

표 2.2 써어지 정수

구분	써어지임피던스 [Ω]	전파속도 [m/ μ s]	감쇠계수 [pu/m]	침입전용량 [pF]
T/L	500	300	0.95/300m	-
G.W	350	300	0.85/300m	-
TW	100	210	0.90/50m	-
GIB	63	250	1.00/300m	-
M.Tr	-	-	-	2,500
WB	-	-	-	500

표 2.3 해석조건

전압 [kV]	BFO TW	파고치 [kA]	파형 [μ s]	탐각점저항 [Ω]	철탐 [m]	변전소 규모
154	#1 TW	80/60	2×70	15 (R _E : 1)	경간 : 300 높이 : 40	T/L : 2회선 M.Tr : 2Bank GIB : 20[m]

표 2.4 피뢰기 특성

I[kA]	0	1.5	3.0	5.0	10.0	15.0	20.0	40.0
V[kV]	0	226	262	287	321	342	363	439

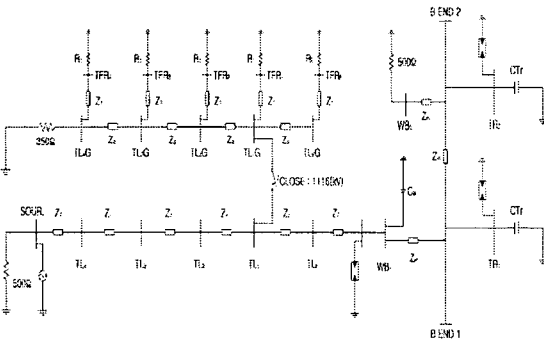


그림 2.3 시스템 모델링

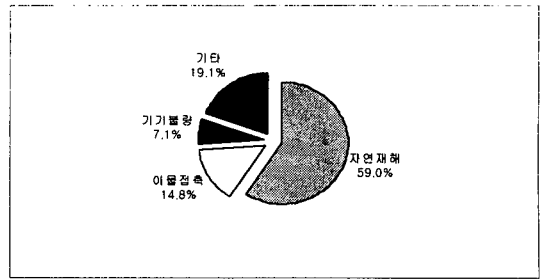
2.3. 보호계전기 동작사례

가. 원인별 고장 분석

324건의 고장건수를 기준으로 원인별로 분류하면 아래와 같다.

구분	자연재해	이물접촉	기기불량	기타	합계
345[kV] 이상	46	2	2	17	67
154[kV] 이하 (180[kV] 포함)	145	46	21	45	257
합계	191	48	23	62	324
점유율 [%]	59.0	14.8	7.1	19.1	100.0

※ 기타에는 계전기 오동작, D/L 파급사고 등이 있다.



원인별 고장분석

나. 일기별 고장분석

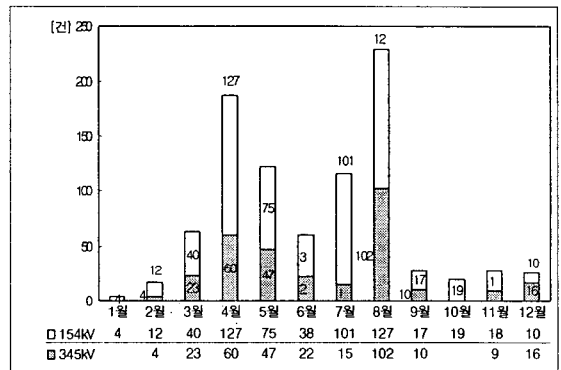
324건의 고장건수를 일기별로 분류하면 아래와 같다.

구분	맑음	흐림	비	낙뢰	합계
합계	108	61	28	127	324
	33.3[%]	18.8[%]	8.7[%]	39.2[%]	100.0[%]

다. 월별 보호계전기 동작 분석

송전선비용 보호계전기 동작건수를 기준으로 월별로 분류하면 아래와 같다.

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	계	
345[kV]	선로	-	4	21	60	44	20	15	10	8	-	15	296	
	모선	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	4	
	변압기	-	-	2	-	2	1	-	2	-	-	-	8	
	소계	-	4	23	60	47	22	15	10	10	-	16	308	
154[kV]이하 (180[kV]포함)	선로	2	10	37	114	65	34	93	11	14	12	13	8	519
	모선	-	-	1	-	2	1	3	2	-	2	1	2	14
	변압기	2	2	2	8	8	3	5	13	3	5	4	-	55
	소계	4	12	40	127	75	38	102	17	19	18	18	10	588
고장 총건수	4	16	63	187	121	60	116	228	27	19	27	26	896	
월별 점유율[%]	0.4	1.8	7.0	20.1	13.5	6.7	12.9	25.3	3.0	2.1	3.0	2.9	100.0	



월별 고장건수

3. 결론

- 66[kV] 이상 송변전설비의 총 고장건수 324건 중, 단락/지락사고가 284건으로 87.7%이고 단락/지락사고 중, 지락사고는 209건으로 73.6%를 점유한 자료로부터 보호계전기 동작은 계통의 지락사고가 대다수를 차지함을 알 수 있으며, 따라서 접지시스템과 밀접한 관계가 있다고 할 수 있다.

- 일기별 동작건수는 낙뢰시의 39.2%를 포함해 흐리거나 비올 때가 66.7%를 점유함으로써 일기가 좋지 않을

때는 특히 주의를 요한다.

- 보호계전기의 원인별 고장분석 자료에 의하면 기타가 19.1[%]이며, 이 중 원인불명인 고장이 상당부분 포함되어 있을 것이며, 그 고장원인은 지락사고에 의한 고장으로 추정해 볼 수 있다.

- 비교적 악조건(부지협소, T/L : 2회선, 역섬락위치 : 변전소 인입측으로부터 1.6[km] 이내)의 모델변전소를 선정, EMTP에 의해 과전압 해석한 결과로부터 피뢰기로 피보호기기에 가능한 가깝게 설치해야 보호효과가 더 크며, 각 기기에 침입하는 써어지의 파고치는 주요 기기의 BIL보다 훨씬 낮으므로 현재의 접지 시스템은 과전압 억제 측면에서 안전하다고 볼 수 있다.

- 이상의 결과로부터, 상용주파수 신호가 인가된 정상상태의 경우에는 접지계통의 보호계전시스템에 대한 영향은 별 문제가 없으나, 접지계 설계시 절연협조검토에 의한 접지설계 및 써어지 예상 유입개소(피뢰기, M.Tr 중성선 연결개소)에 침부전극봉 설치 등의 써어지 억제대책이 요망된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 電氣設備工事技術研究會 編, 接地工事 設計 地工 マニコアル(第2版), オーム社, 昭和54年.
- [2] IEEE Std-80-1986 IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding.
- [3] IEEE Std-142-1991, IEEE Recommended Practice for Grounding of Industrial and Commercial Power Systems.
- [4] 高橋健顔 著, 接地工事入門, オーム社.
- [5] 高橋健顔 著, 接地設計入門, オーム社, 1993.
- [6] Transmission Line Reference Book, 345[kV] and Above, Second Edition, Electric Power Research Institute, 1982.
- [7] 변전설계기준 - 2602 접지계설계지침, 한국전력공사, 1968. 4개정, 1984. 3.12 개정.
- [8] 한국전력공사 송변전처 보호계전팀 : 2000년도 보호계전기 동작상태 분석보고서.