

스텐레스강 刀劍의 생산성 향상을 위한 熔接工程 開發

부산공업대학교 생산가공공학과 김 우열, 박 홍일, 김 성규, *조 상명
동은금속 박 용섭

1. 서 언

스텐레스강 칼은 오랫동안 단조방식에 의하여 생산되어 왔으나 근래에 본 연구의 공동연구자는 용접조립법에 의하여 이를 생산하게 됨으로써 생산비용의 현저한 절감효과를 얻게 되었다. 그러나 이 때 사용하는 TIG용접의 생산속도는 일반의 수동TIG용접과 마찬가지로 100~150mm/min 정도로 낮은 것이 현재의 실정이다. 또한 수동용접시에 생기는 전형적인 문제점으로서 용접부의 형상 불균일 때문에 이를 연삭하기 위하여 용접공수와 비슷한 정도의 공수가 소요된다. 따라서 현재의 공정으로서는 더 이상의 생산성 향상을 기대하기가 어렵다고 판단된다.

본 연구에서는 고급식칼의 조립용접에 적용되는 필렛용접과 가장자리용접(welding for edge joint)을 대상으로 하여 고속TIG용접을 적용하기 위한 용접공정개발을 시도하였다.

2. 실험방법

실험에 사용한 재료는 STS440A와 STS410이었으며 이 두 재료의 이중재료 용접에 대하여 자동TIG용접을 적용하였다. 실드가스로는 공업용 Ar가스를 주로 사용하였고, 가스혼합기를 써서 수소도 함께 혼합하여 사용함으로써 수소의 효과도 동시에 검토하였다. 인버터방식의 펄스용접기(용량300A)를 사용하였으나 실험은 전극마이너스 극성만을 적용하여 수행하였다. 본 연구에서의 모든 용접은 모재만으로 비드형성이 가능하게 하는 용융주행용접(melt run welding)으로 하였다.

Fig.1은 가장자리이음부의 비드용접을 위한 시험편의 형상이고, Fig.2는 겹치기이음부의 필렛용접을 위한 시험편의 형상이다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig.3은 Fig.1의 모델A에 대한 용융주행용접결과로서 용접부의 비드폭과 용입깊이에 미치는 수소가스의 영향을 검토한 것이다. STS300계열에서 인정되고 있는 바와 같이 STS400계열의 스테인레스강에서도 수소가스는 비드의 퍼짐성을 양호하게 하지만 용입깊이는 작게 하는 효과가 있는 것으로 보인다.

Fig.4는 전류를 300A로 일정하게 유지하면서 용접속도만 변화하였을 때의 비드폭과 용입깊이에 미치는 전극선단 형상의 영향을 평가한 것이다. 뾰족한 전극(sharp tip 45°)의 경우 연강의 평판용융주행 용접시는 쉽게 불안정비드가 생겨서 고속용접이 거의 불가능하였으나 본 연구의 가장자리이음에서는 1000mm/min의 고속용접에서 겨우 언더컷이 생길 정도로 기존의 현상과는 전혀 다른 현상이 발생하였다. 여기서는 험평비드나 분리비드와 같은 불안정비드는 거의 발생하지 않았다.

Fig.5는 겹치기 이음부의 필렛용접시험 결과로서 용접전류와 용접속도의 관계를 나타낸 것이다. 이중원형기호가 실제 식칼의 모서리형상(연삭후)과 가장 가까운 비드형상이 얻어진

경우이고, 다음이 원형기호이며 ×표는 불안정비드가 된 경우이다. 빠른 전극이라도 300A와 같은 대전류에서 700mm/min 정도의 고속용접이 실현되고 있음을 볼 수 있다. 선단절단 전극의 경우 비드형상이 매우 양호하고 기존 수동용접의 4배 이상의 고속용접이 가능함을 알 수 있다. 빠른 전극의 경우 심한 아크압력 때문에 Fig.6의 (a)와 같이 둥글게 들어가지할 비드부에 호두껍질의 줄무늬처럼 튀어나오는 부분이 생기기 때문에 Fig.5 (a)의 원형기호가 이중으로 되지 못한 것이다. <결론 및 참고문헌 생략>

