

배전지능화시스템 최적 운영을 위한 통합 데이터베이스 프로그램 설계

Design of Integrated Database Program for Optimal Operation of Distribution Automation System

최 윤 혁* · 장 문 종*
(Yun-Hyuk Choi · Moon-Jong Jang)

Abstract - In the existing distribution automation system, the database is managed by each distribution office. But there is a high possibility to happened a problem during a fault processing because the representation of the connection switches between distribution offices are complicated. In addition, if a distribution office will be going to collapse due to disaster, for example, a big fire or earthquake, its own database may be lost. In order to solve this problem, it is necessary to have a structure of an integrated database management from an integration center to under the distribution office. To do this, the integration center must store and manage it as the database using the own office code.

Key Words : DAS, Integrated database, DB synchronization, Connection switch, Optimal operation

1. 서 론

배전지능화시스템(DAS)은 국내 기술로 개발되고, 1997년부터 본격적으로 보급되기 시작하여 현재 전국 196개의 한전 사업소에 설치되었고, 평균고장시간이 건당 73분에서 5분 이하로 단축되어 배전계통 운영효율을 획기적으로 높였다. 또한, 현재 사업소에서 운영 중에 있는 광역 DAS 역시 2007년부터 자체 기술에 의해 개발되고, 실 계통 운전결과 높은 신뢰도를 검증받아 전국적으로 보급되어 시행 중에 있으며, 총 41개 배전센터가 운영 중이다[1-2].

그리고, 전국 단위의 DAS 통계분석 및 고장현황 파악 등을 위하여 상호 데이터가 연계된 전사 DAS가 구축되었으며, 2010년 3월경에 DAS이 주요 정보통신 기반 시설로 지정되고 해마다 강화된 보안 규정 요구에 의하여 단방향 데이터 전달 장치가 도입되는 등 관련된 설비 및 소프트웨어의 신/증설이 진행되고 있다[3-4].

현재 전국 사업소에서 배전계통 관리를 위해 운영 중인 DAS는 계통운영과 관리에 필요한 정보가 사업소에 위치함에 따라 이와 관련된 주장치 서버는 사업소의 경우 사업소 내에서 이중화되어 있고, 센터의 경우에는 센터의 직할 정보만 이중화하여 관리하고 있는 실정이다. 따라서, 현재 운영방식에서는 센터 기능이 상실될 경우 예하 사업소로 제어권을 이양하여 예하 사업소는 정

상화되나, 센터의 직할 제어 기능은 수행이 중단되는 문제점이 있다. 또한, 재난 발생 등으로 예하 사업소의 기능이 상실될 경우에는 사업소 내의 배전계통에 대한 감시 및 제어 기능이 중단되어 긴급한 현장 상황에 대하여 원격 감시와 신속한 사고대응이 불가능해지는 단점이 있다. 이에 센터 중심의 배전계통 관리체제로 변경함과 동시에, 예하 사업소에서도 관련 정보를 실시간 DB 동기화 백업을 통해 센터의 재난 발생 시에도 제어권을 이양 받아 지속적으로 서비스가 가능한 후비 보호 기능을 가질 수 있는 통합 센터 서버의 구조 재정립과 이중화 구조를 가지는 통합 DB가 필요하다.

배전지능화시스템에서 운영 DB 관리는 매우 중요하다. 실시간 데이터가 DB 기반으로 운영됨에 따라 저장되어 있는 DB에 따라 시스템 가용성이 달라진다. 또한 기상, 통신장애등 천재지변이 발생되었을 때 즉시 복구하여 운영될 수 있도록 설계되어야 한다. 이에 따라 센터와 사업소간 DB 동기화는 필수적이며, DAS 주장치간 DBMS 동기화는 MS-SQL Server에서 제공하는 서비스로 가능하지만, 여러 사업소를 동시에 동기화할 때 각각의 DBMS에서 제공하는 동기화 서비스의 기능은 한계를 가진다. 즉 1:1의 DB복제 및 동기화는 가능하지만 통합운영센터에서 수행하고자하는 1:N의 데이터베이스는 불가능하다. 이에 따라 센터와 다수의 사업소의 구조를 가지는 배전지능화시스템에서 DB 동기화 프로그램 개발이 필요하며, DB 동기화 프로그램은 분산처리가 가능해야 한다[5-6].

