

전선로 3D Modeling 데이터와 케이블 엔지니어링 데이터의 연계 기술개발

조성돈, 유기홍, 김순구
삼성물산(주) 건설부문

The Development of Interface technology Between 3D Modeling Data and Cable Engineering Program Data

Sung Don. Cho, Gi Hong. Yoo, Soon Goo. Kim
Samsung Engineering & Construction

Abstract - 3D Modeling S/W인 PDS(Plant Design System)의 Electrical Raceway Modeling Software인 EE-Raceway로 작성된 DB에서 트레이, 트레이 Link, Fitting 데이터를 추출하여 케이블 엔지니어링 프로그램의 Input 자료로 활용하는 연계기술과 활용에 대하여 소개하고자 한다

1. 서 론

플랜트 전기설계업무에 있어 최종적인 결과물이라 할 수 있는 케이블 설치(케이블 포설경로, 케이블 단말결선) 자료를 체계적으로 관리하기 위한 케이블 엔지니어링 프로그램의 주요 입력 데이터로는 케이블(Cable), 기기(Equipment), 전선로(Raceway) 데이터이다. 이 중에서 전선로 데이터는 케이블 경로설계 업무에 있어 근간이 되는 필수입력 데이터로 정확한 전선로 데이터의 확보와 입력은 성공적인 케이블 경로설계업무를 좌우한다고 할 수 있다. 이에 따라 플랜트 3D Modeling S/W인 PDS의 Electrical Raceway 3D Modeling Module인 EE-Raceway로 작성된 전선로 데이터를 통합 3D Modeling 업무에 활용함은 물론이고 케이블 엔지니어링 프로그램(SCEP)[1]과 연계시키는 프로그램(Tray2SCEP)을 개발하여 케이블 트레이 데이터의 자동입력 및 물량의 자동산출이 가능하여 케이블 경로설계업무의 효율성, 설계 전산화 기술 및 설계품질의 향상을 도모할 수 있다.

2. 본 론

2.1 Electrical Raceway Modeling (EE-Raceway)

Electrical Raceway Modeling Software는 케이블 트레이 및 전선관에 대한 3차원 Model을 작성하는 Software로서 단독적으로 운영될 수도 있으나 타 3차원 Model 작성용 Software와 연계 사용 시 운영 효율을 극대화 할 수 있다.

- Raceway Reference Database

케이블 트레이 및 전선관의 배치 작업 시 필요한 설계 표준 관련 정보를 보관, 관리하는 Database로서 Raceway Component에 대한 Library가 제공 된다.

- Raceway Task Database

3차원 Raceway Model을 작성할 수 있는 모든 도형 정보 및 비도형 정보 처리 명령이 제공되며 다음 2단계로 나뉘어져 수행 된다.

- Model Creation/Revision Model
- Drawing Creation/Revision Model

- Raceway Master Database

작성된 3차원 Raceway Model, 생산된 관련 도면 및 기타 정보는 승인을 득한 후 Master Database에 보관, 유지, 관리되며 연계프로그램(Tray2SCEP)을 이용하여 데이터 추출시 기본 정보로 이용한다.

- 관련 보고서 출력

각종 보고서 양식은 RDB에 의하여 보관, 관리되며 Material Take-Off 및 Material Control 보고서가 기본적으로 제공되며, 사용자의 필요에 따라 어떤 정보 단위로도 분류가 가능하도록 되어있다.

2.2 SCEP(Samsung Cable Engineering Program)

SCEP은 Easy, Efficient, Errorless라는 3E 정신을 기반으로, 각종 기간에 연결되어 있는 케이블과 전선로 등을 설계 시 시스템을 이용하여 체계적으로 관리할 수 있도록 개발된 전산 프로그램이다.[1] 이 프로그램은 자료 입력 즉시 정확한 물량의 자동 산출 및 설계자료 자동계산

은 물론, 케이블 설치관련 전기자재 데이터 관리, 경로(Routing) 설계, 단말결선설계, 현장 설치 카드 및 다양한 리포트 발행 등이 가능하여 실제 업무 시 그 활용 범위가 넓으며 기능과 관리 항목은 다음과 같다.

- SCEP 주요 기능

- 케이블 경로 및 단말 결선 설계의 전산화
- 케이블 설치관련 전기자재 관리
- 케이블의 과포설/미포설 (% Fill) 및 전압등급 불일치 등을 방지
- 단말 결선 시 설계 오류 방지
- 설계 즉시 정확한 물량 자동 산출
- 케이블 관련 설치 물량 자동 산출(케이블, 트레이, 전선관 등)
- 설계 요건의 정확한 적용으로 설계 성과물의 품질 향상
- 케이블 포설 카드, 단말결선카드 등 다양한 리포트 발행 및 검토
- 설계부서와 현장 간 실시간 케이블 관련 정보 공유

