

본 발표 자료는 개인적 의견으로서 작성된 것임을 양지하여 주시기 바랍니다.

# 전력산업과 전력시장의 경쟁 방향과 개선 정책

2022. 4. 28

전력거래소 시장혁신처장 옥기열



1 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

2 도매전력시장 현황 및 개편방향

3 소매전력시장 및 전기신사업 현황

4 전력시장 경쟁촉진 정책제언



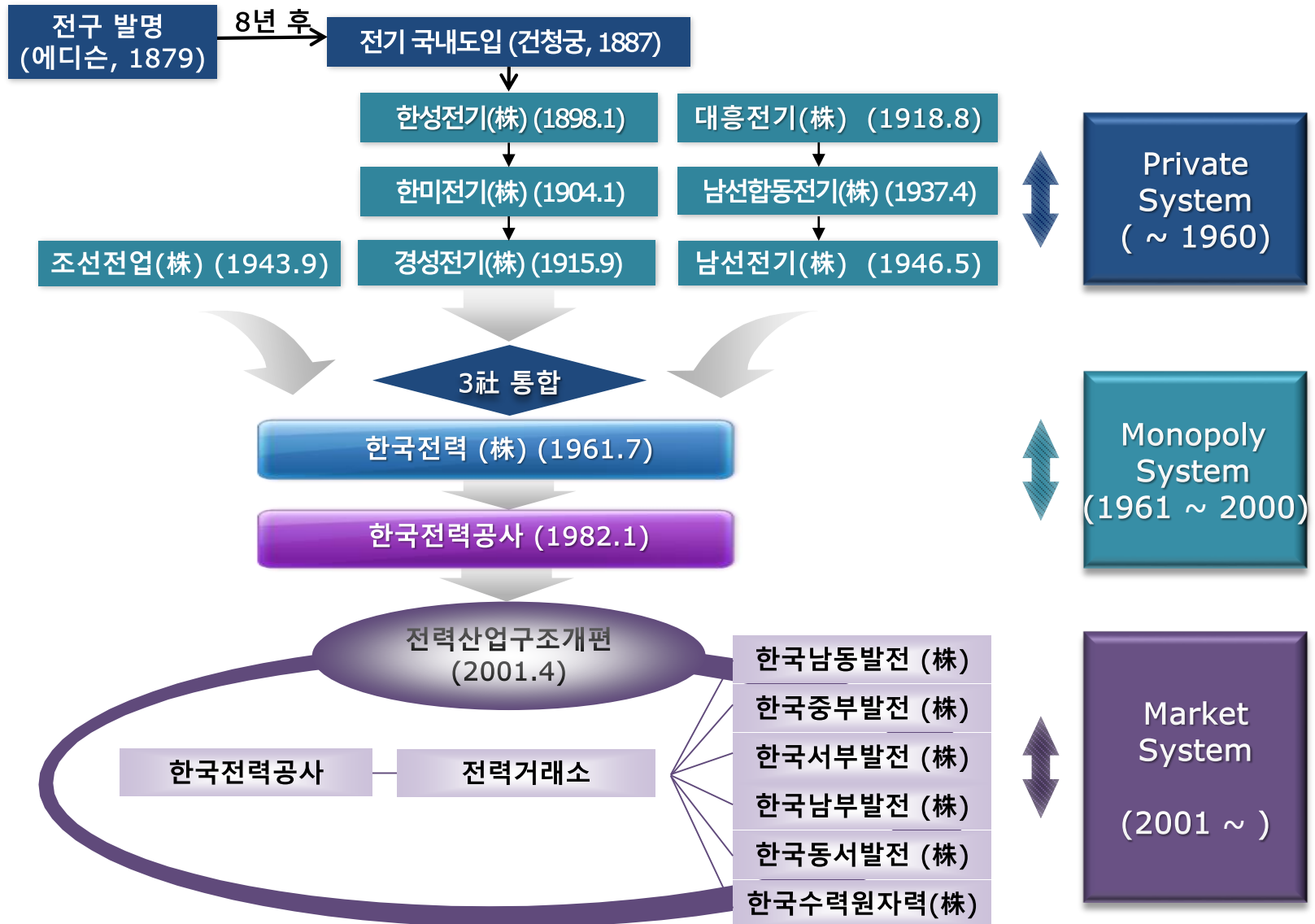
1

## 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

---

# 1. 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

## ◆ 전력산업 역사



# 1. 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

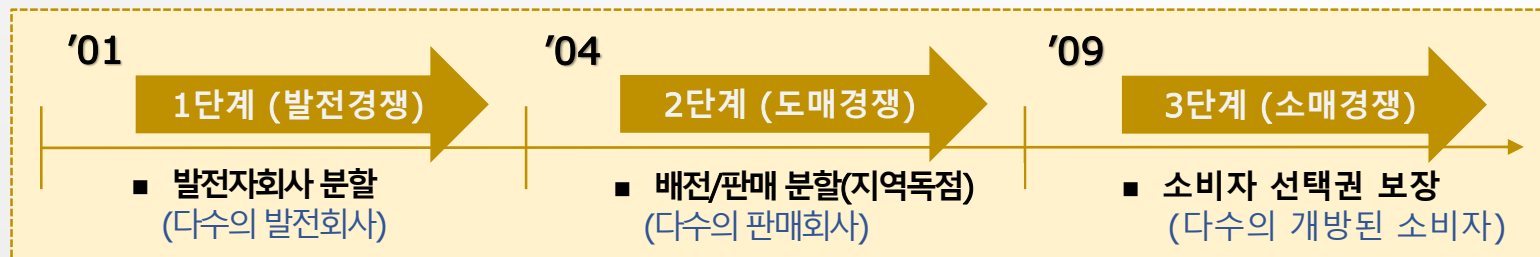
## ◆ 전력산업 구조개편 추진경위

### ◆ 계획 입안 ('99)

- '93.10 : 한전 경영진단 실시, '97.6 : 『전력산업구조개편위원회』 구성
- '98.9~12 : 구조개편 기본방안 자문용역(ABN AMRO & Rothschild)
- '99.1 : 『전력산업구조개편 기본계획』 확정

### ◆ 1단계 구조개편 단행 ('01)

- **'01. 4 : 발전부문 분할, 전력거래소 설립** ⇒ 발전경쟁 및 CBP(Cost Based Pool) 시장 개설



### ◆ 구조개편 정책변경 ('04)

- '04.6 : 배전분할 중단 결정 (노사정위원회 권고 수용) ⇒ 도매경쟁 및 TWBP(Two Way Bidding Pool) 시장 전환 중단

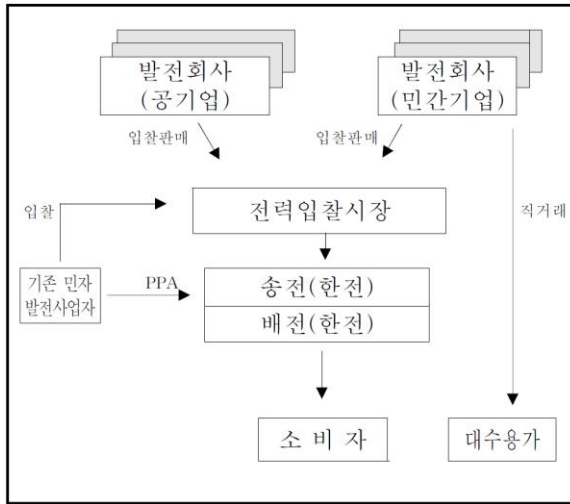
### ◆ 전력산업구조 발전방안 재검토 ('10) → KDI 용역

- '09.10(이슈) : 글로벌 경쟁력 강화를 위한 수직 재통합 필요성 제기(한전/맥킨지)
- '10.7(정부결론) : 전력산업 경쟁촉진 강화(발전경쟁 강화, 판매경쟁 여건조성, 시장개선)

# 1. 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

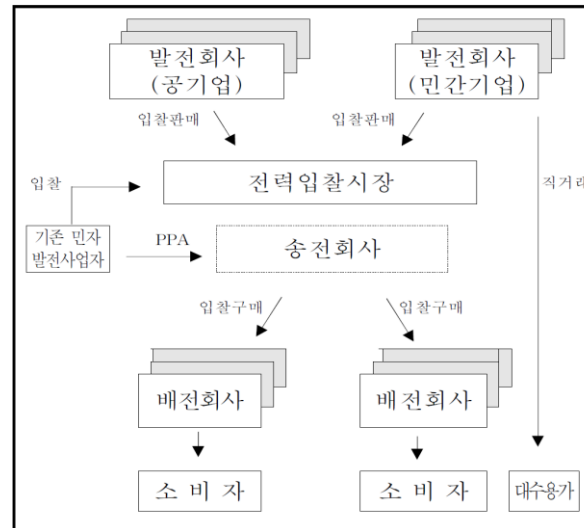
## ◆ 당초 전력산업 경쟁도입 단계 (전력산업 구조개편 기본계획, 1999.1.21, 산업자원부)

### [발전경쟁]



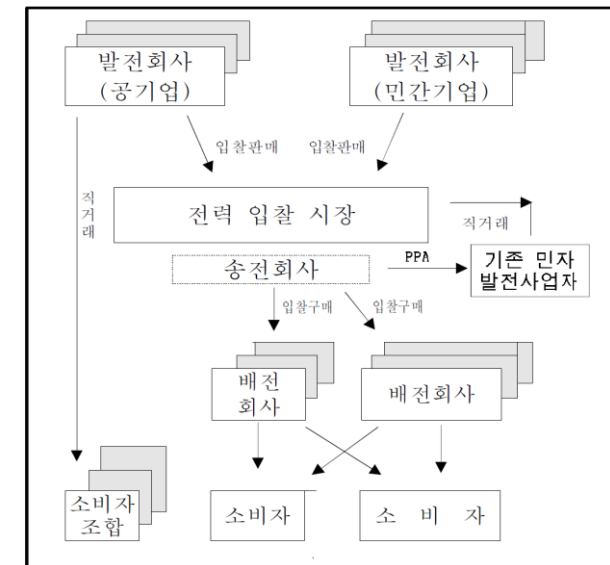
- 발전공기업 → 발전자회사
- 한전은 송전과 배전
- 대수용가 직거래 → X

