

한국전력공사 연구직 연구역량면접

2025년 11월



1. 개요

1 주요 연구

● 신재생에너지 출력예측 정확도 향상기술 개발

- API 연계 및 데이터 취득 문제 해결
- 신규 출력예측 알고리즘 도입
- 하이브리드 선로 예측 알고리즘 개발

● 전력계통 실시간 안정도 평가 분석

- 실시간 안정도평가 연동 문제 해결
- 상정사고 및 발전량 증가 시나리오 설정
- 전력계통 전압안정도 분석 사례



지역 신재생관제 시스템

2 연구 배경

● 재생에너지 보급확대로 인한 관제시스템 필요성 증대(전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지기준 제17조)

2-1. API 연계 및 데이터 취득 문제 해결

▷ 기상 API 연계

• API 호출 파이썬 코드 작성

• 취득 환경에 맞는 DB 구축

- 변수에 맞는 테이블 설계

- 활용에 따른 Primary key 선정

ex) 위·경도별 id 부여 → 호출속도 개선

(개선 전: 16초 이상, 개선 후: 1초 미만)

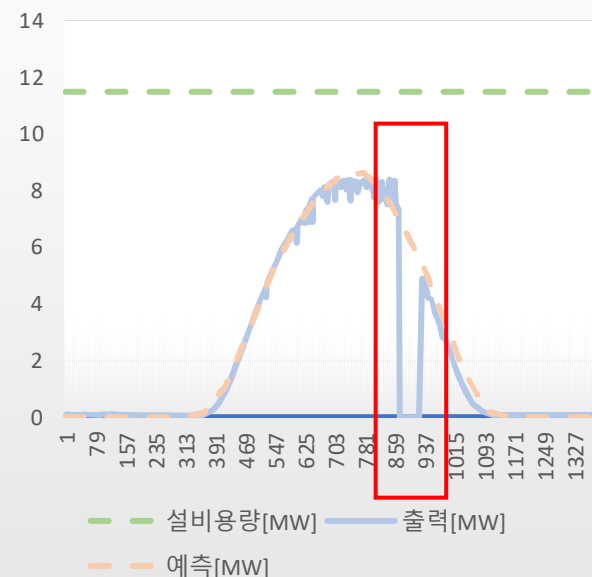
```
def download_file(url, params, file_path):
    try:
        response = requests.get(url, params=params)
        if response.status_code == 200:
            content_disposition = response.headers.get("content-disposition")
            if content_disposition:
                file_name = unquote(re.findall("filename=(.+)", content_disposition)[0]).replace("'", "")
            else:
                file_name = params['file'] # Fallback to the file parameter as the filename
            with open(file_path / file_name, 'wb') as file:
                file.write(response.content)
        else:
            print(f"Failed to download file: HTTP {response.status_code}")
    except Exception as e:
        print(f"Error downloading file: {e}")
```

API 호출

FCST_TM	id	lat	lon	SWDOWN	TMP	RH
2023-04-01 09:00	1	32.34395	125.07071	173.9562759399	12.6000610352	83.6932668686
2023-04-01 10:00	1	32.34395	125.07071	247.3920135498	12.8124938965	86.9362125397
2023-04-01 11:00	1	32.34395	125.07071	289.2192687988	12.8500915527	87.2971401215
2023-04-01 12:00	1	32.34395	125.07071	664.051361084	12.8500915527	90.550658226
2023-04-01 13:00	1	32.34395	125.07071	740.7980995178	13.0344482422	91.7899622917
2023-04-01 14:00	1	32.34395	125.07071	614.9720649719	12.9748474121	91.5402622223
2023-04-01 15:00	1	32.34395	125.07071	607.4797792435	12.9751831055	91.5396094322
2023-04-01 16:00	1	32.34395	125.07071	553.3202052116	12.7728820801	92.5690228939
2023-04-01 17:00	1	32.34395	125.07071	458.6378421783	12.8382202148	92.5182085037
2023-04-01 18:00	1	32.34395	125.07071	205.9558875561	12.9749084473	91.3156485558
2023-04-01 19:00	1	32.34395	125.07071	47.3001332581	12.9628845215	91.1626148224
2023-04-01 20:00	1	32.34395	125.07071	0	13.0881286621	90.1421308517
2023-04-01 21:00	1	32.34395	125.07071	0	12.9372497559	90.7659759521
2023-04-01 22:00	1	32.34395	125.07071	0	12.5998779297	93.0235500336
2023-04-01 23:00	1	32.34395	125.07071	0	13.0090881348	91.5958976746
2023-04-02 00:00	1	32.34395	125.07071	0	12.9751525879	90.3242073059