현재 DAS가 센터에서 센터와 예하 사업소 전체를 일괄 광역 운전하는 중요한 역할을 수행하고 있음에도 불구하고, 주장치 서버와 계통관리 데이터는 예하 사업소에 위치하고 있으며, 센터 또한 센터 직할의 계통관리 데이터만 관리하고 있다. 따라서,

† Corresponding Author : Dept. of Electronic and Electrical Engineering, Daegu Catholic University, Korea.
E-mail : yhchoi@cu.ac.kr

* KEPCO Research Institute, Korea.

Received : February 27, 2018; Accepted : June 8, 2018

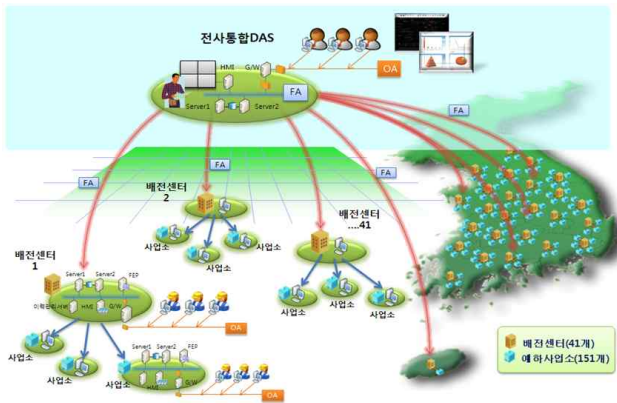


그림 1 광역 배전지능화시스템 개요
Fig. 1 Overview of the wide DAS

본 논문에서는 현재 운영 중인 데이터 유지보수 업무와 시스템 관리체계를 일원화하고, 관리 효율을 극대화하기 위하여 센터와 예하 사업소에 개별적으로 유지하고 있는 계통관리 데이터를 센터 단위로 DB 통합하여 운영하는 통합 데이터베이스를 설계하고 통합 센터와 예하 사업소 사이의 DB 동기화 프로그램을 제안한다.

2. 통합 데이터베이스

2.1 통합 데이터베이스 구성

기존 배전지능화시스템에서는 사업소 별 데이터베이스를 관리하고 있으므로 이로 인해 사업소 간 연계 개폐기 표현 및 연계 처리상에 복잡한 문제가 있다 또한, 사업소의 재해(화재, 지진)등으로 사업소가 붕괴될 경우 데이터베이스 손실 문제가 있다. 이러한 기존 문제를 해결하기 위해 통합 센터에서 예하 사업소까지 DB를 일괄 관리하기 위한 구조로 구성한다. 기존에는 사업소마다 고유한 사업소 코드를 가지고 있으며 해당 사업소마다 사업소 개폐기 및 설비 정보가 저장되어 있는 데이터를 하나의 데이터베이스로 저장하기 위해서 개별 DB 테이블마다 각자 사업소의 데이터를 식별 할 수 있도록 사업소 코드 및 연계 개폐기 사업소 코드 행을 추가한다.

통합 데이터베이스 구성 시 변전소, Mtr, DL, 개폐기, 선로, 수

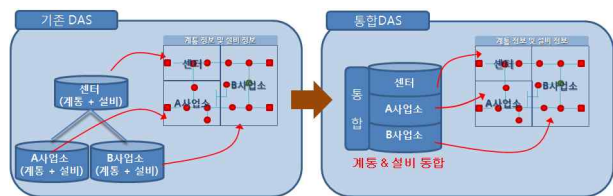


그림 2 데이터베이스 변경 구성
Fig. 2 Modified database construct

그림 3 추가된 테이블 필드
Fig. 3 Added Table Field

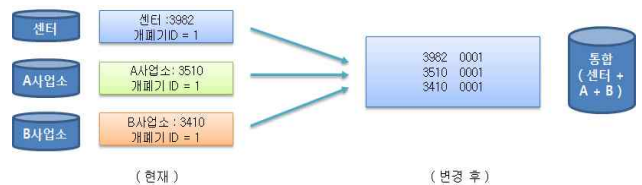


그림 4 테이블 필드 변경 사항
Fig. 4 Table Field Change Part

용가 등의 설비 정보와 계통 정보 테이블에 사업소 데이터가 중복되지 않도록 하고, 사업소 간 연계 개폐기가 제어 화면에서 개폐 표현 및 처리를 원활하게 하도록 아래 그림과 같이 DB 테이블 필드에 office_code와 sub_office_code를 추가한다. office_code는 사업소 코드를 의미하고 sub_office_code는 연계 개폐기 사업소 코드를 의미한다.

