

일반용접공사 표준작업 요점

용접은 고체상태에 있는 두 개의 금속재료를 열이나 압력 또는 열과 압력을 동시에 가해서 서로 접합을 시키는 기술이며, 금속과 금속을 서로 충분히 접근시키면 이들 사이에는 뉴우튼의 만유인력의 법칙에 따라 금속 원자간의 인력이 작용하여 서로 결합하게 되는데 이와 같은 결합을 넓은 의미의 용접이라 한다.

제 3 장 용접설계 및 시공

[1] 용접이음의 종류와 흠의 현상

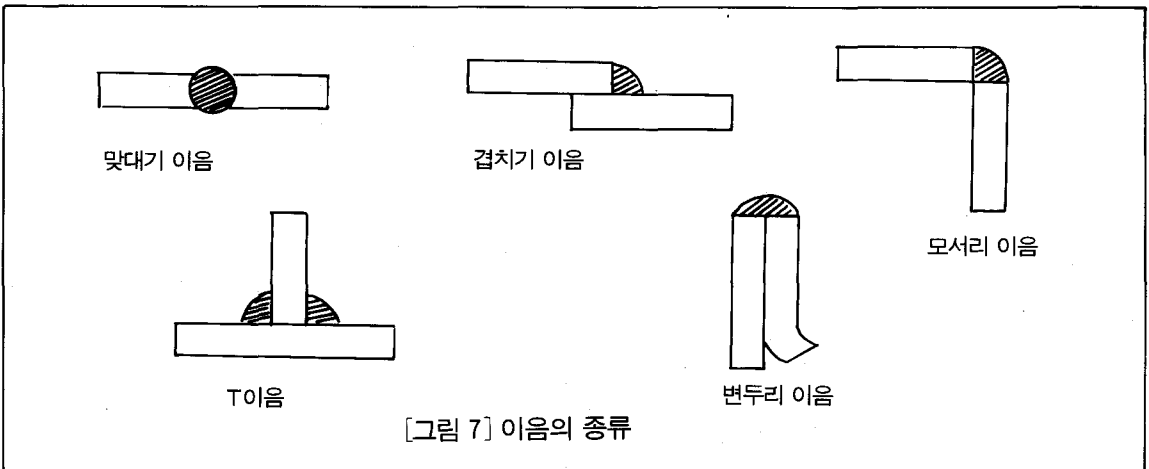
(1) 용접이음

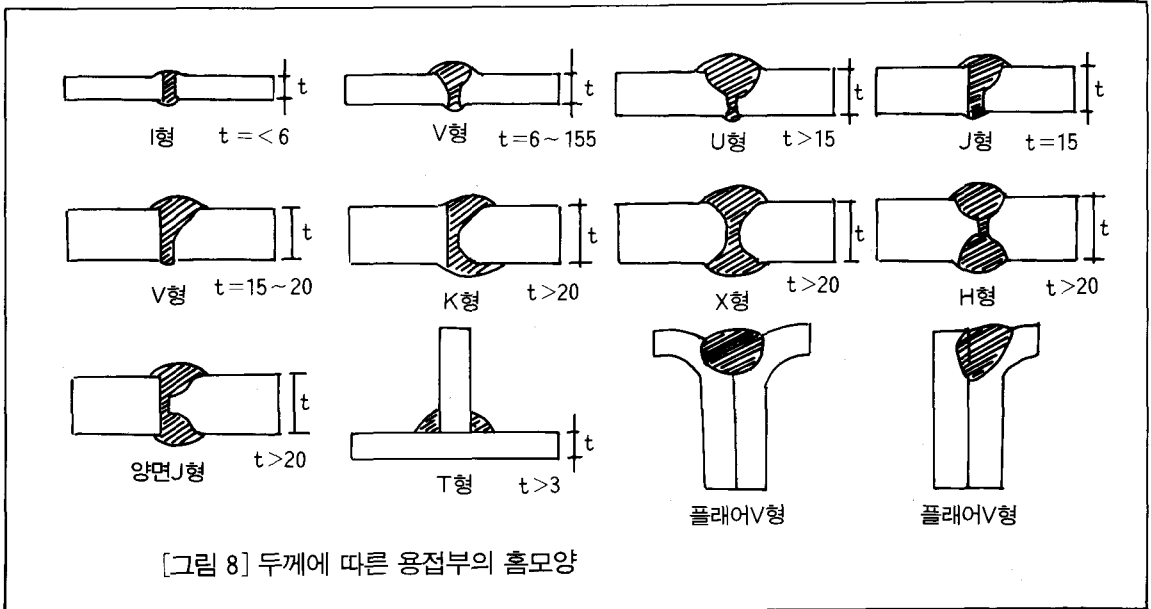
- ① 맞대기 이음(BUTT JOINT)
- ② 겹치기 이음(LAP JOINT)
- ③ "T" 이음(T JOINT)
- ④ 모서리 이음(CORNER JOINT)
- ⑤ 변두리 이음(EDGE JOINT)

