

PLC 기반 천연 가스 액화 공정 플랜트 Stimulator 설계

김형진*

*고등기술연구원 플랜트엔지니어링센터

e-mail : hyoung@iae.re.kr

Design of PLC-based Natural Gas Liquefaction Process Plant Stimulator

Hyoung Jean Kim*

*Plant Engineering Center, Institute for Advanced Engineering

요 약

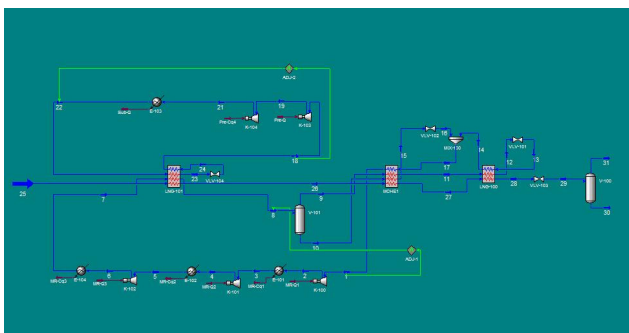
본 연구에서는 PLC 기반의 LNG 플랜트 Stimulator 를 설계하였다. 시뮬레이터와 제어 시스템간의 연계를 구현하기 위한 기본 플랫폼과 구성 요소를 설계하였고 개발 방법론도 정립하였다. 이 설계안을 기반으로 향후 시스템 구축이 완료되면 제어 로직 검증에 활용할 계획이며 이는 LNG 플랜트의 경제성과 안전성 확보에 일조를 할 것으로 기대한다.

1. 서론

LNG 플랜트 공정 설계뿐만 아니라 건설 및 운전 단계에서도 발생될 수 있는 비용과 위험을 감소시키기 위해 시뮬레이터를 사용하는 것이 세계적인 추세이다. 본 연구에서는 시뮬레이터와 제어 시스템간의 연계를 통해서 제어 로직의 사전 검증 등을 목적으로 PLC 기반의 LNG 플랜트 Stimulator 를 설계하였다. 전체적인 시스템을 구축하기 위해 기본 플랫폼과 개발 방법을 설정하였다. 향후 본 방안에 따라 개발을 완료하면 LNG 플랜트 동적 시뮬레이터와 제어시스템이 통합된 전체 시스템으로 운영이 가능해질 것이다.

2. 천연 가스 액화 공정

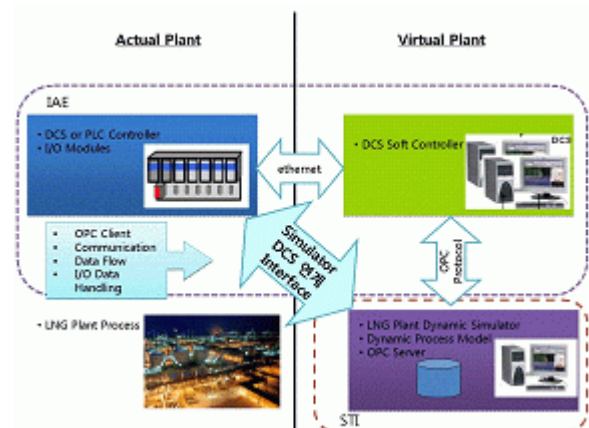
상용급 LNG 플랜트에서 일반적으로 많이 사용하는 C3MR 액화 공정을 선택하였고 그림 1 과 같이 공정을 모델링하였다.



(그림 1) 천연 가스 액화 공정

3. LNG 플랜트 Stimulator 설계

그림 2 와 같이 LNG 플랜트 Stimulator 는 PLC 기반으로 설계하였다. 상용급에서 주로 사용되는 DCS 는 높은 가격으로 인해 본 연구에서는 저렴한 PLC 기반으로 설계하였다. PLC 와 시뮬레이터간의 OPC 통신 프로토콜을 통한 데이터 연계를 통해서 실시간 데이터가 상호 교환되고 이 데이터는 제어 로직을 검증하는데 주로 사용된다. 제어 로직 검증은 상호 주고 받은 데이터가 제어 로직을 만족하는지 여부를 판단하고 이에 대한 판단 결과를 상대방에게 넘겨주어서 판단 결과에 대처하는 특정 작업을 수행하도록 한다.



(그림 2) LNG 플랜트 Stimulator 구성도

일반적인 LNG 플랜트 Stimulator 개발 프로세스는 그림 3 과 같다. 통신 방법은 OPC 프로토콜이 많이 사용되고 I/O driver 나 공정 DB 구축 등이 주요 프로세스이다.

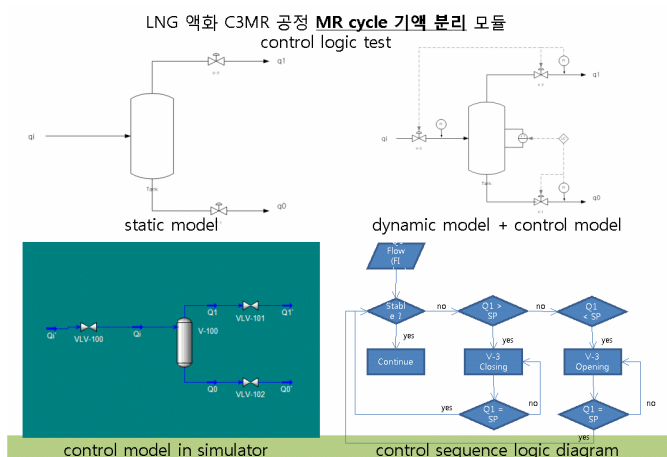


(그림 3) LNG 플랜트 Stimulator 개발 프로세스

4. LNG 플랜트 Stimulator 활용 방안

설계되어 구축된 LNG 플랜트 Stimulator 는 다양한 분야에서 활용되겠지만 가장 주요한 활용 방안은 제어 로직 검증에 있다고 하겠다. 그림 4 는 액화 공정 상 혼합 냉매 기액 분리 모듈을 예제로 제어 로직 검증 프로세스 방안을 보여준다.

향후에는 이 방안을 적용하여 제어 로직 검증을 수행할 계획이다.



(그림 4) LNG 플랜트 Stimulator 를 이용한 제어 로직 검증 프로세스

5. 결론

본 연구에서는 PLC 기반의 LNG 플랜트 Stimulator 를 설계하였다. 시뮬레이터와 제어 시스템간의 연계를 구현하기 위한 기본 플랫폼과 구성 요소를 설계하였고 개발 방법론도 정립하였다. 이 설계안을 기반으로 향후 시스템 구축이 완료되면 제어 로직 검증에 활용할 계획이며 이는 LNG 플랜트의 경제성과 안전성 확보에 일조를 할 것으로 기대한다.

참고문헌

- [1] L. A. Bryan. "Programmable Controllers"
- [2] H. Jack. "Automating Manufacturing Systems with PLCs"
- [3] E. Zabre, E. J. Roldan-Villasana, G. Romero-Jamenez and R. Cruz. "Combined Cycle Power Plant Simulator for Operator's Training"
- [4] N. Yusoff, M. Ramasamy and S. Yusup. "Simulation Study on Dynamics and Control of Refrigerated Gas Plant"