

K-전력망의 지도 인프라 열렸다...

GIST, '한국형' 차세대 전력망 플랫폼 공개

- 2025년 9월 문 연 차세대에너지연구소 전력망연구센터, 한국형 에너지 인프라 구축 첫 결실
- 공개 자료만으로 전국 전력망 구현.. 국내 연구자들 해외 모델 대신 한국형 전력망 기반 연구 가능
- 데이터세트·지도·분석 도구 전면 공개, 지속 업데이트 통해 공용 연구 플랫폼으로 발전 예정



▲ GIST 차세대에너지연구소 전력망연구센터 단체사진. (앞줄 왼쪽에서 다섯 번째) 김윤수 전력망연구센터장

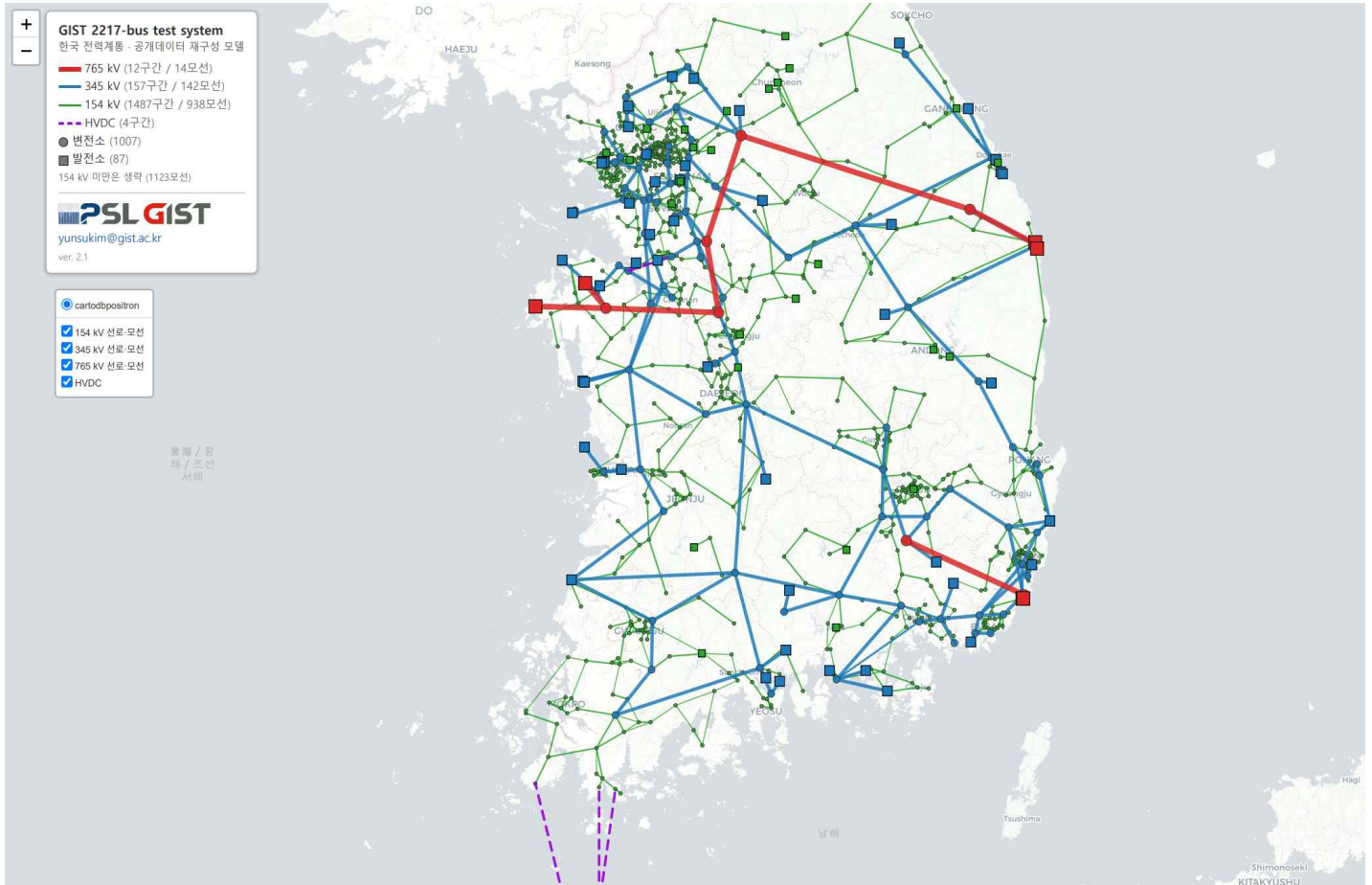
광주과학기술원(GIST, 총장 임기철)은 차세대에너지연구소 전력망연구센터(센터장 김윤수·전기전자컴퓨터공학과 교수)가 공개된 자료만을 활용해 우리나라 전력망 전체를 컴퓨터상에 구현한 시뮬레이션 모델 'GIST 2217모선 시험 계통(GIST 2217-Bus Test System)'을 개발하고 이를 무료로 공개했다고 밝혔다.