DB 테이블 구축 및 적재

일자	설비용량 [MW]	출력[MW]
20250429144300	11.5	7.45
20250429144400	11.5	7.37
20250429144500	11.5	7.43
20250429144600	11.5	7.34
20250429145800	11.5	0
20250429145900	11.5	0
20250429150000	11.5	0
20250429150100	11.5	0
20250429150200	11.5	0
20250429150600	11.5	0
20250429150700	11.5	0
20250429150800	11.5	0
20250429150900	11.5	0



발전소명	관할본부	발전사 형태	이용장소
태양광발전소 #1	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #2	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #3	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #4	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #5	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #6	광주전남	민간발전사	전남 목포시
태양광발전소 #7	광주전남	민간발전사	전남 영광군
태양광발전소 #8	광주전남	민간발전사	전남 순천시
태양광발전소 #9	광주전남	민간발전사	전남 고흥군
태양광발전소 #10	광주전남	민간발전사	전남 고흥군
태양광발전소 #11	광주전남	민간발전사	전남 고흥군
태양광발전소 #12	광주전남	민간발전사	전남 고흥군

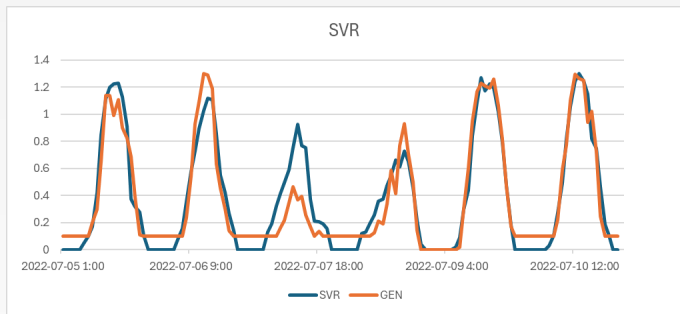
발전량 취득 문제 해결(SCADA 취득 확인, 통신 점검)

발전소 부정확 위치정보 개선 → 올바른 기상정보 활용

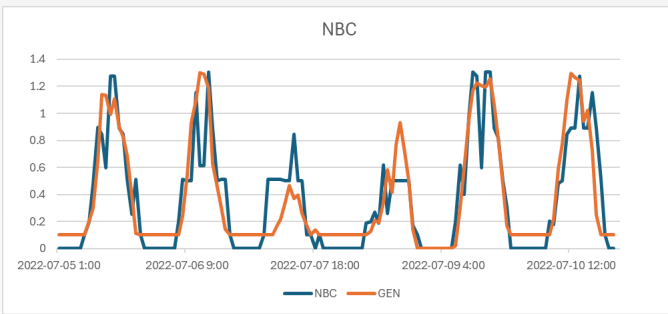
2-2. 신규 출력예측 알고리즘 도입

▷ 신규 머신러닝 모델 학습

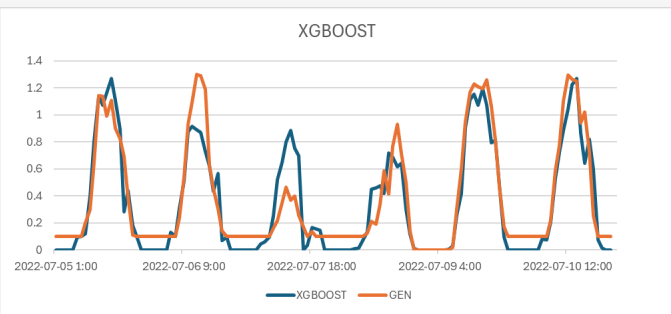
- 기존 SVR, NBC, XGBOOST 모델 사용 → LSTM 알고리즘 개발 → 출력예측 모델 학습
- 기존 보유 모델과 비교하여 **평균 오차율이 1~2% 개선**



