

PRIDE 가상목업을 위한 원격취급시스템의 유저 인터페이스 개발

류동석*, 김성현, 조일제, 김기호

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*sayryu@kaeri.re.kr

1. 서론

사용후 핵연료 재활용을 위한 다양한 연구가 진행되고 있는 가운데, 파이로 공정의 공학규모 실험을 위하여 PRIDE 시설이 한국원자력연구원에 구축되었다. 방사선 환경의 장치 개발에 있어서, 설계 단계에서 3D 모델을 활용한 철저한 작업성 검증이 이루어져야 하며, PRIDE 구축시에도 시뮬레이터를 통한 각 공정 장치 및 원격취급장치의 작업성 검증이 이루어졌다. 기 개발된 PRIDE 시뮬레이터를 하드웨어와 연계하여 테스트 할 수 있도록 지멘스 테크노매틱스와 OPC서버를 이용한 환경 구성방법이 제안 된 바 있으며, 본 연구에서는 OPC서버를 통해 지멘스 테크노매틱스로 구현된 PRIDE 가상환경의 사용자 인터페이스를 연계하는 구성방법에 대해 논의하고자 한다.

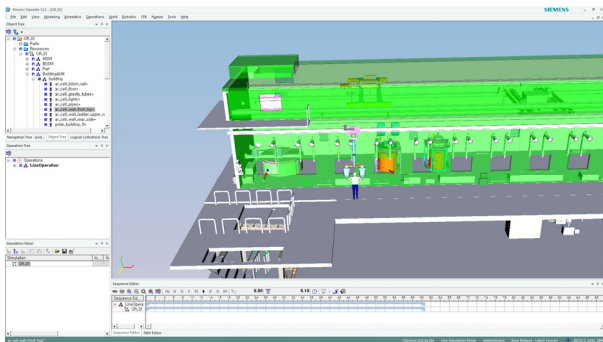


Fig. 1. PRIDE simulator based on Siemens Technomatrix.

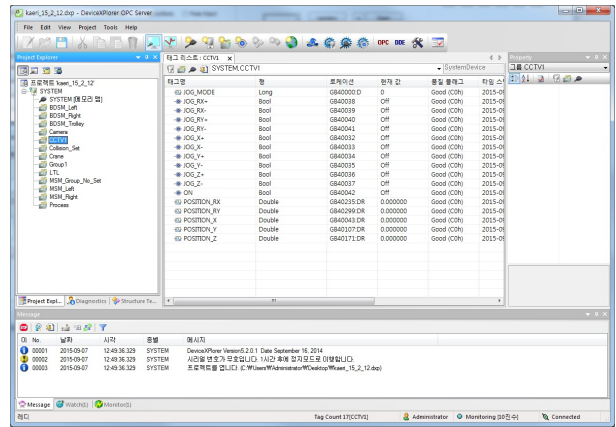
2. 본론

2.1 PRIDE 시뮬레이터

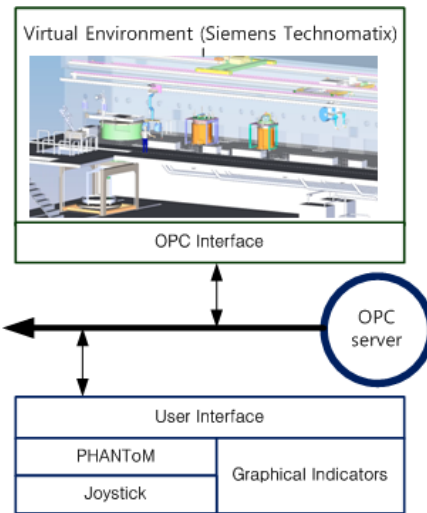
Fig. 1은 지멘스 테크노 매틱스로 구현된 PRIDE 가상목업을 도시한 것이다. 대형 아르곤셀이 가상 공간에 구현되어, LTL(Large Transfer Lock), STL(Small Transfer Lock)의 움직임을 구현하여 물체들을 아르곤셀로 반입/반출하는 동작을 구현하도록 하였다. PRIDE 아르곤셀 내부에 설치된 양팔형 서보조작기(BDSM)와 34개의 기계식 조작기(MSM)의 6자유도 움직임을 구현하고, 다른 물체들과 충돌 여부를 판단하여 표시 할 수 있도록 하였다. 상부

에 설치된 크레인의 움직임을 모사하고, 미리 정해진 물체들을 후크로 들어올려서 이송할 수 있도록 하였다.

각 작업창의 사용자 시선을 모사하여 실제작업과 유사한 화면을 제공하고, 뿐만 아니라, 원격취급장치 또는 아르곤셀 후면에 장착된 카메라를 팬틸트 구동하여 보여지는 화면을 선택적으로 볼 수 있도록 함으로써, 실제 현장의 원격취급장치 조작과 유사한 환경을 구현하였다.



