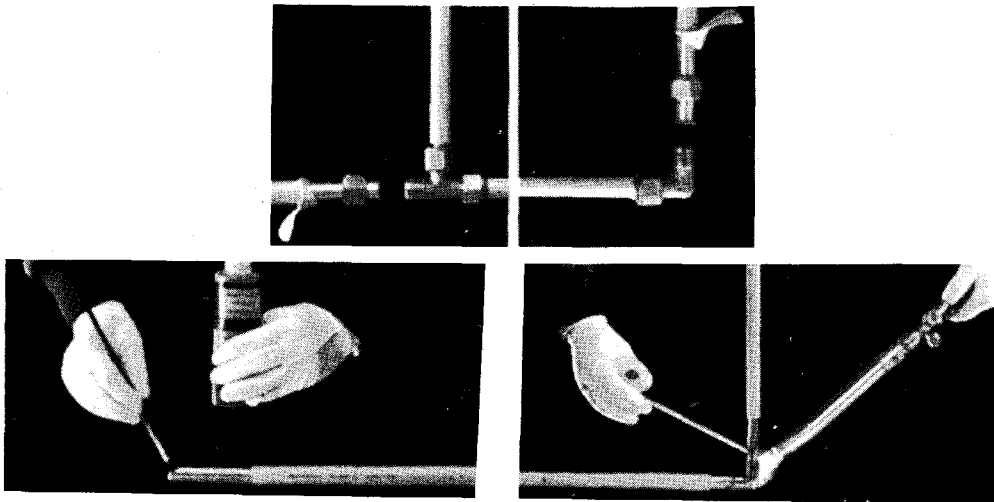


동관의 대표적인 야금적 접합방법

접합방법 선택은 작업조건, 접합부의 표면상태, 재료의 두께, 합금의 성분비 등의 기준에 결정



동관을 포함한 모든 종류의 관은 여러종류의 기계적 접합방법이나 야금적 접합방법이 통용되나 동이나 동합금관의 접합은 철을 소재로 하는 관의 접합방법과 많은 차이점이 있다.

기계적인 접합방법은 나사식 접합이나 관플랜지를 이용한 방식 이외에도 가압식 접합방법, 「크리핑(Crimpling)」, 「스테이킹(Staking)」, 「리벳팅」, 「볼팅」 등도 포함된다.

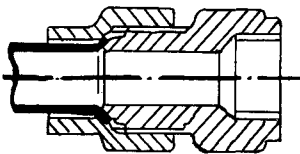
「솔더링」과 「브레이징」은 동관의 대표적인 야금적 접합방법이다.

최선의 접합방법 선택은 작업조건, 접합부의 표면상태, 재료의 두께, 합금의 성분비 등의 선택기준에 의하여 결정된다.

기계적 접합

기계적 접합은 화재의 위험이 있는 작업환경이나 관내의 수분등으로 용접작업이 불가능한 경우, 또는 밸브, 순환펌프, 방열기등과 같이 분해결합이 필요한 부위에 이용된다.

동관의 기계적 접합은 나팔관식 접합방법이 주로 사용되고 접합방법은 <그림 1>과 같이 벌려진 관끝을 「플래어 어댑터(Flare Adapter)」의 「테이퍼(Taper)」면에 밀착시키고 「너트(Nut)」를 조여 접합하는 방법이다. 이때 접촉되는 「테이퍼」면이 매끈하지 못하고 굴곡이 있거나 이물질이 끼어 있으면 누수의 염려가 있으므로 주의해야 한다.