2.2 데이터베이스 관리

각 사업소 DB의 계통 정보 및 설비 정보를 하나의 통합 DB로 구축하여 사용하고 통합 DB의 위치는 통합 센터 서버에 설치된다. 통합 DB는 센터를 포함하여 각 예하 사업소 DB 전체를 관리한다.

통합 센터에서 장애 및 재해가 발생하여 운영이 불가능할 경우 예하 사업소에서 임시적으로 비상 운영을 할 수 있도록 한다. 예하 사업소에서 비상 운전 시 통합 센터와 동일하게 계통 데이터 및 설비 데이터가 필요하다. 따라서, 통합 센터와 예하 사업소 간의 데이터베이스가 일치하도록 데이터를 동기화한다. 이는 DB 동기화 프로그램이 권장하고 통합 센터와 예하 사업소 사이의 계통 정보 및 설비 정보를 동기화한다. 예하 사업소로 제어권이 이양되면 각 사업소의 백업 DB를 이용하여 비상 운영 시스템을 구동한다.

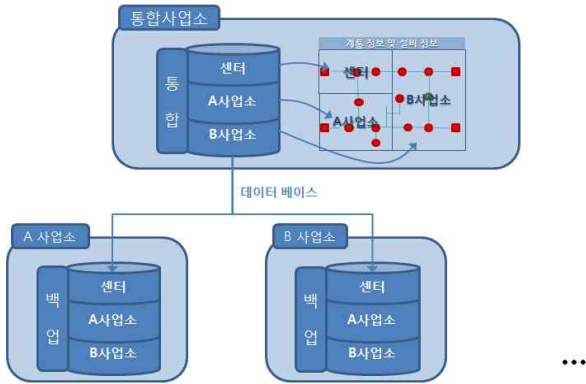


그림 5 데이터베이스 관리 방안

Fig. 5 Database Management Method

2.3 변경 테이블

통합 데이터베이스를 구성하기 위해서 변경되는 테이블을 정의한다. 사업소 구분을 위한 컬럼이 추가되고 설비 정보 테이블 및 계통 테이블이 전체적으로 변경된다. 이때, 통신 프로토콜 설정, 개폐기 종류, 명령 코드 등과 같이 사업소에서 고유로 사용하는 테이블은 변경되지 않는다. 통합 DB 구성을 위해 변경되는 주요 설비 및 계통 정보는 표 1과 같다. 이때, 테이블 명은 실제 DB 동기화 프로그램에서 사용되는 명칭이며 이에 대한 설명을 나타낸 것이다.

표 1 변경 설비 및 계통 정보

Table 1 Change Device and System Information

테이블 명	설명
alarm_filter_properties	알람 속성
cb_open_status	개폐기 연계 CB 정보
connection_link_info	연계점 정보
control_auth	사령원 별 DL 권한 설정
control_authority	사령원 사업소 제어 권한
control_authority_log	사업소제어 권한 로그
counter	개폐기별 통신 성공률 정보
dg_info	분산전원 정보
dl	dl 정보
dl_color_properties	dl 속성
low_customer	수용가 고객관리
mtr_bank	MTR بانک 정의
subs	변전소 정보
sw_binary	투입/개방 및 제어정보
tr	TR 구성 정의
mmi_cb_info	CB 정보 뷰
mmi_simple_dl_info	DL 정보 뷰
mmi_simple_dl_swinf	DL 별 개폐기 정보
mmi_subs_dl_info	변전소 및 DL 정보 뷰
mmi_subs_info	변전소 정보 뷰

