국가통계
NATIONAL STATISTICS
승인번호
제 441001 호

KETEP 한국에너지기술평가원

2023년 기준

에너지기술기업 실태조사

Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning

이용자를 위한 안내

1. 본 보고서는 『2023년 기준 에너지기술기업 실태조사』의 결과를 수록한 것임
2. 본 조사의 대상 사업 기간은 2023년 1월 1일부터 2023년 12월 31일 까지를 기준으로 함
3. 본 조사의 단위는 '기업체'로서 동일자금에 의하여 소유되고 통제되는 제도적 단위 또는 법적 단위로서 하나 이상의 사업체로 구성된 단위를 의미함
4. 에너지기술기업은 「에너지효율, 화석연료, 재생에너지, 핵분열 및 핵융합, 수소 및 연료전지, 기타 발전 및 에너지저장, 융복합 기술·연구 등 에너지기술과 관련된 재화와 서비스를 생산하거나 사용자에게 제공함으로써 사업을 영위하는 법인 기업」으로 정의하였음
5. 본 보고서에 수록된 통계량은 전체 에너지기술 관련 기업체(40,025개)를 기준으로 모수 추정한 결과임
6. 본 조사는 IEA(국제에너지기구) 에너지기술 R&D 예산/지출 통계 가이드에 따른 에너지기술 7대 분류체계*를 적용하여 설계하였으므로, 타 분류를 적용하여 설계된 통계와는 비교분석에 유의해야 함
   * 에너지효율, 화석연료, 재생에너지, 핵분열 및 핵융합, 수소 및 연료전지, 기타 발전 및 에너지 저장, 융복합 기술·연구
7. 에너지기술기업의 조사모집단은 ① 에너지기술과 관련된 비영리법인, 공공기관, 지방공기업에 등록 · 관리되는 법인 업체, ② 신기술 인증(NET)을 받은 에너지기술 분야 법인 업체로 하되, 에너지기술기업 적격 여부를 식별하기 위한 판별조사를 통과한 기업체로 구성된 모집단으로 확정
8. 통계표에 사용된 부호의 뜻은 다음과 같음
   [-] : 해당 숫자 없음
   [0], [0.0] : 단위 미만
9. 통계표에 수록된 숫자는 단위 미만에서 반올림되었으므로 각 항목 값의 합이 총계(또는 전체)와 일치하지 않을 수도 있음
10. 본 통계자료의 해석 시 참고를 위해 상대표준오차를 수록함
    * 해당 항목의 CV(상대표준오차) 값이 클 경우 이용 시 유의해야 함
11. 본 보고서의 내용을 전재(轉載) 또는 역재(譯載) 할 경우에는 「2023년 기준 에너지기술기업 실태조사 보고서 ○쪽에서 전재 또는 역재」라고 기재하여야 함
12. 조사결과 보고서는 한국에너지기술평가원(https://www.ketep.re.kr)에서 확인할 수 있으며, 관련 문의는 한국에너지기술평가원 기술정책실(02-3469-8448)로 연락 주시길 바랍니다.

CONTENTS

2023년 기준
에너지기술기업 실태조사

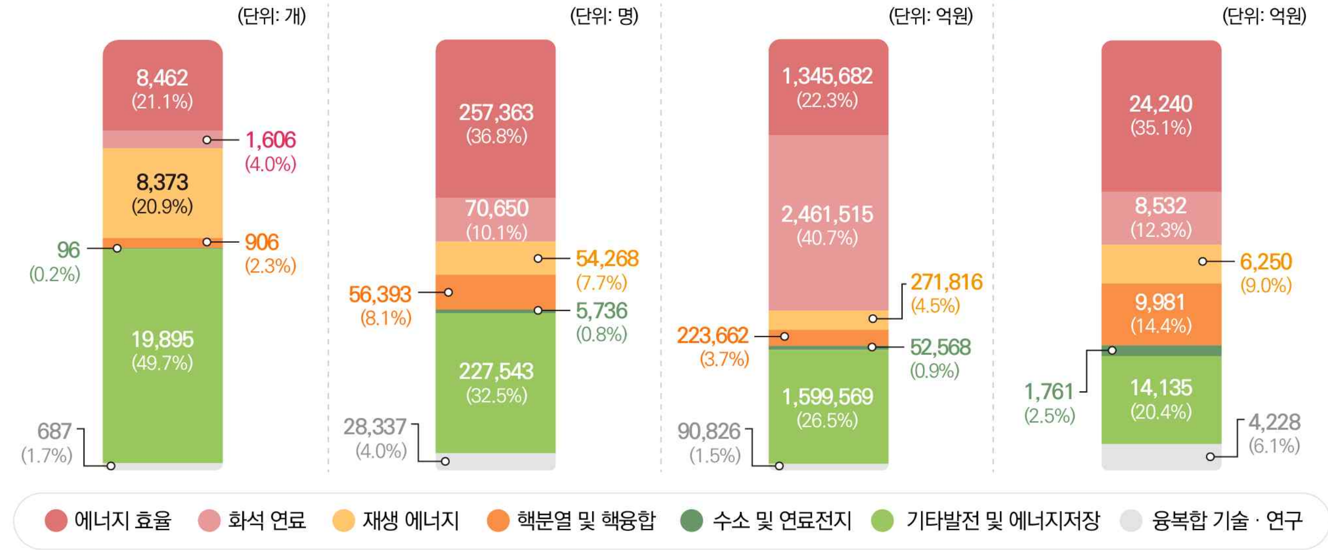
CONTENTS

2023년 기준

에너지기술기업 실태조사

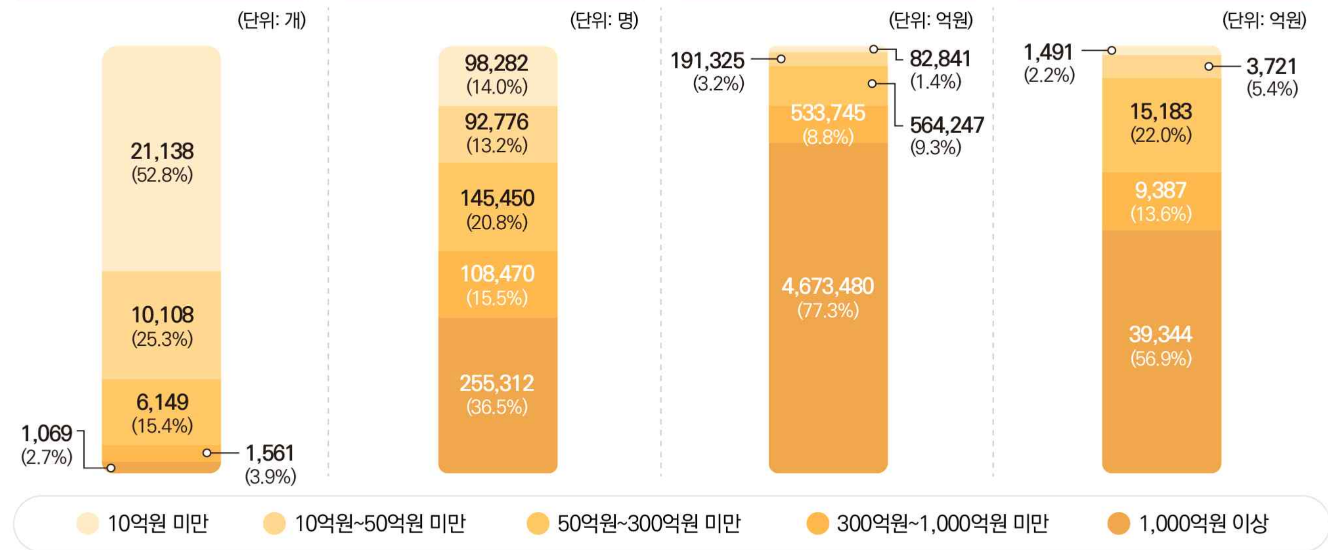
1 에너지기술별 현황

업체수	종사자수	매출액	R&D투자액
40,025개	700,291명	6,045,637억원	69,127억원



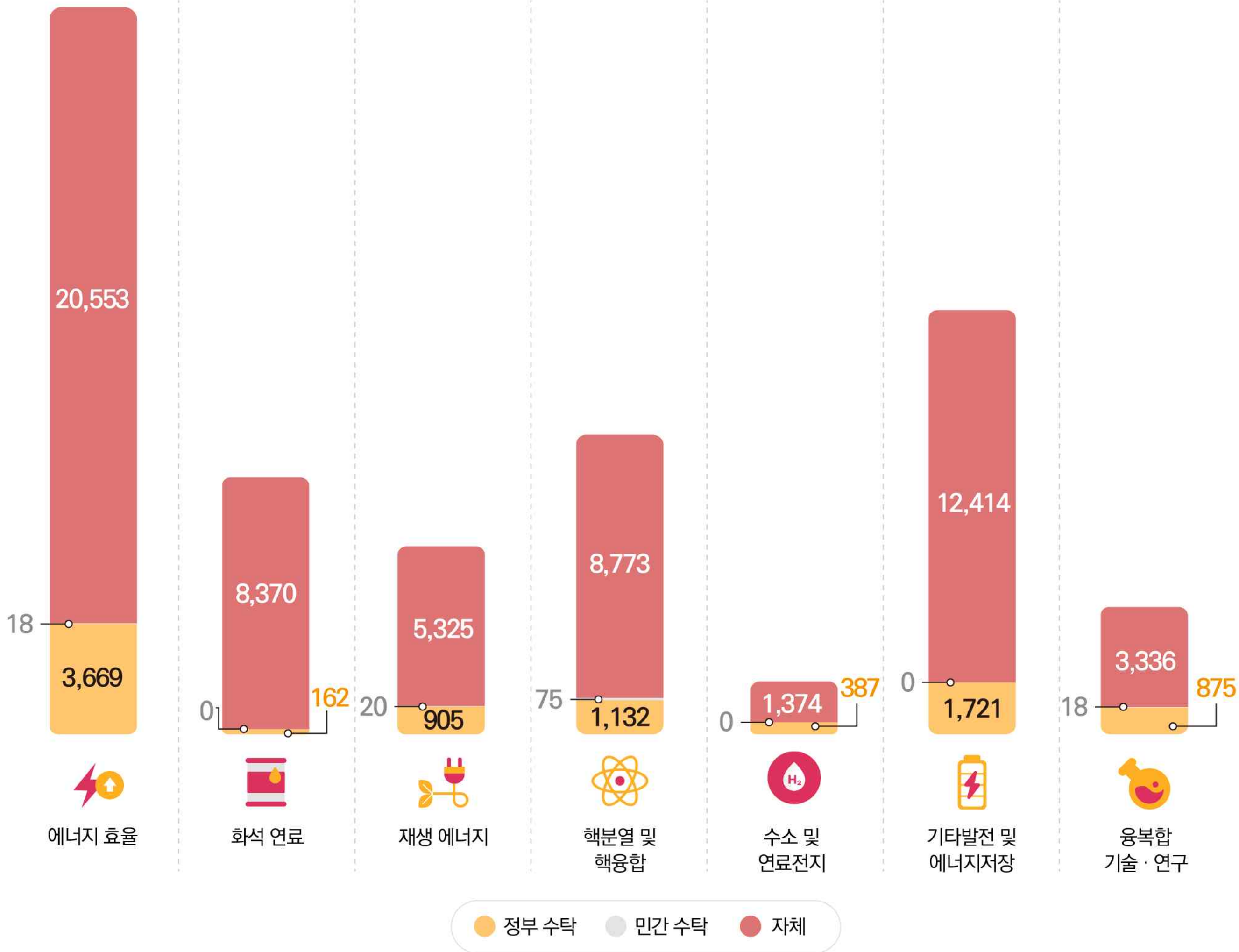
2 전체 매출액 규모별 현황

업체수	종사자수	매출액	R&D투자액
40,025개	700,291명	6,045,637억원	69,127억원

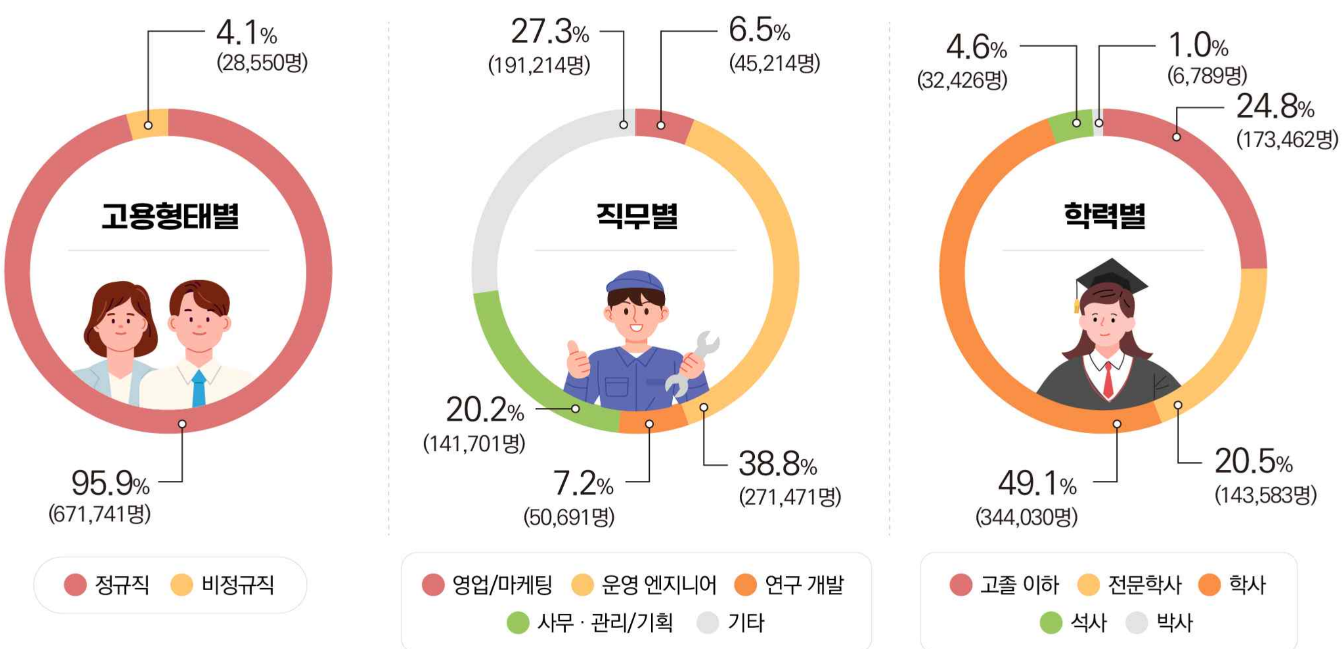


3 구분별 R&D 투자액 현황

(단위: 억원)

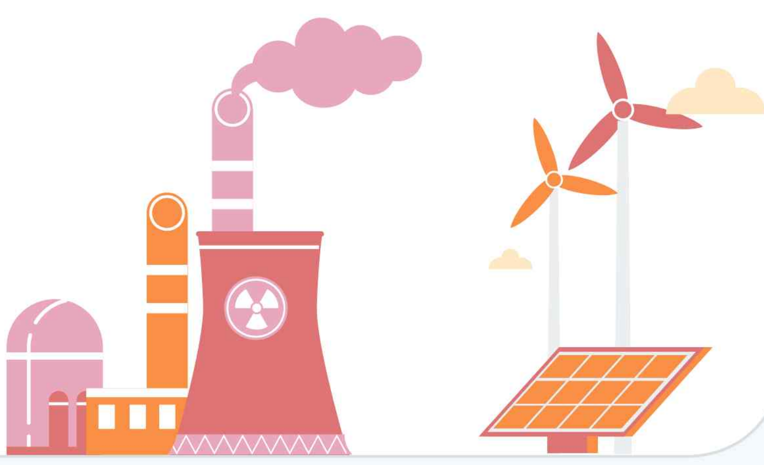


4 종사자 현황



CHAPTER

I 작성개요



에너지기술기업 실태조사 작성개요

1. 작성배경 및 목적

- 에너지기술 분류별 기업 현황, R&D 투자현황 등 에너지기술 시장현황을 종합적으로 파악하여 정부 에너지 R&D 및 신산업 육성을 위한 정책·전략 수립의 기초자료로 활용

2. 조사연혁

- 통계청 국가통계개발사업의 일환으로 ‘에너지산업 실태조사’ 개발 착수(’20. 3월)
- ‘에너지기술기업 실태조사’로 통계조사명 및 작성범위 변경(’20. 10월)
- 국가승인통계 신청 및 승인(제441001호) (’21. 10월)
- 『2020년 기준 에너지기술기업 실태조사』 결과 공표(’22. 5월)
- 표본배분 및 전수/표본구분 등에 관한 통계작성 변경 승인(’22. 12월)
  * 표본배분 : (기존) 제곱근비례배분 → (변경) 멱등배분
  * 전수/표본구분 : 에너지 공기업/대기업 전수부문 추가
- 『2021년 기준 에너지기술기업 실태조사』 결과 공표(’23. 7월)
- 조사대상 범위/표본추출 방법/조사항목 등에 관한 통계작성 변경 승인(’24. 1월)
  * 조사대상 범위 : 에너지기술 관련 사업을 영위하는「법인」기업으로 제한
  * 층화 : 에너지기술분류 및 매출규모(300억 이상 → 300억~1,000억 미만, 1,000억 이상) 세분화
- 『2022년 기준 에너지기술기업 실태조사』 결과 공표(’24. 5월)
- 표본규모 확대 등에 관한 통계작성 변경 승인(’24. 11월)
  * 표본규모: 전국 2,000개 → 전국 3,000개로 확대
  * 조사실시 기간: 조사기준년 익익년 1월 ~ 2월 → 조사기준년 익년 11월 ~ 익익년 1월로 조사 조기 개시
- 『2023년 기준 에너지기술기업 실태조사』 결과 공표(’25. 3월)

3. 에너지기술의 정의

- 에너지기술 : 에너지의 생산에서 이용에 이르는 에너지시스템 전주기에 걸쳐 적용이 가능한 기술
  * 에너지시스템 전주기 : 자연에서 발견되는 ①1차 형태(재생에너지, 바이오에너지, 원자력, 석탄, 천연가스, 석유)에서 수송저장에 편한 ②2차 형태(전기, 열), ③최종사용(산업, 수송, 건물 등 부문)으로 구성

• 에너지기술기업 : 에너지기술과 관련된 재화와 서비스를 생산하거나 사용자에게 제공함으로써 사업을 영위하는 법인 기업으로 일반적으로 정의

* 〈조작적 정의〉
① 에너지기술과 관련된 비영리법인, 공공기관, 지방공기업에 등록·관리되는 법인 기업
② 에너지기술 분야로 신기술 인증(NET)을 받은 법인 기업
③ 에너지기술 핵심 8개 KSIC 코드※ 기업 중, 전화 판별조사에서 '에너지기술기업'으로 응답한 법인 기업

※ 281, 282, 283, 340, 423, 465, 582, 701

4. 통계종류

• 일반·조사 통계 (정부승인통계 제441001호)

5. 통계작성주기

• 1년 (대상기간 : 2023년 1월 1일 ~ 12월 31일)

6. 통계조사방법

• 표본조사 : 약 3,000개 기업체
- 조사 방법 : 방문면접, 전자우편, 팩스, 전화, 온라인

7. 조사내용

- 일반사항(4개 항목)

① 기업체 일반정보	③ 벤처기업 인증여부
② 조직형태 및 기업유형	④ 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서 유무

- 사업현황(3개 항목)

① 매출액	③ 대표제품/서비스, 조달처 및 판매처
② 에너지기술별 매출비중	

- R&D 투자현황(3개 항목)

① R&D 투자비	③ R&D 자금조달
② 수탁/자체 연구개발비	

- 인력현황(4개 항목)

① 전체 종사자수	③ 직무별 종사자수
② 고용형태별 종사자수	④ 학력별 종사자수

- 기타(2개 항목)

① 신사업 및 연구개발 추진 시 애로사항	② 정부지원 필요도

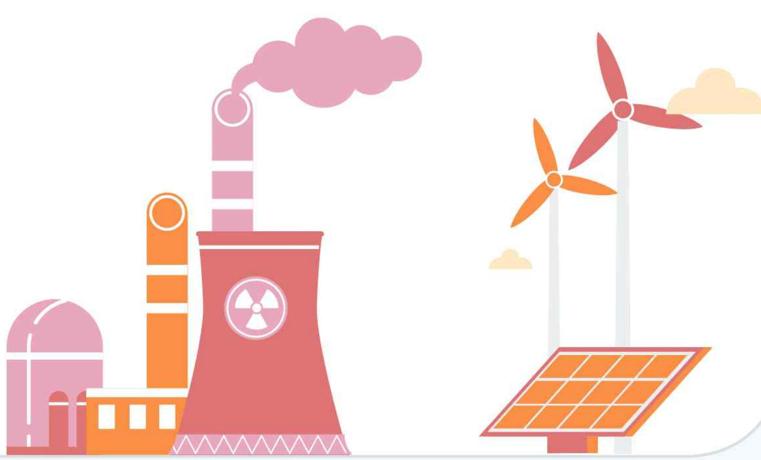
8. 추진경과

- 설문지 점검 : 2024년 8월 ~ 10월
- 모집단 점검 : 2024년 8월 ~ 10월
- 표본설계 : 2024년 10월
- 조사원 교육 및 조사실시 : 2024년 11월 ~ 2025년 1월
- 통계분석 및 가공 : 2025년 2월 ~ 3월
- 결과분석자료 최종 검토 : 2025년 3월

II

CHAPTER

표본설계



에너지기술기업 실태조사 표본설계

1. 모집단 구성

- 목표모집단
  - 2023년을 기준으로 에너지기술과 관련된 재화와 서비스를 생산하거나 사용자에게 제공함으로써 사업을 영위하는 법인 기업
- 조사모집단
  - 에너지기술과 관련된 비영리법인, 공공기관, 지방공기업에 등록·관리되는 법인 업체, 신기술 인증(NET)을 받은 에너지기술 분야 법인 업체
  - 판별조사를 통해 조사적격 여부를 추가 확인 후 조사모집단 확정

