

2024

창업·벤처 녹색융합클러스터 기술역량 진단사업

# 연구전략컨설팅보고서

(주)디카본

본 보고서는 기업의 기술사업화를 돕기 위한 기초보고서입니다.

기술 동향 및 시장 분석 내용은 기업이 제공한 기초 자료로 조사하였으며  
조사 시점 및 범위에 따라 차이가 날 수 있습니다.



# CONTENTS

## 01 요약

## 02 기업 보유기술 분석

2.1 대상 기술의 개요 .....	5
2.2 보유 IP 현황 .....	6
2.3 기업 R&D 현황 .....	7

## 03 기술 동향 분석

3.1 선행특허조사 개요 .....	9
3.2 주요특허 분석 .....	11
3.3 IP 트렌드 분석 .....	15
3.4 유사 정부연구개발과제 분석 .....	18

## 04 시장 분석

4.1 기술시장 동향 분석 .....	21
4.2 주요 경쟁사 분석 .....	23

## 05 기업역량강화전략

5.1 성장동력 및 해결과제 .....	27
5.2 기업역량강화전략 .....	28



## 기업역량강화전략

## 잔존 오염물질의 발생 정도를 반영한 성능지표 마련

	해결과제	해결방안
기술적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 잔존 오염물질의 발생 정도를 객관적 입증               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1,300°C 이상의 고온열분해를 통해, 수소를 생산할 뿐만 아니라 소각 이후에 잔존하는 오염물질의 발생을 최소화할 수 있다는 것이 핵심기술인 바, 이 성능의 객관적 입증에 요구됨.</li> <li>- 잔존 오염물질의 발생을 최소화하는 성능은 지속적인 개선 및 고도화 요구됨.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 성능지표 마련 및 인증 획득               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 고온 소각을 위한 실제 소각환경에서 고온열분해 후 발생하는 오염물질 정도를 측정된 결과를 성능지표로 제시하고, 이를 토대로 IED (Industrial Emissions Directive)와 같은 인증 획득</li> </ul> </li> <li>○ 잔존 오염물질 성능의 개선·보완               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 여전히 탈황기와 같은 후속 공정이 요구되는바, 잔존 오염물질의 종류 및 양을 더 축소하는 개발이 필요함.</li> </ul> </li> </ul>
사업적 측면	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 시장진입 전략 마련               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 권역별 종합재활용시설 내 HR 시스템을 구축하는 전략을 지원기업(디카본)이 가지고 있으나, 종합재활용시설과 폐기물 소각시설이 각각 구분되어 운용되는 현재 현황을 감안하여 볼 때, 극복할 난제들이 상당한 것으로 판단됨.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Veolia와 같은 중앙집중처리               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐기물의 운반을 위한 물류 시스템 운용 기업과의 협업을 통해 폐기물 중앙처리 시설로 폐기물을 운반받아 중앙집중 처리하는 방안을 고려할 수 있음.</li> </ul> </li> </ul>

## 분석 대상 기술의 특징

- ◆ (대상 기술) 오염물질 최소화 및 수소 생산이 가능한 폐기물 처리기술
  - 단위 공정: ①폐기물 소각투입, ②고온 연소처리, ③합성가스 생산, ④수소 정제의 4가지 공정으로 구성
- ◆ (차별점) 단일 공정의 산화-환원 방식에 따른 고온소각기술이 적용된 ②고온 연소처리 공정

## 주요 차별점(환경효과)

기존	“처리 후 폐기물 발생”	개선	“처리 후 폐기물 감소”
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 폐플라스틱과 같은 폐기물의 처리와 관련되어, 고온소각방식, IGCC, 폐기물 정제유, 고온 용융방식 등이 있으니, 처리 후 폐기물이 발생함.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,300°C 이상에서 열역학적 균형 상황인 경우, 탄소가 CO와 H<sub>2</sub>로 환원되는 원리를 이용하여, 폐기물 발생량 자체를 줄일 수 있음.</li> </ul>

## 기술 동향 분석

특허 분석	유사 정부연구개발과제 분석
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(주요특허 분석)</b> 지원기업(디카본)의 '오염물질 최소화'와 '수소 생산이 가능한 폐기물 처리기술'과 유사한 특허가 존재하여 특허 모니터링이 필요함.</li> <li>- (두산에너지빌리티 社) <b>다만</b>, 두산에너지빌리티의 특허 (KR 10-2023-0049799)는 다수 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술이 적용된 반면, 지원기업(디카본) 기술은 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통해 1,300°C 이상을 위해 투여되는 연료 사용량을 개선한 것이라는 점에서, <b>차이가 있음</b>.</li> <li>○ <b>(IP 트렌드)</b> 관련 기술의 출원은 2010년 이후로 꾸준한 증가세에 있으며, 이는 기술 성장 5단계 중 '성장' 단계에 해당함.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(연구개발 활동이 활발한 분야)</b> '04년 이래로 대상 기술과 관련된 정부연구개발과제가 비교적 꾸준히 수행되고 있음.</li> <li>○ <b>(중복성 검토)</b> 대상 기술과 중복되는 타 기관의 정부연구개발과제는 없는 것으로 판단됨.</li> <li>○ <b>(정부연구개발과제 활용방안)</b> 대상 기술을 개선·보완하는 후속 연구개발과제의 수행이 필요 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지원기업(디카본)은 정부연구과제를 수행한 이력이 없음.</li> </ul> </li> <li>○ <b>(현행 유사 과제)</b> '두산에너지빌리티' 및 '성광이엔에프'가 관련 연구 아래 2건을 포함한 다수건 진행 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 차세대 수소터빈 연소기 원천설계기술 개발 (두산에너지빌리티)</li> <li>- 의료폐기물 전용소각장 고효율화 기술개발 (성광이엔에프)</li> </ul> </li> </ul>

## 시장 및 정책 분석

시장 분석	정책 분석
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(시장 정의)</b> 폐기물 기반 수소 생산 시장</li> <li>○ <b>(시장 규모)</b> 이미 유의미한 매출 달성이 가능한 시장 규모이며, 기술의 발전 및 환경 규제 정책 실행 등에 힘입어 추후에도 큰 성장 예상</li> <li>- <b>(전세계 폐기물 기반 수소 생산 시장)</b> '22년 46억 2천만 달러에서 '32년 354억 2천만 달러로 성장 예상(연평균 22.59% 성장)</li> <li>- <b>(재활용이 어려운 폐플라스틱)</b> 전체 플라스틱 폐기물 중 약 70% ~ 80% 사이의 비율을 차지하는 <b>폐플라스틱은 재활용이 어려운 플라스틱이므로, 폐플라스틱을 포함한 생활 폐기물 분야에서 고성장할 것으로 예상</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(정책)</b> 폐기물의 생성부터 최종 처분까지 전 과정을 규제하는 법률이 1990년대 이후 강화되어 폐플라스틱 제조업체와 수입업체에 폐플라스틱 회수 및 처리 의무가 부과됨.</li> <li>○ <b>(정책)</b> 폐기물 에너지 회수 촉진법에 의해 폐기물 소각, 열분해, 가스화 등의 방법을 통해 전기 및 열에너지 회수기술을 지원하고 있음.</li> </ul>

## 경쟁사 동향

## 주요 경쟁사 분석

## 국외 - Veolia 社(프랑스)

- **(기술적 특징)** 폐기물을 고온에서 소각하여 에너지를 회수하는 기술. 이 과정에서 발생하는 열을 이용해 전기와 열을 생산함.
- **(사업화 동향)** 경쟁사인 SUEZ 인수를 비롯해 글로벌 시장에서의 입지를 강화하고 있으며, 폐기물 처리 과정에서 발생하는 배출물에 대한 환경규제를 준수함.
- **(검토)** 폐기물을 소각하여 에너지를 회수하는 Waste-to-Energy 기술은 열분해 및 가스화를 통해 수소를 생산하는 것을 포함하기 때문에, 지원기업인 ㈜디카본의 사업영역과 유사함.

## 국내 - 성광이엔에프 社(한국)

- **(기술적 특징)** 폐기물을 고온에서 소각하는 소각로의 열효율과 안전성이 입증된 것으로 평가됨.
- **(사업화 동향)** IoT와 AI 기술을 활용한 자동화 시스템을 도입하여 소각 공정의 효율성을 극대화하고 운영 비용을 절감하는 방향으로 폐기물 소각 사업이 진행되고 있음.
- **(검토)** 성광이엔에프는 지원기업인 ㈜디카본과 같이 폐기물의 고온소각을 통한 수소 생산 분야에 대한 기술 개발 및 경쟁력 향상에 주력하고 있지는 않은 것으로 판단됨.

## 벤치마킹 제안 - HITACHI ZOSEN INOVA 社(스위스)

제안 사유	• 지원기업(디카본)이 직면한 과제를 선도적으로 수행 중
기업 요약	• '13년에 설립된 폐기물 처리 기업
보유 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(Rotary kiln)</b> 폐기물을 균일하게 분배하고 내부의 고온가스와 폐기물의 혼합하는 로터리 소각구조</li> <li>• <b>(에너지 회수 시스템)</b> 폐기물의 완전한 연소와 가스화가 이루어지는 고온가스 발생 구역과 소각로에서 발생한 고온 가스의 열을 회수하는 열 회수구역으로 구분하여 고효율의 에너지 회수를 가능하게 함.</li> </ul>
참고 사업(아이템)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1,300°C 이상의 고온 소각에 소요되는 에너지 효율 개선</li> <li>- 로터리 연소 시스템 및 고효율의 에너지 회수 시스템을 도입 검토할 필요 있음.</li> </ul>
검토 이슈	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HITACHI ZOSEN INOVA 社は 다국적 폐기물 처리 프로젝트를 수행하고 있음.</li> <li>• 지원기업(디카본)의 '단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통한 수소 생산 기술'은 HITACHI ZOSEN INOVA에 적용되고 있지 않은 것으로 판단되므로, <u>HITACHI ZOSEN INOVA와 함께 폐기물 처리 분야의 글로벌 프로젝트 수주를 위한 협업 체계를 구축하는 것을 적극 검토할 필요 있음.</u></li> </ul>





## 2.1 대상 기술의 개요

### 대상 기술명

HR System(고온 열분해 가스화 폐기물처리시설)

- ◆ 대상 기술은 폐기물을 고온열분해를 통해 탄소 연결고리를 분해하여 수소를 얻어내는 방식으로 오염물질이 거의 나오지 않기 때문에 후단공정으로 불게 되는 오염방지시설의 최소화 가능한 기술임.
- ◆ 1,300°C 이상의 고온열분해에 소요되는 연료 사용량을 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용과 에너지 효율을 개선하기 위한 리액터 환경의 설계 및 공정기술 적용으로 개선한 기술임.

