

사각핀에 대한 2차원 해석적 방법과 유한차분법의 비교

정 병 철*, 김 정 선*, 강 형 석**

*강원대학교 기계메카트로닉스 공학부 대학원, **강원대학교 기계메카트로닉스 공학부

Comparision between Two Dimensional Analytic Method and Finite Difference Method for a Rectangular Fin

Byung Cheol Jeong*, Jung Sun Kim*, Hyung Suk Kang**

*Graduate School, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

**Devision of Mechanical and Mechatronics Engineering, Kangwon University, Chuncheon 200-701, Korea

요 약

핀은 확장된 표면으로서 기계적 부품이나 장비들로부터 주위의 유체로 열전달을 증가시키는 효과적이고 확실한 수단 중 하나이다. 핀의 열전달을 좀 더 정확하게 예측하기 위하여 다차원의 연구도 많이 이루어져 왔으며, 연구방법도 해석적 방법⁽¹⁾, 유한차분법⁽²⁾, 유한요소법⁽³⁾, 경계요소법⁽⁴⁾ 등 다양한 방법들이 사용되었다. 본 연구에서는 사각형 핀에 대하여 각각 경계조건을 만족하는 지배 방정식을 변수분리법을 이용하여 푸는 해석적 방법과 원하는 영역의 경계와 그 내부를 여러 node 개수로 나누어, 각 node 개수를 위한 식의 해를 갖는 유한 차분법을 이용하여 2차원 해석을 수행하였다. 유한차분법을 사용할 때는 같은 node 수를 사용하지만 두 가지의 다른 방법으로 fin을 분할하였다. 한 경우는 핀 높이 방향으로 증분을 0.25로 하였으며 다른 한 경우는 그 증분을 0.125로 하였다. 두 방법으로부터 구한 열손실과 온도 분포 값들을 비교한 결과들은 1) fin 길이와 Bi 수가 증가할 때는 열손실의 상대오차가 증가하며 반면에 node 수가 증가함에 따라서 상대오차는 감소한다. 2) 같은 node 수일 경우 fin 높이 방향의 증분을 0.125로 놓는 경우보다 0.25로 놓는 경우가 상대오차가 감소한다.

참고문헌

1. N. Onur, 1996, "A Simplified Approach to the Transient Conduction in a Two-dimensional Fin", Int. Comm. Heat Mass Transfer, Vol.23, No.2, pp.225~238
2. H. S. Kang and K. T. Kim, 1997, "A Comparison of Analytic and Finite-Difference Methods on the Parabolic Fin", KSME 1997 Fall Annual Meeting B., pp228~233
3. S. Abrate and P. Newnham, 1995, "Finie Element Analysis of Triangular Fins Attached to a Thick wall", Computer & Structures, Vol.57, No.6, pp45~57
4. L. Marin, L. Elliott, P. J. Heegs, D. B. Ingham, D. Lesnic and X. Wen, 2004, "Analysis of Polygonal fins Using the Boundray Element Method", Applied Thermal Engineering, Vol.24, No.16, pp1321~1339