2. 모집단 층화 및 분석

- 모집단 층화
  - 10개 에너지기술별 조사데이터의 비교·분석 결과에서 일정 수준의 신뢰성을 갖도록 설계
  - 1차 층화 : 10개 에너지기술분류 층
    - · 에너지효율, 화석연료, 재생에너지(태양에너지, 풍력에너지, 그 외 재생에너지), 핵분열 및 핵융합, 수소 및 연료전지, 기타 발전 및 에너지저장(에너지저장, 그 외 발전 및 에너지저장), 융복합 기술·연구
  - 2차 층화 : 5개 매출액 규모 층
    - · 10억원 미만, 10억원 ~ 50억원 미만, 50억원 ~ 300억원 미만, 300억원 ~ 1,000억원 미만, 1,000억원 이상

- 에너지기술기업 모집단 분포

(단위 : 개)

구분	10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상	계
1. 에너지효율	2,638	2,704	2,191	548	381	8,462
2. 화석연료	606	307	351	149	193	1,606
3. 재생에너지	6,765	694	656	162	96	8,373
4. 핵분열 및 핵융합	162	274	330	103	37	906
5. 수소 및 연료전지	14	16	24	23	19	96
6. 기타 발전 및 에너지 저장	10,781	5,883	2,402	519	310	19,895
7. 융복합 기술·연구	172	230	195	57	33	687
전체	21,138	10,108	6,149	1,561	1,069	40,025

3. 표본크기 결정

- 표본크기 결정요소로써 생산되는 통계의 목표상대표준오차의 크기와 주어진 예산 및 조사시간 등을 고려할 수 있으나 본 조사에서는 가용한 예산 범위 내에서 조사 가능한 최대 규모인 3,000개를 최소 유효 표본크기로 설정
- 표본오차 : 95% 신뢰수준에서 ±1.76%p
- 표본크기 산출공식

$$\text{네이만 배분 : } n = \frac{\left(\sum_{h=1}^{L} N_h S_h\right)^2}{N^2 D + \sum_{h=1}^{L} N_h S_h^2}$$

- L : 층의 수(에너지기술분류×매출액 규모)
- $W_h = \dfrac{N_h}{N}$
- N : 총 기업체 수
- N_h : h층의 기업체 수
- S_h^2 : h층의 매출액 모분산
- $D = B^2/4$

4. 표본 배분

- 표본배분 방법으로 네이만배분과 멱등배분을 고려함

$$\text{네이만배분 산식 : } n_h = n \times \frac{N_h S_h}{\sum_h N_h S_h}$$

$$\text{멱등배분 산식 : } n_h = n \times \frac{(N_h S_h)^{\alpha}}{\sum_h (N_h S_h)^{\alpha}},\quad 0 < \alpha \le 1$$

- S_h : h층의 매출액 모표준편차

- 에너지 공기업/대기업과 수소 및 연료전지 기업은 전수층으로 정하였고, 나머지 기업들을 각 층에 네이만배분을 함(층별 표본오차의 변동이 큼에 따라 층별 표본규모의 차이가 크게 발생하여 안정적추정을 위해 표본배분 전에 30개 기업체를 균등배분하고, 나머지 기업체를 네이만배분 함)
- 3,000개 기업체를 네이만배분한 결과, 에너지기술분류별 매출액 변동이 심하게 나타나는 경우를 그대로 반영할 경우 특정 층에 표본이 과도하게 배분되는 문제가 발생하기 때문에 사전에 30개 기업체를 균등배분하고, 나머지 기업체를 멱등배분하여 추정량의 안정성을 고려함
- 멱등배분 결과 중 α=0.3일 때, 층별 표본배분이 고르게 분포되어 있어서 해당 방안을 최종 방안으로 결정

- 에너지기술 및 매출액 규모별 표본배분

(단위 : 개, %)

구분	표본크기	매출액 규모					목표상대 표준오차 (예상) (95% 신뢰수준)
		10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상	
1. 에너지효율	526	94	74	98	97	163	4.22
2. 화석연료	371	57	52	68	60	134	4.55
3. 재생에너지	760	226	149	159	130	96	3.46
4. 핵분열 및 핵융합	249	44	51	62	55	37	5.40
5. 수소 및 연료전지	96	14	16	24	23	19	0.00
6. 기타 발전 및 에너지 저장	753	134	127	151	135	206	3.57
7. 융복합 기술·연구	245	43	57	55	57	33	5.12
전체	3,000	612	526	617	557	688	1.76

5. 표본추출 및 예비표본관리

- 10개 에너지기술분류 및 매출액 규모, 판별조사 결과 구분 등을 기준으로 마련된 층 내에서 표본추출은 계통추출법을 이용하여 기업체를 추출
- 조사과정에서 본표본으로 선정된 기업체를 우선적으로 전화조사 또는 방문조사를 통해서 2023년 에너지기술기업 실태조사 적격 여부를 확인하는 스크리닝 조사를 거친 후 에너지기술 산업을 영위하는 경우에 대해서 본 조사표를 이용한 조사를 실시함
- 본표본 기업체와 예비표본기업체를 순차적으로 조사하여 에너지기술분류층과 매출액 규모층에 할당된 표본크기를 채울 때 조사를 종료하는데 이때까지 접촉한 기업체 수 등을 기록한 파라데이터를 관리함

6. 가중치 산정

- 설계 가중치 : $w_{1hi} = \frac{N_h}{n_h}$

  여기서 N_h 와 n_h는 각각 h층의 모집단과 표본크기를 나타냄

- 무응답 조정 가중치 : $w_{2hi} = \frac{n_h}{r_h}$

  여기서 r_h는 h층에서 응답한 기업체 수

- 사후층화 가중치 : $w_{hi} = w_{1hi} \times w_{2hi} \times \frac{X_h}{\hat{X}_h}$

  이후 모집단 규모 추정결과를 토대로 사후층화 조정의 과정을 거침. ‘에너지기술 분류’와 ‘매출액 규모 구분’ 분포를 모집단 정보로 이용하는 사후층화 조정 과정을 통해서 최종 가중치를 산출

  X_h : 벤치마킹 모집단(표본설계 당시보다 정보가 보완된 모집단)의 h층의 기업체 총수

  $\hat{X}_h$: 적격 표본기업체의 가중치 합계

7. 모수추정

- 모평균 및 모비율 추정

  - 모평균 추정량 $\bar{y}$는 다음과 같이 정의됨. y_{hi}는 각 응답 기업체로부터의 응답결과로서, 모비율 추정인 경우는 특정 속성을 갖고 있는 경우에는 1, 아니면 0의 값을 갖게 됨

$$\bar{y} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi} y_{hi}}{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi}} = \frac{\sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi} y_{hi}}{w_{..}}$$

여기서, w_{hi}는 각 응답 기업체에 부여된 최종 가중치이고, L은 층 수, $w_{..} = \sum_{h=1}^{L}\sum_{i=1}^{n_h} w_{hi}$은 전체 응답 기업체에 대한 가중치의 합계임

- 모평균 추정량 $\bar{y}$에 대한 분산추정

$$\hat{V}(\bar{y}) = \sum_{h=1}^{L} \frac{n_h(1-f_h)}{n_h-1} \sum_{i=1}^{n_h} (e_{hi} - \bar{e}_{h.})^2$$

여기서, $f_h = n_h / N_h$, $e_{hi} = w_{hi}(y_{hi} - \bar{y}) / w_{..}$, $\bar{e}_{h.} = \left(\sum_{i=1}^{n_h} e_{hi}\right) / n_h$임

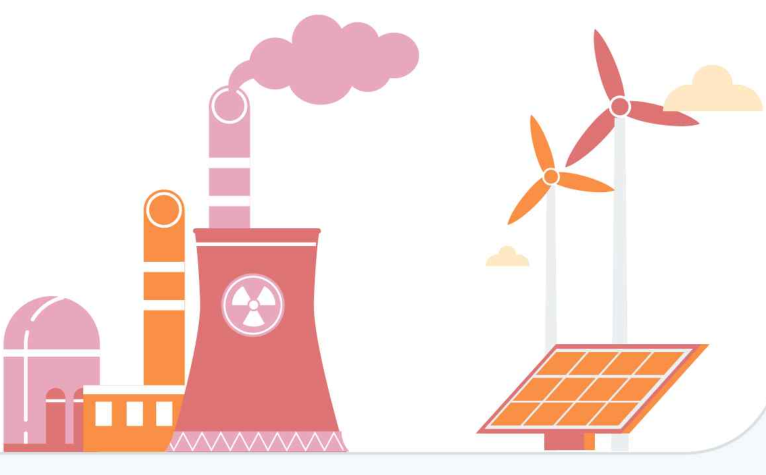
- 모평균 추정량 $\bar{y}$에 대한 상대표준오차

$$\widehat{RSE}(\bar{y}) = \frac{\sqrt{\hat{V}(\bar{y})}}{\bar{y}} \times 100$$

III

CHAPTER

결과요약



2023년 기준 에너지기술기업 실태조사 결과요약

2023년 기준 에너지기술기업 실태조사 결과 통계작성범위 내

- 에너지기술기업 총 40,025개, 에너지기술 부문 종사자 700,291명, 에너지기술 부문 매출액 604조 5,637억원 규모로 추정

1. 에너지기술별 기업 및 종사자 현황

- 에너지기술기업 실태조사는 우리나라 에너지기술기업의 현황과 규모를 조사하기 위하여 국제 에너지기구(IEA) 에너지기술 R&D 예산/지출 통계 가이드에 따른 에너지기술 7대 분류 기준으로 조사
- 2023년 말 기준 전체 에너지기술기업 수는 40,025개(조사 모집단)
  - '기타발전 및 에너지저장(49.7%)', '에너지효율(21.1%)', '재생에너지(20.9%)‘ 등의 순으로 나타남
- 에너지기술관련 40,025개 기업에서 종사하는 에너지기술 부문 종사자 수는 700,291명으로 추정
  - '에너지효율(36.8%)', '기타발전 및 에너지저장(32.5%)', '화석연료(10.1%)‘ 등의 순으로 나타남

〈표 3-1〉 에너지기술별 기업체수 및 종사자수

(단위 : 개, 명, %)

구 분	업체수		종사자수	
	빈도	비율	빈도	비율
전(全) 산업	40,025	100.0	700,291	100.0
1. 에너지효율	8,462	21.1	257,363	36.8
2. 화석연료	1,606	4.0	70,650	10.1
3. 재생에너지	8,373	20.9	54,268	7.7
4. 핵분열 및 핵융합	906	2.3	56,393	8.1
5. 수소 및 연료전지	96	0.2	5,736	0.8
6. 기타발전 및 에너지저장	19,895	49.7	227,543	32.5
7. 융복합 기술·연구	687	1.7	28,337	4.0

2. 에너지기술별 매출액 현황

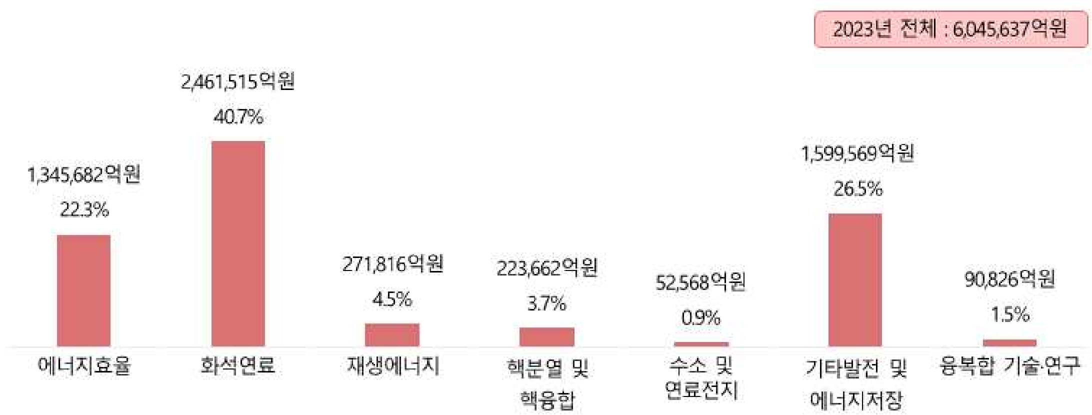
- 2023년도 에너지기술 부문 매출액은 604조 5,637억원으로 추정
  - '화석연료(40.7%)', '기타발전 및 에너지저장(26.5%)', '에너지효율(22.3%)' 등의 순으로 나타남

〈표 3-2〉 에너지기술별 매출액

(단위 : 개, 억원, %)

구 분	업체수	매출액	
		금액	비율
전(全) 산업	40,025	6,045,637	100.0
1. 에너지효율	8,462	1,345,682	22.3
2. 화석연료	1,606	2,461,515	40.7
3. 재생에너지	8,373	271,816	4.5
4. 핵분열 및 핵융합	906	223,662	3.7
5. 수소 및 연료전지	96	52,568	0.9
6. 기타발전 및 에너지저장	19,895	1,599,569	26.5
7. 융복합 기술·연구	687	90,826	1.5

〈그림 3-1〉 에너지기술별 매출액



3. 에너지기술별 R&D 투자현황

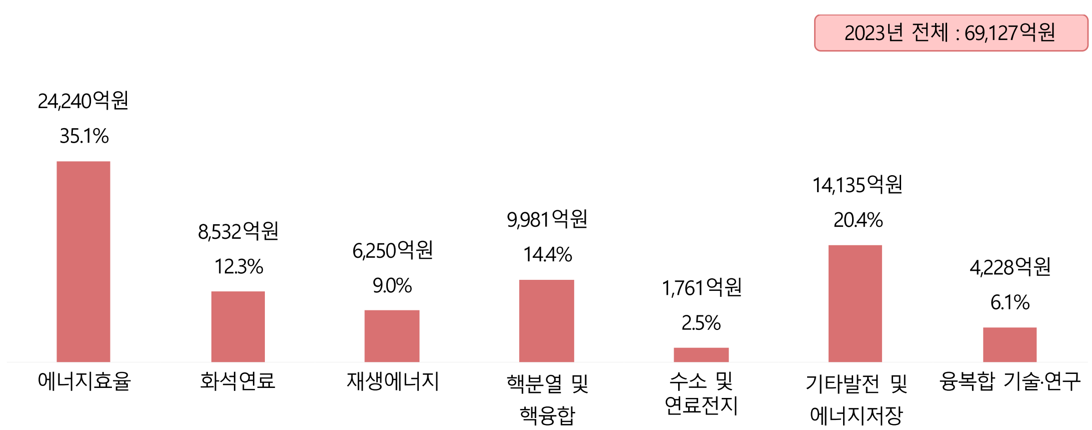
- 2023년도 에너지기술 부문 R&D 투자액은 6조 9,127억원으로 추정
  - '에너지효율(35.1%)', '기타발전 및 에너지저장(20.4%)', '핵분열 및 핵융합(14.4%)' 등의 순으로 나타남

〈표 3-3〉 에너지기술별 R&D 투자액

(단위 : 개, 억원, %)

구 분	업체수	R&D 투자액	
		금액	비율
전(全) 산업	40,025	69,127	100.0
1. 에너지효율	8,462	24,240	35.1
2. 화석연료	1,606	8,532	12.3
3. 재생에너지	8,373	6,250	9.0
4. 핵분열 및 핵융합	906	9,981	14.4
5. 수소 및 연료전지	96	1,761	2.5
6. 기타발전 및 에너지저장	19,895	14,135	20.4
7. 융복합 기술·연구	687	4,228	6.1

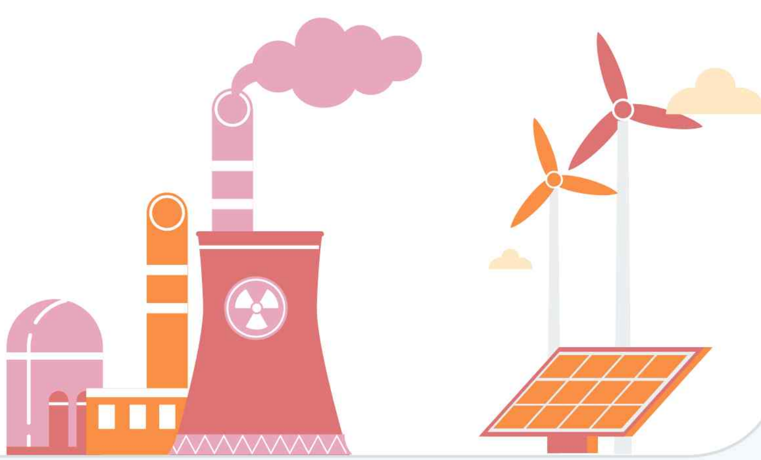
〈그림 3-2〉 에너지기술별 R&D 투자액



Ⅳ

CHAPTER

조사결과



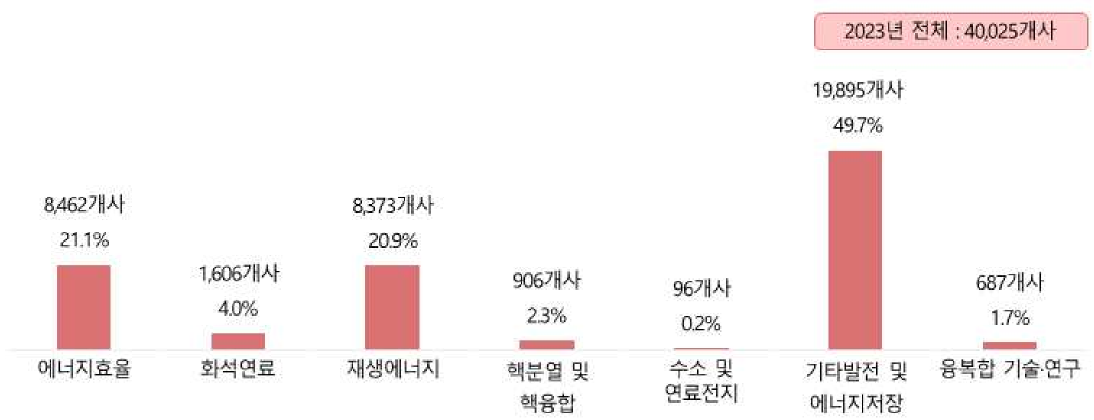
2023년 기준 에너지기술기업 실태조사 조사결과

1. 기업체 수

가. 전체 에너지기술 기업체 수

- 2023년 기준 에너지기술기업 실태조사 통계작성범위 내의 전체 에너지기술 기업체 수는 40,025개
  - 에너지기술별 구성비는 '기타발전 및 에너지저장(49.7%)', '에너지효율(21.1%)', '재생에너지(20.9%)' 등의 순으로 나타남

〈그림 4-1〉 에너지기술 기업체 수



〈표 4-1〉 에너지기술별 기업체 수

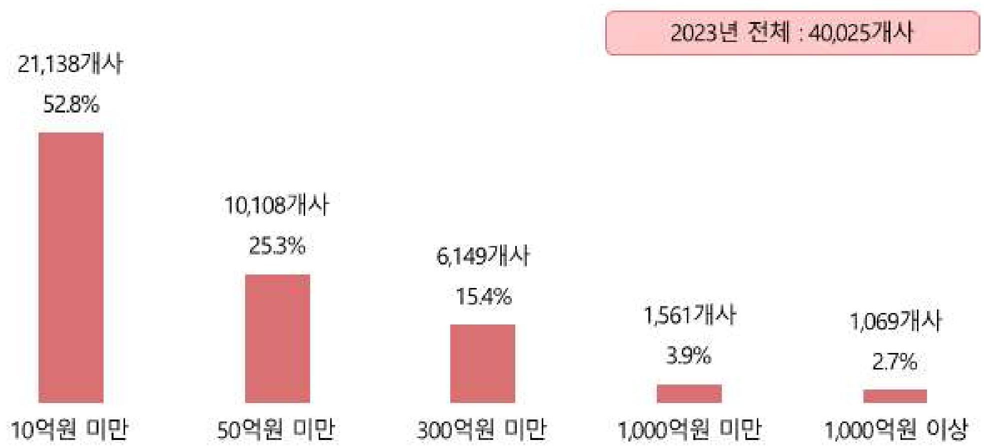
(단위 : 개, %)

구 분	업체수	
	빈도	비율
전(全) 산업	40,025	100.0
1. 에너지효율	8,462	21.1
2. 화석연료	1,606	4.0
3. 재생에너지	8,373	20.9
4. 핵분열 및 핵융합	906	2.3
5. 수소 및 연료전지	96	0.2
6. 기타발전 및 에너지저장	19,895	49.7
7. 융복합 기술·연구	687	1.7

나. 전체 매출액 규모별 기업체 수

- 매출액 규모별로는 전체 매출액 규모가 '10억원 미만'인 기업이 21,138개로 가장 많았고, '1,000억원 이상'인 기업은 1,069개로 조사됨
  - '재생에너지'에서 '10억원 미만'인 기업이 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 에너지기술 중 '수소 및 연료전지'에서 '1,000억원 이상'인 기업 비율이 19.8%로 가장 높게 나타남

〈그림 4-2〉 매출액 규모별 기업체 수



〈표 4-2〉 매출액 규모별 기업체 수

(단위 : 개, %)

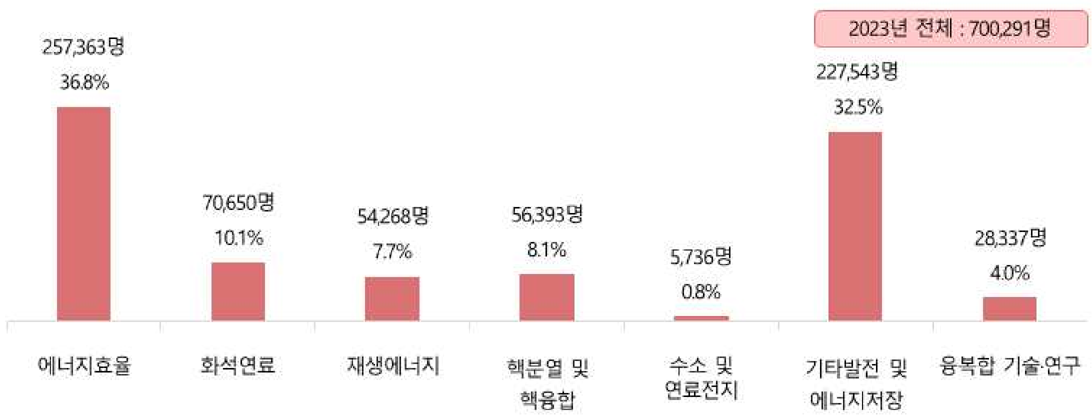
구 분	전체	10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상
전(全) 산업	40,025 (100.0)	21,138 (52.8)	10,108 (25.3)	6,149 (15.4)	1,561 (3.9)	1,069 (2.7)
1. 에너지효율	8,462 (100.0)	2,638 (31.2)	2,704 (32.0)	2,191 (25.9)	548 (6.5)	381 (4.5)
2. 화석연료	1,606 (100.0)	606 (37.7)	307 (19.1)	351 (21.9)	149 (9.3)	193 (12.0)
3. 재생에너지	8,373 (100.0)	6,765 (80.8)	694 (8.3)	656 (7.8)	162 (1.9)	96 (1.1)
4. 핵분열 및 핵융합	906 (100.0)	162 (17.9)	274 (30.2)	330 (36.4)	103 (11.4)	37 (4.1)
5. 수소 및 연료전지	96 (100.0)	14 (14.6)	16 (16.7)	24 (25.0)	23 (24.0)	19 (19.8)
6. 기타발전 및 에너지저장	19,895 (100.0)	10,781 (54.2)	5,883 (29.6)	2,402 (12.1)	519 (2.6)	310 (1.6)
7. 융복합 기술·연구	687 (100.0)	172 (25.0)	230 (33.5)	195 (28.4)	57 (8.3)	33 (4.8)

