

에너지 고속도로 정책과 인천광역시에 대한 시사점

한 준 | 경제환경연구부 연구위원
윤석진 | 경제환경연구부 연구위원

배경과 목적

- 정부는 초고압 직류 송전(HVDC) 기술을 활용해 재생에너지 등의 발전원이 밀집된 지역과 전국 주요 전력 수요 지역을 유기적으로 연결함으로써 재생에너지 공급 확대 걸림돌인 송전 병목을 해소하고 지역 간 전력 불균형을 해소하려는 에너지 고속도로 정책을 발표하였음
- 이 보고서는 정부의 에너지 고속도로 정책을 살펴보고 그것이 인천광역시에 미칠 영향을 분석하였으며, 인천 시 송전망 현황 및 향후 전망을 검토함으로써 인천광역시의 송전망 관련 정책 방향을 제언함

정책제안

- 서해안 에너지 고속도로를 통해 지방의 대규모 재생에너지 전력이 인천시 전력계통에 추가 유입되게 되면 이를 다시 수도권으로 전달할 수 있어야 하는데, 그것이 기존에 설치된 전력계통망 용량을 넘어설 경우 추가적인 송전망 건설이나 강화가 필요할 것으로 예상됨
- 인천 관내에서 앞으로 송전망 여유용량이 충분히 없을 것으로 예상되는 가운데 향후 데이터센터를 비롯해 바이오, 반도체 등 첨단산업 유치를 위해서는 관내 송배전망의 추가 건설 및 보완이 필요함
- 송전망 건설에 따른 주민수용성 문제의 원만한 해결과 합리적인 대안 마련을 위해서는 충분한 의견수렴과 협의과정이 필요함과 동시에 비용 요소를 종합적으로 고려한 접근이 필요함

1 에너지 고속도로 개념과 관련 정책

■ 에너지 고속도로 제안 배경

- 성공적인 탄소중립 달성을 위해서는 대규모 재생에너지 보급이 절실하고 이것이 가능하려면 반드시 재생에너지 전력을 수요지까지 연결시켜주는 전력 송전망 인프라 확충이 필요하지만, 현재 송전망 포화로 인해 전력 생산에 한계가 발생하고 주요 전력망 건설이 계속 지연이 되면서 전력망 부족 문제에 대한 우려가 더욱 커지고 있음

[표 1] 주요 전력망 건설 지연 사례

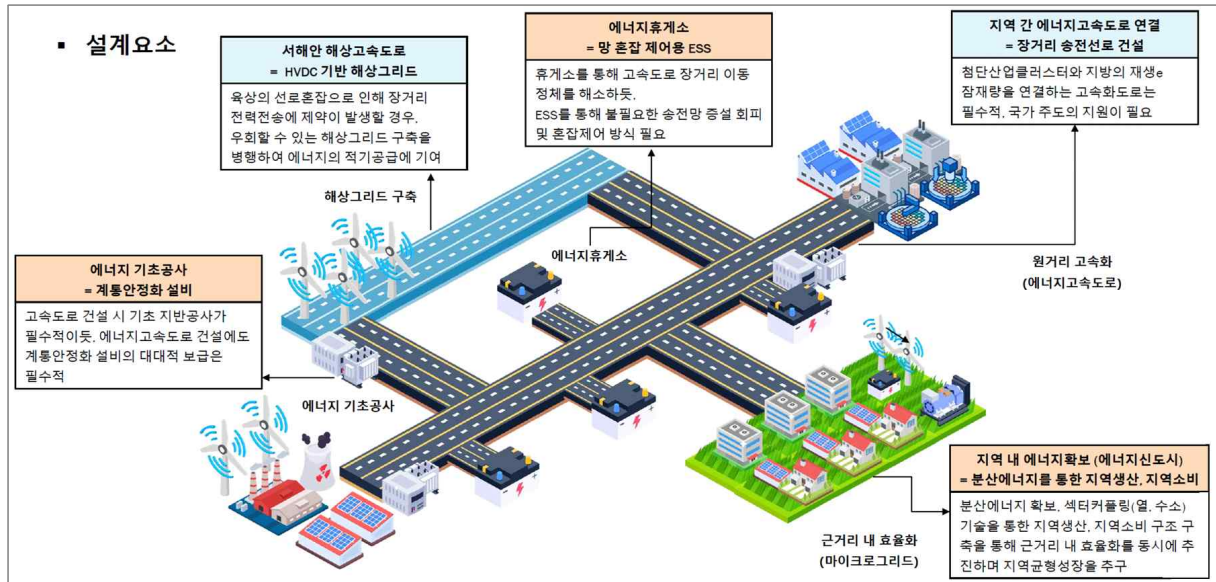
구분	사업수	지연기간	지연사유
500kV 동해안-수도권	황성군, 홍천군, 하남시	66개월	입지선정 지연, 인허가 불허
345kV 북당진-신탄정	당진시	150개월	입지선정 지연, 인허가 불허
345kV 당진TP-신송산	당진시	90개월	입지선정 지연, 인허가 비협조
345kV 신시흥-신송도	시흥시	66개월	변전소 확장 지연 지반 침하 우려에 노선 변경 요구
345kV 신장성S/S	장성군	77개월	변전소 위치 변경, 인허가 비협조

자료: 뉴스핌, '전력망 특별법' 통과 청신호... 주민보상 늘리고 건설기간 빨라진다, 2024.11.22.

