

철골공사 재료 및 접합부 일반

글 : 이 병 구 기술개발부 과장 02-3433-7732 | E-mail : leebg@ssyenc.com

확학성분	내 용
망간(Mn)	강의 강도를 개선하고 충격특성에 영향을 미친다.
인(P)	인은 강재의 내후성을 향상시키는 효과가 있으나 용접성, 냉간가공, 충격성이 저하
황(S)	온도취성, 연신율, 강도, 충격성이 저하되므로 0.05%이하로 규제한다.

(3) 제조법

구 분	고 로	전 기 로
설 비	고로 + 전로	전기로 (제강)
주원료	철광석 + 코크스 + 석회석	고철
용 량	대용량	중, 소용량
조업방법	용광로에 철광석을 주원료로 장입하고 코크스를 연료로 사용하여 선출을 만든후 전로에서 철강을 생산	고철을 주원료로 장입하고 전기를 이용하여 전극과 고철사이에서 아크를 발생시켜 그 열을 이용하여 고철을 녹여 생산
생산제품	판재류, 선재류	조강류 (형강, 봉강 등)
대표회사	POSCO	IN STEEL, 동국제강

1.2 강재의 규격 표기 (해설)

예) SMA 490 B W N ZC

SMA	강재의 명칭	- SS : Steel Structure (일반구조용 압연강재, KS D 3503) - SM : Steel Marine (용접구조용 압연강재, KS D 3515) - SN : Steel New (건축구조용 압연강재, KS D 3861) - FR : Fire Resistance (건축구조용 내화강재, KS D 3965) - SMA : Steel Marine Atmosphere (용접구조용 내후성 열간압연강재, KS D 3529) - SSC : Steel Structure Cold Forming (일반구조용 경량형강, KS D 3530) - SR : Steel Round (철근콘크리트용 봉강), KS D 3504 - SD : Steel Deformed (철근콘크리트용 봉강), KS D 3504
	490	- 400 : 400 (41) - 490 : 490 (50) - 520 : 520 (53) - 570 : 570 (56)
B	사르피 흡수에너지	- A : 무제한 - B : ≥ 27J - C : ≥ 47J - 표기없는 경우 : A
	W	- W : 압연 그대로 또는 녹처리후 사용 - P : 일반도장 처리후 사용
N	열처리	- N : Normalizing - QT : Quenching & Tempering - TMC : Thermo-Mechanical Control - 표기없는 경우 : 열처리 없음
	ZC	- ZA : S≤0.008% - ZB : S≤0.008%, RAav≥15%, RAmin≥10%

1. 재료일반 작성자

1.1 강재 일반

(1) 강재의 주요 분류

구 분	종 류	내 용
제조법	열간압연 제품	제강된 반제품을 일정온도 이상(800~1000°C)에서 압연인 발 등에 의해 제품화한 것으로, 기동에 적용되는 구조용 강재 등
	냉간압연 제품	열간압연 제품을 재결정 온도 이하(800°C)에서 냉간압연한 것으로 2차 구조부재로 주로 사용. Purin, 샷기동 등.
	주강품	소정의 형상물에 주물을 부어 일정 형상으로 가공
	단강품	소정의 재료를 단조를 통하여 제품화
형 상	조강류	형강 (H, T, L, U, Z, C, T, I)형강, 레일, Sheet Pile 등) 봉강 (원형강, 각강, 육각, 팔각강, 이형봉강), 선재 (원형, 이형)
	강판류	후판, 중판, 열연, 냉연반판, 표면처리 강판 등
	강관류	무게목 강관, 용접강관, 단접관

(2) 강재 화학성분

확학성분	내 용
탄소(C)	철(Fe)은 탄소(C)와 함께 하여 철강재의 우수한 특성을 발휘할 수 있다. 탄소량이 증가하면 항복점, 인장강도, 경도는 증가하지만, 신율, 수축률, 연성은 감소한다.
규소(Si)	규소량 증가시 인장강도, 항복점이 상승한다.

