산업통상자원부 http://www.motie.go.kr	**보 도 자 료**	대한민국 대전환 한국판뉴딜

2021년 12월 29일(수) 석간부터 보도하여 주시기 바랍니다.
(인터넷, 방송, 통신은 12.29.(수) 오전 6시 이후 보도 가능)

배포일시	2021. 12. 28.(화)	담당부서	전력계통혁신과
담당과장	정재환 과장(044-203-3930)	담 당 자	권승기 사무관(044-203-3935)

안정적 전력계통 운영을 위한 '전력계통 혁신방안' 발표

- '先 전력망 後 발전' 체제로의 패러다임 전환 -
- 재생에너지 원격 제어가 가능한 통합관제시스템 구축('25) -
- 지역 그리드 구축을 통한 권역별 전력수급 균형 추진 -

□ 산업통상자원부(이하 산업부, 장관 : 문승욱)는 12월 29일(수) **박기영 제2차관 주재**로 **한전 등 공기업·공공기관, 민간전문가 및 업계 종사자** 등이 참석하는 「**전력계통 혁신 간담회**」를 개최하였다.

○ 금일 회의에서는 산업부, 한전, 전력거래소, 민간 전문가 등이 함께 고민하여 마련한 「**전력계통 혁신방안**」에 대해 논의하였다.

< 전력계통 혁신 간담회 개요 >

▸(일시/장소) '21.12.29.(수) 10:30~11:30 / 서울 한전아트센터 회의실

▸(참 석 자) 총 17명

- (산업부) 박기영 제2차관, 전력혁신정책관, 전력계통혁신과장, 재생에너지산업과장
- (공기업·공공기관) 한전, 전력거래소, 에너지공단, 전력연구원, 전기연구원
- (민간전문가) 건국대학교 박종배 교수, 홍익대학교 전영환 교수, 고려대학교 이병준·장길수 교수, 한양대학교 김영산 교수
- (업계 종사자) 그리드위즈 김구환 대표, 두산중공업 진종욱 상무, 한화큐셀 유재열 상무

□ 이날 간담회에서 박기영 차관은 "2030 NDC 이행 및 2050 탄소중립 실현 과정에서 태양광, 풍력 등 신재생에너지 전원은 더욱 빠르게 확대될 전망"이지만 "**우리 전력계통은 향후 확대될 재생에너지를 수용하기에는 많은 도전과제에 직면**"하고 있다고 언급하면서,

○ 특히, **계획되어 있는 송·변전설비 건설이 빈번히 지연**되고 있는 상황에서 이를 **해소할 대책을 마련하는 것이 무엇보다도 시급**하다고 강조하였다.

□ 이어서 산업부는 2030 NDC를 이행하는 과정에서 우리 **전력계통**이 **직면**한 **문제**를 **전력망 건설, 운영, 그리고 전반적 제도 측면에서 분석하고 추진과제를 일차적으로 도출**한 「**전력계통 혁신방안**」을 발표하였으며, 주요 내용은 아래와 같다.

【전력계통 혁신방안 주요 내용】 **※ 상세내용 첨부**

① **장기간 소요되는 송전망 건설을 선제적으로 추진하기 위한 투자를 확대한다.**

○ 현재 수립되어 있는 전력망 계획인 제9차 장기 송·변전설비계획('21.9월)에 **NDC 상향을 반영한 전력망 보강 로드맵을 차기 전력수급기본계획 수립 전에 선제적으로 마련**하여 적극 반영한다.(先 전력망 後 발전)

○ **대규모 풍력발전단지**에 대해서는 송전사업자가 **공동접속설비를 사전에 구축**하여 단지 준공 즉시 계통망에 연계한다.

○ 계획된 송·변전설비 건설 지연이 지속 발생하고 있는 상황을 감안하여 **인근 주민 등에 대한 지원 혜택을 확대**하고, **전원개발촉진법 등 관련 법령 개정을 통해 건설 절차도 개선**해나갈 계획이다.

