



상정고장 기준 변경시 동해안  
제약 완화 및 계통 영향 분석  
2024. 4. 25 (목)

전력거래소 계통기술팀  
팀장 송태용

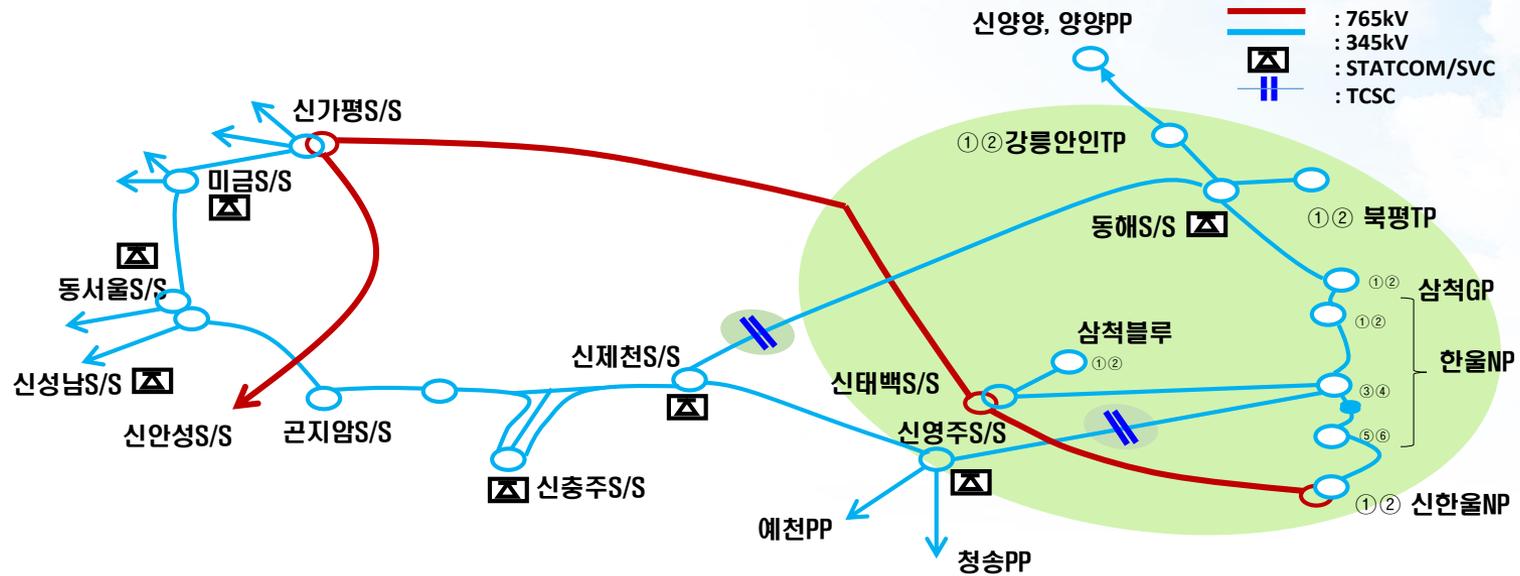


## INDEX

1. 동해안지역 발전제약 현황
2. 상정고장 검토 기준
3. 상정고장 기준 변경에 따른 제약 완화 효과
4. 상정고장 기준 변경시 이중고장 대응 전략

## 동해안지역 계통 및 제약현황

- 동해안지역 발전량 대비 송전선로 부족에 따라 발전기 출력 제한



- 765kV 선로 이중 고장대비 신뢰도 고시 준수를 위해 제약 적용

'22년 여름철	'22-'23년 겨울철 (강릉안인#2 운전)	'23.03월 (예천#1,2 운전)	'23.07월 (삼척블루#1,2 운전)	'23.12월 (신한울#2 운전)	'24.03월
1.2GW	2.3GW	1.9~2.3GW	4.0~4.2GW	6.9GW	7.4GW