### (1) 오염물질 최소화와 수소 생산이 가능한 폐기물 처리 공정

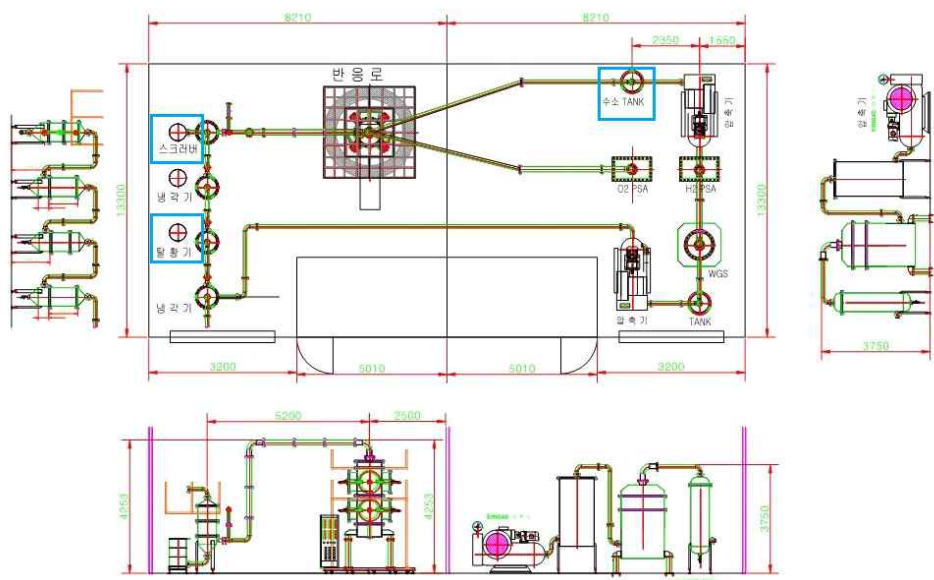
#### □ 개요

#### 고온열분해 가스화 리액터 설비



- **(고온열분해)** 단일 공정의 산화-환원 방식으로 에너지 효율을 개선한 1,300°C 이상의 고온 열분해
- **(오염물질 최소화)** 최종 배출되는 오염물질 최소화
- **(자원화 가능한 물질)** 합성가스, 수소
- **(안정성)** 흡열반응 발생시에도 안전한 환원 환경으로 지속적인 폐기물 처리가동이 가능

#### □ 1/5 수준으로 축소된 플랜트 설비<sup>1)</sup> 배치 구조(수소 생산 및 저장 설비까지 포함)

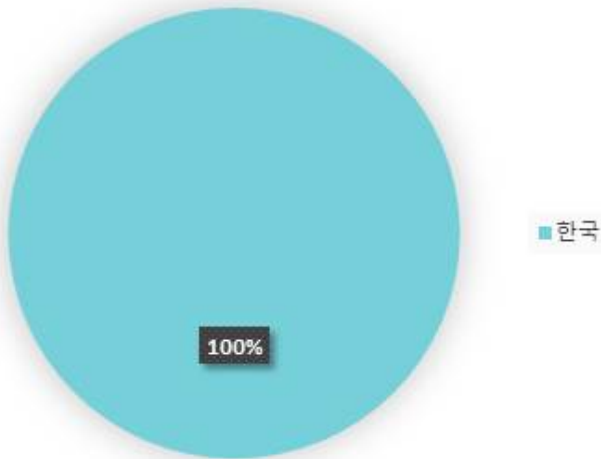


1) (주)디카본의 기술역량 진단 신청서 참조 (2024) : 고온열분해 공정에서 오염물질 배출을 최소화함에 따라, 백필터(Bag Filter), 탈질 설비(DeNOx) 등을 후단 공정으로 추가하지 않아도 되므로 플랜트 설비비용 및 부지 사용면적을 축소 가능

## 2.2 보유 IP 현황

### 특허 분포

(주)디카본의 국가별 등록특허 분포



- **등록특허권: 총 5건**
  - 현재권리자가 지원기업인 (주)디카본이 100% 권리 소유 4건, 일부권리 소유 1건
  - **100%(5건)가 한국특허권임**
- **실시권: 총 0건**
  - 해당 사항 없음
- 기타 출원 건: **총 2건(공개 건)**

국가	등록특허권	전용실시권	통상실시권	출원(공개)	출원(미공개)
한국	5	-	-	2	2
미국	-	-	-	-	-
호주	-	-	-	-	-
PCT	-	-	-	-	-
합계	5	0	0	2	2

\*24.04.25 기준. 거절결정확정 또는 소멸 건 제외. PCT 출원의 경우 국내단계 진입기간 경과 건 제외.  
미공개 출원은 기업으로부터 전달받은 내용에 한함(\*24.05 기준)

### 대상 기술 직접 관련 특허

- (주)디카본의 **등록특허권 중**, 대상 기술의 주요 차별점인 오염물질 최소화화 수소생산이 가능한 폐기물 처리기술 관련 특허는 다음과 같음.

순번	국가	출원번호 (출원일)	발명의 명칭	비고
1	한국	10-2009-0044066 (2009.05.20)	수소 제조장치	등록
2	한국	10-2019-0059756 (2019.05.21)	일체형 복합 열교환 장치 및 이를 구비하는 수소 제조장치	등록

## 2.3 기업 R&D 현황

### (1) 대상 기술의 R&D 현황

#### ▣ 기술이전

- 한국기계연구원 및 고등기술 연구원 연구조합으로부터 각각 '수소 생성 기술'을 이전받음('23.07, '24.04)

#### ▣ 상용화 완료

- 이전받은 기술을 발전시켜 개별 장비로 상용화하고, 평택공장 완공 예정('24)

장비가 구축된 (주)디카본의 기업부설연구소



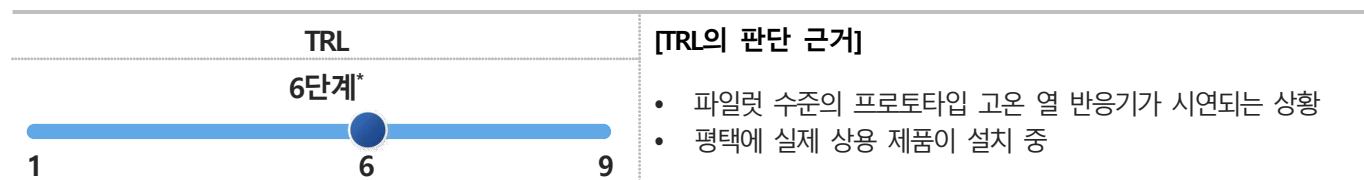
기업부설연구소 내부 모습



#### ▣ 대상 기술 관련 인증 확보

- 폐기물 처리업 허가('21.03)
  - 전문처리분야: 화학적 재활용
  - 허용 보관량: 폐합성수지류 168톤(16.8일)
- KTL 한국산업기술시험원 시험성적('22.11)
  - 시험대상품목: HR System 합성가스
  - 시험결과: 수소 65%, 일산화탄소 35%
- ISO-9001
  - 품질경영시스템
- ISO-14001
  - 환경경영시스템

## (2) 기술성숙도(TRL: Technology Readiness Level)



\*TRL 6단계(시작품단계): 주요 기능에 대한 시작품 성능 평가 단계임

## 3.1 선행특허조사 개요

## □ 조사 대상

- (핵심 요소 기술) 오염물질 최소화와 수소 생산이 가능한 폐기물 처리 기술
  - 대상 기술의 주요 차별점인 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술을 조사 대상으로 선정함.

## 핵심 요소 기술

- 1,300°C 이상에서 열역학적 균형 상황인 경우, 탄소가 CO와 H<sub>2</sub>로 환원되는 원리를 이용한 폐기물 처리 시스템에 관련된 기술
- 기술 차별 포인트
  - ▶ 1,300°C 이상의 고온열분해에 소요되는 연료 사용량을 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용과 에너지 효율을 개선하기 위한 리액터 환경의 설계 및 공정 기술 적용으로 개선하고, 폐기물을 고온열분해를 통해 탄소 연결고리를 분해하여 수소를 얻어내는 방식으로 오염물질이 거의 나오지 않기 때문에 후단공정으로 불게 되는 오염방지시설의 최소화를 가능하게 함.

## □ 조사 방법

## ○ 검색 범위

대상국가	• IP5(한국, 미국, 일본, 유럽, 중국) 및 PCT(국제특허출원)
검색기간	• 2002년 01월 01일 이후 출원 건 (2024년 06월 17일까지 공개 · 등록된 건)
검색 DB	• KEYWERT

- (검색 키워드) 핵심 요소 기술을 추상화하면, 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온열분해로 오염물질 최소화와 수소 생산이 가능한 폐기물 처리 기술이므로 이로부터 검색 키워드를 선정하고, 확장함.