② **확대되는 재생에너지를 수용할 수 있는 전력망의 유연한 운영을 통한 계통 안정화를 도모한다.**

○ 재생에너지 발전량을 **실시간**으로 **모니터링**하고 **원격 제어**가 가능한 **통합관제시스템을 '25년까지 구축**하고, 배전망이 보다 중요해지는 상황을 감안하여 배전망 접속용량 상향 및 필요시 제어를 통해 관리하는 '先 **접속** 後 **제어**'(Connect & Manage)를 **도입**한다.

○ 전원믹스 전환을 반영하여 재생에너지 설비기준을 포함한 **전력계통 운영규범**을 **재정립**하고, **계통운영 전반을 관리·감독하는 기구** 마련 등 **거버넌스 개편**을 **검토**한다.

③ **지역 그리드 정착, 수요 분산 및 시장 매커니즘 강화 등 제도적 기반 구축을 추진한다.**

○ **권역별 전력수급 균형**을 이루는 전력망 구축 방안을 검토하고, 특정 지역에 편중된 전력망 수요의 분산을 촉진하기 위한 '**전력계통 영향 평가제도**'를 도입한다.

○ 재생에너지에 내재된 변동성을 제어하기 위한 **시장제도의 단계적 도입**, **연구개발** 및 **인력양성**도 **본격 추진**한다.

□ 박기영 차관은 무엇보다도 **지역별 분산전원 확대**, **기술혁신**, **효율적 전력시장 개편** 등 향후 추진해나갈 **에너지 정책 맥락 하**에서 **최적화된 전력망 투자**와 **계통 운영 방안**을 추진해나가는 것이 필요하다고 강조하였다.

○ 이를 위해 **잠정적으로 추산된 78조원 규모***로 '**30년까지의 전력망 보강계획**을 **내년 상반기**까지 **마련**하고, 이를 차기 전력수급기본계획 수립 및 발전허가시 적극 반영하는 '**先 전력망 後 발전**'으로의 패러다임 전환을 추진할 계획이라고 밝혔다.

* '30년까지 기 계획된 송변전설비투자(23.4조원) 및 배전설비투자(24.1조원)에 NDC 상향을 감안한 추가 필요투자 약 30조원 잠정 추산
* 이는 추산치로, 구체적인 금액은 전력망 보강계획 수립 과정에서 변경 가능

○ 또한, 전력망 운영의 고도화가 요구되는 상황에서 **전력계통망 관련 기관의 기능과 역할을 되짚어보고**, **전력계통 운영 전반에 대한 거버넌스 구축도 검토**해나가겠다고 밝혔다.

□ 마지막으로 박기영 차관은 간담회를 마무리하면서 **계획을 차질없이 이행하는 것이 무엇보다 중요**하다고 언급하면서 앞으로도 전력계통에 많은 관심을 가지고 아낌없이 의견을 개진해 줄 것을 당부하였다.

□ 한편, 박기영 차관은 간담회에 앞서 서울 남부권역 배전현장을 총괄하고 있는 **‘강남배전센터’**를 방문하여 **겨울철 전력수급 및 코로나19 방역 관리 현황**을 **점검**하였다.

< 현장점검 개요 >

▸(일시/장소) ’21.12.29.(수) 10:00~10:30 / 서울 강남배전센터(한전 서초지사 6층)
▸(참 석 자)
- (산업부) 박기영 제2차관, 전력혁신정책관, 전력계통혁신과장
- (한전) 남서울본부장, 강남배전센터장

○ 박기영 차관은 **배전망은 가정에 직접 전기를 공급하는 최일선**이자 **재생에너지 발전의 다수가 연계되어 있는 계통**으로, 고장 발생시 국민들 생활에 큰 차질이 발생하는 만큼 안정적 전력수급 관리를 위한 **사전적인 설비 점검 등에 만전을 기해줄 것**과,

○ 특히 최근 코로나19 확산세가 커지고 있는 상황에서 임직원 책임하에 **방역 상황을 철저히 점검하고 관리해줄 것을 당부**하였다.

