

weekly

WORLD ENERGY MARKET INSIGHT



세계 에너지시장 인사이트

제 18-45호
2018. 12. 24

http://www.keei.re.kr/web_energy_new/main.nsf

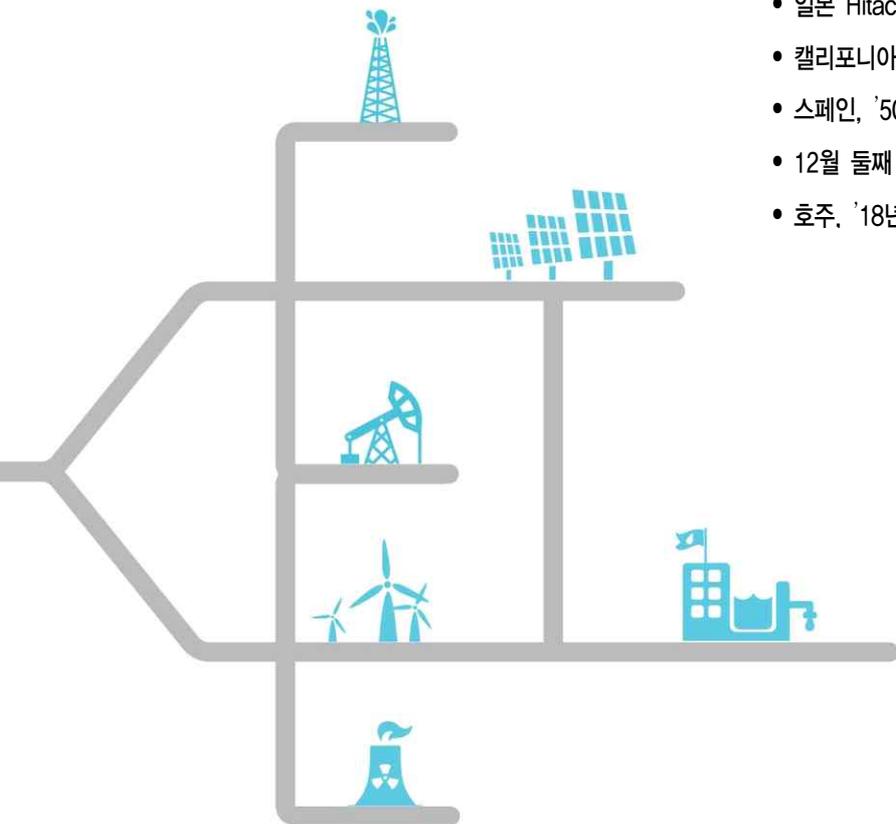


현안분석

일본 수소사회 실현을 위한 기본전략(II)

주요단신

- 중국 석탄가격, 동절기에도 안정세 유지할 전망
- 일본 Hitachi社, 영국 Wylfa Newydd 원전 사업 재원 조달 난항
- 캘리포니아주, '40년까지 무공해 대중교통 버스 100% 보급 계획 발표
- 스페인, '50년까지 '재생에너지 발전 비중 100%' 법제화 추진
- 12월 둘째 주 국제유가 추이와 유가 변동 요인(2018.12.11~18)
- 호주, '18년에 \$200억 이상을 재생에너지부문에 투자



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute

CONTENTS

제18-45호
2018.12.24

현안분석

p.3 일본 수소사회 실현을 위한 기본전략(II)

주요단신

-
- | | | |
|------------|------|--|
| 중국 | p.15 | <ul style="list-style-type: none">중국 석탄가격, 동절기에도 안정세 유지할 전망중국, 신에너지자동차 충전능력 제고를 위한 실행계획 발표중국 NDRC, 동절기 동안 천연가스 공급 모니터링 시스템 운영 |
| 일본 | p.19 | <ul style="list-style-type: none">일본 Hitachi社, 영국 Wylfa Newydd 원전 사업 자원 조달 난항일본 주요 전력회사, '태양광 잉여전력 매입 보장기간' 일몰에 따른 대응방안 마련 |
| 미주 | p.22 | <ul style="list-style-type: none">캘리포니아주, '40년까지 무공해 대중교통 버스 100% 보급 계획 발표미국, 신규 LNG 설비용량 '19년에 크게 늘어날 전망미, 태양광 제품에 대한 관세 부과 조치로 국내 신규 태양광 설비용량 감소 |
| 유럽 | p.26 | <ul style="list-style-type: none">스페인, '50년까지 '재생에너지 발전 비중 100%' 법제화 추진유럽의회, Nord Stream-2 프로젝트 철회 촉구 결의안 채택 |
| 중동
아프리카 | p.29 | <ul style="list-style-type: none">12월 둘째 주 국제유가 추이와 유가 변동 요인(2018.12.11~18)IEA와 OPEC의 세계 원유수급 전망 비교UAE, OPEC+ 감산 결정에도 원유생산능력 확대 추진 |
| 아시아
호주 | p.35 | <ul style="list-style-type: none">호주, '18년에 \$200억 이상을 재생에너지부문에 투자 |
-

국제 에너지 가격 및 세계 원유 수급 지표

• 국제 원유 가격 추이

구 분	2018년				
	12/14	12/17	12/18	12/19	12/20
Brent (\$/bbl)	60.28	59.61	56.26	57.24	54.35
WTI (\$/bbl)	51.20	49.88	46.24	47.20	45.88
Dubai (\$/bbl)	59.67	58.92	57.21	55.05	54.47

주 : Brent, WTI 선물(1개월) 가격 기준, Dubai 현물 가격 기준

자료 : KESIS

• 천연가스, 석탄, 우라늄 가격 추이

구 분	2018년				
	12/14	12/17	12/18	12/19	12/20
천연가스 (\$/MMBtu)	3.83	3.53	3.84	3.73	3.58
석탄 (\$/000Metric ton)	90.65	91.10	90.00	89.60	88.90
우라늄 (\$/lb)	28.75	28.60	28.65	28.65	28.65

주 : 선물(1개월) 가격 기준

1) 가 스 : Henry Hub Natural Gas Futures 기준

2) 석 탄 : Coal (API2) CIF ARA (ARGUS-McCloskey) Futures 기준

3) 우라늄 : UxC Uranium U308 Futures 기준

자료 : NYMEX

• 세계 원유 수급 현황(백만b/d)

구 분	2018년			증 감	
	9월	10월	11월	전월대비	전년동기대비
세계 석유수요	99.2	101.0	101.2	0.2	1.2
OECD	47.0	47.7	48.7	1.0	0.2
비OECD	52.0	53.2	52.3	-0.9	0.9
세계 석유공급	101.0	101.4	101.5	0.1	2.5
OPEC	39.2	39.4	39.2	-0.2	-0.3
비OPEC	61.8	62.0	62.3	0.3	2.8
세계 재고증감	1.8	0.4	0.3	-0.1	-

주 : '세계 재고증감'은 '세계 석유공급 - 세계 석유수요'로 계산한 값이며, 반올림 오차로 인해 합계가 일치하지 않을 수 있음.
'세계 석유수요'에는 수송망(파이프라인 등)에 잔류되어 있는 원유, 석유제품, 전략비축유(0.2백만b/d)가 포함되어 있음.

자료 : Energy Intelligence, Oil Market Intelligence 2018년 12월호, p.2



WORLD ENERGY MARKET

insight

현안
분석

일본 수소사회 실현을 위한 기본전략(Ⅱ)¹⁾

해외정보분석팀 양의석 선임연구위원(esyang@keei.re.kr), 임지영 전문원(jyyim@keei.re.kr)

- ▶ 일본은 5차 에너지기본계획(2018.7월)에 근거해 ▲에너지효율 촉진, ▲재생에너지 도입·확대, ▲천연가스 및 원자력 유지, ▲이산화탄소 포집·저장(CCS) 실시 등 정책수단을 통한 “3E+S” 에너지목표 실현을 도모하고 있음.
- ▶ 정부는 수송부문에서 수소자동차(FCV)를 2020년까지 4만대, 2025년까지 20만대, 2030년까지 80만대 보급하고, 수소충전소를 2020년까지 160곳, 2025년까지 320곳으로 확충할 계획임. 산업부문에서는 산업연료로서 수소의 잠재력을 높이 평가하고, 산업부분 연료 청정화를 위해 수소 활용을 확대하고자 함.
- ▶ 또한 정부는 중장기 수소사회의 실현(~2050년)을 위해 수소의 제조, 수송·저장, 최종 이용에 이르는 영역에서 혁신적 기술개발이 필요할 것으로 판단하고 있으며, 혁신기술 개발을 위해 각 관계부처의 기능을 긴밀히 연계하고 기존 협의체와의 협력 강화를 추진하는 한편, 핵심기술 설정·개발 단계에서 산업계의 요구를 반영할 계획임.
- ▶ 수소기본전략 관련 재정투입 활동으로, 정부는 ‘수소·연료전지전략 로드맵(2014.6월)’을 수립한 이후 수소·연료전지 부문에서 정부 재정지원을 추진하고 있으며, 세부적으로는 ▲청정에너지자동차 도입 사업비 보조금, ▲연료전지 이용 확대를 위한 에네팜(ENE·FARM) 등 도입지원 사업비 보조금 등을 망라하고 있음.
- ▶ 일본 정부의 수소전략 이행을 위한 재정투입은 1개년 사업과 중기 사업기간으로 구분하여 추진하고 있으며, 정부 재정투입 재원의 이행기관은 사업별로 특정화되어 있음. 2019년 회계연도 규모는 595.9억 엔으로 대폭 확대 편성되었으며, 이는 추후 입법부의 결정으로 확정될 예정임.

1. 일본의 수소기본전략 내용(~)

▣ 개요

- 일본은 5차 에너지기본계획(2018.7월)에 근거하여 ▲에너지효율 촉진, ▲재생에너지 도입·확대, ▲천연가스 및 원자력 유지, ▲이산화탄소 포집·저장(CCS) 실시 등 다양한 정책수단을 겸비하여 이른바 “3E+S” 에너지목표 실현을 도모하고 있음.
 - 정부는 자국의 에너지정책 목표(3E+S)하에 2050년까지 지향할 “수소기본전략”을 수립·발표하였으며, 동 기본전략은 향후 2050년까지 일본 사회가 수소사회 실현을 위해 민관이 공유해야 할 정책목표, 정책방향, 비전을 제시하고, 이의 실현을 위한 행동계획을 수록하고 있음.
 - 일본은 자국의 2050년까지의 에너지정책을 구상 및 비전 설계차원에서 수소사회 실현을 위한 전략을 수립하였으며, 2020년을 중기 목표기간으로 설정하고 진척상황 등을 고려하여 필요시 “수소기본전략” 개정을 추진할 예정임.

“일본은 5차 에너지기본계획(2018.7월)에 근거하여 “3E+S” 에너지목표 실현을 도모”

1) 본 현안분석은 일본이 2018년 수립·추진하고 있는 “수소기본전략”의 핵심내용을 분석·도출한 내용으로 일본 정부의 수소사회 구상을 점검하기 위해 작성되었음. 금번 현안분석에서는 지난 호(인사이트 제18-44호(12.17일자))에 이어 ▲모델리티 수소 이용 확대 및 일본의 수소전략이행을 위한 재정투입 내역을 분석·제공하고자 함.

- 본 현안분석은 지난 호(인사이트 제18-44호(12.17일자) 현안분석에서 분석·제공 하였던 일본의 수소기본전략 내용 중, 추후 분석으로 미루어 졌던 내용(▲모빌리티 수소이용 확대, ▲국제표준화, ▲혁신기술 개발, ▲산업부문에서의 CO₂-free 수소 활용, ▲수소기본전략 이행을 위한 재정투자 내역 등)을 다루고 있음.