■ 에너지 고속도로 개념과 내용

- 이런 문제의식을 가지고 이재명 정부는 12대 중점전략과제 중 하나로 '에너지 고속도로' 정책을 제시하였는데, 이는 초고압 직류 송전(High-Voltage Direct Current: HVDC) 기술을 활용해 재생에너지 등의 발전원이 밀집된 지역과 전국 주요 전력 수요 지역을 유기적으로 연결함으로써 재생에너지 공급 확대 걸림돌인 송전 병목을 해소하고 지역 간 전력 불균형을 해소한다는 전략임
 - 즉, 초고압 직류 송전(HVDC)망 구축을 통해 장거리 대용량 송전, 분산형 에너지 연계 및 지능형 전력망 도입, 그리고 장기적으로 국가 간 전력망 연계까지 포괄한다는 것임

[그림 1] 에너지 고속도로 개념도



출처: 김승완(2025)

- 이재명 정부가 발표한 에너지 고속도로 구축은 크게 세 단계로 진행될 예정으로 1단계는 서해안을 따라 완공하고, 2단계는 남해안+동해안, 3단계는 동해안까지 구축해 U자형 전국 전력망을 완성한다는 계획임
- 이 중에서 서해안 계획의 경우 두 개 노선(신해남~태안~서인천에 이르는 430km 구간, 새만금~태안~영흥에 이르는 190km 구간)을 거쳐 전남 해남과 새만금 등의 재생에너지 클러스터에서 생산된 전기를 충남 태안을 경유하여 인천으로 송전하게 됨
 - 에너지 고속도로 계획 노선에 서인천과 영흥화력발전소가 포함되어 있고, 서해안~남해안~동해안을 잇는 해상전력망의 북서쪽 종점으로 인천이 포함되어 있음

■ 국가기간전력망 확충 특별법

- 2025년 9월 26일부터 「국가기간 전력망 확충 특별법」이 시행되고 있는데, 이 법은 2050 탄소중립과 2030년 국가 NDC(Nationally Determined Contribution; 국가온실가스감축 목표) 달성을 위해, 특히 AI 산업과 데이터센터, 국가첨단전략산업 특화단지 등의 고품질 대용량 전력 수요에 대응하고자 제정되었음
- 이 법의 핵심은 인허가 및 간소화 특례를 통해 전력망 확충을 활성화하는 것이며, 이를 위해 전원개발촉진법에 따른 입지선정위원회 운영 기간의 단축 혹은 생략(제14조), 환경영향 평가와 재해영향평가에 대한 적용 특례(제15조, 제16조), 부대공사 관련 신속 처리 특례(제17조) 등의 조항을 두었음

- 전력망 확충에 있어 주요 원인이 되고 있는 주민수용성 확보 문제와 관련해 사업시행자의 토지 취득이나 사용 시 보상액을 가산하여 지급할 수 있게 하고(제21조 제1항), 지상 공간에 송전선로 설치를 위해 개발사업구역에 편입된 토지 소유자는 사업시행자에게 토지매수를 청구할 수 있도록 하며(제21조 제3항), 「송·변전설비 주변지역의 보상 및 지원에 관한 법률」에도 불구하고 특별 보상이나 지원이 가능하도록 하였음(제22조)
- 아울러 원활한 개발사업 시행을 위해 개발사업 비용 전부나 일부를 지원할 수 있도록 하고(제25조), 국가기간 전력망 설비가 지상 공간에 설치되는 지역의 관할 지자체가 가공전선로의 지중이설 사업 등을 추진할 경우 지원할 수 있도록 하는 등(제24조) 국가 지원의 명확한 근거를 마련하였음

■ HVDC 산업육성전략

- 아울러 정부는 2025년 10월 1일 「제1차 국가기간 전력망 확충위원회」를 개최하고 국가기간 전력망 설비의 지정 및 추진계획, HVDC 산업육성 전략, 경부하기 계통안정화 방안을 논의하였음
 - (국가기간 전력망 설비의 지정 및 추진) 전력망 특별법에 따른 국가기간 전력망으로 총 99개 송전선로(70개) 및 변전소 구축(29개) 사업을 지정하였으며, 이들 사업들에 대해서는 인허가특례 및 주민지원 확대, SOC 공동건설(도로-전력망) 등을 병행 추진할 예정

[표 2] 전력망 특별법에 따른 99개 지정사업

구분	사업수	송전		변전	
		사업수	km	사업수	km
① 국가경쟁력사업(첨단산단)	10	6	85.1	4	3,500
② 무탄소전원 연계	73	55	3,679.2	18	28,000
③ ①②연관 사업	16	9	90.9	7	10,500
합계	99	70	3,855.2	29	42,000

자료: 전기신문 홈페이지(<https://www.electimes.com/news/articleView.html?idxno=360401>)

- 정부는 2025년 10월 1일 「HVDC 산업육성전략」을 발표하였으며, 2030년까지 대용량 상용화 기술(GW급)을 국산화해서 글로벌 TOP5에 진입하고, 2030년대 직류/교류 복합전력망 본격 구축 및 수출산업화를 통해 글로벌 TOP3에 진입한다는 목표를 수립하였음¹⁾

1) 기후에너지환경부 보도자료. 김민석 국무총리 주재, 제1차 국가기간 전력망 확충 위원회 개최. 2025.10.1.

