

sec-9070.tistory.com

계장(Instrument) 설계

yale8000

4~5분

컴퓨터의 발달로 인해 계장 기술이 획기적으로 진보되어 공장 운전의 안전성과 효율성에 많은 기여를 하게 되었다.

계장설비는 항상 타부분 설계와 관계가 있어서 독립적인 설계는 불가능하므로 플랜트 건설의 계획단계에서부터 시운전까지 계장 설계에 대한 업무가 지속되어야 한다.



계장(Instrument) 설계

토지조성비를 제외한 공장 전체건설비중 계장비가 차지하는 비율은 대규모 플랜트에서 6~8%, 비교적 소규모적인 플랜트에서 7~10%, 특수한 경우일지라도 대체로 15% 이하이다.

계장비의 내역은 일반적으로 계기 본체의 비용이 60~70%를 차지하고 공사 자재비 20~30%, 노임 10~15%, 기타 2~5% 정도를 점유한다.

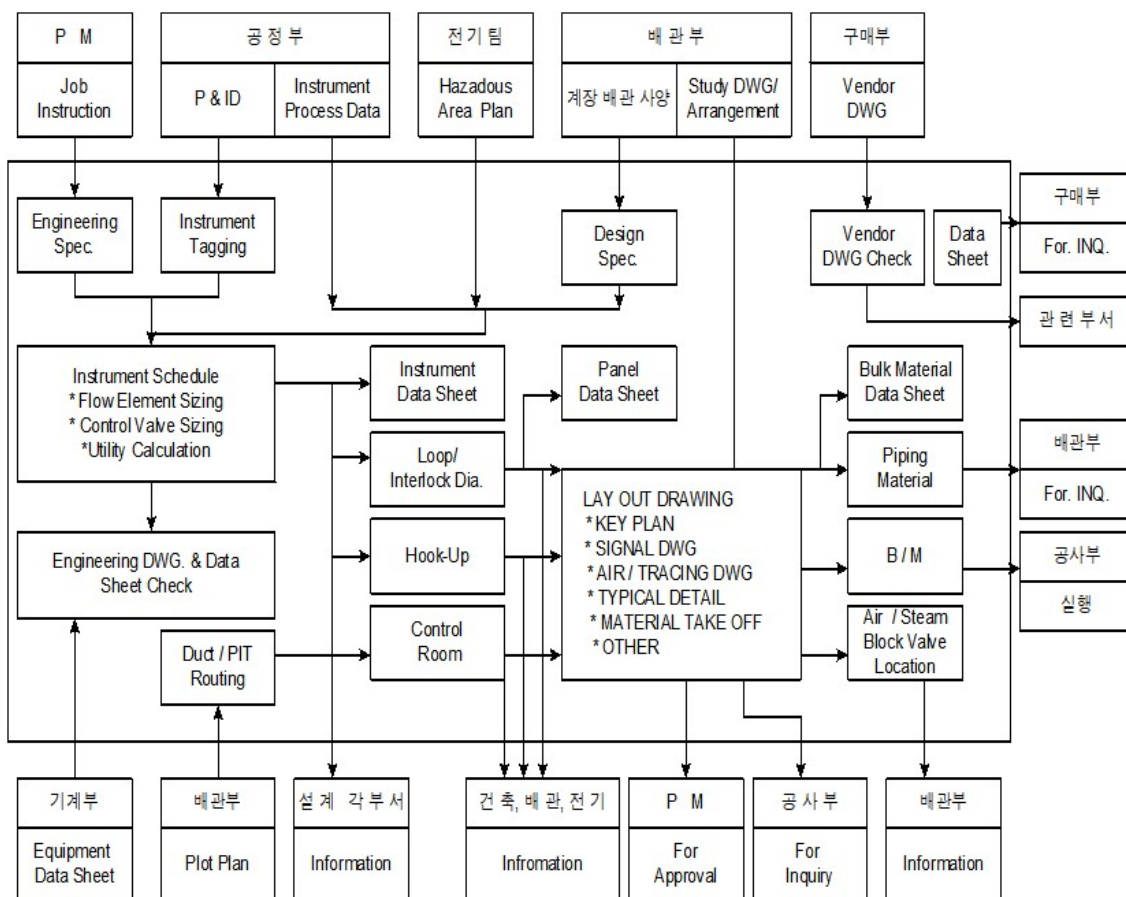
그러나 최근에는 노임이 점하는 비율이 점차 상승하는 실정에 있다. 이와 같이 계장 공사비는 계장 전체의 30~40%를 점하는 것

으로 금액적으로도 간과할 수 없는 커다란 비중을 점하는 셈이다.