2. 종사자 수

가. 에너지기술 부문 종사자 수

- 에너지기술관련 40,025개 기업체에서 종사하는 에너지기술 부문 종사자 수는 700,291명으로 추정
  - '에너지효율(36.8%)', '기타발전 및 에너지저장(32.5%)', '화석연료(10.1%)' 등의 순으로 나타남

〈그림 4-3〉 에너지기술 부문 종사자 수



〈표 4-3〉 에너지기술 부문 종사자 수

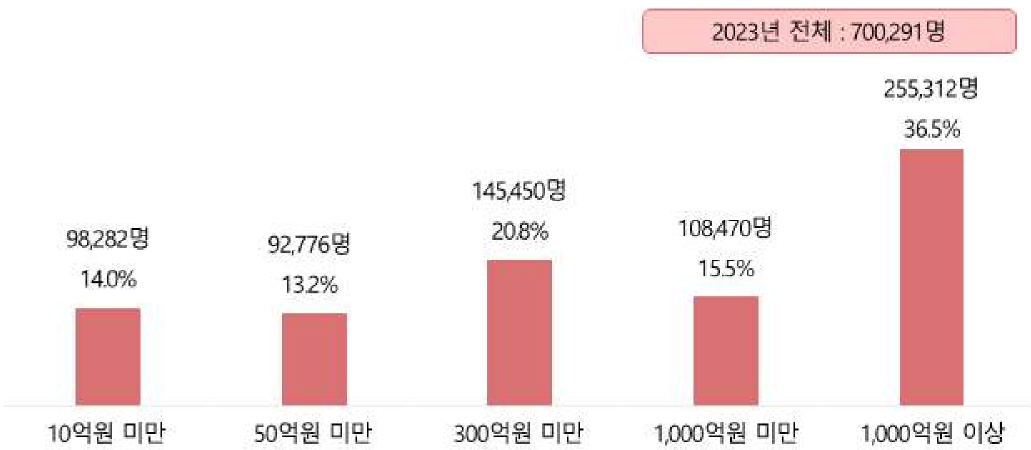
(단위 : 명, %)

구 분	종사자수	
	빈도	비율
전(全) 산업	700,291	100.0
1. 에너지효율	257,363	36.8
2. 화석연료	70,650	10.1
3. 재생에너지	54,268	7.7
4. 핵분열 및 핵융합	56,393	8.1
5. 수소 및 연료전지	5,736	0.8
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543	32.5
7. 융복합 기술·연구	28,337	4.0

나. 전체 매출액 규모별 종사자 수

- 전체 매출액 규모 '1,000억원 이상' 기업의 에너지기술 부문 종사자 수가 255,312명으로 가장 많았고, '10억원 미만'인 기업은 98,282명으로 추정됨
  - 전체 매출액 '1,000억원 이상' 기업의 에너지기술 부문 종사자 수 비율은 '화석연료' 부문에서 76.1%로 가장 높게 나타남

〈그림 4-4〉 매출액 규모별 종사자 수



〈표 4-4〉 매출액 규모별 종사자 수

(단위 : 명, %)

구 분	전체	10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상
전(全) 산업	700,291 (100.0)	98,282 (14.0)	92,776 (13.2)	145,450 (20.8)	108,470 (15.5)	255,312 (36.5)
1. 에너지효율	257,363 (100.0)	22,396 (8.7)	32,378 (12.6)	67,985 (26.4)	60,075 (23.3)	74,529 (29.0)
2. 화석연료	70,650 (100.0)	3,303 (4.7)	2,836 (4.0)	6,303 (8.9)	4,448 (6.3)	53,761 (76.1)
3. 재생에너지	54,268 (100.0)	17,480 (32.2)	6,066 (11.2)	12,100 (22.3)	6,228 (11.5)	12,393 (22.8)
4. 핵분열 및 핵융합	56,393 (100.0)	1,267 (2.2)	3,729 (6.6)	12,890 (22.9)	10,853 (19.2)	27,654 (49.0)
5. 수소 및 연료전지	5,736 (100.0)	110 (1.9)	197 (3.4)	648 (11.3)	1,301 (22.7)	3,480 (60.7)
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543 (100.0)	52,642 (23.1)	44,510 (19.6)	40,179 (17.7)	20,721 (9.1)	69,492 (30.5)
7. 융복합 기술·연구	28,337 (100.0)	1,084 (3.8)	3,061 (10.8)	5,345 (18.9)	4,844 (17.1)	14,003 (49.4)

다. 고용형태별 종사자 수

- 에너지기술 부문 종사자 고용형태별로는 ‘정규직’ 671,741명, ‘비정규직’ 28,550명으로 추정
  - 전체 종사자 중 ‘정규직’의 비율이 가장 높은 부문은 ‘융복합 기술 연구’로서 99.3% 차지

〈그림 4-5〉 고용형태별 종사자 수

〈표 4-5〉 고용형태별 종사자 수

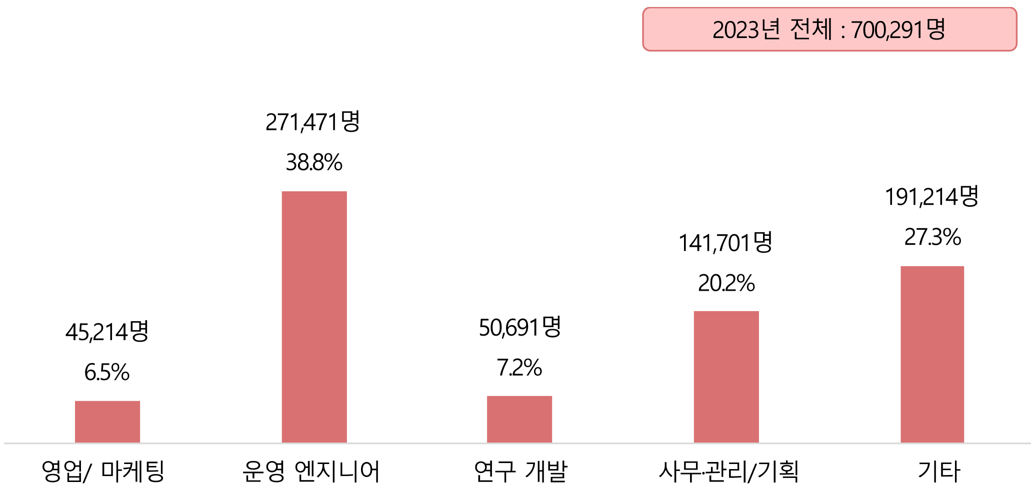
(단위 : 명, %)

구 분	전체	정규직	비정규직
전(全) 산업	700,291 (100.0)	671,741 (95.9)	28,550 (4.1)
1. 에너지효율	257,363 (100.0)	241,124 (93.7)	16,239 (6.3)
2. 화석연료	70,650 (100.0)	67,973 (96.2)	2,677 (3.8)
3. 재생에너지	54,268 (100.0)	53,173 (98.0)	1,095 (2.0)
4. 핵분열 및 핵융합	56,393 (100.0)	53,909 (95.6)	2,484 (4.4)
5. 수소 및 연료전지	5,736 (100.0)	5,594 (97.5)	142 (2.5)
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543 (100.0)	221,831 (97.5)	5,712 (2.5)
7. 융복합 기술·연구	28,337 (100.0)	28,137 (99.3)	200 (0.7)

라. 직무별 종사자 수

- 에너지기술 부문 종사자 직무별 조사 결과 '운영 엔지니어'가 271,471명으로 가장 많았고, '영업/마케팅'이 45,214명으로 가장 적게 추정됨
  - 전체 종사자 중 '운영 엔지니어'의 비율이 가장 높은 부문은 '핵분열 및 핵융합'으로서 63.8% 차지

〈그림 4-6〉 직무별 종사자 수



〈표 4-6〉 직무별 종사자 수

(단위 : 명, %)

구 분	전체	영업/마케팅	운영 엔지니어	연구 개발	사무·관리/기획	기타
전(全) 산업	700,291 (100.0)	45,214 (6.5)	271,471 (38.8)	50,691 (7.2)	141,701 (20.2)	191,214 (27.3)
1. 에너지효율	257,363 (100.0)	16,417 (6.4)	42,845 (16.6)	23,248 (9.0)	53,665 (20.9)	121,188 (47.1)
2. 화석연료	70,650 (100.0)	6,739 (9.5)	36,808 (52.1)	1,670 (2.4)	19,237 (27.2)	6,195 (8.8)
3. 재생에너지	54,268 (100.0)	3,771 (6.9)	25,092 (46.2)	6,346 (11.7)	14,700 (27.1)	4,359 (8.0)
4. 핵분열 및 핵융합	56,393 (100.0)	3,171 (5.6)	35,993 (63.8)	4,836 (8.6)	8,739 (15.5)	3,654 (6.5)
5. 수소 및 연료전지	5,736 (100.0)	689 (12.0)	2,470 (43.1)	507 (8.8)	1,528 (26.6)	542 (9.4)
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543 (100.0)	11,806 (5.2)	112,821 (49.6)	9,770 (4.3)	38,411 (16.9)	54,735 (24.1)
7. 융복합 기술·연구	28,337 (100.0)	2,621 (9.2)	15,442 (54.5)	4,313 (15.2)	5,422 (19.1)	541 (1.9)

마. 학력별 종사자 수

- 에너지기술 부문 종사자 학력별로는 '학사'가 344,030명으로 가장 많았고, '박사'가 6,789명으로 가장 적게 추정됨
  - 전체 종사자 중 '학사' 학력의 비율이 가장 높은 부문은 '화석연료'로서 58.7% 차지

〈그림 4-7〉 학력별 종사자 수

〈표 4-7〉 학력별 종사자 수

(단위 : 명, %)

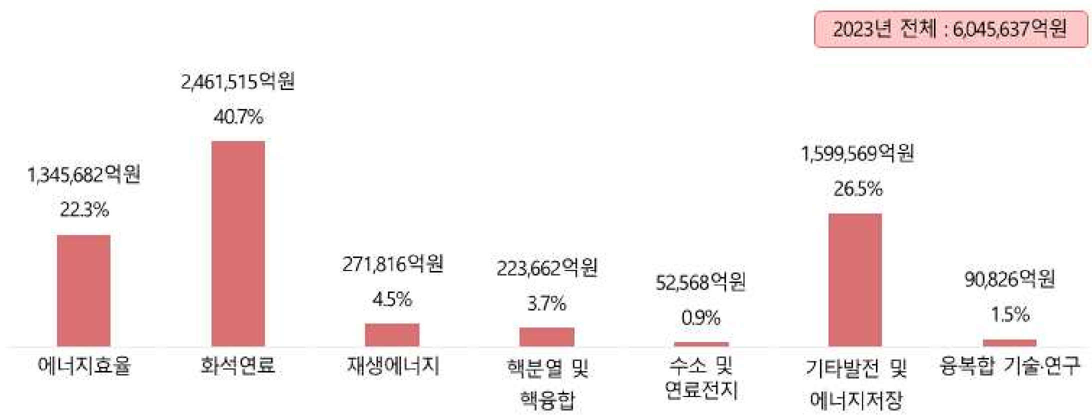
구 분	전체	고졸이하	전문학사	학사	석사	박사
전(全) 산업	700,291 (100.0)	173,462 (24.8)	143,583 (20.5)	344,030 (49.1)	32,426 (4.6)	6,789 (1.0)
1. 에너지효율	257,363 (100.0)	63,997 (24.9)	40,537 (15.8)	144,411 (56.1)	7,097 (2.8)	1,323 (0.5)
2. 화석연료	70,650 (100.0)	12,979 (18.4)	11,754 (16.6)	41,497 (58.7)	3,929 (5.6)	490 (0.7)
3. 재생에너지	54,268 (100.0)	9,352 (17.2)	10,947 (20.2)	29,606 (54.6)	3,784 (7.0)	579 (1.1)
4. 핵분열 및 핵융합	56,393 (100.0)	9,182 (16.3)	7,624 (13.5)	31,186 (55.3)	5,288 (9.4)	3,113 (5.5)
5. 수소 및 연료전지	5,736 (100.0)	635 (11.1)	1,140 (19.9)	3,235 (56.4)	620 (10.8)	107 (1.9)
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543 (100.0)	69,913 (30.7)	65,337 (28.7)	81,380 (35.8)	10,290 (4.5)	622 (0.3)
7. 융복합 기술·연구	28,337 (100.0)	7,405 (26.1)	6,243 (22.0)	12,715 (44.9)	1,419 (5.0)	555 (2.0)

3. 매출액

가. 에너지기술 부문 매출액

- 2023년도 에너지기술 부문 매출액은 604조 5,637억원으로 추정
  - '화석연료(40.7%)', '기타발전 및 에너지저장(26.5%)', '에너지효율(22.3%)' 등의 순으로 나타남

〈그림 4-8〉 에너지기술 부문 매출액



〈표 4-8〉 에너지기술 부문 매출액

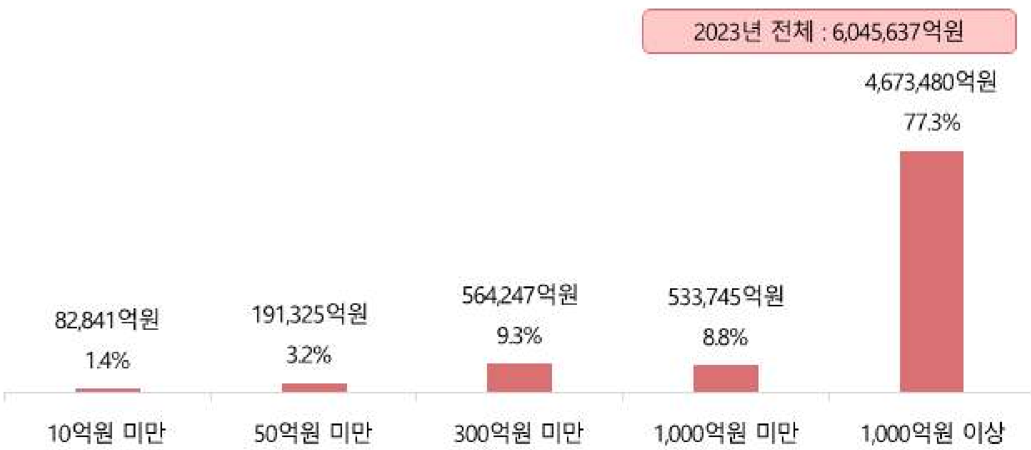
(단위 : 억원, %)

구 분	매출액	
	금액	비율
전(全) 산업	6,045,637	100.0
1. 에너지효율	1,345,682	22.3
2. 화석연료	2,461,515	40.7
3. 재생에너지	271,816	4.5
4. 핵분열 및 핵융합	223,662	3.7
5. 수소 및 연료전지	52,568	0.9
6. 기타발전 및 에너지저장	1,599,569	26.5
7. 융복합 기술·연구	90,826	1.5

나. 전체 매출액 규모별 매출액

- 매출액 규모별로는 '1,000억원 이상'인 기업의 에너지기술 부문 매출액이 467조 3,480억원으로 가장 많았고, '10억원 미만'인 기업이 8조 2,841억원으로 가장 적게 추정됨
  - 모든 에너지기술 부문에서 전체 매출액 규모 '1,000억원 이상' 기업의 에너지기술 부문 매출액이 가장 큰 비율을 차지하며, 그 중 '화석연료'가 229조 9,427억원으로 가장 많았음

〈그림 4-9〉 전체 매출액 규모별 에너지기술 부문 매출액



〈표 4-9〉 전체 매출액 규모별 에너지기술 부문 매출액

(단위 : 억원, %)

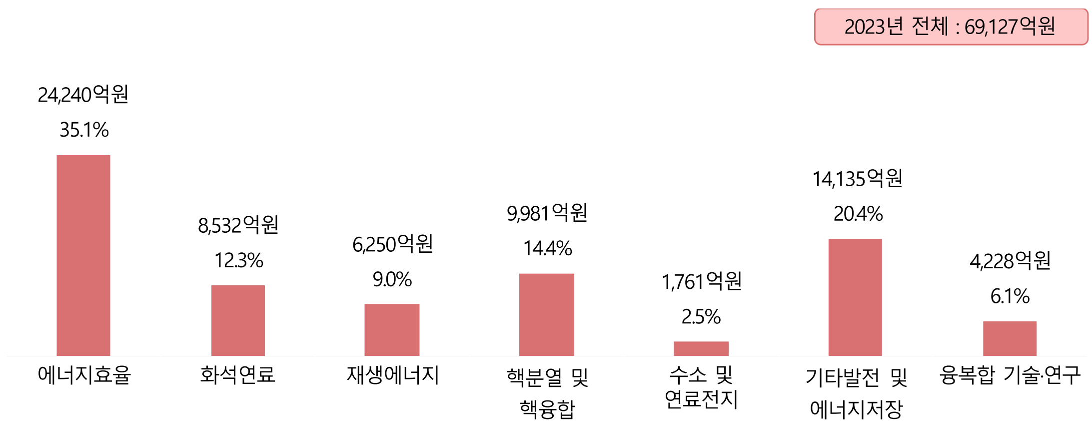
구 분	전체	10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상
전(全) 산업	6,045,637 (100.0)	82,841 (1.4)	191,325 (3.2)	564,247 (9.3)	533,745 (8.8)	4,673,480 (77.3)
1. 에너지효율	1,345,682 (100.0)	13,146 (1.0)	69,294 (5.1)	262,991 (19.5)	228,494 (17.0)	771,757 (57.4)
2. 화석연료	2,461,515 (100.0)	6,034 (0.2)	10,027 (0.4)	50,606 (2.1)	95,420 (3.9)	2,299,427 (93.4)
3. 재생에너지	271,816 (100.0)	16,417 (6.0)	14,930 (5.5)	48,834 (18.0)	42,084 (15.5)	149,550 (55.0)
4. 핵분열 및 핵융합	223,662 (100.0)	819 (0.4)	5,867 (2.6)	32,304 (14.4)	27,623 (12.4)	157,049 (70.2)
5. 수소 및 연료전지	52,568 (100.0)	77 (0.1)	390 (0.7)	3,377 (6.4)	8,441 (16.1)	40,284 (76.6)
6. 기타발전 및 에너지저장	1,599,569 (100.0)	45,518 (2.8)	85,409 (5.3)	152,351 (9.5)	112,872 (7.1)	1,203,420 (75.2)
7. 융복합 기술·연구	90,826 (100.0)	830 (0.9)	5,408 (6.0)	13,784 (15.2)	18,811 (20.7)	51,993 (57.2)

4. R&D 투자액

가. 에너지기술 부문 R&D 투자액

• 2023년도 에너지기술 부문 R&D 투자액은 6조 9,127억원으로 추정
  - '에너지효율(35.1%)', '기타발전 및 에너지저장(20.4%)', '핵분열 및 핵융합(14.4%)' 등의 순으로 나타남

〈그림 4-10〉 에너지기술 부문 R&D 투자액



〈표 4-10〉 에너지기술 부문 R&D 투자액

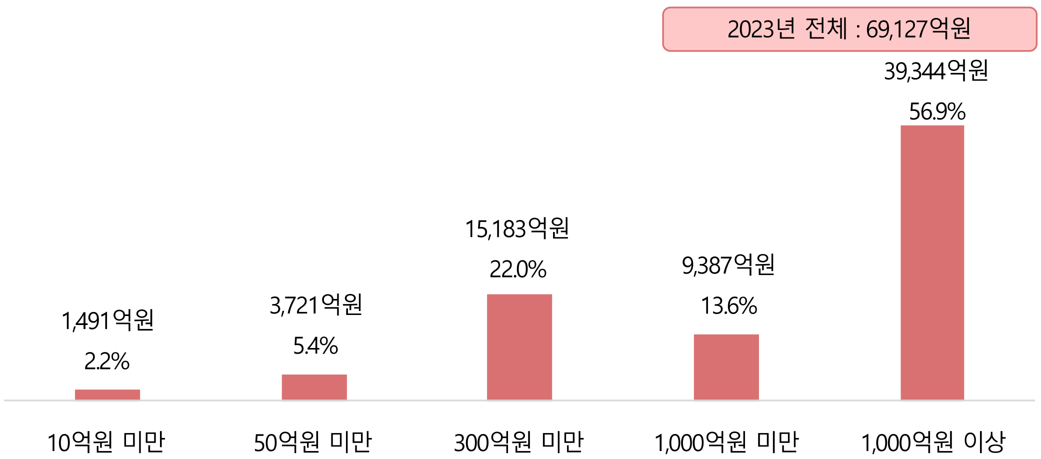
(단위 : 억원, %)

구 분	R&D 투자액	
	금액	비율
전(全) 산업	69,127	100.0
1. 에너지효율	24,240	35.1
2. 화석연료	8,532	12.3
3. 재생에너지	6,250	9.0
4. 핵분열 및 핵융합	9,981	14.4
5. 수소 및 연료전지	1,761	2.5
6. 기타발전 및 에너지저장	14,135	20.4
7. 융복합 기술·연구	4,228	6.1

나. 전체 매출액 규모별 R&D 투자액

- 매출액 규모별로는 '1,000억원 이상'인 기업의 에너지기술 부문 R&D 투자액이 3조 9,344억원으로 가장 많았고, '10억원 미만'인 기업이 1,491억원으로 가장 적게 추정됨
  - 전체 매출액 규모 '1,000억원 이상' 기업 중 '화석연료' 부문은 97.4% 비율을 차지