구분	확장키워드
폐기물	폐물 폐품 잔재 오염물질 waste scrap trash pollutant
열분해	고온열분해 고온소각 high-temperature incineration HR
가스화	수소 합성가스 에너지화 gas gasification energy recovery
리액터	반응로 reactor
화학반응	산화-환원 반응 redox reaction

## ○ 특허분류코드(IPC/CPC)

특허분류코드	설명
<b>B09B</b>	달리 규정되지 않은 고체 폐기물 처리
<b>F23G</b>	화장로(Cremation Furnaces); 연소에 의해 폐기물 또는 저등급 연료를 소각하는 것

## ○ 검색식

기본 검색식	((폐기물 폐플라스틱) <sup>①</sup> OR (B09B* F23G* F27B* F27M*) <sup>②</sup> ) AND (열분해) <sup>①</sup> AND (화학반응) <sup>①</sup>	
	검색 필드	① 명칭+요약+대표청구항 ② IPC+CPC
상세 검색식	KEY:(((폐기물 오염물질 waste scrap trash pollutant) OR (B09B* F23G*)) AND ((열분해 temperature decomposition thermal decomposition 소각 incineration)) AND (가스화 에너지화 자원화 gas gasification energy recovery) AND (산화 oxidation) AND (환원 reduction) AND (고온 high temperature) AND (생산 제조 추출 production manufacturing extraction) AND (수소 hydrogen 합성수소 synthetic hydrogen) AND (리액터 반응로 소각로 reactor)) OR (AP:((veolia hitachi zosen 성광이엔에프 xeolinx air products westinghouse 디카본)) AND ((폐기물 폐플라스틱 오염물질 waste scrap trash pollutant) AND (열분해 temperature decomposition thermal decomposition 소각 incineration))))	

## ▣ 검색 결과

### ○ 각국 특허청별 검색건수

국가	한국	미국	일본	유럽	중국	PCT	합계
검색건수	4	91	26	79	1,107	165	1,472

\*중복제거(하나의 발명에 대해 등록건과 공개건이 모두 존재하는 경우 1건으로 취급)

\*중국과 일본의 경우, 실용신안 제외(:무심사)

## 3.2 주요특허 분석

## □ 주요특허 목록

- (주요특허) 검색된 특허 중, 핵심 요소 기술과 비교적 관련도가 높은 특허를 선정(3건으로 한정)
- 선정된 주요특허 목록은 다음과 같음.

순번	국가	문헌번호 (문헌일*)	발명의 명칭	법적상태	관련도
1	한국	KR 10-2608852 B (2023.11.28)	열분해가스 개질 시스템	등록	높음
2	한국	KR 10-2608852 B (2023.11.13)	열풍 간접 가열 방식의 다단 연속 열분해 반응기	등록	보통
3	유럽	EP 02691701 B (2024.03.20)	METHOD FOR OPTIMISING THE BURNOUT OF EXHAUST GASES OF AN INCINERATOR	등록	보통

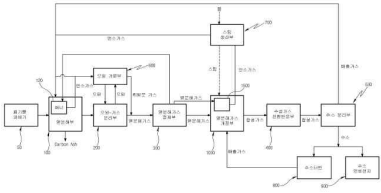
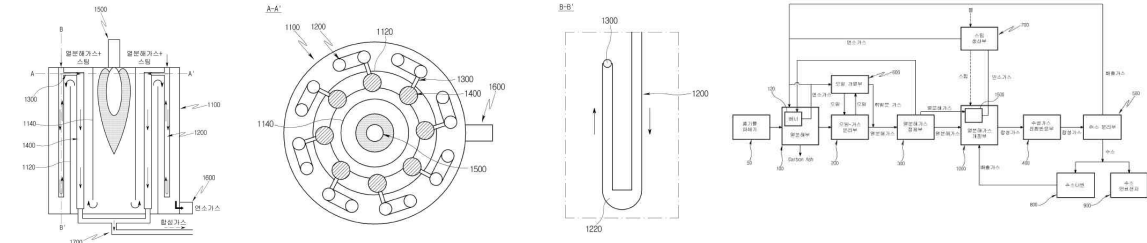
\*문헌일은 해당 문헌의 공개일 혹은 등록일로서 출원일과 다름.

## □ 주요특허 검토의견

주요특허1	<ul style="list-style-type: none"> <li>본 특허는 폐기물을 고온 열분해하고, 수소를 분리한다는 점에서 대상 기술과 유사함.</li> <li>대상 기술의 핵심 요소 기술은 1,300°C 이상의 고온열분해로 배출되는 오염물질이 거의 나오지 않아 후단 공정으로 불게 되는 오염방지시설의 최소화가 가능하고, 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통해 1,300°C 이상을 위해 투여되는 연료 사용량을 개선함.</li> <li>하지만, <u>본 특허는 약 750°C의 고온열분해를 적용함에 따라, 750°C ~ 1,300°C 사이에서 열분해 처리되는 오염물질까지 제거할 수 없으므로 이를 처리하기 위한 오염방지시설을 후단 공정으로 연결해야 하고, 다수 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술이 적용됨에 따라 대상 기술의 핵심 요소 기술보다 고온 발생을 위한 연료 사용량의 효율이 떨어진다는 점에서 차이가 있음.</u></li> </ul>
주요특허2	<ul style="list-style-type: none"> <li>본 특허는 폐기물을 고온 열분해한다는 점에서 대상 기술과 유사함.</li> <li>대상기술의 핵심 요소 기술은 단일 열분해 공정이며, 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온 소각기술 적용을 통해 1,300°C 이상을 위해 투여되는 연료 사용량을 개선한 반면, 본 특허는 다단 연속 열분해 공정에 대한 것임.</li> <li>따라서, 핵심 요소 기술과는 구성 및 효과 등에 차이가 있음.</li> </ul>
주요특허3	<ul style="list-style-type: none"> <li>본 특허는 소각로의 배기가스를 최소화한다는 점에서 대상 기술과 유사함.</li> <li>대상기술의 핵심 요소 기술은 단일 공정의 산화-환원 방식을 통해 고온을 내기 위한 연료 사용량의 효율을 개선하면서 1,300°C 이상의 고온열분해로 처리 후 배출되는 오염물질을 최소화하는 것인 반면, 본 특허는 1차 연소공간 및 2차 연소공간을 포함하는 다수 회차의 연소처리를 통해 배기가스의 완전연소를 도모하고자 하는 구조인바 대상 기술의 핵심 요소 기술과 같이 고온을 내기 위한 연료사용량의 효율까지 개선하지 못한다는 점에서 차이가 있음.</li> <li>따라서, 핵심 요소 기술과는 구성 및 효과 등에 차이가 있음.</li> </ul>

## 주요특허 상세분석 1

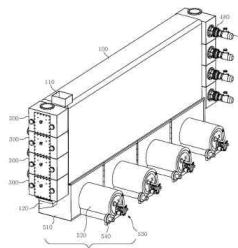
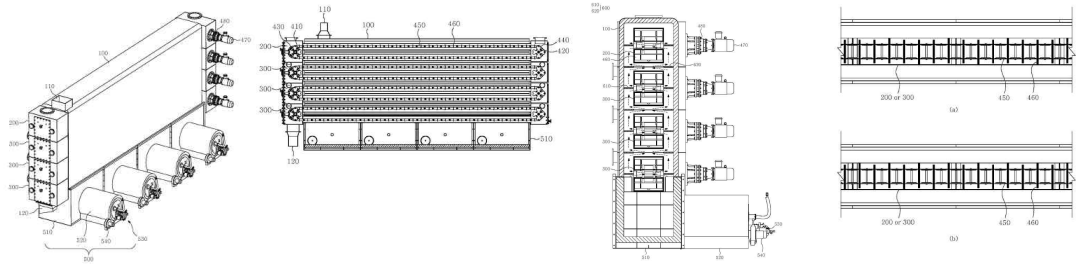
### 열분해가스 개질 시스템

출원인(국적)	두산에너지빌리티 주식회사 (KR)	상태정보	등록
출원번호	KR 10-2021-0132412 (2021.10.06)	현재권리자	두산에너지빌리티 주식회사
공개번호	KR 10-2023-0049799 (2023.04.14)	존속기간(예상) 만료일	2041.10.06
등록번호	KR 10-2608852 (2023.11.28)		
패밀리특허	US 20230106515		
대표도면			
개별도면			
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물의 열분해 및 화학반응을 통해 수소를 생산하기 위한 것임.</li> </ul>		
핵심구성	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>열분해부:</b> 폐기물을 열분해하는 열분해부</li> <li><b>수소분리부:</b> 수성가스 전환반응부에서 배출되는 합성가스에서 수소를 분리하는 수소분리부</li> </ul>		
동작방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>폐기물을 열분해하고, 열분해결과로 배출되는 배출물에서 오일과 가스를 분리한 후 분리된 열분해 가스를 정제 및 개질하여 합성가스를 생성하며, 생성된 합성가스에서 일산화탄소를 수소와 이산화탄소로 전환하고, 배출되는 합성가스로부터 수소를 분리함.</li> </ul>		
핵심 요소 기술과 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>유사점 :</b> 폐기물을 고온 열분해하고, 수소를 분리한다는 것</li> <li><b>차이점 :</b> 핵심 요소 기술은 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통해 1,300°C 이상을 위해 투입되는 연료 사용량을 개선한 반면, 본 특허는 다수 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술이 적용됨에 따라 대상 기술의 핵심 요소 기술보다 고온 발생을 위한 연료 사용량의 효율이 떨어진다는 것</li> </ul>		