「솔더링」과 「브레이징」

450℃(840°F)이하에서 용

용되는 접합재(Solder Metals)를 사용하며 적당한 온도로 가열 접합시키는 방법을 「솔더링」이라하고 450℃(840°F)이상에서 용용되는 접합재(Filler Metal)를 사용하며 모재(母材)의 고상선(固相線)온도 이하의 적당한 온도로 가열하여 접합하는 작업공정을 통털어 「브레이징」이라고 정의한다. 접합재는 용용되어 접합면의 적절한 틈새에 의한 모세관 현상으로 접합면에 고르게 퍼지므로써 접합이 이루어진다. 접합재를 용용시키고 녹은 용접재가 이음부의 틈새에 흘러 들어가도록 「후럭스」의 작용을 촉진시키기 위하여 가열이 필요하다. 동합금봉(銅合金棒)을 사용하는 용접(Brazed Welding)과 「브레이징」은 전혀 다른 것이다. 「브레이징」은 접합면 간의 모세관현상에 의한 용접이며, 동합금봉용접은 일반적인 「아크」용접과 같이 모재에 「베벨링」을 한후 일정한 「루트」를 주어 용접봉을 녹여 붙이는 것이므로 모세관작용

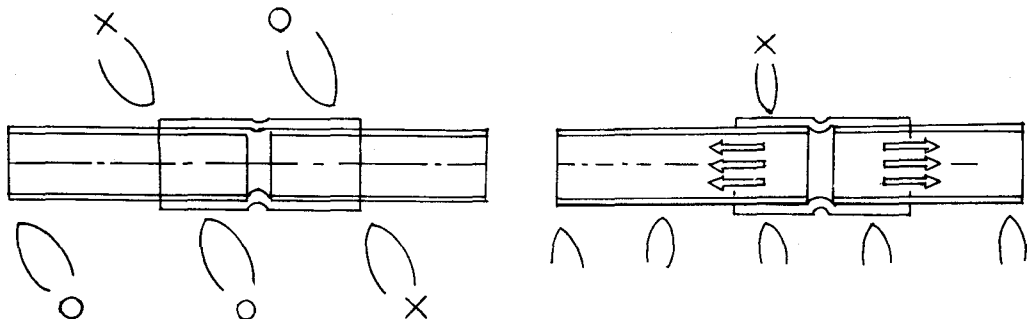
과는 상관이 없다.

작업요령

기름이나 산화물 등이 부착되어 있는 그대로 접합작업을 행하면 용용된 접합재의 흐름이 불량하여 빈 공간이 생기므로 접합부 표면을 깨끗이 연마해 주어야 한다.

연마는 미세한 「샌드페이퍼(Sand Paper)」 「나이론」천, 「와이어 브러쉬(Wire Brush)」등을 사용하고 연마후에는 걸레로 닦아 주어야 한다.

「솔더링」작업에서 「후럭스」는 매우 중요한 역할을 한다. 즉 「솔더」는 자체강도가 약하므로 모세관현상에 의해서만 강력한 접합을 기대하게 되는 데 이때 접합부위의 표면상황이 크게 영향을 끼치게 된다. 따라서 「후럭스」를 사용하면 연마작업중 완전히 제거하지 못한 여분의 산화물도 제거되며, 용접도중 관표면을 감싸주어 산화를 방지하므로써 용용된 「솔더」의 확산이 잘 이루어지게 된다. 「후럭스」는 가열시

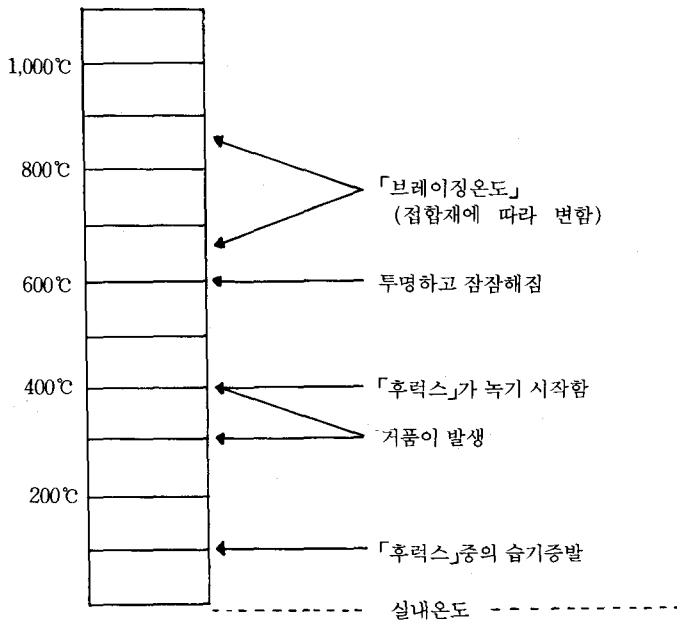


접합부의 더러워짐과 산화등을 방지하기 위해 불꽃은 ○표와 같은 방향이어야 한다.