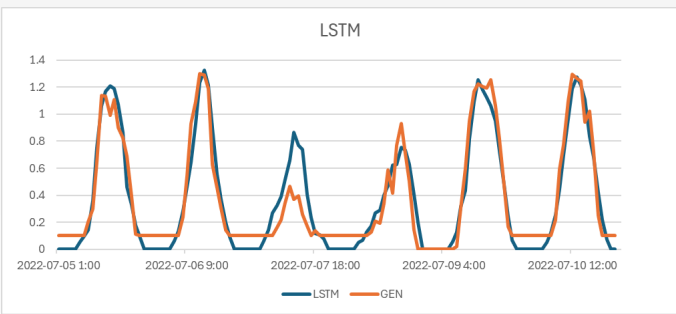
SVR



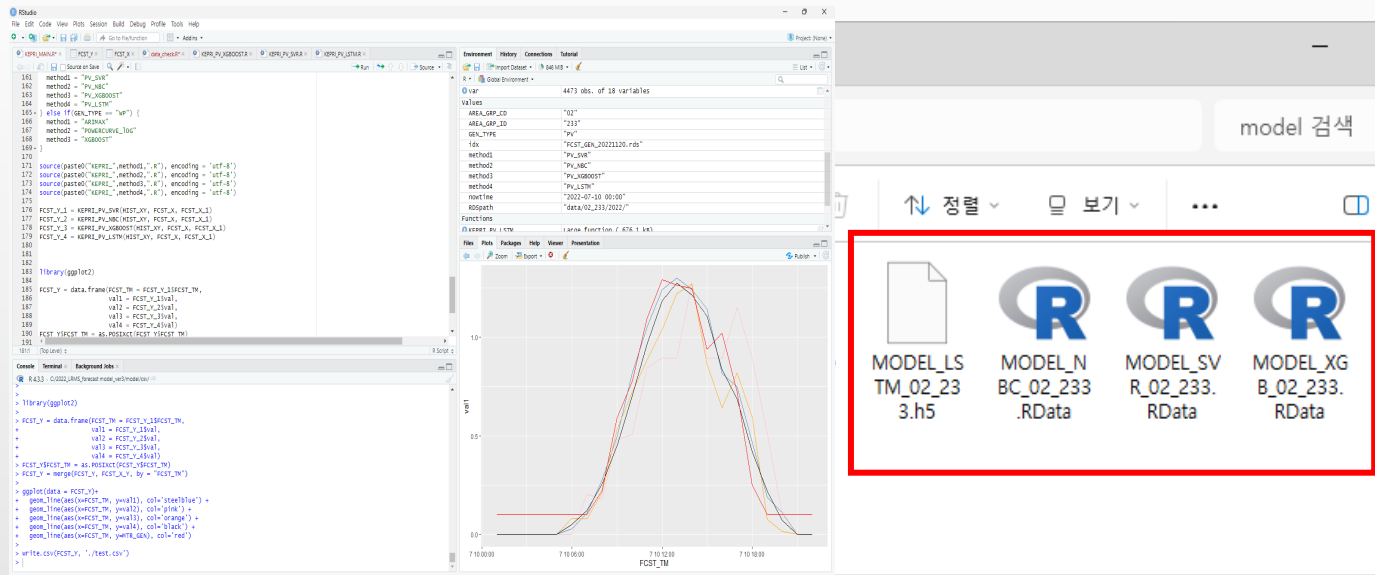
NBC



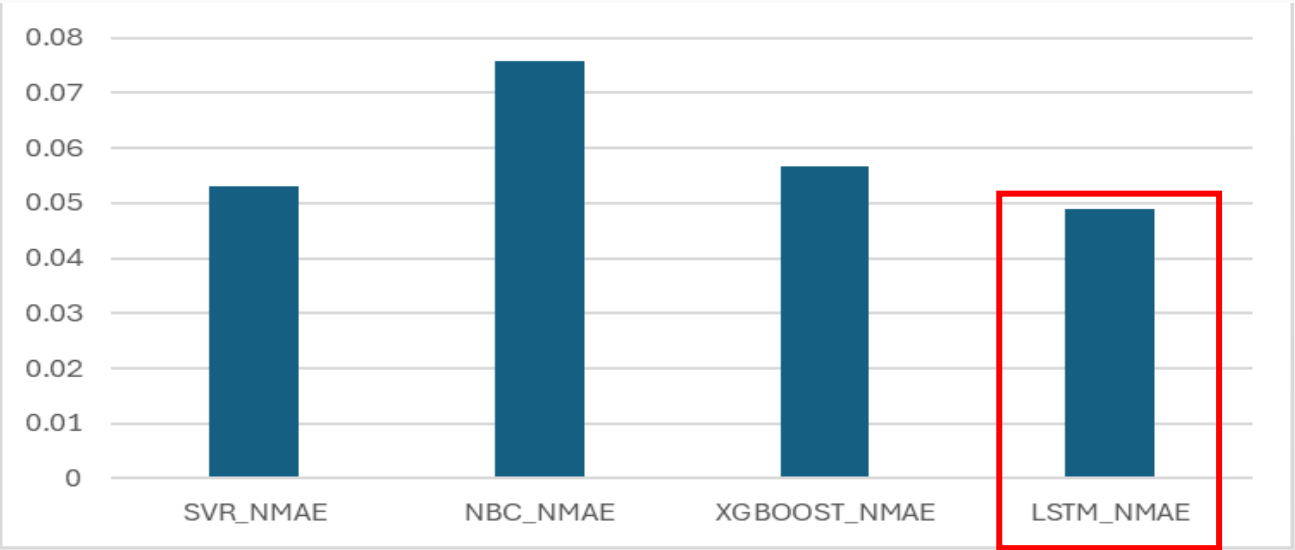
XGBOOST



LSTM



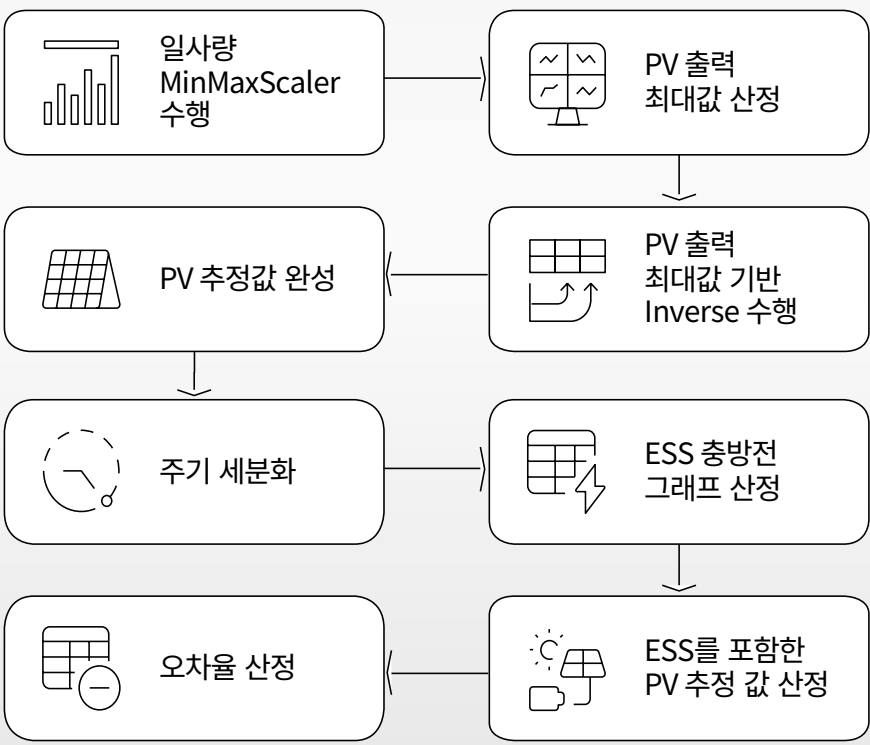
머신러닝 출력예측 학습 모델



알고리즘 별 오차율(NMAE)

2-3. 하이브리드 선로 예측 알고리즘 개발

- ▷ 하이브리드 선로 통합예측 정확도 : 88% → 92% 개선
- PCS & ESS 용량, 충·방전 패턴 기반 ESS 실적 추정
 - 154kV 송전 9개소, 22.9kV 송전 5개소 적용('23.9 ~ 운영 중)
 - 특허 출원 완료(2023.12.15)