## 동해안 발전설비 현황

구분	발전기명	설비용량		공급능력	
		개별	합계	개별	합계
원전	한울N/P #1	950MW	8,700 MW	1,014MW	9,136 MW
	한울N/P #2	950MW		1,011MW	
	한울N/P #3	1,000MW		1,051MW	
	한울N/P #4	1,000MW		1,052MW	
	한울N/P #5	1,000MW		1,049MW	
	한울N/P #6	1,000MW		1,049MW	
	신한울N/P #1	1,400MW		1,455MW	
	신한울N/P #2	1,400MW		1,455MW	
석탄	삼척G/P #1,2	1,022MW × 2	7,414 MW	1022MW × 2	7,414 MW
	북평T/P #1,2	595MW × 2		595MW × 2	
	강릉안인T/P #1,2	1,040MW × 2		1040MW × 2	
	삼척B/P #1,2	1,050MW × 2		1050MW × 2	
	합계		16,114 MW		16,550 MW

## 전력계통 신뢰도 및 전기품질 유지기준(산업부 고시)

제10조(안정성 유지 기준) ① 상정고장 기준에 따른 전력거래소 및 전기사업자의 전력계통 안정성 유지 기준은 다음 각 호와 같다.

### 7. 765kV 계통

가. 단일 고장 시 공급지장, 과도한 과부하 또는 저전압이 발생하지 않도록 하여야 한다.

나. **이중 고장이 발생하더라도 발전기 동기탈조**, 대규모 공급지장, 고장파급 확대, 과도한 계통동요 증가로 인한 계통분리 또는 전압 불안정이 발생하지 않도록 설비유지관리 강화 및 필요시 **계통보강·고장파급방지장치 설치 및 발전력 조정 등 필요한 대책을 수립·운영**하여야 한다.



765kV 선로 이중고장이 발생하더라도  
**공급지장(정전)**이 발생하지 않도록 운영!

## 선로 고장 빈도 - 단일고장

년도	구분	765kV	345kV	154kV	HVDC	합계
'21년	고장수 / 회선수	3 / 13	11 / 295	51 / 2126	3 / 5	68 / 2439
	고장빈도	0.2308	0.0373	0.0240	0.6000	0.0279
'22년	고장수 / 회선수	5 / 13	28 / 309	56 / 2153	5 / 5	94 / 2480
	고장빈도	0.3846	0.0906	0.0260	1.0000	0.0379
'23년	고장수 / 회선수	3 / 13	22 / 310	39 / 2190	12 / 5	76 / 2518
	고장빈도	0.2308	0.0710	0.0178	2.4000	0.0302
연 평균 고장 빈도		<b>0.2821</b>	<b>0.0667</b>	<b>0.0226</b>	<b>1.3333</b>	<b>0.0320</b>

## 선로 고장 빈도 - 이중고장

년도	구분	765kV	345kV	154kV	HVDC	합계
'21년	고장수 / 회선수	0 / 13	1 / 295	2 / 2126	1 / 5	4 / 2439
	고장빈도	0.0000	0.0034	0.0009	0.2000	0.0016
'22년	고장수 / 회선수	1 / 13	9 / 309	10 / 2153	0 / 5	20 / 2480
	고장빈도	0.0769	0.0291	0.0046	0.0000	<b>0.0081</b>
'23년	고장수 / 회선수	0 / 13	1 / 310	3 / 2190	0 / 5	4 / 2518
	고장빈도	0.0000	0.0032	0.0014	0.0000	0.0016
연 평균 고장 빈도		<b>0.0256</b>	<b>0.0120</b>	<b>0.0023</b>	<b>0.0667</b>	<b>0.0038</b>

## 검토 기준

- 검토 DB : '24년 봄철 운영방안 DB
- 계통구성 변경 : 기존 제약완화를 위해 적용했던 설비대책 정상화

대상 설비	변경 전	변경 후
345kV 한울NP2-신태백#1,2 T/L	1회선 개방	선로 모두 투입
765kV 신태백S/S #2,3,4M.Tr	M.Tr 2대 개방	M.Tr 모두 투입
신충주 T분기	직결	원상 복구

