

효과적인 휴전계획을 위한 일정관리 및 검토 프로그램 설계

신만철¹, 오성균², 김건중³, 이운희⁴, 오창수⁵, 강명정⁶
 (주)파워이십일¹, 충남대학교², 한국전력거래소³

Design of management and study program for effective outage scheduling

Man-Cheol Shin¹, Sung-Kyun Oh², Kern-Joong Kim³, Oon-Hee Lee⁴, Chang-Su Oh⁵, Myung-Jang Kang⁶
 Power21 Corp., Chungnam Nat'l Univ., Korea Power Exchange

Abstract - 휴전검토는 계통의 안정적인 운영과 신뢰도에 직접적으로 영향을 줄 수 있어 매우 중요한 업무라 할 수 있다. 본 논문에서는 이러한 휴전검토 업무를 체계적이고 효율적으로 수행할 수 있는 휴전검토 종합시스템의 역할을 간단히 소개하고, 구성요소 중 하나인 휴전 일정 관리 및 검토 프로그램 설계에 대해 설명하고자 한다.

전계획 프로그램의 베타버전을 소개한 것으로 본 연구에서 개발하고자 하는 휴전검토 종합시스템의 한 부분인 휴전일정관리 프로그램을 설계하는데 참고하였다. 이 프로그램의 주요한 체계는 다음과 같이 구분되어 있다.

- 계획 휴전(Planned outages)
- 유지보수 휴전(Maintenance outages)
- 강제 휴전(Forced outages)
- 교정 스위칭(Remedial switching actions)

1. 서 론

휴전계획이란 주요장치에 대한 점검이나 보수 등을 목적으로 전력설비의 운전을 정지하기 위한 사전계획을 말한다[1]. 발전 및 송전사업자는 2년간의 발전기 정지 및 휴전계획을 수립하여 전력거래소에 제출하게 된다. 전력거래소에서는 발전기 정지계획에 대한 적정성을 검토하고, 연간 적정예비력 확보를 위해 관련자와 상호 협의하거나, 정지계획에 대한 조정을 권고하고 이견이 있을 경우 정지계획 일정을 조정하게 된다.

사용자는 휴전에 관련된 사항을 생성하고 복사할 수 있으며, 그룹으로 휴전을 지정할 수 있고, 휴전기능을 확장시켜 적용할 수도 있다. 주요한 특징으로 사용자 편의의 필터링 기능과 정렬, 페이지 매기기, 휴전일정 요약 화면 제공, 알람기능, 외부로 데이터 내보내기/가져오기, 사용자 입력 내용에 대한 유효성 확인 기능 등이 있다.

현재 국내에서는 계통설비의 지속적인 증가 및 설비 노화의 가속화 등으로 연간 약 2,000건 이상에 달하는 휴전작업이 진행되고 있으며, 계통 규모의 확장에 따른 전력설비의 부하증가는 휴전시 계통에 파급되는 영향을 광역화 하는 결과를 초래하고 있다. 이와 같은 계통 여건을 감안할 때 휴전시 계통검토는 좀더 세밀하고 광범위한 계통검토와 안정운영 대책 수립이 필요하며, 일정부분 반복적인 프로세스를 수반하므로 업무효율성 향상을 위한 시스템 구축이 절실히 요구되고 있는 실정이다. 이러한 시스템은 휴전시 발생하는 제약량 산정, 휴전일정 조정 등에 대한 계통검토시 프로세스화를 제고함으로써, 전사적인 자원관리는 물론이고 주관적인 판단요소를 최소화함으로써 투명한 계통운영에 기여하게 된다. 본 연구에서는 이러한 시스템을 '휴전검토 종합시스템'이라 하였다. 본 논문에서는 휴전검토 종합시스템을 구축하기 위한 구성요소 중 하나인 '휴전일정 관리 및 검토 프로그램'에 대한 설계에 대해 설명하기로 한다.