(a) OPC server Program



(b) User interface for PRIDE simulator

Fig. 2. OPC server and User Interface for PRIDE simulator.

Fig. 2는 OPC 서버 및 지멘스 테크노매틱스와 사용자인터페이스 연결관계를 도시한 것이다. 원격

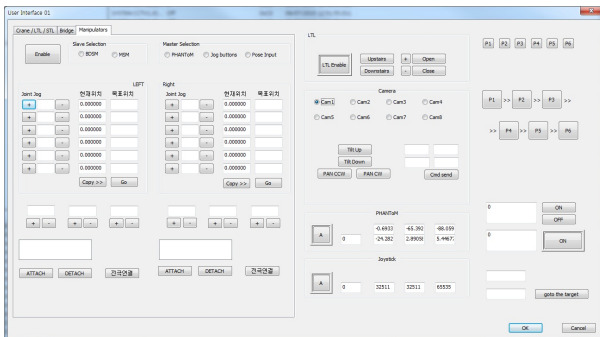
취급장치를 구동하는 주요변수는 OPC서버를 통해 공유되는데, PC 프로그램으로 구현된 사용자 인터페이스는 OPC통신을 통해 지멘스 테크노매틱스로 구현된 가상환경과 연결되어 사용자의 명령에 따라 LTL, STL, 카메라 등을 구동할 뿐 아니라, MSM, BDSM, 호이스트, 크레인 등의 원격취급장치를 조종할 수 있도록 하였다.

2.2 사용자 인터페이스 구성

본 연구에서는 PRIDE 가상목업에 설치된 원격취급장치를 조작할 수 있도록, 3가지 입력장치(팬텀(PHANTOM), 조이스틱, 마우스)를 사용한 유저인터페이스를 구현하였다. Fig. 3은 입력장치와 조작화면을 도시한 것이다. PC 프로그램으로 구현된 입력 화면에서 마우스를 통해 조작하고자 하는 원격취급장치를 선택하고, 주행 모드/속도 등 실제 시설의 리모콘에서 입력하는 값을 동일하게 입력할 수 있다. 기계식조작기와 양팔형 서보조작기는 6자유도 입력이 가능한 팬텀을 이용하도록 하였으며, 크레인/호이스트/카레라 팬틸트 등은 조이스틱을 사용하여 조작하도록 하였다.



(a) Input devices



(b) design of UI

Fig. 3. User Interface Program.

개발된 PRIDE 시뮬레이터와 구현된 유저인터페이스를 사용하여, PRIDE 가상목업에서 LTL을 이용하여 공정장치의 소모품을 아르곤셀 내부로 반입하고, 크레인과 MSM을 사용하여 해당 공정장치로 이송하고, 이를 BDSM과 보조 호이스트를 사용하여 교환하는 작업을 수행하였으며, 이러한 데모작업을 통하여 가상목업에 구현된 유저인터페이스의 사용성을 성공적으로 검증하였다.

3. 결론

본 연구에서는 지멘스 테크노매틱스로 구현된 PRIDE 시뮬레이터의 원격취급장치를 조작하기 위한 개발된 사용자 인터페이스를 소개하였다. OPC 서버를 통해 PRIDE 가상목업 내부의 원격취급장치의 주요변수를 공유하고, 별도의 PC 프로그램으로 개발된 사용자 인터페이스를 제공하도록 하였다. 개발된 사용자 인터페이스는 3가지 입력장치(팬텀(PHANTOM), 조이스틱, 마우스)와 연결되어 사용자가 조작하기 원하는 원격취급장치를 선택하고 입력장치를 조작하게 되면, 입력장치의 제어값은 선택된 원격취급장치의 조작을 위한 OPC변수를 변경하게 되고, 이는 PRIDE 가상목업 시뮬레이션에 반영되어, 다양한 시나리오를 테스트 할 수 있도록 하였다.

4. 감사의 글

본 연구는 정부가 지원하는 한국연구재단의 원자력기술개발사업의 일환으로 수행되었습니다.

5. 참고문헌

- [1] 류동석, 김기호, 조일제, "오염 확산방지를 위한 IPA기반 비접촉 사용자 인터페이스," 한국방사성폐기물학회, 2012년 추계학술발표회 논문요약집, 475-476, 2012
- [2] 류동석, 김성현, 조일제, 김기호, "OPC 통신을 활용한 PRIDE 원격시스템 시뮬레이션 아키텍처," 한국방사성폐기물학회, 2015년 춘계학술발표회 논문요약집, 151-152, 2015