[그림 2] HVDC 산업 육성 전략 비전, 목표, 전략, 과제

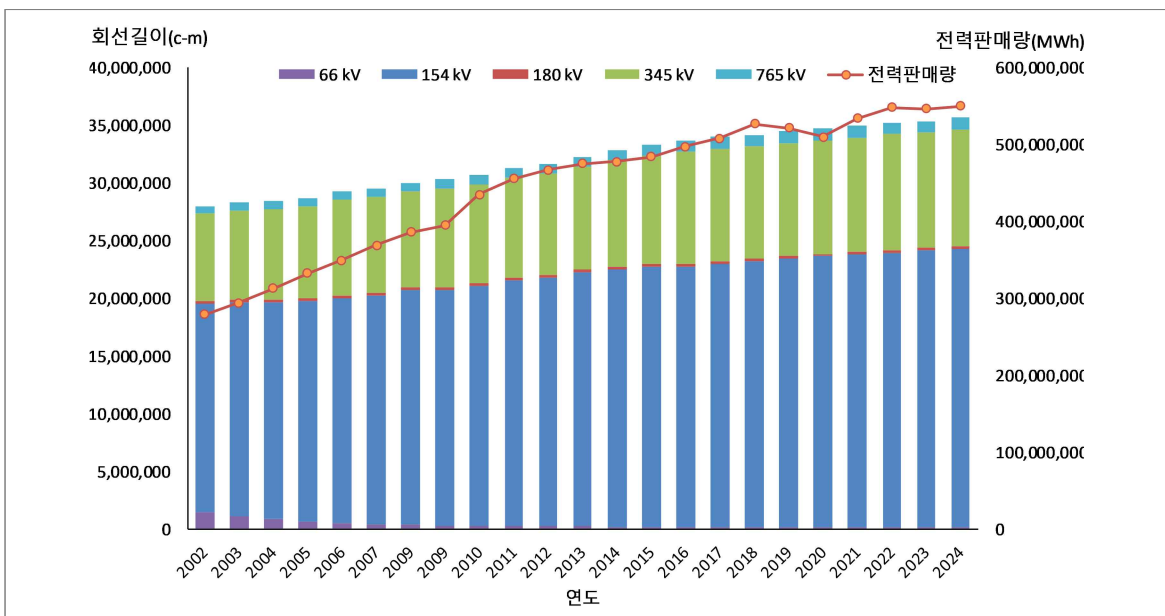


2 국내 송전망 현황 및 계획

■ 국내 송전 전압 체계

- 지금까지 우리나라 송전선로는 주로 교류(AC)방식을 기반으로 765kV, 345kV, 154kV, 66kV 선로를 활용하고 있고, 대규모 발전소에서 생산된 전력을 대도시나 산업단지 등 장거리로 보낼 때는 765kV를 활용하고 있으며, 배전선로는 22.9kV(고압 배전), 13.2kV, 6.6kV를 활용함
- 2002~2024년 기간 국내 전력판매량과 각 전압별 송전회선길이 추이는 [그림 3]과 같으며, 전력매량 증가에 비해 송전회선길이 증가는 상대적으로 크게 증가하지 않았음
 - 동 기간 전력판매량의 CAGR(Compound Annual Growth Rate; 연평균 증가율)은 3.0%인 반면, 765kV의 경우 1.9%, 345kV의 경우 1.3%, 154kV의 경우 1.3% 수준이었음

[그림 3] 국내 전력판매량 및 전압별 송전회선길이 추이



자료: EPSIS 송전망설비현황 자료를 바탕으로 저자 작성

■ 초고압 직류 송전(High-Voltage Direct Current; HVDC)

- 초고압 직류 송전(HVDC) 방식은 기존의 교류 송전 방식에 비해 장거리 송전 손실과 비용이 적고(대략 25% 감소), 장거리·대용량 해저 전력 전송과 재생에너지 연계가 유리하며, 서로 다른 주파수의 전력계통을 연결할 수 있어서 향후 국가 간 전력 거래나 연계에도 유리하다는 점 때문에 전 세계적으로 수요가 증가하고 있음