【붙임】 1. 동계 전력수급 점검 및 전력계통 혁신 간담회 계획
2. 전력계통 혁신방안 주요 내용

OPEN 공공누리 공공저작물 자유이용허락

이 보도자료와 관련하여 보다 자세한 내용이나 취재를 원하시면 산업통상자원부 전력계통혁신과 권승기 사무관(☎044-203-3935)에게 연락주시기 바랍니다.

붙임1 **동계 전력수급 점검 및 전력계통 혁신 간담회 계획**

□ 추진 배경

○ 겨울철 맞이 **배전 현장**의 **전력수급 관리** 및 **코로나19 방역 상황 점검**

○ '에너지 탄소중립 혁신전략' 후속과제인 '**전력계통 혁신방안**' 논의

□ 추진 내용

○ **(개요)** 배전 현장점검 후 전력계통 혁신 간담회 개최

○ **(일시/장소)** '21.12.29(수) 오전 10시 ~ / 강남배전센터*(현장점검), 한전아트센터** (간담회)

* 한국전력공사 서초지사 6층(서울특별시 서초구 효령로72길 60) ** 11층 회의실

○ **(참석자)**

- (현장점검) 산업부 제2차관, 전력혁신정책관, 전력계통혁신과장, 한전 남서울본부장, 강남배전센터장

- (간담회) 산업부 제2차관, 전력혁신정책관, 유관기관, 학계, 업계 등 17인

* 코로나 방역 지침 준수

○ **(주요 일정)**

시 간		일 정	비 고
10:00~10:15	15′	○ 강남배전센터 현황보고	현장브리핑
10:15~10:25	10′	○ 이동	강남배전센터 → 한전아트센터
10:30~11:30	60′	○ 현장 간담회	대회의실
		- 차관님 모두 말씀(5분)	제2차관
		- 전력계통 혁신방안 발표(15분)	전력계통혁신과장
		- 토론(35분)	
		- 마무리 말씀(5분)	제2차관

붙임2 **전력계통 혁신방안 주요 내용**

1 우리나라 전력계통 현황

□ 전력계통 정의

○ 전력계통은 **발·송·변·배전** 및 **고객 설비**로 **구성**되며, 발전소에서 생산된 전기는 송전선로와 변전소를 거쳐 배전선로를 통해 고객에 공급

【 전력계통 개념도 】



| ← **발전설비** → | ← **송·변전설비** → | ← **배전·고객설비** → |

□ 전력계통 현황

○ **(송·변전설비) 한전**이 송·변전사업자로서 **설비계획**을 **수립**하여 **보강**하고, **전력거래소**가 전력계통 분석, 운영계획을 통해 **관리**

【 송·변전설비 현황 ('21.11월말 기준) 】

송전 설비	**선로길이 (c-km)**				지지물 (기)
	765kV	345kV	154kV 이하	합 계	
	1,024 (3%)	9,899 (28%)	23,622 (69%)	34,646	42,025
변전 설비	**변전소 (개소)**				변압기 (대)
	765kV	345kV	154kV 이하	합 계	
	8 (1%)	118 (13%)	764 (86%)	890	2,901

○ **(배전설비) 한전**이 배전사업자로서 **설비계획**을 **수립**하여 **보강**하고 **관리** 역할도 수행

【 배전설비 현황 ('21.11월말 기준) 】

구 분	선로길이 (c-km)	지지물 (기)	변압기 (대)	전력량계 (대)
배전설비	530,182	9,931,666	2,381,994	22,833,833

□ **전력계통의 특징 : 계통섬 + 교류(AC) 중심 + 지역 전력수급 불균형**

① 우리는 인근 국가와 전력망이 연결되어 있지 않아 잉여 전력을 거래할 수 없는 계통섬

- 발전설비 믹스와 계통 계획시 **안정화 수단을 국내로 한정**하여 마련해야 하는 전력계통 운영상 내재적 한계 존재

  * 유럽의 경우, 국가간 연계를 통한 안정적 전력수급 추진 중(독일·노르웨이 등이 영국·이탈리아로 전력 수송)