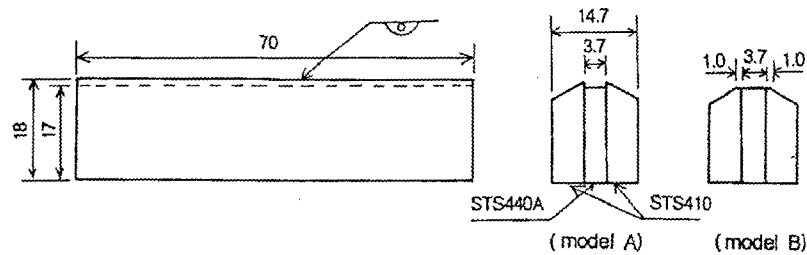


Fig. 1 Specimens for edge joint by TIG melt run welding

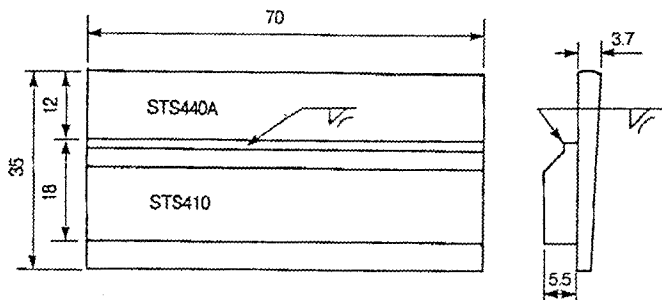


Fig. 2 Specimens for lap joint by TIG melt run welding

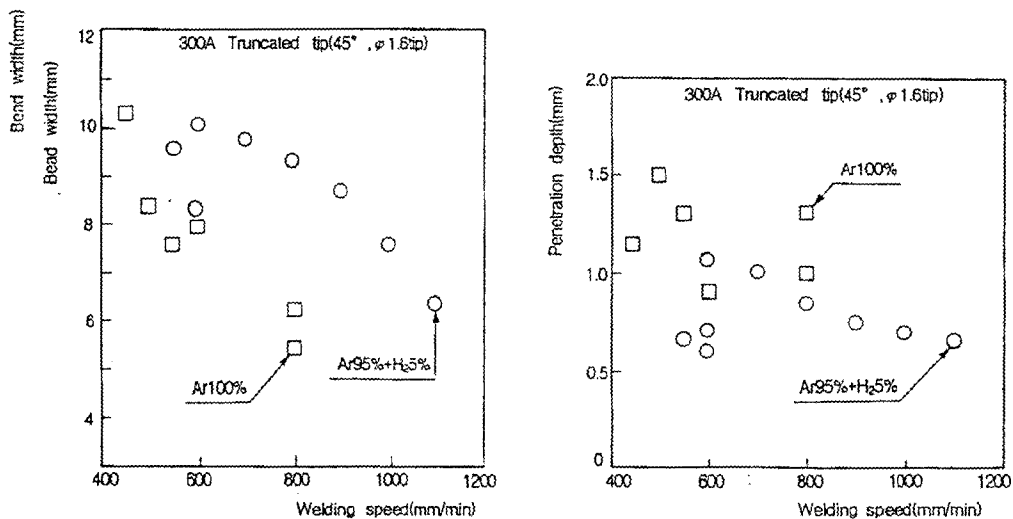


Fig. 3 Effect of shield gas on configuration of edge joint by TIG melt run welding (edge joint model A)