이번 성과는 2025년 9월 개소한 전력망연구센터가 추진해 온 한국형 차세대 전력망 연구 기반 구축의 일환으로, 국내 연구자들이 실제 한국 전력계통의 특성을 반영한 환경에서 연구할 수 있는 기반을 마련했다.

전기가 발전소에서 가정과 산업현장까지 안정적으로 공급되기 위해서는 전력이 전력망을 따라 어떻게 흐르는지를 분석하는 시뮬레이션 연구가 필수적이다.

그러나 실제 전력망의 상세 정보는 국가 기반시설 보안상 공개되지 않아 국내 연구자들은 그동안 미국 전기전자공학회(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)가 제공하는 해외 시험 계통 모델에 의존해 연구를 수행해 왔다.

하지만 우리나라 전력망은 발전설비가 해안 지역에 집중되고 전력 수요는 수도권에 몰려 있는 등 해외와 구조가 달라, 해외 모델만으로는 한국 전력계통의 특성을 반영하는 데 한계가 있었다.



▲ GIST 2217모선 시험 계통(GIST 2217-bus test system) 단선도. 765kV, 345kV, 154kV 송전선로와 모선, 발전소 및 변전소를 구분해 표시해 우리나라 전력계통의 전체 구조와 연결 관계를 시각적으로 나타냈다.

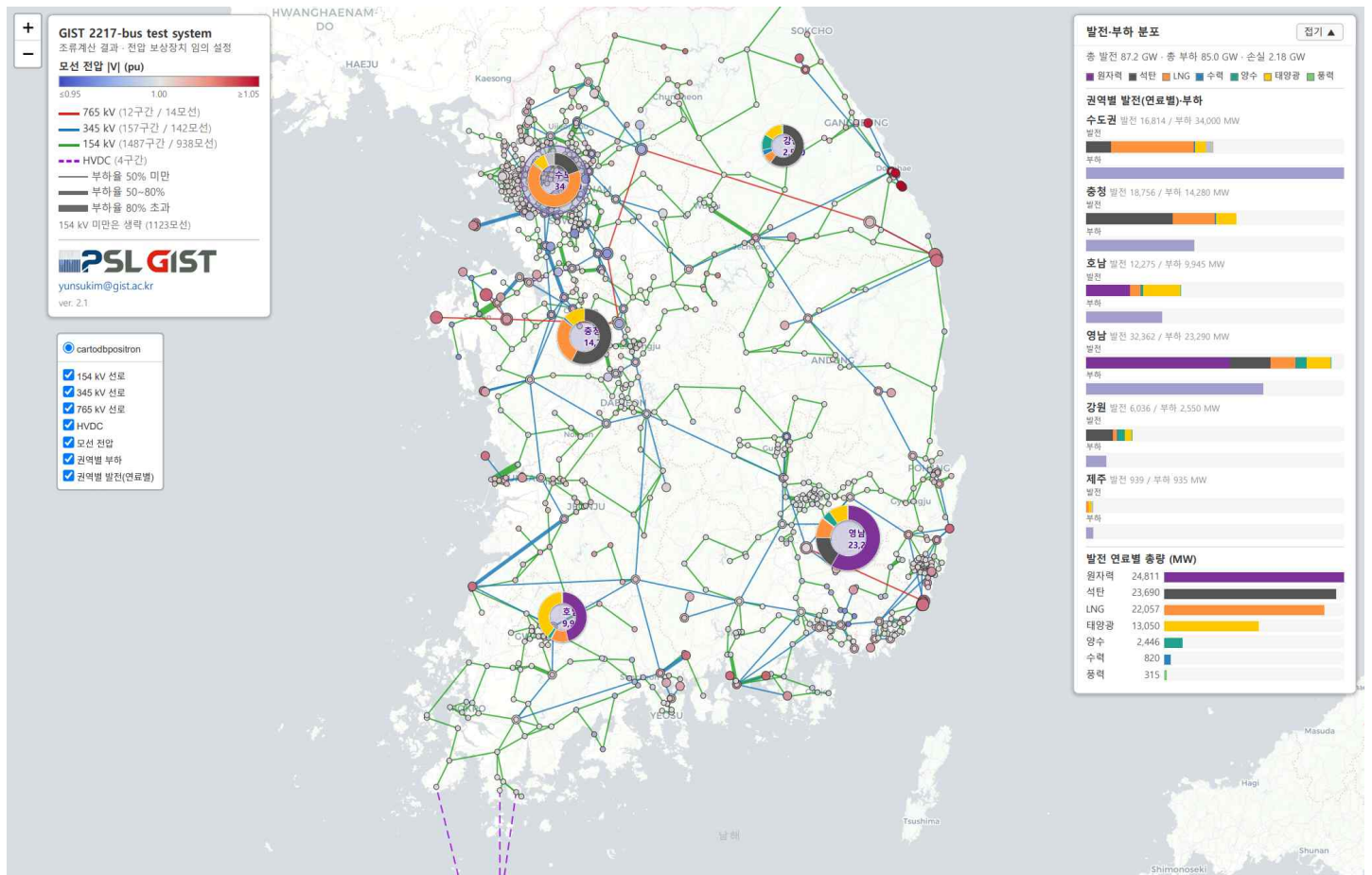
연구팀은 실제 전력망 기밀자료를 사용하지 않고 공개 지도 정보와 전력 통계 자료를 활용해 시뮬레이션 모델인 'GIST 2217모선 시험 계통'을 구축했다.