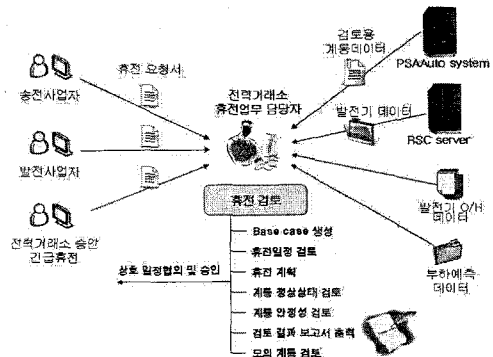
2.1.2 국내 사례 분석

국내에서 처리되는 휴전업무 절차는 [그림 2.1]과 같다. 휴전검토를 위해 휴전업무 담당자는 상호협의를 위한 기관으로부터 휴전요청서를 받고, PSAAuto system[3~5] 등의 여러 시스템을 통해 데이터를 취득하게 된다. 휴전업무 담당자가 다양한 데이터를 취급해야 하며, 검토해야하는 업무도 복잡한 편이다. 한정된 최소 인력으로 휴전검토를 시행함에 따라 세밀한 계통검토에 어려움이 있으며, 업무의 효율성 제고가 필요한 실정이다. 또한 휴전검토 절차가 복잡하고 검토결과는 계통운영과 신뢰도에 큰 영향을 미치게 되므로 보다 체계적이고 효율적이며 객관적인 검토방식이 필요하다.

2. 본 론

2.1 국내외의 사례 분석

사용되는 휴전일정 프로그램 분석을 통해 개발하고자 하는 휴전검토 종합시스템에 대한 참고자료로 활용하도록 하며, 휴전업무에 관련된 절차의 확인을 통해 휴전에서 취급되는 데이터와 이해당사자 간의 업무 프로세스 등을 분석한다. 이러한 분석을 통해 기존 시스템의 문제점과 현황을 확인하고 이를 시스템화하고 개선하기 위한 방안을 마련하도록 한다.



[그림 2.1] 휴전업무 절차도

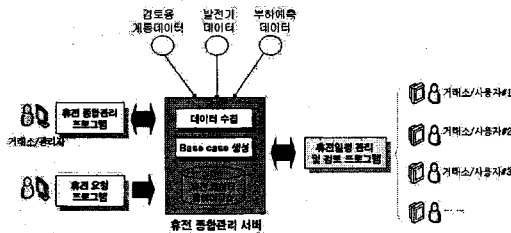
2.1.1 해외 사례 분석

Texax Nodal Market 웹사이트[2]에 소개된 'Outage Scheduler' 프로그램 내용을 살펴보았다. 휴

2.2 개선 방안

2.2.1 휴전검토 종합시스템 적용

휴전검토 종합시스템은 휴전업무에 발생할 수 있는 계통의 변경상태에 대해 계통의 안정성을 검토하고 그에 따른 대책을 수립하기 위한 것으로, [그림 2.2]와 같이 휴전과 관련된 데이터를 종합관리할 수 있는 '휴전 종합관리 서버'를 중심으로 운영되어야 한다. '휴전 데이터 웨어하우스'는 [그림 2.1]에서 취급되는 데이터인 검토용 계통데이터, 발전기 데이터, 부하예측 실적자료들도 함께 보관하게 된다. 송전 및 발전사업자도 휴전 종합관리 서버를 통해 휴전 데이터웨어하우스에 접근하게 되고, 휴전검토를 담당하는 사용자는 '휴전일정 및 검토 프로그램'을 이용하여 휴전검토를 수행하게 된다.



[그림 2.2] 휴전검토 종합시스템 개요

[그림 2.1]에서는 휴전업무 담당자가 직접 각종 데이터를 수집하여 Base case를 생성하고 관리하였으나, [그림 2.2]에서는 '휴전 종합관리 서버'를 두어 반복적이고 절차적인 과정을 자동으로 처리할 수 있게 하였다. 또한 휴전실적 등의 데이터가 '휴전 데이터웨어하우스'에 축적되게 하여 실적자료 또는 의사결정 지원을 위한 서버로서 기능토록 한다.