표 2 변경 이력 정보

Table 2 Change History Information

테이블 명	설명
analog_log	아날로그 알람 이력 정보
mmi_log	계측/제어의 이벤트 이력 정보
ScadaCurrentLog	CB 전류 저장 이력 정보
ScheCurrentLog	개폐기 전류 이력 정보
SectionLoad_day	일간 구간부하 저장
SectionLoad_month	월별 구간부하 저장
SectionLoad_time	시간별 구간부하 저장
SectionLoad_year	년별 구간부하 저장

이력 데이터 관리에서 중요한 요소는 시간의 흐름에 따라 변하는 데이터를 관리하는 것이다. 즉, 시간에 따라 변경되지 않는 데이터는 이력 관리 대상이 아니다. 또한, 특정 데이터의 과거 상태를 추적할 필요가 있으면 이력 관리 대상이 된다. 통합 데이터베이스 구성 시 이력 데이터베이스에 저장하는 데이터는 제어, 알람, 아날로그 값 등이다. 아래 표는 변경되는 주요 이력데이터 정보이다.

3. 통합 DB 동기화 프로그램 설계

3.1 시스템 구성도

통합 센터 DB 서버는 아래 그림과 같이 주, 예비로 구성되어 있으며, 통합 센터 DB는 전체 예하 사업소의 DB를 통합하여 구성된다. 동기화 서버에서는 DB 동기화 프로그램이 실행되며 통합 센터 DB와 예하 사업소 간의 DB 데이터 동기화를 수행한다.

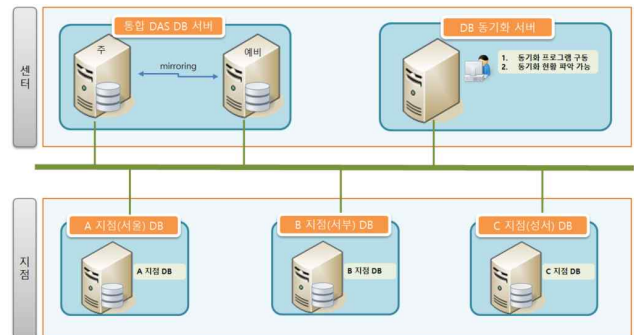


그림 6 DB 동기화 서버 구성도

Fig. 6 Block Diagram of DB Synchronization Server

DB 동기화 프로그램은 아래 그림과 같이 DBSERVER, PDBA, DBA의 3개로 프로그램과 계통 운영자가 동기화 현황을 파악하기 위한 관리 UI로 구성된다. 각 프로그램에 대한 설명은 표 3과 같다.

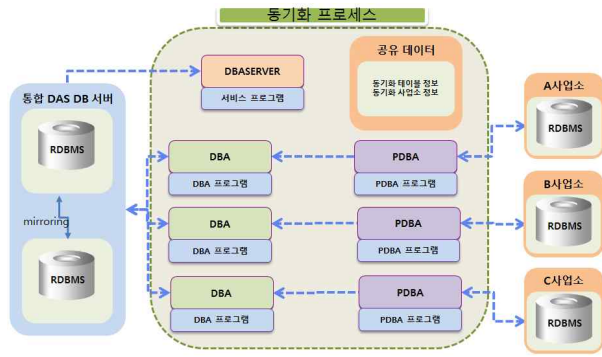


그림 7 DB 동기화 프로그램 구성도
Fig. 7 Block Diagram of DB Synchronization Program

표 3 DB 동기화 프로그램 정보

Table 3 DB Synchronization Program Information

프로그램 명	설명
DBASERVER	<ul style="list-style-type: none"> 동기화 프로그램 기동 테이블/사업소 정보 로딩 동기화 스케줄 관리
PDBA	<ul style="list-style-type: none"> 사업소 PDB 생성 사업소 동기화 쿼리 수행 장애 해지 시 복원 쿼리 생성
DBA	<ul style="list-style-type: none"> 사업소 통합 센터 DB와 PDB 비교 쿼리 문 생성
관리 UI	<ul style="list-style-type: none"> 사업소별 동기화 현황 파악 테이블별 동기화 현황 파악 동기화 이력 정보 조회 기능

3.2 DB 동기화 프로그램 설계

DB 동기화 프로그램은 배전 센터와 예하 사업소 간의 주기적인 DB 동기화 기능, 예하 사업소에서 장애 시 동기화 중단 기능, 사업소의 장애 해소 시 해당 사업소의 통합 센터 DB에 복원 기능, 사업소 이력 데이터의 통합 센터 DB 반영 및 삭제 기능을 포함한다.