재생에너지 - ESS 예측 알고리즘 순서도

23. 12. 15. 오후 5:22 특허로

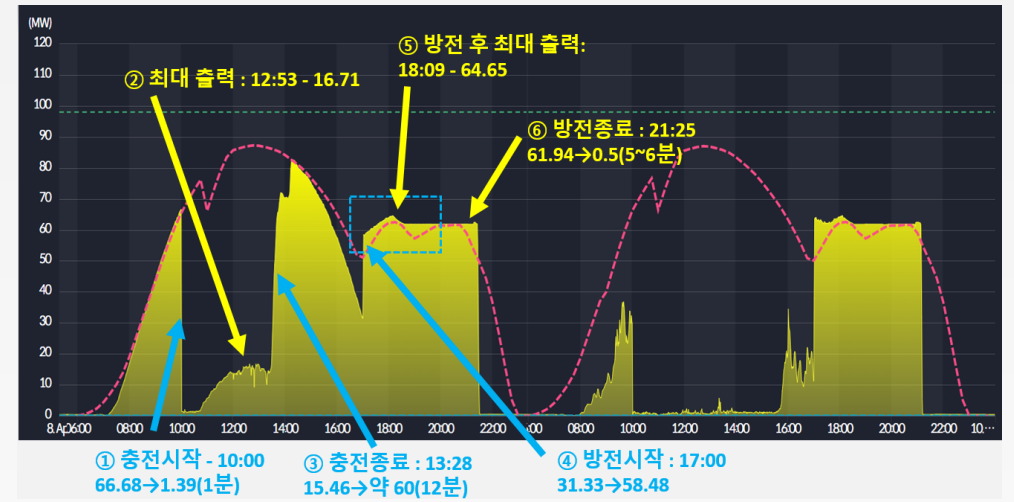
관인생략

출원번호통지서

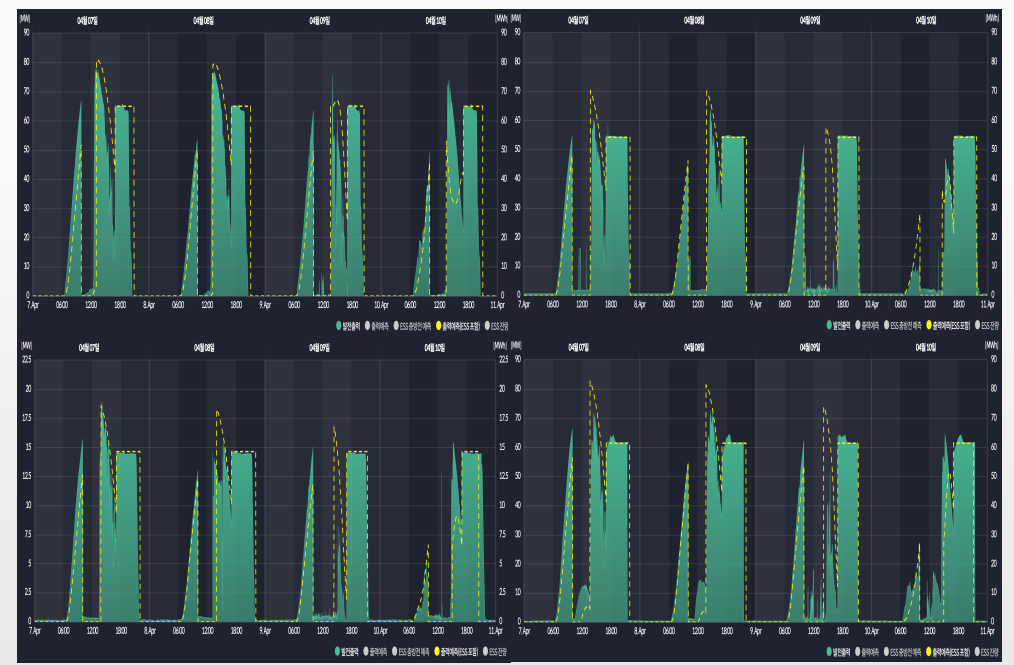
출원일자 2023.12.15
특기사항 심사청구(무) 공개신청(무) 참조번호(4332)
출원번호 10-2023-0183560 (접수번호 1-1-2023-1412259-25)
(DAS접근코드01DC)
출원인명칭 [Redacted]
대리인성명 [Redacted]
발명자성명 [Redacted]
발명의명칭 에너지 저장 장치가 연계된 태양광 발전 장치의 발전량 출력에서 에너지 저장 장치의 충방전 실적 분리 및 최적화 시스템 및 그 방법

특허청장

특허 출원 완료



개선 전 출력예측 분석 그래프(분홍 점선)



개선 후 출력예측 그래프(노란 점선)

3-1. 실시간 안정도평가 연동 문제 해결

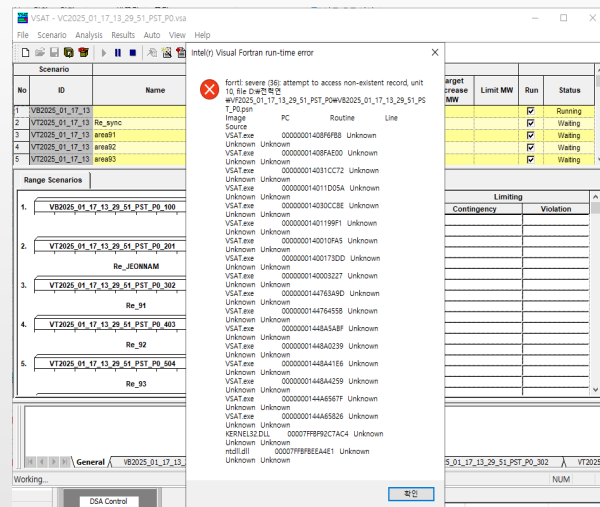
평가내용

지역 내 발생할 수 있는 고장을 가정하여 전압안정도 평가 시행(5분 주기)