## 주요특허 상세분석 2

### 열풍 간접 가열 방식의 다단 연속 열분해 반응기

출원인(국적)	주식회사 성광이엔에프 (KR)	상태정보	등록
출원번호	KR 10-2023-0068147 (2023.05.04.)	현재권리자	주식회사 성광이엔에프
공고일자	2023.11.17.	존속기간(예상) 만료일	2043.05.04.
등록번호	KR 10-2603119 (2023.11.13.)		
패밀리특허	-		
대표도면			
개별도면			
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>페플라스틱 등의 고분자 폐기물을 다단 연속으로 열분해하기 위함.</li> </ul>		
핵심구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>반응기 본체, 건조실, 열분해실: 고분자 폐기물의 열분해 처리</li> <li>다수의 가이드수단: 반응기 본체, 건조실 및 열분해실 사이에 상승 유동하는 열풍이 고르게 분산되도록 열풍 통로 상에 배치됨.</li> </ul>		
동작방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>고분자 폐기물이 투입된 후, 구동 스프로킷, 피동 스프로킷 및 체인 간 연결된 이동 구조를 통해 이동되면서 반응기 본체, 건조실 및 열분해실 사이에 상승 유동하는 열풍을 다수의 가이드 수단을 통해 다단 연속으로 간접적인 가열을 받게 되는 공정으로 열분해 처리됨.</li> </ul>		
핵심 요소 기술과 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>유사점: 폐기물을 고온 열분해한다는 것</li> <li>차이점: 핵심 요소 기술은 단일 열분해 공정이며, 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온 소각기술 적용을 통해 1,300°C 이상을 위해 투입되는 연료 사용량을 개선한 반면, 본 특허는 다단 연속 열분해 공정에 대한 것이라는 점에서 차이가 있음.</li> </ul>		

주요특허 상세분석 3

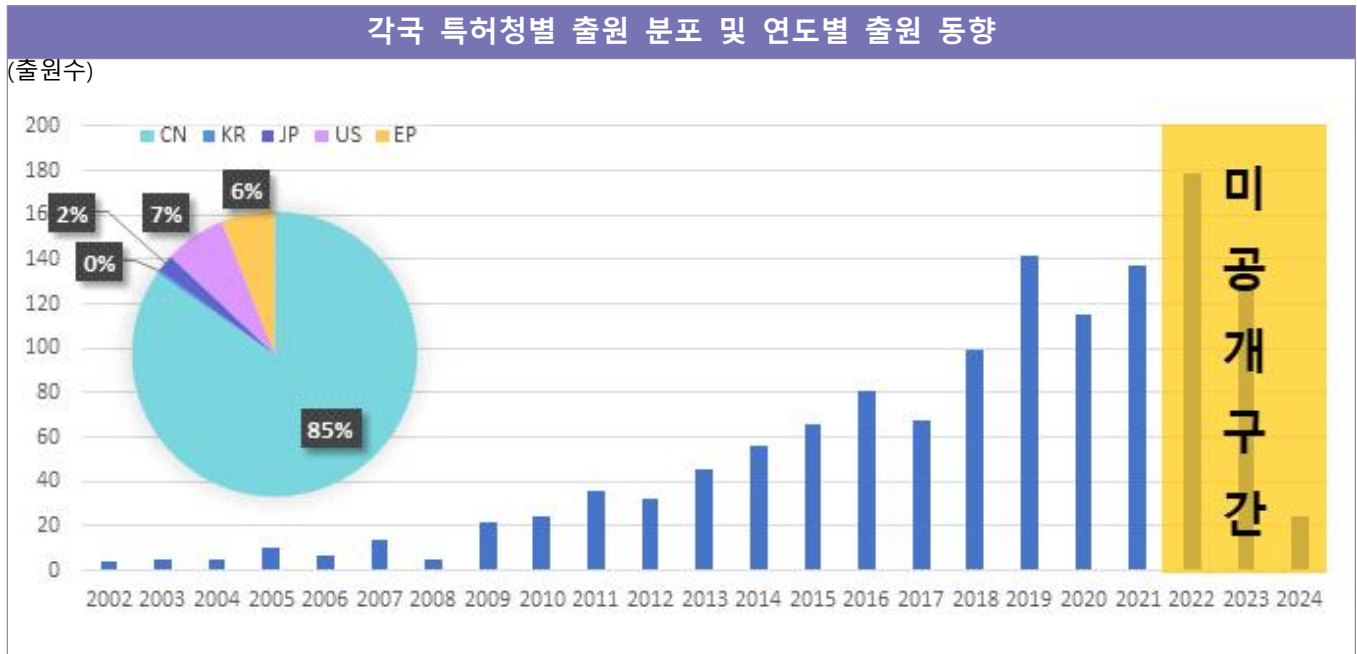
METHOD FOR OPTIMISING THE BURNOUT OF EXHAUST GASES OF AN INCINERATOR

출원인(국적)	Hitachi Zosen Inova (EP)	상태정보	등록
출원번호	12712955.9 (2012.03.28)	현재권리자	Hitachi Zosen Inova
공개번호	02691701 (2014.02.05)	존속기간(예상) 만료일	2032.03.28
등록번호	02691701 (2024.03.20)		
패밀리특허	EP02505919   EP02691701   JP26513786   US20140182492   WO2012130446		
대표도면			
개별도면			
목적	<ul style="list-style-type: none"> <li>소각로의 배기가스를 최소화하기 위함.</li> </ul>		
핵심구성	<ul style="list-style-type: none"> <li>1차 연소실: 연소를 위한 고체 연료물질을 투입받아 1차 연소하는 1차 연소공간을 포함함.</li> <li>2차 연소실: 일차 연소가스를 포함한 배기가스를 연소처리하는 2차 연소공간을 포함함.</li> </ul>		
동작방식	<ul style="list-style-type: none"> <li>고체 연료물질이 1차 연소공간을 형성하는 연소실 내 입구를 통해 공급되는 단계, 1차 공기가 흡입되어 1차 연소공간 내에서 연소 격자 위를 통과하여 연소바닥을 형성하는 고체 연료물질이 연소되는 단계, 연소된 고체 연료물질이 공급 방향에 대하여 입구와 반대편에 위치한 출구를 통해 1차 연소공간에서 배출되는 단계, 그리고 2차 공기가 흡입되어 고체 연료물질의 연소 중에 방출된 1차 연소 가스가 연소 가스의 흐름 방향에 따라 연소실 하류에 위치한 2차 연소공간을 형성하는 2차 연소실 내에서 연소되는 단계를 포함한 과정으로 동작함.</li> </ul>		
핵심 요소 기술과 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>유사점:</b> 소각로의 배기가스를 최소화한다는 점에서 유사함.</li> <li><b>차이점:</b> 핵심 요소 기술은 단일 공정의 산화-환원 방식을 통해 고온을 내기 위한 연료사용량의 효율을 개선하면서 1,300°C 이상의 고온열분해로 처리 후 배출되는 오염물질을 최소화하는 반면, 본 특허는 1차 연소공간 및 2차 연소공간을 포함하는 다수 회차의 연소처리를 통해 배기가스의 완전연소를 도모하고자 하는 구조인바 대상 기술의 핵심 요소 기술과 같이 고온을 내기 위한 연료사용량의 효율까지 개선하지 못한다는 점에서 차이가 있음.</li> </ul>		

### 3.3 IP 트렌드 분석

#### 특허출원동향

- (기술의 특징) 오염물질 최소화화 수소 생산이 가능한 폐기물 처리 기술



\*특별한 사항이 없는 한 특허는 출원일로부터 1년 6개월이 지나야 공개됨.  
따라서, 특허 검색일(24.04.25) 기준으로 '22~'24년은 미공개 구간(일부 공개)에 해당.

#### ○ 각국 특허청별 출원 분포

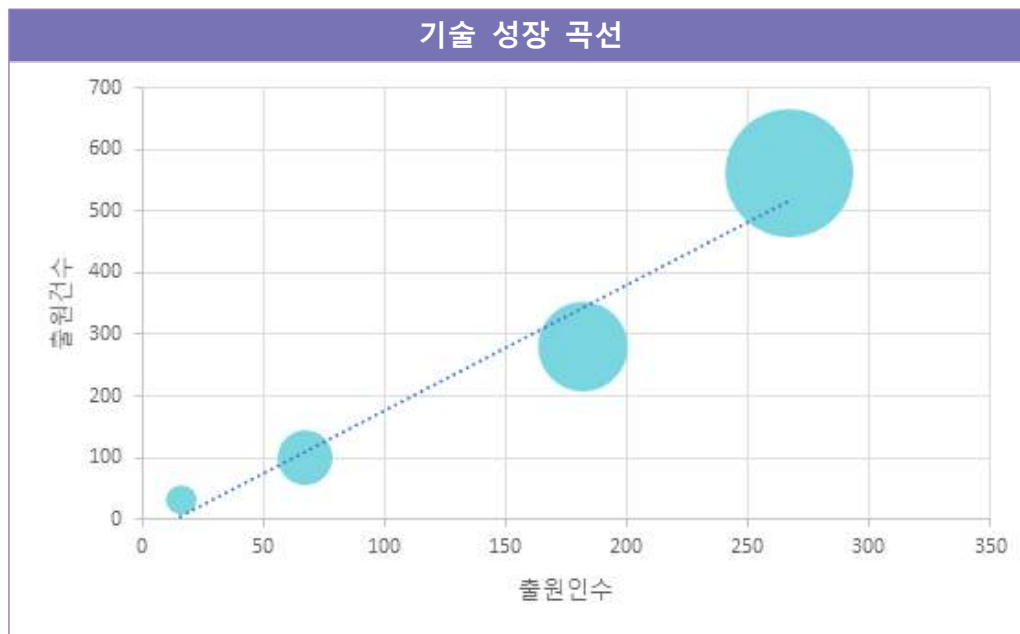
- IP5 중, 중국의 출원 비중이 가장 높고(85%), 그 뒤를 미국(7%), 유럽(6%), 일본(2%), 한국(0.3%) 순으로 이어짐.