(2) 용접부의 모양

용접부의 기본모양은 홈(GROOVE), 필릿(FILLET), 플러그(PLUG)의 3가지로 구별할 수 있다.

① 홈용접부 : 맞대기 용접에서의 이음 모양으로 I.V.U.X형 등이 있다.





② 필릿 용접부: "T" 이음에서 목의 두께 방향으로 봉의 각도가 45° 정도의 각을 이루는 용접부

③ 플러그 용접부: 겹쳐진 모재중 구멍을 뚫어 용착금속을 채우는 방법이다.

[2] 표면준비 및 예열

- (1) 루우트(Root)간격이 정확한가의 점검
- (2) 용접 시공면(홈의 면, Groove face)에 녹, 도료, 기름 등 기타 불순물 제거
- (3) 수분이 있을 때는 표면을 가열하여 수분을 제거한다.
- (4) 예열은 모재의 재질, 두께, 기후조건 등 작업지시기준에 따라 실시한다.

[3] 가접시 주의사항

- (1) 강도상 중요한 부분은 가접을 피하고 지그나 붙임 기구를 써서 위치를 결정한다.
- (2) 용접후 하중이 작용되기 쉬운 곳은 되도록 가접을 피한다.
- (3) 주요 부분에 가접을 했을 때는 본 용접을 하기 전에 깎아내고 한다.