- 그러나 초고압 직류 송전의 경우 비용 측면에서 비싸다는 단점이 있는데, 특히 발전소에서 생산된 교류 전력을 직류로 변환하거나 수전지에서 직류를 다시 교류로 변환하도록 하는 변환기 비용이 비쌈
 - ±500kV LCC(Line Commutated Converter; 전류형 변환기) HVDC 지상선로의 경우 선로 건설비용은 0.7 백만USD/km이고, HVDC 변환기(3,000MW 규모)는 301.4 백만USD이며, ±500kV HVDC LCC 지중선로의 경우 선로 건설비용이 1.7 백만USD/km이고, HVDC 변환기(2,000MW 규모)가 237.4 백만USD 수준임(Armando et al., 2015)
 - 주변 지형, 부하 수요, 송전거리, 인허가 상황, 주민수용성 등에 따라 경제성이 크게 달라질 수 있음

■ 송변전 설비 관련 계획

- 제11차 전력수급기본계획에서는 송변전설비 계획과 관련해 갈등관리, 인허가 특례 확대, 주민·지자체 보상 확대 등을 통해 전력망 건설 기간을 단축하고, 주요 송전선로·변전소·발전소 연계선로를 적기 준공하도록 하며, 무탄소전원 보급 지역에서 생산된 전력을 타 지역으로 수송하기 위해 지역간 융통선로*를 보강한다고 발표한 바 있음

* (융통선로) 전력망에서 전력 수급 상황에 따라 전력량의 흐름을 조절하기 위해 사용되는 전력선로를 의미하며, 주로 발전지역에서 대규모 소비 지역으로 전력을 공급하는 중요한 송전선로를 가리킴

[그림 4] 주요 지역간 융통선로 계획

구분	선로루트	선로길이
호남-수도권	광양-신장수-신세종-신진천T/L	1,551km
	신화순, 신고흥-신임식-북천안T/L	
	신강진-신정읍-신서산-신계룡T/L	
	신고창-새만금#2-고덕#3T/L	
동해안-수도권	군산-북천안-신기흥T/L	261km
	신평창-신원주-동용인T/L	
남부권	신영주-신중부T/L	42km
	울주-신경주T/L	
HVDC	동해안-신가평T/L	1,130km
	동해안-동서울T/L	
	신해남-서인천T/L	
	새만금-영흥화력T/L	

- 인천 지역과 관련된 송전선로(Transmission Line; T/L)는 새만금에서 영흥화력 T/L, 신해남에서 서인천T/L까지 HVDC를 건설하는 것임
- 제11차 전력수급기본계획 관련 장기송변전설비계획에서는 2038년까지 송전선로를 25,587 C-km 추가건설(2023년 대비 1.72배)하고, 변전소는 391개 추가건설(2023년 대비 1.43배)하며, 변전설비는 187,560MVA 추가건설(2023년 대비 1.52배)한다고 발표했음

[표 4] 전압별·설비별 송변전설비 증가 추이

구분	송전선로(C-km)			변전소(개)			변전설비 용량(MVA)		
	2023	2030	2038	2023	2030	2038	2023	2030	2038
765kV	1,024	1,032	1,032	8	9	9	46,110	56,110	56,110
345kV	9,994	13,134	19,284	117	154	179	146,470	193,970	228,970
154kV	24,086	31,317	37,049	775	951	1,081	160,586	187,226	204,646
HVDC	492	1,768	3,818	6	17	28	4,400	35,900	55,400
합계	35,596	47,251	61,183 (+25,587)	906	1,131	1,297 (+391)	357,566	473,206	545,126 (+187,560)

