

# 2025년 3직급 일반승진 역량평가 문제지

2024. 12. 7(토)

## 문 제

### 1. 보고서 작성배경 및 상황

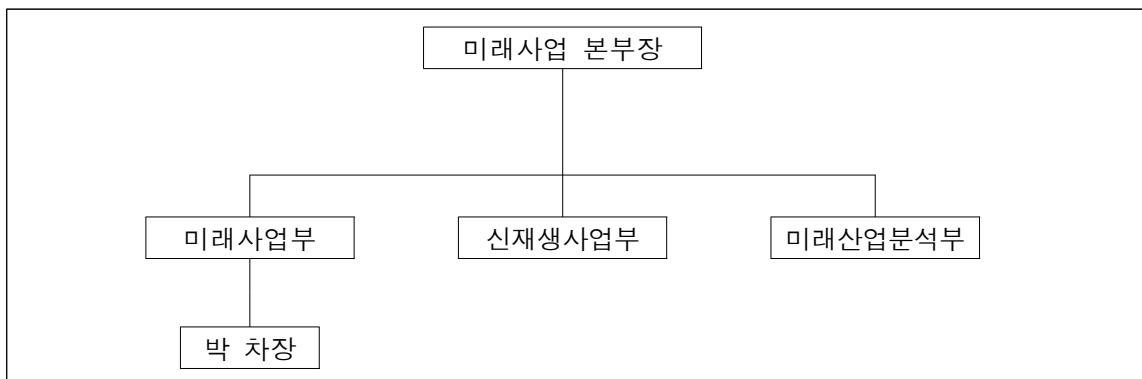
- 한국의 ‘A기업’(가상의 회사)은 송변전, 배전, 전력판매 등 국내 전력사업 전반을 영위하고 있는 에너지기업이다. A기업은 국내 섹터커플링 사업추진 방안을 검토하고 있다.
- 귀하는 A기업 미래사업본부 미래사업부의 ‘박 차장’으로서 미래사업본부장으로부터 아래와 같이 업무지시를 받아, 이에 대한 보고서를 작성하여 사장에게 보고 예정이다. 주어진 참고/고려사항과 제시자료를 활용하여 사장에게 보고할 섹터 커플링 사업 추진전략을 1장으로 작성하시오.
- (지시사항) 국내 섹터커플링 사업 추진을 위한 ‘대내외 여건’을 분석하고, 이에 따른 ‘추진전략’을 보고할 것

### 2. 보고서 작성 및 평가기준

- 제시자료들을 활용하여 국내 섹터커플링 사업 추진을 위한 대내외 여건을 분석하고 이에 대한 타 기업과의 사업 전략 등이 포함되도록 작성
- 작성 및 평가 주요기준 (총 3개 항목)
  - 논리·정확성 : 보고서 전체의 논리가 일관되고 구체적 근거에 의거하여 작성할 것
  - 명확·간결성 : 불필요한 정보 없이 핵심내용 위주로 명확·간결하게 작성할 것
  - 완결성 : 보고 목적에 부합하는 구성으로 완결된 형식의 보고서를 작성할 것

### 3. 참고 및 고려사항

- A기업 미래사업본부 조직도



- 미래사업본부는 A기업의 국내외 신사업 개발 및 협력, 국내외 에너지 산업동향 분석, 유망 신기술 발굴 및 도입 검토 등 전사 미래전략을 총괄·담당하고 있는 조직이며, 미래사업부장은 해당 부의 업무는 물론이고 회사의 국내외 사업 전반에 대해 조정·결정할 수 있는 권한과 책임이 있음.
- 미래사업본부 부서별 업무분장
  - 미래사업부 : 신성장동력 확보 및 평가, 대내외 협업, 비즈니스모델 개발
  - 신재생사업부 : 해외 태양광·풍력 사업개발, 신재생 사업 지분투자
  - 미래산업분석부 : 국내외 에너지 산업 동향 분석, 유망 신기술 발굴 및 도입 검토
- 미래사업부장의 지시를 받은 귀하는 소속부서의 업무분장, 본인의 직위와 상관없이 미래사업부를 포함한 회사 업무 전반에 대해 충분한 지식과 경험을 가지고 있으며, 필요 시 이들 업무에 대한 조정·결정 등의 권한이 있다고 가정함.
- 답안 작성의 모든 판단기준과 논리는 작성자가 개인별로 사전에 가지고 있던 관련 지식이 아닌, 본 제시문과 자료에 주어진 정보를 근거로 유추·활용해야 함.
- 본 제시문과 자료의 내용·수치 등은 가상의 설정임.
- 보고서 작성시점 : 2024년 12월 6일(금)

#### 4. 배점 및 작성 유의사항

- 배점 (총 100점 만점, 최종 환산 배점 25점)