6) 발전 부문 수소이용 확대

- (인사이트 제18-44호(12.17일자) 참조

7) 모빌리티 수소 이용 확대

▣ FCV 보급·확대 및 수소충전소 확충

- 정부는 2020년까지 수소자동차(FCV)를 4만대, 2025년까지 20만대, 2030년까지 80만대 보급을 목표로 설정하고 있음.
 - 정부는 FCV의 양산화를 통해 가격 인하를 도모하는 한편, FCV의 항속거리 연장, 2025년까지 3만 5천 달러 내외의 가치분소득 계층을 위한 FCV차종 개발을 도모하고 있음.
- 정부는 수소자동차 보급·확대를 위한 인프라 구축의 일환으로 수소충전소를 2020년까지 160곳, 2025년까지 320곳으로 확충할 계획임.
 - 2020년까지 주요 4대 도시권(수도권, 간사이권, 주쿄권, 북부 규슈권)에 더해 100개 지역에 수소충전소 확충을 목표로 하고 있으며, 향후 신재생에너지 지역 자원을 활용한 저탄소 수소공급망 구축을 위한 실증사업도 지속 추진할 계획임.
 - 정부는 수소자동차(FCV)용 충전소 확충과 관련된 제도를 정비하고, 수소충전소 관련 기술개발 지원, 충전기기 관련 표준을 정립해 나갈 계획임.
 - 수소충전소 인프라 확충을 위해 민영단체²⁾와 협력 체제를 구축·운영하여, 수소충전소를 확충할 계획이며, 향후 정부 지원 없이도 수소공급이 가능할 수 있도록 수소공급 Value Chain을 조성할 계획임.
 - 정부는 ‘일본 수소충전소 네트워크(Japan H2 Mobility, JHyM, 2018.3월 설립)’를 중심으로 수소충전소 최적 배치방안을 마련하여 수소공급비용 절감을 추진하고 있음.
- 일본은 고압력 수소충전소 기술개발을 추진하여 왔으며³⁾ 2018년부터 충전압력

“정부는 수소자동차(FCV) 보급 목표를 2020년 4만 대, 2025년 20만 대, 2030년 80만 대 등으로 설정”

2) JHyM는 JXTG Nippon Oil & Energy, Idemitsu Kosan, Iwatani, 도쿄가스, 도호가스, Air Liquid Japan, Toyota, Nissan, Honda, Toyota Tsusho, 일본개발은행(Development Bank of Japan, DBJ)이 참여하여 설립되었음.

3) Honda社は 일본 환경성 지원 하에 2016년 10월부터 고압 충전설비 실증시험을 실시해왔음. 同사는 충전압력 70MPa의 수소충전소인 ‘스마트 수소충전소’를 상용화하여 2018년 11월부터 수주를 시작하였음.

70MPa급 수소충전소가 상용화될 것으로 전망하고 있음.

- 2017년 기준 수소충전소의 충전압력은 35MPa(0.7~5Nm³/h) 수준으로, 수소충전 능력에 한계(FCV의 100% 충전 불가능)가 있음.

※ FCV 등의 효율적인 수소충전을 위해서는 수소충전소의 충전압력 수준이 70MPa(50~900Nm³/h)에 달해야 하는 것으로 판단되고 있음.

■ 연료전지버스(FC버스) 보급 확대

- 수송부문의 청정연료화 촉진을 위해 연료전지(FC)를 활용한 대중교통 수단(노선버스 등) 보급·확대를 계획하고 있음.
 - 정부는 FC버스를 2020년까지 100대, 2030년까지 1,200대 도입하는 목표를 설정하고, FC버스 보급·확대를 위해서 지방 정부와 협력활동을 강화할 계획임.
 - ※ 도쿄도는 2017년 3월 2대의 FC버스를 도입한 바 있으며, 향후 도입을 확대하여 2020년까지 최대 70대 FC버스를 운행한다는 계획임.
- 정부는 대중교통수단(노선버스)의 전동화를 위해서는 짧은 충전시간, 항속거리 연장, 노선의 유연성 제고 등이 필요하다고 판단하고 있으며, FC버스가 BEV버스 및 트램보다 우위성이 있는 것으로 판단하고 있음.
 - FC버스 확대는 향후 수소충전소 가동률 및 수익성 향상에 기여할 것으로 판단되고 있으며, 한편, FC버스는 외부로 대용량의 전기를 공급⁴⁾할 수 있는 기능을 보유하고 있어 재해 발생 시에도 비상전원으로의 활용 가능성도 높은 것으로 평가되고 있음.

“수송부문의 청정연료화 촉진을 위해 연료전지(FC)를 활용한 대중교통 수단(노선버스 등) 보급·확대 추진”

■ 산업용 FC특수차 보급·확대

- (산업용 FC지게차 개발 보급·확대) 정부는 산업용 특수차(지게차 등)의 운영 특성(특정지역 내에서 가동)에 기초하여, 산업용 특수차의 수소 연료화(지게차에 FC 장착 등) 추진을 도모하는 한편, 산업지역에 수소공급 원활화를 위한 인프라 구축을 도모할 계획임.
 - 산업용 지게차의 수소연료화 기술개발을 통해 FC지게차 보급을 2020년까지 500대 및 2030년까지 1만대 규모로 확대할 계획임.
 - ※ Toyota社は 2016년 가을부터 일본 최초로 2.5톤 적재용량 FC지게차 보급을 시작하였음.
 - 일본 내 대규모 산업용 지게차의 보급규모는 12만 대 규모(2017년 기준)이며, 향후 36만 대 규모의 지게차 수요가 예상되고 있어, FC지게차 잠재 수요가 높은 것으로 평가되고 있음.

“산업용 특수차의 수소 연료화를 추진하는 한편, 산업지역에 수소공급 인프라 구축을 도모할 계획”

4) Toyota자동차의 FC버스는 9kW/235kWh의 외부 전원공급시스템을 보유하고 있음.

“편의점 배송차량 등을 대상으로 화물수송 부문에서 연료청정화를 추진할 계획”

- 연료전지(FC) 지게차는 BEV에 비하여 충전시간이 짧고, 화석연료에 비하여 CO₂배출에서 우위성을 가지고 있으나, BEV지게차와 비교하면 높은 구입 가격 및 연료비 등이 해소되어야할 과제로 예시되고 있음.

○ (FC트럭 개발 및 상용화) 일본은 편의점 배송차량 등을 대상으로 FC트럭 기술 개발·적용을 통해 화물수송 부문에서 연료청정화를 추진할 계획임.

- 2017년 기준 일본의 상용트럭 보유대수는 320만 대 이상으로 물류부문 청정연료화(FC트럭 대체) 추진 시 잠재적인 수소 수요는 매우 클 것으로 기대되고 있으며, 수송량 당 CO₂배출량이 큰 화물차량(수송부문 배출량의 36%)의 FC화는 배출량 감축에 크게 기여할 것으로 기대되고 있음.
- 트럭의 CO₂ 무배출(zero emission)화를 위해서는 BEV트럭의 경우 배터리를, FC트럭의 경우 수소탱크의 중량을 감축하여, 항속거리를 늘릴 필요가 있음. 100km이상의 운행거리에서는 FC트럭이 전기자동차 트럭에 비해 우위성을 가질 것으로 판단되고 있음.

▣ 연료전지선박(FC선박)의 개발·도입

“해상수송 부문의 연료청정화를 위해 FC선박 개발·도입을 추진할 계획”

- 정부는 해상수송 부문의 연료청정화(CO₂ 배출량 감축)를 위해서 해상수송수단(선박 등)의 연료전환이 필요하다 판단하여, FC선박 개발·도입을 추진할 계획임.
- 정부는 FC선박의 저소음성(静音性) 등의 기술적 특성을 활용하여 모터보트 및 여객선, 어선 등 소형 선박의 FC화를 우선적으로 추진할 계획임.
- 정부는 FC선박 관련 안전기준을 정립하는 한편, 실증사업을 추진하여 비용경제성을 확보할 수 있는 선박유형부터 추진할 계획임.

8) 산업부문의 CO₂-free 연료 비중 확대

“산업부분 연료 청정화를 위해 수소 활용을 확대할 계획”

- 일본 정부는 향후 환경가치를 고려할 경우, 산업연료로서 수소의 잠재력을 높이 평가하고, 산업부분 연료 청정화를 위해 CO₂-free 에너지원으로 수소 활용을 확대할 계획임.
- 산업부문은 연료의 전력화가 가장 어려운 영역으로 평가되고 있으며, 특히 현재 제철 및 정제 산업 등에서 사용되고 있는 수소는 화석연료 계열이나, 향후 비화석계열 수소로 대체함으로써 저탄소화에 기여할 것으로 기대하고 있음.
- ※ 2030년 이후 일본 내 대규모 공급망이 확충될 경우, 수소는 산업부분 연료의 저탄소화에 크게 기여할 것으로 기대됨.
- 일본은 현재 철강산업 생산 공정에서 직접환원제철법에 따라 환원제로서 사용되는 천연가스를 재생에너지원 수소로 전환하여 CO₂배출량을 대폭 감축하는 것을 모색하고 있음.

- 일본은 2030년경에 Green Hydrogen 수요가 전체 수소 수요의 17%에 달할 것으로 전망하고 있음.

※ 유럽 국가들은 산업부문의 ‘Green Hydrogen⁵⁾’의 활용을 검토하고 있으며, 주요 Green Hydrogen 수혜산업으로 자동차 산업, 전력·가스(Power-to-gas) 호환 산업, 석유정제·화학 산업 등이 고려되고 있음.

9) FC기술 개발 촉진 및 비용 감축 추진

○ 정부는 FC기술 고도화를 촉진하여, 자국 시장(공동주택 및 한랭지 지역 등)에서 FC수요 증가에 대응하는 한편, 나아가 열수요가 큰 유럽 지역 등의 FC시장에서 경쟁력을 확보할 계획임.

- 정부는 2020년까지 연료전지(PEFC, Polymer Electrolyte Fuel Cell)의 열이용 향상을 도모하는 한편, PEFC 기준가격을 80만 엔 수준으로 감축을 추진할 계획임.
- 또한 SOFC(Solid Oxide Fuel Cell)형 연료전지의 발전효율을 제고하는 한편, 기준 가격을 100만 엔 수준으로 감축하고, 2020년까지 투자회수 기간을 7~8년으로 단축할 계획이며, 향후 2030년까지 투자회수 기간을 5년으로 단축할 계획임.

○ 정부는 FC기술 개발 촉진을 통해 업무·산업용 FC비용 감축을 실현하여 향후 열전비가 낮은 수용가를 대상으로 그리드 패리티를 조기에 달성할 계획임.

- 특히, 정부의 FC기술을 고도화 계획은 발전부문에서 대규모 집중형 전원의 발전효율을 증가하는 효율수준(60%) 달성을 목표로 하고 있음.
- 2030년 이후부터 국제 수소공급망이 구축될 경우, 자국 내 재생에너지원 수소를 연료로 하는 純수소연료전지 열병합시스템 도입도 구상하고 있음.

“FC기술 고도화를 촉진하고 열수요가 큰 유럽 지역 등의 FC시장에서 경쟁력을 확보할 계획”

“FC기술 개발을 촉진하여 열전비가 낮은 수용가를 대상으로 그리드 패리티를 조기에 달성할 계획”

10) 혁신적 기술 개발

○ 일본 정부는 중장기 수소사회의 실현(2050년까지)을 위해서 수소의 제조, 수송·저장, 최종 이용에 이르기까지 모든 영역에서 혁신적 기술개발이 필요할 것으로 판단하고 있음.

- 일본의 ‘에너지·환경이노베이션전략(NESTI2050)(2016.4월 종합과학기술·이노베이션회의 결정)’⁶⁾은 수소사회 실현을 위한 핵심기술로 수소의 Energy Career 기술개발, 공급시스템(수송 및 저장 등), 최종 연소기기 개발 등을 포함하고 있음.
- 일본의 수소기본전략에서 제시되고 있는 핵심기술 개발 항목은 수소생산 공정 기술로 ▲고효율의 수전해 및 인공광합성 기술, ▲수소 고순도화 투과막 공정기

“정부는 수소의 제조, 수송·저장, 최종 이용 등 모든 영역에서 혁신적 기술개발이 필요할 것으로 판단”

5) 천연가스 개질 수소(CO₂배출량, 91g-CO₂/MJ-H₂)와 비교하여, 재생에너지원에 기초한 수소원은 CO₂배출량이 60% 이상 감축될 수 있고, 이 같은 수소는 “Premium Hydrogen(36.4g-CO₂/MJ-H₂)”으로 정의되고 있으며, 특히, 재생에너지원 수소를 “Green Hydrogen”로 명명되고 있음.

6) 파리협정 등에 의거하여 2050년을 고려한 온실가스의 근본적인 배출감축에 기여하는 유망한 기술 분야를 특정한 전략임.

술, ▲고효율 수소액화 기술 및 장기 액화수소유지를 위한 소재 개발 등을 포함하고 있음.

- 연료전지기술 분야에서는 ▲Compact, 고효율, 고신뢰성, 저비용의 연료전지 개발, 수소·이산화탄소 합성기법 개발 등을 포함하고 있음.

- 정부는 혁신기술 개발을 위해 각 관계부처의 기능을 긴밀히 연계하는 한편, 기존 협의체(7)와의 협력을 강화하며, 핵심기술 설정·개발 단계에서 산업계의 요구를 반영할 계획임.

11) 국제표준화 활동 및 미래 해외진출 구상

▣ 국제표준화 주도

- 정부는 국제 수소 생산·공급망 및 수소 산업을 선도하기 위해 수소기술 관련 국제표준 설정을 주도할 계획임.
 - 일본 정부는 UN의 국제기술표준(GTR: Global Technical Regulation) 개정 과정(ISO/TC197)에서 자국의 수소 및 연료전지 관련 기술표준이 적용되도록 하여, 국제표준 설정을 주도할 계획임.
 - 또한, 수소충전소 및 FCV에 관련된 국내 기준 표준을 정비하여 국제표준화를 도모할 계획임.
- 정부는 “국제수소연료전지 파트너십(IPHE: International partnership for hydrogen and fuel cells in the economy)”등 국제협의체 활동을 통해 일본의 수소산업 주도력을 확보할 계획임.