- SCEP 주요 관리 항목

- 케이블 & 케이블 경로, 단말결선 데이터
- 기기(Equipment)
- 케이블 종류코드 (Cable Type code)
- 트레이, 전선관, 각종 Box(Junction Box, Terminal Box)
- Electrical Duct Bank, Raceway Link
- PBS, System, Segregation Code

2.3 연계 프로그램(Tray2SCEP) 개발 절차

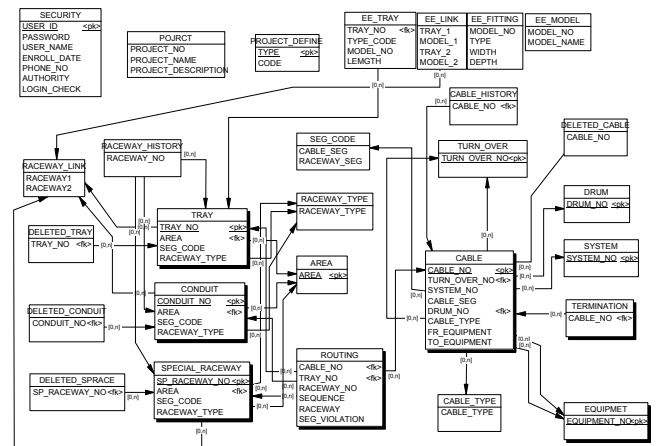
연계 프로그램은 EE-Raceway 프로그램을 이용하여 작성한 트레이 3D Model로부터 트레이 데이터, Link 데이터, Fitting 데이터를 추출하여 SCEP 프로그램의 데이터로 활용하기 위한 자동 연계 프로그램(Tray2SCEP)을 다음과 같은 방법으로 개발하였다.

- 자료조사 및 분석

- EE-Raceway 입력 데이터 조사 및 3D 모델 데이터 분석
- SCEP의 트레이 관련 도면 및 자료에 대한 조사 및 분석

- 데이터베이스 구성

- 관리 대상 항목 및 Data Relation 분석
- 데이터베이스 Modeling 작업(그림 1)
- SCEP 프로그램 데이터베이스 내 EE-Raceway 데이터 Import와 Temporary DB 구성



<그림 1> 케이블 엔지니어링 프로그램 DB(연계프로그램 DB 포함)

- 프로그램 구조설계
 - 업무흐름 분석 작업
 - 메뉴구성 및 프로그램 간 연계방안
 - . SCEP 프로그램 내 연계 Module 일괄 실행메뉴 작성
 - Import 대상 Model 선택방법 결정
 - SCEP 프로그램 Update 기본 Logic
 - . 트레이, 트레이 Link, 데이터 Update
 - . History 데이터베이스 작성

- 프로그램 기능설계
 - 프로젝트 관리기능
 - 사용자 및 권한 관리기능
 - 트레이 데이터 추출
 - 트레이 데이터 로딩
 - 데이터 추출 & 로딩 결과 Report

- 프로그램 Coding
 - EE-Raceway Model 데이터 SCEP MDB File로 변환 기능
 - SCEP Temporary MDB의 Update 기능
 - Temporary MDB
 - . EE_Tray, EE_Link, EE_Fitting, EE_Model

- 프로그램 검증 및 기능보완
 - Sample 데이터를 이용한 기능 검증 방법 채택
 - 사용자 개선 요구사항 반영

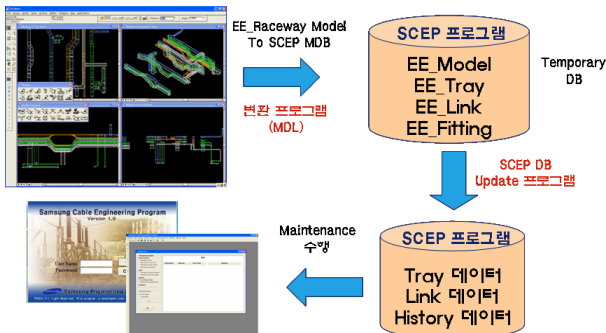
- 사용자 지침서 작성
 - 프로그램 설치 및 사용자 지침서 작성

2.4 연계 대상 물량검토

<표1> 발전소별 연계대상 트레이 물량(2호기 기준)

설비	용량(MWe)	데이터수	물량(m)
원자력발전소	1,000	19,500	81,000
화력발전소	800	12,000	46,000

2.5 프로그램 작성



<그림 2> 연계 프로그램 개요도

2.5.1 EE-Raceway Model 데이터 MDB로 변환 프로그램 작성

- 프로그램 명 : ExTray.ma
- 프로그램언어 : MDL(Microstation Development Language)

2.5.2 SCEP Update 프로그램 작성

- 실행메뉴 구성
- SCEP 프로그램에서 ExTray.ma 실행 프로그램 작성
- SCEP 데이터 Update 프로그램 개발
 - . 트레이 데이터 Update Module 개발
 - . 트레이 Link 데이터 Update Module 개발
 - . 트레이 History 데이터 관리 Module 개발