#### ○ 연도별 출원 동향: 현재 증가세

- 해당 기술과 관련된 특허 출원은 2009년대 이후 환경 규제와 정책 지원, 자원 고갈 문제, 경제적 이점, 기술 발전, 사회적 인식변화 등 복합적인 요인들이 결합된 결과로 지속적인 증가 추세를 나타냄.
- 폐기물 처리분야는 환경 보호와 지속 가능한 개발에 대한 글로벌 관심이 증가하면서, 오염물질 최소화화 에너지 회수 기술에 대한 수요가 계속해서 증가하고 있으며, 이로 인해 기업들은 기술적 혁신과 연구 개발에 투자를 지속하고 있음. 이는, 특허출원 활동의 지속을 견인함. 또한, 다양한 국가와 지역에서는 폐기물 처리와 에너지 회수기술에 대한 규제가 강화되고 있으며, 폐기물 처리기술이 오염물질을 최소화하고 동시에 수소와 같은 가치 있는 부산물을 생산할 수 있는 경우, 이는 경제적으로도 매우 유리하다는 점 등으로 종합적 검토해보면, 현재까지의 특허출원 지속세는 향후에도 이어질 것으로 판단됨.

## 기술 성장 단계

### ○ 성장 단계 기술 - 연구개발 및 경쟁의 격화 예상



- (분석 방법) '특허 출원인수' - '특허 출원건수'의 상관관계로 기술 성장 단계를 추정함.
- (분석 구간) 전체 분석 기간 중 미공개 구간을 제외한 나머지 구간('02~'21)을 간격이 동일한 4개의 구간으로 설정하여 분석함.
- (분석 결과) 대상 기술은 기술 성장 5단계 중 **Ⅱ. 성장 단계**\*에 해당한다고 판단되며, 향후에도 대상 기술에 대한 연구개발 및 경쟁이 격화될 것으로 보임.

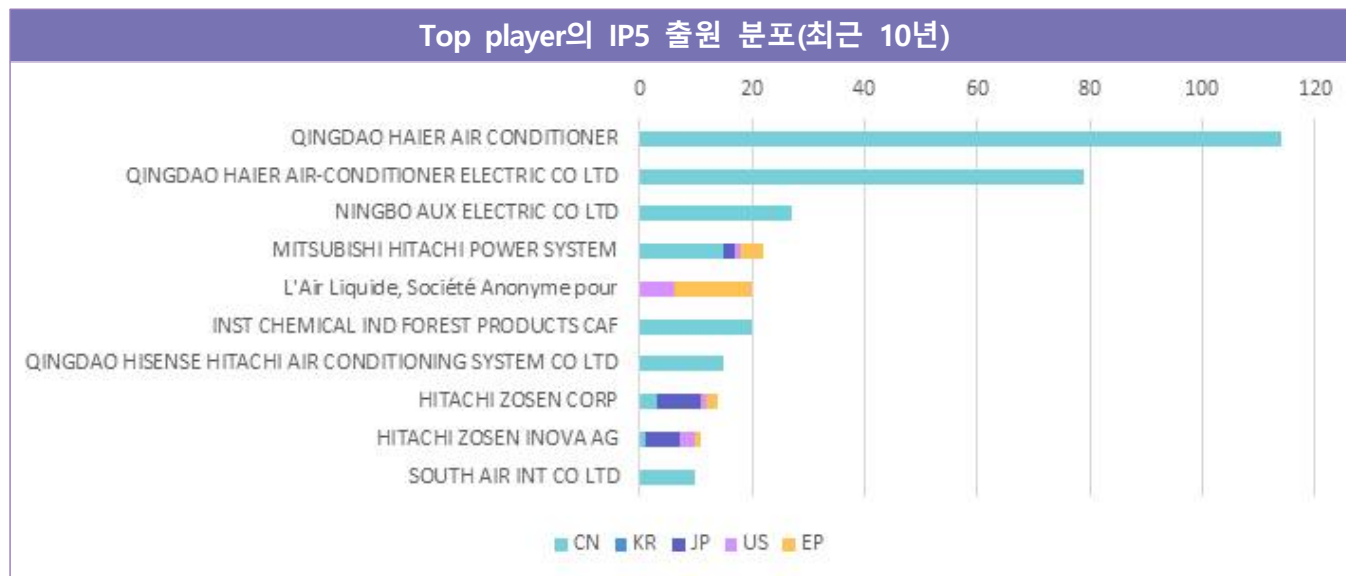
\*특허 출원 및 출원인이 급격히 증가하고, 시장규모가 확대되는 단계

### (참고) 기술 성장 곡선과 기술 성장 단계



## Top player

○ 최근 10년 동안, 대상 기술 출원 관련 전세계 Top player 10곳은 다음과 같음.



○ **최다 출원인:** QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER(중국)

○ **Top player의 국적 분포:** 중국 회사(기관) 6곳, 일본 회사(기관) 2곳, 프랑스 회사(기관) 1곳, 스위스 회사(기관) 1곳.

- **중국:** ①QINGDAO HAIER AIR CONDITIONER, ②QINGDAO HAIER AIR-CONDITIONER ELECTRIC CO LTD, ③NINGBO AUX ELECTRIC CO LTD, ④INST CHEMICAL IND FOREST PRODUCTS CAF, ⑤QINGDAO HISENSE HITACHI AIR CONDITIONING SYSTEM CO LTD, ⑥SOUTH AIR INT CO LTD
- **일본:** ①MITSUBISHI HITACHI POWER SYSTEM, ②HITACHI ZOSEN CORP
- **프랑스:** ①L'Air Liquide, Société Anonyme pour
- **스위스:** ①HITACHI ZOSEN INOVA

※ 중국 회사(기관) 6곳이 Top 10 출원인이 포함된 내역으로 판단해볼 때, 중국 회사(기관)들이 해당 기술 개발을 적극 추진하고 있으나, 중국 외 글로벌 특허출원은 다소 미진함. 그렇다고 하더라도, 중국 회사(기관) 6곳의 출원건수가 타 국가의 회사(기관)보다 월등히 많은 것은 주목할 필요가 있으며, 중국의 급격한 경제 성장과 산업화로 인해 환경 문제가 심각해졌을 뿐 아니라 에너지 수요도 급증하는 추세여서 폐기물 처리기술의 발전을 에너지 보안과도 연계할 수 있다는 점에서 중국 정부의 적극적인 정책 지원이 뒷받침된 결과로 판단됨.

## 03 기술 동향 분석

### 3.4 유사 정부연구개발과제 분석

#### ▣ 유사 정부연구개발과제 현황

순번	주관부처	사업명	과제명	수행기간
1	산업통상자원부	에너지국제공동연구	차세대 수소터빈 연소기 원천설계기술 개발 및 시험평가기술 확보	'23~'26
2	환경부	감염우려 의료폐기물 처리 기술개발사업	노후된 의료폐기물 전용 소각장 고효율화 기술 개발	'21~'24
3	중소벤처기업부	중소기업R&D역량제고 (R&D)	폐기물소각용 연소유도장치의 유해물질 저감 및 효율증가 기술	'21~'22
4	중소벤처기업부	중소기업상용화기술개발 (R&D)	친환경 난연성 폐기물 소각처리시스템 개발	'17~'19
5	산업통상자원부	산업기술국제협력 (R&D)	폐기물 소각 등 화석연료 배가스에 함유된 유해 산성가스를 고온영역과 중저온 영역에서 동시 제거를 위한 융합형 시스템 기술 개발	'15~'19
6	환경부	차세대핵심환경기술개발	브라운가스를 이용한 난연성 및 불연성 폐기물 처리를 위한 일체형 고온소각-용융처리 시스템 개발	'04~'05

\*NTIS(국가과학기술지식정보서비스)에서 조사. 지원기업의 수행과제 제외. 계속과제는 1건으로 취급.

- '04년 이래로 대상 기술과 관련된 정부연구개발과제들이 비교적 꾸준히 수행되고 있는 것으로 나타나, 대상 기술분야는 **정부 차원의 연구개발 활동이 활발한 분야**라고 판단됨.

#### ▣ 유사 선행연구 동향

- 대상 기술과 유사 정부연구개발과제를 비교하면 다음과 같음.

유사점	폐기물을 고온 소각하는 기술
차이점	타 정부연구개발과제에서 대상 기술의 주요 차별점인 <u>단일 공정의 산화-환원 방식의 고온 소각기술</u> 과 관련 내용은 발견되지 않음.

- **(중복성 검토)** 대상 기술의 주요 핵심기술은 유사 선행연구와는 차이가 있으므로, 대상 기술과 중복되는 타 기관의 정부연구개발과제는 없는 것으로 판단됨.

- **(정부연구개발과제 활용방안)** (주)디카본은 대상 기술에 관련된 정부연구개발과제를 수행한 내역이 없음. 따라서, 향후에는 적극적인 정부연구개발과제의 유치를 통해 대상 기술을 개선·보완하는 연구개발이 진행될 필요가 있다고 판단됨.
- **(참고사항 1)** 최근 진행된 건(순번 2)은 앞서 특허 분석시 (주)디카본의 대상 기술과 유사한 특허를 등록유지 중인 '두산에너지빌리티'가 주관기관으로 수행중인 과제로서, 해당 과제의 주요 연구내용은 다음과 같음.

첫 번째 과제 (순번 1)	차세대 수소터빈 연소기 원천설계기술 개발 및 시험평가기술 확보 (수소터빈 연소기 노즐 원천설계기술 및 설계 기반기술 개발)
-------------------	--

- **(참고사항 2)** 또한, 지원기업이 제시한 국내 주요 경쟁사인 '성광이엔에프'가 주관기관으로 현재 수행 중인 과제들로서, 해당 과제들의 주요 연구 내용은 다음과 같음.