※ 정부는 국내 협의체 활동의 일환으로 Hydrogen council(수소위원회) 등과 협력 하에 산업계의 의견을 적극적으로 반영할 계획임.

▣ 해외 진출을 위한 비즈니스 모델 구축

- 정부는 일본이 보유하게 될 일괄적 수소공급망(제조, 수송·저장, 이용) 기술을 활용하여 해외 CO₂-free 수소공급 비즈니스 모델 구축사업 진출을 구상하고 있음.
 - 일본이 선도적으로 수소공급망 구축에 성공하게 될 경우, 전 세계적으로 수소공급망을 구축하고자 하는 국가에 정책 모범사례를 제공하는 한편, 기술 표준이 될 것으로 기대하고 있으며, 각국의 산업규제, 지원정책, 기술적 과제 해결에 선례가 될 수 있을 것으로 기대함.

“정부는 국제 수소 생산·공급망 및 수소 산업을 선도하고자 수소기술 관련 국제표준 설정을 주도할 계획”

“또한 정부는 해외 CO₂-free 수소공급 비즈니스 모델 구축사업 진출을 구상”

7) 일본은 현재 문부과학성과 경제산업성 간에 혁신적 저탄소기술 개발을 실시하는 ‘Collaborative challenge of MEXT and METI for Innovative future energy & environmental Technologies toward 2050(COMMIT2050)’을 진행하고 있음.

12) 국민들의 이해 촉진 및 수소공급 구축 참여 유도

- 정부는 수소사회 실현을 촉진하기 위해 수소 이용에 대한 유용성과 안전성 인식 제고가 필요하다는 판단 하에 지자체 및 민영단체와 협력하여 수소공급망 구축 및 수소이용 체제에 대한 세부적인 정보를 제공하여 국민의 참여를 유도할 계획임.
- 정부는 수소공급망 구축을 위한 대국민 참여 유도는 일상생활과 밀접한 FCV, FC버스, 수소충전소, 에네팜 등의 보급·확대와 연계하여 추진하되, 지역별 에너지 수급 특성 및 환경조건 등을 고려하여 차별적으로 추진할 계획임.
- 지역 사회에서 전개되고 있는 수소공급 및 이용 확대 활동을 지원할 것이며, ‘연료전지자동차 등의 보급촉진에 관한 지자체 연계 회의’ 등 지방정부 협의회를 적극적으로 활용하여 정보 공유를 추진하며, 지방정부에서 제시되는 효율적인 시책방안 등을 반영해 나갈 계획임.

“국민의 참여를 유도하기 위해 수소공급망 구축 및 수소이용 체제에 대한 세부 정보를 제공할 계획”

2. 일본의 수소기본전략 관련 재정투입 활동

■ 수소사회 실현을 위한 정부 재정투입 활동

- 일본 정부는 2014년 6월 ‘수소·연료전지전략 로드맵’을 수립한 이후, 수소사회 실현을 위해 수소·연료전지 부문의 정부 재정지원을 추진하고 있음.
- 정부의 수소사회 실현을 위한 재정은 연료전지·연료전지자동차(FCV)의 보급 확대, 연료전지 및 수소공급 인프라 등 연구 개발, 수소공급망 구축, 수소 제조·수송·저장 기술개발 등의 목표 하에 사업영역별로 투입되고 있음.
- 세부 재정투입 사업명은 ▲청정에너지자동차 도입 사업비 보조금, ▲연료전지 이용 확대를 위한 에네팜(ENE·FARM) 등 도입지원 사업비 보조금, ▲차세대연료전지의 실용화(저비용화·내구성 향상 등)를 위한 연구·개발 사업비 등을 망라하고 있음.

“수소·연료전지전략 로드맵(2014.6월) 수립 이후 수소·연료전지 부문의 정부 재정지원을 추진”

■ 재정 규모와 투입구조

- 일본 정부의 수소전략 이행을 위한 재정투입은 1개년 사업과 중기 사업기간으로 구분하여 추진하고 있으며, 정부 재정투입 재원의 이행기관은 사업별로 특정화되어 있음.
- 수소전략관련 재정규모는 2018년 총 419.8억 엔 수준에 달하였으며, 가장 많은 재정이 투입된 부문은 “청정에너지자동차 도입 사업비 보조금(130억 엔)” 이었음.
- 2019년 회계연도 규모는 595.9억 엔으로 대폭 확대 편성되었으며, 이는 추후 입법부의 결정으로 확정될 예정임.

“수소전략 이행을 위한 재정투입은 1개년 사업과 중기 사업기간으로 구분하여 추진”

〈 일본의 수소전략 이행 재정 투입 : 연료전지 및 충전소 확충〉

재정지원 사업명	예산(억 엔)		사업 목적												
	2018	2019													
청정에너지자동차 도입 사업비 보조금	130.0	140.0	<ul style="list-style-type: none"> 에너지효율 개선 및 CO₂ 배출량 감축에 기여하는 청정에너지자동차(EV, FCV, PHV, 클린디젤차 등)도입 지원 												
연료전지 이용 확대를 위한 에네팜(ENE·FARM) 등 도입 지원사업비 보조금	76.5	58.2	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 고효율 및 CO₂ 감축에 기여하는 에네팜(가정용 연료전지)이 2020년부터 보조금 지원 없이도 보급될 수 있도록 지원 2017년부터 시장에 투입된 고효율 상업·산업용 연료전지(고체 산화물 연료전지: Solid Oxide Fuel Cell, SOFC)의 보급·확대를 위한 지원 												
차세대연료전지의 실용화(저비용화·내구성 향상 등)를 위한 연구·개발사업비	29.0	40.0	<ul style="list-style-type: none"> 고효율 및 내구성·저비용의 차세대형 연료전지 시스템을 실현을 위한 촉매·전해질 등 관련 기반 기술 개발 및 실용화 기술 개발 지원 고발전 효율(65% 이상) 연료전지 기술개발 지원 												
연료전지자동차(FCV)보급 촉진을 위한 수소충전소 정비사업비 보조금	56.0	100.0	<ul style="list-style-type: none"> 연료전지자동차(FCV)의 보급·확대를 위한 지자체 수소충전소 정비사업 보조 신규 사업자의 수소공급 사업 촉진을 도모하기 위해 수소충전소 확충 활동 지원 4대도시권(수도권, 주쿄권, 간사이권, 북부규슈권)의 수소충전소 확충 공백지대 및 4대도시권역을 잇는 간선지역 수소충전소 확충 보조금 2020년까지 수소충전소를 160곳까지, 2025년에 320곳까지 확대 목표 <p>* 수소충전소 총 111곳 (구축 중 포함, 2018.7월 말 기준)</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>지역구분</th> <th>충전소(곳)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- 수도권</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>- 간사이권</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>- 주쿄권</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>- 북부규슈권</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>- 간선 지역</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>	지역구분	충전소(곳)	- 수도권	43	- 간사이권	14	- 주쿄권	29	- 북부규슈권	11	- 간선 지역	14
지역구분	충전소(곳)														
- 수도권	43														
- 간사이권	14														
- 주쿄권	29														
- 북부규슈권	11														
- 간선 지역	14														
新에너지 등 보안규제 고도화 사업 위탁비 지원	6.0	6.4	<ul style="list-style-type: none"> 수소충전소의 원격감시 및 신기술 도입 등과 관련된 기술의 기준 검토 등 수소충전소 및 연료전지자동차, 수소배관공급 시스템 보급에 필요한 규제 완화 및 안전성 관련 기술기준 재고 등을 위한 조사 지원 												

자료 : 경제산업성(2018.3), “2018년도 자원·에너지관계예산의 개요”; 경제산업성(2018.8), “2019년도 자원·에너지관계개산요구의 개요”를 바탕으로 저자 작성

〈 일본의 수소전략 이행 재정 투입 : 연구 개발 및 미활용에너지 수소화 지원 〉

재정지원 사업명	예산(억 엔)		사업 목적
	2018	2019	
초고압 수소충전기술 활용, 저비용 수소공급인프라 구축 연구·개발사업 (2018~2022)	24.0	29.9	<ul style="list-style-type: none"> 수소를 안전하고 저렴하게 제조·저장·수송하기 위한 초고압수소기술 등의 연구·개발 지원 규제 개정 추진 및 수소충전소 정비·운영비 절감을 도모 민간기업 등의 초고압 충전기술 개발비용 1/2 수준의 보조금을 지급(NEDO가 주관) 원격 감시 등을 통한 무인 수소충전소 실현을 위한 기술 개발 및 기술의 안전성 실증 지원 현재 사용되는 호스의 내구성 향상 관련 연구·개발 수소의 전기화학적 압축을 위한 PEM(전해질매, Polymer Electrolyte Membrane) 펌프의 고압화·대용량화(82MPa · 300Nm³/h) 관련 연구·개발 지원 수소충전소 관련 기술의 ISO 등 표준화 추진 등의 사업 지원
수소에너지제조·저장·이용 관련 선진기술 개발사업 (2014~2022)	9.0	14.0	<ul style="list-style-type: none"> 메탄의 열분해 등 저비용으로 대량의 수소 제조를 실현하는 수소 제조기술에 관한 실현 가능성 조사 재생에너지 전원이용 수소제조공정(전기분해) 고도화 기술개발 연구 지원
미이용에너지를 활용 수소공급망 구축 실증사업 (2015~2022)	89.3	207.4	<ul style="list-style-type: none"> 갈탄 및 부생수소 등 해외 미이용에너지 활용 국제 수소공급망(제조, 수송·저장·이용 등) 구축 실증사업 지원 수소발전 등 관련 기술 실증사업, 전력망 계통 안정화, 재생에너지활용 P2G(Power-to-gas)기술 실증 지원 향후 수소공급 비용을 현행의 100엔/Nm³에서 2030년까지 30엔/Nm³까지 감축 추진

자료 : 경제산업성(2018.3), “2018년도 자원·에너지관계예산의 개요”; 경제산업성(2018.8), “2019년도 자원·에너지관계개산요구의 개요”를 바탕으로 저자 작성

참고문헌

에너지경제연구원, 「세계 에너지시장 인사이트」, 제18-15호, 2018.4.23

資源エネルギー庁, 「長期エネルギー需給見通し関連資料」, 2015.7

経済産業省, 「水素基本戦略」, 2017.12.26

_____, 「第5次エネルギー基本計画」, 2018.7.3

Response, “FCバスに乗って親子でカレーを作る…東京都 2020年までに70台
導入計画”, 2017.8.20

環境ビジネス, “トヨタなど11社 水素ステーション整備会社を設立 目標は4年で
80カ所”, 2018.3.6

スマートジャパン, “FCVをフル充填 ホンダが70MPa対応の水素ステーションを
受注開始”, 2018.12.5



WORLD ENERGY MARKET

insight

주요
단신



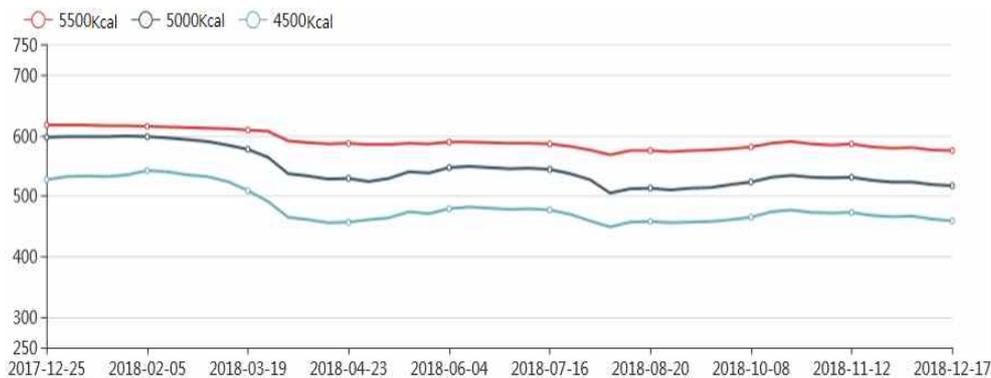
■ 중국 석탄가격, 동절기에도 안정세 유지할 전망

○ 중국은 고품질 석탄의 생산능력이 확대되고, 해안에 위치한 석탄화력발전소의 석탄 재고가 높은 수준을 유지하고 있으며, 석탄 수송량이 증가함에 따라 2018년 동절기 동안 석탄가격은 안정세를 유지할 것으로 전망됨(鄂爾多斯煤炭網, 2018.12.13).