### [도매경쟁]



- 배전부문 완전 분리 → X
- 지역독점 배전회사 → 한전

### [소매경쟁]



- 일반소비자 선택권 → X (발전회사 및 타배전회사)

**배전분할 및 소매경쟁 중단으로  
한전의 판매비중이 99.9%**

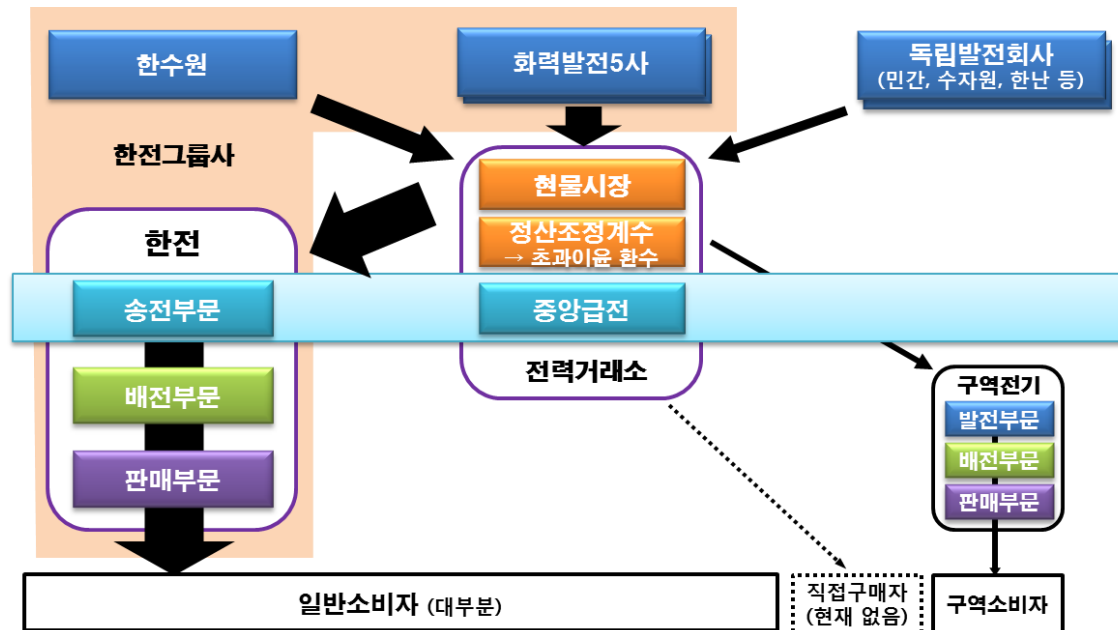
# 1. 구조개편 및 경쟁도입 추진경위

## ◆ 경쟁구조 현황

- 발전경쟁 도입 ⇒ 발전자회사 법적 분리 및 민간발전사 진입
- 배전분할 중단 ⇒ 불완전 도매경쟁(단일 판매), 소매경쟁 중단(한전이 단일 판매회사, 전력수요량의 99.9%)

## ◆ 망중립성 현황

- 독립계통운영(ISO) ⇒ 전력거래소를 통한 송전이용(급전 순위)에 대한 중립성, 송전 접속 및 계획은 한전
- 강제풀(중앙급전) ⇒ 전력거래소가 운영하는 현물시장 강제참여
  - ✓ 최근 재생에너지에 대하여 한전 PPA, 제3자 PPA, 직접 PPA 등 장외거래 허용





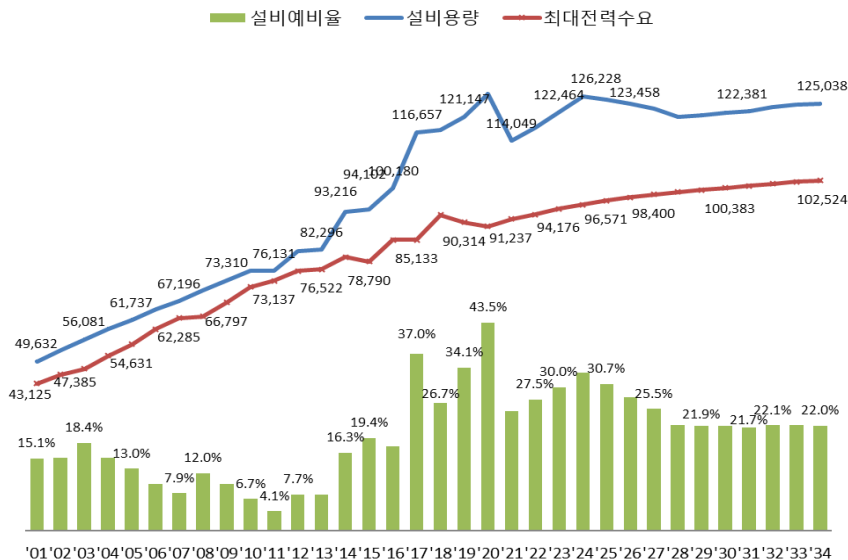
2

## 도매전력시장 현황 및 개편 방향

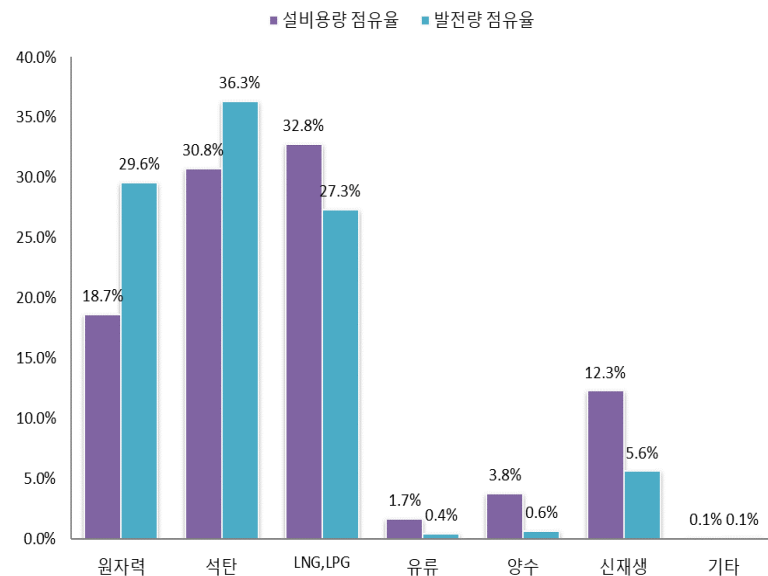
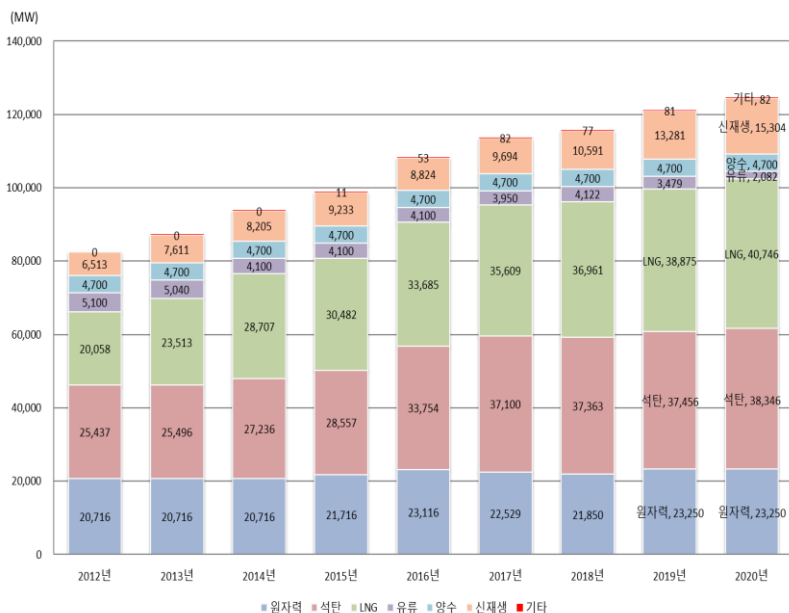
---

## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 전력수급 실적 및 전망

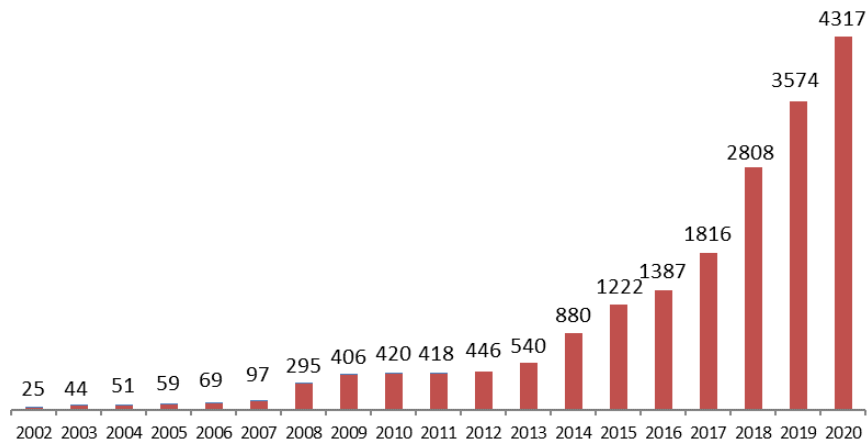


### ◆ 연료원별 설비 및 발전 비중 (전력거래 기준)

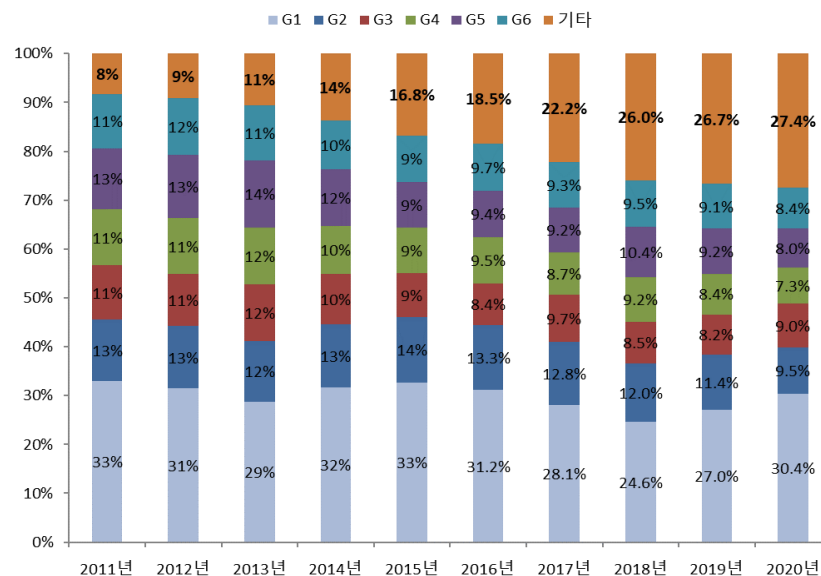
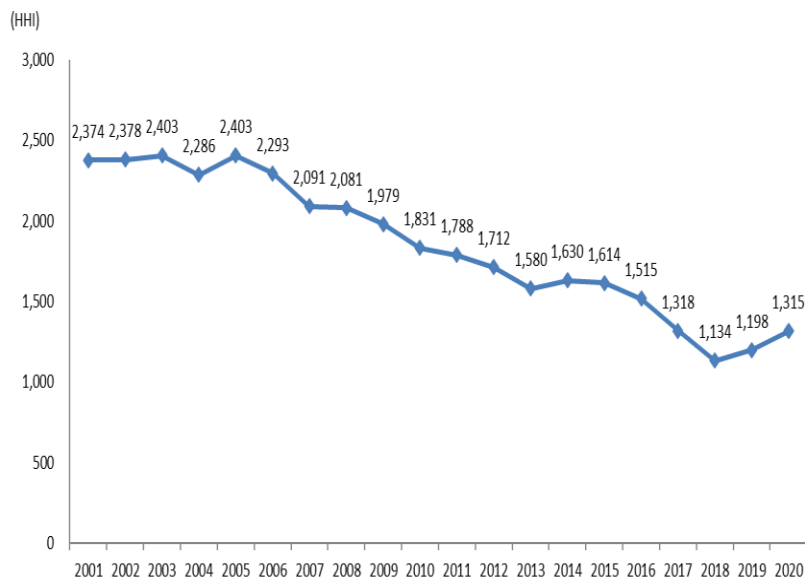


## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 전력거래소 회원

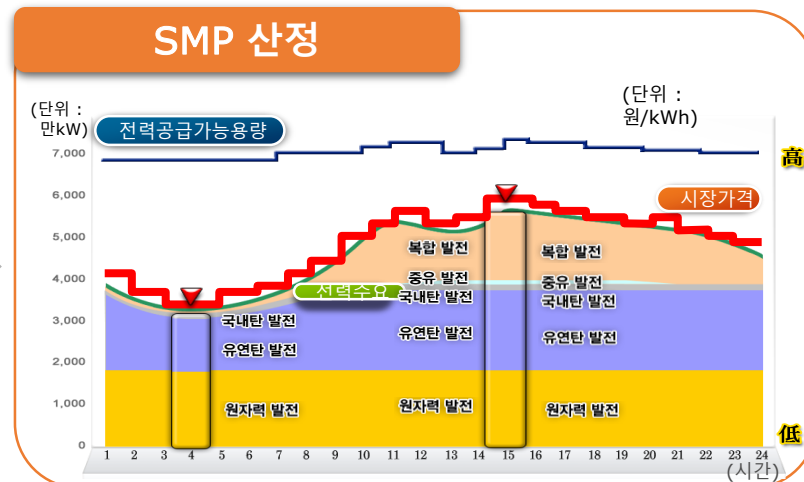


### ◆ 발전경쟁 현황

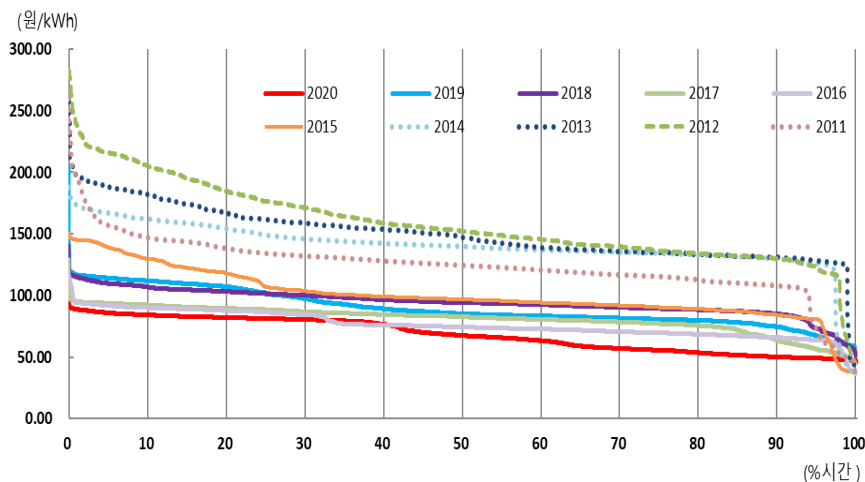
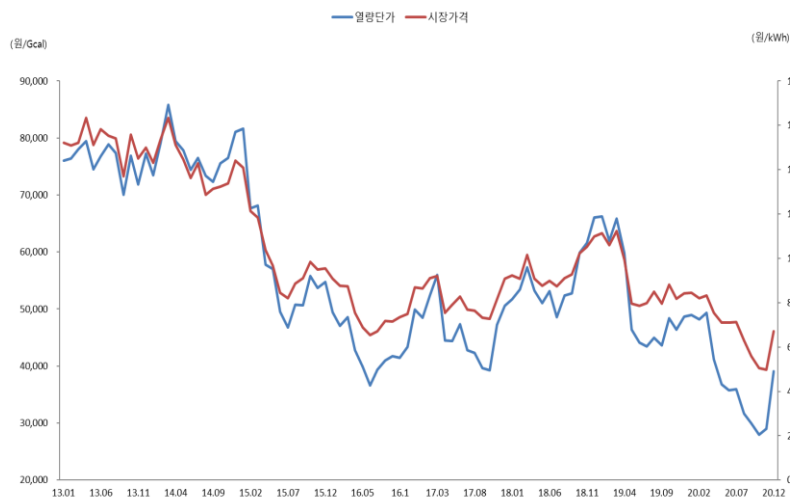


## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 전력시장 계통한계가격(SMP) 원리



### ◆ 전력시장 계통한계가격(SMP) 추이



## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 전력시장 하부구조

전력시장 하부구조는 **계약시장**과 **현물시장**으로 구성

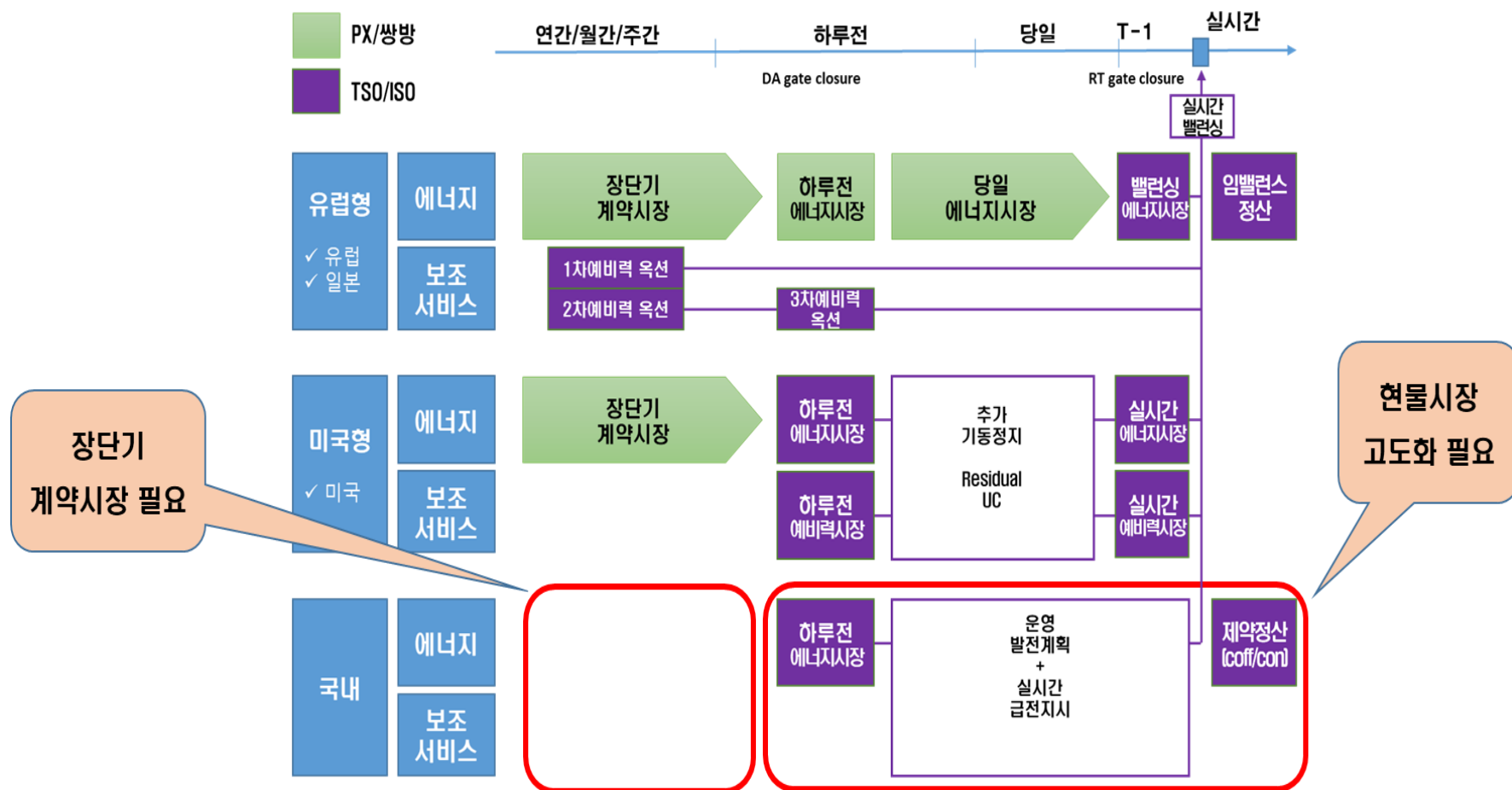
(※ 현물시장 거래량도 “현물계약량”으로 지칭하지만, 본 슬라이드의 계약시장은 현물시장 이전의 장단기 계약시장을 지칭)



## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

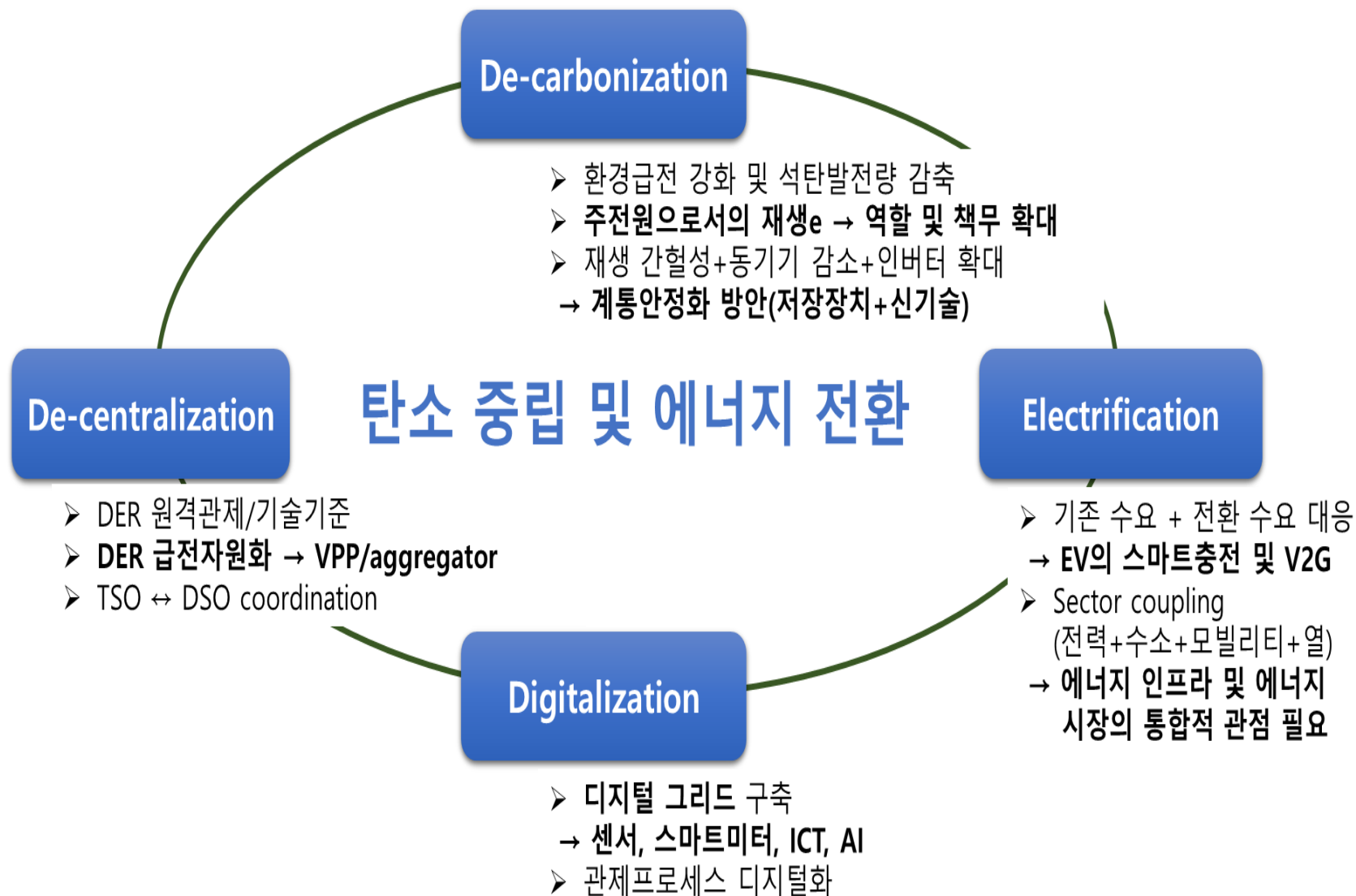
### ◆ 전력시장 하부구조 해외 비교

- ▶ 국내 전력시장은 하루전시장으로만 구성 ⇒ **비어있는 퍼즐조각을 채울 필요**
- ▶ 해외 전력시장 경우에도 단기 선물상품 중심으로, 3년을 초과하는 장기계약은 거의 없어  
영국, 브라질 등은 시장실패를 보완하기 위해 정책적으로 초장기 중앙계약시장을 도입



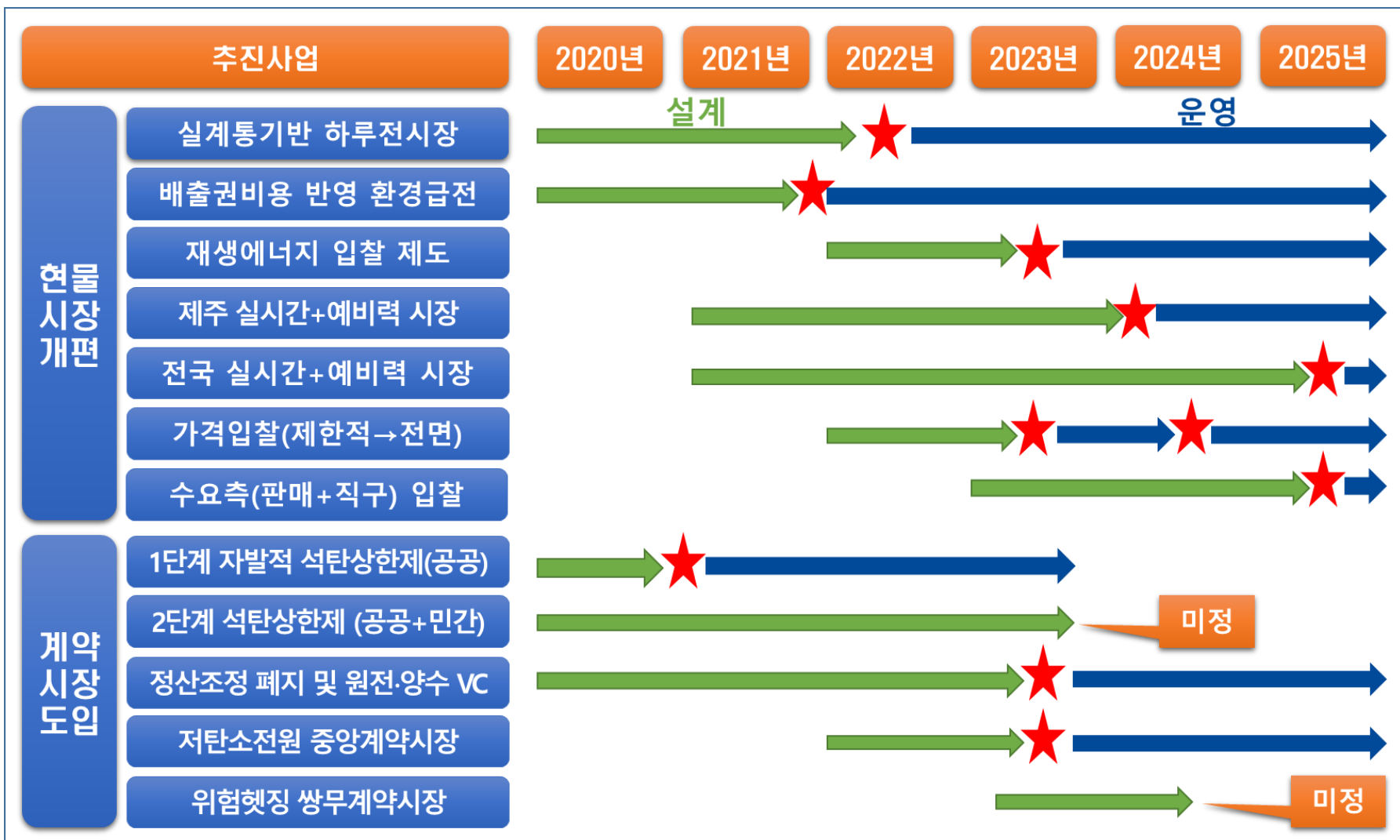
## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 탄소중립에 따른 전력시스템의 Key Trends



## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

◆ 도매전력시장 개편계획(안) → 탄소중립과 계통유연성을 위한 가격기능 및 정책이행력



자체 계획(안)으로서 거래소 여건, 시장 합의, 정책 조정 등에 따라 사업 및 일정 변동 가능

## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

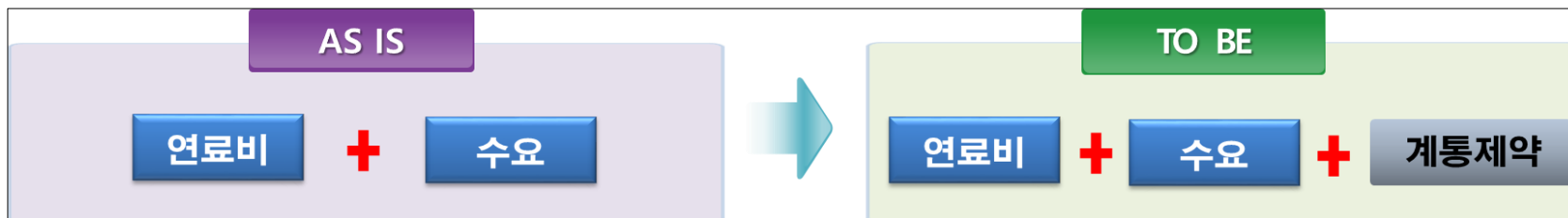
### ◆ 실계통기반 하루전시장 (현행 비계약기반→ 계약기반)

#### ▶ 필요성

- ✓ 현행 하루전시장은 실계통 여건(인출계약 등)을 반영하지 못하므로 효율적인 발전소 입지신호를 제공하지 못하는 등 전력시장 가격기능의 약화를 초래

#### ▶ 주요내용

- ✓ (계약기반 SMP) 연료비, 수요 및 계통 여건을 반영한 실계통 기반으로 시장가격(SMP) 결정
- ✓ (계약정산 축소) 거래량 낙찰 및 가격결정에 계통계약이 반영되므로 계약정산금 대폭 축소
- ✓ (예비력 가격) 예비력 공급에 따른 계약정산금 폐지를 감안, 시장공통의 예비력 가격 도입



#### ▶ 도입효과

- ✓ 모든 계통여건을 반영한 가격결정으로 발전소 입지신호 강화 및 예비력 가격을 통한 유연성 설비에 대한 보상 확대



## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

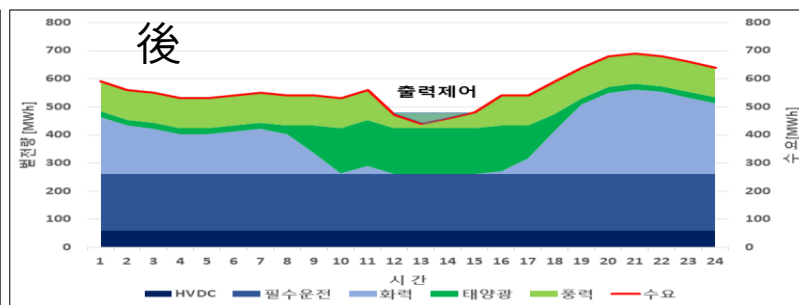
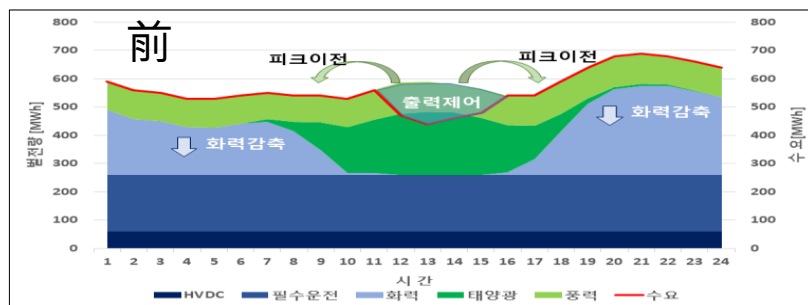
### ◆ 재생에너지 입찰제도

#### ▶ 필요성

- ✓ 재생e 입찰을 통해 시장친화적 급전(curtailment 포함) 및 출력안정화로 변동성과 간헐성 대응

#### ▶ 주요 내용

- ✓ (입찰의무화) 1MW 초과 재생e는 하루전시장 및 실시간시장 입찰 참여
- ✓ (급전자원화) 저장장치 설치요건을 충족하는 재생e(집중형 및 VPP) 중앙급전화(용량요금)
- ✓ (마이너스가격) 재생e 공급 과잉시 마이너스 시장가격을 허용함으로써 저장장치 등을 통한 출력조정 유인 및 플러스DR 등 수요측 유연성 강화



#### ▶ 도입효과

- ✓ 재생e의 입찰가격에 따른 급전순위를 통해 출력제한을 둘러싼 공정성 논란을 해소
- ✓ 재생e의 하루전 및 실시간 이중정산으로 예측정확도를 유인하고, 급전자원화 및 마이너스 가격으로 저장장치 및 플러스DR 등 유연성 기반 확대

## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

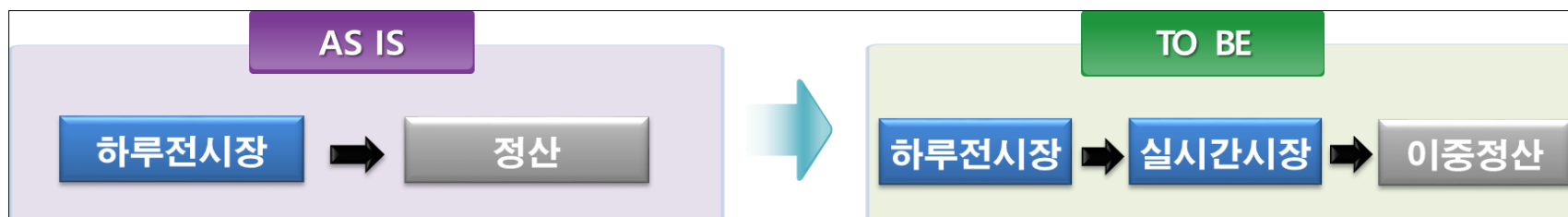
### ◆ 실시간 전력시장

#### ▶ 필요성

- ✓ 재생E 불확실성 및 예측오차 증가에 따라 최종 급전지시가 이루어지는 실시간에 인접한 시장제도 도입 필요

#### ▶ 주요내용

- ✓ (기본개념) 하루전 시장 이후 실시간에 인접한 시점에서 거래(하루전 예측량 대비 실시간 편차에 대한 가격결정)가 이루어지는 전력시장
- ✓ (거래단위) 기존 1시간 단위에서 5~15분으로 확대
- ✓ (정산제도) 하루전시장과 실시간시장간의 차이를 정산하기 위한 이중정산 체제 운영



#### ▶ 도입효과

- ✓ 재생E 변동성 등 실시간 수급상황을 반영하는 실시간 가격기능을 마련
- ✓ 하루전 계획량의 편차에 대한 실시간 가격리스크 노출을 통해 재생e의 예측정확도 및 일반발전기의 발전계획량 이행 유인을 강화

## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ◆ 가격입찰제(CBP→PBP)

#### ▶ 필요성

- ✓ 발전기 운영여건에 대한 입찰전략 곤란, 회계평가에 따른 시차 발생, 비용요소의 반영수준 및 반영방법에 대한 논란(지역자원시설세, 환경비용), 새로운 비용요소의 대두(cycling cost, 경년열화) 등 경직적인 비용평가제도에 대한 비판이 증가

#### ▶ 주요내용

- ✓ (1단계) 제한적 가격입찰 → 비용평가치 대비  $\pm 5 \sim 10\%$  이내 입찰
- ✓ (2단계) 전면 가격입찰 → 시장력 가능성, 계약시장 도입, 시장감시 체계 등을 고려

### ◆ 수요입찰제(단방향 입찰시장→양방향 입찰시장)

#### ▶ 필요성

- ✓ 수요예측량에 대한 자율성 및 밸런싱 책무를 강화하고, 향후 수요자의 확대(판매개방 등)에 대비

#### ▶ 주요내용

- ✓ (하루전시장) 현행 전력거래소의 수요예측 → 수요측(한전 등)의 수요입찰
- ✓ (실시간시장) 실시간 밸런싱을 위한 것이므로 현행과 같이 전력거래소의 수요예측

## 2. 도매전력시장 현황 및 개편 방향

### ▶ 필요성

- ✓ 탄소중립을 위한 저탄소 전원은 장기계약을 통해 안정적으로 수요기반을 창출 필요 (원전 제외 고원가)
- ✓ 발전사업자는 투자 단계의 경쟁이 없어 비용절감 노력보다는 사업권 우선 확보에만 주력
- ✓ 소비자는 저탄소 전원 비용을 감내하면서도, 연료가 급등시 요금안정화 편익을 누리지 못함(SMP+REC 등)

### ▶ 주요내용

- ✓ (대상 설비) 재생e, 수소발전, 원전, 스토리지, 신보조서비스 등 신규 저탄소 전원
- ✓ (계약 절차) 전력수급계획(물량) → 사전심사 및 경쟁입찰 → 장기계약 → 계약관리 → 준공 및 발전
- ✓ (역할 체계) (발전사) 입찰참여 및 계약이행, (거래소) 시장운영기관, (판매사) 비용부담



### ▶ 도입효과

- ✓ 저탄소 전원의 투자단계 장기계약으로 투자리스크 완화 및 경쟁을 통한 비용절감 유인
- ✓ 저탄소전원에 대한 구분 정산으로, 연료가격 급등시 소비자의 요금안정화 편익을 제고
- ✓ 제반 정책여건을 감안한 맞춤형 경쟁입찰이 가능하고, 계약적 의무로 정책이행력 확보