항 목	논리·정확성	명확·간결성	완결성	합 계
배점	40점	30점	30점	100점

- 작성 유의사항 (아래의 기준과 다르게 작성된 답안은 감점될 수 있음)
  - 방대한 정보의 일방적 나열이 아닌 논리적 구조를 갖추어 작성
  - 불필요하거나 잘못된 내용 기재 시 감점 (정제된 어휘 사용)
  - 답안지 양식 변경불가 (답안지를 변형할 경우 감점될 수 있음)
    - 총 26줄 이내의 개조식으로 작성
      - \* 제목 줄은 줄 산정에서 제외, 단락 간 구분을 위해 비우는 줄 산정에 포함
      - 글자체 및 글자크기

구 분	글자체	글자 크기	글자수 제한
제 목	HY헤드라인M	21포인트	최대 21자
본 문	신명조	13포인트	최대 35자(순수 글자수)

\* (글자색 / 볼드체) 검정색만 사용, 볼드체 사용불가(소제목은 가능)

- 장평, 자간 : 조정 불가 (장평 100%, 자간 0%로 작성)
- '표' 사용, 두 줄 입력, 'Enter'버튼 사용 : 불가

\* 줄 이동(줄 바꿈) 시 반드시 ↴ 혹은 마우스 활용하여 줄 이동

- 보고서는 '1, 2, 3···' → '□' → '○' → '·' 순서로 구성, 참고기호 ['\*', '\*\*', () 등] 활용 가능

## 제시자료 1 : A기업 CEO Letter 이메일(2024. 11. 26)

보낸사람	김○○<ceo@aepco.co.kr>
보낸일시	2024. 11. 26. 09:10
제 목	[CEO Letter] 새로운 도전과 혁신의 길에서 함께 나아갑시다.

존경하는 임직원 여러분,

며칠전 내린 폭설로 많은 설비피해가 발생하였습니다. 그러나 여러분의 현신적인 노력 덕분에 일부 사업소를 제외하고 복구가 빨리 진행되고 있습니다. 지면을 빌어 깊은 감사의 말씀 드립니다. 아울러 아직 복구중인 사업소에서는 안전이 충분히 확보된 상태에서 복구에 임해주시길 당부드립니다.

### - 중 략 -

저는 취임 이래 에너지신사업을 강조해왔습니다. 관련 법·제도 혁신을 통해 국내 에너지신사업 생태계 조성 및 성장기틀을 마련하고, 나아가 에너지 신사업이 국가 미래성장동력의 중추적 역할을 해야겠습니다. 에너지신기술 개발과 사업화를 과감히 추진하여 전기요금 수익 이외에 새로운 성장동력 창출이 필요한 때입니다.

분산에너지활성화특별법('분특법') 시행에 따라 이제 분산형전원은 非 전력부문인 수소, 전기자동차, 열에너지 등 다양한 자원들을 포괄하는 섹터 커플링의 개념까지 확대되었습니다. 이러한 여건변화를 기회삼아 역점사업을 발굴하여 새로운 성장동력을 창출해야 할 것입니다.

전력계통 안정성 확보도 필요합니다. 특히 제주도는 재생에너지의 보급증가로 인해 계통이 불안정해지고 발전설비의 출력제어가 지속 발생하고 있습니다. 정부의 지속적인 재생에너지 확대정책에 따라서 향후 제주도 출력제어 문제는 계속 발생할 것으로 우려가 있습니다. 슬기로운 해법이 필요한 때입니다.

건강과 행복이 함께 하시길 바라며, 우리의 지속적인 발전을 위해 힘을 모아주시길 부탁드립니다. 감사합니다.

CEO 김○○ 드림

## 제시자료 2 : 미래사업본부 현안 회의시 본부장 말씀 (2024. 12. 3)

### 본부장 말씀

□ 어제 경영진 회의 시 사장님께서 분특법 시행에 따른 신성장동력 발굴과 제주도 출력제어 이슈에 대해 말씀하셨음. 사장님 말씀을 반영하여 미래사업부에서 검토 중인 국내 섹터커플링 사업 추진전략을 보고 바람

- 우리의 핵심역량과 사업여건을 종합적으로 고려하여, 전략적으로 추진 가능한 섹터커플링 세부 분야를 선정하기 바람

※ 사장님 보고일시 : '24. 12. 13(금) 10:00

---

□ 최근 H사에서 제출한 전력시장 개편안이 규칙개정위원회를 통과 했다고 함. 우리 회사에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지 검토하여 보고 바람

---

□ 지난주 P2G 사업 주민수용성 간담회를 개최하느라 고생 많았음. 그날 산업부 박△△과장이 내년 1월에 있을 산업부 주관 행사에 사장님을 초청했으니 섹터커플링 사업추진전략 보고시 해당 일정을 보고서에 담아 참석 가능여부 확인을 받기 바람

- 사장님 보고 후 전사 공감대 확산을 위해 12월 20일(금)에 '전사 유튜브 설명회'를 개최하기 바람

---

□ 지난주 폭설로 전국 사업소에서 많은 피해가 발생하여 아직도 복구작업중인 사업소가 많은 상황임. 재난·재해 시 행동요령 재정비가 필요함

---

□ 사장님께서 매번 불필요한 일 버리기를 강조하심. 스마트하게 업무하는 분위기가 조성되어야 함. 우리 주위에 바뀌어야 할 것들이 무엇인지 고민하고 과감하게 변화를 주기 바람.