- 2018년 12월 17일 기준 친황다오(秦皇島) 항의 연료탄 종합거래가격은 5,500kcal/kg급 575위안(83.2달러)/톤, 5,000kcal/kg급 517위안(74.8달러)/톤, 4,500kcal/kg급 459위안(66.4달러)/톤을 기록하였으며, 동절기에 접어들어서도 석탄가격은 안정세를 유지하고 있음.

※ 친황다오(秦皇島) 항은 허베이성(河北省) 동부 보하이 만(渤海灣)에 접해 있는 중국 북부지역의 주요 항구 중 하나로서 중국 최대의 석탄 수출항임.

〈CCTD*의 친황다오 항 연료탄 종합거래가격 추이〉



주 : * 中國煤炭市場網(China Coal Transportation and Distribution Association, CCTD)는 매주 중국의 석탄가격지표(China Coal Price Index, CCPI)를 발표하고 있음.
 자료 : 中國煤炭市場網(CCTD)

- (발전용 석탄 소비량 감소) 동절기가 시작되는 11월 중 해안지역에 위치한 6대 발전소의 일평균 석탄 소비량은 52만 톤으로 전년동기 대비 약 10만 톤 감소하였음.

※ 해안지역 6대 발전소는 화닝국제(華能國際), 저덴그룹(浙電集團), 상하이전력(上海電力), 귀덴전력(國電電力), 다당발전(大唐發電), 광둥웨덴그룹(廣東粵電集團)의 발전소임.

- (높은 석탄 재고 수준 유지) 12월 14일 기준 해안지역 6대 발전소의 석탄 재고량은 1,777만 톤으로 사용가능일수는 24일(일 소비량 74.08만 톤 기준)에 달함.

※ 석탄화력발전소의 석탄재고 사용가능일수가 15~20일 정도일 경우 정상 범위에 해당함.

- (수송량 증가) 주요 석탄 생산지인 산시성, 네이멍구(內蒙) 등지로부터의 석탄 수송량이 증가하고 있고, 중국 서부지역에서 생산된 석탄을 동부지역으로 수송하는 주요 철도 노선인 다친선

(大秦線)의 경우 2018년의 석탄 수송량은 일평균 130만 톤 수준을 유지하고 있으며, 2018년 중에 총 4.5억 톤의 석탄을 수송하는 것을 목표로 하고 있음.

※ 다친선(大秦線)은 산시, 허베이, 베이징, 텐진을 연결하는 철도 노선으로 전체 길이는 653km에 달하고, 중국 전체 철도 석탄 수송량의 1/3을 차지하고 있음.

○ 중국 정부는 석탄가격의 급격한 변동을 방지하기 위해 석탄-전력기업 간에 중장기 매매계약을 체결하도록 독려하고 있는데, 계약 체결률이 높아 석탄가격 안정에 기여하고 있음.

- 2018년 7월 기준 중장기 매매계약에 의해 공급되는 석탄 물량은 전체 공급량의 70~80%를 차지하였으며 중장기 매매계약 체결률은 90% 이상에 달했음.

- 또한 국가발전개혁위원회(NDRC)는 ‘2019년 석탄 중장기 매매계약 체결 이행 관련 통지(關於做好2019年煤炭長協合同簽訂履行有關工作的通知, 2018.11.27)’를 통해 최소 2년 이상 가격을 보장할 수 있는 중장기 매매계약을 체결하도록 독려하고 반드시 계약을 이행하도록 함으로써 2019년에도 계약 체결률을 90% 이상으로 유지하도록 할 계획이라고 밝힘.

(國際能源網, 2018.11.30; 鄂爾多斯煤炭網, 2018.12.13,17)

■ 중국, 신에너지자동차 충전능력 제고를 위한 실행계획 발표

○ 중국 국가발전개혁위원회(NDRC) 등 4개 중앙부처는, 신에너지자동차 충전능력 제고를 위해 신에너지자동차 충전 인프라 구축 가속화 등의 지원방안을 주요 내용으로 하는 ‘신에너지자동차 충전능력 제고를 위한 실행계획(提升新能源汽車充電保障能力行動計劃, 이하 ‘실행계획’)을 발표함(2018.11.9).

※ 4개 중앙부처는 국가발전개혁위원회(NDRC), 국가에너지국(NEA), 공업정보화부, 재정부임.

- 중국은 신에너지자동차 보급·확대를 위해 충전 인프라 구축을 적극 추진하고 있으며 2018년 11월 기준 신에너지자동차 충전설비는 총 60만 개에 달함.

※ 2017년 말 기준, 중국 내에 설치된 신에너지자동차 충전시설은 총 44.6만 개이며, 그중 공용 충전시설은 21.4만 개, 개인 충전시설은 23.2만 개에 달함.

※ 국무원은 ‘전기자동차 충전 인프라 구축 가속화에 대한 지도의견(2015.10.19)’을 통해 2020년까지 500만 대 이상의 전기자동차에 대한 충전 수요를 충족시킬 수 있는 충전 인프라를 구축할 계획이라고 밝힌 바 있음.

- ‘실행계획’에서는 향후 3년간 충전 기술 수준 제고, 충전설비 품질 향상, 충전 시스템 표준화, 충전 운영 서비스 수준 제고 등을 통해 충전 인프라 발전을 위한 환경을 만들고 산업 구조를 최적화할 계획이라고 밝힘.

- 또한 신에너지자동차 충전 능력 제고를 위해 다음과 같은 주요 과제를 제시하였음.

- (기술 수준 제고) 기술혁신과 품질 모니터링 강화 등을 통해 충전 기술의 개발 및 응용을 적극 추진하여 충전설비의 품질을 높임으로써 친환경적이고 사용이 편리하며 안전성이 높은 충전설비를 보급할 계획임. 또한 최대출력 충전, 무선 충전, 스마트 충전 등의 새로운 기술에 대한 연구·개발 및 응용도 가속화할 계획임.

- **(운영 효율성 제고)** 충전설비 운영 기업은 충전설비의 효율적인 운영과 적극적인 유지·보수를 추진해야 하며 기존 충전설비의 운영 상태 점검 등을 통해 안전성을 제고하고, 활용도가 낮은 충전설비를 집중관리하여 충전설비의 이용률과 서비스 수준을 높여야 함.
- ※ 중국의 2017년 충전설비 이용률은 15%에 불과하여 신에너지자동차 보급·확대에 큰 장애요인으로 작용하고 있음.
- **(충전설비 설치의 최적화)** 중장기 신에너지자동차 보유 대수 전망, 각 지역별 충전설비 분포 등에 기초하여 충전설비의 설치를 최적화함으로써 낮은 이용률과 충전 불편 등의 문제를 해결하고, 충전설비 용지(用地) 사용 정책을 세분화하여 충전설비 건설 용지를 용이하게 확보할 수 있도록 할 계획임.
- **(충전 인프라 네트워크 확대)** 충전 인프라 네트워크 확대를 통해 정보 공유 시스템을 구축함으로써 충전설비 사용의 편리성을 제고하고, 충전설비 정보 서비스 플랫폼과 신에너지자동차 모니터링 플랫폼이 조화롭게 발전할 수 있도록 할 계획임.
- **(충전 시스템 표준화)** 충전 시스템의 표준화를 적극 추진하여 신에너지자동차와 충전설비 산업 간에 일관된 기준을 수립함으로써 효율적이고 상호보완적인 표준화된 충전 시스템을 구축할 계획임.
- ‘실행계획’에서는 충전 인프라 구축에 대해 보조금을 지급하여 충전설비 운영 적자 등의 문제를 해결하고 완성차 산업과 충전인프라 산업 간의 협력을 촉진할 것이며, 지방정부의 충전 인프라 구축 관련 보조금 중 충전설비 운영부문에 대한 비중을 확대할 계획임.

(發展改革委網站, 2018.12.10)

■ 중국 NDRC, 동절기 동안 천연가스 공급 모니터링 시스템 운영

- 중국 국가발전개혁위원회(NDRC)는 동절기 동안 가정용 천연가스의 안정적인 공급을 위해 일일 모니터링 시스템을 구축하여 운영하고 있다고 밝힘(2018.12.14).
- ※ NDRC는 10월 25일 동절기 천연가스 안정 공급 대책으로 ▲가정용 천연가스 우선 공급 ▲긴급 대응 방안 마련 ▲지방정부 및 관련기업의 책임 이행 등을 추진할 계획이라고 밝힌 바 있으며, 각 지방정부와 가스기업이 2018년 천연가스 공급 관련 계약을 이미 체결하였기 때문에 동절기 동안 가정용 천연가스 수요를 충족시킬 수 있을 것이라고 밝힘.
- NDRC는 11월 1일부터 각 지역의 관련 부서 및 기업과 함께 동절기 가정용 천연가스 공급 보장을 위한 일일 모니터링 시스템을 구축하여 매일 수급 현황을 모니터링하고 있으며, 문제 발생 시 즉시 해결할 수 있도록 할 계획이라고 밝힘.
- 중국의 천연가스 소비량은 난방 시즌이 본격 시작되는 11월 15일에 8.3억³에 달했고 11월 21일에는 2017년 동절기 최고치인 8.62억³을 돌파하였으며 이후에도 계속 높은 수준을 유지하고 있음.
- NDRC는 천연가스의 안정적인 공급을 위해 국내 생산량 증대, 가스 배관망 확충, 비축량 제고 등의 관련 대책을 마련했다고 밝힘.

- ※ NDRC는 2018년 천연가스 공급가능량은 2,635억^m³로 2017년보다 249억^m³ 증가하여 10.4%의 증가율을 보일 것으로 전망함.
- **(생산량 증대)** 국내 가스전의 생산량 증대시키고 석탄가스화(coal gasification) 프로젝트를 통한 가스 공급을 늘리며 셰일가스, 석탄층 메탄가스 등의 생산도 증대시키고 있음.
- **(가스 배관망 확충)** 2018년 초에 확정된 가스 수송망 구축 프로젝트가 순조롭게 진행됨에 따라 징진지(京津冀, 베이징·톈진·허베이省) 및 주변 지역에 대한 일일 공급능력이 6,000만^m³까지 확대되었다고 밝힘.

〈 2018년도 가스 배관망 확충 계획 〉

구간	길이 (km)	직경 (mm)	수송용량 (Bcm/년)
서부 3선*	3,807		
- 중간 구간(중웨이-지안)	2,062	1,219	30
- 푸젠성-광둥성 지·간선	575	813	5.6
신장 석탄가스 수송 파이프라인	8,972	1,219/1,016	30
어얼뒤쓰-안핑-창저우 파이프라인	2,422	1,219/1,016	30
쓰촨 가스 동부지역 수송 파이프라인(복선)	550	1,016	12
멍시 석탄가스 수송 파이프라인	1,200	1,219	30
저우산 LNG 수송 파이프라인	13.89	n.a.	n.a.
저장 파이프라인	n.a.	n.a.	n.a.
다핑 LNG 수송 파이프라인	n.a.	n.a.	n.a.
광시 LNG 보조 파이프라인	1,106	813/610	4
광둥 파이프라인	n.a.	n.a.	n.a.
상하이 파이프라인(복선)	n.a.	n.a.	n.a.
선전 LNG 피크조절 터미널 보조 파이프라인	65	813	10.7
탕산 LNG 터미널 수송 파이프라인(복선)	161	1,219	20
장수 LNG 수송 파이프라인(복선)	n.a.	n.a.	n.a.

주 : * 서부 3선은 서부지역에서 생산된 천연가스를 동부지역으로 수송하기 위한 파이프라인임

자료 : 2018年能源工作指导意见, 天然气十三五规划

- **(비축량 제고)** 2018년 천연가스 비축량이 160억^m³를 초과하면서 동절기가 시작되기 전에 비축량이 크게 늘어났으며, 가스공급기업의 지하저장설비의 가스 저장량은 약 80억^m³에 달해 피크 시에도 대응 가능한 비축 물량량을 확보하였음.

(中國新聞網, 2018.12.17)



일본

▣ 일본 Hitachi社, 영국 Wylfa Newydd 원전 사업 재원 조달 난항

○ Hitachi社가 안전대책비용 증가로 크게 늘어난 영국 Wylfa Newydd 원전 사업의 건설비 조달에 어려움을 겪고 있음.

※ Hitachi社は 영국 원전회사 Horizon Nuclear Power社를 인수(2012.11월)하여, Wylfa Newydd 원전 사업을 수주하였으나 아직 착공하지 않았음.