계장설비는 항상 타부분 설계와 관계가 있어서 독립적인 설계는 불가능하므로 플랜트 건설의 계획단계에서부터 시운전까지 계장 설계에 대한 업무가 지속되어야 한다.

계장설계기간은 12 ~ 18개월이 보통이며 이중에서 설계에 4 ~ 5 개월, 현장공사에 3 ~ 6개월 정도 걸린다.

계장 업무 흐름도



계장 설계 분류

1. 계장시스템 설계

프로세스 운전방식, P & I 다이어그램의 작성 등 계장 시스템의 설계업무

2. 계장설계

계장시스템 설계에 바탕을 두고 Instrument Schedule과 Instrument Data Sheet를 작성하고 계기, 계기반 프로세스기기의 검출 노즐 위치 및 계기용 전원장치나 공기 장치에 이르는 계장 기기 전체의 시방 확정 및 상세설계를 하는 업무

3. 계장공사 설계

계기나 계장기기를 플랜트의 설비로 건설하기 위해 현장 공사방법과 공사재료의 시방을 정하거나 다른 공사와의 한계 구분 등 상세한 시공도면을 작성하는 설계업무. 계장설계는 계장시스템 설계의 연장선상에서 수행되어야 하므로 동일한 계장 기술자가 관할하는 것이 좋다. 이에 비하여 계장공사설계는 어느 정도의 시스템만 이해하면 되며, 주안점은 건설이기 때문에 독립된 조직을 갖고 진행하는 것이 플랜트 건설 전체의 운영상 바람직하다.

계장공사 설계에는 다음과 같은 업무내용을 포함한다.

- 1) 공사의 시공 및 도면작성에 관한 시방서 및 자료를 갖춘다. 공사설계의 관리 및 표준화 업무
- 2) 계장설계 업무를 보조하는 제도(Drawing)화 업무
- 3) 계장공사 설계에서 가장 사람과 시간(Man Power)을 요하는 현장 공사를 위한 시공도 작성 및 공사자재 집계업무

계장공사 도면

1. Instrument Symbol

도면작성에 있어서 물품이나 재료의 기호화를 정리해 두는 것은 작업성을 높임과 동시에 명료하고 조화가 잡힌 도면을 작성하는데 기여하게 된다.

2. Instrument Loop Diagram

Instrument Schedule과 함께 발신기로부터 수신계기, 조절계로부터 조절밸브에 신호의 연결이 어떻게 되어 있는가 등 계장 System을 단선도로 표시함으로써 이해를 도우려는 것이다.

3. Instrument Power Supply & Grounding Diagram

계장용 전원은 보통 교류, 직류, 상용전원, 비상용전원 등이 있으며 용도에 따라 구분 사용된다. 이들 전원이 어떻게 구분되어 있는가, 또 플랜트나 그 안에 Unit, 계기류는 어떻게 구분되어 있는냐를 전원의 종류와 스위치마다 단선도로 나타낸 것이 전원 계통도이다.. 한편 접지에도 계기반이나 분전반 본체의 보안용 접지와 계기 신호회로의 접지 및 Shield선의 접지 등이 있다. 이들 접지를 구분하느냐 또는 종합하느냐를 표현하는 것이 접지 계통도이다.. 보통 전원 계통도와 동일 도면상에 나타내는 것이 편리하다.

4. Process Piping Hook-up

프로세스 유체와 Process변량 측정계기간의 시공방법, Steam Trace배관은 어떻게 하느냐 등, 개개의 계기에 대한 시공 사항을 나타낸 것으로 계기 설치,, 시공, 접속, 자재집계, 프로세스 배관과의 정보, 내압 및 기밀검사용으로 이용된다.

