

용접부 응고균열 발생 및 제어

윤종원

동의대학교 신소재공학과

Solidification Cracking in Welds and its Control

Jongwon Yoon

Dept of Materials Science and Engineering, Dongeui University

Abstract 주물과 용접에서 응고 과정에서 수지상간 또는 세포상간 영역에서 최종적으로 응고하는 저융점 공정 조성의 상이 응고균열의 발생에 직접적으로 영향을 미친다. 작은 량의 공정조성의 액상 필름이 응고된 고상과 고상 사이에 존재하게 되면 이 영역에서 생성되는 불연속부는 응고균열로 남게 된다. 이러한 공정조성 액상의 유동성이 좋고 충분한 부피로 존재한다면 응력과 부피수축등으로 생성된 수지상간, 또는 세포상간 영역에서 생성된 불연속부로 용이하게 유동하여 불연속부를 충전하게 된다. 따라서 발생한 응고균열이 치유되는 효과를 얻을 수 있다. 반면에 공정조성의 상이 전혀 존재하지 않는 순금속 응고의 경우에는 최종 응고 단계에 액상 필름이 존재하지 않게 되어 고상과 고상의 인터로킹이 가능하게 되어 균열 발생 가능성이 희박하다. 따라서 응고균열 발생을 제어할 수 있는 효과적인 방법은 용탕이나 용접금속의 조성을 공정 조성에 가깝게 제어하는 것이다.

Eutectic composition phase with low melting point which solidifies at the final stage affects the solidification cracking at the intercellular or interdendritic area of welds and castings. If sufficient amount of eutectic composition liquid does not exist between the solidifying phases, the discontinuities remain as cracks. However, abundant amount of liquid eutectic composition existing in the final stage can flow into the discontinuities easily and heal the cracks. By flowing of liquid eutectic and healing of discontinuities, the possibility of cracking can be reduced when the amount of eutectic liquid is sufficient. For the solidification of pure metals, liquid eutectic does not exist and the interlocking of growing solid phases can be realized without interruption of liquid film. Therefore there is little possibility of solidification cracking in the case of welds and castings of pure metal. In a practical sense, the effective way to reduce or prevent the solidification cracking is making the composition of molten pool or melts near to the eutectic composition.

Key Words : Solidification cracking, Welds, Castings, Eutectic, Liquid Film