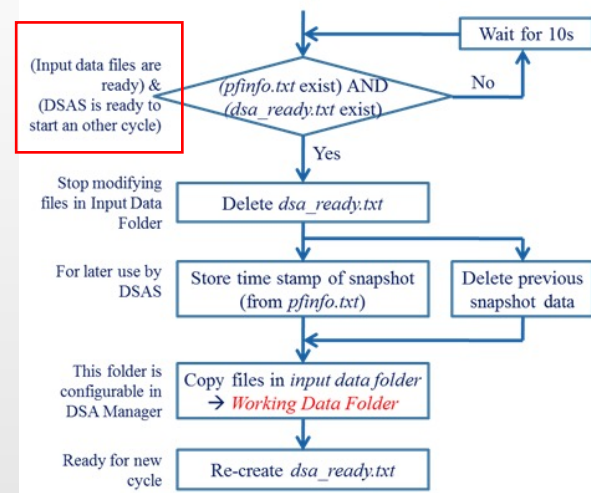
평가절차

고장 시나리오 별 재생에너지 발전량을 증가하면서 안정도 평가 수행 및 재생e 수용한계량 산출

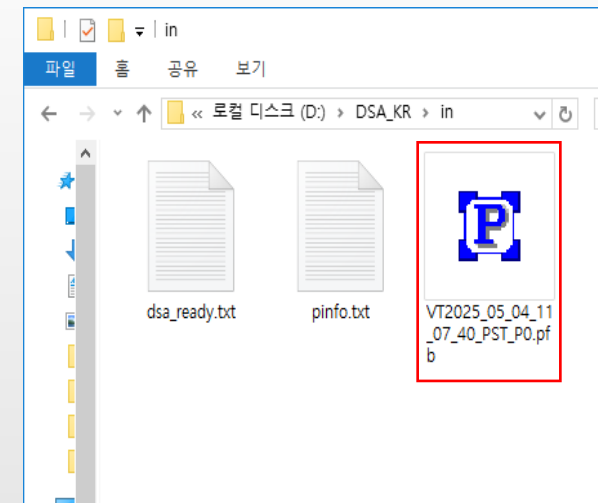
- 현상: Online DSA 구동 시 지속적으로 Failed 발생
- 원인: 상태추정 파일 변환이 완료되지 않은 상태로 dsa_ready.txt 생성 후 DSA 구동
- 해결: 변환이 완료된 이후 dsa_ready.txt가 생성되도록 코드 수정



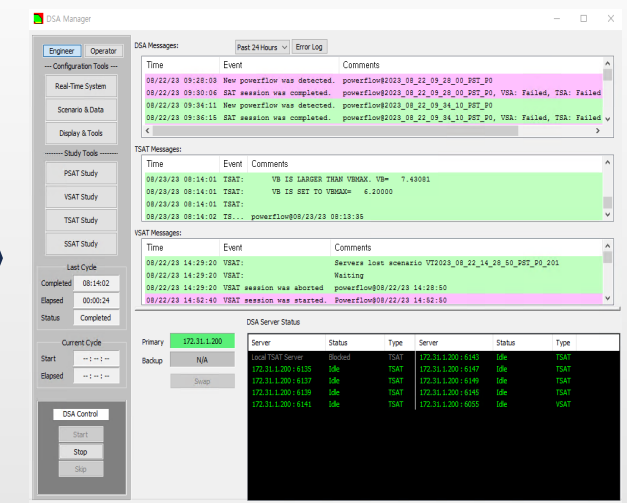
Online DSA 구동 시 오류 발생



DSA 매뉴얼 구동 조건 확인



오류발생 원인 파악



문제 해결

3-2. 상정사고 및 재생에너지 증가 시나리오 설정

- Contingency: 운영 조건에서 민감도가 높거나 계통 파급효과가 큰 핵심 설비의 고장을 조합하여 시나리오를 구성
- Transfer: 재생에너지 발전량 최대 등 계통이 취약한 운영 조건을 모의

입력 항목	상세 내용	입력 내용	확장자
Contingency	상정사고 설정	고장 설비 선정	.ctg
Transfer	Source 설정을 통해 전력 흐름 설정	Source별 Limit 설정	.trf

