

박 사 학 위 논 문 초 록

성 명 : 이 원 우 (Lee, Won woo)

李 沅 雨

생년월일 : 1966년 5월 14일

학위취득학교명 : 미, Syracuse대학교 전자공학과

취득년월 : 2001년 6월

지도교수 : Tapan K. Sarkar

학위논문제목 :

국문 : 임의형태의 도체와 유전체로 이루어진 복합 구조체의 전자기파 산란 천이 분석

영문 : Transient Scattering From Arbitrarily Shaped Composite Conducting and Dielectric Structures

논문 요약 :

본 연구는 전장 공식을 기초로 한 시간 영역에서의 표면 적분 방정식을 이용하여 3차원 임의 형태의 복합 구조에 대한 천이 산란 특성을 계산하는 것이다. 사용되어지는 구조는 도체, 유전체, 혹은 도체와 유전체가 같이 있는 복합체일 수도 있다. 공식은 맥스웰 방정식으로부터 시작되며 시간영역에서의 적미분 방정식들을 얻게 되고, 또한 등가 원리를 이용하여 그 구조체의 표면에서의 경계조건을 적용하게 된다. 이러한 시간 영역의 전장 적분 공식의 해법은 모멘트법과 시간진행기법에 기초를 두고 있으며, 삼각형 기저함수를 이용하여 모델링되어진 구조의 산란 특성을 해석하게 된다. 임펄스 응답을 얻기 위해 가우시안 평면파가 입력으로 사용되어진다. 이러한 적분방정식을 풀기 위해서 본 논문에서는 시간진행기법을 사용한 하나의 내재적 방법을 기술해 놓고 있다. 그 결과로서 시간영역 적분 방정식에서 일반적으로 나타나는 불안정 현상을 제거할 수가 있다. 이 연구의 목적은 항공기와 선박 같은 실질적인 구조체에 대한 천이 데이터를 획득하는 것이다. 본 논문에서 제시하는 방법의 타당성을 검증하기 위해 4대의 항공기 모델이 사용되어졌다. 획득되어진 수치해석 결과는 주파수영역의 데이터와 비교하였으며, 매우 좋은 결과를 보여주고 있다.

성 명 : 조 종 덕 (Jo, Jong Dug)

趙 鍾 德

생년월일 : 1956년 11월 8일

학위취득학교명 : 광운대학교 전자공학과

취득년월 : 2001년 8월

지도교수 : 천 장 호

학위논문제목 :

국문 : MCNP코드를 이용한 액면탐사용 중성자 후방산란 계측기의 설계

영문 : Design of neutron backscattering gauge for detecting liquid interface using MCNP code

논문 요약 :

본 논문에서는 방사성 동위원소를 이용한 중성자 후방 산란 검출 방법으로 산업용 수조의 액면이나 누수를 탐지할 수 있는 계측기를 설계하였고, 방사선 선량측정에 주로 사용되는 MCNP(Monte Carlo N-particle Transport) 코드를 이용하여 중성자 선원과 열중성자 계수관의 기하학적인 구조를 시뮬레이션 하였다. 또한 중성자 후방산란 검출기의 저준위 열중성자 신호를 검출하기 위해 전자회로들로 계측기를 설계하였다.

중성자 선원은 긴 반감기를 가진 $^{241}\text{Am-Be}$ 을 사용하였으며, 열중성자 검출기로는 검출효율이 높은 ^3He 계수관을 사용하였다. 검출기의 구조적 설계는 반대편에서 접근이 불가능한 구조물 측정을 위해 선원과 계수관을 근접한 위치에 있도록 하였다. 중성자 선원 차폐구조와 선원과 계수관의 위치를 결정하기 위해 MCNP 코드를 사용하여 중성자 후방산란 검출기를 설계하였다.

차폐체 카드뮴(두께 2mm)를 사용하여 외부로부터 산란되어 검출부로 들어오는 열중성자를 차단하였으며, 일반적인 중성자 흡수체인 폴리에틸렌은 사용하지 않았다. 또한 낮은 수위 측정과 계측장비의 소형화를 위해 선원과 계수관의 위치를 최대한 근접시켰다. 검출기의 미세한 열중성자 신호는 외부잡음이

나 전원리플과 구별하여 검출되어야 하며 이를 위해 전원은 선형 레귤레이터를 통하여 공급하고, 고전압 회로는 DC 2500 V까지 공급하도록 설계하였다. 또한 증폭회로, 파고 선별기 및 펄스 변환 회로, 아날로그 신호를 디지털 신호로 처리하기 위한 마이크로프로세서(PIC 16C74)와 주변 전자회로들을 설계하였다. 각종 정보들은 실시간에 검출 계측할 수 있도록 하였으

며, 플라토 실험, 재현 정밀도, 수위 측정 실험을 통해 양호한 계측기로 신뢰성을 보였다.

본 논문에서 중성자 후방산란 계측기는 산업용 구조물의 액면 탐사 및 누수측정에 효과적으로 응용될 뿐 아니라, 방사선 계측 및 이용 장비 개발에 기본자료로 활용될 수 있다고 사료된다.