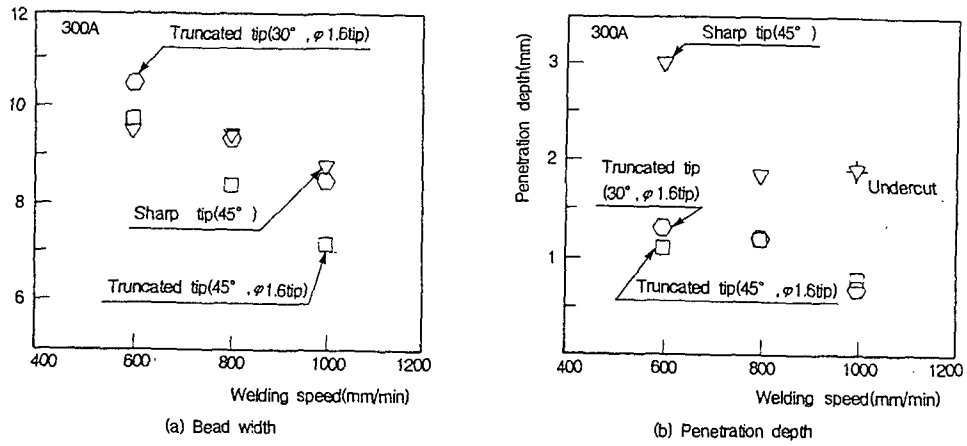


Fig. 4 Effect of electrode shape on configuration of edge joint by TIG melt run welding (edge joint model B)

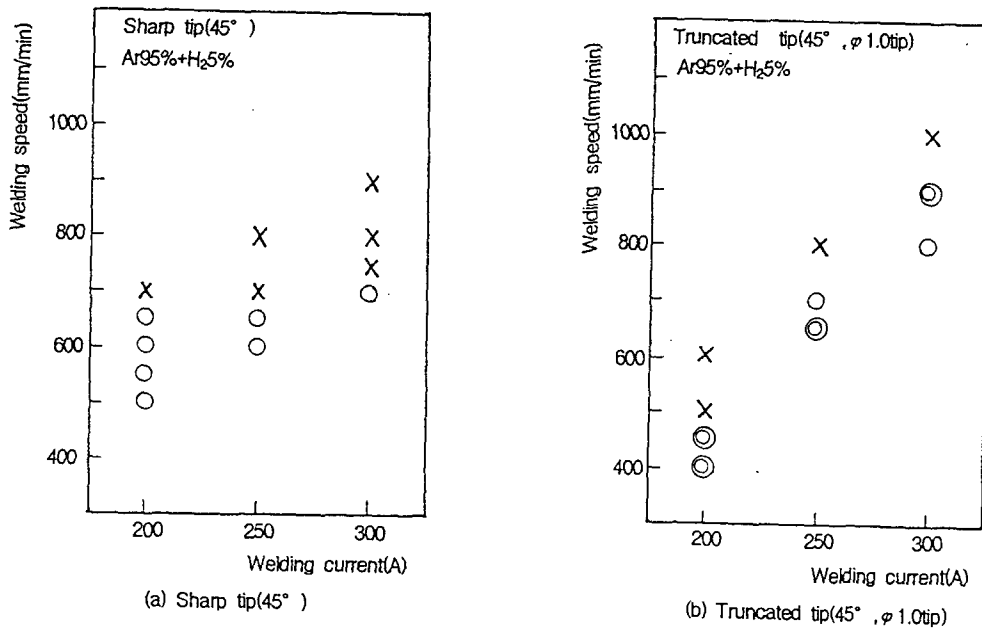


Fig. 5 Effect of electrode shape on welding speed in TIG fillet welding.

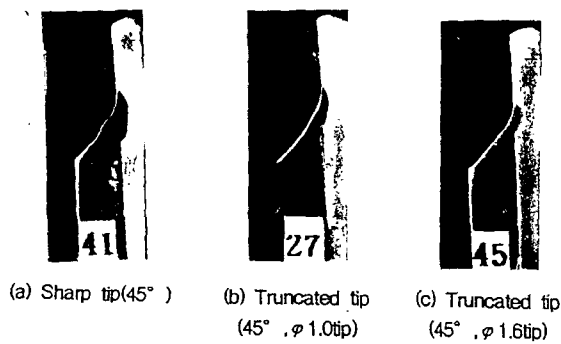


Fig. 6 Characteristics of fillet welded section by various electrode shape