〈그림 4-11〉 매출액 규모별 R&D 투자액



〈표 4-11〉 매출액 규모별 R&D 투자액

(단위 : 억원, %)

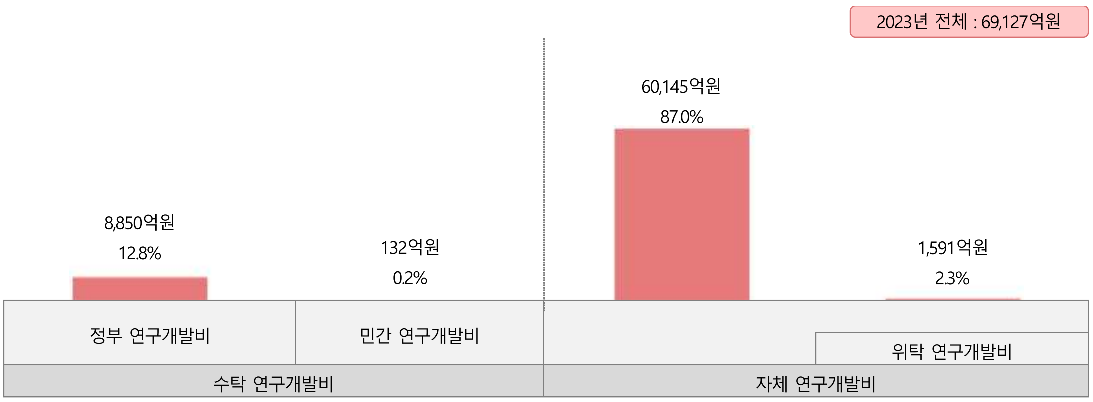
구 분	전체	10억원 미만	10억원 ~ 50억원 미만	50억원 ~ 300억원 미만	300억원 ~ 1,000억원 미만	1,000억원 이상
전(全) 산업	69,127 (100.0)	1,491 (2.2)	3,721 (5.4)	15,183 (22.0)	9,387 (13.6)	39,344 (56.9)
1. 에너지효율	24,240 (100.0)	164 (0.7)	1,418 (5.9)	6,288 (25.9)	3,839 (15.8)	12,531 (51.7)
2. 화석연료	8,532 (100.0)	0 (0.0)	45 (0.5)	42 (0.5)	133 (1.6)	8,312 (97.4)
3. 재생에너지	6,250 (100.0)	537 (8.6)	642 (10.3)	2,585 (41.4)	1,153 (18.5)	1,332 (21.3)
4. 핵분열 및 핵융합	9,981 (100.0)	161 (1.6)	448 (4.5)	925 (9.3)	783 (7.8)	7,664 (76.8)
5. 수소 및 연료전지	1,761 (100.0)	4 (0.2)	55 (3.1)	195 (11.1)	550 (31.2)	957 (54.3)
6. 기타발전 및 에너지저장	14,135 (100.0)	546 (3.9)	505 (3.6)	4,312 (30.5)	2,360 (16.7)	6,411 (45.4)
7. 융복합 기술·연구	4,228 (100.0)	79 (1.9)	608 (14.4)	835 (19.8)	569 (13.5)	2,137 (50.6)

다. 구분별 R&D 투자액

• 에너지기술 부문 R&D 투자액 구분별로는 ‘자체 연구개발비’가 6조 145억원으로 가장 많았고, ‘민간 연구개발비’가 132억원으로 가장 적게 추정됨

- 구분별 ‘자체 연구개발비’ 중 ‘화석연료’ 부문이 98.1%로 가장 큰 비율을 차지함

〈그림 4-12〉 구분별 R&D 투자액



〈표 4-12〉 구분별 R&D 투자액

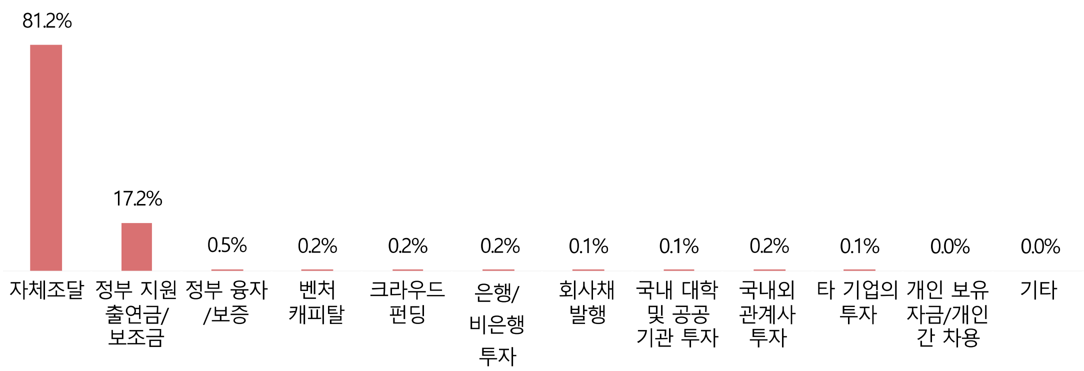
(단위 : 억원, %)

구 분	전체	수탁 연구개발비		자체 연구개발비	
		정부 연구개발비	민간 연구개발비		위탁 연구개발비
전(全) 산업	69,127 (100.0)	8,850 (12.8)	132 (0.2)	60,145 (87.0)	1,591 (2.3)
1. 에너지효율	24,240 (100.0)	3,669 (15.1)	18 (0.1)	20,553 (84.8)	447 (1.8)
2. 화석연료	8,532 (100.0)	162 (1.9)	0 (0.0)	8,370 (98.1)	26 (0.3)
3. 재생에너지	6,250 (100.0)	905 (14.5)	20 (0.3)	5,325 (85.2)	104 (1.7)
4. 핵분열 및 핵융합	9,980 (100.0)	1,132 (11.3)	75 (0.8)	8,773 (87.9)	977 (9.8)
5. 수소 및 연료전지	1,761 (100.0)	387 (22.0)	0 (0.0)	1,374 (78.0)	1 (0.1)
6. 기타발전 및 에너지저장	14,135 (100.0)	1,721 (12.2)	0 (0.0)	12,414 (87.8)	13 (0.1)
7. 융복합 기술·연구	4,228 (100.0)	875 (20.7)	18 (0.4)	3,336 (78.9)	24 (0.6)

라. R&D 자금조달

- R&D 자금조달 방식을 살펴보면, '자체조달' 81.2%, '정부 지원 출연금/보조금,' 17.2%, '정부 융자/보증' 0.5%의 순으로 나타남
  - 에너지기술별로는 '기타발전 및 에너지저장(87.1%)' 부문이 '자체조달'의 비율이 가장 높은 것으로 나타남

〈그림 4-13〉 R&D 자금조달



〈표 4-13〉 R&D 자금조달

(단위 : %)

구 분	R&D 자금조달											
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
전(全) 산업	**81.2**	**17.2**	**0.5**	**0.2**	**0.2**	**0.2**	**0.1**	**0.1**	**0.2**	**0.1**	**0.0**	**0.0**
1. 에너지효율	84.3	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
2. 화석연료	77.5	19.7	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
3. 재생에너지	77.8	18.1	1.1	0.5	0.5	0.7	0.0	0.4	0.8	0.2	0.0	0.0
4. 핵분열 및 핵융합	78.9	18.0	1.3	0.0	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5. 수소 및 연료전지	64.3	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6. 기타발전 및 에너지저장	87.1	12.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
7. 융복합 기술·연구	64.7	31.1	2.1	0.6	0.4	0.2	0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0

* ① 자체조달, ② 정부 지원 출연금/보조금, ③ 정부 융자/보증, ④ 벤처 캐피탈, ⑤ 크라우드 펀딩, ⑥ 은행/비은행 투자, ⑦ 회사채 발행, ⑧ 국내 대학 및 공공기관 투자, ⑨ 국내외 관계사 투자, ⑩ 타 기업의 투자, ⑪ 개인 보유 자금/개인 간 차용, ⑫ 기타

5. 대표자 성별

- 대표자 성별을 살펴보면, ‘남성’ 82.1%, ‘여성’ 17.9%의 순으로 나타남
  - 에너지기술별로는 ‘수소 및 연료전지(100.0%)’가 ‘남성’의 비율이 가장 높게 나타남

〈그림 4-14〉 대표자 성별

〈표 4-14〉 대표자 성별

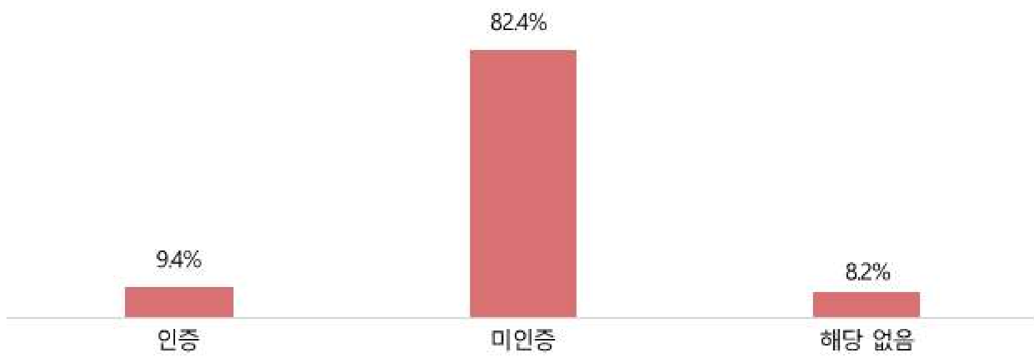
(단위 : %)

구 분	대표자 성별	
	남성	여성
전(全) 산업	82.1	17.9
1. 에너지효율	85.1	14.9
2. 화석연료	91.5	8.5
3. 재생에너지	86.0	14.0
4. 핵분열 및 핵융합	93.0	7.0
5. 수소 및 연료전지	100.0	0.0
6. 기타발전 및 에너지저장	77.5	22.5
7. 융복합 기술·연구	94.3	5.7

6. 벤처기업 인증여부

- 벤처기업 인증여부를 살펴보면, ‘미인증’ 82.4%, ‘인증’ 9.4%의 순으로 나타남
  - 에너지기술별로는 ‘융복합 기술 연구(32.8%)’가 ‘인증’의 비율이 가장 많은 것으로 나타남

〈그림 4-15〉 벤처기업 인증여부



〈표 4-15〉 벤처기업 인증여부

(단위 : %)

구 분	벤처기업 인증여부		
	인증	미인증	해당 없음
전(全) 산업	9.4	82.4	8.2
1. 에너지효율	16.6	73.6	9.7
2. 화석연료	1.6	84.9	13.5
3. 재생에너지	8.2	79.3	12.5
4. 핵분열 및 핵융합	25.7	67.6	6.7
5. 수소 및 연료전지	18.8	48.8	32.5
6. 기타발전 및 에너지저장	5.9	88.8	5.3
7. 융복합 기술·연구	32.8	57.9	9.3

7. 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서

- 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서를 살펴보면, '없음' 81.0%, '기업부설 연구소' 14.8%, '기술개발 전담부서' 4.2%의 순으로 나타남
  - 에너지기술별로는 '수소 및 연료전지(57.9%)' 부문이 '기업부설 연구소'의 비율이 가장 높은 것으로 나타남

〈그림 4-16〉 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서 확보 비율

〈표 4-16〉 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서 확보 비율

(단위 : %)

구 분	기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서		
	기업부설 연구소	기술개발 전담부서	없음
전(全) 산업	14.8	4.2	81.0
1. 에너지효율	31.7	7.7	60.6
2. 화석연료	4.4	1.6	94.0
3. 재생에너지	12.7	4.3	83.1
4. 핵분열 및 핵융합	55.6	7.7	36.8
5. 수소 및 연료전지	57.9	17.7	24.3
6. 기타발전 및 에너지저장	5.6	2.5	91.9
7. 융복합 기술·연구	57.8	9.8	32.4

8. 신사업 추진 시 애로사항

• 신사업 추진 시 애로사항을 살펴보면, '원자재 수급 및 가격 상승' 15.6%, '불확실한 시장성' 13.9%, '사업추진 자금의 부족' 11.9%의 순으로 나타남

〈표 4-17〉 신사업 추진 시 애로사항

(단위 : %)

구 분		비율
산업 인프라	① 임금상승	9.6
	② 비즈니스 모델 부재	1.8
	③ 보유 기술력/인력 부족	6.2
	④ 국내 인프라 부족	7.5
	⑤ 사업추진 자금의 부족	11.9
시장 환경	⑥ 불확실한 시장성	13.9
	⑦ 정보/기술 유출	0.8
	⑧ 과도한 경쟁	7.8
	⑨ 관련 기업 부도/도산	3.0
	⑩ 소비심리 위축	3.5
	⑪ 판매 부진	3.3
	⑫ 원자재 수급 및 가격 상승	15.6
	⑬ 독과점 시장구조	1.6
정책적 요소	⑭ 표준화 미비	3.3
	⑮ 정부의 정책적 지원 미비	9.7
	⑯ 규제로 인한 어려움	0.4
기타	⑰ 기타	0.1

9. 정부 지원 필요도

• 정부 지원 필요도를 살펴보면, '세제감면 지원' 4.17점, '기술개발 자금지원(융자지원)' 3.79점, '시장정보 제공' 3.69점의 순으로 나타남

〈표 4-18〉 정부 지원 필요도

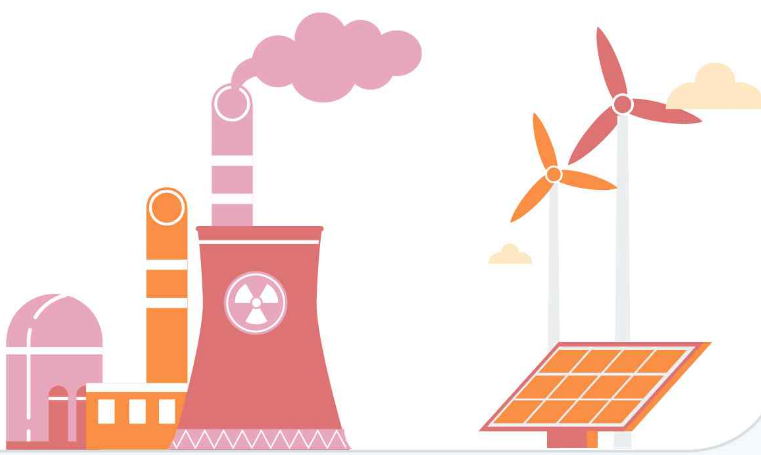
(단위 : 점, 5점 만점)

구 분	비율
① 법 · 제도 개선 및 완화	3.36
② 기술개발 자금지원(융자지원)	3.79
③ 정부주도 기술개발	3.45
④ 기술사업화 지원	3.67
⑤ 산 · 학 · 연 기술협력 지원	3.35
⑥ 대 · 중소기업 간 상생협력 지원	3.48
⑦ 세제감면 지원	4.17
⑧ 시장정보 제공	3.69
⑨ 인증제도의 활성화	3.42
⑩ 인력양성 및 교육 지원	3.43
⑪ 전문인력 채용 지원	3.59
⑫ 해외진출정보제공 및 컨설팅	2.92

V

CHAPTER

통계표



1. 에너지기술기업 현황

(단위 : 개, 명, 백만원)

구 분		기업체수	종사자수	매출액	R&D 투자액
전 체		40,025	700,291	604,563,718	6,912,707
분 류	에너지효율	8,462	257,363	134,568,199	2,424,000
	화석연료	1,606	70,650	246,151,478	853,203
	재생에너지	8,373	54,268	27,181,563	624,971
	핵분열 및 핵융합	906	56,393	22,366,174	998,090
	수소 및 연료전지	96	5,736	5,256,819	176,109
	기타발전 및 에너지저장	19,895	227,543	159,956,924	1,413,500
	융복합 기술·연구	687	28,337	9,082,561	422,835
매출액 규모	10억원 미만	21,138	98,282	8,284,110	149,131
	10~50억원 미만	10,108	92,776	19,132,452	372,132
	50~300억원 미만	6,149	145,450	56,424,655	1,518,256
	300~1,000억원 미만	1,561	108,470	53,374,490	938,742
	1,000억원 이상	1,069	255,312	467,348,012	3,934,446

2. 대표자 성별

(단위 : %)

구분		남성	여성	계
전체		82.1	17.9	100.0
분류	에너지효율	85.1	14.9	100.0
	화석연료	91.5	8.5	100.0
	재생에너지	86.0	14.0	100.0
	핵분열 및 핵융합	93.0	7.0	100.0
	수소 및 연료전지	100.0	0.0	100.0
	기타발전 및 에너지저장	77.5	22.5	100.0
	융복합 기술·연구	94.3	5.7	100.0
매출액 규모	10억원 미만	79.3	20.7	100.0
	10~50억원 미만	77.7	22.3	100.0
	50~300억원 미만	92.9	7.1	100.0
	300~1,000억원 미만	95.9	4.1	100.0
	1,000억원 이상	97.7	2.3	100.0

3. 벤처기업 인증여부

(단위 : %)

구 분		인증	미인증	해당 없음	계
전 체		9.4	82.4	8.2	100.0
분 류	에너지효율	16.6	73.6	9.7	100.0
	화석연료	1.6	84.9	13.5	100.0
	재생에너지	8.2	79.3	12.5	100.0
	핵분열 및 핵융합	25.7	67.6	6.7	100.0
	수소 및 연료전지	18.8	48.8	32.5	100.0
	기타발전 및 에너지저장	5.9	88.8	5.3	100.0
	융복합 기술·연구	32.8	57.9	9.3	100.0
매출액 규모	10억원 미만	3.7	90.2	6.1	100.0
	10~50억원 미만	11.4	82.8	5.8	100.0
	50~300억원 미만	23.4	68.3	8.2	100.0
	300~1,000억원 미만	20.4	66.5	13.1	100.0
	1,000억원 이상	5.2	27.3	67.5	100.0

4. 기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서

(단위 : %)

구 분		기업부설 연구소	기술개발 전담부서	없음	계
전 체		14.8	4.2	81.0	100.0
분 류	에너지효율	31.7	7.7	60.6	100.0
	화석연료	4.4	1.6	94.0	100.0
	재생에너지	12.7	4.3	83.1	100.0
	핵분열 및 핵융합	55.6	7.7	36.8	100.0
	수소 및 연료전지	57.9	17.7	24.3	100.0
	기타발전 및 에너지저장	5.6	2.5	91.9	100.0
	융복합 기술·연구	57.8	9.8	32.4	100.0
매출액 규모	10억원 미만	3.3	1.5	95.2	100.0
	10~50억원 미만	15.1	6.8	78.1	100.0
	50~300억원 미만	38.6	8.2	53.3	100.0
	300~1,000억원 미만	46.5	6.0	47.5	100.0
	1,000억원 이상	54.4	7.5	38.1	100.0

5. 구분별 R&D 투자액

(단위 : 백만원)

구 분		수탁 연구개발비		자체 연구개발비	
		정부 연구개발비	민간 연구개발비		위탁 연구개발비
전 체		885,020	13,162	6,014,525	159,120
분 류	에너지효율	366,923	1,794	2,055,283	44,725
	화석연료	16,189	-	837,014	2,583
	재생에너지	90,478	2,019	532,474	10,412
	핵분열 및 핵융합	113,238	7,525	877,327	97,658
	수소 및 연료전지	38,667	-	137,442	75
	기타발전 및 에너지저장	172,067	27	1,241,407	1,306
	융복합 기술·연구	87,459	1,799	333,577	2,361
매출액 규모	10억원 미만	35,222	764	113,145	152
	10~50억원 미만	95,152	2,675	274,306	1,007
	50~300억원 미만	233,355	405	1,284,495	17,998
	300~1,000억원 미만	171,853	-	766,889	9,789
	1,000억원 이상	349,438	9,318	3,575,689	130,174

6. R&D 자금조달

(단위 : %)

구분		자체 조달	정부 지원 출연금/보조금	정부 융자/보증	벤처 캐피탈	크라우드 펀딩	은행/비은행 투자	회사채 발행	국내 대학 및 공공기관 투자	국내외 관계사 투자	타기업의 투자	개인 보유 자금/개인 간 차용	기타
전체		81.2	17.2	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0
분류	에너지효율	84.3	15.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0
	화석연료	77.5	19.7	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0
	재생에너지	77.8	18.1	1.1	0.5	0.5	0.7	0.0	0.4	0.8	0.2	0.0	0.0
	핵분열 및 핵융합	78.9	18.0	1.3	0.0	0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	수소 및 연료전지	64.3	35.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	기타발전 및 에너지저장	87.1	12.6	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0
	융복합 기술·연구	64.7	31.1	2.1	0.6	0.4	0.2	0.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0
매출액 규모	10억원 미만	79.7	17.2	1.0	0.7	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10~50억원 미만	79.2	18.6	0.8	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0	0.8	0.1	0.0	0.0
	50~300억원 미만	85.0	14.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
	300~1,000억원 미만	80.9	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	1,000억원 이상	74.1	23.4	0.2	0.4	0.2	0.3	0.6	0.3	0.1	0.5	0.0	0.0

7. 고용형태별 종사자 수

(단위 : 명)

구분		정규직	비정규직
전체		671,741	28,550
분류	에너지효율	241,124	16,239
	화석연료	67,973	2,677
	재생에너지	53,173	1,095
	핵분열 및 핵융합	53,909	2,484
	수소 및 연료전지	5,594	142
	기타발전 및 에너지저장	221,831	5,712
	융복합 기술·연구	28,137	200
매출액 규모	10억원 미만	94,761	3,521
	10~50억원 미만	90,823	1,953
	50~300억원 미만	142,701	2,749
	300~1,000억원 미만	103,138	5,333
	1,000억원 이상	240,318	14,994

8. 직무별 종사자 수

(단위 : 명)

구 분		영업/마케팅	운영엔지니어	연구개발(R&D)	사무·관리직/기획	기타
전 체		45,214	271,471	50,691	141,701	191,214
분 류	에너지효율	16,417	42,845	23,248	53,665	121,188
	화석연료	6,739	36,808	1,670	19,237	6,195
	재생에너지	3,771	25,092	6,346	14,700	4,359
	핵분열 및 핵융합	3,171	35,993	4,836	8,739	3,654
	수소 및 연료전지	689	2,470	507	1,528	542
	기타발전 및 에너지저장	11,806	112,821	9,770	38,411	54,735
	융복합 기술·연구	2,621	15,442	4,313	5,422	541
매출액 규모	10억원 미만	9,694	49,647	3,694	24,107	11,140
	10~50억원 미만	9,541	39,481	5,768	18,319	19,666
	50~300억원 미만	10,451	55,556	16,465	32,878	30,100
	300~1,000억원 미만	5,911	24,014	9,221	20,294	49,031
	1,000억원 이상	9,617	102,772	15,543	46,103	81,277