①②...⑤⑥순으로 가열하되 ⑤⑥은 단 시간에 가열한다.

<그림 2> 가열의 순서

기술정보



〈그림 3〉 가열온도와 「후릭스」의 상태

접합부 전체면에 넓게 퍼지므로 접침부위의 1/3정도 면적에만 도포해 주면 된다.

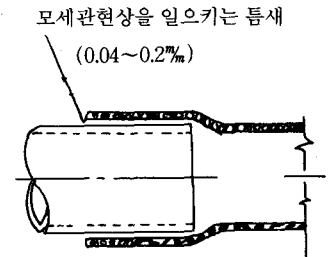
· 동관을 가열하여 틈새의 접합재가 모세관현상으로 빨려 들어가도록 하는 방법이므로 양호한 접합재의 침투를 위하여는 정확한 온도로 가열하는 것이 무엇보다도 중요하다. 「술더링」에 사용되는 가열기로는 전기가열기, 「프로판 토치」 또는 공기 「아세틸렌토치」를 사용한다. 가열방법은 〈그림 2〉와 같이 불꽃이 이음부 내면으로 들어가지 않도록 하고 전체가 골고루 가열되도록 불꽃을 이동시키면서 충분히 가열시킨 후(적당한 가열온도는 「후릭스」가 거품상태로 된 다음에 관이 쥐색으로 변한다) 불꽃을 치우고 「술더」를 이음

부 위에 접촉시켜 녹인다.

접합부가 잘 조립되어 있다면 거의 순간적으로 접합부의 둘레에 용융된 「술더」의 데가 형성된다. 용융된 「술더」의 유동이 불량하고 뒤범벅이 된다면 접합면에 산화물에 묻어 있거나 가열이 덜된 경우이고, 접합부로 빨려들어가지 않거나 밖으로 흘러 넘치면 과열이 된 경우다. 만약 접합재가 용융되지 않게 되면 충분히 가열되지 않은 것이므로 접합부를 재가열하고 다시 접촉시켜 녹인다. 또한 과열로 「후릭스」로 연소시켜 버려 효력을 감소시키지 않도록 하여야 하며, 만약 「후릭스」가 연소되면 용융된 접합재는 접합부틈새로 흘러 들어가지 않으므로 분해하여 다시 연마하고 「후릭스」를

재도로 하여야 한다.

접합부의 온도가 냉각되기 전에 형겅으로 과잉의 접합재나 「후릭스」를 닦아내 준다. 접합재가 완전히 용고될 때까지 움직이거나 물을 끼얹지 않도록 한다. 물을 끼얹으면 접합재가 튀거나 갈라질 염려가 있고 특히 주물이음쇠를 사용한 때에는 이음쇠에 금이 가는 수가 있다.