첫 번째 과제 (순번 2)	노후된 의료폐기물 전용소각장 고효율화 기술개발 (한국형 의료 폐기물 소각로 상용화)
-------------------	--





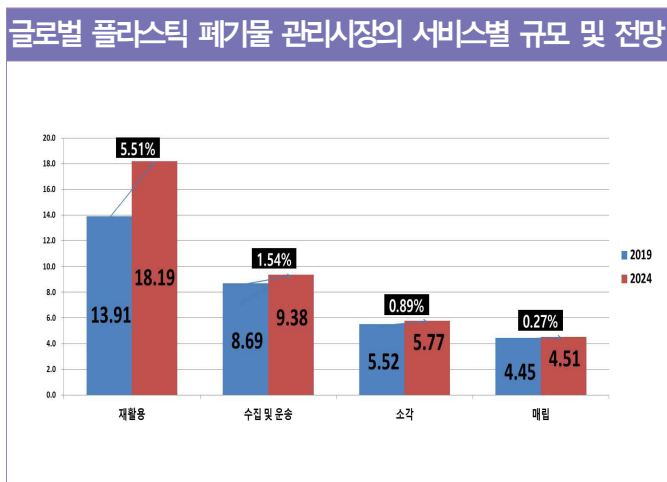
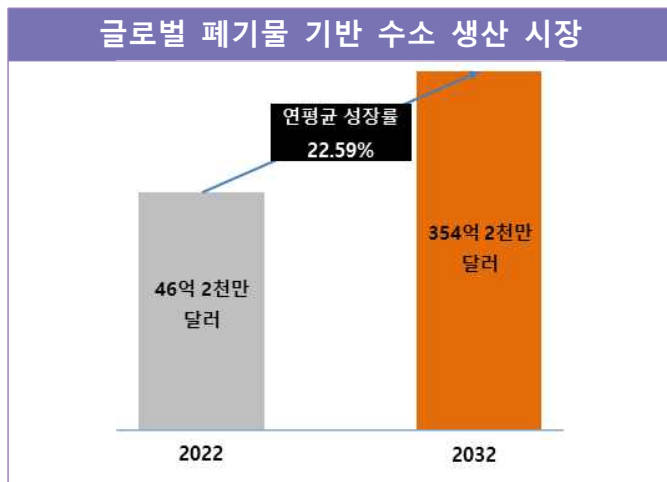
## 4.1 기술시장 동향 분석

## ■ 시장 현황

## ○ 시장 정의(Market Definition): 폐기물 기반 수소 생산 시장

- 지원기업은 설비 자체의 사업화보다는 자사의 폐기물 가스화 플랜트를 통해 생산되는 자원 보급 사업에 활용하고자 대상 기술을 개발함. 생산되는 자원으로는 수소, 합성가스, 온수, 탄소배출권 등이 있고, 수소 생산을 주 대상으로 함.
- 따라서, 관련 시장을 폐기물 기반 수소 생산 시장으로 하는 것이 시장 현황을 파악하는데 적절하다고 판단됨.

## ○ 폐기물 기반 수소 생산 시장의 규모는 다음과 같음.

○ 시장 규모 판단: 현재 시장은 이미 유의미한 매출 달성이 가능하며, 향후에도 매우 큰 성장 예상

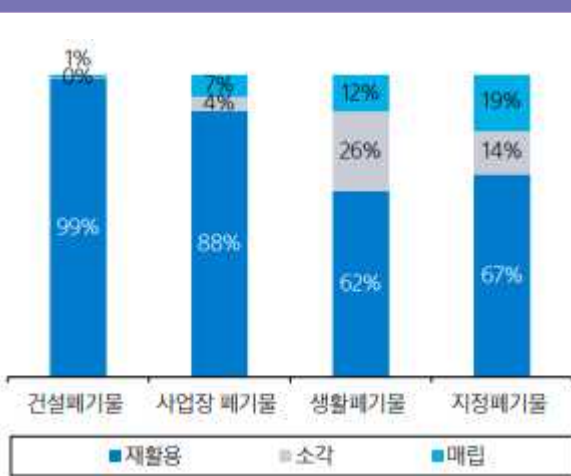
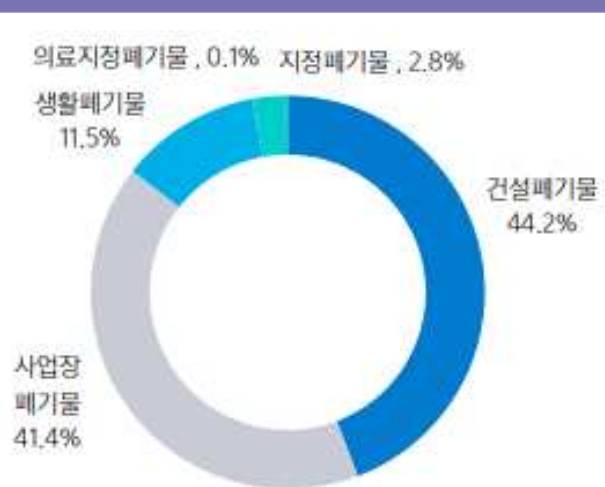
- (세계시장) '22년 46억 2천만 달러에서 '32년 354억 2천만 달러로 연평균 22.59%의 성장률을 기록할 것으로 전망(THE BRAINY INSIGHT, 2024<sup>2)</sup>).
- (재활용이 어려운 폐플라스틱) 전체 플라스틱 폐기물 중 약 20% ~ 30% 사이가 재활용이 가능한 폐플라스틱<sup>3)</sup>이고, 나머지 약 70% ~ 80% 사이의 비율을 차지하는 폐플라스틱은 재활용이 어려운 플라스틱<sup>4)</sup>이므로 이를 처리할 수 있는 고온열분해 소각방식을 토대로 하는 글로벌 폐기물 기반 수소 생산 시장은 폐플라스틱 분야에서 더욱 성장 가능성이 클 것으로 판단됨.
- (시장규모) 연평균 성장률 22.59%는 전 세계적으로 환경 규제가 정책적으로 강화되고 있으며, 고온 열분해 가스화 기술이 엄격한 환경 규제를 충족시킬 수 있는 효과적인 대안으로 인식 및 적용된 결과로 판단됨.

2) THE BRAINY INSIGHT (2024) <https://www.thebrainyinsights.com/report/waste-to-hydrogen-market-13996> (2024.06.17. Search)

3) PET(Polyethylene Terephthalate), HDPE(High-Density Polyethylene), PP(Polypropylene)와 같은 플라스틱은 재활용이 가능한 플라스틱으로 분류됨

4) PVC(Polyvinyl Chloride), PS(Polystyrene), PU(Polyurethane)와 같은 플라스틱은 재활용이 어려운 플라스틱으로 분리됨

- (성장 가능성) 지원기업의 대상 기술 특성상 '폐기물 기반 수소 생산 시장'을 관련 시장으로 특정하였으나, 폐기물을 고온열분해 가스화 기술로 소각하여 수소를 생산하는 것은 사실상 '폐기물 기반 수소 생산 시장'뿐만 아니라 '폐기물 처리시장'까지 진입하는 것이며, 매출도 '폐기물을 처리한 것에 대한 매출'과 '소각 부산물로 생산된 수소를 공급하는 것에 대한 매출'로 구분되는 바 2020년 1조 6120억달러에서 2030년 2조 4830억달러로 전망<sup>5)</sup>되는 '폐기물 처리시장'의 성장 및 규모와도 연관됨. 이는, '폐기물 소각을 통한 수소 생산'의 생산 비용이 매우 절감될 수 있다는 것을 의미하는 바, 다른 수소 생산 방식인 전기 분해를 통한 수소 생산(수전해) 및 천연가스 혹은 바이오매스 스팀 개질 (SMR 또는 Biomass Steam Reforming) 방식에 비해 가격경쟁력이 있을 것으로 사료됨. 즉, **폐기물 기반 수소 생산 시장은 지속 성장할 것으로 판단되며, 폐플라스틱과 같은 생활폐기물 분야에서 소각 처리 비율이 상대적으로 높기 때문에 생활폐기물 분야에서의 폐기물 기반 수소 생산 시장의 성장세가 큰 폭으로 지속 성장될 것으로 판단됨.**

2020년 폐기물 종류별 처리 방식<sup>6)</sup>국내 폐기물 종류<sup>7)</sup>

## □ 관련 정책 및 제도

### ○ 폐기물 관리법

- (내용) 폐기물의 생성부터 최종 처분까지 전 과정을 규제하는 법률
- (예시) 대한민국의 「폐기물관리법」, 미국의 Resource Conservation and Recovery Act (RCRA).

### ○ 폐기물 에너지 회수 촉진법

- (내용) 폐기물 소각, 열분해, 가스화 등의 방법을 통해 전기 및 열에너지 회수기술을 지원
- (예시) 미국의 「Energy Policy Act」, 유럽연합의 「EU Waste Framework Directive」.