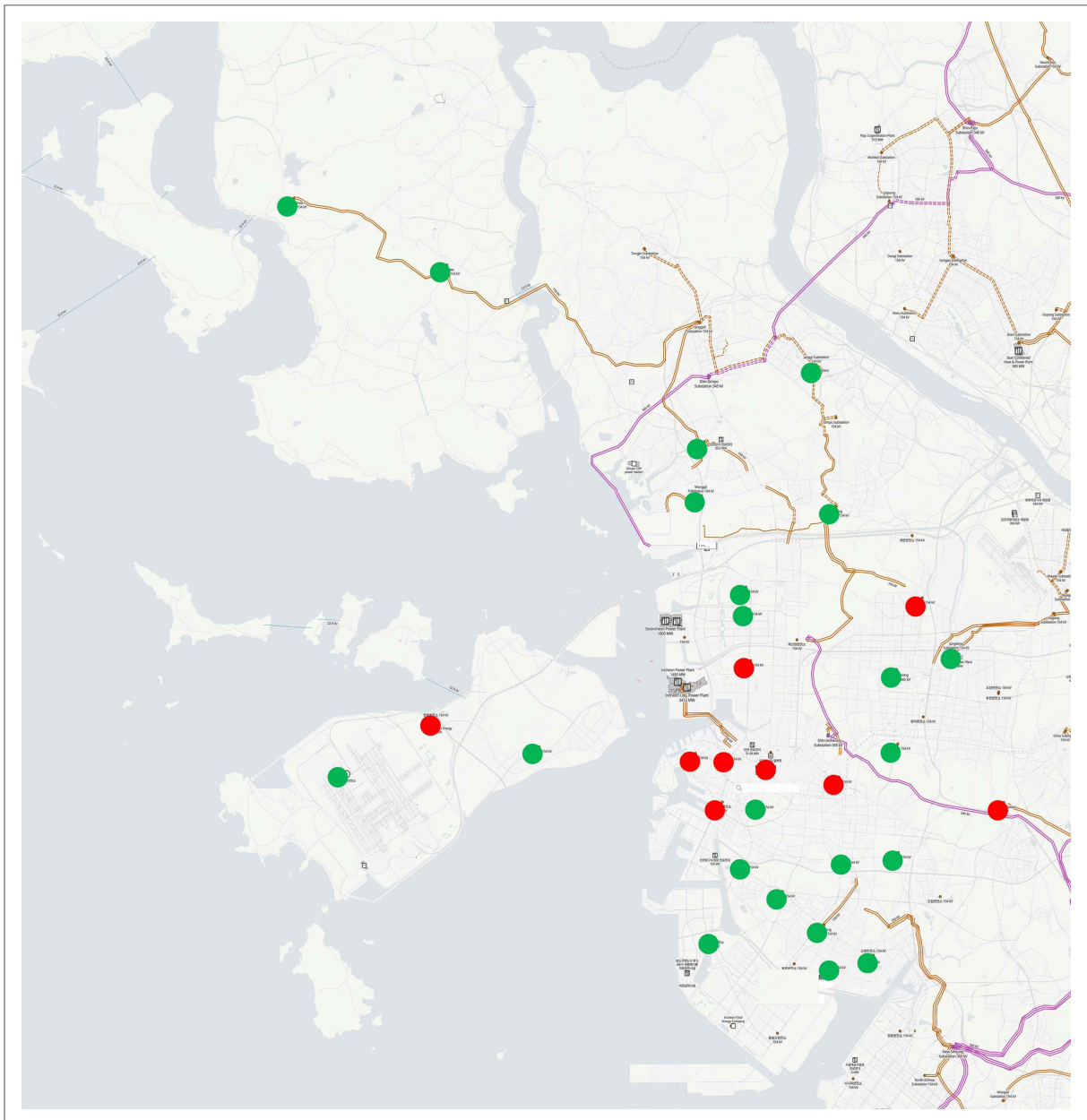
자료: 제11차 전력수급기본계획 관련 장기송변전설비계획(2024~2038)

3 인천광역시 송전망 현황

■ 인천광역시 송전망 및 변전소 현황

- 인천광역시 및 인근 지역의 송전망 및 주요 변전소는 다음과 같으며, 일부 변전소에는 송전 여유 용량이 부족함

[그림 5] 인천광역시 및 인근지역 송전망 및 변전소



주. 2031년 기준 송전망 여유용량이 0인 변전소는 빨간색, 0 이상인 변전소는 초록색으로 표시하였음. 여
유용량이 0 이상이라 하더라도 신규 전력수요 발생시 용량이 부족할 수 있음.

자료: Openinframap 자료, 한전 자료(<https://online.kepco.co.kr/EWM094D00>)를 바탕으로 저자 재
구성

■ 인천광역시 송전망 여유 용량

- 송전 계획에 따라 2026년부터 2031년까지 인천광역시 변전소별 송전망 여유용량은 다음 [표 4]와 같으며, 향후 데이터센터 등의 대규모 신규 전력 수요가 필요할 경우 여유용량이 더욱 부족할 수 있음

[표 5] 인천광역시 변전소별 재생에너지 연계 여유용량

변전소	지역	송전망 여유용량(MW)					
		2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년
강화	강화	0	0	0	670	670	675
서강화	강화	0	0	0	580	580	580
신경서	강화,서구,옹진군	1,145	230	820	1,200	1,240	1,270
경서2/S(건설중)	계양구	0	0	0	1,075	1,130	1,160
계양	계양구	535	950	320	375	855	865
임학	계양구	0	0	0	1,105	1,115	1,135
중동	계양구	0	0	0	1,185	1,180	1,190
청천	계양구,부평구	0	660	455	655	660	660
고잔	남동구	70	640	1	715	705	695
만수	남동구	0	0	0	565	555	555
소래	남동구	180	0	0	0	620	0
오봉	남동구	70	895	15	910	900	890
관교	남동구,미추홀구	0	0	0	505	505	505
남동	남동구,연수구	70	1,380	15	1,445	1,350	1,355
신가좌	남동구,동구,미추홀구,부평구,서구,연수구,중구	0	0	0	0	0	0
주안	남동구,미추홀구,부평구	0	0	0	0	0	0
신시흥#1	남동구,연수구	70	1,890	15	2,295	2,305	2,340
송현	동구,서구	0	0	0	0	0	0
인천	동구,미추홀구	400	655	350	620	690	685
학익	미추홀구	210	405	190	420	370	385
신현	미추홀구,서구	0	0	0	0	0	0
갈산	부평구	820	2,200	430	1,990	1,970	1,990
부개	부평구	260	915	245	780	775	770
부흥	부평구	140	1,280	140	1,070	1,060	1,055
서청라(건설중)	서구	0	0	0	270	0	0
양촌	서구	0	0	0	375	625	630
왕길	서구	0	0	0	530	530	530
원창	서구	430	25	0	40	0	0
장기	서구	0	0	0	1,110	1,125	1,140
청라	서구	0	0	0	1,200	1,240	1,270
동송도	연수구	70	760	15	0	0	0
북송도	연수구	70	850	15	0	1,090	1,095