## 제시자료 3 : 미래사업부장 A-Talk 전달사항(2024. 12. 4)

### 미래사업부장



박 차장님, 본부장님이 지시하신 보고서 작성에 필요한  
동향 리포트, 컨설팅 결과 보고서, 관련 세미나 주요 내용  
파일을 함께 보내드립니다. 보고서 작성에 참고하세요.

오후 1:50

오후 1:53

### 박 차장



네. 부장님! 알겠습니다. 그런데, 보고서의 전체적인  
구성은 어떻게 하면 좋을까요?



### 미래사업부장

'추진배경', '대내외 여건', '추진전략', '향후계획' 순으로 하고  
'대내외여건'은 '법·제도', '수용성', '생산기술', '자본조달'  
분야로 범주화 해주세요. '추진전략'은 소제목(□), 그 다음  
하위범주(○)로 작성하되, '대내외 여건'의 내용들을 활용  
연계하여 작성해 주세요.

오후 1:57

오후 1:58

### 박 차장



예 부장님, 추진전략은 이런식으로 작성하면 되겠죠?

(법·제도) 정부설득 ... (후략)

분특법 ... (후략)

### 미래사업부장



좋아요. 추진배경은 사장님 말씀내용을 참고하고,  
향후계획은 본부장님 말씀내용을 참고해서 작성하세요.

오후 2:10

오후 2:11

### 박 차장



알겠습니다. 부장님. 도움 주셔서 감사합니다.

## 제시자료 4 : K 대학교 산학협력단 섹터커플링 동향 리포트 (2024. 4. 1)

### 1. 섹터커플링 기술의 정의 및 구성

- (정의) 가변성 있는 재생에너지 전력을 다른 형태의 에너지원으로 전환하여 사용 및 저장하고 부문 간 결합을 통해 장기적으로 화석연료의 비중을 줄여나가는 기술
- (구성) Power-to-X(P2X) 기술에 의해 이루어지며, 재생에너지에서 얻은 전력을 수소(그린수소) 및 메탄으로 변환하여 공급과 수요부문을 결합하는 것을 의미
  - \* 그레이수소 : 천연가스, 석탄을 개질하거나 나프타 분해과정의 부산물로 생산되는 수소
  - \* 블루수소 : 천연가스 개질 또는 열분해로 발생하는 CO<sub>2</sub>를 CCS로 포집, 저장
  - \* 그린수소 : 재생e에서 얻은 전력을 통해 수전해(물을 전기분해) 방식으로 생산되는 수소

### 2. 섹터커플링 기술의 종류 및 동향

- (기술의 종류) P2X 핵심 요소 기술에는 전기를 활용하여 수전해를 통해 수소, 메탄 연료로 전환하는 P2G(Power-to-Gas), 전력을 열로 전환하는 P2H(Power-to-Heat) 등을 포함

종류	주요 내용	활용 방식
P2G (Power-to-Gas)	전력을 수소가스로 변환하여 에너지 저장 및 이동 수단으로 이용	· 재생에너지 변동성 대응 · 융복합 비즈니스
P2L (Power-to-Liquid)	수소와 CO <sub>2</sub> 반응을 통해 수송 연료 합성	수송 분야 탈수소화
P2C (Power-to-Chemical)	수소를 이용하여 메탄올, 암모니아 등 친환경 산업 원료 생산	철강/화학 등 산업분야 탈수소화
P2H (Power-to-Heat)	재생에너지 전력을 열에너지로 전환하여 사용	재생에너지 변동성 대응

- (해외 동향) P2G는 대규모 상용화 단계인 반면, P2H의 경우 산업공정에서의 사용이 어려워 아직 연구개발 초기 단계에 있음
  - 특히, 유럽을 중심으로 재생E 변동성 자원 유입으로 나타나는 계통불안정을 해소하기 위한 프로젝트 활발
    - 독일은 '19년 재생E 발전량이 42.6%를 점유하여 재생E로 인한 초과발전량이 문제로 대두됨. 북쪽의 대규모 풍력단지에서 생산한 전력을 수요가 많은 남쪽으로 송전하기 위한 그리드를 확보하지 못한 상태에서 P2G를 통해 풍력으로 생산한 전력을 P2G기술을 활용하여 저장