- Hitachi社は 개량형 비등수형경수로(ABWR) 2기(총 발전용량 2,700MW)를 건설하여 2020년에 가동을 시작할 계획이었으며, 당초 예상 건설비는 약 1.5조~2조 엔이었으나 안전대책비용 증가 등으로 약 3조 엔까지 늘어날 것으로 예상됨.
- 이에 영국 정부가 2조 엔 규모의 자금을 융자해주고, 1조 엔은 Horizon Nuclear Power(Hitachi社가 100% 소유)의 지분 매매를 통해 마련하기로 기본 합의에 도달하였음(2018.6.4).
- Hitachi社は 전력회사와 JBIC, DBJ 등 금융기업들을 대상으로 재원 조달에 나섰으나 쉽지 않은 상황이며, 영국 정부에 추가 재원 조달을 요청한 상황임.
- Hitachi社は Wylfa Newydd 원전 사업의 지속 여부를 2019년에 정식으로 결정할 예정인데, 이 원전 사업을 포기할 경우 손실액은 최대 2,700억 엔에 달할 것으로 알려짐.

○ 한편, 일본 기업들은 인프라 수출 전략의 일환으로 원전 수출을 추진해왔으나, 원전 안전기준의 강화에 따른 비용 증가 등으로 어려움을 겪고 있음.

- 일본 기업들은 베트남, 미국, 터키 등에 원전 수출을 추진해왔으나, 건설비가 당초 예상보다 증가함에 따라 중단된 바 있음(인사이트 제18-44호(12.17일자) pp.23~24 참조).
- 일본은 베트남에 MHI-Areva 컨소시엄이 참여하는 Ninh Thuan省 원전 건설을 제안한 바 있으나, 베트남 정부는 안전성 등을 재검토한 결과 건설비가 당초 계획의 두 배로 증가하여 재원 조달이 어려울 것으로 판단하고 원전 건설계획을 철회하기로 결정함(2016.11.22).
- 일본 Toshiba社は 해외 원전사업 진출의 일환으로 Vogtle 원전 3,4호기(2020년 완공 목표) 건설을 추진 중이던 미국 원자력회사 Westinghouse社를 인수하였으나, 원전에 대한 규제 강화로 건설이 지연됨에 따라 인건비와 기자재 비용이 크게 늘어나 거액의 손실을 입고 미국 연방법원에 파산보호신청을 한 바 있음(2017.3.29).
- 터키 시노프(Sinop) 원전 건설 프로젝트(1,100MW 4기)를 추진 중인 일본·프랑스 컨소시엄은 건설비 증가 등을 이유로 이 프로젝트를 포기할 방침을 정하고 최종 입장을 정리 중임.

(日本經濟新聞, 2018.12.17,12.18; 朝日新聞, 2018.12.18)

■ 일본 주요 전력회사, ‘태양광 잉여전력 매입 보장기간’ 일몰에 따른 대응방안 마련

○ 일본 주요 전력회사들은 FIT 제도 상의 ‘태양광발전 잉여전력 매입 보장기간’ 일몰 규정에 따라 2019년 11월부터 발생하게 될 잉여전력 문제를 해결하기 위한 대응방안을 마련함.

- 경제산업성은 ‘태양광발전 잉여전력 매입제도’ 상의 일몰 규정에 따라 매입 보장기간이 만료되어 안정된 전력 판매처를 잃게 될 소규모 태양광 발전사업자들을 지원하기 위해, 주요 전력회사에 매입 보장기간 만료 이후의 새로운 매입가격을 낮어도 2019년 6월 말까지 결정하여 제시하도록 요청한 바 있음.

※ 일본 정부가 재생에너지 보급을 확대하기 위해 도입·시행(2009.11.1~2012.6.30)한 ‘태양광발전 잉여전력 매입제도’는 10kW 미만의 소규모 태양광발전 설비로 발전해 자가 소비한 전력 이외의 잉여전력을 10년간 고정가격으로 매입하도록 하는 제도인데, 이 제도는 동일본 대지진 이후 고정가격 매입대상을 태양광발전 이외의 재생에너지원(풍력·수력·지열·바이오매스 등)으로 확대하여 2012년 7월부터 발전차액지원제도(FIT)로 전환되었음.

· FIT 제도에 의한 고정가격 매입 보장기간이 만료되는 소규모 태양광 발전사업자(주로 일반 가정)는 2019년 말에 약 53만 가구, 2023년에 약 160만 가구로 예상되며 약 7,000MW 규모의 잉여전력이 발생할 가능성이 있음.

〈 ‘태양광 잉여전력 매입 보장기간’ 일몰에 따른 주요전력회사별 대응 방안 〉

전력회사	대응 방안
도호쿠전력	소규모 태양광 발전설비의 잉여전력을 매입하는 서비스 등을 제공할 것이며, 상세한 내용은 2019년 6월경에 발표할 예정임.
홋카이도전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것이며, 상세한 내용은 2019년 6월경에 발표할 예정임.
호쿠리쿠전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것이며, 상세한 내용은 2019년 4월경에 발표할 예정임.
시코쿠전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것이며, 상세한 내용은 2019년 4월경에 발표할 예정임.
도쿄전력	TRENDE(도쿄전력 그룹 계열)가 Itochu상사와 제휴하여 매입 보장기간 만료를 감안한 축전시스템 전용의 전기요금 제도 운영을 시작함.
주부전력	AEON社와 제휴하여 매입 보장기간 만료에 따라 발생하는 잉여전력에 ‘WAON* 포인트’를 지급하는 서비스를 제공할 것임.
간사이전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것임. 기타 서비스도 검토 중이며 구체적인 내용은 2019년 4월경에 발표할 예정임.
주고쿠전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것임. 새로운 매입 단가 등 계약조건 및 절차 등은 2019년 4월경에 발표할 예정임.
규슈전력	Mitsui물산과 매입 보장기간 만료 이후를 감안하여 축전지를 이용한 전력의 자가소비를 촉진하는 서비스의 실증시험을 개시할 예정임.
오кина와전력	매입 보장기간 만료 이후에도 잉여전력을 매입할 것임. 새로운 매입 단가 등 구체적인 매입조건은 2019년 6월경에 발표할 예정임.

주 : * WAON - 일본의 유통기업인 이온(Aeon)社가 제공하는 일본 국내에서 사용할 수 있는 선불형 전자화폐로, 사전에 충전한 금액을 현금처럼 사용할 수 있음.

자료: 환경비즈니스

○ 한편, 경제산업성은 FIT 제도 시행 이후 2018년 6월 말까지의 재생에너지 발전설비의 인가·설치상황을 발표함(2018.12.12).

- 2018년 6월 말 기준으로 인가 받은 재생에너지 설비용량 규모는 87,898MW(1,963,843건)이며, 이 중 설치된 설비용량 규모는 43,090MW(1,743,492건)에 달했음.
- FIT 제도 시행 이후 인가 받은 재생에너지설비 중 태양광 발전설비는 81%를 차지함(10kW 이상 설비 65,400MW, 10kW 미만 설비 5,766MW).
- FIT제도 개시 이후 설치된 재생에너지설비 중 태양광 발전설비가 94%를 차지함(10kW 이상 설비 34,821MW, 10kW 미만 설비 5,552MW).
- FIT 제도가 시행된 2012년 7월부터 2018년 6월까지의 재생에너지 전력 매입금액 누적액은 8조 5,744억 엔이었음.
- 2018년 2분기에 설치된 재생에너지 설비용량은 1,620MW로, 이 중 태양광발전이 1,460MW로 90%를 차지하였으며, 풍력발전이 100MW로 그 뒤를 이었음.
- 2018년 2분기에 인가 받은 재생에너지설비 규모는 1,530MW로, 이 중 태양광발전이 970MW, 풍력발전 320MW, 바이오매스발전 240MW이었음.

〈 FIT 제도에 따른 재생에너지 설비 누적 인가·설치 현황('12.7월~'18.6월) 〉

구분		인가		설치		매입전력량 (GWh)	매입금액 (억 엔)
		(MW)	건수	(MW)	건수		
태양광	주택*	5,766	1,247,896	5,552	1,207,301	37,131	15,575
	非주택*	65,400	707,743	34,821	534,744	133,914	53,047
풍력		6,851	6,918	1,067	679	31,342	6,926
중소 수력		1,161	585	337	398	8,934	2,357
지열		83	82	22	55	282	122
바이오매스		8,638	619	1,291	315	32,788	7,717
합계		87,898	1,963,843	43,090	1,743,492	244,391	85,744

주 : * 주택은 10kW 미만, 非주택은 10kW 이상 태양광설비

자료: 경제산업성

(環境ビジネス, 2018.12.13,14,17)



미주

▣ 캘리포니아주, '40년까지 무공해 대중교통 버스 100% 보급 계획 발표

○ 캘리포니아주 대기자원위원회(California Air Resources Board, 이하 CARB)는, 2040년까지 캘리포니아 주 내 모든 대중교통 버스를 무공해(zero emission) 버스로 대체한다는 내용을 골자로 한 규정(Innovative Clean Transit, 이하 ICT)'을 만장일치로 통과시킴(2018.12.14).

- 이번에 통과된 ICT 규정에 근거하여, 캘리포니아 주는 배터리식 전기 버스나 연료전지 버스 등 무공해 버스의 보급을 점차적으로 확대하고, 2029년부터 신규 운행되는 버스는 무공해 버스만을 허용하여 2040년까지 대중교통 버스를 모두 무공해 버스로 대체할 계획임.

- 이를 위해 캘리포니아 주 내 대중교통회사들은 ▲청정 버스 구매, ▲필요한 인프라 확충, ▲직원 교육훈련 계획을 수립하여, 대형회사는 2020년까지, 소형회사는 2023년까지 계획을 CARB에 제출해야함.

· 대중교통회사들은 2023년부터 2029년까지 기존의 화석연료 버스를 단계적으로 무공해 버스로 대체해 나갈 예정임.

※ 캘리포니아 주에 200개 대중교통회사들은 무공해 버스 100% 전환을 위해 함께 노력해오고 있으며, 대형 대중교통회사 10개 가운데 8개 회사는 배터리식 전기버스와 수소연료전지(hydrogen fuel cell) 버스 등의 무공해 버스를 운행하고 있음. 2018년 현재 캘리포니아 주 내에서 운행 중인 약 12,000대의 대중교통 버스 중 무공해 버스는 153대이며 2020년에는 1,000대까지 늘어날 것으로 예상됨.

- CARB는 ICT 규정이 시행되면, 2020년부터 2050년까지 30년 동안 캘리포니아 주 내에서 약 1,900만 톤의 온실가스 배출량이 감축되고, 이산화질소나 미세먼지와 같은 배기가스 배출량이 각각 7천만 톤과 40만 톤 감축될 것으로 기대함.

- CARB의 Mary Nichols 의장은, 무공해 대중교통 버스 100% 보급 확대를 통해 대기가 더 깨끗해질 뿐만 아니라, 에너지 소비와 온실가스 배출량이 감소하고 대중교통회사들도 장기적으로는 비용을 절감하게 될 것이라고 밝힘.

○ 또한 캘리포니아주 대기자원위원회(CARB)의 무공해 대중교통 버스 100% 보급 계획에 대해, 환경단체들은 환영 입장을 표명함.

- 캘리포니아 주 환경단체인 Sierra Club California는, 캘리포니아 주가 미국 전역에서 무공해 버스 100% 보급을 위한 규정을 시행하는 첫 번째 주정부가 되었으며, 다른 주정부들의 모범사례가 될 것이라고 언급함.

- 미국의 비영리 과학자단체인 참여과학자연맹(Union of Concerned Scientists, UCS)은, 이번에

통과된 ICT 규정은 미국의 대중교통수단이 무궤도 전차(trolley bus)에서 디젤버스로 바뀐 이래 대중교통부문에 가장 큰 변화를 가져올 중대한 전환점이 될 것이며, 이산화탄소 배출 감축을 통해 기후변화에 대응하고 대기질을 개선시켜 나갈 수 있을 것이라고 밝힘.

(CARB, 2018.12.16; Reuters, 2018.12.15)

■ 미국, 신규 LNG 설비용량 '19년에 크게 늘어날 전망

○ 미 에너지정보청(EIA)에 따르면, 미국 본토 48개 주(Lower 48 States)의 천연가스 액화설비용량은 2018년 말 4.9Bcf/d(LNG 환산 약 3,700만 톤/년)에서 2019년 말에 8.9Bcf/d(LNG 환산 약 6,800만 톤/년)로 증가할 것으로 전망되어, 2019년 미국의 LNG 수출용량 규모는 호주와 카타르에 이어 세계 3위를 기록할 것으로 예상됨.