변전소	지역	송전망 여유용량(MW)					
		2026년	2027년	2028년	2029년	2030년	2031년
송도	연수구	70	585	15	0	0	0
송도#6(건설중)	연수구	0	0	0	0	0	0
신송도1(건설중)	연수구	0	0	0	1,130	970	1,025
연수	연수구	70	805	15	825	780	785
남인천	중구	0	0	0	0	0	0
송월	중구	0	0	0	0	0	0
영종	중구	0	0	0	360	365	375
을왕	중구	0	0	0	140	140	145
중산	중구	0	0	0	225	225	235

자료: 한전 홈페이지 (<https://online.kepco.co.kr/EWM094D00>)

■ 인천광역시 전력계통영향평가 결과

- 분산에너지활성화특별법에서는 대규모 신규 시설이 전력망에 부담을 주는지를 사전에 심사하는 차원에서 전력계통영향평가를 실시하도록 되어 있는데, 2024년 6월 ~ 2025년 9월 기간 인천광역시가 신청한 사업(1,156MW 규모)에 대한 전력계통영향평가 결과 모두 ‘불가’ 판정을 받았으며, 그 사유는 ‘전력계통의 공급능력 부족으로 인한 전력계통 신뢰도 유지 곤란’이었음
 - 신청 사업 대부분은 데이터센터였으며, 신청 지역은 절반이상에 서구 소재 신청자였음
- 이처럼 인천광역시에 대규모 신규 시설이 구축될 경우 전력계통 공급 문제가 상당한 제약이 될 수 있음

[표 6] 인천 지역 전력계통영향평가 검토 결과 (2024.6~2025.9)

지역	업종	전압(kV)	용량(MW)	사용시기	검토결과
계양구	데이터센터	154	80	2029년	불가
남동구	데이터센터	22.9	20	2028년	불가
	데이터센터	22.9	40	2029년	불가
	데이터센터	22.9	40	2028년	불가
	데이터센터	22.9	40	2029년	불가
	SI연구센터	154	60	2030년	불가
	데이터센터	154	60	2028년	불가
	동구	데이터센터	154	80	2027년
서구	노인복지주택	22.9	11.75	2028년	불가
	업무시설	22.9	13	2029년	불가

지역	업종	전압(kV)	용량(MW)	사용시기	검토결과
	지식산업센터	22.9	24	2028년	불가
	데이터센터	22.9	20	2029년	불가
	데이터센터	22.9	40	2029년	불가
	데이터센터	22.9	30	2029년	불가
	데이터센터	22.9	20	2029년	불가
	데이터센터	154	70	2027년	불가
	데이터센터	154	80	2029년	불가
	데이터센터	154	40	2029년	불가
	데이터센터	154	40	2028년	불가
	지식산업센터	22.9	40	2029년	불가
연수구	데이터센터	22.9	40	2029년	불가
	데이터센터	154	130	2029년	불가
중구	데이터센터	22.9	40	2030년	불가
	데이터센터	22.9	40	2032년	불가

자료: 허중식 의원실, 인천 전력망 '포화' ... 데이터센터 발전 전력 대란, 바이오·반도체 유치 '발목', 2025.10.28.

- 2025년 9월 30일 전력계통영향평가 결과만 보더라도 1차 기술 검토에서 21개 모두 '공급 불가'로 나왔음
 - 사업수 21개 중에 데이터센터는 18개, 기타는 3개였으며, 이는 958.75MW(데이터센터 910MW, 기타 48.75MW)에 해당²⁾
 - 동 시기 전국 1차 기술검토에서 공급가능 사업수 221개, 공급불가 사업수 177개였으며, 그 중에서 데이터센터는 공급가능 169개, 공급불가 149개, 생산시설은 공급가능 27개, 공급불가 7개, 판매시설은 공급가능 3개, 공급불가 2개, 기타는 공급가능 22개, 공급불가 19개였음
- 특히 송도의 경우, 2022년 7월 ~ 2025년 3월 기간 전력공급 신청 25건 중에 14건이 불허되었으며, 바이오, 반도체 기업 등이 신청한 30MW 이상 대용량 전력 공급 신청 15건 중 12건이 불허되었는데,³⁾ 국내외 기업 투자 유치 측면에서 상당히 큰 장벽으로 작용하고 있음