2.2.2 휴전일정 관리 및 검토 프로그램을 융합

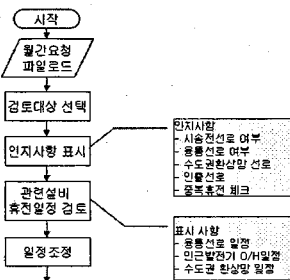
휴전일정 프로그램과 검토 프로그램을 융합하여 하나의 프로그램에서 진행되도록 한다. 앞서 해의 사례에서 살펴보았던 프로그램이나 기존의 휴전일정관리 프로그램은 휴전 상황에 대한 해석 시뮬레이션 기능이 없어 단순히 일정을 관리해주는 기능을 수행하였다. 따라서 휴전일정을 수립하기 위해 별도의 검토 프로그램 구동한 후에 그 결과를 휴전일정에 반영하였다.

본 연구에서는 불가분의 관계에 있는 휴전일정 관리와 검토기능을 갖는 프로그램을 하나로 융합하여 처리될 수 있게 하고자한다.

2.3 휴전일정 관리 및 검토 프로그램 설계

2.3.1 프로세스 순서도

[그림 2.3]은 휴전일정을 수립하기 위한 프로세스 순서도를 나타낸 것으로 월간 휴전계획을 수립할 경우에 대한 예이다.

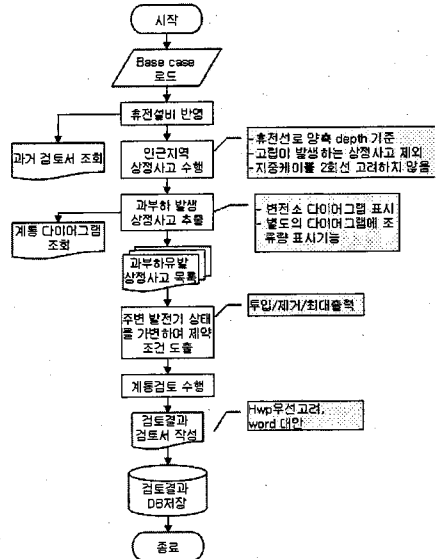


[그림 2.3] 휴전일정 프로세스 순서도

휴전일정 프로세스에서 주목할 만한 것은 인지사항으로

휴전대상 설비가 시송전 선로, 유통 선로, 수도권환상망 선로, 인출 선로, 중복휴전 인지를 확인시켜줄 수 있고, 관련설비의 휴전일정도 확인할 수 있게 한다.

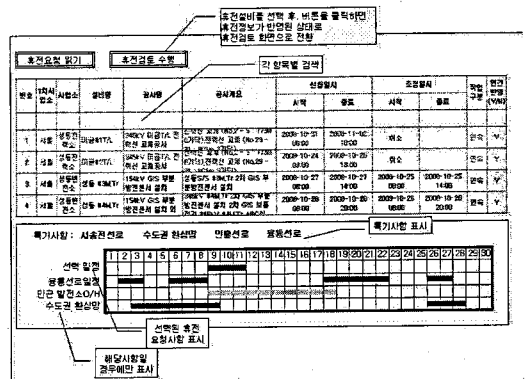
[그림 2.4]는 휴전검토와 관련된 프로세스에 대한 순서도이다. [그림 2.2]의 휴전 종합관리 서버에서 생성된 Base case를 이용하여 휴전설비를 반영하고, 인근 지역의 상정사고해석을 검토하며, 주변 발전기 상태에 따른 제약조건을 도출하게 된다. 검토결과를 이용하여 검토서를 작성하고 DB에 저장하게 된다.



