

# NFPA 72 자동화재탐지설비 배선 설계 방식 소개 (2010 Edition 기준)

## 1. 개요

NFPA 72 (National Fire Alarm and Signal Code)에서는 자동화재탐지설비의 구성을 국내와 같이 수신기, 발신기, 중계기, 감지기 등으로 구분하지 않고, 입력장치 · 통보장치 · 신호선로장치를 사용하는 3가지 기본적인 회로로 구분하고 있다. 3가지 기본 회로로 구성하는 이유는 단선, 단락, 지락 등의 고장상태에서도 해당구역의 고장을 표시하고 경보를 할 수 있도록 하기 위함이다.

또한 아래의 [표-1]과 같이 배선방식에서도 차이를 두고 있는데, 이는 국내 시스템의 배선방식은 공통선 방식을 사용함으로써 공통선 고장 시 관련 선로 전체가 고장으로 작동불능이 되나, NFPA 배선방식에서는 실선으로 배선하기 때문에 선로 고장 시 고장범위가 축소되어 선로고장에 대한 시스템의 안정성을 향상시키기 때문이다.

## 2. NFPA 72에 분류하는 자동화재탐지설비의 구성

앞서 소개한 NFPA 72에서 분류한 자동화재탐지설비의 구성회로에 대하여 조금 더 구체적으로 구분하면 다음과 같다.

### (1) IDC (Initial Device Circuits, 입력장치회로)

감지기, 수동발신기, 감시스위치(Supervisory Switch)와 같은 입력장치(단, 주소화 기능이 없는 것에 한함)에 사용하는 회로이며, 입력장치(Initiating Device)의 종류는 다음과 같다.

- ① Supervisory Signal-Initiating Device(감시용 신호입력장치)
- ② Automatic Extinguishing System Supervisory Device(자동식 소화설비용 감시 장치)

- ③ Analog Initiating Device(아날로그형 입력장치)
- ④ Restorable Initiating Device(재용형 입력장치)
- ⑤ Nonrestorable Initiating Device(비재용형 입력장치)

(2) NAC (Notification Appliance Circuits, 통보장치회로)

입력장치에 의한 화재발생신호에 대응하여 수신반에서 관계자에게 화재의 발생을 통보하고 대피와 소화활동에 필요한 신호를 발생시키는 장치에 사용되는 회로이며, 통보장치(Notification Appliance)의 종류는 다음과 같다.

- ① Audible Notification Appliance : 청각을 이용한 통보장치
- ② Tactile Notification Appliance : 촉각이나 진동을 이용하는 통보장치
- ③ Visible Notification Appliance : 시각을 이용한 통보장치

(3) SLC (Signaling Line Circuits, 신호선로회로)

R-TYPE 자동화재탐지설비에 있어서 Addressable기기와 Analogue Type Addressable기기 혹은 Addressable 기기(Analogue Type Addressable기기 포함)와 수신반, 수신반과 수신반, 수신반과 중계기간의 Data 통신에 사용되는 선로로 단일선로로 통해 자동화재탐지설비에 필요한 다수 신호의 송수신이 일시에 대량으로 이루어지는 선로(NFPA ; 입력신호, 출력신호 또는 두 신호 모두가 송신되는 다중설비를 통과하는 공통회로 제어 유닛 또는 송신기의 조합 사이의 경로 또는 회로이다.

상기에 구성된 회로는 NFPA 72(2010 Edition)에서 IDC(입력장치회로), NAC(통보장치회로), SLC(신호선로회로)가 단선, 단락, 지락 등의 고장상태에서 해당구역의 고장 상태를 표시하고 경보를 할 수 있는 성능을 Class(Class A, B, C, D, E, X)로 규정하고 있다.

\* 참고 : NFPA 72(2007 Edition)에서는 고장상태에서의 회로 성능을 Class와 Style로 구분하였으나, NFPA 72(2010 Edition)에서는 Style을 삭제하고 Class로만 규정함.

아래의 <표 2>는 NFPA 72 (2010 Edition) 전문 중 자동화재탐지설비 배선 설계방식에 대하여 변경된 내용을 요약 • 번역한 글이다.