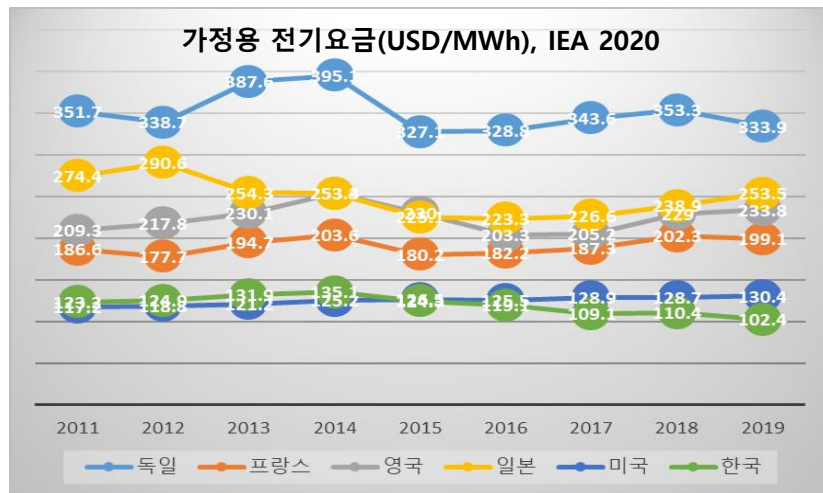
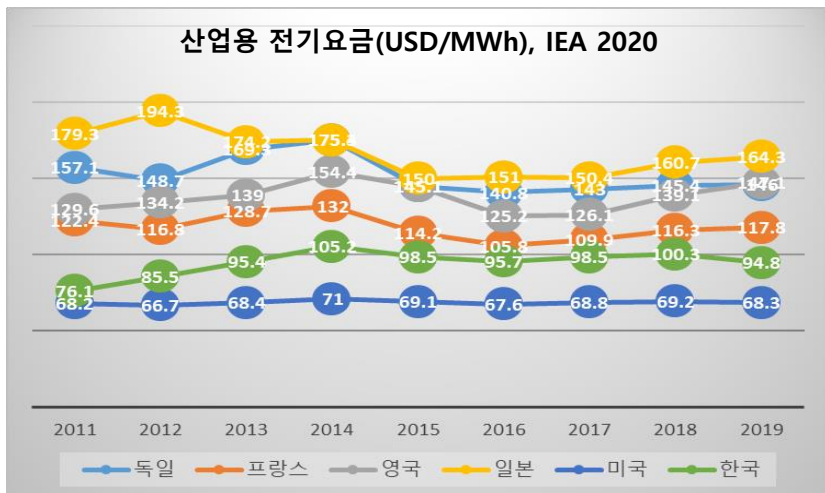
3

## 소매전력시장 및 전기신사업 현황

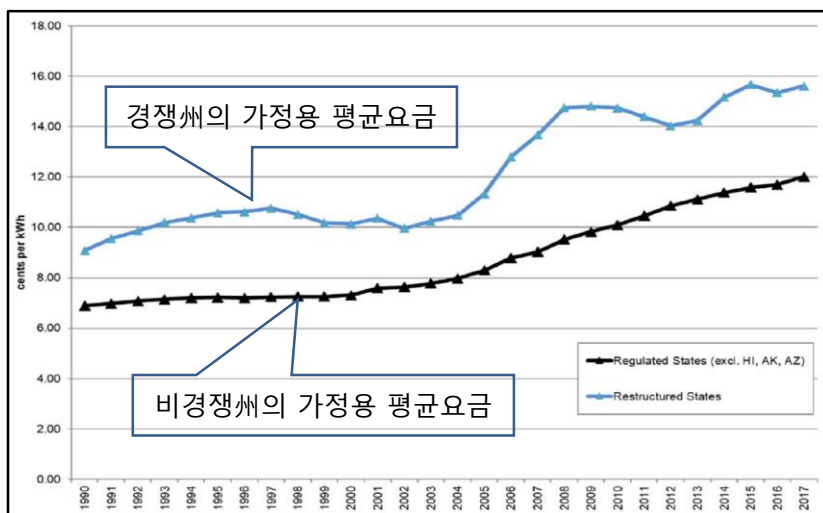
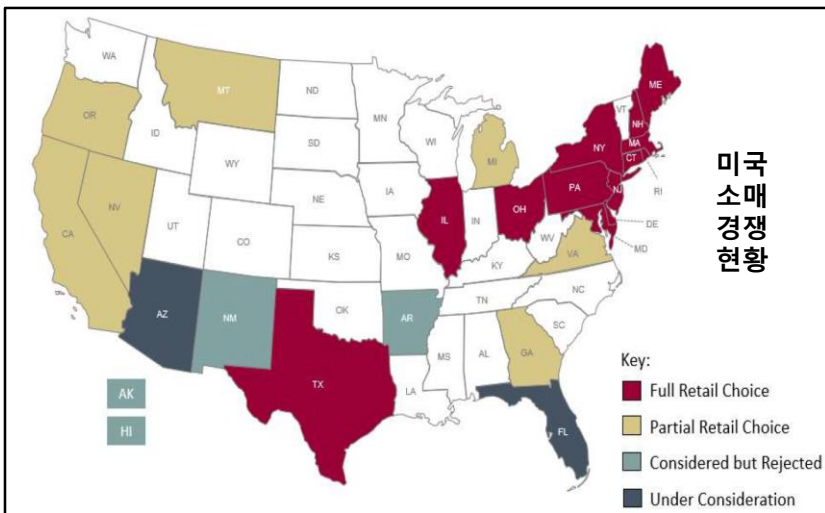
---

# 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

## ◆ 전기요금 비교 (IEA Energy Prices and Taxes, 2020)



## ◆ 미국 소매경쟁 요금성과 (Retail competition in electricity - what we have learned in 20 years, Concentric energy advisors, 2019)



⇒ 평균적인 전기요금 인하 관점의 소매경쟁 성과는 설득력이 약함 (종별 요금영향은 다름)

### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ 전력소매경쟁의 정책방향 전환 → 판매개방 보다는 전기신사업 중심으로

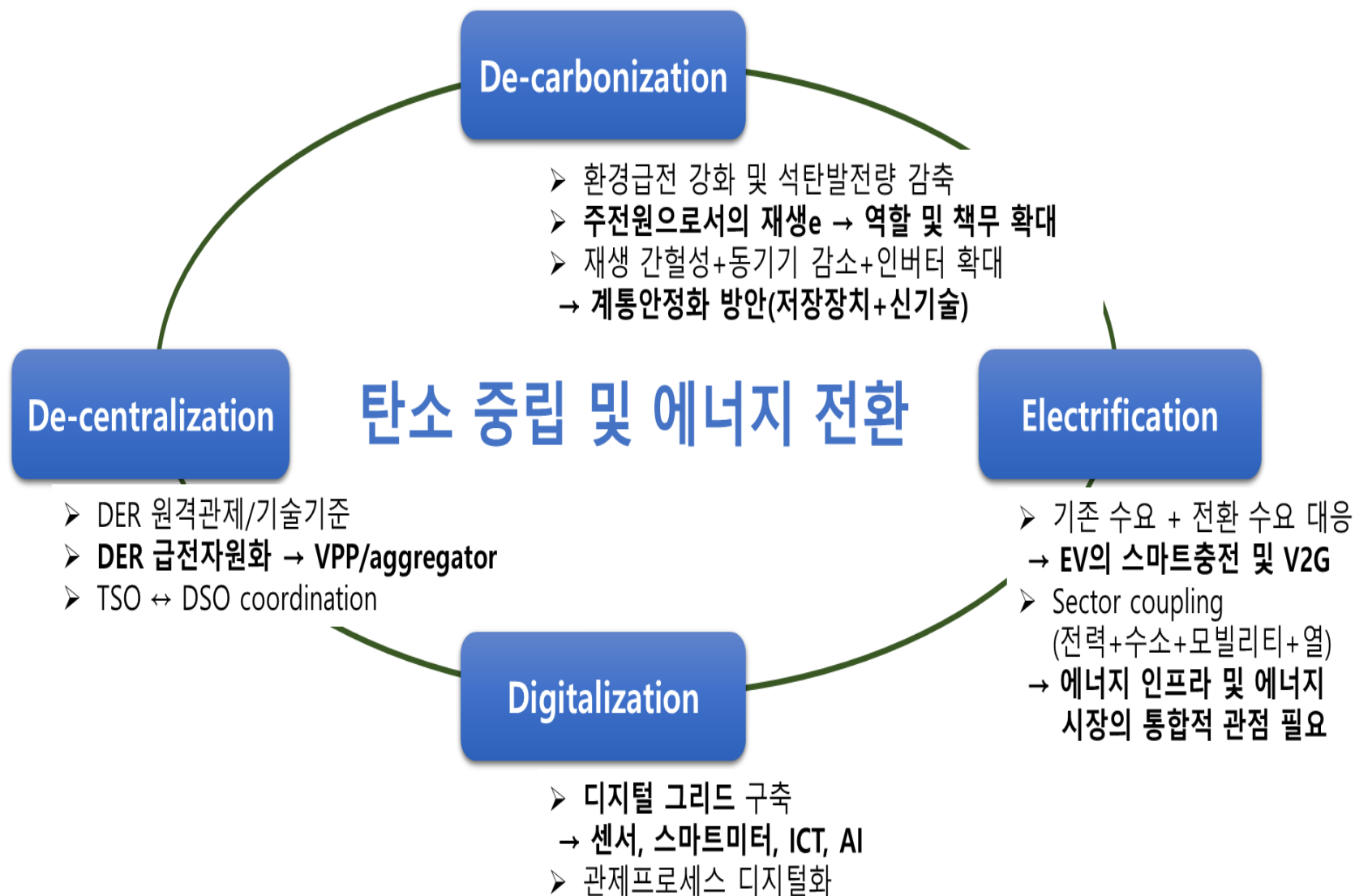
- 해외 소매경쟁 기대효과 불명확(특히 요금인하) + 배전분할 중단 등 국내 추진동력 부족
- 과도한 요금규제에 따른 한전의 재무건전성 악화 → 순수 판매는 사업모델 유지 어려움
- 발전의 판매검업을 통한 직거래는 cream skimming 논란 및 요금정책 전면 개편 필요
- 소매경쟁, 판매개방, 요금개편에 대한 사회적인 여론수렴 및 정치적 합의가 어려운 상황
- 도식적인 소매경쟁 보다는 사업모델 혁신을 위한 전기신사업 중심의 소매정책 운용
  - ✓ (전기사업) 허가제(사업) 및 인가제(약관) → (전기신사업) 등록제(사업) 및 신고제(약관)
  - ✓ 전기신사업은 사업허가에 관한 검업금지가 적용되지 않은 것으로 판단 → 발전+신사업 가능
  - ✓ 단, 전기신사업(충전사업, 재생공급사업)은 판매사업은 아니라는 점을 적극적으로 입법 명시