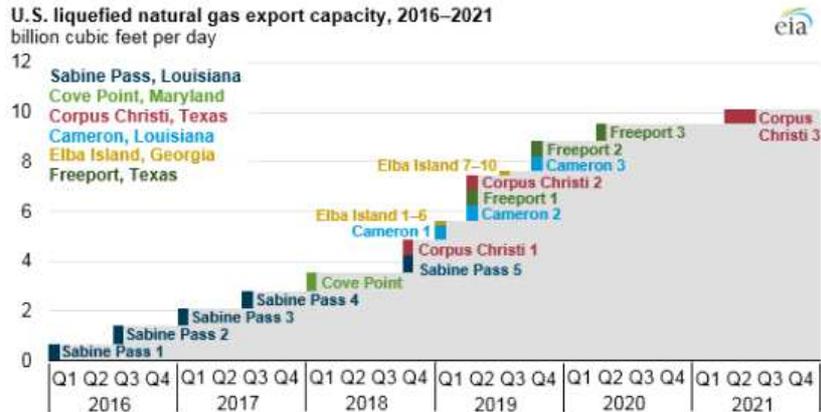
- 미국의 현재(2018.12월) LNG 수출용량은 3.6Bcf/d(LNG 환산 약 2,700만 톤/년)이며, 12월 중에 Sabine Pass LNG 제5 트레인과 Corpus Christi LNG 제1 트레인이 상업가동을 개시할 예정으로 있어, 2018년 미국의 총 LNG 수출용량은 4.9Bcf/d(LNG 환산 약 3,700만 톤/년)로 증대될 것임.
- 2019년 미국의 LNG 수출용량은 2018년 대비 약 2배 가까이 늘어난 8.9Bcf/d(6,800만/년 톤)에 달할 것으로 전망되며, 미국 내 신규 LNG 프로젝트의 예상 가동개시 시점과 건설 현황은 다음과 같음.
 - (Cameron LNG 및 Freeport LNG) 현재 시운전 준비 단계에 있고 2019년 상반기 중에 첫 번째 LNG 생산이 이루어질 것으로 예상되며, Cameron LNG 제1~3 트레인과 Freeport LNG 제1,2 트레인 모두 2019년 내에 상업가동에 들어갈 수 있을 것으로 예상됨.
 - (Elba Island LNG) 10개의 소형 LNG 생산 모듈로 구성된 이 프로젝트는 순차적으로 가동을 개시할 계획이며, 2019년 초 제1 트레인이 먼저 LNG 생산을 시작하여 2019년 말이 되면 모든 트레인이 가동을 개시하게 될 것으로 예상됨.
 - (Corpus Christi LNG) 2019년 3/4분기 제2 트레인이 가동을 개시할 것으로 예상됨.
 - (Freeport LNG 및 Corpus Christi LNG) 각 프로젝트의 제3 트레인이 현재 건설 중에 있으며, 각각 2020년 2/4분기와 2021년에 가동을 개시할 수 있을 것으로 예상됨.

< 미국 내 LNG 터미널 건설 프로젝트 현황(2019~2021년) >

LNG 터미널	위치(州)	트레인 수/설비용량	가동개시 시점
Cameron LNG	루이지애나	3개/각 0.6Bcf/d	2019년
Elba Island LNG	조지아	10개 소형 모듈 트레인/각 0.03Bcf/d	·1개 트레인 : 2019년 초 ·9개 트레인 : 2019년
Freeport LNG	텍사스	3개/각 0.7Bcf/d	·제1,2 트레인 : 2019년 ·제3 트레인 : 2020년 2/4분기
Corpus Christi	텍사스	2개/각 0.6Bcf/d	·제2 트레인 : 2019년 3/4분기 ·제3 트레인 : 2021년

자료 : EIA(2018.12.10), Today in Energy

< 미국의 LNG 수출용량 추이 및 전망(2016~2021년) >



자료 : EIA

○ 한편, 미국의 2018년 11월 현재 총 3개의 LNG 수출터미널이 운영 중에 있으며 총 LNG 생산 능력은 2,775만 톤/년에 달함.

- 가동 중인 LNG 터미널은 ▲루이지애나 켄에 위치한 Sabine Pass LNG(제1~4 트레인, 각 450만 톤/년) 터미널, ▲메릴랜드 켄의 Cove Point LNG(525만 톤/년) 터미널, ▲텍사스 켄의 Corpus Christi LNG(제1 트레인, 450만 톤/년) 터미널임(인사이트 제18-42호(11.26일자) p.32 참조).

· EIA는 2018년 미국의 LNG 평균 수출량은 2.9Bcf/d(LNG 환산 약 2,200만 톤/년)를 기록하였으며, 2019년에는 5.2Bcf/d(LNG 환산 약 3,950만 톤/년)로 증가할 것으로 전망함.

- 또한 2018년 12월 기준, 연방에너지규제위원회(FERC)의 승인을 받은 신규 LNG 터미널 프로젝트는 총 5개(Magnolia LNG, Delfin LNG, Lake Charles, Golden Pass, Sabine Pass LNG 제6 트레인)임.

· 이들 5개의 신규 LNG 터미널 건설 프로젝트(총 액화설비용량 7.6Bcf/d, LNG 환산 약 5,800만 톤/년)는 향후 수개월 내에 최종투자결정(FID)을 완료할 것으로 예상됨.

(EIA's Today in Energy, 2018.12.10)

■ 미, 태양광 제품에 대한 관세 부과 조치로 국내 신규 태양광 설비용량 감소

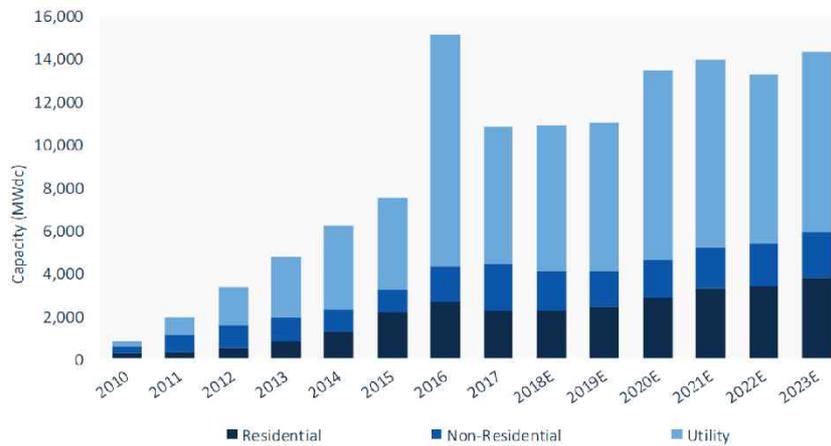
○ 트럼프 대통령이 미국 내 태양광 제품 제조업을 보호하기 위해, 수입 태양광 제품에 세이프가드(safeguard, 긴급수입제한조치)를 발동한(2018.1.22) 이후, 2018년 미국의 신규 태양광 설비 설치 규모가 감소하고 있음(SEIA, 2018.12.14).

※ 트럼프 행정부는 금년 1월에 수입 태양광 제품(모듈 및 셀)에 대해 1년차 30%, 2년차 25%, 3년차 20%, 4년차에 15%의 관세를 부과하되, 태양광 셀에 대해서는 매년 2.5GW까지는 관세를 부과하지 않는다는 내용의 세이프가드를 발동한 바 있음.

- 미국의 2018년 1분기~3분기 중, 신규 설치된 태양광 설비용량은 1분기와 2분기 각각 2.5GW와 2.3GW를 기록한 이후, 3분기에는 1.7GW로 급감하였음.

- 2018년 2분기에 설치된 태양광 설비용량은 2.5GW로 1분기보다 7% 감소한 반면, 3분기에 설치된 태양광 설비용량은 2분기보다 20% 이상 감소한 1.7GW를 기록하였음.
- 특히 2018년 3분기 유틸리티 규모의 태양광 설비 설치 규모는 전년동기 대비 30% 감소한 678MW로 2015년 이후 최저치를 기록하였으며, 주택용 소규모 태양광 설비 설치 규모는 전년도와 비슷한 수준을 보였음.
- 미 태양광에너지산업협회(SEIA)는, 미국 내 신규 태양광 설비 설치 규모가 감소한 주원인이 트럼프 행정부의 수입 태양광 제품에 대한 관세부과 조치로 인한 것이라며 비난함.
- 미 태양광에너지산업협회(SEIA)는, 태양광 제품에 대한 관세 부과 조치가 시행되지 않았다면 미국의 태양광 시장 상황은 분명히 현재보다 좋았을 것이지만, 태양광산업이 정책에 크게 영향을 받는 산업이기 때문에 아직 미래를 예단하기에는 이르다고 밝힘.

〈 미국의 태양광 설비 설치 실적 및 전망(2010~2023년) 〉



자료 : SEIA

(The Hill, 2018.12.13; Retures, 2018.12.13; SEIA, 2018.9.13)



유럽

■ 스페인, '50년까지 '재생에너지 발전 비중 100%' 법제화 추진

○ 스페인 정부는 2050년까지 중·장기 기후변화 및 에너지 정책의 방향을 정한 '기후변화 및 에너지전환법(Climate Change and Energy Transition Law)' 초안을 마련하고(2018.11.13), 이 법안을 2018년 말까지 의회에 제출할 예정이다.

※ EU 회원국은 2019년 말까지 EU의 장기 기후·에너지 전략을 고려한 자국 내 장기 목표를 포함하는 국가 기후 및 에너지 계획을 EU집행위원회에 제출해야 함.

- 이 법안의 초안에는 ▲2050년까지 재생에너지의 발전량 비중 100% 달성(2030년까지 70%로 확대), ▲2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 90% 감축(2030년까지 20% 감축), ▲2030년까지 에너지효율 2021년 대비 35% 향상, ▲2025년부터 기후행동계획(Climate Action Plan) 이행을 위한 국가 예산 20%로 확대 등의 중·장기 목표가 포함되어 있음.
- **(재생에너지 발전 비중 100% 확대)** 2017년 기준, 스페인의 재생에너지 발전량 비중은 약 33%이며, 이를 2030년까지 70%, 2050년까지 100%로 확대하겠다는 목표를 설정함.
 - 2017년 스페인의 총 발전용량은 104.1GW이며 재생에너지의 발전용량 비중은 46.3%에 달하는데, 스페인 정부는 2020년부터 2030년까지 재생에너지 발전용량을 매년 최소 3GW씩 늘려나갈 계획임.
- **(신규 석유가스 시추 금지)** 에너지 믹스 중 화석에너지 비중을 줄이기 위해, 이 법안이 시행되는 시점부터 신규 석유·가스 개발을 위한 라이선스 발급을 전면 중단하고, 현재 발급된 라이선스에 의해 시추활동이 이루어지고 있는 석유·가스전에 대해서는 2040년까지만 시추 활동을 허용할 것임.
- **(온실가스 배출량 90% 감축)** 2050년까지 1990년 대비 온실가스 배출량 90% 감축하기 위해, 스페인의 온실가스 배출량의 25% 이상을 차지하는 수송부문에서 '제로 배출(zero emission)'을 달성할 수 있도록 2040년부터 화석연료 차량의 등록과 판매를 전면 금지하고, 전기차 등 무공해 차량(수소차 포함)만 판매하도록 할 계획임.
 - 화석연료 차량은 휘발유, 경유 차량뿐만 아니라 하이브리드 차량, 천연가스(CNG) 차량, LPG 차량 등을 모두 포함하며, 전기차 보급 확대를 위해 모든 주유소와 가스 충전소는 전기차 충전 설비를 의무적으로 설치해야 함.
- **(에너지효율 35% 향상)** 에너지효율을 2030년까지 2021년 대비 35% 향상시킨다는 목표를 설정하고, 이 법안이 시행되면 공공기관은 '제로에너지빌딩'만 임대할 수 있게 되며, 에너지효율 기준을 충족하지 못한 공공건물과 주택의 효율 향상 사업의 일환으로 2021~2030년 기간 중에

매년 최소 10만 가구를 개·보수할 계획임.

- 이 법안에서 제시한 목표는, EU 전체 회원국의 공동 목표인 ▲2030년까지 1차에너지 기준 재생에너지 비중 35%까지 확대, ▲2030년까지 에너지효율 32.5% 향상을 상회하는 수준임.
- 유엔기후변화협약(UNFCCC) Christiana Figueres 前사무총장은, 스페인의 ‘기후변화 및 에너지 전환법(Climax Change and Energy Transition Law)’ 초안은 파리협정 이행을 위한 훌륭한 사례라고 환영함(Independent, 2018.11.13).

(PV magazine, 2018.11.14; Financial Times, 2018.12.4)

■ 유럽의회, Nord Stream-2 프로젝트 철회 촉구 결의안 채택

○ 유럽의회는 11월 15일 발표된 ‘EU-우크라이나 협력 협정 이행 평가 보고서’에 대한 후속조치로 러시아와 독일을 연결하는 Nord Stream-2 프로젝트의 철회를 촉구하는 결의안을 채택함(2018.12.12).

