GMAW 초층 이면비드 용접에서 단차와 갭변동 극복을 위한 아크 충격량 제어

손창희+· 김남규[1]· 박효희[2] 조상명[3]

Control of arc pulse to overcome misalignment and gap variation in root pass welding of pipe butt joint by GMAW

Chang-Hui Son+, Nam-Gyu Kim[1], Hyo-Hui Park[2], Sang-Myoung Cho[3]

Abstracts

선박이나 산업 플랜트에서 파이프 또는 탱크류의 맞대기 용접 시 안정적인 이면비드의 형성은 매우 중요하다. 대부분의 현장에서 파이프 맞대기 초층용접부의 안정적인 이면비드를 형성하기 위해 3mm의 루트갭을 띄우고 루트면이 없는 V-그루브에서 필러를 사용하는 수동 TIG용접을 주로 사용하고 있다. 수동 TIG용접은 고품질의 비드와 우수한 아크안정성, 그리고 용접인자의 제어가 쉽다는 장점이 있다. 그러나 수동 TIG용접은 용접속도가 10cpm정도로 느리기 때문에 GMAW에 비해 생산성이 낮고 작업자의 숙련도에 따라 품질이 변하게 된다.

본 연구에서는 높은 생산성과 기준갭 1.5mm에서 단차의 허용공차를 크게 하기 위해 루트면 3mm를 가지는 U-그루브의 설계를 하였으며, 두꺼운 루트면을 가지는 그루브에서 안정적인 이면비드를 형성시키기 위해 GMAW에서 아크 충격량에 대한 검토를 실시하였다.

GMAW의 아크력이 용입에 어떠한 영향을 미치는지 검토하기 위해 수냉되는 동판에 갭을 1.5mm 띄우고 동일한 용착량과 입열량에서 아크력만을 변화시켜 실험하였다. 또한, U-그루브의 루트부를 모델링하여 두께3t의 평판시편을 각각의 갭과 단차 조건에서 실험하였다. 이 때, 기준갭 1.5mm에서 갭에 의해 생기는 단면적을 기준 갭단면적, 갭이 증가함에 따라 증가되는 단면적을 추가 갭단면적, 갭이 감소함에 따라 감소하는 단면적을 감소 갭단면적으로 정의하였다. 용접 중 발생하는 추가, 감소 갭단면적에 대하여 용착량을 50%의 수준으로 증가, 감소 시켰다. 갭에 따라 아크력을 변경하여 실험을 실시하였고 이면비드의 형상을 확인 하였다. 마지막으로 평판 시편의 조건에서 안정적으로 이면비드가 형성된 조건을 pipe U-그루브에 적용하였다.

그 결과 동판에서 용착량과 입열량이 같음에도 불구하고 아크력이 증가함에 따라 용입이 깊어짐을 확인하였다. 또한. 3t 평판시편에서 아크력의 제어를 통해 큰 단차와 갭이 있을 때, 안정적인 이면비드를 얻을 수 있는 조건을 확립하였다. 마지막으로 pipe U-그루브에서 앞선 실험의 용접조건으로 갭과 단차의 변화에 대해 실험을 하였으나, 시험편의 두께차이에 의한 전도 열손실로 인해 이면비드의 형성이 어려웠고, 아크 충격량의 증가를 통해 이러한 문제를 해결하였다.

+ 손창희(부경대학교 소재프로세스 공학과),E-mail:satellite11@nate,cin, Tel: 051)629-6377
1 부경대학교 소재프로세스 공학과
2 부경대학교 소재프로세스 공학과
3 부경대학교 신소재 공학부(교수)