5) 얼리버드마켓리서치 (2024) <http://m.kyeongin.com/view.php?key=20240414028257119> (2024.06.17. Search)

6) 삼성증권의 환경 인프라 '폐기물의 그린 에너지화, 환경산업의 고도화 단계 진입' 보고서, 금융리츠팀의 이경자 애널리스트 (2022)

7) 삼성증권의 환경 인프라 '폐기물의 그린 에너지화, 환경산업의 고도화 단계 진입' 보고서, 금융리츠팀의 이경자 애널리스트 (2022)

## 4.2 주요 경쟁사 분석

## 글로벌 경쟁사

## ○ Veolia (프랑스)

제품 또는 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>(Waste-to-Energy)</b> 폐기물을 고온에서 소각하여 에너지를 회수하는 기술. 이 과정에서 발생하는 열을 이용해 전기와 열을 생산함.</li> <li>- <b>(Anaerobic Digestion)</b> 유기 폐기물을 혐기성 소화조에서 처리하여 바이오가스를 생산하고, 이를 에너지로 활용함.</li> </ul>
사업화 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>(글로벌 확장 및 규제준수)</b> 경쟁사인 SUEZ 인수를 비롯해 글로벌 시장에서의 입지를 강화하고 있으며, 폐기물 처리과정에서 발생하는 배출물에 대한 환경규제를 준수함.</li> <li>- <b>(검토)</b> 폐기물을 소각하여 에너지를 회수하는 Waste-to-Energy 기술은 열분해 및 가스화를 통해 수소를 생산하는 것을 포함하기 때문에, 지원기업인 (주)디카본의 사업영역과 유사함.</li> </ul>

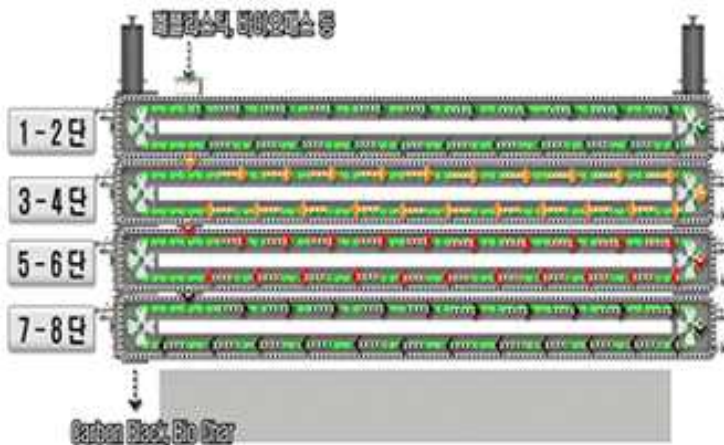
Veolia社の Waste-to-Energy 프로세스<sup>8)</sup>8) Veolia 브로슈어 (2024) [www.veolia.co.kr](http://www.veolia.co.kr) (2024.06.17. Search)

## 국내 경쟁사

### ○ 성광이엔에프

제품 또는 기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 폐기물을 고온에서 소각하는 소각로의 열효율과 안전성이 입증된 것으로 평가됨.</li> <li>- 폐기물 소각 과정에서 발생하는 열을 이용하여 전기와 열을 생산하는 기술을 보유</li> <li>- 폐기물 소각 과정에서 발생하는 배기가스를 처리하기 위한 다양한 시스템을 제공</li> </ul>
사업화 동향	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IoT와 AI 기술을 활용한 자동화 시스템을 도입하여 소각 공정의 효율성을 극대화하고 운영 비용을 절감하는 방향으로 폐기물 소각 사업이 진행되고 있음.</li> <li>- <b>(검토)</b> 성광이엔에프는 지원기업인 ㈜디카본과 같이 폐기물의 고온소각을 통한 수소 생산 분야에 대한 기술 개발 및 경쟁력 향상에 주력하고 있지는 않은 것으로 판단됨.</li> </ul>

성광이엔에프사의 고온 소각 구조<sup>9)</sup>



적층형 다단 반응기 구조도

- 체인플레이트의 8단 이상 이동을 통한 다단반응 설비로서, 반응단계별로 열온도/체류시간/반응시간을 제어하는 고온 소각 처리임.

- 지원기업인 ㈜디카본의 고온소각 기술 및 설비는 단일 공정의 산화-환원 반응을 통한 고온열 분해 방식이고, 이는 투입 연료 사용량 감소 및 수소 생산이 가능한 1,300℃ 이상의 고온열 분해가 가능하다는 점에서 **성광이엔에프의 고온소각설비보다 경쟁력이 있다고 판단됨.**

9) 성광이엔에프의 홈페이지 (2024) <http://m.sk-enf.com/page/page247> (2024.06.17. Search)

■ 벤치마킹 대상: HITACHI ZOSEN INOVA社(스위스) - '13년에 설립된 폐기물처리 기업

## ■ 선정이유

- 지원기업(디카본)이 직면한 과제를 선도적으로 수행 중
- 1,300℃ 이상의 고온에서 폐기물을 기술을 보유하고 있으며, 고효율의 에너지 회수 시스템을 통한 환경 친화적인 폐기물 처리를 실현하고 있음.

## ■ 기술적 측면

### ○ 폐기물 고온소각 공정

1. 폐기물 소각로 투입	2. 고온 연소처리	3. 합성가스 생산	4. 수소 정제
<ul style="list-style-type: none"> <li>전처리 과정을 거친 폐기물을 투입</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1,300℃ 고온으로 연소처리</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산소 화학반응으로 가스형태로 변환된 합성가스를 생산</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>합성가스로부터 수소 정제</li> </ul>

- (특수소각로) 폐기물을 균일하게 분배하고 내부의 고온가스와 폐기물의 혼합하는 로터리 소각구조
- (에너지 회수 시스템) 폐기물의 완전한 연소와 가스화가 이루어지는 고온가스 발생구역과 소각로에서 발생한 고온 가스의 열을 회수하는 열 회수구역으로 구분하여 고효율의 에너지 회수를 가능하게 함.

### ○ 고온처리에 소요되는 열 에너지 효율개선

특수소각로인 Rotary kiln을 포함한 소각설비<sup>10)</sup>



- **Rotary kiln** : 로터리 연소 시스템으로 유해 폐기물을 소각하기 위한 850℃를 유지하면서, 1,100℃의 고온을 보장할 수 있으며, 1,300℃ 고온 처리도 가능함. 이에, 지원기업(디카본)은 HITACHI ZOSEN INOVA의 안정적이면서 효율적인 고온처리 기술을 벤치마킹할 필요 있음.
- **열에너지 재활용** : 소각로에서 발생된 열에너지를 내외부에 고효율로 재활용하는 것이 가능함. 이에, 지원기업(디카본)은 단일 공정의 산화-환원 방식으로 1,300℃ 고온 적용을 위한 에너지 효율 개선 외에 HITACHI ZOSEN INOVA의 열에너지 회수 방식을 추가하는 벤치마킹을 고려할 필요 있음.

- (관련 특허) PCT/EP2023/079457

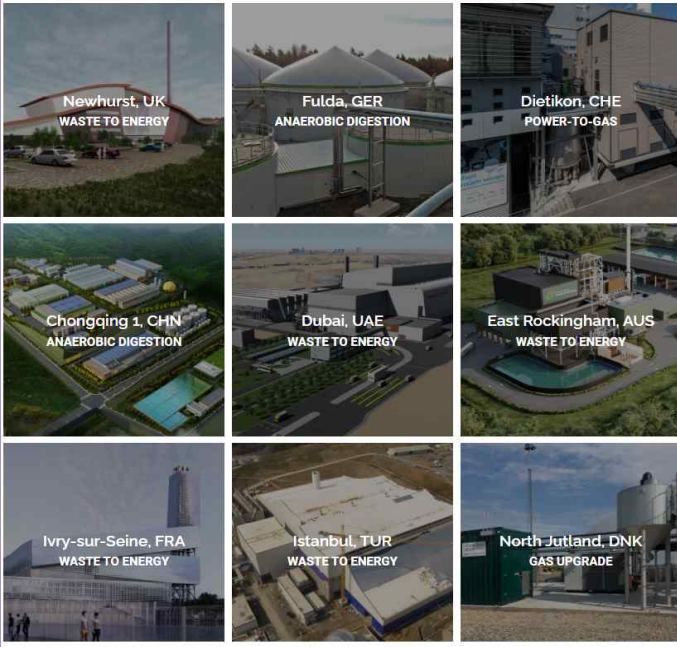
10) HITACHI ZOSEN INOVA의 홈페이지(2024) <https://www.hz-inova.com/waste-to-energy/hazardous-waste/> (2024.06.17. Search)



## 사업적 측면

### ○ 글로벌 확장을 위한 협업체계 구축

#### HITACHI ZOSEN INOVA의 글로벌 프로젝트<sup>11)</sup>



- **(글로벌 시장경험)** HITACHI ZOSEN INOVA은 지속 가능한 기술혁신을 위한 투자뿐 아니라, 다수의 국제적인 폐기물 처리 프로젝트를 수행하며 각 국가별 환경 규제와 기술 표준을 준수하면서 다양한 환경에 맞춘 솔루션 공급 경험이 있음. 이에, 지원기업(디카본)의 글로벌 확장시, 벤치마킹 대상이 될 수 있음.
- **(협업 체계)** 지원기업(디카본)의 '단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통한 수소 생산 기술'은 HITACHI ZOSEN INOVA에 적용되고 있지 않은 것으로 판단되므로, HITACHI ZOSEN INOVA와 함께 폐기물 처리 분야의 글로벌 프로젝트 수주를 위한 협업 체계를 구축하는 것을 글로벌 시장 진출의 초기 진입 전략으로 고려할 수 있음.

