CO_2용접의 용적이행에 미치는 Wire중 Ti의 영향

Effects of Ti of electrodes on metal transfer in CO_2 welding

산업과기연 안 영호*, 방 국수
포항제철(주) 최 종훈

1. 서 론

CO_2 용접시 용적의 이행현상은 용접wire의 성분 및 용접조건에 의해 지배되며, 특히 wire 성분중 Ti의 영향에 대하여서는 단락이행영역에서 대립의 spatter를 증대시킨다는 보고가 있으나, 아직 불명확한 점이 많다. 따라서 본 연구에서는 CO_2용접에 있어서 Ti의 영향을 용적의 이행현상과 관련시켜 검토하였다.

2. 시험재 및 실험방법

Table 1은 시험재의 화학조성을 나타낸 것으로 0.08C-0.8Si-1.6Mn을 기본 성분계로 하여 Ti함량을 0.16 및 0.22 %으로 변화시켰다. 용적이행의 평가를 위해서는 자체 제작한 용접 arc 해석장치를 사용하여 용접중 용접전원으로 부터 공급되는 arc 전압의 변동을 측정함으로써 용적이행 현상을 평가토록 하였다. 용접조건은 120A로 부터 340 A의 전류범위에서 각 전류조건당 전압을 4 수준으로 변경시켜 행하였다.

3. 시험결과 및 고찰

Fig. 1은 저전류 용접시 Ti함량에 따른 arc전압의 변화를 나타낸 것이다. 용적이행은 Ti함량에 관계없이 전형적인 단락이행의 형태를 보이지만 용적의 이행주기는 Ti함량에 따라 크게 변화함을 알 수 있다. 즉 Ti의 함량이 0.22%인 T2재의 경우 대략 15회/s으로 Ti함량이 0.16%인 T1재의 30 회/s에 비해 1/2 수준이다. 이러한 원인은 Ti함량이 0.16%에서 0.22%로 증가함에

따라 평균 arcing시간이 21 ms에서 43 ms으로 2배 정도 길어 졌기 때문으로 생각된다. 이와 같이 단락이행의 용접조건에서 Ti함량의 증가는 용적이행의 1 주기중 arcing시간을 길게 유지 시키는 효과가 있어 wire의 선단에 큰 용적을 형성함으로써, 최종적으로 대립의 spatter발생을 증가시킬 가능성이 있으리라 생각된다.

Fig. 2는 대전류 용접시 Ti함량에 따른 arc전압의 변화를 관찰한 것으로, 용적이행은 Ti함량의 변화에 관계없이 전형적인 globular 이행을 보이고 있다. 단락이행의 경우와는 달리 용적의 이행주기가 명확하지는 않지만 arc전압의 변화가 주기성을 보임을 알 수 있다.

Fig. 3은 본 연구에서 적용한 전 용접조건 범위에 대하여 용적이행의 형태를 arc전압의 변화로써 관찰하여 정리한 것이다. 용적이행의 형태는 Ti함량에 관계없이 전류 및 전압이 상승함에 따라 단락이행에서 globular 이행으로 변화하고 있으나, globular이행이 출현하는 용접조건은 Ti함량에 따라 차이를 보이고 있다. 즉 Ti함량이 0.16%인 T1재의 경우는 220A-32V인 반면, 0.22%인 T2재의 경우는 220A-28V로서, globular이행이 출현하는 용접조건은 Ti함량이 증가할 수록 동일전류 범위에서 보다 저전압측임을 알 수 있다.

이상과 같이 wire중 Ti함량의 증가는 단락이행영역을 축소하고, globular이행영역을 확대시킨다.

Table 1 Chemical compositions of wires used (wt.%)

Mark	C	Si	Mn	P	S	Ti
T1	0.06	0.79	1.58	0.010	0.010	0.16
T2	0.09	0.80	1.61	0.011	0.007	0.22

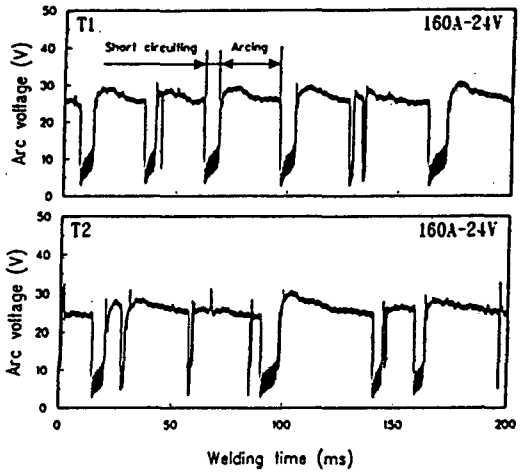

Fig. 1 Effect of Ti contents in low current range (160A-24V)

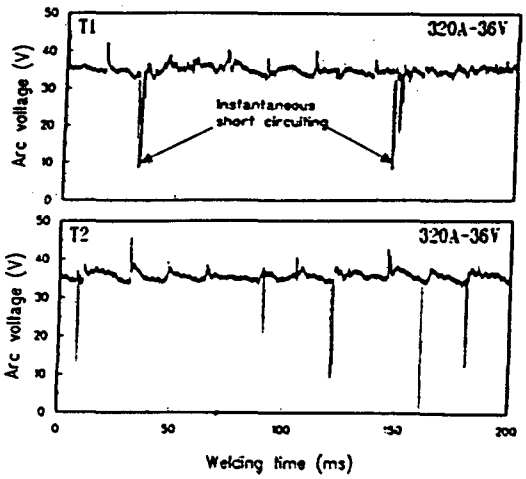

Fig. 2 Behaviour of arc voltage in globular transfer (320A-36V)

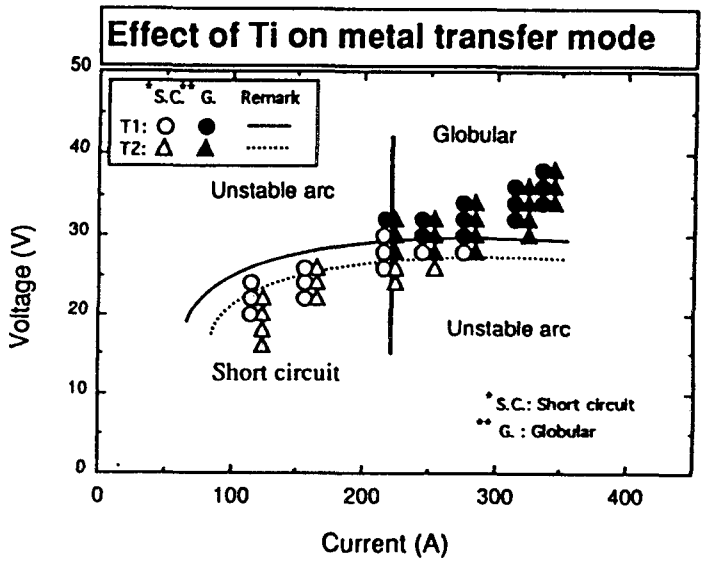

Fig. 3 Effect of Ti contents on metal transfer