

Al-10Si-0.3Mg 합금제 Crank Case의 응고해석연구
 Computer Simulation of Al-10Si-0.3Mg Alloyed Crank Case
 계명대학교 류성근
 한국기계연구원 김경현

1. 서론

건전하고 치수정도가 정확한 주조품을 보다 저렴한 원가, 단시간에 제조하려는 기술이 근년에 점차 요구되고 있다. 이를 위해 새로운 주조법, 합금의 개발이외에 주조방안의 단계에서 주조결함을 예측하여 이를 회피시키는 기술을 확립하는 것이 매우 중요하다. 즉, 주조방안의 설계종료후 컴퓨터 응고해석을 행하여 이 주조방안의 適否를 검토하며 이것에 의해 試作品 제작전에 주조방안의 최적화가 가능하게 된다. 또한 주조결함을 예측하기 위해서는 컴퓨터의 이용이 불가피하며 computer hardware의 진보와 더불어 주조결함의 simulation 기술이 꽤 발전하고 있다. 본 연구는 직접차분법을 사용하여 Al-10Si-0.3Mg 합금제 Crank Case의 최적 주조방안을 도출한 것이다.

2. 지배 방정식

종래의 수치해석법의 모두가 미분방정식을 기초로 하고 있는것에 대하여 직접차분법에서는 풀어야 할 계를 직접 컴퓨터계산이 가능한 차분방정식으로 표현하여 수치해를 구한다. (Fig.1)

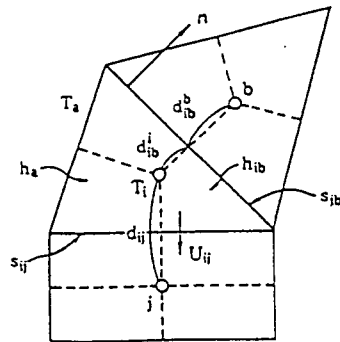


Fig.1. Energy Conservation in Nodal Region(Element) i

절점영역 i에 단위시간당 들어가는 열량 및 잠열발생량은 단위시간동안 절점영역내의 내부에너지 변화량과 같다.

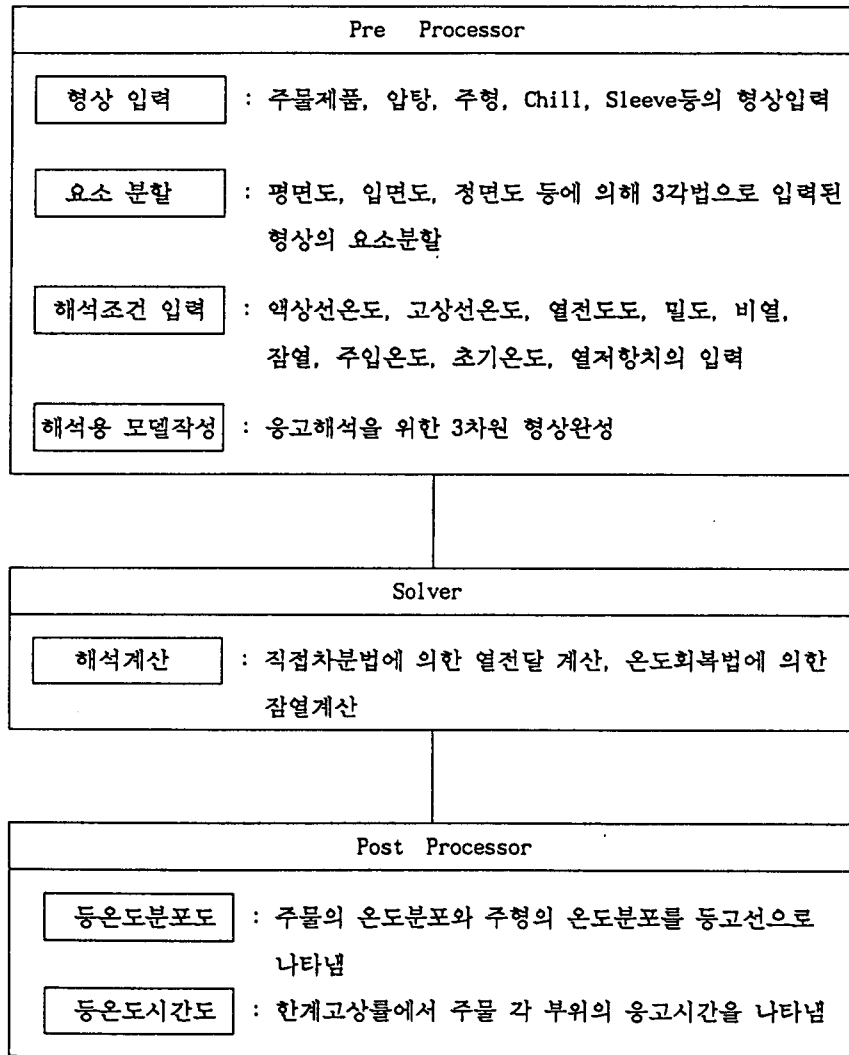
$$(\rho C_p V)_i \frac{\partial T}{\partial t} = Q_{\pi} + (\rho \Delta H V)_i \frac{\partial f_s}{\partial t}$$

$$\text{단 } Q_{\pi} = \sum (\lambda S)_{ij} (T_j - T_i) / d_{ij} + \sum (S/R)_{ib} (T_b - T_i) + \sum (\epsilon \Gamma F S)_{im} \{ (T_m)^4 - (T_i)^4 \}$$

3. 응고해석 system

본 응고해석 system(EASYCAST)은 pre processor, solver, post processor의 세 부분으로 되어 있으며 각 부분의 역할을 도식화하면 Table 1 과 같다.

Table 1 : System Chart



4. 결론

등응고시간법 및 등온도분포법을 통해 Crank Case 주물의 최적구조방안을 도출할 수 있었다.

5. 참고 문헌

- 1) I. Ohnaka, 컴퓨터 전열 및 응고해석입문, pp 43, 환선출판사, 東京, 日本(1984)