9. 학력별 종사자 수

(단위 : 명)

구분		고졸이하	전문학사	학사	석사	박사
전체		173,462	143,583	344,030	32,426	6,789
분류	에너지효율	63,997	40,537	144,411	7,097	1,323
	화석연료	12,979	11,754	41,497	3,929	490
	재생에너지	9,352	10,947	29,606	3,784	579
	핵분열 및 핵융합	9,182	7,624	31,186	5,288	3,113
	수소 및 연료전지	635	1,140	3,235	620	107
	기타발전 및 에너지저장	69,913	65,337	81,380	10,290	622
	융복합 기술·연구	7,405	6,243	12,715	1,419	555
매출액 규모	10억원 미만	27,786	31,934	36,532	1,682	348
	10~50억원 미만	24,888	28,815	35,798	2,892	383
	50~300억원 미만	31,245	35,666	72,094	5,505	941
	300~1,000억원 미만	32,872	21,191	48,687	5,211	509
	1,000억원 이상	56,671	25,977	150,920	17,136	4,608

10. 신사업 추진 시 애로사항

(단위 : %)

구분		임금상승	비즈니스 모델 부재	보유 기술력/인력 부족	국내 인프라 부족	사업추진 자금의 부족	불확실한 시장성	정보/기술 유출	과도한 경쟁	관련 기업 부도/도산
전체		9.6	1.8	6.2	7.5	11.9	13.9	0.8	7.8	3.0
분류	에너지효율	13.7	1.7	5.8	6.3	10.4	14.5	0.9	3.7	3.6
	화석연료	17.6	0.5	2.2	0.9	10.6	17.0	0.3	2.2	3.0
	재생에너지	13.4	1.8	5.0	8.6	13.1	14.4	0.8	9.0	0.6
	핵분열 및 핵융합	14.1	1.3	6.5	6.2	11.6	9.7	5.6	6.1	0.0
	수소 및 연료전지	10.1	0.0	15.0	0.0	13.2	6.8	0.0	2.9	0.0
	기타발전 및 에너지저장	6.0	1.9	7.0	8.1	12.2	13.6	0.5	9.5	3.7
	융복합 기술·연구	11.6	2.9	5.5	8.8	10.2	13.0	3.2	4.0	0.0
매출액 규모	10억원 미만	9.5	1.1	5.6	8.3	12.6	13.6	0.5	7.9	3.0
	10~50억원 미만	9.9	1.8	5.8	6.9	11.6	14.1	0.9	7.9	3.5
	50~300억원 미만	8.8	3.0	8.9	6.0	12.2	14.9	1.2	7.9	2.1
	300~1,000억원 미만	12.0	2.2	7.2	8.0	6.6	15.6	1.1	5.8	2.6
	1,000억원 이상	9.6	6.7	4.9	6.0	7.4	9.9	3.3	5.9	1.2

구 분		소비심리 위축	판매 부진	원자재 수급 및 가격 상승	독과점 시장구조	표준화 미비	정부의 정책적 지원 미비	규제로 인한 어려움	기타	계
전 체		3.5	3.3	15.6	1.6	3.3	9.7	0.4	0.1	100.0
분 류	에너지효율	2.8	5.3	14.2	0.4	8.6	8.1	0.0	0.0	100.0
	화석연료	8.8	0.7	11.7	0.4	8.0	16.2	0.0	0.0	100.0
	재생에너지	1.0	1.0	9.9	4.0	2.1	12.3	2.4	0.7	100.0
	핵분열 및 핵융합	0.3	2.1	13.5	2.3	5.2	15.8	0.0	0.0	100.0
	수소 및 연료전지	0.0	3.7	41.2	0.0	0.7	5.8	0.6	0.0	100.0
	기타발전 및 에너지저장	4.3	3.5	18.5	1.5	1.2	8.5	0.0	0.0	100.0
	융복합 기술·연구	1.4	4.0	10.2	0.7	5.2	19.1	0.2	0.0	100.0
매출액 규모	10억원 미만	4.2	3.8	14.2	1.7	2.8	10.3	0.8	0.2	100.0
	10~50억원 미만	2.7	3.7	15.9	1.3	4.8	9.3	0.0	0.0	100.0
	50~300억원 미만	2.6	1.9	18.9	2.1	2.1	7.4	0.0	0.0	100.0
	300~1,000억원 미만	2.2	2.5	17.5	1.0	5.7	10.0	0.0	0.0	100.0
	1,000억원 이상	3.7	1.6	20.7	1.3	2.5	15.1	0.2	0.1	100.0

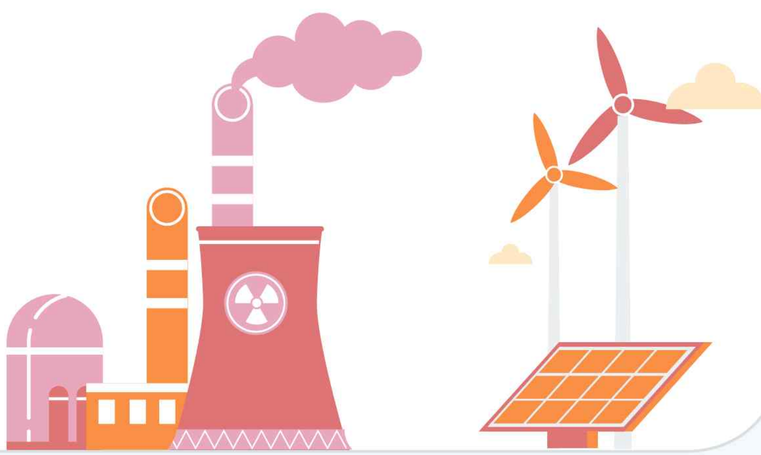
11. 정부 지원 필요도

(단위 : 점)

구분		법·제도 개선 및 완화	기술 개발 자금 지원	정부 주도 기술 개발	기술 사업화 지원	산·학·연 기술 협력 지원	대·중소 기업 간 상생 협력 지원	세제 감면 지원	시장 정보 제공	인증 제도의 활성화	인력 양성 및 교육 지원	전문 인력 채용 지원	해외 진출 정보 제공 및 컨설팅
전체		3.36	3.79	3.45	3.67	3.35	3.48	4.17	3.69	3.42	3.43	3.59	2.92
분류	에너지효율	2.97	3.27	3.05	3.38	3.10	3.27	4.18	3.57	3.19	3.06	3.16	2.83
	화석연료	2.70	2.70	2.60	2.62	2.48	2.55	3.90	3.49	2.67	2.50	2.44	2.37
	재생에너지	3.37	3.40	3.01	3.17	2.75	2.85	3.56	3.14	2.89	2.77	2.68	2.54
	핵분열 및 핵융합	3.56	3.90	3.73	3.82	3.61	3.78	4.10	3.84	3.65	3.62	3.46	3.12
	수소 및 연료전지	3.01	3.28	3.18	3.10	2.75	2.87	3.46	3.04	2.98	3.07	2.86	2.75
	기타발전 및 에너지저장	3.55	4.26	3.85	4.07	3.76	3.89	4.45	3.97	3.77	3.93	4.26	3.14
	융복합 기술·연구	3.59	3.81	3.71	3.79	3.60	3.74	4.06	3.83	3.68	3.52	3.47	3.19
매출액 규모	10억원 미만	3.31	3.77	3.36	3.56	3.27	3.38	4.11	3.66	3.29	3.27	3.42	2.79
	10~50억원 미만	3.45	3.85	3.53	3.75	3.45	3.61	4.36	3.75	3.57	3.60	3.83	2.93
	50~300억원 미만	3.38	3.82	3.62	3.92	3.51	3.64	4.11	3.73	3.60	3.70	3.82	3.22
	300~1,000억원 미만	3.32	3.61	3.41	3.72	3.28	3.43	4.09	3.59	3.47	3.47	3.56	3.14
	1,000억원 이상	3.40	3.54	3.38	3.50	3.28	3.40	3.86	3.51	3.39	3.41	3.47	3.23

CHAPTER

Ⅵ 주요 항목별 상대표준오차



1. 종사자 수

(단위 : 명, %)

구 분	추정치	표준오차	95%신뢰구간		상대표준오차
			하한	상한	
계	700,291	36,603	628,521	772,061	5.8
1. 에너지효율	257,363	15,241	227,479	287,248	7.1
2. 화석연료	70,650	11,249	48,593	92,706	17.0
3. 재생에너지	54,268	3,392	47,617	60,920	7.8
4. 핵분열 및 핵융합	56,393	17,858	21,377	91,409	32.2
5. 수소 및 연료전지	5,736	1,272	3,241	8,231	22.3
6. 기타발전 및 에너지저장	227,543	25,181	178,169	276,917	11.7
7. 융복합 기술·연구	28,337	3,848	20,792	35,883	14.7

2. 매출액

(단위 : 백만원, %)

구 분	추정치	표준오차	95%신뢰구간		상대표준오차
			하한	상한	
계	604,563,718	110,283,012	388,325,453	820,801,982	18.6
1. 에너지효율	134,568,199	13,831,702	106,677,987	160,919,222	11.6
2. 화석연료	246,151,478	66,257,609	116,340,802	376,171,035	27.8
3. 재생에너지	27,181,563	2,275,348	23,365,179	32,287,992	11.7
4. 핵분열 및 핵융합	22,366,174	14,346,963	-3,402,483	52,859,353	58.4
5. 수소 및 연료전지	5,256,819	1,087,234	3,236,704	7,500,309	20.3
6. 기타발전 및 에너지저장	159,956,924	85,829,460	-6,561,067	330,020,481	53.6
7. 융복합 기술·연구	9,082,561	1,437,071	6,038,212	11,673,708	17.4

3. R&D 투자액

(단위 : 백만원, %)

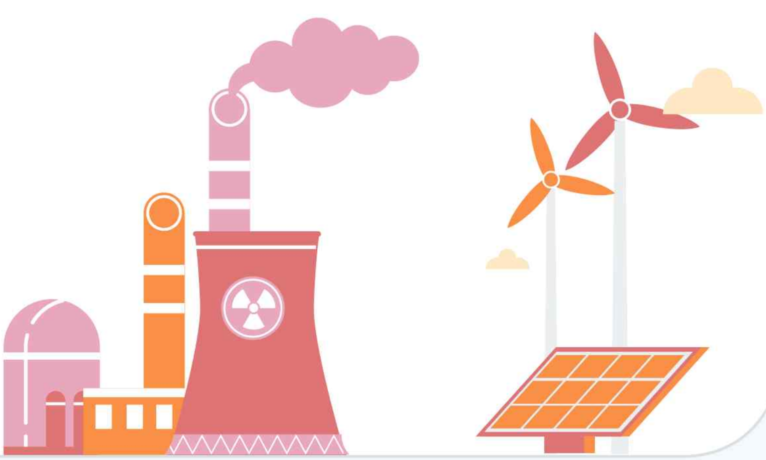
구 분	추정치	표준오차	95%신뢰구간		상대표준오차
			하한	상한	
계	6,912,707	761,475	5,418,944	8,406,471	11.7
1. 에너지효율	2,424,000	238,622	2,042,281	2,978,477	11.7
2. 화석연료	853,203	137,425	512,466	1,051,631	21.4
3. 재생에너지	624,971	90,792	468,608	824,815	14.8
4. 핵분열 및 핵융합	998,090	602,831	-142,684	2,222,427	58.6
5. 수소 및 연료전지	176,109	59,038	27,804	259,430	41.2
6. 기타발전 및 에너지저장	1,413,500	354,847	692,733	2,084,918	27.3
7. 융복합 기술·연구	422,835	54,481	294,381	508,128	14.9

※ 상대표준오차 기준

구 분	RSE 〈 30%	30% ≤ RSE 〈 60%	60% ≤ RSE
해 석	신뢰도 높음 (이용에 문제 없음)	신뢰도 다소 낮음(*) (주의와 함께 이용 가능)	신뢰도 낮음(**) (이용에 주의 요망)

CHAPTER

Ⅶ 주요 용어 해설



주요 용어 해설

1. 에너지효율

- 에너지 효율은, 동일한 에너지 투입으로 더 많은 서비스를 제공하거나 동일한 서비스를 더 적은 에너지 투입으로 제공하기 위한 목적으로 모든 제품의 생산·변환·소비 사슬을 따라 수행된 노력을 의미한다.

11. 산업

111. 산업 기술 · 공정

- ‘산업 기술’은 산업 내 특정 활동/작업을 수행하는데 사용되는 절차를 말한다. 일례로 자동차산업에서 자동차를 조립하는 것은 산업 기술 (또는 일련의 산업기술)에 해당한다.
- ‘산업 공정’은 원제품을 어느 정도 변경하는 특정 단계 또는 일련의 기계/화학 작업들을 말한다. 산업 공정의 예는 연소, 전기분해, 발효, 상변화, 용접 등이 있다.
- R&D 분야 : (i) 산업 공정의 에너지 효율 개선(예: 단열, 재활용, 연속 운전 등); (ii) 혁신적이고 보다 효율적인 기술 또는 공정의 개발(예: 공정 집적화, 다각화 등)
- 포함기술 : 산업별 연소

112. 산업 설비 · 시스템

- ‘산업용 설비’는 산업에서 특정 작업을 수행하는데 사용되는 장치이면서, 1회용인 경우에도 해당되지만 공정 중에 소비되지는 않는 장치를 말한다. 보일러, 버너, 믹서, 모터, 로봇 등이 산업 설비의 예다. ‘산업 시스템’은 특정 산업 작업의 수행을 돕는 상호작용 설비를 말한다.
- R&D 분야 : 에너지 효율적인 공정의 구현을 가능하게 하는 설비·시스템의 설계와 엔지니어링, 열 전달 특성이 향상된 소재, 프리미엄 효율 전기모터, 고급 제어/명령에 관한 응용연구
- 포함기술 : 폐기물 관리를 통합한 에너지 효율 시스템

113. 기타 산업

- 달리 명시되지 않은 산업의 에너지 효율 활동을 말한다.(수명주기분석(LCA) 등)

114. 산업 공통

- ‘11. 산업’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고, 두 가지 또는 그 이상 하위 카테고리에서 구분 불가한 산업 에너지 효율 활동을 말한다.

12. 주거용·상업용 건물·기기·설비

121. 건물 설계 및 외피

- ‘건물 설계 및 외피’는 설계와 외피 자재·기술의 적용을 통해 건축물의 에너지 효율 향상을 실현하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 건물 내 최적의 열·공기·습기 흐름을 목표하는 저에너지 주택 설계기술 개발; (ii) 건물 외피 기술 최적화(신소재 단열재 및 건축자재를 주로 이용)
- 포함기술 : 건물 설계의 모든 구성요소들(에너지 수요·공급, 천연자원, 환경, 외피, 설비, 운영, 기기)이 하나로 융합·상호작용을 실현하는 총체적(체계적) 접근법에 기반한 벽, 창호, 지붕, 기초를 포함, 쿨 루프 및 외부 표면, 건물 열 성능, 건물의 효율 성능 인증 등 기술 포함

122. 건물 운영 및 건축설비 효율

- ‘건물 운영 및 건축설비 효율’은 건물 내 에너지적 요구를 가능한 최고의 효율로 실현하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 에너지원의 최적 사용을 가능하게 하는 건물 내 에너지관리시스템(예 : 스마트미터기); (ii) 첨단 조명기술(예: LED, OLED 같은 솔리드 스테이트(solid-state) 조명); (iii) 건물 내 공간의 냉방/난방/환기를 수행하는 고효율 설비(에너지 저장장치 제외); (iv) 건물 에너지 소비를 줄일 수 있는 고효율 장비 및 보조설비(예: 모터 드라이브)
- 포함기술 : 건물 내 에너지 소비 측정 및/또는 제어를 통해 에너지 최적화를 실현하는 장치 · 시스템 · 소프트웨어(ex. 건물에너지관리시스템(BEMS), 스마트미터기), 조명 기술 및 제어시스템(ex. 건물용 LED, 건물 내 사용 조명 생산, 전구/전등 제조 및 사용환경 모니터링). 난방 · 냉방, 환기, 냉각 기술 / 엘리베이터 및 리프트 모터 등 효율 향상 기술

123. 기기 및 기타 주거/상업용

- ‘기기 및 기타 주거/상업용’은 에너지 효율적인 주거 · 상업용 기기 및 다른 항에서 포함되지 않는 기술·공정·장비·시스템을 말한다
- R&D 분야 : (i) 기기의 에너지 소비 최적화(예: 에너지 효율이 높은 냉장고, 세탁기·의류건조기, 온수기 및 기타 기기); (ii) 주거용 및/또는 상업용 최종사용을 위한 수명이 길고 신뢰성 높은 휴대용 배터리 개발(예: 휴대폰용 배터리, 노트북용 배터리)
- 포함기술 : 가전기기: 주거/사무/상업용 기능을 지원하는 전기식 및/또는 기계식 기계, 휴대 장치용 배터리: 주거/상업용 최종사용단의 이동식 전기 저장장치

124. 주거용·상업용 건물·기기·설비 공통

- ‘12. 건물 및 기기’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고, 두 가지 또는 그 이상 하위 카테고리에서 구분 불가한 건물 및 기기 관련 에너지 효율 활동을 말한다.

13. 수송

131. 육상 수송수단

- '육상 수송'은 도로 위를 돌아다닐 수 있는 이동수단(예: 승용차, 트럭, 버스, 오토바이, 스쿠터)의 제조 및/또는 사용과 관련된 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 에너지 효율적인 이동수단의 설계(예: 공기역학); (ii) 에너지 성능 및 재사용성/재활용성 향상을 가능하게 하는 신소재 및 조립기술 개발(예: 경합금, 복합재료 등); (iii) 엔진, 전력전자 및 시스템, 차량 배터리 및 저장기술, 폐열 회수기술을 포함하는 파워트레인의 개발 또는 최적화; (iv) 스마트 충전기, 계량 및 과금장치 등 전기차 인프라 설계 및 개발
- 포함기술 : 육상 수송용 수소탱크 / 육상 수송 관련 수명주기분석(LCA), 차량 배터리/저장 기술: 차량시동, 저속에서 화석연료의 연비향상 또는 에어컨 등의 가동을 위한 보조 동력 제공용으로 사용되는 전기 및 수소 저장기술, 전기 시스템(EV), 하이브리드 시스템(HEV), 연료전지(FCV) 시스템에서 파워트레인으로 전달되는 동력을 명령, 제어하는 전력전자, 첨단 연소엔진(디젤엔진, 스털링 엔진 등), 전기차 인프라(스마트 충전기, 스마트미터기, 스마트과금장치, 전력망 통신장치 포함), 육상 수송용 연료 활용(수소 제외): 액체/기체 상태 대체 연료 활용, 연료 첨가제, 엔진 연료 최적화, 육상 수송용 소재: 이동수단의 에너지 성능 및/또는 재활용성 향상을 목적으로 이동수단 부품 제조에 사용되는 소재 및 조립 기술, 기타: : (i) 가열, 환기, 공조; (ii) 육상 이동수단에 적용되는 폐열 회수.

132. 육상 이외 수송 및 수송시스템

- 도로로 이동하지 않는 이동수단의 제조 및/또는 사용과 관련된 기술·공정·장비·시스템을 말한다. (ex. 열차, 비행기, 선박)
- R&D 분야 : (i) 에너지 효율적인 수송시스템의 설계(예: 공기역학); (ii) 에너지 성능 향상을 가능하게 하는 신소재 및 조립기술의 개발(예: 경합금, 복합재료 등); (iii) 에너지 효율적인 전동화(motorization), 전력전자 및 시스템, 차량 장착 에너지 저장장치, 공조시스템을 포함한 에너지 관리 시스템 등의 개발 또는 최적화
- 포함기술 : 액체/기체 상태 대체 연료 활용, 연료 첨가제, 육상 외 수송용 수소탱크, 수송시스템 최적화, 전철, 전차 등

133. 기타 수송

- 달리 명시되지 않은 수송 관련 에너지 효율 활동을 말한다.

134. 수송 공통

- '13. 수송' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고, 두 가지 또는 그 이상 하위 카테고리에서 구분 불가한 수송 관련 에너지 효율 활동을 말한다.

14. 기타 에너지효율

141. 폐열 회수 · 활용

- ‘폐열 회수·활용’은, 다음을 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다: (i) 산업용/주거용/상업용/공공시설에서 발생된 잉여열을 전부 또는 일부 회수; (ii) 이런 열을 활용하여 전기나 다른 온도(고온수 및 냉수 제조)의 열에너지로 변환.
- R&D 분야 : (i) 열원 지도 제작; (ii) 저온 열역학 순환의 개발/최적화; (iii) 열을 동력으로 변환하는 새로운 기술 및 관련된 소재·장비의 개발.
- 포함기술 : 열-음파, 열-전기, 유기랭킨사이클

142. 지역

- ‘지역(communities)’는, 구역형 서비스의 에너지 효율 향상을 위해 개발된 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 에너지 효율 향상을 위한 구역 설계; (ii) 집단시설(예: 대중교통시스템, 가로수 조명)의 에너지 효율 향상·최적화.
- 포함기술 : 지역 냉난방, 교통 관리 시스템

143. 농림업

- ‘농림업’은 농림업의 에너지 소비 감소를 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 농림업 부문의 에너지 소비 감소: : (i) 농림업 관행에 관한 연구; (ii) 에너지 효율적인 장비·공정의 개발

144. 열펌프 및 냉각장치

- ‘열펌프 및 냉각장치(스크롤식, 스크류식, 왕복동식, 원심식)’는, 냉방 및/또는 난방·온수제조를 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다. 이 범주에는 난방과 냉방을 모두 제공할 수 있는(동시 제공 포함) 기술도 포함된다.
- R&D 분야 : 장비에는 증기 압축식, 흡수식, 스털링-VM 사이클(Stirling and Vuilleumier cycles), 단상 사이클(예: 공기, CO2,불활성기체를 이용하는 것), 고체-증기 수착(sorption) 시스템, 하이브리드 시스템(예: 증기의 압축과 흡수를 통합한 것), 전자기·음파 공정이 포함된다. 모든 열원(예: 대기, 배기, 지면, 바위, 지하수, 호수, 해수, 하천수, 하수 및 폐수, 폐열)과 모든 배분 시스템(공기, 물)을 이용하도록 시스템을 설계할 수도 있다
- 포함기술 : 열펌프 및 냉각장치와 결합된 건조제(데시컨트)를 이용한 제습 시스템

145. 그 외 기타 에너지 효율

- '그 외 기타 에너지 효율'은 에너지 관리를 최적화하는 기술·공정·장비·시스템 중에서 다른 곳에 포함되지 않는 것들을 말한다.
- R&D 분야 : 에너지 소비 데이터의 예상·측정·비교·표시를 위한 센서, 계량기, IT 시스템에 초점을 둔다. 건설부문의 에너지 소비를 줄이기 위한 RD&D 활동도 포함한다(예: 컷백 역청(cutback bitumen)
- 포함기술 : 에너지 효율과 관련된 측정·모니터링·검증 기술 지원.