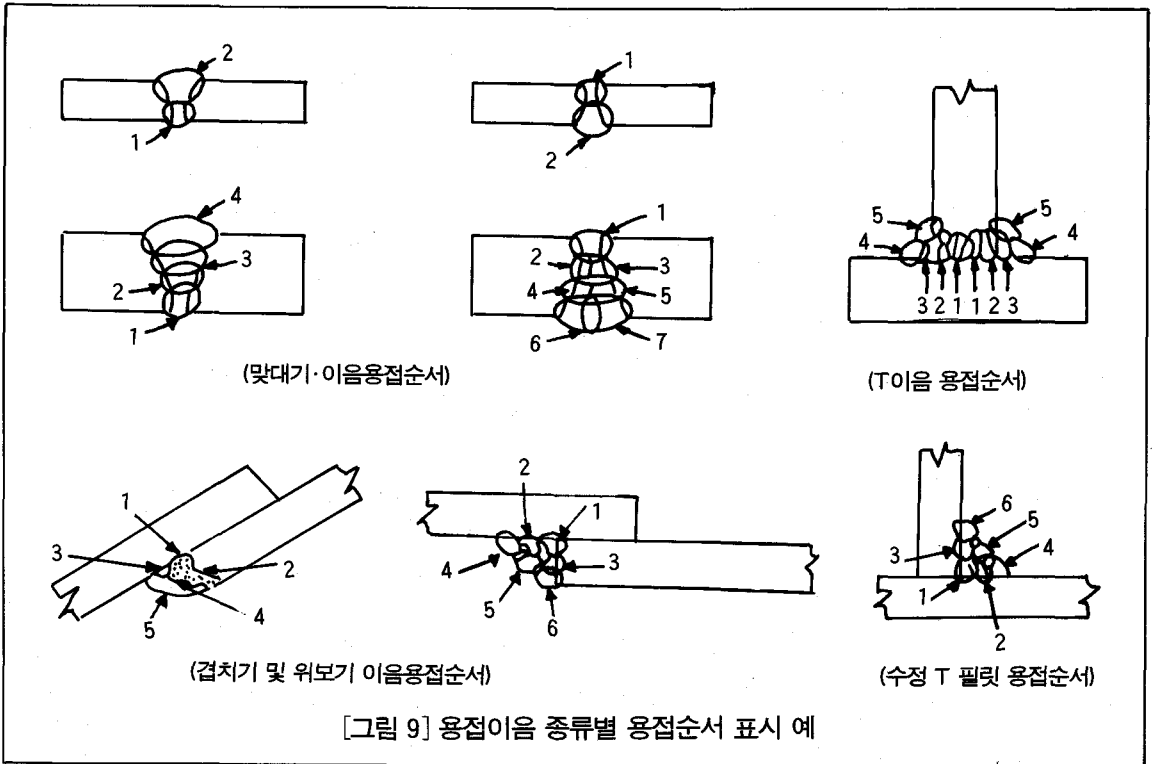
(4) 가접의 길이는 어느 정도 길게 하여 결함을 적게 한다.

[4] 본 용접상의 주의사항

- (1) 아아크 길이를 적당히 유지하고 적정전류, 적정용접봉,적당한 각도 유효한 운봉법을 선택하여 언더컷, 오버랩, 스래그 섞임 등의 결함이 생기지 않도록 한다.
- (2) 용접자세의 변화나 모재의 온도상승에 따라 전류를 조정한다.
- (3) 용접의 시점과 종점에는 결함이 생기기 쉬우므로 주의한다.
- (4) 다층 용접일 경우 각층의 그레그, 스파터는 반드시 제거한 후 다음 용접후에는 용접부가 충분히 냉각된 후 슬래그를 제거한다.

[5] 용접 변형

용접부의 불균등한 냉각에 의하여 수축을 자유로이 할 때 변형되는 형태를 수축변형 또는 용접변형이라 하며 ① 횡수축(가로수축) ② 종수축(세로수축) ③ 회전수축 ④ 횡 굴곡 ⑤ 종 굴곡 ⑥ 좌굴 변형 등의 종류가 있다.



[6] 잔류응력과 변형에 대한 시공상의 주의사항

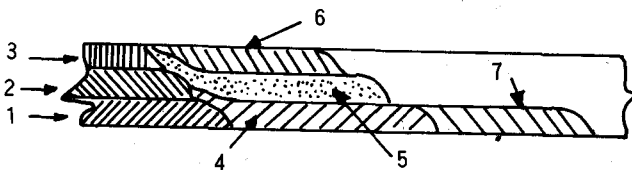
(1) 일반적 주의사항

- ① 용착량은 될 수 있는 대로 적게 하며 불필요한 덧붙임을 피해야 한다.
- ② 용접순서에 따라 여러 구성 부재를 되도록 자유로이 하며 끝부분을 고정시켜서는 안된다.
- ③ 구속이 큰 경우는 블록 용착법에 의하여 열이 이음부에 균등히 분포되도록 한다.
- ④ 두꺼운 판을 용접할 때 필요에 따라 피이닝 처리한다.