② 일부 직류(DC) 송전선로*를 제외한 전력망은 **교류 설비**로 구성

  * 직류 송전선로 : 제주-해남 #1 HVDC, 제주-진도 #2 HVDC, 북당진-고덕 HVDC

- 교류 전력의 특성상 **원거리 송전시 송전용량이 감소**하여 **전송시 고압이 요구**되며, **전력흐름의 제어**가 **불가능**

③ 태양광, 화력, 원자력 등 **발전원**은 **수도권 外 지역**에 **입지**한 반면, **전력소비**는 **수도권 비중**이 **상대적으로 높음**

【 지역별 전력수급 현황 (GWh, '21.9월말 기준) 】

구 분	**수도권**	강원권	충청권	호남권	영남권	합 계
발전량	**134,771**	27,875	120,046	71,427	194,224	548,343
소비량	**194,118**	16,210	90,123	60,044	143,493	503,988
발전량/소비량	**0.69**	1.72	1.33	1.19	1.35	

- 데이터센터 등 **대규모 전력수요시설**의 **수도권 추가 입지** 時 **수도권**과 **非수도권**의 **전력 수급 불균형 심화 우려**

- 대폭 확대가 예상되는 **재생에너지 발전설비**는 현재 **호남**에 **집중**되어 있어 추세 지속시 **계통 연계와 지역간 융통이 이슈화** 예상

  * 재생에너지(태양광·풍력) 설비 현황('20년) : 호남권(6.7GW, 40.6%), 영남권(3.6GW, 21.8%) 등

⇨ **(국내) 전력 수요 및 발전설비의 지역 불균형**으로 안정적 전력수급을 위한 **전력망 보강 부담이 가중**되고 있는 상황

참고 주요국 정책 추진 현황

□ (일본) 2050년 온실가스 배출량 제로(0)를 위한 **'녹색성장전략'**('20.12), **'제6차 에너지기본계획'**('21.10) 수립

○ 재생에너지 주력 전원화*를 위한 **송전망 마스터플랜 수립, 계통 혼잡 완화 대응책** 마련, 계통 안정화를 위한 **차세대 인버터 개발** 등 추진

* 재생에너지 발전 비중을 18%('19년)에서 36~38%('30년)로 대폭 확대

○ **기존 전력망의 효율적 활용**을 통해 재생에너지 확대에 따라 발생 중인 전력망 접속 대기 해소 추진

* ①계통 여유가 있는 시간대에만 발전할 수 있고, 혼잡시에는 출력을 제어받는 것을 전제로 계통접속을 허용하는 'non-firm형(유연한) 접속방식 도입 검토 중

②계통접속 희망자가 송전선 용량을 확보한 후 가동을 하지 않을 경우 계약해지 가능토록 제도 개선('19)

□ (독일) 재생에너지 확대를 위한 **'에너지 패키지'** 마련('11)

○ 재생에너지 변동성 대응을 위한 **인접국과의 연계 강화, 예측시스템 구축, 실시간 시장** 및 **보조서비스 시장** 도입 등 추진

○ 특히, 주민 수용성 문제로 건설이 지연되는 송전망 건설을 원활히 추진하기 위한 **전력망구축촉진법**(NABEG) 마련('19)

* 토지 소유자에 대한 보상비 인상 및 신속한 건설 진행시 보상금 1회 추가지급 명시, 기존 망 보강 및 연장의 경우 계획 신청 및 승인 간소화 등

□ (미국) 저탄소 및 깨끗한 에너지로의 전환을 위한 **'청정인프라 투자계획'** 발표('21.3)