2) <https://online.kepco.co.kr/EWM042D00>

3) <https://www.incheonin.com/news/articleView.html?idxno=112964>

■ 송전망 확대 관련 주민수용성 문제

- 이처럼 송전망 부족으로 인한 문제가 크에도 불구하고, 주민수용성 문제로 인해 전국적으로 송전망 확대에 있어 어려움을 겪고 있으며, 인천시 관내 혹은 주변 지역에서도 송전망 확대 건설과 관련해 건강 및 안전 위협, 재산권 침해, 절차적 문제 등을 이유로 주민들의 수용성에 있어 어려움이 있음
 - 연수구 송도에 동송도~서송도를 잇는 154kV 4.5km 초고압선 매설 관련 지연 사례⁴⁾
 - 인천광역시 부평구 갈산동 갈산변전소와 광명시 광명동 신광명변전소를 잇는 기존 154kV 송전선로에 345kV 17km 지중 고전압송전선로 추가 건설 관련 갈등 사례⁵⁾
- 특히 인천광역시가 7.0GW 해상풍력단지를 조성할 계획인 가운데 여기서 생산된 전력을 원활하게 송전하기 위한 양육점(landing point)으로서 신송도변전소를 적기에 구축하는 것이 중요한데⁶⁾ 시흥시의 주민수용성 문제로 인한 어려움을 겪은바 있음
 - * (양육점) 해상풍력단지가 건설되어 해상풍력발전소에서 생산된 전기를 육지로 보내기 위한 변전소
 - 한국전력은 인천광역시 연수구 송도동 147 일원에 2027년까지 신송도변전소를 건설한다는 계획이며, 11차 전력수급기본계획에서도 신송도변전소 적기 구축을 강조한 바 있음
 - 주요 경과
 - 인천광역시 경제자유구역청은 2024년 4월 제8차 경관위원회에서 한국전력공사가 제출한 ‘신송도 변전소(345kV) 건립’ 안건을 가결하였음
 - 신송도변전소가 건설될 경우 신시흥변전소와 연결되는 7.2km 길이의 초고압 송전선로 조성이 필요한데, 이에 대해 시흥시 주민들의 반대가 있었고⁷⁾ 시흥시가 한국전력에 대해 사업 재검토를 요구하면서 ‘도로 점용·굴착 불허가’ 결정을 내렸음
 - 이에 한전이 취소소송을 진행하여 결국 승소하였고, 시흥시도 송전선로 우회안에 합의함⁸⁾
 - 현재 신송도변전소 공사가 진행 중이며, 2028년까지 깊이 30m 이상 지하에 땅굴을 파는 터널식 공법을 통해 송전선로 건설을 완료한다는 계획임

■ 에너지 고속도로 및 해상풍력단지 건설로 인한 추가 송전망 건설 필요

- 11차 전력수급기본계획에 따라 새만금에서 영흥화력 T/L까지, 그리고 신해남에서 서인천T/L까지 500kV HVDC 선로가 건설되게 되면 대규모 재생에너지 전력이 인천으로 유입될 것이고, 이는 다시 송전망을 통해 수도권으로 보내져야 함

4) <https://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=309957>

5) <https://www.24news.kr/news/articleView.html?idxno=203965>

6) <https://www.incheontoday.com/news/articleView.html?idxno=252788>

7) https://www.ohmynews.com/NWS_Web/View/at_pg.aspx?CNTN_CD=A0003079506

8) <https://www.incheonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1293699>

- 지방으로부터 송전된 재생에너지 전력이 추가 유입될 때 영흥화력발전소의 출력 감소가 동반되어 송전 용량 범위를 넘어서지 않는다면 기존의 송전망 계통을 상당 부분 활용할 수 있을 것임
- 그러나 재생에너지 전력의 추가 유입분으로 인해 기존 송전망 용량을 넘어서게 된다면 결국 인천에서 수도권으로의 추가적인 송전망 건설이 필요하게 됨
- 이외에도 대규모 해상풍력건설로 인한 대규모 재생에너지 전력이 생산되게 되면 이로 인한 송전망 용량 수요도 더 커질 것임

4 정책 제언

■ 에너지 고속도로를 통해 유입된 전력의 수도권 송전을 위한 송전망 강화 필요

- 에너지 고속도로 건설은 우리나라 탄소중립 달성을 위해 대규모 재생에너지 보급이 원활하게 이루어지도록 하는데 매우 중요한 전력 인프라가 될 것으로 기대되는 가운데 인천은 서해안 에너지 고속도로의 종점으로서 지방의 재생에너지 전력 유입 통로가 될 것임
- 서해안 에너지 고속도로 계획에 따라 해저 선로를 통해 인천으로 HVDC 송전망이 건설될 경우에는 지상 선로에 비해 상대적으로 주민수용성 문제가 덜 할 것으로 예상됨
- 그러나 에너지 고속도로를 통해 인천에 보내진 대규모 재생에너지 전력은 다시 수도권으로 전달되어야 하며, 이를 위해서는 추가적인 송전망 용량 증가가 필요함
- 게다가 해상풍력단지 건설이 완료되게 되면 이와 관련한 송전망 수요는 더욱 커질 것임