<표 1> 국내 배선방식과 NFPA 배선방식과의 비교

<p>감지기루프1(회로1번) 감지기루프2(회로2번) 감지기루프3(회로3번) 감지기루프4(회로4번) 감지기루프5(회로5번) 감지기루프6(회로6번) 감지기루프7(회로7번)</p> <p>발신기, 종단저항</p> <p>회로 1번 ... 회로 7번 P형 1급 수신기</p> <p># 한국, 일본은 7회로당 공통선 1선 사용을 허용</p> <p>1. 장점: 공사비가 다소 적게 들고 배관의 Size를 작게 할 수 있다. 2. 단점: 공통선이 단선 되었을 경우 7개의 경계구역은 감시가 되지 않음.</p>	<p>Detector Loop 1 (Zone 1) Detector Loop 2 (Zone 2) Detector Loop 3 (Zone 3) Detector Loop 4 (Zone 4) Detector Loop 5 (Zone 5) Detector Loop 6 (Zone 6) Detector Loop 7 (Zone 7)</p> <p>Pull Station, EOL</p> <p>Z O N E 1</p> <p>Z O N E 7</p> <p>FACP (Conventional)</p> <p># 미국은 공통선 방식을 사용하지 않음</p> <p>1. 장점: 선로가 단선 되었을 때 1개의 경계구역만 감시기능을 잃게 되므로 안전상 피해를 최소화 할 수 있다. 2. 단점: 배선수가 다소 많이 설치되므로 공사비가 많이 들고 배관의 SIZE가 커진다.</p>
<p><b>한국의 감지기 배선방법</b></p>	<p><b>미국의 감지기 배선방법</b></p>
<p>* 공통선 배선방식</p>	<p>* 실선 배선방식</p>
<p>* 배선수가 적다</p>	<p>* 배선수가 많다</p>
<p>* 배관크기가 작다</p>	<p>* 배관크기가 크다</p>
<p>* 공사비가 적게 든다</p>	<p>* 공사비가 많이 든다</p>
<p>* 공통선이 단선되었을 경우 7개의 경계구역은 감시가 되지 않는다</p>	<p>* 선로가 단선되었을 때 1개의 경계구역만 감시기능을 잃게 되므로 안전상 피해를 최소화할 수 있다</p>

<표 2> NFPA 72 (2010 Edition) 자동화재탐지설비 배선설계방식 개정 내용

- NFPA 72 (2007 Edition)에서는 Class와 Style의 2가지로 이를 구분하였으나 2010 Edition에서는 Style을 삭제하고 Class로만 규정하도록 개정됨.
- 이는 종전까지는 동선을 사용한 전기배선을 기준으로 하여 자동화재탐지설비에서 IDC, NAC, SLC의 성능을 규정하였으나 LAN, 인터넷, 광섬유, 무선설비 등의 새로운 통신기술과 연계한 다양한 종류의 자동화재탐지설비가 개발되었기에 어떠한 종류의 경보설비에 대해서도 적용할 수 있는 새로운 기준을 제정하고자 Style을 삭제하고 Class를 전면 개정하였다.
- 예를 들면 무선설비나 광섬유의 경우는 단락이나 지락의 경우가 전통적인 배선 선로와는 다른 상황이기 때문에 이제는 회로(Circuit)라 하지 않고 경로(Pathway)라는 용어를 도입하여 사용하고 있다. Pathway의 선정은 화재로부터 그 기능을 유지할 수 있는 능력과 고장상태에서 동작을 지속할 수 있는 성능에 따라 이를 선정하게 된다.
- 이는 화재경보설비는 물론이고 화재 이외의 비상상황을 알려주는 경보설비를 포함한 통합설비로 접근하고자 하는 의도도 내포한다. 화재경보설비에서 고장상태란 단선, 단락, 지락 3가지를 말한다.

### 3. Class : 고장상태에서의 회로 성능

Class 회로의 종류는 아래 [표-3]과 같이 Class A ~ Class X 까지 총 6가지로 구분되며 설비성능기준은 다음과 같다.

<표 3> Class 회로의 종류 및 설비성능기준

TYPE	설비성능기준	내 용
Class A (Loop 배선)	입력장치(IDC) 통보장치(NAC) 신호선로회로(SLC)	1. 단선, 지락 시 정상작동 2. 단락 시 정상 작동되지 않음
Class B (일반배선) (단방향통신)	입력장치(IDC) 통보장치(NAC) 신호선로회로(SLC)	1. 지락 시 정상작동 2. 단선, 단락 시 정상 작동되지 않음
Class C LAN(근거리통신망) WAN(원거리통신망)		1. 개별 경로에 대한 감시기능은 없음 2. 양단간 통신에서 발생하는 손실을 표시
Class D		1. Fail-Safe 기능(루프배선) 2. 고장발생 시 사전에 지정된 기능을 대신수행
Class E		1. 선로에 대한 이상유무 감시기능이 없음
Class X	신호선로회로(SLC)	1. 별도의 경로가 있어야 함. 2. 단락 또는 단선, 지락에서도 설비 정상작동 3. 고장발생 표시

IDA, NAC, SLC에 대한 Class 회로별 성능은 다음 표와 같으며, 이 표에서 의미하는 용어는 다음과 같다.