○ **노후 전력망 현대화** 등에 대한 **대규모 투자**(약 1,000억 달러), 전력망 연결 기술에 대한 세액공제, 에너지부 내 전력망보급청 신설 등 추진

⇨ **(해외)** 해외 주요국들은 재생에너지 확대에 따라 **전력망 보강, 변동성 제어를 위한 대책** 등을 마련하여 대응 중

2 세부 추진방안

1. 전력망 적기 확충(Construction)

◇ 지역별 분산전원 확대 등을 감안한 **최적의 전력망 건설 투자 규모**를 **산출**하고, 이를 **선제적**으로 **추진**

⇨ **先 전력망 後 발전**으로의 패러다임 전환과 함께 이해관계자 **수용성 제고 방안**, 신속한 **건설 지원 법령 제·개정** 등을 차질없이 진행

1 NDC 상향을 반영한 제9차 장기 송·변전설비계획 보완

○ **(투자 최적화)** 지역별 분산전원 확대 등을 감안한 전력망 투자 최적화

- **'30년까지** 전력망 보강에 **총 78조원 투자** 필요 잠정 전망

  * '30년까지 旣 계획된 송·변전설비투자(23.4조원) 및 배전설비투자(24.1조원) + NDC 상향에 따른 재생에너지 확대, 전력수요 증가를 반영한 약 30조원 추가 투자 필요 전망

- 전국/지역별 최대수요 추정, 신재생에너지 용량 예측, 분산전원 확대 등을 반영한 **전력망 보강 로드맵 수립**('22.上)

2 재생에너지를 적기 수용하기 위한 전력망 구축

○ **(선제적 계획)** 先 **전력망 後 발전**으로의 패러다임 전환 추진

- NDC 추가 투자 필요 부문을 반영한 **전력망 보강계획**(안)을 **선제적**으로 **마련**하여 전력수급기본계획 수립 및 발전허가시 적극적으로 반영

○ **(공동접속설비) 대규모 풍력발전단지**(서남해, 신안 등)에 대해 **송전사업자가 공동접속설비 사전 구축**('22~), 다른 집적화단지에 **단계적 확대** 검토

3 신속한 전력망 건설 추진을 위한 제도적 기반 마련

○ **(수용성 제고)** 이해관계자에 대한 **혜택 확대** 및 **전력망 인식 개선**

- 주민들 합의를 통한 송·변전설비 주변지역 **주민지원사업 비율 상향**

- 송·변전설비에 대한 **주민 친화적 디자인** 도입, **변전소 내 인근 주민들이 자유롭게 활용 가능한 공간** 마련 등 검토

○ **(신속 건설) 전원개발촉진법 등 관련 법령 개정**을 통한 절차 개선

- 주민·지자체 참여 활성화를 위한 송·변전설비 **입지선정위원회 법제화**

2. 전력망 유연 운영(Operation)

◇ 확대되는 재생에너지를 수용할 수 있는 전력망의 **유연한 운영**과 **계통 안정화 도모**
⇨ 시스템 통합, 배전망 운영 최적화 및 운영 기준과 거버넌스 재정립

1 디지털 기반 계통 운영 기반구축

○ **(시스템 구축) 실시간 원격 제어**가 가능한 통합관제시스템 구축('25)

○ **(장비 구축)** 발전기 **정보제공장치 지원** 및 **보급형 단말장치 개발** 추진

2 배전망 운영 최적화

○ **(유연접속)** 전력망 효율화를 위한 '**先 접속 後 제어**'(Connect & Manage) 도입

- **접속용량 상향** 및 필요시 **원격 제어**를 통해 **관리**하는 **시스템 기반 구축**(12MW→12MW+α, '23년)