146. 기타 에너지 효율 공통

- '14. 기타 에너지 효율' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고, 두 가지 또는 그 이상 하위 카테고리에서 구분 불가한 수송 관련 에너지 효율 활동을 말한다.

15. 에너지효율 공통

- '1. 에너지 효율' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 에너지 관리 최적화 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

2. 화석연료

- 화석연료는 석유, 가스, 석탄을 말한다.
  - 석유(oil): 화석에너지자원 가운데 액체상의 탄화수소화합물이며 다음과 같이 구분한다: (i) 원유(crude oil); (ii) 천연가스에서 액화된 탄화수소화합물(NGL; Natural Gas Liquid); (iii) 원유를 정유하는 과정(일부 또는 전주기)에서 생산된 석유제품; (iv) 석유와 기능적으로 유사한 동식물 기원의 유기화학물 또는 액상의 탄화수소화합물.
  - 가스(gas): 천연가스라고 말하며 가스상의 탄화수소화합물이다. 주로 메탄으로 구성되어 있으며 에탄, 프로판, 고분자탄화수소가 혼합되어 있다. 탄화수소화합물보다는 소량이지만 질소, 이산화탄소와 같은 비연소성 가스도 일부 혼합되어 있다.
  - 석탄(coal): 탄화된 식물성 물질로 구성된 고체 화석연료와 그로부터 파생된 산물들(액체, 기체 포함)을 말한다.

21. 석유 및 가스

211. 석유 및 가스 회수증진 생산

- '석유 및 가스 회수증진 생산'은 지하의 원유 또는 가스저류층 또는 유가스전에서 전통적인 방식으로 생산하는 유가스의 생산량을 증가시키기 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 다양한 종류의 가스, 화학물질, 미생물 주입과 열회수공법에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 수압파쇄기술, 석유회수증진과정에서 파생된 수질, 폐수 처리, 저류공학(reservoir engineering) 연계 기술

212. 석유 및 가스 정제 · 수송 · 저장

- '석유 및 가스 정제 · 수송 · 저장'은 원유의 생산지에서 정유공장까지의 생산물 수송, 정유공장에서의 정유공정, 정유된 석유제품의 저장, 소비지까지의 석유제품의 수송과 관련한 기술·공정·장비·시스템을 말한다. '가스의 정제·수송·저장'은 가스 생산부터 소비지 수송까지 모든 단계에 적용되는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 정유정제관련 RD&D는 정유효율 향상, 정유석유제품의 혼합최적화, 정유공장과 석유제품의 친환경적 처리를 포함하고 있다. 수송 관련 RD&D의 초점: 액화천연가스(LNG; Liquefied natural gas)의 수송; (ii) 액상 또는 가스상의 탄화수소화합물의 수송, 파이프라인 네트워크 시스템 평가, 해저면 수송관 연구(천해와 심해 포함). 저장 관련 RD&D는 대규모 해저 저장설비를 포함하여 액상 또는 가스상의 탄화수소화합물 저장기술에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 천연가스의 액화와 기화공정의 최적화, LNG 저장과 수송의 안전문제, 액상·가스상 탄화수소화합물의 전략적 저장, 나프타·석유화학 주원료의 가스화 공정, 가스하이드레이트 형태로의 천연가스 수송기술

213. 비전통 석유 및 가스 생산

- '비전통 석유 및 가스 생산'은 지상으로 비전통 석유가스를 직접 생산하거나, 지상으로 석유 또는 가스를 다량 함유한 물질을 생산 후 탄화수소를 추출하는 공정과 관련된 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 최첨단 시추기술, 수압파쇄, 열 또는 가스의 주입, 지하 유화/열공법, 가스하이드레이트 생산을 위한 감압법, 셰일오일 채굴 후 지상개질 (retorting)기술.
- 포함기술 :비전통 석유·가스의 심해 생산, 셰일가스의 지하생산기술, 타르샌드(tar sand)의 생산기술

214. 석유 및 가스 연소

- '석유 및 가스 연소' 전력생산, 증기생산과 같은 외부공정에 에너지를 공급하기 위해 석유 또는 가스를 연소시키는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 터빈(예: 마이크로 터빈, 복합연료 가스터빈, 연소 터빈), 및 터보엔진과 같은 장비기술; (ii) 일반적 또는 복합 연소 사이클; (iii) 부생가스의 환경영향 최소화 기술.
- 포함기술 : CO2제거를 제외한 부생가스 정화기술

215. 석유 및 가스 전환

- '석유 및 가스 전환'은 석유, 가스를 화학물질이나 합성연료(탄화수소를 의미하며 상온에서 액체인 특성으로 인해 연료로 사용되기 위한 수송이 용이함)로 변환하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 가스액화(GTL; Gas to liquid) 기술, 석유/가스 제품을 이용한 피셔-트로프슈 합성(Fischer-Tropsch synthesis)에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 메탄올 생산을 위한 메탄 부분산화(methane partial oxidation), 메탄의 벤젠 전환 기술

216. 기타 석유 및 가스

- '기타 석유 및 가스'는 상기한 분야에 포함되지 않는 석유/가스 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 육·해상의 첨단 탐사 기술(지구물리, 지구화학, 탄성파, 자력)과 유가스전의 자료측정, 모니터링, 검증 관련 기술에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 해상구조물, 육·해상의 석유가스와 연관된 HSE(보건, 안전, 환경) 기술, 일반적인 석유, 가스의 생산을 위한 육·해상의 심부 시추장비와 기술

217. 석유 및 가스 공통

- '21. 석유 및 가스' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

22. 석탄

221. 석탄 생산 · 가공 · 수송

- ‘석탄 생산·가공·수송’은 석탄의 채굴에서 사용지로 수송에 이르는 모든 단계에 적용되는 기술·공정·장비·시스템을 말하며, 2차 석탄 제품의 생산도 포함한다.
- R&D 분야 : 채굴(노천채굴, 지하채굴 등), 석탄의 기계적 가공(예: 비연소성 물질 제거, 분쇄, 탈수 등), 2차 석탄 제품 생산, 수송에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 채굴되지 않은 탄층(virgin seam), 가행탄광, 폐탄광에서의 메탄 채취, 무기황 제거, 석탄의 코킹(coking), 혼합, 연탄화

222. 석탄 연소 (석탄가스화 복합발전 포함)

- ‘석탄 연소’는 전기를 생산하거나 산업공정에 에너지를 공급하기 위해(예: 시멘트 생산) 석탄을 태우는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 보일러(전통적인 유틸리티 보일러, 유동층 연소 등), 연소 효율 측정 시스템, 연소가스 정화에 초점을 둔다.
- 포함기술 : IGCC(Integrated Gasification Combined Cycle), ‘발전소(plant)’에서의 석탄 취급·처리, 석탄과 바이오매스의 혼합연소, 석탄화력발전소의 교체(re-powering), 개장(retrofiting), 수명연장, 업그레이드, 황 및 질소 화합물의 제거(연소 전 및 후), CO2포집·저장을 통합한 연소기술 준비

223. 석탄 전환 (석탄가스화 복합발전 제외)

- ‘석탄 변환’은 석탄을 합성가스, 유기가스, 액체로 변환하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 합성가스, 메탄, 기타 유기가스를 생산하는 석탄 가스화(IGCC 제외)와 석탄 액화(직접적인 석탄 액화 또는 가스화 단계 이후의 석탄 액화)에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 석탄의 지하 가스화, 석탄의 수소화, 석탄 기반의 피셔-트로프슈 합성(Fischer-Tropsch synthesis)

224. 기타 석탄

- ‘기타 석탄’은 다른 범주에 분류되지 않는 석탄 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 석탄의 환경·안전·건강 측면, 석탄에서의 측정·모니터링·확인 기술 지원에 초점을 둔다
- 포함기술 : 토탄의 생산·가공·변환·연소와 관련된 기술 중 에너지 효율과 관련 없는 것들 포함, 지질학적 조사 및 매장량 평가 기술, 재 및 석탄 폐기물 관리

225. 석탄 공통

- ‘22. 석탄’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

23. 이산화탄소 포집 및 저장

231. 이산화탄소 포집 및 분리

- ‘CO2포집 및 분리’는 활용(예: 석유회수증진) 또는 저장을 위해 수송할 목적으로, 대규모 배출원(예: 화석연료 발전소, 산업공정)에서 농축된 CO2를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 흡착, 흡수, 막투과, 응축과 같은 모든 분리 기술들에 초점을 둔다
- 포함기술 : CO2포집/분리는 상공정(연소 전) 및 하공정(연소 후)을 포함한 발전소 여러 단계에서 가능하며, 신규 및 개조된 발전소에 모두 적용할 수 있다. 심냉분리(cryogenic separation),하공정에서 CO2포집/분리: 순산소 연소, 수소/합성가스 생산 설비, 오일샌드 전환설비, 매체순환기술(chemical looping)

232. 이산화탄소 수송

- ‘CO2수송’은 포집된 장소에서 저장/사용될 장소로 CO2를 운반하는 기술 ·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : CO2의 물리적 상태(기체, 액체)와 상관없이 파이프라인, 탱커와 같은 모든 수송 기술들에 초점을 둔다.
- 포함기술 : CO2파이프라인 기술, 임시/완충용 저장소 설계, 해상 CO2수송 시스템을 위한 인프라

233. 이산화탄소 저장

- ‘CO2저장’은, 영구 저장을 위해 지하 저류층(reservoir)에 CO2를 주입하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 지질학, 저장 메커니즘(물리적 포획 또는 광물 포획(mineral trapping), 용해도 등), 모니터링, 측정, 검증 위험 관리에 초점을 둔다.
- 포함기술 : CO2저장은 채굴 불가능한 석탄층, 기존 유가스전; 고갈된 유가스 저류층; 심부 대염수층(deep saline acquifer) 에서 진행될 수 있다. 광물화(CO2를 무기 탄산염으로 전환), 저장된 CO2의 모니터링·검증(무결성, 건강성, 안정성), 지하 CO2의 분포, CO2저장과 관련된 보건 및 안전 문제, CO2저장의 자연 유사 연구

234. 이산화탄소 포집 및 저장 공통

- ‘23. 이산화탄소 포집 및 저장(CCS)’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

24. 화석연료 공통

- ‘2. 화석연료’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

3. 재생에너지

- 재생에너지는 (i) 태양복사에서 직접 얻거나; (ii) 태양복사가 생물권·생명체에 미치는 영향에서 간접적으로 얻거나; (iii) 지열에너지 또는 (iv) 중력에서 얻는 연료와 에너지를 일컫는다.

31. 태양에너지

311. 태양열 냉난방

- ‘태양열 냉·난방’은 주로 물이나 공기를 가열하거나 냉각하기 위해 온도 약 250℃ 미만의 조건에서 태양복사로부터 열에너지를 생성하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 고효율 태양열 집열기 개발 및 태양 냉각기술(예: 흡수식 냉장 사이클, 건조 사이클)의 개발, 에너지 흐름의 지능형 제어 시스템에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 태양을 이용한 건조(예: 농산물 건조), 태양을 이용한 저온공정 가열, 저온공정의 열, 물 가열, 수영장 난방, 능동형·수동형 태양열 냉·난방, 채광, 태양열 보조 환기(Solar-assisted ventilation), 태양열 건축, 태양열 건조

312. 태양광 발전

- ‘태양광 발전’은 반도체 소자(태양전지)에서 태양복사를 직접 변환하여 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 태양광(photovoltaic: PV) 장비·시스템의 효율과 제조성능 향상에 초점을 둔다. 결정질 실리콘(다결정, 단결정) 이외의 태양전지의 개발도 포함한다.
- 포함기술 : 태양광 발전은 유기태양전지를 포함한 고분자 태양전지 및 이에 기반한 시스템 관련 RD&D도 포함한다. 집광형 PV 시스템, PV 모듈(건물 일체형 PV 모듈 포함), PV 인버터, 고분자 태양전지(유기 태양전지 포함), 염료감응형 태양전지, 열-광전 태양전지, 양자점/양자우물 태양전지, 태양광발전을 위한 자원 평가

313. 태양열 발전 및 고온 장치

- ‘태양열 발전 및 고온 장치’는 태양복사에너지를 집열식 태양열 시스템으로 포획하여 고온(약 250℃ 이상)의 열을 생성하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 태양열 발전소의 설계·건설·시험에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 집열장치 개발, 공정 열 및 수소 생산을 위한 태양열 고온 분야에 관련 기술, 다양한 태양연료(태양에너지를 이용하여 개선된 바이오연료)에 관련 기술, 광화학 공정에 기반한 태양광화학(예: 물 정화), 태양열발전 자원 평가

314. 태양에너지 공통

- ‘31. 태양에너지’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 태양에너지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

32. 풍력에너지

321. 육상 풍력

- ‘육상 풍력’은 육상에 설치된 터빈으로 전기를 생산하는 기술·공정·장비를 말한다.
- R&D 분야 : 장비(예: 터빈, 컴포넌트)의 성능과 신뢰성을 향상하는데 초점을 둔다.
- 포함기술 : 대형화 기술, 저풍속 기술, 분산형 풍력 기술

322. 해상 풍력

- ‘해상 풍력’은 해상에 설치된 터빈으로 전기를 생산하는 기술·공정·장비를 말한다.
- R&D 분야 : 해상 풍력 기술의 성능과 신뢰성을 향상하는데 초점을 둔다.
- 포함기술 : 염분 노출에 대비한 신재료, 해상 풍력터빈을 지지하는 기초·플랫폼 기술

323. 풍력에너지 시스템 및 기타 기술

- ‘풍력에너지 시스템 및 기타 기술’은 다른 범주에서 다루지 않는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- 포함기술 : 자원 평가, 바람 예측 향상을 위한 소프트웨어 개발, 높은 고도의 “공중(off-ground)” 풍력 기술(비행식 터빈, 연 등)

324. 풍력에너지 공통

- ‘32. 풍력에너지’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 풍력에너지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

33. 해양에너지

331. 조력에너지

- ‘조력에너지’는 조류 또는 조석에 의한 수위차로부터 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 조력발전 유닛 설계(예: 동적 조력발전)와 터빈기술 발전에 초점을 맞추고 있다.
- 포함기술 : 석호(tidal lagoons)

332. 파력에너지

- ‘파력에너지’는 파도의 움직임을 이용해서 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 장치 설계 및 최적화에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 시간 경과에 따른 장치 내구성 기술

333. 염도차 발전

- ‘염도차발전’은 삼투압발전(osmotic power)이라고도 불리며, 해수와 담수의 염도차이를 이용해서 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 삼투압, 역전기투석 등의 기술에 기반한 유닛의 대규모 설계 및 초기 산업화에 초점을 둔다.

334. 기타 해양에너지

- ‘기타 해양에너지’는 다음과 관련된 기술·공정·장비·시스템을 말한다: (i) 다른 곳에 명시되지 않은 해양에너지원을 이용하는 장치로부터 발전; (ii) 모든 해양에너지 활동을 위한 입지선정 연구, 해양에너지원의 예: 해류발전(조류 이외의 발전), 해양온도차 발전(해수내에서 온도 차를 이용한 발전)
- R&D 분야 : 소·대규모 유닛을 위한 장치 설계, 지리학적인 연구 및 관련 과학적 연구, 시간의 경과에 따른 재료의 내구성에 초점을 둔다.
- 포함기술 : 자원 평가(즉, 해양에너지 유닛의 에너지 생산량), 해양에너지가 해양생물에 미치는 영향

335. 해양에너지 공통

- ‘33. 해양에너지’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 해양에너지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

34. 바이오연료

341. 액체 바이오연료 생산

- ‘액체 바이오연료 생산’은 바이오매스로부터 연료로 사용 가능한 액체를 제조하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 액체 바이오연료는 바이오가솔린, 바이오디젤, 바이오 항공유, 기타 액체 바이오연료로 구성된다.
- R&D 분야 : 기존 생산 설비들의 성능 향상과 첨단 및 신규 액체 바이오연료 생산 방법 개발에 초점을 둔다. 또한, 바이오연료 생산이 환경에 미치는 영향 저감에도 초점을 둔다.
- 포함기술 : 바이오매스에서 유래되어 화석연료에 혼합제로 사용되는 액체, 바이오매스 액화(BTL: Biomass-to-Liquids) 기술, 가솔린 대체물, 디젤 · 등유 · 제트유 대체물, 조류(algae) 바이오연료

342. 고체 바이오연료 생산

- ‘고체 바이오연료 생산’은 바이오매스로부터 고체연료를 제조하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 고체 바이오연료의 밀도와 열량을 높이는 방법; 바이오매스에서 비연소성 잔류물이나 유독성 잔류물을 제외한 바이오연료만 분리하는 방법.
- 포함기술 : 나무(펠릿, 칩 등의 형태); 버개스(bagasse) 및 기타 식물 폐기물, 동물 폐기물, 도시폐기물 및 산업폐기물 중에서 고체연료로 사용할 수 있는 재생가능 부분(예: 건조 하수 슬러지)

343. 바이오가스 생산

- ‘바이오가스 생산’은 바이오매스의 혐기성 소화 또는 고체 바이오매스(폐기물에 포함된 바이오매스 등)의 가스화를 통해 기체를 얻는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 생산공정의 성능·신뢰성·경쟁력 향상; 가연성 가스(주로 메탄)에서 불활성 가스(주로 CO_2)를 분리하거나 유독성/부식성 불순물을 제거하는 바이오가스 업그레이드
- 포함기술 : 바이오매스의 혐기성 소화, 매립지 가스, 바이오가스 정제, 열화학적 바이오가스: 가스화, 열분해 같은 열공정으로 생산한 바이오가스, 바이오매스 자원에서 생산한 합성가스도 포함, 생화학적 바이오가스(혐기소화 포함)

344. 바이오연료 적용 열 및 전기 생산

- '바이오연료 적용 열 및 전기 생산'은 바이오연료로 열이나 전기를 생산하거나 그 둘을 동시에 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 바이오연료로 열을 생산하는 보일러의 성능·신뢰성·환경발자국 향상; (ii) 바이오연료로 전기를 효율적으로 생산하는데 적합한 열역학·기계 시스템 설계.
- 포함기술 : 바이오-열 및 바이오-전기(화석연료를 함께 쓰는 경우는 제외), 열병합발전(Combined heat and power: CHP)(화석연료를 함께 쓰는 경우는 제외), CCHP(Combined cooling, heat and power)(화석연료를 함께 쓰는 경우는 제외), 연도(flue)가스 정화(바이오연료 연소에 국한된 경우)

345. 기타 바이오연료

- '기타 바이오연료'는 바이오연료 관련 기술·공정·장비·시스템 중에서 다른 곳에 명시되지 않은 것들을 가리키며, 바이오연료 원료의 유전자조작을 포함한다.
- R&D 분야 : (i) 바이오연료 생산 잠재력 및 관련된 토지이용 영향의 평가; (ii) 새로운 작물 품종 개발 또는 기존 품종의 특성 변경을 위한 유전공학 및 생물학.
- 포함기술 : 에너지작물 개량, 다른 곳에서 다루지 않는, 도시·산업·농업 폐기물의 준비 및 이용

346. 바이오연료 공통

- '34. 바이오연료' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 바이오연료 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

35. 지열에너지

351. 열수활용

- '열수활용 지열에너지'는 지중의 고온수로부터 전력과 열을 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- 포함기술 : 건증기, 플래스증기 및 바이너리사이클 지열발전

352. 고온암체(hot dry rock: HDR)활용

- '고온암체 활용 지열에너지'는 지중 시추공간에 위치한 고온암체(HDR)의 열 에너지를 획득하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- 포함기술 : 수압파쇄 및 기타 수압 시뮬레이션과 같은 기술과 에너지 산출량을 최대화 하기 위한 장비 개발에 초점을 둔다.

353. 지열 관련 첨단 시추 및 탐사

- ‘지열 관련 첨단 시추 및 탐사’는 지중으로부터 열 회수 목적의 효율적인 시추와 탐사기술을 설계하기 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 직접이용(저온) 및 전력생산(고온) 시추공 시추기술에 초점을 둔다

354. 기타 지열에너지(저온자원 포함)

- ‘기타 지열에너지’는 다른 분야에서 다루지 않는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 장비 설계 및 최적화; (ii) 환경 연구
- 포함기술 : 직접 이용(온실, 양식, 집단이용)을 위한 고온수의 포집·처리·이송이 포함, 자원평가, 지열에너지 관련 환경위험 완화

355. 지열에너지 공통

- ‘35. 지열에너지’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 지열에너지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

36. 수력에너지

361. 대수력발전(용량 10MW 이상)

- ‘대수력발전’은 물의 흐름 또는 낙차로 구동되는 장치로부터 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템으로 용량이 10MW 이상인 것을 말한다.
- R&D 분야 : 전산유체역학(CFD) 설계, 첨단 제조공정, 신소재를 통해 설비 효율성·신뢰성·지속성을 개선하는 것에 초점을 둔다. 또한 IT 시스템(자동화, 원격 제어, 진단)과 연결된다.
- 포함기술 : 대규모 수력발전소의 위치선정, 지역 기후조건 및 생태계 파괴에 관한 연구

362. 소수력 발전(용량 10MW 미만)

- ‘소수력발전’은 (저수지나 댐이 없는) 수로식 장치로부터 전기를 생산하는 기술·공정·설비·시스템으로 용량이 10MW 미만인 것을 말한다.
- R&D 분야 : 수력공학, 토목공학, 전기공학에 초점을 둔다. 통합수자원관리시스템의 일부분으로서 발전을 최적화하기 위한 노력도 진행되고 있다.
- 포함기술 : 소규모 수력발전소의 위치선정, 어류 친화성에 관한 연구

363. 수력발전 공통

- ‘36. 수력발전’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 수력발전 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

37. 기타 재생에너지

- ‘기타 재생에너지’는 재생에너지 그룹 내 다른 곳에서 다루지 않는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 재생에너지 부문의 모든 측정·모니터링·검증 기술 지원이 포함된다.
- 포함기술 : 다른 곳에서 다루지 않는 재생에너지 잠재력 및 분산형 재생에너지

38. 재생에너지 공통

- ‘3. 재생에너지’의 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 재생에너지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

4. 핵분열 및 핵융합

41. 핵분열(nuclear fission)

- 핵분열은 원자력발전소의 기본적인 열 생산 공정이다. 무거운 원자핵(우라늄 235가 가장 많이 쓰임)이 중성자를 흡수하면 더 작은 핵으로 분열하면서, 더 많은 중성자와 열에너지를 방출한다. 평균적으로 이렇게 방출된 중성자 중 하나가 추가적인 핵분열을 유발하는 경우, 안정적인 핵 연쇄반응이 일어난다. 핵연료의 열을 냉각수로 제거하고 이 열로 만든 증기가 터빈발전기를 돌린다.