3.2.1 통합 센터와 예하 사업소간의 DB 동기화 기능

DB 동기화 프로그램은 그림 8과 같이 하나의 통합 센터와 다수의 예하 사업소 간의 DB 동기화를 수행한다.

3.2.2 테이블 그룹별 스케줄 처리 기능

DB 동기화 프로그램은 그룹별로 설정된 주기에 의해 스케줄을 처리한다. 사용자는 동기화할 테이블에 그룹을 지정하고 해당 그룹의 스케줄을 지정한다. DB 동기화 프로그램은 각 그룹별로 설정된 주기로 테이블 동기화를 수행한다.



그림 8 DB 동기화 기능
Fig. 8 DB Synchronization Function

표 4 DB 동기화 테이블 정보

Table 4 DB Synchronization Table Information

필드 명	설명
table_id	테이블 아이디
table_type	고정, 실시간, 이력 데이터 구분
db_name	데이터베이스 이름
schema_name	스키마 이름
table_name	테이블 이름
set_identity	IDENTITY 여부
group_id	동기화 그룹 아이디

표 5 DB 동기화 그룹 정보

Table 5 DB Synchronization Group Information

필드 명	설명
group_id	그룹 아이디
group_name	그룹 이름
sync_sycle	동기화 주기
parent_group	동기화 전 수행 그룹

3.2.3 사업소 별 동기화 정보 기능

각 예하 사업소의 DB 동기화 프로그램은 아래 표의 정보를 운영자에게 전달한다.

표 6 동기화 사업소 정보

Table 6 DB Synchronization Office Information

필드 명	설명
office_code	사업소 코드
office_name	사업소 이름
center_connect	센터 DB 연결 상태
office_connect	사업소 DB 연결 상태
sync_state	동기화 상태
center_fail	센터 fail 여부
sync_update_time	동기화 업데이트 시간
fail_update_time	장애 업데이트 시간
office_useyn	사업소 사용 여부

3.2.4 레코드 비교를 위한 PDB 생성 기능

DB 동기화 프로그램은 사업소 별 동기화 쿼리를 생성하기 전에 PDB를 우선 생성한다. 생성된 PDB는 통합 센터 DB의 데이터와 비교작업을 통해 변경 쿼리문이 생성된다. PDB 파일은 테이블 단위로 생성되며 생성된 파일 구조는 다음과 같다.

표 7 PDB 레코드 구조
Table 7 PDB Record Construct

필드 명	설명
key_code	테이블 기본키의 문자열 조합
create_time	생성 시간 문자열

3.2.5 테이블의 변경 쿼리 생성 기능

DB 동기화 프로그램은 통합 센터 DB와 생성된 PDB파일을 비교하여 변경 쿼리문을 생성한다. 변경 쿼리 생성 작업은 테이블과 PDB파일의 레코드 단위로 이루어지며 추가, 수정, 삭제의 쿼리문이 생성된다. 변경 쿼리 생성을 위한 수행과정은 다음과 같다.