### 3. A기업 섹터커플링 사업 추진방향 제언

- ✓ P2G 기술을 기반 융합 비즈니스모델 발굴 및 에너지신사업 확대 가능
- ✓ 독일 등 해외사례 등을 참고하여 P2G 통한 재생E 연계 계통 안정화 방안 강구
- ✓ R&D를 통한 기술개발 및 다양한 실증사업 추진을 통한 P2G 역량 조기 확보 필요

## 제시자료 5 : ○○ESG전략 연구소 탄소중립동향보고서 발췌

### **섹터커플링, 온실가스 감축의 새로운 길을 열다**

OO산업1팀 최OO 2024. 3. 5

대통령 직속 탄소중립위원회는 2030년까지 2018년 대비 온실가스 배출량의 40% 감축을 목표로 하는 상향안을 발표했다. 감축 대상은 산업, 건물, 수송, 농축수산 등 모든 분야에 걸쳐 있으며, 특히 전력생산을 위한 전환부문에서 44.4%의 감축이 요구된다.

특히 핵심이 되는 전환부문의 감축은 신재생에너지 확대가 필수이며, 2030년까지 신재생에너지 발전 비중 목표는 30.2%로 설정됐다.

#### **- 중 략 -**

하지만 이러한 목표 달성을 위해서는 기술 혁신이 필요하다는 목소리가 크다. 이와 함께 최근 논의되고 있는 섹터커플링(Sector Coupling)은 재생에너지의 간헐성과 변동성을 보완하는 대안으로 주목받고 있다. 이는 남는 전력을 열, 가스, 수소 등으로 전환해 저장하여 다른 에너지로 활용할 수 있는 기술로, 전력계통의 안정성을 확보할 수 있다. 우리나라는 유럽과 달리 독립적인 전력계통을 갖고 있기 때문에 계통의 유연성과 대응력이 떨어지는 지리적 어려움이 있다. 특히, 태양광은 터빈을 회전시켜 전력을 생산하는 기존의 동기발전기와 달리 회전관성이 없는 인버터를 통해 계통에 연결되어 계통의 관성이 매우 떨어지는 문제가 있다. 특히, 계통에 이상이 발생하여 계통의 주파수 변동이 커지는 경우, 설비보호를 위해 인버터가 계통에서 탈락하게 되는데, 이러한 인버터 기반의 태양광 발전설비가 동시에 탈락하게 되면 대규모 광역정전이 발생할 우려가 있다. 이러한 상황에서 P2G(Power to Gas)는 재생E로 인한 변동성에 대응하여 계통을 안정화시키는데 좋은 솔루션이 될 것으로 전망된다.

### **독일의 코페르니쿠스 프로젝트, e-fuel과 탄소중립에 도전하다**

OO산업2팀 박OO 2024. 7.25

탄소중립연료(e-fuel, electricity-based fuel)은 탄소중립시대의 독일에서 각광받고 있는 연료이다. 특히 합성연료는 이산화탄소 및 그린수소를 합성하여 만든 연료로, 이산화탄소는 직접포집(direct air capture, DAC)을 통해 포집하며, 수소는 신재생에너지로 물을 전기분해하여 생산한다. 이 과정에서 P2L기술이 사용된다.

특히 코페르니쿠스 프로젝트(Kopernikus-Project) 중 P2X는 연방교육연구부에서 2019년 까지 3,240만 유로, 2022년까지 2,970만 유로를 지원했다. 실제로 독일은 e-fuel 개발을 위한 최소 20여개 이상의 P2L 실증 플랜트를 운영중이며, 최근 독일 Schwandorf와 Allendorf에 각각 250kW급, 1,100kW급 플랜트를 설치 완료했다.

## 제시자료 6 : 언론보도 자료

### **제주 재생E 난립 '출력제어' 지속...신규 풍력·태양광 제동**

<'24. 7. 5, ◇◇ 신문>

제주 출력제어 문제가 전혀 해소되지 못하고 있다. 이 가운데 결국 A사가 제주도 내 신규 재생E 발전허가를 잠정보류하기로 하면서, 보급 일변도의 제주도 재생E 정책에 제동이 걸릴 것으로 보인다. 5일 제주도와 A사에 따르면 A사는 지난달 중순 제주도내 16개 모든 변전소를 '계통관리 변전소'로 지정하고 1MW를 초과하는 발전시설의 접속을 제한하기 시작했다. 1MW 이하의 경우는 9월1일부터 계통접속을 제한할 방침이다.