구축된 전력망 모델은 모선(Busbar)* 2,217개와 송전선로 약 3,700회선 규모로, 전국의 주요 발전소와 변전소를 잇는 전력망과 제주도 연계망까지 반영했다. 연구자들이 주로 사용해 온 해외 전력망 모델과 달리 우리나라 전력계통의 구조와 특성을 반영한 '한국형' 모델이라는 점이 특징이다.

또한 전력 사용량이 많은 여름철 피크 시간대를 가정한 조건에서도 안정적으로 계산되는 것으로 확인돼 실제 전력망 연구에 활용 가능한 수준의 신뢰성을 확보했다.

* 모선(Busbar): 발전소·변전소·송전선 등이 연결돼 전력이 모이고 분배되는 전력망의 접속 지점이다. 나아가 전력망 데이터세트와 지도, 구축·해석 도구를 모두 공개했으며, 별도 허가 없이 누구나 내려받아 활용할 수 있도록 했다. 또한 웹 브라우저에서 전력망 구조를 직접 확인할 수 있는 인터랙티브 지도(Interactive Map)도 함께 제공한다.

공개된 모델은 태양광·풍력 등 재생에너지를 전력망에 얼마나 더 연결할 수 있는지 분석하거나, 정전 발생 상황을 가정한 대응 연구, 탄소중립 시대의 전력망 운영 방안 연구, 인공지능(AI)을 활용한 전력망 관리 기술 개발 등 다양한 분야에 활용될 것으로 기대된다.



▲ **GIST 2217모션 시험 계통(GIST 2217-bus test system) 모의실험 결과.** 선로 이용률에 따라 송전선로를 서로 다른 굵기로, 모션 전압에 따라 모션을 서로 다른 색으로 표시한 결과이다. 권역별 부하량과 연료별 발전량을 함께 나타내 전력 흐름과 계통 운영 상태를 한눈에 확인할 수 있다.

김윤수 센터장은 "이번 공개 모델이 우리나라 전력계통을 대상으로 한 **연구의 출발점이자 공용 연구 플랫폼으로 활용되길 기대한다**"며 "앞으로 전력망 변화에 맞춰 모델을 지속적으로 갱신하고, 발전기와 재생에너지 설비의 실제 작동 특성을 반영해 **국내 연구자와 기업이 함께 활용할 수 있는 한국형 전력망 플랫폼으로 발전시켜 나가겠다**"고 밝혔다.

이번 모델 데이터와 관련 자료는 **GIST 전력시스템연구실 홈페이지(psl.gist.ac.kr)**를 통해 무료로 제공된다.

한편 GIST는 이번 연구 성과가 학술적 의의와 함께 산업적 응용 가능성까지 고려한 것으로, 기술이전 관련 협의는 기술사업화센터(hgmoon@gist.ac.kr)을 통해 진행할 수 있다고 밝혔다.