- 유연송전설비(FACTS) 운전점 변경

구분	Q운전점(MVAr)	
	변경 전	변경 후
동해S/S	-300	0
신영주S/S	-300	0
신충주S/S	-100	0
신제천S/S	0	0

➡ 765kV 선로 단일고장시에만 공급지장이 발생하지 않도록 검토

## 동해안지역 발전제약 완화 (효과 간이 검토)

- 상정고장 기준 변경시 **발전제약 6.6GW** 완화 가능

구분	발전기 발전량(MW)					
	호기	북평	강릉	삼척GP	삼척BP	합계 (제약량)
상정고장 기준변경 전	#1	0	0	0	0	0 (7,414)
	#2	0	0	0	0	
상정고장 기준변경 후	#1	510	950	920	910	<b>6,580</b> (834)
	#2	510	950	920	910	

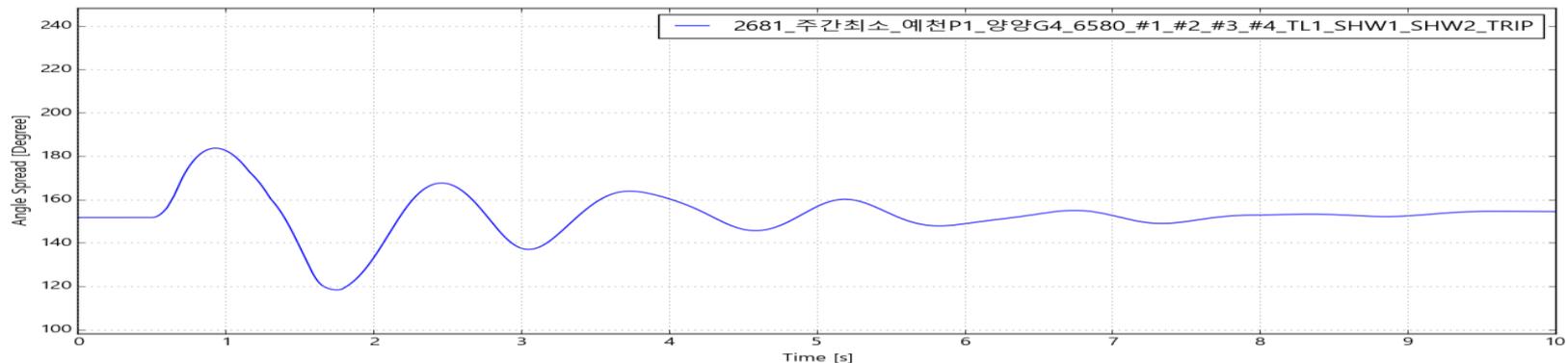
## 전압 검토

- 발전량 합계 6,580MW 이상 운전시 상시 저전압 우려
  - ✓ 신가평 200MVA, 신태백 500MVA Sh.C 운전시 상시 1.0PU 운전 가능

동해안 석탄화력 발전량 합계 (제약량)	모선 전압(kV)			
	신가평		신태백	
6,580 MW (834 MW)	765.1	341.2	765.9	336.1
6,680 MW (734 MW)	764.2	341.0	765.2	<b>335.8</b>