제주에서의 재생E 출력제어는 2015년 처음 3회 발생한 이후 2022년 132회, 2023년 181회로 급증하였다. 출력제어 규모는 앞으로 더욱 커질 것으로 보인다. 제10차 전력수급기본계획의 보급물량을 기초로 계산해보면 2031년은 출력제어율이 25.54%로 늘어날 것으로 전망된다. 제주도 내에 만들어진 재생E 발전설비의 4분의1이 그냥 방치되어야 하는 상황이라는 뜻이다. 그러나 이런 상황과는 달리 제주도는 2035년까지 무려 7GW의 재생E 발전설비를 보급한다는 계획을 발표했다. 이처럼 천문학적 규모의 재생E 보급계획을 내놓으면서 이에 따른 출력제어 해소 문제에 대해선 별다른 대책을 내놓진 못하는 상황이다.

### **태양광 발전사업자 "출력정지, 더는 못참아"**

<'24.11.20, 에너지 ◆◆>

제주지역 재생E 출력제한이 이슈가 되는 가운데 제주지역 소규모 태양광 발전사업자들이 의회와 도청, 그리고 A사의 책임을 주장하고 나서 귀추가 주목된다. 전국 태양광발전사업자로 구성된 태양광발전사업자협회는 30일 제주도청 및 도의회, A사 제주지역본부에서 연속집회를 열고 출력정지에 따른 손실보상을 요구하는 한편 무분별한 인허가 남발을 규탄했다.

태양광 발전사업자들은 "도청과 의회가 보급목표 달성을 위해 급급, 인허가를 남발하는 전형적인 탁상행정을 펼쳐 도내 소규모 사업자들의 생존권을 위협하고 있다"며 비판하였다. 아울러 이들은 A사의 책임도 언급했다. A사가 계통운영과 망사업자로서 전력계통 안정을 확보하기 위한 책임은 다하지 않고, 편리성에 기대 재생E 발전사업자의 망 접속을 제한하고 있다는 것이다.

## 제시자료 7 : A기업 섹터커플링 사업 컨설팅 보고서 발췌 (2024.10.23)

### A기업 섹터커플링 사업 역량진단 결과

#### 1. 기업 개요

- (수행사업) 발전설비분야의 EPC 수행능력을 갖춘 Global Power EPC기업으로 신재생에너지, 청정수소 및 암모니아, EPCM등 사업 부문 다각화 中
- (사업규모) 안좌도 300MW 태양광사업 타당성 자문용역 · 300MW급(H급) 가스터빈 50% 수소혼소 변환 기술개발 및 실증, 가나 타코라디 T2 & T1 프로젝트 등 수행

#### 2. 섹터커플링 역량분석 및 시사점

- (역량분석) 수전해 등 P2G 핵심기술을 보유하고 있으나, MG 등 다양한 계통 상황에서의 P2G 기반 실증경험은 부족\*
 

\* 울산 테크노 산단, 나주 혁신산단 내 실증사업에 각각 128억원 지분투자(24. 11월 시운전 예정)
- (시사점) P2G 시장전망, 법적 규제 등 사업여건 분석및 실증경험 확보 및 사업진출 검토

## 제시자료 8 : A사 배전망사업처 내부보고서 발췌 (2024. 6.14)

### 분산에너지특별법 주요내용 [요약]

구 분	주요내용
1장 총 칙	분산에너지, 분산에너지 사업의 정의, 국가·지자체의 분산에너지 활성화 시책 수립·의무 등 규정
2장 기본계획	정부는 분산에너지 활성화를 위해 10년 이상을 계획기간으로 하는 5년 단위 기본계획과 연도별 시행계획을 수립·이행할 의무

(중략)

5장 배전망 관리감독	배전사업자에게 배전망에 연계되는 분산에너지에 대한 출력예측, 감시, 평가 등을 통한 배전망 관리 역할 및 배전망 증설·운영계획 마련 의무 부여
6장 전력계통 영향평가	수도권 등 전력수요의 집중현상 완화를 위해 신규 대규모 전력 소비시설의 전력계통에 대한 영향을 평가
7장 특화지역 지정 및 규제특례	분산에너지 특화지역을 지정하여 미래 에너지시스템 조성, 다양한 신사업 모델 실증 및 규제 특례 등 제도적 지원으로 지역단위 분산에너지 활성화 기반 조성

## 제시자료 9 : New energy industry 2024 보도자료

### [기고] 전력산업의 근간을 바꿀 분산에너지특별법, 앞으로의 전망은?

OO협회 나OO 국장 | 2024. 10.22

지난 6월 시행된 분산에너지특별법(이하 ‘분특법’)에 대한 다양한 이해관계자들의 의견을 듣는 자리가 마련되었다. 산업부가 주관한 이번 제5차 전력정책포럼에서는 지역단위 분산에너지 활성화를 위한 여러 대책이 논의되었다.