11) HITACHI ZOSEN INOVA의 홈페이지 (2024) <https://www.hz-inova.com/references/> (2024.06.17. Search)

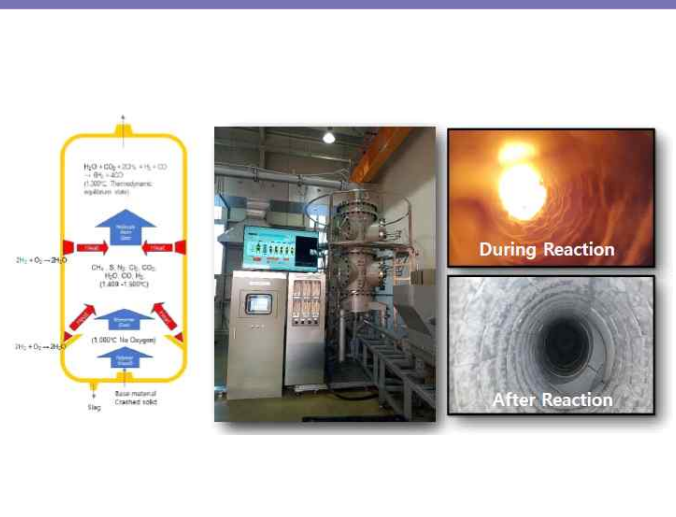
# 05 기업역량강화전략

## 5.1 성장동력 및 해결과제

### 주요 성장동력

#### 기술 역량

#### 오염물질 최소화와 수소 생산이 가능한 폐기물 처리 기술



- **(1,300°C 이상의 고온열분해)** 단일 공정의 산화-환원 방식의 고온 소각기술 적용으로 투입되는 에너지 효율을 개선하고, 소각 이후의 후단 공정을 위한 오염방지시설의 최소화를 가능하게 함.
- **(수소 생산)** 폐기물의 고온열분해를 통한 탄소 연결고리 분해로 수소, 합성가스 등을 생산
- **(자동 연속 운전)** 폐기물의 고온열분해 이후 발생하는 오염물질의 최소화과 흡열반응시에도 안전한 환원환경이 가능한 설계로 고온 및 압력 밸런스 유지가 가능하기 때문에 자동 연속 운전을 실현함으로써, 폐기물 소각 처리 효율을 향상시킴.

### 주요 해결과제

#### 기술 역량

고온열분해 처리후 오염물질 발생정도를 반영한 성능지표 마련 및 인증

- **(객관적인 성능 입증)** 1,300°C 이상의 고온열분해를 통해, 수소를 생산할 뿐만 아니라 소각 이후에 잔존하는 오염물질의 발생을 최소화할 수 있다는 것이 지원기업(디카본)의 대상 기술인 바, 고온열분해 처리 후 오염물질 발생정도를 측정한 결과를 성능지표로 마련
- **(기술 고도화)** 지원기업(디카본)의 폐기물 처리기술에 대한 성능을 시장에 객관적으로 인증된 성능지표로 제시하여 시장경쟁력을 향상 시키며, 성능지표를 지속적으로 개선하는 기술역량 고도화를 추진

#### 사업 역량

HR 시스템<sup>12)</sup>의 시장적용 확대

- **(내수 판로 개척)** 경기도 평택에서 폐기물 종합 재활용 공장을 운영할 예정으로 양산 직전 단계이며, 권역별 종합재활용 시설 내 HR 시스템의 적용을 도모중임.
- **(해외 판로 개척)** 내수 판로 개척 후, Veolia, Xeolink와 같은 글로벌 환경기업과의 협업 체계를 구축하여 HR 시스템의 해외 수출을 계획 중임.

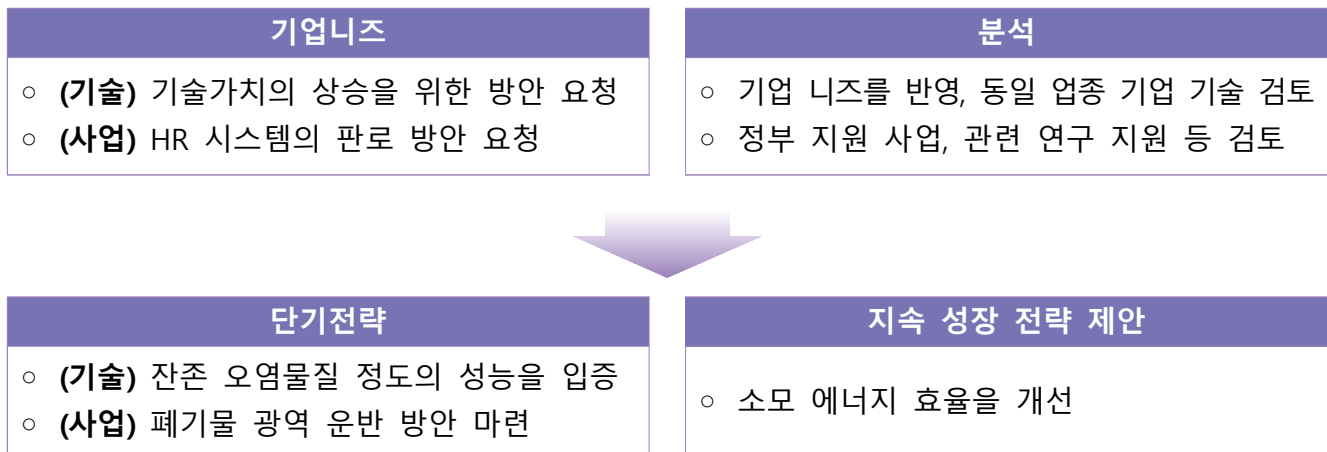
12) High Temperature Pyrolysis 시스템을 의미함

## 5.2 기업역량강화전략

## 잔존 오염물질의 발생 정도를 반영한 성능지표 마련

장기적으로는 프로젝트 타입의 이중창 구조로 개선하기 위한 기술 개발 확보 필요

## 전략 도출



## 단기 목표

- (기술성 강화 전략) 고온처리후 발생하는 오염물질의 발생정도를 반영한 성능지표 확보

개선 방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>지원기업(디카본)의 <b>‘고온열분해 후 거의 나오지 않는 잔존 오염물질의 양에 대한 성능지표를 마련함.</b></li> <li>(시장경쟁력 입증) 소각 후 배출되는 오염물질의 양에 대한 규제인 EU 배출 기준 (EU Emissions Standards) 및 IED (Industrial Emissions Directive)의 충족 여부 검토</li> <li>(개선·보완) 잔존 오염물질의 종류 및 양을 더 축소하기 위한 개발 지속</li> </ul>
상용화 방안	<ul style="list-style-type: none"> <li>2024년에 평택 공장을 완공하여 HR 시스템을 양산 체계로 가동할 예정임. 또한, 지원기업(디카본)은 권역별 종합 재활용 시설 내 HR 시스템을 확산하는 시장진입 전략이나, Veolia와 같이 <b>중앙집중처리하는 방안을 제안함.</b> 이를 통해, 권역별 폐기물 처리수주를 보다 용이하게 확보할 수 있음.</li> </ul>
활용가능한 정부 지원 사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>(기타 추가 기술 확보 및 검토) <b>‘한국특허전략개발원’</b>이 주관하는 IP-R&amp;D 지원사업을 활용 가능함.</li> <li>(기술고도화 및 사업화 지원) <b>‘창업·벤처 녹색융합클러스터’</b>가 주관하는 녹색융합 클러스터 기술혁신 지원사업을 활용 가능함. 또한, 지원기업(디카본)의 투자/대출을 위한 기업가치 개선을 위한 전략의 일환으로, <b>‘한국산업기술진흥원’외 다수 기관들이</b> 주관하는 <b>‘중소기업 기술가치평가 지원사업’</b>을 활용할 수 있음.</li> </ul>



## 05 기업역량강화전략

### ○ (사업성 강화 전략) 폐기물 운반 시스템 적용

개선 방향	○ Veolia와 같이 폐기물을 중앙집중처리 방식으로 처리하기 위해서는 폐기물의 운반을 위한 물류 시스템이 요구되며, <b>물류 시스템을 운용하는 기업과 협업이 필요함.</b>
폐기물 처리단가	○ 권역별 폐기물 처리를 수주하기 위해서는 '폐기물 처리단가'도 주요 고려항목이므로, <b>추가된 물류 비용 절감이 가능하도록 '고온처리를 위해 투입되는 연료 사용 비용 절감, 부산물로 생산되는 수소 등의 공급루트 확대, 폐기물 중앙처리시설을 핵심 영역별로 전략적 다수 배치 등'을 고려할 수 있음.</b>

### ▣ 지속 성장 전략

#### ○ (중·장기 전략) 글로벌 환경기업과의 협업 체계 구축

개발 방향	○ 폐기물 처리 및 수소 생산 기술 및 설비를 글로벌 시장에 공급하기 위한 전략으로 글로벌 환경기업과의 협업 체계를 구축함.
구체적인 개발 기술	○ 글로벌 시장 기준에 부합하는 '단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통한 수소 생산 기술' 개발
제안 이유	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>(기술전망)</b> 재활용이 안되는 폐기물의 소각 및 에너지화하는 기술고도화 전망</li> <li>○ <b>(시장전망)</b> 2030년 2조 4830억달러 규모의 글로벌 폐기물 처리시장에서 단순 폐기물 처리보다 '자원화 및 에너지화' 경쟁력있는 기업의 시장점유 확대 전망</li> <li>○ <b>(시사점)</b> 폐기물 처리와 에너지 회수 분야에서 선두기업인 Veolia 및 HITACHI Zosen Inova의 동향을 보면, 폐기물 고온처리를 통해 수소를 생산하는 기술을 실증 및 초기 상용화하거나 기술 개발 중에 있음. 그리고, 지원기업(디카본)의 '단일 공정의 산화-환원 방식의 고온소각기술 적용을 통한 수소 생산 기술'은 고온 처리를 위한 투입 에너지 효율 및 고온열분해 후 잔존하는 오염물질의 양이 경쟁력있는 것으로 입증될 경우, 글로벌 환경기업의 니즈와 부합할 수 있음. 따라서, <b>기술 입증은 객관적으로 확보할 수 있는 인증 획득 및 레퍼런스 확보를 토대로 특정 글로벌 환경기업과의 전략적 협업을 도모하여 글로벌 시장에서의 입지를 확보할 필요</b>가 있음.</li> </ul>