#### ➤ 전기사업법 제2조의 전기신사업

- ✓ (전기자동차충전사업) 전기자동차에 전기를 유상으로 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업
- ✓ (소규모전력중개사업) 생산 또는 저장된 전력을 모아서 전력시장을 통하여 거래하는 것을 주된 목적으로 하는 사업
- ✓ (재생에너지전기공급사업) 재생에너지를 생산한 전기를 전기사용자에게 공급하는 것을 주된 목적으로 하는 사업
- 지능형전력망의 구축 및 이용촉진에 관한 법률 제2조의 지능형전력망 서비스 사업자
  - ✓ (수요반응 관리서비스 제공사업자) 지능형전력망을 이용하여 전력수요를 관리하는 사업

### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ 전기신사업 동력은 탄소중립에 따른 탈탄소화, 분산화, 디지털화, 전기화

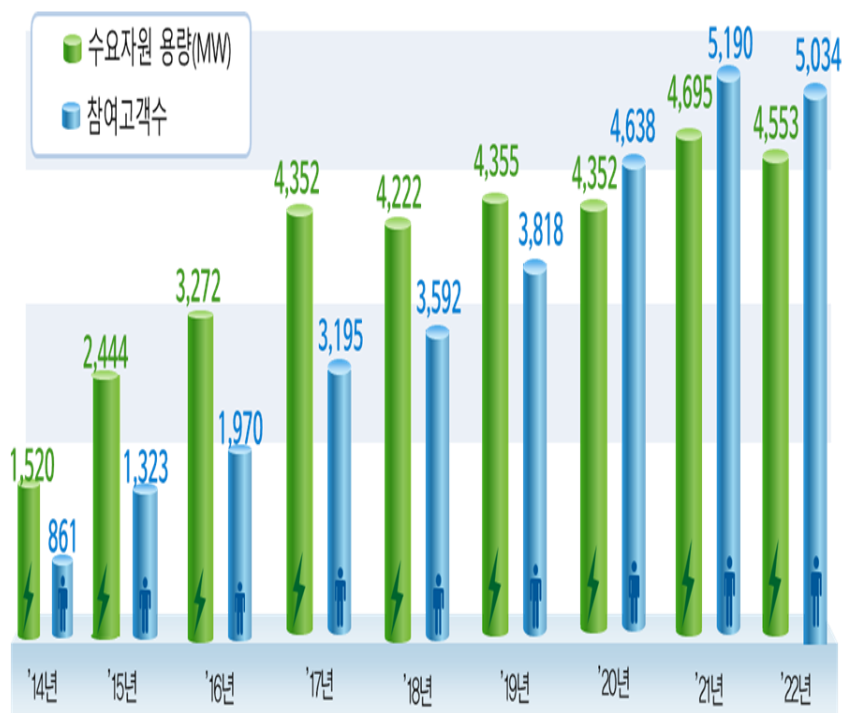


### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ 수요관리사업 및 수요자원시장

- 27개 수요관리사업자를 통해 5,034개 참여고객이 수요자원시장에 참여
- 시장개설 이후 꾸준한 시장참여자의 증가로 원자력 4기 이상에 해당 용량(약 4.5GW) 확보

[수요자원 시장 등록 현황]



[수요자원시장 세부프로그램]

| 구 분                     | 활 용 목 적                                                                         | 가용 시간                                             | 보 상        |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------|
| (1) 전력수요 의무감축요청 (신뢰성DR) | 수급비상 예상 시 수요감축으로 예비전력 확보<br>→ 신뢰성 높은 의무감축용량 확보로 신규 발전소 건설 대체                    | 평일 09~20시<br>*12~13시 제외                           | 기본급<br>실적급 |
| 자발적 DR                  | (2) 경제성 DR<br>전력시장에서 발전기와 동일하게 입찰 참여<br>→ 고비용 발전기 가동 대체<br>→ 전력공급비용 감소          | 평일 24시간                                           | 실적급        |
|                         | (3) 피크수요 DR<br>수급대책기간 기준전망수요 초과 예측 시<br>→ 고비용 발전기 가동 대체<br>→ 전력공급비용 감소 및 예비력 확보 | 수급대책기간<br>(하계: 13~20시<br>동계: 09~20시)<br>*12~13시제외 |            |
|                         | (4) 미세먼지 DR<br>고농도 미세먼지 비상저감조치 발령 시<br>→ 화력 발전기 가동 대체<br>→ 전력공급비용 감소 및 미세먼지 저감  | 평일 06~21시<br>*12~13시제외                            |            |
| (5) FastDR              | 계통주파수가 59.85Hz 이하로 하락 시<br>→ 자동 수요감축을 통해 신뢰도 기준 유지                              | 365일 09~18시                                       | 실적급        |
| (6) 플러스DR               | 제주 신재생발전기 출력제어 발생 시<br>→ 수요증대를 통해 신재생 수용량 증대                                    | 365일 09~18시                                       |            |
| (7) 에너지심표(국민DR)         | 수급비상 예상 시 또는 미세먼지 예보 나쁨 시<br>→ 신규 발전소 건설 대체 및 온실가스 배출 저감                        | 평일 09~21시                                         |            |

### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

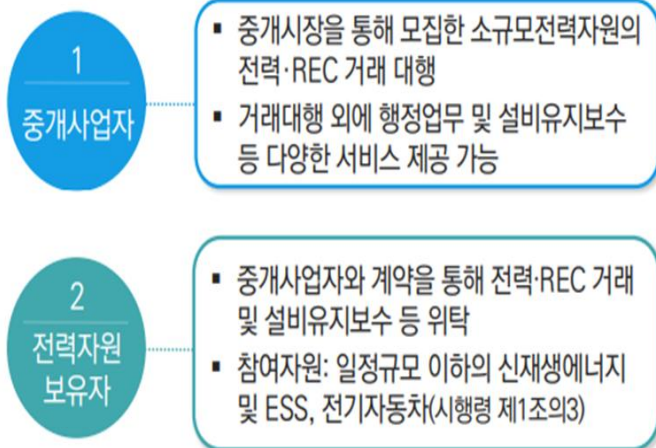
#### ◆ 소규모 전력중개사업자

- 중개계약을 통해 소규모 전력자원을 모집(Aggregator)하여, 전력시장을 통해 생산자를 대신하여 판매하고 자원을 전문적으로 관리 및 효용을 향상시키는 전기신사업자
- 역할 : 신재생 설비 운영, 유지보수, 전력거래(재생e 예측, 입찰, 정산) 및 REC거래 대행

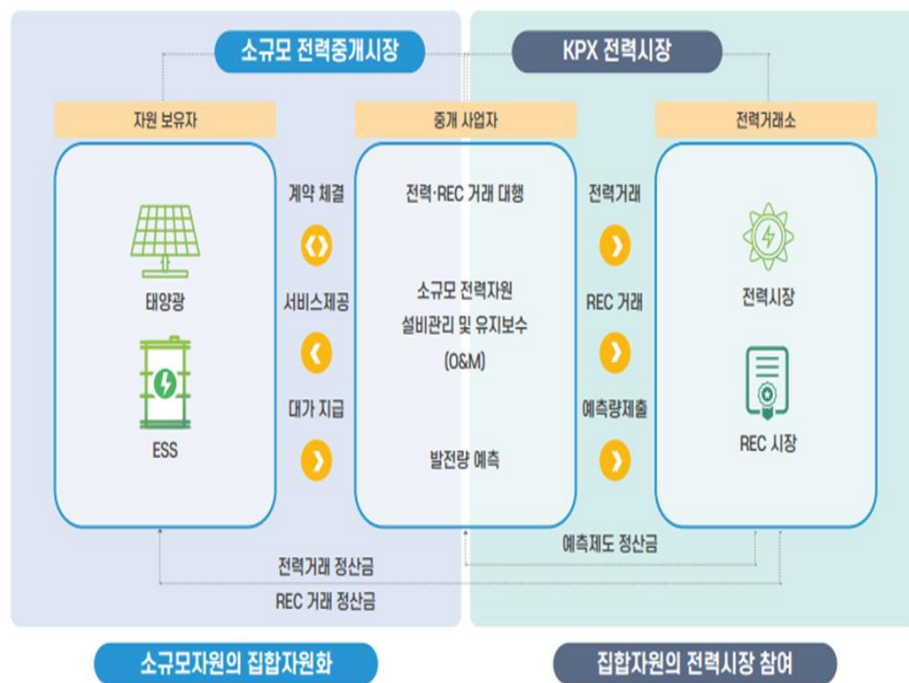
#### [ 소규모 전력중개시장 정의 ]

##### ○ 소규모 전력중개시장

- 중개사업자가 소규모전력자원을 모집·관리할 수 있도록 전력거래소가 개설하는 시장 (전기사업법 제2조 13의 2)
  - 중개시장 참여자는 '중개사업자'와 '전력자원보유자'로 구성



#### [ 소규모 전력중개시장 흐름도 ]



### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ 전기차 충전사업

- 전기자동차에 전기를 유상으로 공급하는 전기신사업
- 전기차 충전기 설치에 정부(환경부), 한전(신사업 SPC), 민간이 사업을 추진하고 있음
- 한전으로부터 수전하여 재판매 하는 경우 이외에, 자체 생산 및 저장한 전기를 사용하여 공급하는 경우와 전기자동차에 저장된 전기를 방전하는 경우(V2G)에 대한 법적 규정 미비