- 중 략 -

특히 산업계가 가장 주목하는 분야는 섹터커플링이다. 특히 분특법 상 지역단위 특화 지역에 대한 섹터커플링의 활성화가 기대된다. 정부는 향후 특화지역으로 선정되는 지자체에 대해 지역단위 미래 에너지시스템 구축을 위한 다양한 실증사업 추진과 기존 제도에 얹매이지 않도록 규제 샌드박스를 통한 법적근거 마련 등 각종 지원을 아끼지 않을 예정이다.

### [보도] 산업부, “분산에너지 성공을 위해 특화지역 규제특례 등 검토”

박OO 기자 | 2024. 11.12

분산에너지 활성화를 위한 정부의 지속적이고 전폭적인 지원으로 R&D 및 산업 분야의 발전이 가속화될 전망이다. 박OO 산업부 분산에너지과장은 “분산에너지 활성화를 위해 지자체가 중심이 되어 지역 내 모범사업 모델을 도출할 수 있도록 특화지역에 대해 규제 샌드박스 등 각종 규제특례를 동원하겠다.”라고 말하면서 지난주 산업부 심의 결과 제1호 특화지역으로 제주도가 선정됐다고 밝혔다.

- 중 략 -

또한, 산업부가 밝힌 분산에너지 관련 추가 제도 개선은 다음과 같다. 우선 가장 큰 변화는 분산에너지 사업 진입장벽을 완화시키는 것이다. 기존의 허가제를 등록제로 변경하여 최소 요건을 갖춰 등록만 하면 특화지역 이외 지역에서도 분산에너지 사업을 영위할 수 있게 된다.

- 중 략 -

한편, 산업부는 P2G 설비 등 유연성 자원의 합리적 운영과 보상을 위해 실시간·보조서비스 시장 도입을 추진한다. 올해 12월 제주지역 실증사업 추진, '26년초 전국 확대시행을 목표로 전력시장 제도 개선을 마련 중에 있다. 실시간·보조서비스 시장이 도입되면 P2G 사업의 경제성이 대폭 향상될 것으로 전망된다.

## 제시자료 10 : 국내 P2G사업 주요 이슈 (2024.10.13)

### ■ P2G시설 지역주민 반대 핵심 이슈

핵심 이슈	세부 내용	우선순위
생산시설 안전성	· 폭발성 기체운영에 대한 국민들의 과도한 부정적 인식 · 설비안전성 관련 자체 점검결과에 대한 신뢰성 부족	●
비민주적 추진 방식	· 일방적인 설명회 등 형식적인 의견수렴 방식 · 현장의 목소리가 의사결정자에게 정확히 전달되지 않는 구조적 문제	○
입지선정	· 재생에너지 발전소 인근 수전해시설 입지 중복선정으로 주민반발 · 입지선정 과정에서 주민 참여절차 부재 및 보상방안 논의 부족	●

\* ● : 가장 시급, ● : 시급, ○ : 보통, ○ : 거의 시급하지 않음, ○ : 시급하지 않음

## 제시자료 11 : P2G 사업 주민수용성 간담회 결과 내부 보고서 (2024.11.29)

1. (일시/장소) '24. 11.29(금) 10:00 ~ 12:00 / 본사 10층 대회의실

2. (참석자) A기업 미래사업본부장 및 미래사업부 3인, 외부 전문가\* 3인

\* ○○대학교 정○○ 교수, □□대학교 나□□ 교수, 산업부 분산에너지과 박△△과장

3. (토론주제) P2G 사업 주민수용성 제고를 위한 상생협력체계 구축 및 설비안전이슈 해소방안

4. 주요내용

주민참여형 입지선정절차 마련 필요(정○○ 교수)

지역주민 보상에 앞서 입지선정에 대한 지역주민 의견수렴 절차 필요

이익공유형 보상체계 마련 및 협력사업 강화 제안(산업부 박△△과장)

환경개선활동, 자매마을 교류행사 등 상생협력사업 추가 발굴

외부 전문기관 안전점검결과 공개를 통해 설비안전성 홍보 필요(나□□ 교수)

최근 이슈가 되고 있는 수소 누출사고에 대응하여 추가 설비보강 제안

5. (기타사항) 산업부 제2차관 주관 “P2G 활성화를 위한 기업 간담회(25.1.9 예정)에 CEO 초청(←산업부 박△△과장)

\* '24.12.16(월) 까지 참석가능여부 회신요청(본부장급 이상 필참)