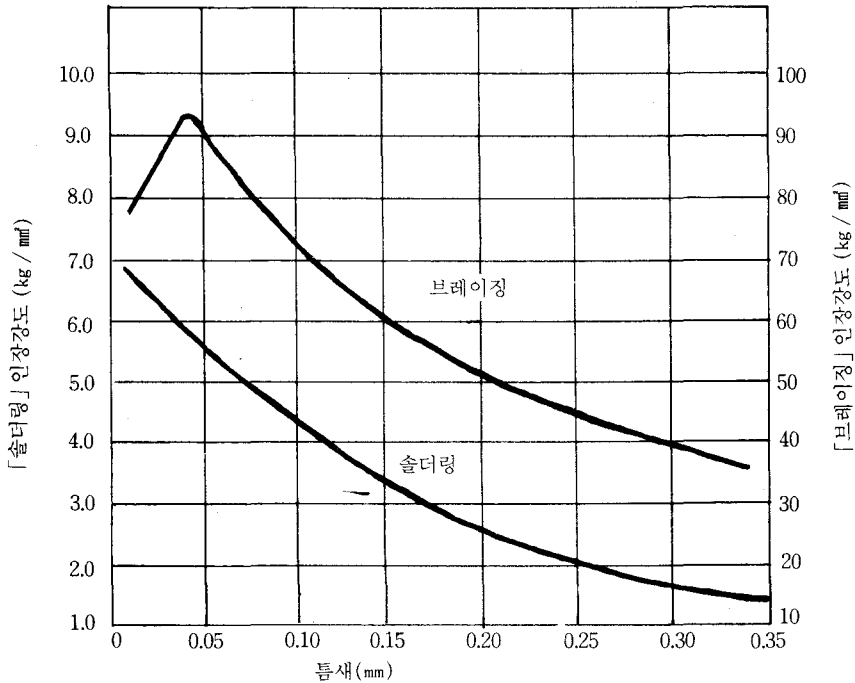


〈그림 5〉 접합부의 틈새 범위

브레이징작업시 주의사항

동관 배관중 가장 중요한 사항은 「브레이징」작업시의 가열온도이다. 「브레이징 휠러 메탈」은 비교적 높은 온도인 700~800°C 정도에서 용융되므로 특히 가열에 주의하여야 한다. 〈그림 3〉은 가열온도의 척도를 도시한 것이다. 안전한 가열을 위하여는 가열「토치」(Torch)의 선택이 중요하다. 종래에는 일반적으로 산소-「아세틸렌토치」를 사용하였으나 근래에는 「프로판가스」 또는 「아스틸렌가스」만을 사용하는 「토치」가 개발 보급되고 있으므로 과열을 방지하기 위해서는 이러한 것을 사용하는 것이 좋다.

가열방법은 「술더링」 작업



〈그림 4〉 접합부의 틈새와 인장강도

시와 같은 조건을 원칙으로 하지만, 「브레이징」의 경우는 동관을 조성하고 있는 결정구조가 성장하게 되는 재결정온도 이상으로 가열하여야 하므로, 가열부와 비가열부의 경계에 정도차가 발생하여 그 부분이 약해질 수 있으므로, 접합부만 집중가열이 되지 않도록 접합부 좌우로부터 서서히 가열되도록 하여야 한다. 특히, 동합금이음쇠를 접합할 때는 부분적으로 과열되어 녹을 염려가 있다. 경우에 따라 접합재가 퍼지지 않고 물방울처럼 되는 경우에는 표면에 산화물이 남아있거나 가열이 충분하지 않은 때문이고, 또한 용접재가 흘러들어 가지않고 관과 이음쇠의 외측으로 흐를 경우에는 한쪽이 과열이고 다른 한쪽의

사용용접재	사용온도 (°C)	관 경 (A)				
		3~25	32~50	65~100	125~200	250~300
Sn 50 50-50 주석-납	38	14.0	12.3	10.5	9.5	7.0
	66	10.5	8.8	7.0	6.3	4.9
	93	7.0	6.3	5.3	4.9	3.5
	120	6.0	5.3	3.5	3.2	2.8
Sb 5 95-5 주석-안티몬	38	35.0	28.0	21.0	18.9	10.5
	66	28.0	24.5	19.3	17.5	10.5
	93	21.0	17.5	14.0	12.6	9.8
	120	14.0	12.3	10.5	9.5	7.7
「브레이징」용 용융온도 (540°C 이상)		압력과 온도관계는 용접재의 재질과 시공방법에 의한.				

〈그림 6〉 최대사용압력(kg/cm²)

가열이 불충분하거나, 양쪽 다 과열된 경우이다. 작업이 끝난 후 특히 「후럭스」를 사용하는 동합금이음쇠와의 경우에는 표면에 묻어있는 산화물이나 여분의 「후럭스」를 제거해 주어야 하며, 또한 급냉시키면 금이 갈 수 있으므로 자연냉각

시키는 것이 좋다.

접합부위의 상용압력

—18°C에서 —73°C범위로 작업분위기의 온도가 극히 낮은 상황에서는 540°C이상에서 용융되는 「브레이징 힐러메탈」를 사용하여야 한다.