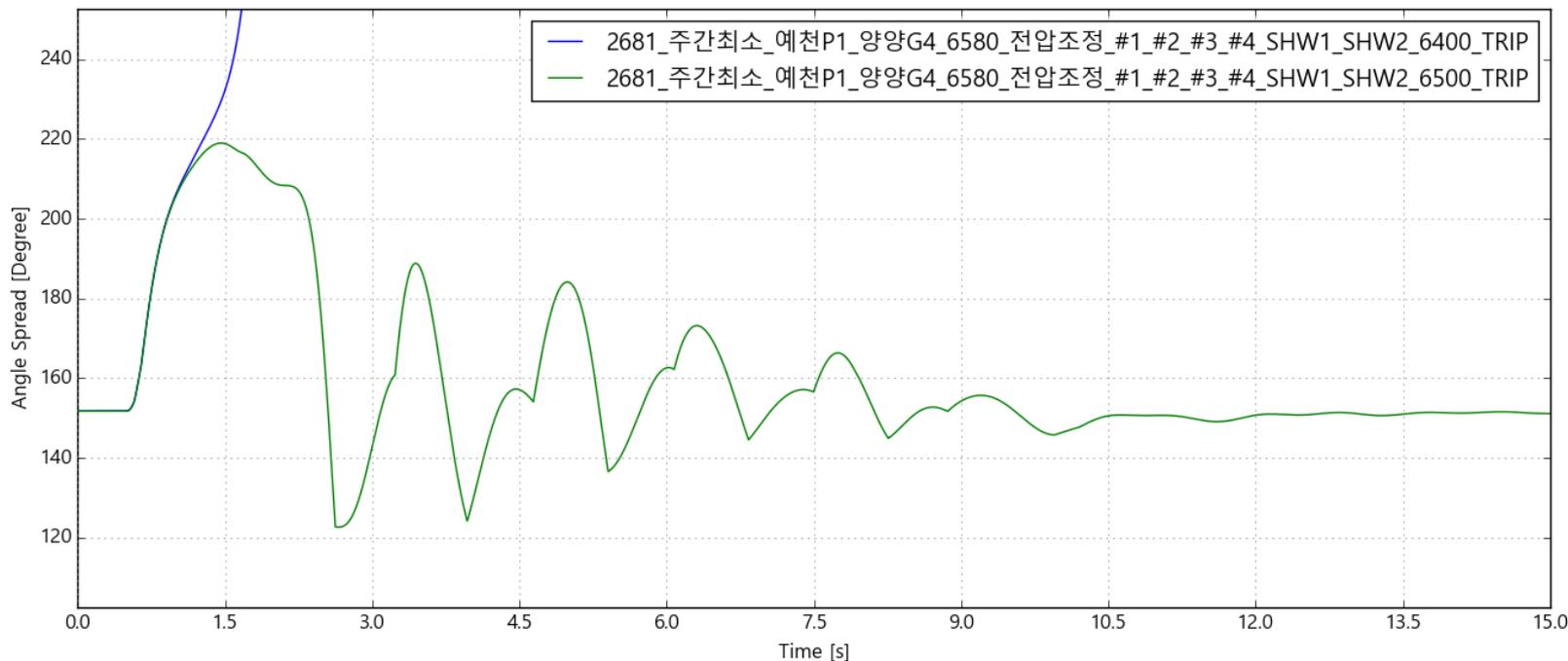
## 과도안정도 검토

- 발전기 차단 SPS 3.0GW 운영시 **안정**



## 이중고장 발생 대비 수도권 부하차단 SPS 필요

- 이중고장시 전계통 정전 방지를 위해 수도권 **부하차단 SPS 6.5GW** 및 **발전기 차단(원전 2대 및 석탄 8대) SPS 9.6GW** 필요
  - ✓ 2011년 9월 15일 전국 부하 차단량 : 최대 4GW 수준



## 765kV 선로 고장 빈도

- 최근 3년간 765kV 선로의 이중고장 고장빈도(0.0256)는 345kV(0.0120), 154kV(0.0023) 선로 보다 높음

## 상정고장 기준 변경 효과

- 동해안 석탄화력 발전제약 6.6GW 완화 가능

## 상정고장 기준 변경시 이중고장 대비 SPS 운전 필요

- 수도권 부하차단 SPS 6.5GW 및 발전기 차단 SPS 9.6GW 필요
- 저전압 방지를 위해 신가평s/s, 신태백s/s 인근 sh.c 추가 설치 필요



감사합니다.