	From Bus Number	From Bus Name	To Bus Number	To Bus Name	Id
▶	7470	대불	7485	삼호	1
	7470	대불	7485	삼호	2

```
ctg3.ctg
Open One End of Branch = 7410 7465 '1'
Open One End of Branch = 7410 7465 '2'
{End contingency}

{CONTINGENCY DON'T RUN}
Contingency name = '7410-7470 2circuit'
Open One End of Branch = 7410 7470 '1'
Open One End of Branch = 7410 7470 '2'
{End contingency}

{Contingency}
Contingency name = '7470-7485 2circuit'
Open One End of Branch = 7470 7485 '1'
Open One End of Branch = 7470 7485 '2'
{End contingency}

{CONTINGENCY DON'T RUN}
Contingency name = '7485-7490 2circuit'
Open One End of Branch = 7485 7490 '1'
Open One End of Branch = 7485 7490 '2'
{End contingency}

{CONTINGENCY DON'T RUN}
Contingency name = '7475-7490 2circuit'
Open One End of Branch = 7475 7490 '1'
Open One End of Branch = 7475 7490 '2'
{End contingency}
```

Contingency 설정

```
trf3.trf
[VSAT 8.0 Transfer]

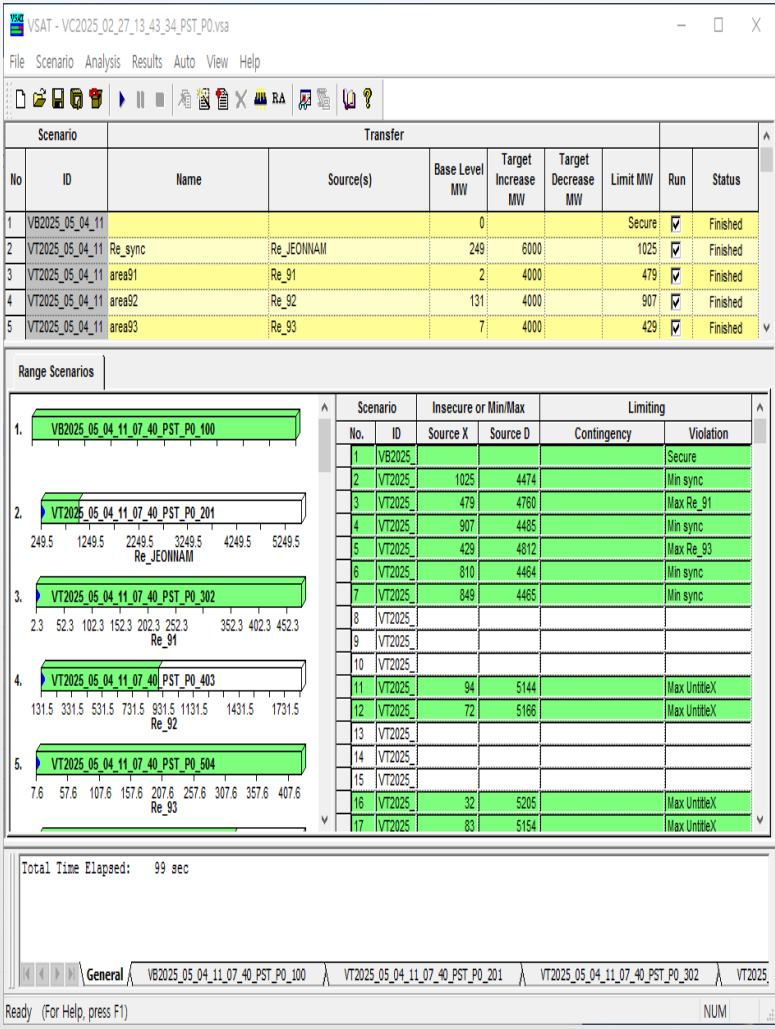
{Description}
increase renewables in area 92 and decrease Pelec of sync. gen. in all area
{End Description}

Transfer Name = 'area92'
Step Size = 40

{Source X}
Source Name = 'Re_92'
Decrease Limit = 0.000
Increase Limit = 4000.000
Dispatch Groups = By Share

{Generation Scale Group}
Group Order = 1
Group Share = 100
Scale Generation = MW Output
Include bus = 87361, 107340, 107345, 107385, 117340, 117345, 117360, 117385, 127340,
207340, 207345, 207385, 217340, 307315, 307340, 307345, 307346, 307347, 307348, 307349
Include bus = 307350, 307370, 307371, 307372, 307385, 307386, 307387, 307388, 307389,
307390, 307391, 307392, 307393, 407340, 407341, 407345, 507315, 507340, 507341, 507342
Include bus = 507343, 507345, 507346, 507347, 507365, 507370, 507371, 507372, 507373,
507380, 507385, 507386, 507387, 507390, 507391, 507392, 607385
{End Generation Scale Group}
{End Source X}
```

