이상	13% 이상	20% 이상
시장 경쟁 강도	시장진입장벽	진입장벽	매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
	시장경쟁구조	시장집중도(CR3)	독점	과점	보통	낮음	매우 낮음
		허핀달 지수(HHI)	허핀달(HHI) 지수 : 341.67				
	경쟁자 수	시장 수명 주기	쇠퇴기	성숙기	성장기	도입기	신시장
	경쟁강도 종합		매우 높음	높음	보통	낮음	매우 낮음
사업성	시장매력도	관련 산업 대비 시장 성장률 ('15~'20 평균 성장률 비교)	-3% 이하	-2% 이하	±1%	2% 이상	3% 이상
	기술의 수명	기술의 경제적 수명 (인용특허수명 지수)	3년 미만	3년 이상	5년 이상	7년 이상	9년 이상
	사업화 요구자원	사업화 소요 기간 (R&D 기간 제외)	기술 개발 종료 후 사업화 소요 기간				
			3년 이상	3년 미만	2.5년 미만	2년 미만	1.5년 미만
	연관업종영업이익률	사업화 소요 비용 (R&D 비용 제외)	₩200억 이상	₩100억 이상	₩50억 이상	₩20억 이상	₩20억 미만
		목표시장 업종 영업이익률	2% 미만	2% 이상	4%이상	8% 이상	12% 이상
파급 효과	부가가치 창출효과	부가가치 유발계수	부가가치 유발계수 : 0.804				
	고용창출 효과	취업 유발계수	취업 유발계수 : 10.4				
	기술의 응용분야	기술의 적용 가능분야	기술의 적용 가능분야 : 38개				