5. Analyzer Piping Hook-up

프로세스 유체와 분석계기간의 연결방법을 나타낸 것으로서 보통 샘플링 배관이라고도 부르며, 수질계나 Stream Analyser, 연도 Gas분석계 등 적절한 배관을 세심한 주의를 기울여 시공하도록 개개의 분석계에 관하여 기입한 도면이다. 분석계기의 설치, 시공, 접속, 분석계 Maker나 Process배관부문과의 정보용, 자재집계, 내압이나 기밀 검사용으로 이용된다.

6. Instrument Wiring & Tubing Connection List

계기와 계기, 계기와 계기반을 연결하는 배선이나 신호 공기 배관의 하나하나에 대하여 각각 쌍방의 접속 터미널 및 배선이나 배관의 시방이 표시된 도면이다. 또한 계기반이나 기타 계장기기로서 반에 짜 놓어져 현지로 반입되는 것의 내부 배선이나 배관은 그 반 Maker로부터 제작되어 온다. 계기실내의 계장설비를 전부 일체화한다는 것은 불가능하다. 주계기반, 조작 Desk, 계산기 등으로 각각 분리하며 또 Maker가 다른 경우가 많은데, 이와 같은 경

우에도 Connection List & Drawing이 필요하게 된다. 이것은 계장 공사 설계에 포함하지 않고 반 Maker에서 작성되며 결선 시공 용,, 보수, 증설이나 개조용, 색상 및 공기 신호 배관의 기밀 Test 용으로 이용된다.

7. Layout of Instrument Panel in Control Room

계기 실내에 계기반, 조작 Desk, 전원설비 등 계장 기기를 어떻게 배치하느냐, 그것들의 설치는 어디를 기준으로 하느냐, 계기실 구조와 관련 치수를 확실히 표시한 도면이다.

8. Layout of Instrument Wiring & Piping in Control Room

현장으로부터의 Cable을 어느 1 차단자에 인입하느냐 등 실재 배선.배관을 나타낸 것이다.

9. Layout of Instrument Main Cable Way (Duct/Tray)

J.B에서 제어실까지의 Main Cable 지지방법으로서, 사용되는 Cable Duct/Tray 의 경로도를 나타낸 도면이다. 시공, 건축이나 Process배관부분, 기타부문과의 관련성, 자재 집계용으로 이용된다.

10. Layout of Instrument Wiring (Single, Contact, Power)

계기로부터 J.B까지의 Cable (Conduit)경로를 나타낸 도면으로써, 계기위치는 Process배관도를 기반으로 하여 작성한다.

11. Layout of Instrument Air Piping (Supply Air)

공급 공기를 필요로 하는 계기와 신호 공기의 배관을 필요로 하는 계기를 Process배관도, Process기기의 조립도 등을 참조하여 Plot하고 공급 공기Main Line에서 어떠한 Size로 어떠한 경로로 통하느냐, 또 신호공기 배관은 어떠한 시방으로 어떠한 경로로 Tubing 하느냐를 나타낸 것이다.

12. Layout of Instrument Main Cable

Main Cable이 어떠한 시방으로 몇 본이 어디로 통과하고 있는지, 다심 Cable을 어디까지 포설하느냐, Junction Box는 어디에 두느냐

냐 등을 표시한 것이다. 계장 Cable에는 통일신호(4 ~ 20mA)나 경보 회로(100V),(100V), 온도계(mV), 본질안전회로 그리고 신호 공기Cable이 있으며 유도방지 대책이나 Maintenance용으로 Cable포설을 분리한다.

13. Plot Plan of Field Instrument

Process배관도나 Process기기의 도면을 참조하여 모든 현장 계기를 Plot한다. 단 PG, LG, TG, TW 등의 현장 지시계는 Plot 하지 않는다. 계기 위치가 지나치게 밀집되는 경우에는 별도로 표시하는 것이 좋다.

14. As-Buit Drawing

현장 공사 완료단계에서 계장 시공도면의 완성도가 필요하게 된다. 그것은 계장설비를 운전 유지함으로써 정기수리, 증설, 개조용으로 다시 설계를 할 때 현장설비가 어떻게 되어 있나를 재확인할 필요가 있기 때문이다.