■ 인천 관내 전력 수요 증가로 인한 추가 송전망 필요

- 인천 관내 변전소에서 송전망 여유용량이 넉넉하지 않은 상황에서 최근 대규모 전력수요가 늘어나면서 앞으로 전력망 부족은 더욱 심각해질 것으로 예상되며, 특히 연수구, 서구, 남동구 등이 심각한 상황임
 - 송도의 경우, 모든 공구에서 계획 수요보다 공급량이 부족한 상황이며 향후 해상풍력 연계나 바이오 클러스터, 첨단산업 유치 등을 통해 전력수요가 더욱 늘어날 전망이다
 - 서구의 경우, 2024년 6월 ~ 2025년 9월 기간 인천 관내에서 대규모 전력 사용 신청을 가장 많이 하였으며, 154급 변전소 증설이 필요하다고 신청한 두 곳(서구, 남동구) 중 한 곳임⁹⁾
 - 남동구의 경우, 2024년 6월 ~ 2025년 9월 기간 인천 관내에서 대규모 전력 사용 신청을 두 번째로 많이 하였고, 154급 변전소 증설이 필요하다고 신청한 두 곳(서구, 남동구) 중 한 곳이며, 남동국가산업단지에서 이미 전력을 많이 소비하고 있는데다 향후 증가할 것으로 예상됨
- 이에 인천 관내 전력 수요 증가를 고려해 송배전망의 추가 건설 및 강화가 매우 필요함

■ 주민수용성 증진 노력 및 종합적인 고려가 반영된 접근 필요

- 관내 전력 수요 증가 및 송전망 여유 부족으로 인해 반드시 송전망 추가 건설이 필요한 상황인데, 이는 필연적으로 주민수용성 문제를 동반할 수밖에 없으며, 이를 해결해가는

9) <https://www.incheonilbo.com/news/articleView.html?idxno=1307197>

과정에서 최대한 주민들의 이해와 동의를 구하고 피해를 줄이는 방식으로 협의를 해가는 것이 필요함

- 송전 방식과 관련해 지중선로 방식이 지상선로 방식에 비해 주민수용성을 확보하는데 있어 유리한 측면이 있음
- 그러나 지중선로 방식의 경우 비용단가가 높고, 공사기간이 길며, 고장시 복구가 용이하지 않고, 생태 및 수문에 미치는 영향이 있을 수 있다는 점에서 종합적인 고려가 필요함

◆ 참고문헌

[보고서]

- 김승완, 2025, 에너지 고속도로 정책과 DSO의 역할.
 산업통상자원부, 2025, 제11차 전력수급기본계획(2024~2038).
 한국전력공사, 2025, 제11차 전력수급기본계획 관련 장기 송변전설비계획(2024~2038).

[논문]

- Armando L. Figueroa-Acevedo, Michael S. Czahor and David E. Jahn . A comparison of the technological, economic, public policy, and environmental factors of HVDC and HVAC interregional transmission. AIMS Energy, Vol 3, Issue 1, pp144-161.

[웹사이트]

- 전력통계정보시스템, <https://epsis.kpx.or.kr/>
 한국전력, <https://online.kepco.co.kr/EWM094D00>
 Openinframap, <https://openinframap.org/#11.33/37.4564/127.1881>

[보도자료]

- 허중식 의원실, 인천 전력망 '포화'... 데이터센터용 전력 대란, 바이오·반도체 유치 '발목', 2025.10.28.

[언론보도]

- 강다운, 송전선 1km 까는데 최고 258억... 비용도 문제, 조선일보, 2024.09.13.
 김기량, '전력망 특별법' 통과 청신호...주민보상 늘리고 건설기간 빨라진다, 뉴스핌, 2024.11.22.
 김영빈, 송도국제도시 전력 인프라 부족 심각, 기업 투자 좌절 및 지연, 인천in.com, 2025.10.16.
 김진후, 서해안 HVDC 등 99개 전력망 사업 '패스트트랙' 오른다, 전기신문, 2025.10.01.
 남창섭, 인천 전력망 '포화'...송도·영종에 첨단 바이오·반도체 유치 '발목', 인천일보, 2025.10.28.
 변성원, 신송도변전소 공사 본궤도...바이오 클러스터 '숨통', 인천일보, 2025.06.23.
 우동완, 집회 나선 주민들, 시흥 배곧 초고압 송전선로 설치 "결사 반대, 오마이뉴스, 2024.11.13.
 윤인섭, 인천 부평 삼산동 '특고압 매설' 한전·주민 갈등, 4년만에 극적 타결, 한국뉴스, 2021.07.15.
 이상복, 2036년까지 송전선로 1.6개 변전설비 1.5배 증설, 이투뉴스, 2023.05.15.
 이종선, 2030년 인천해상풍력 전력공급 신송도변전소 적기 구축 관건, 인천투데이, 2024.09.06.
 장재진, 정부, HVDC 산업 육성 박차... 미래 전력 독립 선언, 투데이에너지, 2025.10.02.
 현동민, 인천 송도 초고압선 매설 또 '보류'...연수구 "주민 수용성 확보 우선", 인천투데이, 2025.10.22.

발행처 인천연구원 **발행인** 최계운

주소 인천광역시 서구 심곡로 98 **전화** 032.715.6915 www.ii.re.kr

- 출처를 밝히지 않고 이슈브리프를 무단전재 또는 복제하는 것을 금합니다.
- 본 이슈브리프의 내용은 연구책임자의 개인적 의견이며, 연구원의 공식적인 의견이 아님을 밝힙니다.