

# Analysis of the Electrically Large Structure by Using FEKO

陳威良、吳俊德

E-mail: 9510945@mail.dyu.edu.tw

## ABSTRACT

隨著頻率越來越高，大尺寸結構（根據波長）在實際的應用上有明顯急速增加的趨勢，近年來研究人員致力於發展快速且有效的分析技巧以處理此類的問題。而要滿足二十分之一波長當作網格尺寸的切割要求越來越困難。不僅計算時間大幅度增加，許多大尺寸的問題，現在的電腦均無法有效率的去配置足夠的記憶體。傳統的數值方法如矩量法（Method of Moments, MoM）最引人注目的便是它可靠的正確性，但隨著矩陣結構越大時，其效率就變得難以忍受了。均勻繞射理論（Uniform Theory of Diffraction, UTD）與物理光學法（Physical Optics, PO）對於此類問題比傳統數值電磁方法，諸如矩量法（Method of Moments）與有限元素法（Finite Element Method, FEM）更能有效率的解決此類問題。

Keywords : 矩量法 ; 均勻繞射理論 ; 物理光學

## Table of Contents

第一章 緒論	1.1 研究動機	1	1.2 章節概述	
第二章 基本理論	2.1 矩量法	2	2.2 高頻近似法	4
	2.2.1 幾何光學	8	2.2.2 幾何光學反射場	9
	2.2.3 幾何光學的缺失	12	2.2.4 幾何繞射原理	12
	2.2.5 物理光學法	15	2.3 MoM-UTD混合法	18
	2.3.1 MoM-UTD方法的基本原理	19	2.3.2 導體圓柱面上線形天線間的隔離度	21
	2.3.3 導體圓柱面上線形天線間的隔離度	21	第三章 電磁模擬軟體：FEKO	30
	FEKO簡介	30	3.2 FEKO應用領域	31
	第四章 MoM與MoM-UTD法之分析比較	35	4.1 模擬架構與數值結果	35
	4.1 模擬架構與數值結果	35	4.2 反射面天線	41
	4.2 反射面天線之設計原理	42	4.3 號角天線	44
	4.3 號角天線	44	4.4 反射面天線之模擬	45
	4.4 反射面天線之模擬	45	第六章 數值結果探討與結論	54
	6.1 第四章模擬結果探討與結論	54	6.2 第五章模擬結果探討與結論	55
	6.2 第五章模擬結果探討與結論	55	6.3 總結	56
	6.3 總結	56	參考文獻	57
	參考文獻	57		

## REFERENCES

- [1]D.A. McNamara, C.W.I. Pistorius and J.A.G. Malheribe, " Introduction To The Uniform Geometrical Theory of Diffraction, " Artech House Inc., 1990.
- [2]Isak P. Theron, David B. Davidson and Ulrich Jakobus, " Hybridization of the method of moments with a UTD treatment of a conducting cylinder, " Dept. Electric Engineering, Univ. of Stellenbosch, South Africa.
- [3]Walter D. Burnside, " UTD Antenna Codes Through the Years, " IEEE CNF,18-25 July 1992 Page(s):1460-1461 Vol.3.
- [4]Theron, I.P.; Davidson, D.B.; Jakobus, U. " Extensions to the hybrid method of moments/uniform GTD formulation for sources located close to a smooth convex surface, " IEEE JNL, Volume 48, Issue 6, June 2000 Page(s):940 – 945.
- [5]K. J. Vinoy and R. M. Jha, " Radar Absorbing Materials From Theory to Design and Characterization, " Kluwer Academic Publishers, 1996.
- [6]A. Sturm, K.-H. Gonschorek and G. West, " Geometrically Extended UTD Compared to the Classical UTD, " IEEE CNF, Volume 2, 21-25 Aug. 2000 Page(s):815 - 820 vol.2 [7]O. Civi, P. H. Pathak, H. T. Chou and P. Nepa, " Extension to Hybrid UTD-MoM Approach for the Efficient Analysis of Radiation/Scattering from Tapered Array Distributions, " IEEE CNF, Volume 1, 16-21 July 2000 Page(s):70 - 73 vol.1 [8]U. Jakobus, F. J. C. Meyer, " A Hybrid Physical Optics/Method of Moments Numerical Technique: Theory, Investigation and Application, " FEKO.
- [9]Pathak P. H., Wang M. N., " Ray Analysis of Mutual Coupling Between Antennas on a Convex Surface, " IEEE Trans on AP, 1981 Page(s):911-922.
- [10]M. Sabielny, H.-D Brtins, " Practical Aspects of The Physical Optics-Moment Method Hybrid Method, " Technical University of Hamburg-Harburg, Germany.
- [11]Ulrich Jakobus, " Analysis of High-Frequency EMC Problems By An Asymptotic Hybrid Method Combining MoM With UTD or IPO " EMSS, Stellenbosch, South Africa.

- [12]何賢奎, “應用於超大型陣列結構的電磁輻射與散射問題之數值分析,” 元智大學電機工程研究所碩士論文, June 2001.
- [13]陳昌昇, “使用二次曲面近似三維導體與數值動差法求解電磁散射問題,” 海洋大學電機工程研究所碩士論文, June 2000 [14]廖兆祥, “最佳化設計反射面天線於衛星直播系統” 大葉大學電信工程學系碩士論文, June 2004.
- [15]詹順翔, “寬頻四脊喇叭天線之設計與分析,” 大葉大學電信工程學系碩士論文, June 2005.
- [16]蘇柏霖, “應用阻抗性反射板改善無線通信天線之功能,” 元智大學電機工程研究所碩士論文, June 2001.
- [17]劉子梁,張玉,梁昌洪, “用MoM-UTD混合方法求解電大導體上天線間的隔離度,” 西安電子科技大學學報, Dec. 2005.
- [18]齊立平, “多重路徑對波前之影響分析,”大葉大學電機工程研究所碩士論文,June 1999.
- [19] <http://www.feko.info/> [20] <http://www.caeworld.cn/>