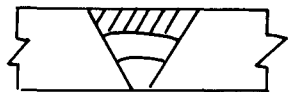
(2) 용접순서

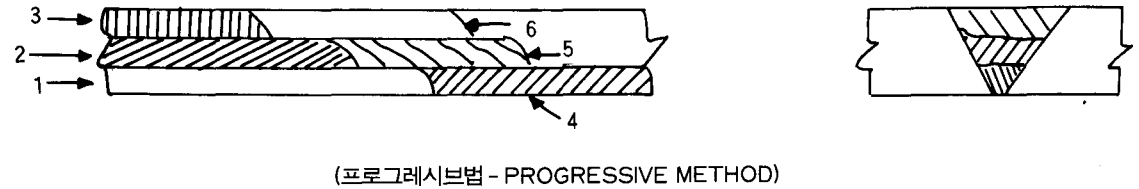
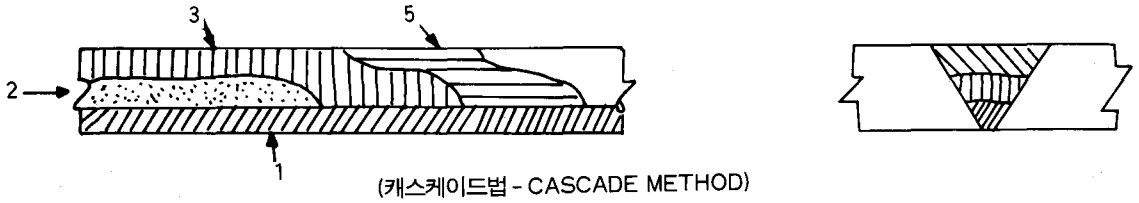
[개의 용접개소에서의 용착순서]

- ① 덧붙이 용접과 같이 비이드를 겹쳐서 용접하는 경우에는 대칭으로 하면 변형이 감소된다.
- ② 다층 용접의 경우 직선 비이드를 계속 겹쳐서 동시에 많은 열량을 주지 않도록 한다.
- ③ 다층 용접인 경우 용접순서를 정하여 변형을 적게 한다.
- ④ 두꺼운 판 용접에서는 아래 그림과 같이 블록 용착법을 이용한다.



(웨지법 - WEDGE METHOD)





⑤ 용접을 한 방향으로 계속 진행하지 않고 용접선을 짧게 구분하여 용착시키면 상층을 적게 하고 수축변형 및 잔류응력을 감소시킬 수 있다.

[여러개의 용접이음 접합체에서의 용접순서]

① 잔류응력을 적게 하기 위하여 모재의 자유도가 적은 곳부터

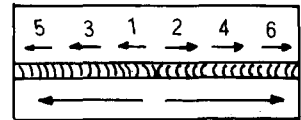
② 면적의 중심 또는 이음의 중앙에서부터 바깥쪽으로

③ 수축량이 가장 크다고 생각되는 부분에서 적은 것으로

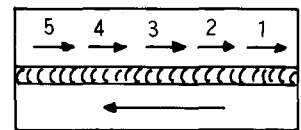
④ 용접선이 교차될 때는 세로 방향부터 먼저 용접하고, 가로방향을 용접하는데 필요에 따라 스켈럽(SCALLOP)을 한다.

※ 대표적인 용접순서

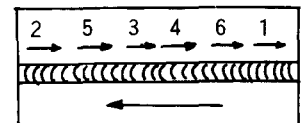
① 대칭법(SYMMETRY METHOD) : 중앙부분에서 바깥쪽으로 대칭적인 용접을 하므로 변형을 상쇄(相殺)시킬 수 있다.



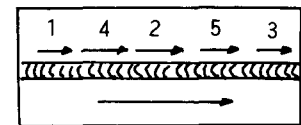
② 백스텝법(BACK STEP METHOD) : 구간용접방향이 전체적으로 본 용접진행 방향에 반대 즉, 후진하는 형식으로 각 구간 비이드의 길이는 대략 한 개의 용접 봉으로 용접할 수 있는 길이이며, 2층 이상인 경우는 각층 각 구획의 이음 부분을 일치시키지 않고 어긋나게 한다.