- ※ Nord Stream-2 프로젝트는 러시아 Ust-Luga에서 독일 북부 Greifswald까지 약 1,200km에 이르는 우크라이나를 우회하는 가스관을 건설하는 것으로 길이 1,225km, 수송용량 55Bcm/년이며 가동예정 연도는 2019년임(인사이트 제17-29호(8.28일자) pp.27~28 참조).
- ※ EU와 우크라이나는 깊은 정치적 유대를 강화하고 경제협력을 촉진하기 위해 ‘심층적, 포괄적 자유무역지대(Deep and Comprehensive Free Trade Area, DCFTA)’ 창설을 포함한 ‘EU-우크라이나 협력협정(EU-Ukraine association agreement)’을 체결하였고(2014.6.27), 이 협정은 2017년 9월 1일 발효되었음.
- 이 결의안은 법적 구속력은 없지만, Nord Stream-2 프로젝트가 계획대로 추진될 경우 러시아 가스에 대한 EU의 의존도가 높아져 유럽의 에너지안보를 위협하게 될 것이므로, Nord Stream-2 프로젝트를 ‘정치적 프로젝트(political project)’로 보고 있다는 유럽의회의 입장을 표명한 것임.
- 또한, EU집행위는 Nord Stream-2가 우크라이나 경제에 미칠 악영향을 우려하며, 非 EU 국가와의 역외 가스 거래 시 EU 에너지시장 규칙을 적용하도록 하는 ‘EU 가스 지침(2009/73/EC) 개정안(2017/0294(COD))’을 유럽의회와 EU이사회에 제안한 바 있음(2017.11.8).
- ※ ‘EU 가스 지침(2009/73/EC)’은 2009년 7월 채택된 ‘EU 3차 가스부문 에너지 패키지’ 중 하나이며, 이 지침은 EU 내 자유화된 단일 가스시장 구축을 위해 마련되었음(인사이트 제14-3호(2014.8.18일자) p.1 참조).
- EU 영토로 인입되는 모든 가스관에 대한 공통 규칙을 적용하기 위해 제안된 ‘EU 가스지침 개정안’이 시행될 경우, Nord Stream-2의 EU 영토 내 가스관에 대해 투명하고 비차별적인 EU의 관세 규정이 적용되며, 이에 따라 우크라이나는 2020년부터 Nord Stream-2 프로젝트와 경쟁할 수 있는 통과료(transit tariff)의 수준을 정하기가 쉬워질 것으로 예상됨.
- 유럽의회는 2018년 3월 EU집행위의 제안을 지지하며 협상하겠다는 입장을 밝혔으나, EU이사회는 EU집행위의 제안에 의견 차를 보이고 있고, EU이사회는 협상과 관련된 법적 시한과 의무가 없어, EU집행위의 제안은 무기한 계류될 가능성이 있음.

- 한편, 미 하원은 EU에 러시아 주도의 Nord Stream-2 가스관 건설을 금지하고, 이 프로젝트 추진에 대한 제재를 촉구하는 결의안을 통과시켰음.
 - 미 하원은 결의안을 통해 러시아의 Nord Stream-2 가스관 건설은 “유럽의 에너지안보와 미국의 이익을 급격히 후퇴시키는 것”이라고 밝히며 프로젝트의 철회를 촉구하였고, 미국 대통령에게 유럽의 에너지안보를 지키기 위해 모든 수단을 사용해야 한다고 촉구하였음.
- 러시아 푸틴 대통령은 지난 2018년 8월 독일 메르켈 총리와의 정상회담에서, Nord Stream-2 프로젝트는 순수한 상업적인 사업이며 Nord Stream-2 가스관 건설 이후에도 우크라이나 경유 가스관을 통한 가스 공급의 가능성을 차단하지 않을 것이라고 밝힌 바 있음.

(Euractiv, 2018.8.23; RT, 2018.12.12; S&P Global Platts, 2018.12.13)



중동·아프리카

▣ 12월 둘째 주 국제유가 추이와 유가 변동 요인(2018.12.11~18)

- 국제유가(Brent유)는 12월 둘째 주 등락을 거듭하다가 12월 18일에는 배럴당 56.26달러로 떨어져, 전일 대비 3.35달러 하락하면서 2017년 10월 12일(56.25달러) 이후 최저치를 기록함.
- WTI유 가격은 12월 둘째 주 큰 변화를 보이지 않다가 12월 18일 배럴당 46.24달러로 떨어져, 전일 대비 3.64달러 하락하면서 2017년 8월 30일(45.96달러) 이후 최저치를 기록함.
- 두바이유 가격은 12월 둘째 주 큰 폭으로 등락을 거듭하다가 12월 18일에는 배럴당 57.21달러로 떨어져, 12월 3일 대비 3.98달러 하락하면서 2017년 10월 27일(57.00달러) 이후 최저치를 기록함.

< 국제유가 추이(2018.1월~2018.12.18) >

(단위 : 달러/배럴)

월별	유종			월별	유종		
	Brent	WTI	Dubai		Brent	WTI	Dubai
1월	69.08	63.66	66.20	11/26	60.48	51.63	59.13
2월	65.73	62.18	62.72	11/27	60.21	51.56	59.07
3월	66.72	62.77	62.74	11/28	58.76	50.29	60.18
4월	71.76	66.33	68.27	11/29	59.51	51.45	58.30
5월	77.01	69.98	74.41	11/30	58.71	50.93	59.02
6월	75.94	67.32	73.61	12/3	61.29	52.95	61.19
7월	74.95	70.58	73.12	12/4	62.08	53.25	61.54
8월	73.84	67.85	72.49	12/5	61.56	52.89	59.81
9월	79.11	70.08	77.23	12/6	60.06	51.49	59.85
10월	80.63	70.76	79.39	12/7	61.67	52.61	58.39
11월	65.95	56.69	65.56	12/10	59.97	51.00	60.22
12월*	60.42	51.41	59.43	12/11	60.20	51.65	58.37
				12/12	60.15	51.15	59.23
				12/13	61.45	52.58	58.81
				12/14	60.28	51.20	59.67
				12/17	59.61	49.88	58.92
				12/18	56.26	46.24	57.21

주 : *12월 18일까지의 평균

자료 : 한국석유공사 Petronet 홈페이지, <https://www.petronet.co.kr>(검색일 : 2018.12.19)

- 12월 둘째 주 공급측면의 국제유가 변화요인으로는 ▲리비아의 불가항력 선언, ▲러시아의 감산 속도, ▲이란의 OPEC 내부 분열에 대한 발언, ▲미국 내 원유 과잉공급 징조, ▲미국 원유 재고 증가 등을 들 수 있음.
- (리비아의 불가항력 선언) 리비아 국영석유기업(NOC)이 자국의 최대 유전인 El Sharara에서 불가항력(force majeure)을 선언하면서(2018.12.10), 12월 11일 유가는 상승세로 출발함.

- 리비아 NOC는 El Sharara 유전 폐쇄로 산유량이 31.5만b/d 감소할 것으로 예상하였으며, 이에 앞서 El Feel 유전 폐쇄로 인해 7.3만b/d의 산유량이 감소함.
- **(러시아의 감산 속도)** 지난 12월 7일 OPEC+의 감산 결정에 따른 러시아의 산유량 감축이 기대보다 더디게 진행될 것이라는 예상이 12월 11일 유가에 하방압력으로 작용함.
 - ※ OPEC·非OPEC 산유국은 지난 12월 7일 열린 제175차 OPEC 정례총회에서 2019년 1월부터 산유량을 지난 10월 대비 120만b/d 감산하기로 합의하였음(인사이트 제18-44호(12.17일자) pp.32~33 참조).
 - 앞서 러시아는 감산에 다소 시간이 소요될 것이라고 밝힌 바 있는데, 내년 1월 산유량 감축 수준은 5~6만b/d가 될 것이며, 이후 감축 폭을 점차 확대하여 약속한 바대로 22만b/d를 감축하겠다고 발표하였음(2018.12.11).
- **(이란의 OPEC 내부 분열에 대한 발언)** 이란 Bijan Namdar Zangeneh 석유부 장관이 OPEC 회원국 간 이견이 있다고 밝히면서 12월 12일 유가는 전일 대비 소폭 하락하였음.
- **(미국 내 원유 과잉공급 징조)** 미국 Cushing과 Oklahoma 등 원유 저장 허브의 재고가 지난 12월 11일부터 14일까지 100만 배럴 이상 증가하였다는 Genscape의 발표가 나오면서 미국 내 원유 과잉 공급에 대한 우려가 다시금 제기되어 12월 17일 유가는 하락하였음.
 - ※ Genscape은 미국 에너지정보국(EIA)보다 2일 앞서 미국 원유 재고 수치를 발표함.
- **(미국 원유재고 증가)** 미국석유협회(American Petroleum Institute, API)가 12월 둘째 주(12월 14일 마감) 미국 원유재고가 350만 배럴 증가하였다고 발표하면서 12월 18일 국제 유가는 급락하였음.
 - 당초 애널리스트들은 원유재고가 240만 배럴 감소할 것으로 예상한 바 있음.
- 12월 둘째 주 수요측면의 국제유가 변화요인으로는 ▲중국의 부진한 경제지표와 ▲전 세계 경제성장 둔화 우려 등을 들 수 있음.
 - **(중국의 부진한 경제지표)** 중국의 경제지표가 부진한 것으로 발표되면서 중국 내 석유 수요가 감소할 것으로 예상되어 12월 14일 유가가 하락하였음.
 - 금년 11월 중국의 소매 판매는 2003년 이래 가장 낮은 수준으로 증가하였으며, 산업 생산량 증가율은 약 3년 만에 최저 수준을 기록함.
 - 또한 금년 11월 중국 정제설비의 처리량도 10월 대비 감소하여 수요가 감소하고 있음을 보여주고 있음. 그러나 정제설비 가동률은 전년동월 대비 2.9% 높은 수준을 기록함.
 - **(전 세계 경제성장 둔화 우려)** 중국과 유럽 등 주요 국가의 경제성장이 부진할 것이라는 우려가 증폭되면서 12월 17일 유가는 하락하였음.
 - 또한 12월 18일에도 세계 경제성장 둔화로 원유 수요가 더욱 감소할 것이라는 의견이 제기되면서 유가는 급락하였음.

(Financial Times, 2018.12.13; Reuters, 2018.12.11,12,13,14,17,18)

■ IEA와 OPEC의 세계 원유수급 전망 비교

< 수요 >

○ **(IEA)** IEA는 2018년과 2019년 세계 원유수요가 전년 대비 각각 130만b/d와 140만b/d 증가할 것으로 전망하여 전월 전망치와 큰 차이를 보이지 않음.

- IEA는 저유가가 유지됨에 따라 세계 원유수요는 증가할 것이나, 경제성장이 둔화되고 일부 국가의 수요 전망치를 하향 조정함에 따라 원유수요는 큰 변화가 없을 것으로 분석함.

○ **(OPEC)** OPEC은 2018년과 2019년 세계 원유수요가 각각 150만b/d와 129만b/d 증가할 것으로 전망하여 전월 전망치와 큰 차이를 보이지 않음.

- 이에 따라 현재 세계 원유수요는 9,879만b/d에 달하고 있으며, 2019년에는 1억8만b/d에 달할 것으로 전망하였음.

< 공급 >

○ **(IEA)** IEA는 금년 11월 전 세계 원유공급량이 1억11만b/d에 달해 전월 대비 36만b/d 감소하였으며, 이는 북해, 캐나다, 러시아 등지에서 생산량이 감소한 때문으로 분석함.

- 지난 12월 7일 OPEC+의 감산 합의에 따라, 非OPEC 산유국의 2019년 전년 대비 원유 공급 증가량을 150만b/d로 전망하여 11월의 전망치(190만b/d 증가)에서 하향 조정하였음.

- OPEC의 금년 11월 산유량은 3,303만b/d에 달해 전월 대비 10만b/d 증가하였으며, 이는 사우디와 UAE 등의 생산량이 최고 수준을 기록하면서, 미국의 對이란 제재로 인한 이란의 원유 공급량 감소분을 상쇄하는 수준을 넘어섰기 때문임.

○ **(OPEC)** OPEC은 2018년 非OPEC 산유국의 원유 공급량이 전년 대비 250만b/d 증가할 것으로 전망해, 전월 전망치 대비 19만b/d 상향 조정하였음.

- 미국, 캐나다, 러시아, 카자흐스탄 등이 원유공급 증가를 견인할 것이며, 멕시코와 노르웨이에서 생산량이 가장 크게 감소할 것으로 예상하였음.

- OPEC은 2019년 非OPEC 산유국의 원유 공급량이 전년 대비 216만b/d 증가할 것으로 전망해, 전월 전망치 대비 8만b/d 하향 조정하였으며, 이에 따라 非OPEC 산유국의 원유 공급량은 평균 6,219만b/d에 달할 것으로 추정하였음.

· 이는 지난 12월 7일 OPEC+의 감산 합의에 따라 10개 非OPEC 산유국의 2019년 상반기 원유 공급량이 감소될 것이며, 캐나다의 공급량도 하향 조정되었기 때문임.