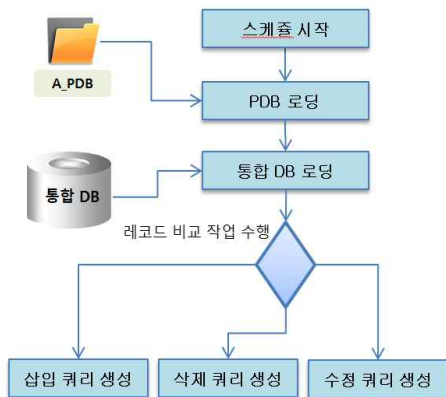


그림 9 변경 쿼리 생성 기능
Fig. 9 Change Query Creation Function

표 8 변경 쿼리 레코드 조건
Table 8 Change Query Record Condition

변경 쿼리	통합 DB	PDB	조건
추가 쿼리 생성	○	×	
수정 쿼리 생성	○	○	비교 후 생성
삭제 쿼리 생성	×	○	

3.2.6 생성 쿼리 수행 기능

주기적으로 사업소 별 쿼리 생성 폴더를 감시한다. 해당 폴더에 파일이 존재하면 파일을 로딩하여 쿼리문을 수행한다. 쿼리문 수행시 실패하면 해당 쿼리 파일을 에러 폴더로 이동시킨다. 쿼리 파일 수행 과정은 다음과 같다.

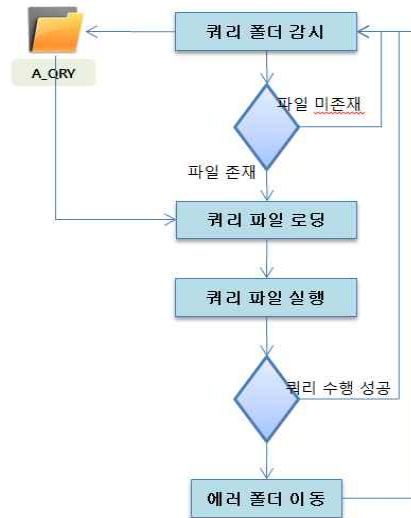


그림 10 변경 쿼리 수행
Fig. 10 Change Query Operation

3.2.7 사업소 장애 여부 판단

사업소의 장애 여부는 사업소 테이블을 주기적으로 확인하여 판단한다. 해당 테이블에서 center_fail이 1로 설정된 사업소는 장애로 판단하여 즉시 동기화를 중지한다. 장애가 해제되면 center_fail은 0으로 셋팅한다. 이때 동기화 프로그램은 자동으로 DB 동기화 복원 모드로 동작한다. DB 동기화 복원 모드는 장애 발생 동안에 해당 사업소에서 데이터 변경이 이루어진 데이터를 통합 센터 DB에 반영한다. DB 동기화 복원 모드에 의해 변경 데이터와 이력 데이터 반영 작업이 완료되면 동기화 수행 모드로 자동 변경되어 동기화 작업을 수행할 수 있다.

4. 통합 DB 동기화 프로그램 시험

4.1 시험 방법 및 시험 계통

통합 DB 동기화 프로그램을 시험하기 위하여 한전의 고창실증 시험센터의 배전선로를 시험계통으로 한다. 이때, 배전계통 DB는 대전충남본부 DB를 사용하고 다음과 같이 고창 DB를 구성한다.

- 고창 DB : 2개 선로로 구성하여 직할, 금산에 각각 연계
- 남선 D/L : 직할(남대전S/S)에 선로 연계 - 가상 D/L
- 북선 D/L : 금산(홍농S/S)에 선로 연계 - 가상 D/L

표 9 시험 시나리오
Table 9 Test Scenario

구분	시험 시나리오
통합 DB	• 계통운영자 HMI에서 통합 DB 확인
DB 동기화	• DB 편집 후 DB 동기화 상태 확인(센터 서버, 사업소 서버) • 서버 절체 후 정상 복구 시 DB 복구 상태 확인