411. 경수로(light water reactors: LWRs)

- ‘경수로’는 보통 물을 냉각수와 중성자 감속재로 사용하는 원자로로 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 경수로는 가압형 경수로(pressurized water reactors: PWRs)와 비등형 경수로(boiling water reactors: BWRs)로 크게 나뉜다.
- R&D 분야 : 경수로 기반 원자력발전소의 장기적인 경제성 확보에 기여하는 기술·운영 개선사항 개발에 초점을 둔다. 그 예는 다음과 같다: (i) 경수로 설계의 개선 및/또는 표준화(현재 상업화된 출력 범위 밖에서 작동하는 경수로 등); (ii) 특정 원자로에 적합한 장비 개발; (iii) 구체적인 시험 방법 및 장치 개발.
- 포함기술 : 경수로에는 경수로 기반 원자력발전소의 모든 “중형(heavy)” 기기들과 관련된 기술이 포함된다, 예. 원자로, 핵연료 관리 시스템, 보일러, 냉각계통, 터빈발전기, 관련된 제어/명령 시스템

412. 기타 핵변환로(converter reactor)

- ‘기타 핵변환로’는 보통 물을 냉각수와 중성자 감속재로 사용하지 않는 원자로로 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 가리키며, 중수로(heavy water reactors: HWRs), 고온원자로(high temperature reactors: HTRs), 개량가스냉각형 원자로(advanced gas-cooled reactors: AGRs) 등을 포함한다.
- R&D 분야 : (i) 원자로 설계의 개선에 관한 연구; (ii) 개선된 원자로 설계에 필요한 신소재의 물리적 화학적 물성, 저항성, 수명, 제작공정 등에 관한 연구; (iii) 특정 원자로에 적합한 장비 개발; (iv) 시험 방법·장치 개발.
- 포함기술 : 중수로(heavy water reactors: HWRs): 중수(heavy water: 중수소가 포함된 물)를 감속재로 사용하는 원자로를 말한다, 초고온원자로(very high temperature reactors: VHTR), 초임계수냉각로(super-critical water-cooled reactors: SCWR)

413. 핵연료 주기(fuel cycle)

- ‘핵연료 주기’는 다음을 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다: (i) 전기 생산을 위해 원자로에 핵연료를 공급; (ii) 사용한 핵연료의 관리 및 재처리/폐기, ‘핵연료 주기’는 일련의 단계들로 구성된다: 채굴, 농축, 가공, 수송, 저장, 핵분열물질 재활용 및/또는 재처리, 폐기물 처리·폐기.
- R&D 분야 : (i) 공정 각 단계의 최적화; (ii) 개량된 재처리 기술(예: 개량된 습식재처리법(aqueous reprocessing) 및 파이로프로레싱(pyroprocessing)); (iii) 수명이 긴 핵폐기물의 부피 감소(예: 핵변환(transmutation)을 이용); (iv) 핵폐기물 저장.
- 포함기술 : 광석·우라늄·토륨의 채굴 및 변화, 방사성물질의 수송, 재처리(Closed fuel cycles), 핵폐기물 [처리장] 위치선정, 핵분열성(Fissile material) 물질 재활용/재처리, 핵폐기물 관리

414. 핵분열 지원기술

- ‘핵분열 지원기술’은 원자로나 핵연료주기와 직접 관련되지는 않지만, 원자력발전소를 설계/운영할 때 적용되는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 원자력발전소 및 설치물의 안전성·건전성 유지와 주위 주민·환경 보호를 위한 보호 기술 및 절차 개발; (ii) 개량된 핵분열 물질 관리; (iii) 잠재적으로 방사선에 노출될 수 있는 환경에서의 무인작업을 늘리기 위한 목적의 로봇 및 통신 연구
- 포함기술 : 건설, 공기냉매 시스템, 전력망 연결, 원자력 발전소의 사이버보안, 발전소 안전성 · 건전성: 원자력발전소의 전체적인 건전성과 원자력 발전소 운영자의 원자력 안전 및 변전소 제어(구조물, 부식, 지진 보호 시스템)와 시스템 업그레이드를 포함, 환경보호: 원자력 발전소 외부 보호를 포함한 전체적인 원자력 환경보호, 해체: 원자력 발전소 및 관련된 핵연료주기 관련 시설물 전부 또는 일부의 최종적인 폐쇄 및/또는 폐기, 기타 지원기술: 핵분열 물질 관리, 폐기물과 무관한 사이트 선정 연구(예: 원자력 발전소 건설 사이트 선정) 등

415. 핵증식로(nuclear breeder)

- ‘핵증식로’는, 소모하는 것보다 더 많은 연료를 생성하기 때문에 농축하지 않은 우라늄이나 토륨을 연료로 사용할 수 있는 원자로로 전기를 생산하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 원자로 설계의 개선에 관한 연구; (ii) 그런 설계에 필요한 신재료에 관한 연구(그 물리적·화학적 특성, 수명, 제작 공정 등); (iii) 증식로 고유의 장비, 시험 방법·장치, 계측기, 제어 시스템 개발
- 포함기술 : 소듐냉각증식로(Sodium-cooled fast reactor: SFR), 가스냉각증식로(Gas-cooled fast breeders: GFR), 납냉각증식로(Lead-cooled fast reactor: LFR), 용융염로(Lead-cooled fast reactor (LFR)

416. 기타 핵분열

- ‘기타 핵분열’은 핵분열 관련 기술·공정·장비·시스템 중에서 전술한 기술 영역들과 구체적으로 관련이 없는 것들을 말한다, ‘기타 핵분열’에는 핵에너지의 사회·경제·환경 영향이 포함된다.

417. 핵분열 공통

- ‘41. 핵분열’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 핵분열 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

42. 핵융합

421. 핵융합 자기밀폐(magnetic confinement)

- ‘핵융합 자기밀폐’는 자기장을 이용해서, 플라즈마 상태에 있는 가벼운 원자핵들이 융합하는 조건을 조성하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 실험·개념·실증 장치; (ii) 플라즈마 물리학 연구; (iii) 자기밀폐식 핵융합에서 사용할 재료에 관한 연구; (iv) 자기밀폐 시스템에 관한 연구(예: 토카막(tokamak) 등); (v) 연료 준비·재활용에 관한 연구; (vi) 자기밀폐 핵융합 분야에 적용되는 센서, 측정기술, 폐기물 관리, 안전에 관한 연구.
- 포함기술 : 역자기장 핀치(reverse-field pinch), 스텔라레이터(stellarator), 구형 토루스(Spherical torus)

422. 핵융합 관성밀폐(inertial confinement)

- ‘핵융합 관성밀폐’는 고에너지 레이저광/전자/이온 빔으로 연료를 가열·압축해서 가벼운 원자핵들이 융합하는 조건을 조성하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 고출력·초강력 레이저에 관한 연구; (ii) 관성밀폐식 핵융합에서 사용할 재료에 관한 연구; (iii) 레이저를 이용한 관성밀폐 시스템 및 플라즈마 점화 장치(direct/indirect/fast drive)에 관한 연구; (iv) 연료 준비·재활용에 관한 연구; (v) 관성 핵융합 분야에 적용되는 센서, 측정기술, 폐기물 관리, 안전에 관한 연구.

423. 기타 핵융합

- ‘기타 핵융합’은 다른 곳에 명시되어 있지 않은 핵융합을 위한 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 핵융합 및 관련된 모델링 활동에 관한 기초연구가 대표적이다.; 밀폐 방식에 상관없이 모든 핵융합에 적용되는 센서, 측정기술, 안전 문제에 관한 전체적인 연구도 포함한다.

424. 핵융합 공통

- ‘42. 핵융합’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 핵융합 관련 기술·공정·장비·시스템 말한다.

43. 핵분열 및 핵융합 공통

- ‘원자력 공통’은 ‘4. 원자력’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 핵분열·핵융합 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

5. 수소 및 연료전지

51. 수소

511. 수소 생산

- ‘수소(H2)생산’은 수소를 생산해서 에너지원으로 사용할 수 있는 수준으로 정제하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 다음의 성능, 출력 범위, 제어 시스템을 개선하는데 초점을 둔다: (i) 탄화수소나 일산화탄소에서 수소를 생산하는 유닛(예: 메탄 수증기 개질기(steam methane reformers), 수성가스 전환 반응기(water gas shift reactors)); (ii) 수소를 다른 기체에서 분리하는 유닛(예: 가스발생기(pressure swing adsorbers, PSA)); (iii) 물의 전기분해로 수소를 생산하는 유닛.
- 포함기술 : 풍력에너지와 수소의 통합, 태양 및/또는 핵 열원과 결합된 고온 생산공정

512. 수소 저장

- ‘수소 저장’은 추후 사용을 위해 소용량부터 대용량까지 H2를 저장하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다. 수소 저장은 순수한 H2를 기체나 액체 형태로 저장하는 물리적 저장과 수소 원자가 저장 가능한 수소화물로 전환되기 위해 다른 물질과 가역적으로 결합되는 화학적 저장으로 나뉜다.
- R&D 분야 : (i) H2의 물리적 저장을 위한 탱크 제조에 사용되는 재료의 성능 향상(예: 경량, 내구성); (ii) 투자 비용 대비 효율이 높은 수소의 화학적 저장 유닛을 설계할 수 있는 근본적인 이해와 엔지니어링 능력 개발.
- 포함기술 : 대용량 수소의 지하 저장

513. 수소 수송·유통

- ‘수소 수송·유통’은 수소를 생산된 장소나 대용량으로 저장된 장소에서 소비될 장소로 이송시키는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 수소의 압축·액화·가스화에 사용되는 재료의 성능 향상; (ii) 파이프라인을 이용한 수소의 장거리 수송비 절감

514. 수소 기반설비 및 시스템

- ‘수소 기반설비 및 시스템’은 에너지원으로서 수소의 안전한 사용을 촉진하는 기술·공정·장비·시스템 중에서 다른 범주로 분류되지 않은 것들을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 수소 전용 센서·계량기 설계 및 산업화; (ii) 에너지원으로서 수소의 안전한 개발을 보장하는 성능시험. 여기에는 수소에 대한 일반대중의 수용성을 촉진하는 상당량의 실증작업도 포함한다.
- 포함기술 : 수소연료 이동수단의 충전소(충전기), 수소 인프라 위치선정, H2관련 측정·모니터링·검증 기술 지원, 수소 안전

515. 수소의 최종 활용(연소 포함; 연료전지 및 이동수단은 제외)

- ‘수소의 최종 활용’은 수소를 에너지원으로 필요로 하거나 소비하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : 수소 화염의 활용 분야 탐색(예: 전자기기, 용접, 유리작업 등); 사용 장비의 성능 향상.
- 포함기술 : 산업부지 내 수소 유통망

516. 수소 공통

- ‘51. 수소’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 수소 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

52. 연료전지

521. 고정형 연료전지 (stationary applications)

- ‘고정형 연료전지 활용’은 고정된 용도(예: 주택, 비상 전력 공급, 열병합발전소)에서 전기나 전기+열을 제공할 목적으로 연료전지를 구상·엔지니어링 하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 고정형 연료전지 활용은 1 kW에서 100 MW의 전력 범위로 보통 고안된다.
- R&D 분야 : (i) 신규 촉매를 포함한 재료 연구; (ii) 막(membranes)을 포함한 전해질 연구; (iii) 제어·명령 시스템을 포함하는 연료전지 디자인 및 복합 열병합발전소와의 연료전지 통합.
- 포함기술 : 수소이온 교환막 연료전지(Proton exchange membrane fuel cells), 인산형 연료전지(Phosphoric acid fuel cells), 용융 탄산염 연료전지(Molten carbonate fuel cells), 고온 고체산화물 연료전지(High-temperature solid oxides fuel cells), 연료전지를 이용한 분산형 발전

522. 이동형 연료전지 (mobile applications)

- ‘이동형 연료전지 활용’은 도로 이동수단, 도로 외 이동수단, 특수 이동수단(예: 물류센터 지게차(warehouse truck), 비행기, 선박, 잠수함, 휠체어)을 포함하는 이동 용도를 위해 전기나 전기+열을 제공할 목적으로 연료전지를 구상·엔지니어링 하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 이동형 연료전지 활용은 0.1 kW에서 100 MW의 전력 범위로 보통 고안된다.
- R&D 분야 : 고정형 연료전지 활용에서처럼 재료와 전해질에 초점을 맞출 뿐만 아니라, 상대적으로 규모가 큰 시리즈의 제조와 관련된 모든 설계·비용 문제에도 초점을 둔다.

523. 기타 연료전지 활용

- 휴대용 활용과 같이 고정형 및 이동형 연료전지 이외의 이외의 용도를 위해 전기를 제공할 목적으로 연료전지를 구상·엔지니어링 하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 휴대용 활용(mobile application)은 1 W에서 100 W의 전력 범위로 보통 고안된다
- R&D 분야 : 고정형 연료전지 활용에서처럼 재료와 전해질에 초점을 맞출 뿐만 아니라, 메탄올과 같은 액체연료 사용과, 휴대용 활용과 관련된 소형화·내구성·비용 문제에도 초점을 둔다.
- 포함기술 : 연료전지 관련 지원·측정·모니터링·검증 기술과 건강·안전·환경 활동도 포함, 연료전지 관련 수명주기분석(LCA), 직접 메탄올 연료전지(Direct methanol fuel cells)

524. 연료전지 공통

- '52. 연료전지' 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 연료전지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

53. 수소 및 연료전지 공통

- '수소 및 연료전지 공통'은 '5. 수소 및 연료전지'의 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 수소·연료전지 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

6. 기타 발전 및 에너지 저장

6. 발전

611. 발전기술

- '발전기술'은 기계적 에너지를 전기에너지로 변환하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 엔진/터빈에 연결되어 전기를 생산하는 장치(예: 교류발전기)의 성능 향상 및 비용 절감; (ii) 새로운 발전방식(예: 초전도전자기(magneto-hydrodynamics)) 또는 발전장비(예: 초전도발전기)의 개발.
- 포함기술 : 다른 곳에서 커버되지 않는 CHP(combined heat and power: 열병합발전), 다른 곳에서 커버되지 않는, 발전용 컴포넌트·보일러

612. 발전 지원기술

- '발전 지원기술'은 발전을 지원하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : RD&D 활동은 다음에 초점을 둔다: (i) 발전의 환경발자국(예: 다른 곳에서 다루지 않는 발전 유닛의 열 오염 및 공기·물·소음 오염) 최소화; (ii) 발전장치가 최적 성능을 발휘하게 하는 센서 및 IT 시스템 개발.
- 포함기술 : 발전 지원기술에는 발전유닛의 측정·모니터링·확인이 포함, 개량된 냉각기술 및 비전통적인 냉각수 사용 시스템

613. 기타 발전

- '기타 발전'은 다른 곳에 명시되지 않은 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- 포함기술 : 다른 범주로 분류되지 않은 발전기가 포함된다(예: 압전기 기반 발전기)., 다른 곳에 명시되지 않은 분산형 발전(차량 장착형 시스템은 제외)

614. 발전 공통

- ‘61. 발전’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 발전 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

62. 송전 및 배전

621. 송배전 기술

- ‘송배전 기술’은 발전 장소에서 소비자로 전기에너지를 전송하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 송전은 발전소에서 소비자 근처 변전소까지의 전력망 상류부분을 가리키며, 여기서는 고압으로 전기를 보낸다, 배전은 변전소(고압의 전기를 저압의 전기로 변환해서 가정용 전압에 맞춤)에서 소비자까지의 전력망 하류부분을 말한다.
- R&D 분야 : 수명주기분석(LCA)를 포함한 송배전 장치의 성능 향상; 새로운 송배전 방식 모색(예: 신소재, 고온초전도).
- 포함기술 : 지중 송배전망, 케이블 및 도체(초전도·전통적·복합재료 도체), AC/DC 변환, 기타 송배전 기술 관련 장치(예: 변압기, 절연체, 자동차단기, 고장전류(fault-current) 장치, 전력전자기기 등)와, 다른 곳에 명시되지 않은 송배전 기술(예: 무선 송전)을 말한다

622. 전력망 통신, 제어 시스템 및 통합

- ‘전력망 통신, 제어 시스템 및 통합’은 전력 공급과 수요의 일치, 고장의 예상·예방, 전력망 간 연동성이 달성되도록 송배전망을 관리하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 적합한 계량 인프라 장치의 개선/개발; (ii) 전력망 모델링·예측; (iii) 개선된 보안 프로토콜을 이용한, 발전기 출력제한(curtailment) 예방.
- 포함기술 : 페이저(phaser) 측정유닛 및 고장 기록장치, 개량된 전력 시스템 시각화·제어 도구, 재생에너지 통합(배전 시스템 포함), 부하 관리(재생에너지 통합 포함), 제어 시스템 및 모니터링, 표준, 연동성, 전력망 사이버보안

623. 송배전 공통

- ‘62. 송전 및 배전’ 범주 내 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 송배전 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

63. 에너지 저장(수송 외 응용분야)

631. 전력 저장

- ‘전력 저장’은 나중에 사용하기 위해 전기를 저장하거나 다른 형태의 에너지로 변환하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다, 이 범주에는 모든 형태 및 용량의 전기 에너지 저장이 포함되지만, 주거용 및/또는 상업용으로 최종사용되는 전기 자동차용 배터리와 휴대용 배터리는 제외된다.
- R&D 분야 : (i) 에너지 저장 밀도·횟수 성능의 향상(개량된 전해질·전극에 관한 연구 등); (ii) 초전도; (iii) 대형 장비의 설계를 위한 개량된 기계장치(예: 에어컴프레서).
- 포함기술 : 배터리 및 기타 전기화학적 저장(이동수단과 일반대중용 휴대장치는 제외), 전자기적 저장: 슈퍼 커패시터(super capacitor) 와 초전도 자석의 자기특성을 이용해서 전기를 저장, 기계적 저장: 전기에너지를 기계식 에너지로 변환해서, 나중에 다시 전기로 변환할 수 있게 하는 것을 말한다. 가장 흔한 형태의 기계식 에너지 저장은 양수발전(pumped hydro), 압축공기 에너지 저장(compressed air energy storage: CAES), 플라이휠(flywheel: 운동에너지 저장)이다, 광화학 저장, 배터리의 수명주기분석(LCA), 배터리 관리, 대규모 전기 에너지 저장시설의 위치선정

632. 열에너지 저장

- ‘열에너지 저장’은 나중에 사용하거나 열 교환을 목적으로, 저장용기(reservoir) 내의 공기, 액체, 화학물질을 일정한 온도로 유지하는 기술·공정·장비·시스템을 말한다.
- R&D 분야 : (i) 향상된 열저장 성능을 제공하는 재료 및 화학물질 개발, (ii) 집광형 태양열 발전 장치에 적합한 열저장 시스템 설계에도 초점을 둔다.
- 포함기술 : 냉각/가열 목적의 현열(sensible heat)/잠열(latent heat) 저장, 분산형 열에너지 저장 기술, 물을 이용한 열에너지 저장 기술, 용융염 기술, 상변화 물질

633. 에너지저장 공통

- ‘63. 에너지저장’ 의 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 에너지 저장 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

64. 기타 발전 및 에너지 저장 공통

- ‘6. 기타 발전 및 에너지 저장’ 의 특정 영역에 배정할 수 없고 두가지 또는 그 이상의 하위 카테고리 사이에서 구분할 수 없는 발전·저장 기술 관련 기술·공정·장비·시스템을 말한다.

7. 융복합 기술·연구

71. 에너지 시스템 분석

- '에너지 시스템 분석'은 전술한 범주들에 열거된 기술영역 중 하나와 구체적으로 관련되지 않는, 에너지의 사회·경제·환경 영향을 말한다.
- 포함기술 : 에너지 RD&D 관련 시스템 분석, 에너지에 관한 행동연구 및 기타 사회과학 연구, 그리고 전술한 범주들에서 다루지 않는 에너지 관련 수학적 연구(예: 알고리즘 연구, 모델링)도 포함한다.

72. 기초 에너지 연구

- '기초 에너지 연구'는, 그 최종 적용을 앞에서 열거한 기술 중 하나에 귀속시킬 수 없는 기초연구를 말한다.