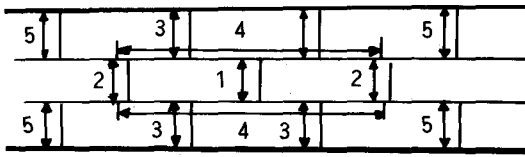


③ 스킵 블록법(SKIP BLOCK METHOD) : 모재의 냉각된 부분을 찾아서 용접하는 방법으로 용접선전길이에 균일한 용접열이 분포된다.



④ 스킵법(SKIP METHOD) : 구간 용접방향과 전체 용접방향은 같으나 모재의 냉각된 부분을 순서적으로 용접하는 방식이며 얇은 판의 용접에 사용된다.





[그림 10] 강판상호간의 용접순서

(3)용접후의 처리

[잔류응력 경감법]

①노내 풀립법 : 응력제거 열처리법중에서 가장 효과가 크며, 전제품을 가열로에서 적당한 온도로 일정시간 유지한후에 노내에서 서서히 냉각하는 방법

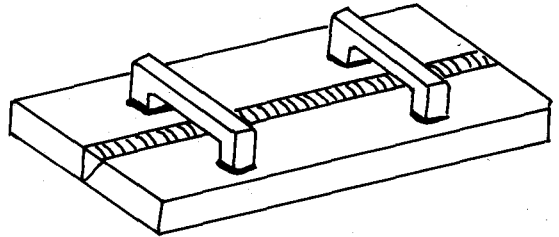
②저온응력 완화법(Low Temperature Stress Relieving) : 용접선의 양측을 일정속도로 이동하는 가스불꽃에 따라 폭을 약 150mm 정도로 150~200℃ 가열한 후에 수냉하는 방법이다. 주로 용접선 방향의 응력을 완화시킨다.

③기계적응력 완화법(Mechanical Stress Relieving) : 잔류응력이 있는 제품에 하중을 가하여 용접부분에 약간의 소성변형을 생기게 한 후에 하중을 제거하는 방법으로 큰 구조물에서는 한정된 조건에서만 시행한다.

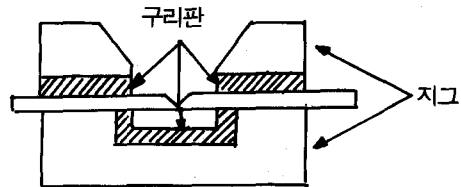
④피이닝(Peening) : 용접부분을 구면 모양의 선단을 한 특수 피이닝 해머로서 연속적으로 타격하여 용접표면층을 소성변형시키는 방법으로 냉간 피이닝(Cold Peening)과 열간 피이닝(Hot Peening)이 있다. 냉간 피이닝은 상온에서 하며 잔류응력의 경감을 위함이다. 다층인 경우 마지막층이 유효하며 변형 방지를 위해 각층마다 행한다. 열간 피이닝은 균열방지를 위한 방법이며 용착금속이 냉각되기전 약 700℃ 이상에서 행한다. 주의할 점은 상온에서 지나치게 하면 역효과를 초래하며 상태가 좋은 용접봉을 사용하고, 제1층은 균열이 생기므로 피이닝하지 않는다.

[변형방지 및 제거법]

①억제법(CONTROL METHOD) : 피 용접물을 정반에 고정하는 방법, 보강재를 이용하는 방법, 일시적 보조재를 붙여 용접열을 흡수시키는 방법 등이 있다.



지그사용(STRONG BACK)



지그 및 구리판 사용(냉각법)

[그림 11] 피 용접물을 정반에 고정하는 방법

②역 변형법(PRE-DISTORTION METHOD) : 용접에 의한 변형을 예측, 용접전 반대방향으로 변형을 주고 용접하는 방법으로 탄성 역변형과 소성 역변형이 있다. 탄성 역변형은 재료의 탄성한도 범위내에서, 즉 힘을 가했다 놓으면 제자리로 돌아가는 범위내의 역변형이다. 소성 역변형은 탄성한도를 초과한 범위, 즉 힘을 가했다 놓아도 제자리로 돌아오지 않는 범위까지 역변형을 잡아주는 방법이다.