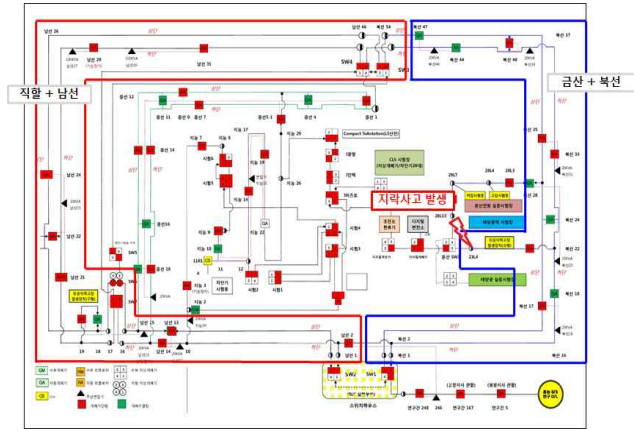


그림 11 시험선로 전체 계통도
Fig. 11 Test Line System

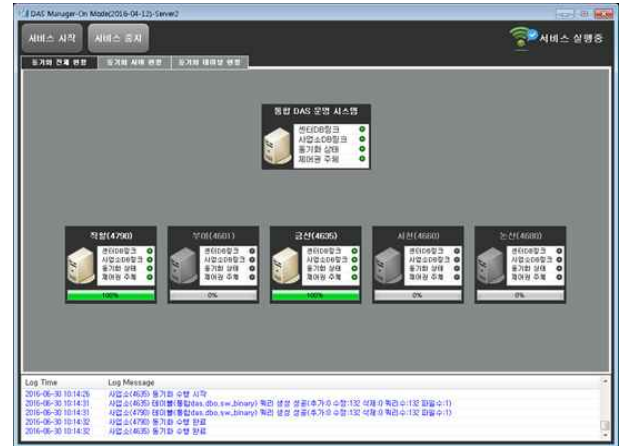


그림 13 DB 동기화 프로그램 상태 화면
Fig. 13 Status Display of DB Synchronization Program

4.2 시험 결과

4.2.1 통합 DB

아래 그림과 같이 계통운영자 HMI 화면의 계통창을 통해 통합 계통 정보를 확인할 수 있다. 이는 전체 사업소 계통을 확인할 수 있는 계통창과 각 사업소별로 구분하여 확인할 수 있다. 예하 사업소는 기존 DAS와 같이 자기 사업소 영역만 확인할 수 있다. 사업소 간 연계 개폐기는 연계점이 포함된 사업소 계통에서 확인할 수 있고 만약 하나의 D/L이 여러 사업소에 걸쳐 있는 경우에는 CB에서 출발하여 해당 사업소의 책임 분기점까지 표시한다.

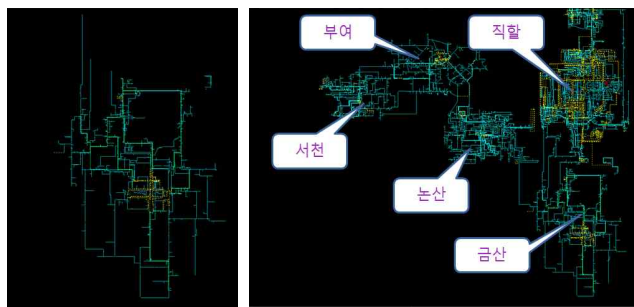


그림 12 (a) 금산 사업소, (b) 전체 사업소
Fig. 12 (a) Geumsan Office, (b) The Whole Office

4.2.2 통합 DB 동기화

통합 DB의 동기화 기능을 확인하기 위해서 먼저 통합 센터와 예하 사업소의 DB 동기화 프로그램의 상태를 확인하고 통합 센터 DB에서 개폐기 상태를 변경한다.

통합 센터 DB 편집 후 통합 센터와 예하 사업소의 DB 동기화 프로그램의 상태를 확인하고 금산 사업소 DB 테이블을 확인한다. 금산 사업소의 DB 테이블을 확인하면 통합 센터와 동일한

SW No	SW Name	SW Type	SW Status	SW Location	SW Operator	SW Comment
1	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
2	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
3	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
4	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
5	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
6	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
7	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
8	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
9	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
10	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
11	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
12	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
13	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
14	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
15	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
16	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
17	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
18	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
19	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	
20	ALCS	1	1	ALCS	ALCS	

그림 14 통합 센터 DB의 개폐기 상태 화면
Fig. 14 Switch Status Display of Integrated database

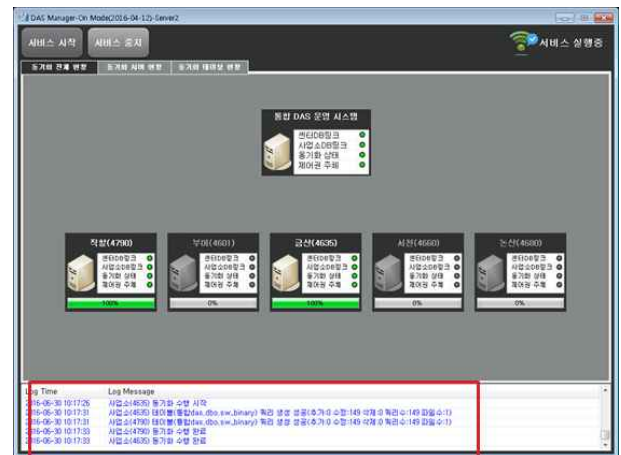


그림 15 DB 편집 후 DB 동기화 프로그램 상태 화면
Fig. 15 Status Display of DB Synchronization Program after Editing DB