· 미국, 브라질, 러시아, 영국 등이 2019년 원유공급 증가를 견인하는 반면, 멕시코와 노르웨이의 생산량은 크게 감소할 것으로 분석하였음.

- OPEC의 2018년과 2019년 NGLs 공급은 각각 전년 대비 10만b/d와 11만b/d 증가해 634만b/d와 645만b/d에 달할 것으로 전망함.

- OPEC의 금년 11월 원유 생산량은 1.1만b/d 감소하여 3,297만b/d를 기록하였음.

〈 IEA와 OPEC의 세계 석유 수급 추정·전망치 비교(2017~2019년) 〉

(단위 : 백만b/d)

구분	2017	1Q18	2Q18	3Q18	4Q18	2018	1Q19	2Q19	3Q19	4Q19	2019
〈IEA 추정·전망〉											
- 세계 석유 수요	97.9	98.2	98.5	99.6	100.2	99.2	99.2	100.4	101.2	101.3	100.6
('18.11월 추정·전망 대비)	(-)	(-)	(-)	(-0.2)	(0.1)	(-)	(0.1)	(-)	(-0.1)	(-0.1)	(-)
- 세계 석유 공급	97.5	98.3	99.1	100.9	n/a						
· 非OPEC 공급	58.0	59.1	60.0	61.3	61.2	60.4	60.8	61.5	62.5	62.8	61.9
('18.11월 추정·전망 대비)	(-)	(-)	(-)	(0.1)	(0.2)	(0.1)	(-0.6)	(-0.5)	(-0.2)	(-)	(-0.3)
· OPEC NGLs 공급	6.9	6.9	6.9	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
· OPEC 원유 공급(A)	32.6	32.3	32.1	32.6	n/a						
· OPEC 공급 필요량(B)*	33.0	32.2	31.6	31.3	32.0	31.8	31.4	31.8	31.7	31.5	31.6
('18.11월 추정·전망 대비)	(-)	(-)	(-)	(-0.4)	(-0.1)	(-0.1)	(0.6)	(0.6)	(0.1)	(-)	(0.3)
〈OPEC 추정·전망〉											
- 세계 석유 수요	97.29	97.80	98.02	99.32	99.98	98.79	99.10	99.26	100.64	101.29	100.08
('18.11월 추정·전망 대비)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
- 세계 석유 공급	96.39	97.77	97.97	99.44	n/a						
· 非OPEC 공급	57.53	59.11	59.45	60.50	61.03	60.03	61.01	61.06	62.63	64.01	62.19
('18.11월 추정·전망 대비)	(-0.02)	(-0.01)	(-0.01)	(0.19)	(0.50)	(0.17)	(-0.44)	(-0.17)	(0.28)	(0.69)	(0.09)
· OPEC NGLs 공급	6.23	6.27	6.32	6.36	6.41	6.34	6.42	6.43	6.46	6.49	6.45
· OPEC 원유 공급(A)	32.62	32.39	32.20	32.58	n/a						
· OPEC 공급 필요량(B)*	33.52	32.42	32.24	32.46	32.55	32.42	31.67	31.77	31.54	30.79	31.44
('18.11월 추정·전망 대비)	(0.02)	(0.01)	(0.01)	(-0.19)	(-0.50)	(-0.17)	(0.44)	(0.17)	(-0.28)	(-0.69)	(-0.09)

주 : * 세계 석유시장 수급 균형을 위해 필요할 것으로 예상되는 OPEC의 공급량
 ('OPEC 공급 필요량('call on OPEC')' = '세계 석유 수요' - '非OPEC 공급' - 'OPEC NGLs')

자료 : IEA(2018.12.13), OPEC(2018.12.12)

< 평가 >

○ (IEA) IEA는 OPEC 회원국들이 지난 12월 7일 합의한 대로 감산합의를 준수한다면, 2019년 2 분기에 원유 공급 부족이 나타날 것으로 전망하였으나, 미국과 중국 간 무역 분쟁으로 발생할 수 있는 세계 경제의 불확실성 때문에 2019년 원유소비가 감소할 수도 있을 것으로 예상함.

- 금년 하반기에 나타난 국제유가 하락은, 경제성장 둔화에 따른 세계 원유수요 감소에 대한 우려 때문이라고 진단하였음.

※ IMF와 OECD는 세계 경제성장 속도가 6개월 전에 전망했던 것보다 더욱 둔화될 것으로 예상한 바 있으며, 금년에 3.8%였던 세계 경제성장률이 2019년에는 3.5%로 하락할 것으로 전망하였음.

- IEA는 미중 간 무역 분쟁에 대한 불확실성과 긴축 재정정책이 시장의 신뢰도와 투자에 계속해서 영향을 미칠 것이라며, OECD의 세계 경제성장률 하향 조정에 따라 세계 원유수요도 10만 b/d 정도 감소할 것이라고 전망하였음.

○ (OPEC) OPEC은 OPEC 회원국들이 내년 1월부터 산유량을 80만b/d 감축한다고 해도 여전히 원유 과잉공급을 불가피할 것으로 전망하였음.

- 그러나 이는 다른 모든 상황이 동일하다는 것을 전제로 하며, 이란의 원유 공급량이 더욱 감소하거나 다른 산유국에서 공급 차질이 발생할 수도 있음.
- 또한 미국에서 셰일오일의 생산성이 계속 향상되고 있으며, 2019년에는 불확실한 요소가 상당히 많다고 지적하였음.

(IEA, 2018.12.17; OPEC, 2018.12.17; Financial Times, 2018.12.12,13; Reuters, 2018.12.12,13)

■ UAE, OPEC+ 감산 결정에도 원유생산능력 확대 추진

○ UAE의 Suhail al-Mazrouei 에너지부 장관은 자국의 유전 개발 투자와 OPEC+의 감산 결정은 상충되지 않는다고 하며, UAE는 장기적인 관점에서 원유생산능력 확대를 계속해서 추진할 것이라고 언급하였음(Platts, 2018.12.12).

- ※ UAE의 아부다비 국영석유기업(ADNOC)은 2019년부터 2023년까지 1,320억 달러를 투자해, 2030년까지 원유 생산량을 500만b/d로 확대할 것이라고 발표한 바 있음(인사이트 제18-41호(11.19일자) pp.33~34 참조).
- ※ OPEC·非OPEC 산유국은 지난 12월 7일 열린 제175차 OPEC 정례총회에서 2019년 1월부터 산유량을 지난 10월 대비 120만b/d 감산하기로 합의하였음(인사이트 제18-44호(12.17일자) pp.32~33 참조).
- al-Mazrouei 장관은 유전개발 투자 확대는 원유생산능력을 확대하기 위한 것으로서, 필요하다고 판단되지 않으면 시장에 원유를 추가로 공급하지는 않을 것이며, 자국의 원유생산능력을 확대하여 원유 공급 부족 사태에 대비할 것이라고 설명하였음.
- 금년 11월 UAE의 산유량은 330만b/d를 기록하면서 사상 최고 수준을 기록하였으며, 이에 따라 미국의 제재를 받고 있는 이란을 제치고 OPEC의 3대 산유국으로 올라섬.
 - ADNOC은 지난 9월 Umm Lulu 유전에서 생산을 개시하여 금년 말까지 원유생산능력을 350만b/d로 확대하겠다는 목표를 세웠는데, 현재 同유전의 생산량은 5~6만b/d 수준임.
 - ADNOC은 또한 Bu Hasa 유전을 개·보수하기 위한 14억 달러 규모의 계약을 체결하였다고 지난 달 발표한 바 있으며, 이를 통해 원유생산능력을 10만b/d 추가할 계획임.
- 한편, UAE는 OPEC+의 감산합의에 따라 육상 Murban 유전에서의 생산량을 15%, 해상 Das와 Upper Zakum 유전에서의 생산량을 5% 감축할 예정임.

○ 일부 전문가들은 2030년까지 원유생산능력을 500만b/d로 확대하겠다는 UAE의 장기 계획은 위험한 결정이 될 수 있다고 지적하였음.

- Crytol Energy의 애널리스트 Carole Nakhle는 OPEC+의 감산 합의와 UAE의 유전개발 투자 확대가 상충되지 않는다는 al-Mazrouei 장관의 의견에는 동의하면서도, 감산이 오랫동안 지속되면 ADNOC의 자금조달에 압박을 줄 수 있으며, 그에 따라 앞으로의 투자 계획에 부정적인

영향을 미칠 수 있다는 의견을 밝혔음.

- Medley Global Advisors의 애널리스트 Mohammed Darwazah도 유휴생산능력을 늘리는 것은 나쁜 것은 아니지만, 중기적으로 볼 때 2020년까지 400만b/d로 확장하겠다는 계획은 다소 과도하다고 평가하였음.
- 그러나 al-Mazrouei 장관은 현재 전 세계 유휴생산능력의 대부분을 보유한 사우디가 석유시장에서 가장 중요한 ‘스윙 프로듀서(swing producer)’ 역할을 하고 있다며, UAE가 유휴생산능력을 확대하면 신규 수요를 충족시키는 동시에 앞으로 발생할 수 있는 시장의 변동성을 OPEC과 함께 해소하는데 도움이 될 것이라고 밝힘.

(Platts, 2018.12.12)



아시아 · 호주

▣ 호주, '18년에 \$200억 이상을 재생에너지부문에 투자

○ 호주는 재생에너지발전 목표(Renewable Energy Target, RET) 실현을 위해 인센티브 제공정책 등을 시행하고 있어, 2018년 호주의 재생에너지부문 투자 규모가 200억 달러 이상에 달하였음.

※ 호주 정부는 재생에너지 발전량을 2020년까지 최소 33,000GWh로 늘리는 것을 RET(재생에너지 발전 목표)로 제시하고 있음.

- 호주 청정에너지협의회(Clean Energy Council, CEC)는, 현재 호주 내에서 건설 중이거나 건설 예정인 재생에너지발전 프로젝트가 83개(발전용량 14,678MW)로, 향후 13,000개 이상의 직접 고용 창출 효과가 있을 것으로 전망함.

※ CEC는 약 600개의 태양광·풍력·수력 등 재생에너지부문 사업자와 에너지저장 사업자들로 구성된 협의회임.

〈 호주의 2018년 州별 재생에너지부문 투자 현황 〉

州별	투자비(억 달러)	발전용량(MW)	고용창출(개)
Queensland	69	5,638	4,542
New South Wales	43	3,485	2,120
Victoria	52	3,378	3,834
Tasmania	6	262	358
South Australia	29	1,821	2,230
Western Australia	2	70	330

○ 한편, 호주는 지난 9월 ‘국가에너지보장(National Energy Guarantee, NEG)’ 제도를 도입하지 않기로 결정한 바 있으나, 이를 대신할 정책을 조만간 수립하지 못할 경우 향후 재생에너지 발전 확대·유지가 어려울 것으로 판단하여 ‘NEG’ 제도를 대체할 정책을 수립할 계획으로 있음.

※ NEG 제도는 안정적인 전력공급 보장 및 탄소배출 감축 보장을 골자로 한 장기적이고 종합적인 에너지정책안임.

- 호주 정부는 NEG 제도의 도입을 추진해왔으나, Scott Morrison이 신임 총리로 취임한 이후 NEG 제도 도입을 하지 않기로 각료회의에서 결정한 바 있음(2018.9.10).

· 호주 Angus Taylor 에너지장관은 추가 대책 없이도 온실가스 배출을 2030년까지 2005년 대비 26% 감축한다는 목표를 달성할 수 있으며 전력요금에도 영향을 주지 않을 것이라고 언급한 바 있음.

※ 호주 정부는 post-2020 온실가스 감축 공약으로 2030년까지 2005년 대비 온실가스 배출량을 26~28% 감축하겠다고 발표한 바 있음.

(Financial Review, 2018.12.10; The Guardian, 2018.12.10; Clean Technica, 2018.12.11)

단위 표기

Mcm: 1천m³

MMcm: 1백만m³

Bcm: 10억m³

Tcm: 1조m³

Btu: British thermal units

Mcf: 1천ft³

MMcf: 1백만ft³

Bcf: 10억ft³

Tcf: 1조ft³

MMBtu: 1백만Btu

에너지경제연구원 에너지정보·국제협력본부

에너지국제협력센터 해외정보분석팀

해외에너지시장동향 홈페이지

http://www.keei.re.kr/web_energy_new/main.nsf

세계 에너지현안 인사이트

WORLD ENERGY ISSUE Insight

발행인 조용성

편집인 양의석 esyang@keei.re.kr 052) 714-2244

편집위원 이서진, 김아름, 김수린, 이은명, 김기중,
김태현, 노동운, 서정규

문의 김수린 ksr626@keei.re.kr 052) 714-2095



WOORLD ENERGY MARKET INSIGHT

세계 에너지시장 인사이트 *weekly*



에너지경제연구원
Korea Energy Economics Institute