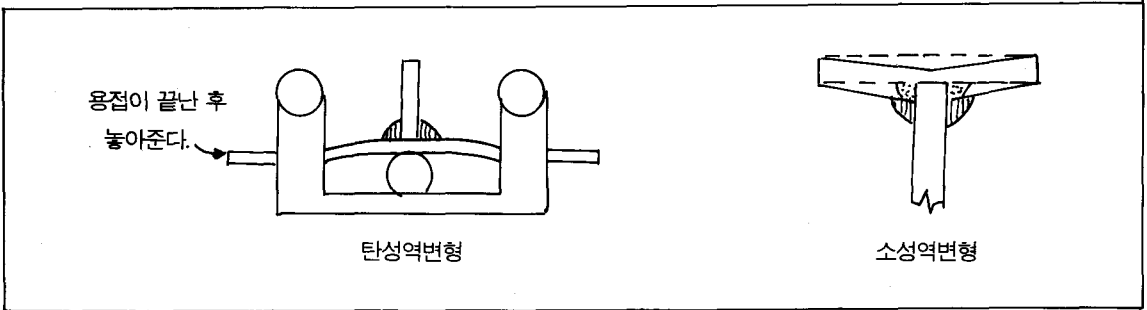
③냉각법(COOLING METHOD)

④국부수축(LOCAL SHRINKING METHOD) : 직선수축과 점 수축법이 있다.

⑤교정법

[결함의 보수]

①기공 슬래그 등이 함유되어 있으면 완전히



깎아내고 다시 용접한다.

② 균열이 있는 곳은 깎아내고 흠가공한 후 다시 용접한다.

③ 언더컷이 있으면 작은 지름의 용접봉을 이용하여 보수한다.

④ 오우버랩은 그 부분을 따내고 다시 용접한다.

[7] 용접열 유동 및 변형

(1) 용접에 의한 온도분포

용접은 고온의 열원에 의해 금속을 용융시켜 구조물을 접합시키는 방법으로 용접부 부근의 온도가 대단히 높다. 대부분의 금속은 급냉되며 열영향부가 경화하는 경우가 있고 이음 성능에 나쁜 영향을 주므로 용접할 때 주의가 필요하다.

(2) 냉각속도

냉각속도는 고온일수록 빠르고 저온에서는 느리게 된다. 특히 540℃에서는 용접열영향부의 냉각균열에 관련되어 중요하다. 냉각속도는 용접방법, 판두께, 이음현상, 예열온도, 입열, 비이드 길이 등에 의하여 변화한다.

(3) 용접 입열과 예열온도

용접입열이 낮으면 열영향부의 폭이 작아진다. 일반적으로 용접성이 좋다고 생각되는 연강도 두께 약 25mm 이상의 두꺼운 판이 되면 급냉되기 때문에 합금성분을 포함한 강등은 경화성이 크기 때문에 열영향부가 경화하여 비이드 밑 균열 등을 일으키기 쉽다. 이러한 경우에는 재질에 따라 50~350℃ 정도로 예열하고 냉각속도를 느리게 하여 용접한다.

[다음호에 계속]

공사대금 지급전 하도급업체 통보



앞으로 발주처는 공공공사의 기성금이나 준공대금을 원 하도급업체에게 지급하기 전 미

리 하도급업체에게 지급내역을 통보해 줘야 한다. 현장사무소 등 가설물도 설

계 및 물가변동에 의한 계약금액 조정 대상에 포함된다.

재정경제원은 이같은 내용의 공사계약일반조건을 비롯 지수조정을 산출요령, 공동도급표준협정서, 일부 회계통칙 등을 개정, 지난 4월 10일부터 시행에 들어갔다.