개폐기 변경 사항을 확인할 수 있다. 이는 통합 DB 동기화가 정상적으로 이루어짐을 말해준다.

**금산 사업소
데이터 변경**

그림 16 금산 사업소 DB의 데이터 변경 화면
Fig. 16 Data Change Display of Geumsan Office DB

5. 결 론

본 논문에서는 센터 단위의 광역 배전지능화시스템의 최적 운영을 위한 통합 데이터베이스 설계 방안을 제안하고 통합 센터와 예하 사업소 간의 통합 DB 동기화 프로그램을 설계하였다. 센터와 예하 사업소를 통합하여 광역 운전하기 위해 기존 사업소 별로 관리되던 데이터베이스의 통합이 필요하다. 이를 위해 각 사업소의 데이터를 식별 할 수 있는 사업소 코드 및 연계 개폐기 사업소 코드를 추가하고 각 사업소의 DB를 하나의 데이터베이스로 저장하여 통합 관리한다. 또한, 배전지능화시스템의 운영 DB 관리는 매우 중요하다. 실시간 데이터가 DB 기반으로 운영됨에 따라 저장되어 있는 DB에 따라 시스템 가용성이 달라진다. 또한 기상, 통신장애 등 천재지변이 발생되었을 때 즉시 복구하여 운영될 수 있도록 설계되어야 한다. 이에 본 논문에서는 센터와 다수의 사업소의 구조를 가지는 배전지능화시스템에서 DB 동기화 프로그램을 설계하고 한전의 고장실증시험센터에서의 실증을 통해 그 효용성을 검증하였다.

감사의 글

이 논문은 2017년도 대구가톨릭대학교 교내연구비의 지원에 의한 것으로 관계부처에 감사드립니다.

References

- [1] B.N. Ha, "Development of Central Control Device for Distribution Automation System(Technical Report)", *KEPCO Research Institute*, June, 2007.
- [2] B.N. Ha, S.W. Lee, C.H. Shin, S.C. Kwon, S.Y. Park, M.H. Park, "Development of intelligent distribution automation system", *Transmission & Distribution Conference & Exposition: Asia and Pacific*, October, 2009.
- [3] B. N. Ha, "Development of Distribution Automation System", *KEPCO Research Institute*, January, 2011.
- [4] N. Cho, "Field experience of distribution automation system (DAS) in Korea electric power corporation (KEPCO)", *2015 International Symposium on Smart Electric Distribution Systems and Technologies*, September, 2015.
- [5] M. Jang, Y.H. Choi, "Final Report of Integrated Operation Method for Distribution Automation System", *KEPCO Research Institute*, April, 2017.
- [6] Y.H. Choi, M. Jang, "Test of Integrated Operation Method for DAS", *2017 KIEE Summer Conference*, July, 2017.

저 자 소 개



최 윤 혁 (Yun-Hyuk Choi)

1981년 8월 25일생. 2005년 고려대 전기전자전공학과 졸업. 2012년 고려대 전기공학과 졸업(공학박). 2012년~2014년 LS산전, 2015년~2017년 한전 전력연구원. 현재 대구가톨릭대 전자전기공학부 조교수
Tel : 053-850-2767
E-mail : yhchoi@cu.ac.kr



장 문 종 (Moon-Jong Jang)

1970년 4월 24일생. 1995년 경북대 컴퓨터공학과 졸업. 1997년 KAIST 컴퓨터공학과 졸업(석사). 현재 한전 전력연구원 스마트배전연구소 책임연구원
Tel : 042-865-5984
E-mail : mjjang@kepcoco.kr