Transfer 설정

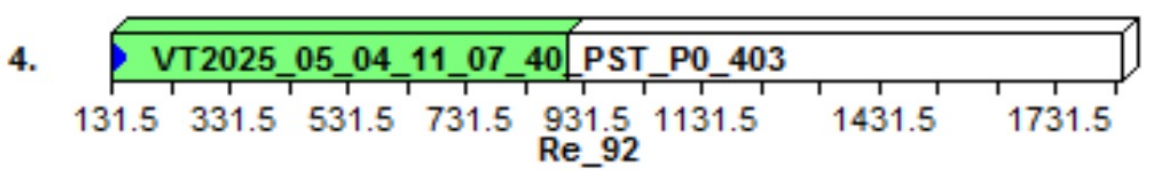


DSA 시나리오 별 구동 결과

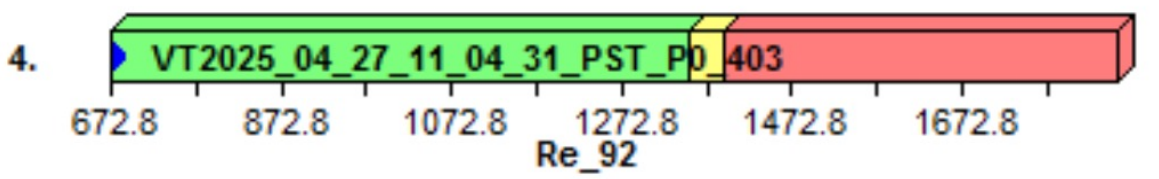
3-3. 전력계통 전압 안정도 분석 사례

- 유사한 부하 및 신재생 발전 여건을 가지는 금년도 봄철의 인접한 두 날짜 선정
- 신재생에너지 출력제어 실시 여부
- 동일 상정고장 시나리오(특정 154kV 송전선로 2회선 탈락) 적용
- ✓ Case A: 출력제어 시행
 - 실제 전력거래소의 지령에 따라 일부 태양광 발전소의 출력이 제한된 날의 TSM 기반 계통 모델 사용
- ✓ Case B: 출력제어 미시행
 - Case A와 비슷한 수준의 신재생 발전 예상, 별도의 출력제어는 시행되지 않은 날의 TSM 기반 계통 모델 사용

• Case A



• Case B



Case A, Case B 시뮬레이션 결과

구분	Case A	Case B
시스템 상태	안정	특정 상정고장 시 전압 붕괴
수용 한계 [MW]	907	1353
한계 결정 요인	운영 제약	특정 송전선로 2회선 탈락
시스템 평가	강건성 높음	특정 고장에 취약

Case별 계통 안정성 및 강건성 비교



국내 논문지 게재

4. 연구 역량 및 입사 후 기여 방안



학력

전기공학부 차석(한전 장학생), 학석사 연계과정 졸업



실무 경험

전력연구 분야 위촉연구원 4년차 경력



학술 성과

전력계통 안정도 연구 국내학술지 논문 1편 게재

제어 및 신경망 안정성 연구 SCIE 논문 2편 게재



기술 역량

Python, Matlab, Oracle, Mysql, PSS/E, DSA Tools 등 활용



데이터 취득 관련 변화 대응력 확보

API 연계 기술을 통해 기상데이터 소스 변경 시 대응 가능

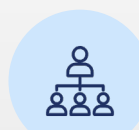
- 26년 3월 UM모델(영국수치예보모델) 지원 종료 예정
- 20년 개발된 KIM모델(국내수치예보모델) 도입 예정



신재생 출력예측 고도화 기술 확보

신규 머신러닝 알고리즘 지속적 도입 가능

- 머신러닝 모델 출시 후 예측 모델 학습 가능
- 기존 예측 결과와 비교 실증 후 시스템 적용 가능



통합 관제·제어 시스템의 지능화 가능

전 주기 자동화 및 지능형 계통운영 실현

- 설비 데이터 업데이트 → 출력예측 → 안정도평가 → 출력제어 자동화 체계 구축
- 제도적·보안적 제약을 고려한 안정적 통합운영 프로세스 확립

Q&A