## 제시자료 12 : P2G 수전해설비 안전점검결과 공문 (2024. 11.18)

한국수소에너지안전협회	
수신자	A기업 시설설비팀장
제목	중대산업사고 예방을 위한 P2G 수전해 설비안전 점검결과 알림
<p>1. 귀사의 무궁한 발전과 무재해를 기원합니다.</p> <p>2. 귀사의 울산 OO동, 나주 △△리 일원의 『P2G 수전해 실증플랜트』 설비 시운전에 따른 안전 점검결과를 아래와 같이 알려드리오니 업무에 참고하여 주시기 바랍니다.</p> <p>3. 점검항목</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 수전해 설비의 정기 점검 및 유지보수 계획 수립 여부</li><li>○ 안전교육 강화 및 위기 시 대응 매뉴얼 마련 여부</li><li>○ 설비의 위험성평가 및 개선 계획 이행 여부</li></ul> <p>4. 점검결과 안전성 우수, 필수 점검항목 이상없음</p> <p>5. 수전해 설비안전성 추가확보를 위한 제언</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ 전기분해 공정에서 과열 및 불꽃으로 인한 폭발위험 대비를 위해 방폭설비 및 온도제어시스템 구비</li><li>○ 산소 및 수소 누출로 인한 기체가 혼합되어 폭발할 것을 대비하여 배관 상태를 실시간으로 모니터링할 수 있는 시스템 구축</li></ul> <p>6. 추가문의는 한국수소에너지안전협회 ○○지사에 연락바랍니다. 끝.</p>	

## 제시자료 13 : 언론보도 자료

[기사] 수전해 시설 인근 수소기체 누설 사고로 지역주민 불안	<'24. 9. 5. △△일보>
<p>경찰에 따르면, 누출사고는 9월 4일 오전 ○○군에 위치한 G기업 인근에서 발생하였다. G기업은 가스누출 예방을 위해 밀폐 및 환기시설을 자체적으로 안전기준보다 강화하여 갖추고 있음에도 불구하고 누출사고가 발생한 것으로 드러나 충격을 주고 있다.</p> <p>특히 이번 사고는 G기업에서 생산된 수소를 외부 수소충전소에 배관을 통해 공급하는 과정에 발생하였다. G기업은 이러한 사고를 예방하기 위해 배관을 실시간 모니터링할 수 있는 시스템 구축계획을 가지고 있었으나, 사고 당시에는 적용되지 못한 것으로 보인다. P2G 사업을 추진중인 국내 기업들은 이번 사태로 인해 수전해시설 신규건설, 시설확충 등 협의 중인 지역주민들의 반대가 거세질 것을 우려하고 있다.</p>	

## 제시자료 14 : 국내 P2G 산업 현황 보고서 (2024. 5. 6)

- [정부 계획] 수소 산업 발전을 위해 국내 수소 경제이행 기본계획 수립·시행중
- 정부는 2024년 「제1차 수소경제 이행 기본계획」 수립을 통하여 효과적인 수소경제 이행을 위한 수전해 R&D 투자 등 공급단가 인하를 추진하겠다고 밝힘

구 분	내 용
기술개발	수전해 스택의 ① 대용량화, ② 고효율화 및 기술확보가 시급한 소재·부품의 ③ 수명 향상 및 ④ 공급망 다각화 등을 추진
실증사업 지원	국내기업에서 개발한 생산·저장·운송 기술의 규모를 상향(Scale-up)하여 활용단까지 공급하는 체계(공급망) 실증 지원*
인프라 구축 지원	전력-가스 분야 기업간 융합 비즈니스 협력체 구성 시 P2G 인프라 구축사업 투자 보조금 지원
그린수소 목표가격	'30년 공급단가 5,000원/kg, '50년 3,500원/kg 수준의 그린수소 생산 기반 구축

\* 수전해 장치의 가격절감 및 효율향상을 위해 수전해 설비 전극, 분리막, 수전해 대면적 단위셀 설계분야 기업 R&D에 대해 정부에서 실증사업 및 기술상용화 지원 예정

- [기술 현황] 현재 저장 형태, 기능 및 역할, 설비용량, 효율 등에서 P2G와 ESS는 큰 차이를 보이고 있음

- P2G는 전력을 고밀도 기체 형태로 저장할 수 있어 설비용량 측면에서는 유리하나, 에너지 생산효율 측면에서는 ESS 대비 불리한 설정임
- 수전해(water electrolysis)\* 기술개발 및 실증 프로젝트를 통해 P2G의 에너지 생산효율성을 향상시킬 필요가 있음

### < P2G와 ESS의 비교 및 특징 >

구 분	P2G	ESS	비고
저장형태	전력→연료	전력↔전력	P2G는 CO2 재사용 가능
기능 및 역할	신재생 출력 안정화 (송전제약 해소)	신재생 출력 안정화 (주파수, 예비력)	P2G : 단방향, ESS : 양방향 ※ ESS는 화재문제로 운영중단 중
설비용량(MW)	최대 1,000MW	최대 5MW	P2G : 대용량 가능 ESS: 소용량 한정
에너지 생산효율	약 65%	약 80%	

\* 수전해 기술은 전기( $e^-$ )를 공급하여 물( $H_2O$ )을 수소( $H_2$ )와 산소( $O_2$ )로 분해하는 전기화학 반응을 이용. 결과적으로 전기에너지인 전기( $e^-$ )를 화학에너지인 수소( $H_2$ )로 저장