#### 〈 제4차 친환경자동차 기본계획(2021~2025) 〉

- '25년까지 전기차 누적보급대수 113만대
- '25년까지 전기차 충전기 누적보급대수 52만기(거주지·직장 등 생활거점 50만기, 휴게소 등 이동거점 1.7만기)
  - ✓ 주유소 및 LPG충전소에 전기차충전기를 설치하는 '하이브리드 스테이션' 25년까지 630개소
  - ✓ 민간충전사업자에게 급속충전기 설치비용의 50%까지 보조금을 교부 '25년까지 2,651기 구축
  - ✓ 20분충전 300km이상 주행 가능한 초급속충전기(350kW이상) 국산화로 본격 구축 ('21년 123기+α)
- 공공역할을 구축·운영에서 지원중심으로 전환, 국가 소유 충전기의 민간 이양('21~)
- 배터리리스 시범사업(현대글로비스, 현대차, LG화학, KST모빌리티) 및 사용후배터리 재사용(새만금 재생e 연계, 한전 계통연계 등) 촉진

### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ 재생e 전기공급사업(직접PPA)

- ▶ 재생e 전기공급사업자 : 재생에너지를 이용하여 생산된 전기를 전력시장을 통하지 않고 전기사용자에게 직접 공급하는 전기신사업자
- ▶ 재생e 발전설비 : 설비용량 1MW 초과 (참여가능전원 : 태양에너지, 풍력, 수력 등)
- ▶ 전기사용자 : 통계법 제22조 한국표준산업분류에 속하는 사업을 영위하는 자로 1MW를 초과하는 수전설비를 설치한 자 및 계약전력 1MW 초과하는 일반용(을), 산업용(을) 고객

#### [ 도입배경 ]

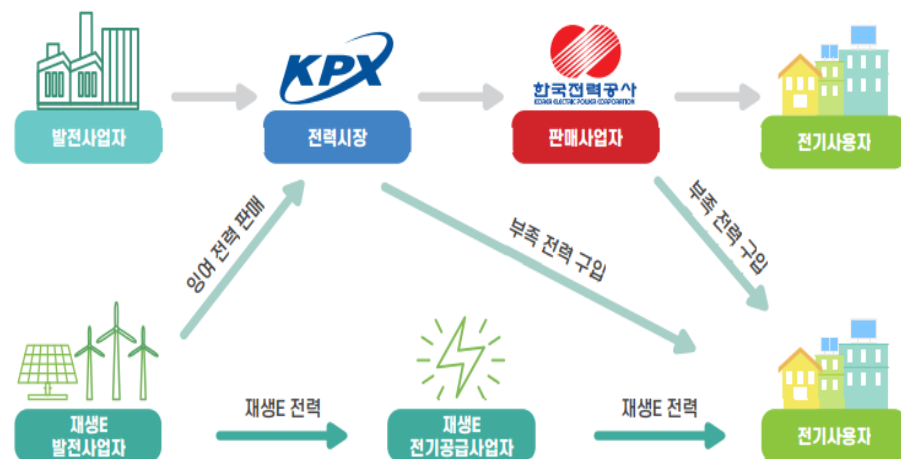
##### RE100 캠페인

|      |                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------|
| 개념   | · 국제단체인 'CDP 위원회' 등 주도로 기업이 사용전력의 100%를 재생에너지로 사용하겠다고 선언하는 자발적인 캠페인 |
| 대상   | · 연간 100GWh(0.1TWh) 이상 전력을 소비하는 기업                                  |
| 목표   | · '30년 60%, '40년 90%, '50년 100% 이행목표설정 권고                           |
| 참여현황 | · 구글 · 애플 · BMW 등 340개 이상 기업 참여('21.10 기준)                          |

##### 직접PPA 법적근거

|      |                    |
|------|--------------------|
| 개정사항 | · 전기사업법 및 동법시행령 개정 |
|------|--------------------|

#### [ 거래방법 ]

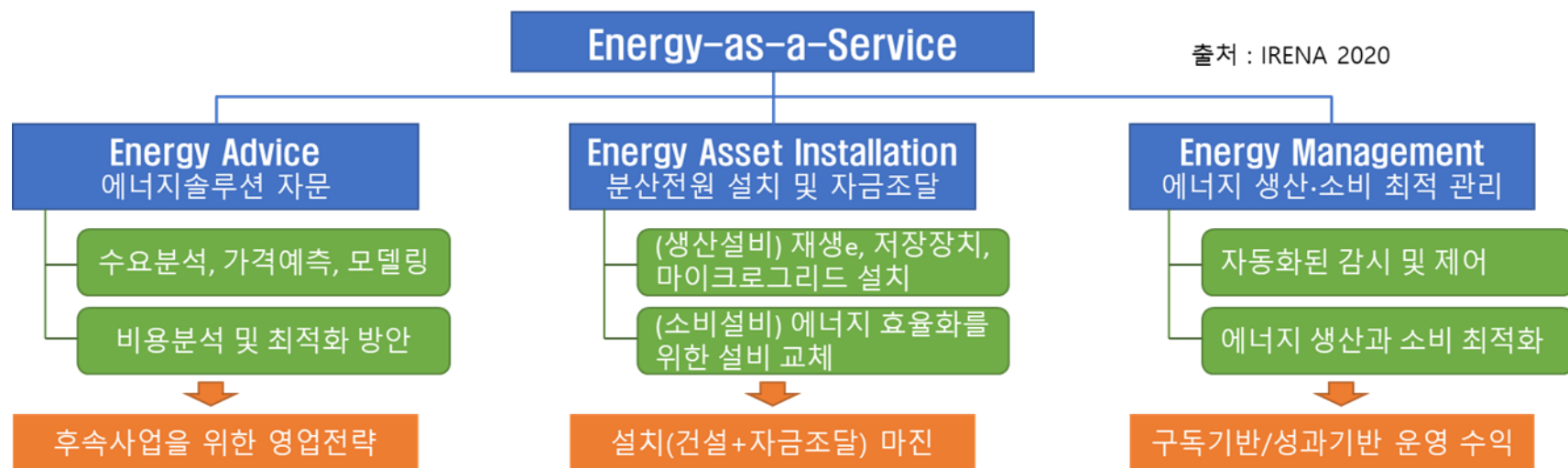


- ▶ 재생발전 대비 전기사용 패턴 불일치로 인한 과부족 전력거래에 대한 법적 규정이 정비되지 않아, 과잉시는 발전검업사업자로서 전력시장을 통해 거래하고, 부족시는 전기사용자가 밸런싱 계약 필요

### 3. 소매전력시장 및 전기신사업 현황

#### ◆ [국내 미도입] 서비스로서의 에너지 (EaaS : Energy-as-a-Service)

- (배경) 전력산업의 분산화/디지털화 + 자가생산/자가소비(프로슈머) 확산 + 구독경제 확산
- (BM) 전력설비의 설치, 운영, 관리 + 에너지소비의 효율적 관리를 결합한 bundle service



- (사례) Solar-as-a-Service(태양광렌탈 : 호주 SolarCloud, 핀란드 Helen, 뉴질랜드 Solarcity), Battery-as-a-Service(배터리 렌탈 : 독일 E.ON), Software-as-a-Service(소비관리 클라우드 S/W : 프랑스 BeeBryte), 복합 서비스(잉여태양광+배터리클라우드+EV충전크레딧 : 핀란드 Fortum)
- (요건) 디지털화(H/W, S/W, ICT, 센서) + 계시별 요금제(TOU : Time-of-Use tariff)
- EaaS에 대한 법적 정의 및 기술적 요건(전력거래, 계통운영, 공급약관 등) 검토 필요



4

## 전력시장 경쟁촉진 정책제언

---

## 4. 전력시장 경쟁촉진 정책제언

### ◆ 겸업금지 완화

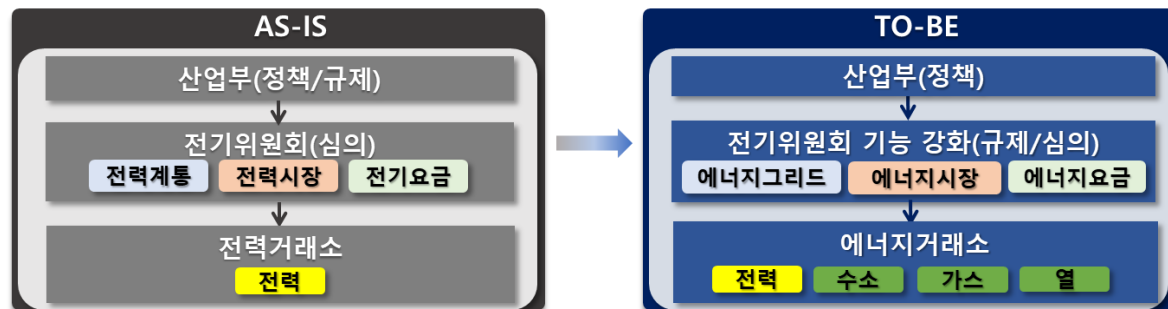
- (겸업 금지) 경쟁부문인 발전-판매 겸업은 경쟁을 크게 제한하지 않는 범위에서 허용
  - ✓ 시장집중 및 경쟁조성을 위해 일정 규모 이상의 인수·합병 및 양수·양도는 인가 유지
- (판매 개방) 다양한 사업모델 활성화를 위해 전기신사업에 대해서는 판매사업을 의제

### ◆ 요금규제 합리화

- 연료비 연동제를 비롯한 원가주의를 이행 및 강화하고, 부문별 회계분리 및 정보공개
- 스마트 전력량계 및 주택용 시간대별 요금제를 전력시스템의 분산화 및 디지털화 대응 관점에서 재평가하고, 전력데이터 정책과 연계하여 다양한 전기서비스 혁신을 유도

### ◆ 독립규제기관

- 전기요금 규제의 독립성을 확보하고 에너지 전환에 적합한 새로운 규제체계를 수립
- 섹터 커플링 확산에 대응, (1단계) 전력독립규제기관 → (2단계) 에너지독립규제기관



**감사합니다.**