ZC	내 라멜라 테어	- ZC : S≤0.006%, RAav≥25%, RAmin≥15% - ZD : 고계 철의 - 표기없는 경우 : 보증없음
----	----------	--

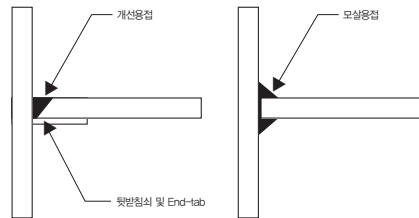
1.3 주요 강재의 종류 및 용도

분 류	종 류	특 징	용 도
일반구조용 압연강재 (KS D 3502, 3503)	SS400	가장 많이 쓰임. 통상적으로 두께는 25mm 이하는 용접성 열려 없음.	보, 기둥
	SS490	용접에 불리하며 순수 Bolting 구조물에 사용됨.	보, 기둥
용접구조용 압연강재 (KS D 3502, 3515)	SM400A, B, C	SS강재에 비해 용접성이 우수함. 통상적으로 두께 50mm까지 용접성 보증	특별히 요구 될 경우
	SM490A, B, C	일반적으로 많이 쓰임. 통상적으로 32mm 이상 용접시 예열요구	보, 기둥
	SM490TMC, SM520TMC, SM570TMC	제어압연, 가속냉각방식으로 제조하여 고강도, 고인성, 용접성이 우수함. 두께 40mm이상에서 설계강도 저감이 없음.	고층건물 정스팬구조, 큰 보, 기둥
건축구조용 압연강재 (KS D 3861)	SN400A, B, C, SN490B, C	기존 SS강재, SM강재의 내진성과 용접성 개선 소성변형 능력 유지하는 성능	내진성이 요구되는 보나 기둥

2. 접합부 일반

2.1 용접접합의 종류

- ① 맞닿음용접, 개선용접(Butt Welding) : 형강의 판재를 개선하여 용접. 기둥, 보 등 주요구조부재의 용접방법
- ② 모살용접(Fillet Welding) : 형강의 판재를 개선하지 않고 용접. 플레이트 두께가 너무 얇아 개선이 어려운 경우 또는 보강Plate 등에 적용



2.2 용접방법의 종류

- ① 피복 아크용접 (Shielded arc welding) : 금속심선에 피복재를 바른 용접봉을 사용한 용접으로서 손 용접으로

가장 많이 사용. 아크에 의한 고열로 피복재가 기화하면서 공기중의 산소나 질소의 침입을 막고, 내부심선은 용착금속으로 용융되어 모재와 결합된다.

- ② 가스실드 아크용접 (Gas shield arc welding) : 피복되지 않은 금속심선 주위에 가스(CO₂등)를 분출시켜 아크를 보호하고 외부의 공기침입을 방지하는 손 용접방법으로 피복재가 아닌 가스로 실드효과를 내므로 바람이 강한 경우 방풍장치가 요구된다. 피복 아크용접보다 시공속도가 빠르고, 용접에 의한 변형도 적으며, 피복재의 함입 우려가 없으나 고기이다.
- ③ 서브머지드 아크용접 (Submerged arc welding) : 공장에서 수행하는 기계에 의한 자동용접으로 Built-up Beam 제작시 Web와 Flange를 용접하는 등 난이도가 높고, 긴 이음부를 연속적으로 용접해야 하는 경우에 적용된다. 이음부 표면에 미세한 입상의 Flux를 뿌리고, 금속심선을 Flux속에 집어넣은 상태에서 용접하므로 Flux가 내부 아크를 보호한다. 양호한 용접품질을 기대할 수 있으며, 대형의 용접부에 적용한다.

2.3 용접접합부 비파괴검사 방법

- ① 방사선투과검사 (R.T.) : X선을 이용하여 용접내부 결함 검출방법
 - 기록으로 남길 수 있다.
 - 철판 뒷판에 필름을 대야하므로 검사위치가 제한적이다.
 - 방사선이 유해성 때문에 취급주의
 - 가격이 비싸다
- ② 초음파탐상검사 (U.T.) : 초음파를 투과시켜 반사되는 음파로 용접내부 결함 검출방법, 필름이 필요없고 검사속도가 빠르다
 - T형 접합등 X선으로 불가능한 부분의 검사가 가능하다.
 - 기록근거가 없고 검사원의 기량에 따라 판단결과가 상이할 수 있다.
 - 주요 구조접합부에서 가장 많이 사용된다.
- ③ 자분탐상검사 (M.T.) : 지하전류를 이용하여 철분가루의 분포로써 용접결함 검출