## 제시자료 15 : P2G 경제성 분석 내부보고서 (2024. 2.14)

### 1 그린수소 공급단가 현황 및 전망

경영연구원

#### □ A기업 그린수소 생산단가 및 비용 절감 계획

(단위 : 원/kg)

구 분	현 행	전 망(~30년)
생산단가(수전해)	약 4,874	약 3,642 (25% ↓)
저장비용(압축저장)	285	217 (24% ↓)
수송비용(트레일러)	7,656	2,615 (66% ↓)
공급단가	약 12,815	약 6,474 (49% ↓)

- 재생E 가격 하락, 규모의 경제 확대로 '30년까지 공급단가(49% ↓) 자연감소 전망
- 그린수소 비즈니스사업은 비용에 대한 영향이 크게 나타나기 때문에 정부의 목표가격을 초과하여 유통할 경우 사업성 확보가 어려울 것으로 예상
- 수전해 설비 전극, 분리막 기술 고도화 후 실증사업 및 기술상용화(~'30년) 단계를 거쳐 공급단가 추가절감 필요 ↞ 1,474원/kg이상 절감가능

### 2 그린수소 생산 기술개발 현황

기술기획처

- 수전해 방식은 물에서 수소를 생산하기 위해 활용하는 전해질, 이온 교환 방식 등에 따라 구분 가능하며 A기업은 AEC기술을 적용하여 수소생산 중
- 알카라인(AEC) 수전해 : 수산화 나트륨 혹은 수산화칼륨 수용액(25~30%)을 전해질로 이용하여 수소를 생산하는 수전해 설비
- 고분자 전해질 막(PEM) 수전해 : 수소 이온이 이동할 수 있는 양이온 교환막을 전해질로 이용하여 물을 전기분해하는 기술
- 고체산화물(SOEC) 수전해 : 700°C 이상의 과열증기를 전기분해하여 수소를 생산하는 기술로서 고온 열원 설비투자가 필요하여 적용가능개소 제한적

구 分	알카라인 수전해(활용중)	고분자 전해질 막 수전해	고체산화물 수전해
개략도			
기술수준	운전 중	상업운전가능	연구개발 초기단계
계통안정성	재생e 변동성 대응한계	매우 우수	우수
생산효율	약 70%	약 85%	약 90%

## 제시자료 16 : P2G 비즈니스 컨설팅 보고서 요약 발췌 (2024. 9. 9)

■ (현황) P2G분야는 기술, 금융 등 생태계 전반에 걸쳐 협력하여 자본, 리스크 공유

- 공동개발 비율 83%, 단독개발 비율 17%

■ (제언) 가스(융합사업), 금융(자본조달) 등 연관산업과 다방면 협업 필요

- 특히, P2G 사업은 높은 투자비로 자금 유동성 확보가 중요

[ 국내 그린수소 분야 참여 예정 기업 ]

구분	B사	C사	D사	E사	F사
주 사업분야	가스	발전	발전	건설	금융
시가총액(조원)	12.7	13.3	11.1	7.8	3.5

※ F사는 P2G 관련 사업 시행사와 투자협력 시 낮은 이율로 투자금 제공중

## 제시자료 17 : 에너지 통합의 시대와 혁신투자 세미나 (2024.10.30.)

1. 일시/장소 : '24. 10. 30(수) 14:00~17:00 / 에너지정책연구원 대회의실

2. 주 제 : 지역 중심 분산에너지 활성화 방안 : 섹터커플링

3. 참석자 : ○○대학교 손○○ 교수, ▲▲대학교 유□□ 교수

에너지정책연구원 송◇◇ 연구원, 산업부 박○○ 과장

4. 주요내용

- (손○○ 교수) 섹터커플링 성공적 정착의 관건은 규제완화 및 각종 지원을 통해 산업이 활성화될 수 있도록 투자유인과 보상체계를 마련하는 것임.
- (송◇◇ 연구원) P2G는 전력의 판매 및 구매, 가스의 저장 및 판매가 하나의 비즈니스로 구현되는 것이므로 비즈니스가 자리잡기 위해서는 기본적으로 전력-가스의 상호 협력이 원활하게 이루어져야 함.
- (박○○ 과장) 분산에너지특별법 제정으로 지역중심의 분산에너지 활성화가 중요해졌으므로, 지역차원에서 섹터커플링을 구현해보고, 이를 전국단위로 확대해나가는 방안이 효율적일 것임.
- (유□□ 교수) 제주에서 재생E 출력제어 문제가 심각하며, 출력제어가 육지까지 확대되고 있음. 재생E 초과 발전지역과 P2G 사업을 매칭하여 사업을 진행할 필요가 있음.

## 연습용 - 1

[제목]

	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28

## 연습용 - 2

[제목]

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28