73. 에너지기술정보 및 융복합 연구

- '에너지기술정보 및 융복합 연구'는 다음을 말한다: (i) 에너지 기술정보의 확산; (ii) 앞의 범주들에서 열거한 특정 기술영역과 무관한 분야

8. 매출액

- 매출액이라 함은 각 기업체에서 당해 연도에 제품을 생산하여 판매한 매출액 또는 용역(서비스)을 제공하고 벌어들인 수입금액을 말함
  - 건설업은 기성액(건설중이라도 완료된 부문), 기타산업은 손익계산서상의 매출액을 의미

9. R&D 투자액

- 에너지를 공급 또는 이용하여 추출, 변환, 생성, 수송, 분배, 제어, 사용과 관련된 R&D 투자액을 말함
  - 연구 : 새로운 과학적, 기술적 지식이나 이해를 얻기 위한 독창적이고 계획적인 조사활동
  - 개발 : 새로운 또는 현저히 개량된 재료, 장치, 제품, 공정, 시스템, 용역을 생산하기 위하여 연구결과나 기타 지식을 계획적으로 적용하는 활동으로서 상업적인 생산을 시작하기 이전의 활동

10. 종사자

- 총 종사자라 함은 기업체의 현장 혹은 사무실 등에서 조사대상 기간 중 업무에 종사한 정규직 근로자와 비정규직 근로자의 합계를 의미하며 병가자, 단기휴가자, 파업중인 자, 외국인 취업자 등은 포함하지만 장기 결근자(3개월 이상), 하청업체 종사자 등은 제외

① 정규직(근로자)

· 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 정규직원으로서 회사내규에 의해 채용되어 인사관리 규정의 적용을 받고, 퇴직금, 상여금 등 각종 수당을 받는 자

· 유급임원

· 개인사업체에서 사업주의 가족이라도 조사기준 기간에 그 사업체에 근무하여 일반근로자와 같은 급여규칙에 따라 매월 급여를 지급받는 자

② 비정규직(근로자)

· 고용계약기간이 1년 미만인 직원

· 기간제 근로자(임시직, 계약직 등) : 고용계약기간을 정하여 고용된 근로자

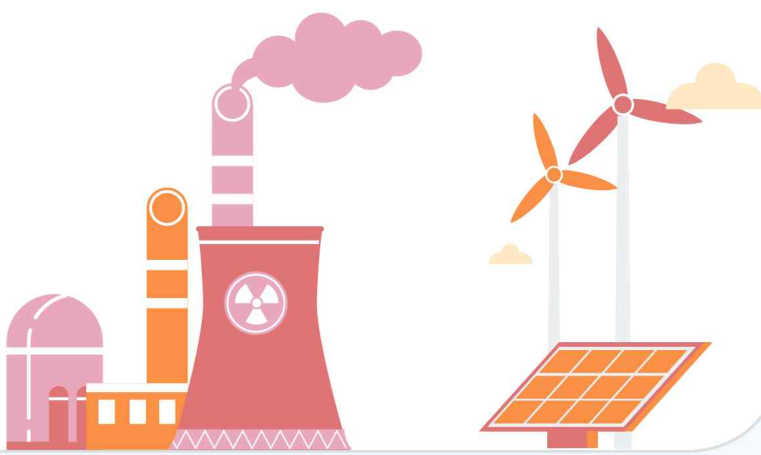
· 단시간 근로자(파트타임) : 정규직보다 근로시간이 짧은 근로자

· 파견 근로자: 고용업체(파견업체)가 아닌 다른 업체(사용업체)에 파견되어 그 업체의 근무지시를 받고 일하면서 임금은 고용업체로부터 받는 근로자

· 기타: 용역근로자, 일용직근로자, 재택근로자, 가내 근로자, 병역대체복무요원 등

CHAPTER

부록 조사표



승인번호
제 441001 호

KETEP 한국에너지기술평가원

ID				

2023년 에너지기술기업 실태조사

안녕하십니까?

귀사의 무궁한 발전을 기원합니다.

한국에너지기술평가원에서는 **정부 에너지기술개발사업의 투자 및 에너지기술기업 육성 정책 수립을 위한 기초자료로 활용**하고자 에너지기술 관련 기업을 대상으로 「**2023년 에너지기술기업 실태조사**」를 **실시**하고 있습니다.

※ 조사 개요

- ο 통계명 : 에너지기술기업 실태조사
- ο 법적근거 : 에너지법 제13조 4항 및 시행령 제11조 2호
  - * 에너지기술의 수요조사, 실태분석 및 예측
- ο 목적 : 에너지기술 분류별 기업 현황, R&D 투자현황 등 에너지기술 시장현황을 종합적으로 파악하여 정부 에너지 R&D 및 신산업 육성을 위한 정책·전략 수립의 기초자료로 활용
- ο 조사 대상기간 : 2023년 1월 1일 ~ 2023년 12월 31일(2023년 기준)
- ο 조사내용 : 에너지기술기업 일반사항, 조직형태, 사업현황, R&D 투자현황 등
- ο 작성기관 : 한국에너지기술평가원 기술정책실
- ο 조사수행기관 : ㈜메트릭스(문의처 : 황민수 과장 02-6244-0758)

응답하신 내용은 통계작성용으로 사용되오며 통계법 제33조 및 제34조에 의해 비밀이 보호됩니다. 바쁘신 가운데 적극적인 협조를 부탁드립니다.

제33조(비밀의 보호)

① 통계의 작성과정에서 알려진 사항으로서 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 사항은 보호되어야 한다.

② 통계의 작성을 위하여 수집된 개인이나 법인 또는 단체 등의 비밀에 속하는 자료는 통계작성 외의 목적으로 사용되어서는 아니 된다.

제34조(통계종사자 등의 의무)

통계종사자, 통계종사자이었던 자 또는 통계작성기관으로부터 통계 작성업무의 전부 또는 일부를 위탁받아 그 업무에 종사하거나 종사하였던 자는 직무상 알게 된 사항을 업무 외의 목적으로 사용하거나 다른 자에게 제공하여서는 아니 된다.

2024년 11월

☞ **에너지기술의 정의**

✓ 에너지의 생산에서 이용에 이르는 에너지시스템 전주기에 걸쳐 적용이 가능한 기술

* 에너지시스템 전주기 : 자연에서 발견되는 ①1차 형태(재생에너지, 바이오에너지, 원자력, 석탄, 천연가스, 석유)에서 수송저장에 편한 ②2차 형태(전기, 열), ③최종사용(산업, 수송, 건물 등 부문)으로 구성

☞ **에너지기술기업의 정의**

✓ 에너지기술과 관련된 재화와 서비스를 생산하거나 사용자에게 제공함으로써 사업을 영위하는 기업으로 일반적으로 정의

* ① 에너지기술과 관련된 비영리법인, 공공기관, 지방공기업에 등록·관리되는 기업

② 에너지기술 분야로 신기술 인증(NET)을 받은 기업

③ 에너지기술 핵심 8개 KSIC 코드* 기업이면서, 전화 판별조사에서 '에너지기술기업'이라고 응답한 기업

* 281, 282, 283, 340, 423, 465, 582, 701

☞ **본 응답 시 유의사항**

✓ 본 조사의 대상 기간은 **2023년 1월 1일 ~ 2023년 12월 31일**입니다. 따라서 모든 응답은 **2023년 기준**으로 작성해 주십시오.

✓ 본 설문의 모든 내용의 **작성단위는 기업체**입니다. 만약 사업체가 별도로 있을 경우에 귀 기업(본사 및 지사, 지점, 공장 등 포함)에 해당되는 내용 모두 포함하여 응답해 주십시오.

✓ 본 조사는 기술개발과 관련된 사항을 포함하고 있으므로, 해당 내용을 잘 파악하고 있는 **기술개발 담당 임원(부서장), 또는 기술(개발) 연구소장님**께서 관련 내용을 답변해 주시면 감사하겠습니다.

✓ 질문 내용 중 특별한 안내문이 없는 한 모든 문항에 답해 주십시오.

✓ 종업원 수, 금액 또는 % 부분에서 해당사항이 없는 경우 '0' 또는 '-'를 표시해 주십시오.

✓ 각 문항마다 설명과 작성 안내문을 참고하여 작성해 주시기 바랍니다.

개인정보 수집 · 활용동의서

▣ 관리부서 : 한국에너지기술평가원 기술정책실, 메트릭스

▣ 관련법규 : 개인정보보호법 제15조, 제22조, 제24조

▣ 개인정보 수집·활용 사항

수집·이용하려는 개인정보 항목	개인정보의 수집·이용의 목적	개인정보 이용 및 보유기간
성명, 부서	· 본인 식별 절차에 이용	2025년 11월 까지
이메일, 전화번호	· 데이터 검증시 이용 · 조사 답례품 발송 목적 · 만족도 조사의 실시에 이용 · 결과보고서 이메일 발송 목적	

※ 개인정보 제공 동의 거부 권리 및 동의 거부에 따른 제한사항
귀하는 개인정보제공 동의를 거부할 권리가 있으며, 동의 거부에 따른 불이익은 없습니다.
다만, 위 제공사항은 본인 식별 및 조사 답례품 발송에 반드시 필요한 사항으로 거부하실 경우 조사 답례품 발송이 불가함을 알려드립니다.

개인정보 수집·활용에 동의하십니까? ☐ **동의함** ☐ **동의하지 않음**

개인정보 제공자가 동의한 내용 외의 다른 목적으로 활용하지 않으며, 제공된 개인정보의 이용을 거부하고자 할 때는 개인정보 관리책임자를 통해 열람, 정정, 삭제를 요구할 수 있습니다.

응답자 성명		부서		연락처	
이메일	( )@( )			조사일시	____월 ___일 ___시

A 일반사항

Q1. 귀 사의 명칭, 대표자명, 설립년도, 주소, 연락처 등은 어떻게 됩니까?

기업명				설립년도	년 월
기업주소					
대표전화	( ) - ( ) - ( )		대표팩스	( ) - ( ) - ( )	
홈페이지		대표자명		대표자 성별	① 남 ② 여
사업자등록 번호	□□□ — □□ — □□□□□				
법인등록번호	□□□□□□ — □□□□□□□				

① 기업명 : 법인명과 실제 통용명칭이 다를 경우 공식적 명칭을 기재한 후 ( )에 실제 통용명칭을 기입
② 설립년도 : 현재의 산업 활동(업종)을 시작한 시기

B 조직형태

Q2. 귀 사의 조직형태 및 기업규모는 어떻게 됩니까?

(2023. 12. 31 기준)

조직형태		① 회사법인 ② 회사이외법인
기업유형		① 중소기업 ② 중견기업 ③ 대기업 ④ 공기업 ⑤ 기타( )
	벤처기업 인증여부 ※ 중소기업 해당 시 응답	① 인증 ② 미인증
기업부설 연구소 및 기술개발 전담부서 유무 **(복수응답가능)**		① 기업부설 연구소 ② 기술개발 전담부서 ③ 없음

※ 회사이외 법인 : 민법 또는 특별법에 따라 설립된 업체로 재단법인, 사단법인, 특수법인(법무, 회계법인, 공사, 공단) 등

C 사업 현황

Q3. 귀 사의 2023년 기준 전체 매출액 및 에너지 관련 사업 매출액은 어떻게 됩니까?

(2023년 회계 연도 기준, 단위 : 백만원)

구분	전체
전체 매출액	백만원
에너지관련 사업 매출액	백만원

※ 매출액 : 1년간 제품의 생산, 금융상품·서비스의 제공 등으로 벌어들인 금액(업종에 따라 출하액, 기성액, 판매액, 지원금 등)

※ 에너지 관련 사업 매출액 : 에너지의 추출, 변환, 생성, 수송, 분배, 제어, 사용에 활용되는 기술과 관련된 재화와 서비스의 생산·제공을 통해 발생하는 매출액(※ 에너지 관련 사업 매출액은 전체 매출액보다 클 수 없음)

Q4. 귀 사의 에너지 관련 사업 매출액에서 에너지기술 분류별 매출 비중은 어떻게 됩니까?

(2023년 회계 연도 기준)

가. 기술 대분류	나. 기술 중분류	다. 매출 비중
(1) 에너지효율	(11) 산업(산업공정, 산업설비/시스템 등)	______%
	(12) 주거용·상업용 건물·기기·설비	______%
	(13) 수송	______%
	(14) 기타 에너지효율(폐열회수, 지역, 농림업 등)	______%
	(15) 에너지효율 공통 (11~14에 모두 해당하는 경우)	______%
(2) 화석연료	(21) 석유 및 가스	______%
	(22) 석탄	______%
	(23) 이산화탄소 포집 및 저장	______%
	(24) 화석연료 공통 (21~23에 모두 해당하는 경우)	______%
(3) 재생에너지	(31) 태양에너지	______%
	(32) 풍력에너지	______%
	(33) 해양에너지	______%
	(34) 바이오연료	______%
	(35) 지열에너지	______%
	(36) 수력발전	______%
	(37) 기타 재생에너지	______%
	(38) 재생에너지 공통 (31~37에 모두 해당하는 경우)	______%
(4) 핵분열 및 핵융합	(41) 핵분열	______%
	(42) 핵융합	______%
	(43) 핵분열 및 핵융합 공통 (41~42에 모두 해당하는 경우)	______%
(5) 수소 및 연료전지	(51) 수소	______%
	(52) 연료전지	______%
	(53) 수소 및 연료전지 공통 (51~52에 모두 해당하는 경우)	______%
(6) 기타발전 및 에너지저장	(61) 발전 (11~53에 해당하지 않는 발전 기술)	______%
	(62) 송전 및 배전	______%
	(63) 에너지 저장	______%
	(64) 기타발전 및 에너지저장 공통 (61~63에 모두 해당하는 경우)	______%
(7) 기타 융복합 기술 및 연구	(71) 에너지 시스템 분석	______%
	(72) 기초 에너지 연구	______%
	(73) 에너지기술정보 및 융복합 연구	______%
계		100%

※ 매출비중은 정수로 기입

Q4-1. Q4에서 응답하신 에너지기술 분류별 매출비중이 큰 순서에 따라 각 매출비중에 해당되는 중분류 기술을 에너지기술 1부터 5까지 차례대로 매칭하여 이후 조사를 진행하겠습니다.

< (예시) 매출 비중 순 기술중분류의 에너지기술 매칭 >

에너지기술 분류별 매출 비중

기술중분류	매출 비중
(31) 태양에너지	50%
(63) 에너지 저장	40%
(13) 수송	10%

에너지기술 매칭

에너지기술1	(31) 태양에너지
에너지기술2	(63) 에너지 저장
에너지기술3	(13) 수송

위와 같은 규칙에 따라 최대 5순위까지 기술중분류 번호(11~73)를 기재하여 주십시오.

① 에너지기술 1		② 에너지기술 2		③ 에너지기술 3		④ 에너지기술 4		⑤ 에너지기술 5	

Q5. 귀 사가 제공하고 있는 에너지기술 관련 대표 제품 혹은 서비스를 기재해 주시고, 각 상품 혹은 서비스와 관련된 조달·판매처 구분에 응답해주십시오.

(2023년 회계 연도 기준)

구분	대표 제품/서비스	원료 등의 조달처	판매처
에너지기술 1		□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공	□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공
에너지기술 2		□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공	□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공
에너지기술 3		□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공	□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공
에너지기술 4		□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공	□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공
에너지기술 5		□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공	□ ① 국내/민간 □ ② 국내/공공 □ ③ 해외/민간 □ ④ 해외/공공

※ 조달·판매처 구분의 경우 국내-해외 및 민간-공공 여부에 따라 기재하며, 구매비·매출 비중에 따라 최대 2개 선택

D R&D 투자현황

Q6. 귀 사는 2023년 기준으로 투자비를 투입하여 R&D(연구개발)를 진행하셨습니까?
(2023년 회계 연도 기준)

□ ① 예(Q6-1로 이동) □ ② 아니오(Q8로 이동)

Q6-1. 귀 사의 2023년 기준 R&D 투자비는 어떻게 됩니까? (2023년 회계 연도 기준)

구분	전체
전체 R&D 투자비	백만원
에너지 관련 R&D 투자비	백만원

※ 에너지 관련 R&D 투자비 : 에너지의 추출, 변환, 생성, 수송, 분배, 제어, 사용에 활용되는 기술과 관련된 재화와 서비스의 생산·제공을 위한 R&D(연구개발) 투자액(※ 에너지 관련 R&D 투자비는 전체 R&D 투자비보다 클 수 없음)

Q6-2. 귀 사의 에너지기술 관련 R&D 투자비는 어떻게 구성됩니까? (2023년 회계 연도 기준)

구분	기술 중분류 번호 (11~73)	수탁 연구개발비		자체 연구개발비		합계
		정부 연구개발비	민간 연구개발비		위탁 연구개발비	
에너지기술 1		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
에너지기술 2		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
에너지기술 3		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
에너지기술 4		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
에너지기술 5		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
전략 에너지기술 1		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
전략 에너지기술 2		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
전략 에너지기술 3		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원
합계		백만원	백만원	백만원	백만원	백만원

※ 전략 에너지기술 : 에너지 관련 사업 매출액이 발생되지 않아 에너지 기술 1~5에 해당되지 않으나, 향후 신사업 진출 등을 위해 에너지기술과 관련된 R&D 투자 비용이 발생하는 경우 기입

※ Q6-1. 에너지 관련 R&D 투자비와 Q6-2. 에너지 관련 R&D 투자비의 총 합계는 일치해야 함
자체 연구개발비 : 자사의 연구활동에 투입한 연구개발비 (위탁 연구개발비는 자체 연구개발비에 포함)
위탁 연구개발비 : 사외(국내, 국외)에 위탁한 연구개발비
수탁 연구개발비 : 사외에서 수납한 연구개발비

Q7. 귀 사의 에너지기술 관련 R&D 자금 조달은 어떻게 이루어지고 있습니까? (복수응답가능)

□ ① 자체조달 □ ② 정부 지원 출연금/보조금 □ ③ 정부 융자/보증
□ ④ 벤처 캐피탈 □ ⑤ 크라우드 펀딩 □ ⑥ 은행/비은행 투자
□ ⑦ 회사채 발행 □ ⑧ 국내 대학 및 공공기관 투자 □ ⑨ 국내외 관계사 투자
□ ⑩ 타 기업의 투자 □ ⑪ 개인 보유 자금/개인 간 차용 □ ⑫ 기타(   )

E 인력 현황

Q8. 귀 사의 전체 종사자수 및 에너지기술 관련 종사자 수를 기재하여 주십시오.

(2023년 12월말 기준)

구분	전체
전체 인력	명
에너지기술 관련 인력	명

※ 에너지기술 관련 인력 합계는 전체 인력 합계보다 클 수 없음

Q9. 귀 사의 고용형태별 에너지기술 관련 종사자 수는 어떻게 됩니까?

구분		에너지기술 관련 인력
고용형태	정규직(근로자)	명
	비정규직(근로자)	명
합계		명

※ Q9. 고용형태별 에너지기술 부문 인력의 합계와 Q8. 에너지기술 관련 인력은 일치해야 함

① 정규직(근로자)

- 고용계약기간을 정하지 않았거나 고용계약기간이 1년 이상인 정규직원으로서 회사내규에 의해 채용되어 인사관리 규정의 적용을 받고, 퇴직금, 상여금 등 각종 수당을 받는 자
- 유급임원
- 개인사업체에서 사업주의 가족이라도 조사기준 기간에 그 사업체에 근무하여 일반근로자와 같은 급여규칙에 따라 매월 급여를 지급받는 자

② 비정규직(근로자)

- 고용계약기간이 1년 미만인 직원
- 기간제 근로자(임시직, 계약직 등) : 고용계약기간을 정하여 고용된 근로자
- 단시간 근로자(파트타임) : 정규직보다 근로시간이 짧은 근로자
- 파견 근로자: 고용업체(파견업체)가 아닌 다른 업체(사용업체)에 파견되어 그 업체의 근무지시를 받고 일하면서 임금은 고용업체로부터 받는 근로자
- 기타: 용역근로자, 일용직근로자, 재택근로자, 가내 근로자, 병역대체복무요원 등

Q10. 귀 사의 직무별 에너지기술 관련 종사자 수는 어떻게 됩니까?

구분		에너지기술 관련 인력
직무	영업/마케팅	명
	운영엔지니어	명
	연구개발(R&D)	명
	사무・관리직/기획	명
	기타	명
합계		명

※ Q10. 직무별 에너지기술 부문 인력의 합계와 Q8. 에너지기술 관련 인력은 일치해야 함

Q11. 귀 사의 학력별 에너지기술 관련 종사자 수는 어떻게 됩니까?

구분		에너지기술 관련 인력
학력	고졸 이하	명
	전문학사	명
	학사	명
	석사	명
	박사	명
합계		명

※ Q11. 학력별 에너지기술 부문 인력의 합계와 Q8. 에너지기술 관련 인력은 일치해야 함

F 신사업 및 연구개발 추진 시 애로사항

Q12. 귀 사가 에너지기술과 관련된 신사업 추진 시, 애로사항은 무엇입니까? 분류와는 별개로 최대 3개까지 선택해 주십시오.

산업 인프라		
□ ① 임금상승	□ ② 비즈니스 모델 부재	□ ③ 보유 기술력/인력 부족
□ ④ 국내 인프라 부족	□ ⑤ 사업추진 자금의 부족	
시장 환경		
□ ⑥ 불확실한 시장성	□ ⑦ 정보/기술 유출	□ ⑧ 과도한 경쟁
□ ⑨ 관련 기업 부도/도산	□ ⑩ 소비심리 위축	□ ⑪ 판매 부진
□ ⑫ 원자재 수급 및 가격 상승	□ ⑬ 독과점 시장구조	
정책적 요소		
□ ⑭ 표준화 미비	□ ⑮ 정부의 정책적 지원 미비	□ ⑯ 규제로 인한 어려움
□ ⑰ 기타 ( )		

↳ 추가문항. **(⑯ 규제로 인한 어려움 선택 시) 에너지기술 관련 사업 추진 시, 규제로 인한 어려움에는 어떤 것이 있습니까? 개선되어야 할 규제에는 어떤 것이 있습니까?**

Q13. 국내 에너지기술 연구개발 추진을 위한 정부 지원의 필요한 정도를 선택해 주십시오

구 분	① 전혀 필요없다	② 필요없다	③ 보통	④ 필요하다	⑤ 매우 필요하다
1) 법・제도 개선 및 완화	①	②	③	④	⑤
2) 기술개발 자금지원(융자지원)	①	②	③	④	⑤
3) 정부주도 기술개발	①	②	③	④	⑤
4) 기술사업화 지원	①	②	③	④	⑤
5) 산·학·연 기술협력 지원	①	②	③	④	⑤
6) 대・중소기업 간 상생협력 지원	①	②	③	④	⑤
7) 세제감면 지원	①	②	③	④	⑤
8) 시장정보 제공	①	②	③	④	⑤
9) 인증제도의 활성화	①	②	③	④	⑤
10) 인력양성 및 교육 지원	①	②	③	④	⑤
11) 전문인력 채용 지원	①	②	③	④	⑤
12) 해외진출정보제공 및 컨설팅	①	②	③	④	⑤
13) 기타 필요사항					

◆ 바쁘신 가운데 참여해주셔서 대단히 감사합니다 ◆

2023년 기준

에너지기술기업 실태조사

KETEP 한국에너지기술평가원