

둔각 쐐기형 유전체에 의한 전자파의 회절

김세운 나정웅 신상영 (과학기술원)

쐐기형 유전체에 의한 전자파의 회절 현상은 기하광학적 회절이론 (GTD) 을 여러가지 유전체에 의한 전자파 산란문제에 적용시킬 수 있는 기본문제이다.

쐐기형 완전도체의 모서리에서 일어나는 회절현상은 정확히 수식으로 표현되나, 쐐기형 유전체에서는 Radlow⁽¹⁾, Kuo 와 Plonus⁽²⁾, Zavadskii⁽³⁾, 및 Aleksandrova 와 khiznyak⁽⁴⁾ 등이 각각 다른 방법으로 해석하였으나 정확한 계산이 아님이 증명되었다.⁽⁵⁾ 유전체의 유전율이 매우 작은 경우 (상대유전상수 ϵ ; $1 < \epsilon < 2$) 에 대해 Rawlins⁽⁶⁾ 이 Neumann 급수전개를 취하여 첫째항을 구하였다.

따라서 여기서는 쐐기형 유전체에 평면파가 입사할 경우에 일반적으로 사용하는 경계치 문제를 푸는 방법으로 해를 구하기 힘들므로, 먼저 물리광학적 근사법에 의해 근사해를 구하고, 그것으로부터 정확한 해와의 차에 해당하는 수정해를 구하는 것으로 나누어서 계산하였다. 이러한 경우 수정해는 모서리에서 일어나는 회절현상에만 관계됨을 보였으며, 이 성질에서부터 수정해를 모서리에서의 다중극 (multipole) 으로 전개하여 이들의 계수에 대한 방정식에서 수치해석법으로 풀어 수정해를 구하였다.

이미 윗 방법을 써서 직각 쐐기형 유전체 회절에 대한 해를 구하였으며 물리적인 의미를 만족함을 보았다.⁽⁷⁾

여기서는 직각 쐐기형 문제를 확장시켜 둔각 쐐기형 유전체의 전자파 회절시의 해를 구하였으며, 이것이 둔각의 두 극한인 90° 와

180°인 경우에 각각 앞의 직각 쇄기형 유전체 결과 및 이미 잘 알려진 무한 반 평면의 결과와 일치함을 보았다.

참 고 문 헌

- (1) J. Radlow, Int. J. of Eng. Sci., Vol. 2, pp. 275-290, 1964.
- (2) N.H. Kuo and M.A. Plonus, J. of Math. and Phys., Vol. 46, pp. 394-407, 1967.
- (3) V. Zavadskii, Sov. Phys. Acous., Vol. 12, No. 2, pp. 170-179, 1966.
- (4) A.A. Aleksandrova and N.A. Khiznyak, Sov. Phys. Tech. Phys., Vol. 19, No. 11, pp. 594-599, 1976.
- (5) L. Lewin and I. Sreenivasiah, Sci. Rep., No. 47, Dept. of Elect. Eng., Univ. of Colorado, 1979.
- (6) A.D. Rawlins, J. Inst. Maths. Appl., Vol. 19, pp. 231-279, 1977.
- (7) C.H. Joo, J.W. Ra, and S.Y. Shin, Elect. Lett., Vol. 16, No. 24, pp. 934-935, 1980.