○ **(출력제어)** 전력수급 불균형시 **출력제어 원칙, 대상 등 기준** 마련

- 과도한 출력제어시 재생에너지 발전사업자의 기회비용 보상과 계통 변동성 유발에 대한 책임 측면에서 **합리적 보상 방안** 마련도 검토

3 전력계통 운영 기준 및 거버넌스 정립

○ **(재생에너지 반영)** 주력전원 변화에도 신뢰도 유지 가능한 기준 마련

- 전력설비 고장시 재생에너지의 전력망 탈락을 방지하는 등 계통회복을 원활히 가능토록 **재생에너지 설비기준** 정립

○ **(유연성 자원) 계통 안정화** 및 **발전 저장**을 위한 유연성 자원 투자

- 계통안정화를 위해 旣 계획*된 한전의 투자를 차질없이 이행
  * 재생에너지 변동성 대응 목적의 1.4GW 규모의 ESS를 구축하고(한전, 약 1.1조원, 예타 中), '34년까지 1.8GW 규모 양수발전 건설

- 재생에너지 발전 변동분을 저장·활용하는 ESS, 양수, P2H 등 **Storage Mix**가 **시장**에서 **확보**되도록 지원

○ **(거버넌스 개편)** 계통망 관련 **기능별 기관 책임과 역할 재정립**

- **배전망운영자**(DSO) **도입**과 이에 따른 공정하고 중립적인 망 운영을 위한 **배전감독원** 설립 추진

- 계통운영 전반에 대한 관리감독을 수행하는 **기구** 필요성 검토

3. 전력망 기반 혁신 (Innovation)

◇ 기존 **계통 시스템 전반을 재정립**할 수 있는 **제도 개선** 추진
⇨ **지역 그리드 정착, 수요 분산** 및 **시장 매커니즘 강화** 등 기반 구축방안 실행

1 지역 그리드 균형을 위한 협의 활성화

○ **(지역 그리드) 권역별 전력수급 균형**을 이루는 전력망 구축 검토

- 지자체 주도의 권역별 **필요 전력의 생산 계획** 및 필요시 적극적인 **전력 수요 창출 유치** 등을 통해 **지역간 융통 최소화** 추진

○ **(협의체 운영)** 전력망 관련 **중앙정부-광역지자체간 소통 협의체** 확산

* 제주도 주도로 산업부, 거래소 한전, 발전사 등이 참여하는 제주도 에너지협의회 운영 중('20~)

- 현재 운영 중인 **지역에너지센터*** 계획과 연계하여 지자체 전력망 정책 역량 강화 지원

* 지역에너지사업 기획, 지역에너지계획 수립 지원 등을 담당하는 지역에너지센터 확산 추진('21년 25개소 → '22년 50개소)

2 수요 분산 촉진을 위한 제도 마련

○ **(정보 제공)** 전력사용예정자를 위한 '**전력계통 정보공개 시스템**' 구축(~'22)

○ **(계통 평가)** 대규모 전력소비시설 대상 '**전력계통 영향평가제도**' 시행('23~)

3 시장·기술·인력 등 계통 전반 매커니즘 강화

○ **(시장 매커니즘)** 재생에너지 **변동성 제어**를 위한 **시장제도 단계적** 도입

- 계통여건을 반영한 발전계획, 가격결정 및 예비력 정산을 통해 시장과 계통을 연계하는 **실계통기반 하루전 시장** 도입('22)
- 재생에너지에 대해서도 입찰을 허용하고, 입찰한 발전량 이행시 인센티브를 제공하는 **재생에너지 발전량 입찰제도** 도입('23)
- 실제 수급여건을 즉각적으로 반영하기 위한 **실시간시장 신설** 및 양수, ESS 등 예비력 상품을 거래하는 **보조서비스시장** 신설('25)

○ **(연구개발)** P2G(Power to Gas), P2H(Power to Heat), V2G(Vehicle to Grid) 등 **섹터커플링 핵심 기술 실증** 및 시범사업 추진

○ **(인력양성) 산·학·연 연계**를 통한 전력계통 **인력 양성** 체계 마련

- **한전-거래소-에너지공대-전기연** 중심으로 재생에너지 확대에 따라 제기될 **계통운영의 과제 돌파**를 위한 **고급 기술인력 양성** 추진