- \* 고장표시(Trouble) : 단선이나 지락에 대한 표시기능
- \* 고장 중 경보능력(ARC) : 시스템 고장 상태하에서의 경보능력(Network 기능)

(1) 입력장치회로의 성능(Performance of IDC)

<표 4> 입력장치회로의 성능

CLASS	고장 및 경보	고장 상태	
		단선	지락
A (LOOP배선)	Trbl	○	○
	ARC	○	○
B (일반배선)	Trbl	○	○
	ARC	X	○

(2) 통보장치회로의 성능(Performance of NAC)

<표 5> 통보장치회로의 성능

CLASS	고장 및 경보	고장 상태		
		단선	지락	단락
A (LOOP배선)	Trbl	○	○	○
	ARC	○	○	X
B (일반배선)	Trbl	○	○	○
	ARC	X	○	X

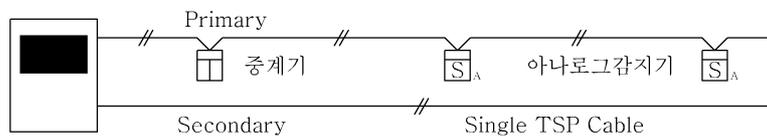
(3) 신호선로회로의 성능(Performance of SLC)

<표 6> 신호선로회로의 성능

CLASS	고장 및 경보	고장상태			고장상태		
		단선	지락	단락	단선/단락	지락/단락	단선/지락
A (LOOP배선)	Trbl	○	○	○	○	○	○
	ARC	X	○	X	X	X	X
B (일반배선)	Trbl	○	○	○	○	○	○
	ARC	○	○	X	X	X	○
X	Trbl	○	○	○	○	○	○
	ARC	○	○	○	X	X	○

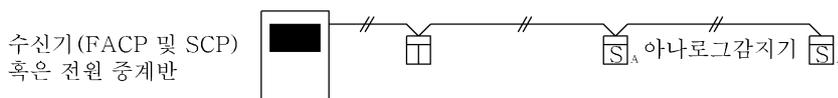
① Class A 배선(Loop 배선)

- NFPA 배선 설계방식은 시스템의 주요 선로(Signaling Line Circuit 등)를 Loop 배선방식(Class A 배선방식)으로 배선함으로써 선로 고장 시 고장에 대한 모든 정보를 정확히 Operator에게 통보하고 선로가 단선, 지락, 단락, 단선과 지락 시에도 수신반에서 선로의 화재발생 신호가 동작될 수 있다.
- 4선식 배선으로 구성하여 양방향 통신에 의한 Loop Back기능을 유지하고 있으며, 일방향에 Trouble이 발생해도 시스템은 정상적으로 동작할 수 있는 배선 방식임.
- Trouble 발생 시 수신기에 장애신호를 보내어 경보 및 메시지를 표시함.
- 배선비용이 큰 반면 시스템의 안전성이 높아짐.

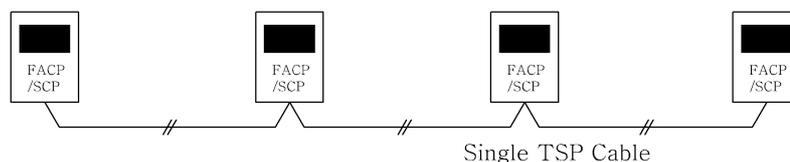


② Class B 배선(Loop 배선)

- 중요건축물이 아닌 일반 건축물에는 기기 말단까지 배선을 연결하여 한쪽 방향으로만 통신이 가능한 Class B 배선을 한다. 이 배선은 고장이 발생되더라도 통신을 계속할 수 없는 단점이 있다.



Class B (Style 4) 배선방식

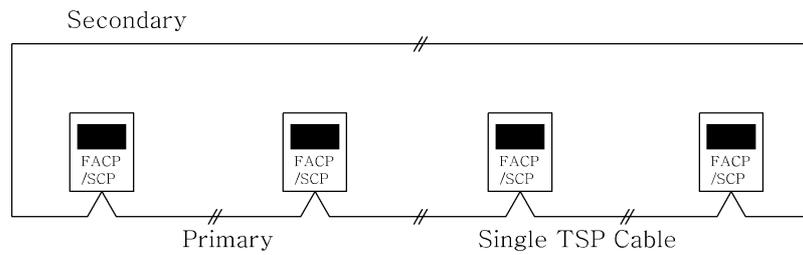


③ Class X 배선

- 4회로 배선방식이라고도 하며 4가지의 전송선, 즉 신호선, 전원선, 전화선, 표시등에 각각 2회선씩의 회로가 설치되며 Multiplex 전송방식을 채

용한 것이다. 이러한 다중 전송방식은 증설 또는 개수 시에도 간선의 전선수를 변경하지 않고 중계기 증설이 가능하여 간단히 처리되며 또한 보수, 점검은 더욱 간편하게 된다.

- 폐회로 배선방식 혹은 Loop 배선방식으로서 주로 Network통신에 사용됨.
- 신호선로회로(Signaling Line Circuit : SLC)는 한 가닥의 선로를 통하여 기기들 간에 대량의 데이터 통신이 이루어지는 배선 방식임.



---

기고 : 경기강원지부 이선기 주임