[그림 2.4] 휴전검토 프로세스 순서도

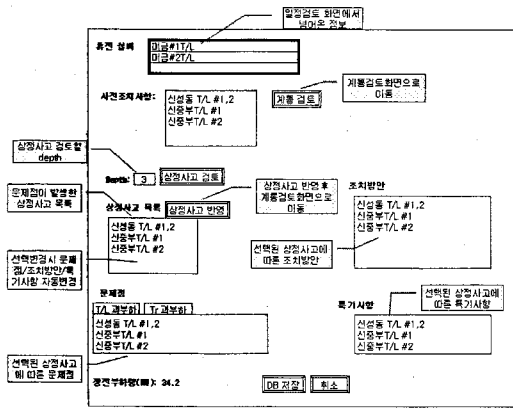
2.3.2 화면 설계

[그림 2.5]는 메인 화면에 대한 설계이다. '휴전요청 읽기' 버튼은 휴전일정에 대한 조회를 처리하여 화면에 표시해주는 기능을 수행하며, '휴전검토 수행' 버튼은 휴전정보가 반영된 상태로 휴전검토 화면으로 전환되게 하였다. '특기사항'은 휴전일정에서 별도의 인지가 필요한 주요설비들의 일정을 확인할 수 있게하는 화면이다.



[그림 2.5] 메인 화면 설계

[그림 2.6]은 휴전검토 화면에 대한 설계이다. 휴전설비 정보와 휴전을 적용하기 전의 사전조치사항 등을 검토할 수 있고, 상정사고해석 검토를 적용할 수 있게 하며, 상정사고해석에 따른 문제점을 확인하고 이를 개선하기 위한 조치방안을 적용할 수 있게 한다. 검토된 결과는 DB에 저장하여 보관할 수 있게 한다.



[그림 2.6] 휴전검토 화면 설계

3. 결 론

계통설비의 지속적인 증가와 계통구성의 복잡화 등으로 휴전 발생시 계통에 미치는 영향이 광범위하게 발생할 수 있다. 휴전검토 업무는 여러 이해당사자와 협의해야 하며, 다양한 데이터를 취급해야하고, 세밀한 계통검토를 수행해야 하는 업무이다. 휴전검토는 계통운영과 신뢰도에 미치는 영향이 지대한 편이어서, 한정된 최소 인력으로 휴전검토를 수행함에 있어 전사적인 자원관리와 체계화가 강력히 요구된다. 이를 지원하기 위한 시스템이 휴전검토 종합시스템인데, 종래 휴전업무 담당자가 기계적이고 반복적으로 수행했던 업무를 대체하게 되어 휴전업무 담당자는 정밀하게 휴전검토를 수행하게 되고 효과적으로 검토결과를 바탕으로 효과적인 휴전일정을 계획할 수 있어 업무 효율성 향상과 안정적 계통운영에 도움을 줄 것으로 기대된다.

본 논문에 소개된 휴전일정 관리 및 검토 프로그램은 일정관리와 검토 기능이 융합되어 있어 다양한 검토기능(고장용량검토 및 상정사고 해석, 안정도 해석 등)의 적용에 있어 빠르고 용이한 검토가 가능할 것으로 고려된다. 휴전일정 관리 및 검토 프로그램에 대한 설계로서 프로세스에 대한 순서와 화면 설계에 대한 내용을 설명하였다. 향후에는 휴전검토 종합시스템의 다른 구성요소들에 대해서도 다루기로 한다.

감사의 글

본 연구는 한국전력거래소의 연구사업의 지원을 받아 수행된 과제입니다. 관계자 분들께 감사드립니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국전력거래소, "전력시장운영규칙", 2008.1
- [2] <http://nodal/ercot.com>
- [3] 신만철, 김건중, 오성균, 황인준, 강부일, 한희천, EMS와 연계된 전력계통해석자동화 시스템(PSAAuto) 소개, 대한전기학회 2007 전력IT 연구회 춘계학술대회 논문집
- [4] 오성균, 신만철, 김건중, 최영민, 강부일, 한희천, EMS 실계통 데이터 활용을 위한 자동변환 프로그램 개발, 대한전기학회 2007 하계학술대회 논문집
- [5] Man-Cheol Shin, Kern-Joong Kim, Hyun-Shin Park, Automization of real-time power system analysis by EMS data acquisition - Power flow margin calculation in the metropolitan area -, ICEE 2006 conference