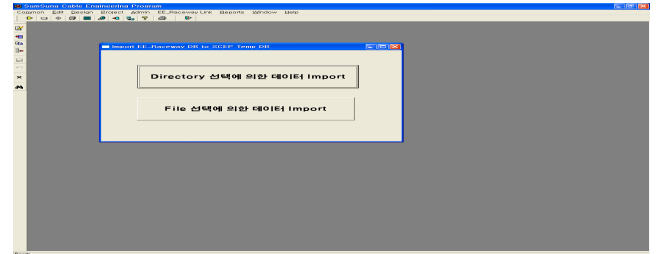
2.5.3 연계프로그램 개발 시 특기사항

- Manual Fitting의 사용은 Reducer, Wye를 제외하고 Auto Propagation을 사용한다. 즉 모든 One Line은 트레이 Tag 단위로 작성한다.
- 다음 항목에 대해 번호체계가 필요
 - . 트레이 Tag, 트레이 Type code
 - . Specification Key, Fitting의 Part key
- One Line이 연결되어 있지 않은 곳의 트레이 Link데이터를 작성하려는 곳은 반드시 Drop Point를 Place하여야 한다.
 - 예) 1. Riser와 Horizontal의 연결부위

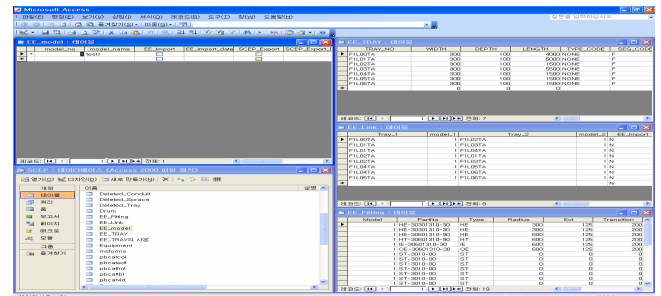
2. Reducer를 사용하지 않고 단면 크기가 변경되는 곳
 3. 의도적인 Gap을 둔 곳
- 트레이 번호에 Service Level을 포함

2.6 연계 프로그램 실행

EE-Raceway 연계 프로그램의 실행은 SCEP 프로그램의 EE-Raceway Import메뉴에서 실행하며 Directory내의 전체 Model과 File 단위로 Import 시킬 수 있다.(그림 3)

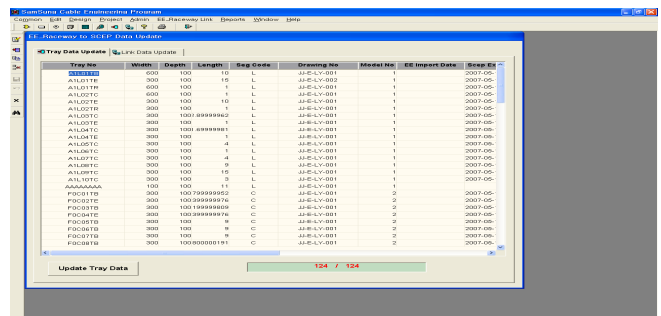


<그림 3> EE-Raceway 데이터 MDB로 변환 프로그램 실행 메뉴



<그림 4> 변환 프로그램 실행 후 결과

SCEP Update 프로그램은 트레이 데이터와 Link 데이터의 Update 프로그램으로 트레이 데이터의 경우 History 데이터를 관리해야 한다.



<그림 5> SCEP 프로그램 실행화면

3. 결 론

설계 업무에 대한 전산화는 많은 분야에 있어 활발하게 진행되어 현재 대다수의 설계 업무에 설계 응용 프로그램을 활용하고 있다. 그러나 응용 프로그램 간 설계데이터의 공유를 위한 연계 프로그램의 개발과 활용은 아직 초보 단계에 있는 실정이다.

케이블 설치 관련하여 필수 프로그램인 케이블 엔지니어링 프로그램의 중요데이터인 트레이 데이터를 PDS의 EE-Raceway 프로그램으로부터 직접 획득할 수 있는 연계프로그램의 개발은 설계전산화에 대한 한 단계 진일보한 설계데이터 공유기술 고도화라 할 수 있다. 본 연계 프로그램의 개발로 케이블 트레이 데이터 및 물량의 자동 확보로 인력절감 효과, 데이터 입력오류 감소로 설계물의 품질향상, 설계결과물간 불일치 방지를 할 수 있으며, 또한 다른 설계응용 프로그램 간 설계데이터 공유 기술을 확보하게 되었다.

[참 고 문 헌]

- [1] 조성돈 유기홍, 김순구, "케이블 엔지니어링 프로그램 개발", 대한 전기학회 하계학술대회 논문집, 전기설비, 3'4, 2006