

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ระบบโครงสร้างและพิกัดของแหล่งกำเนิดคลื่นชนิดเส้นยาวอนันต์	2
รูปที่ 2.2 แหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้นที่วางตัวอยู่ใกล้ทรงกระบอก (ก) ด้านข้าง (ข) ด้านบน ...	9
รูปที่ 2.3 สายอากาศแท่งย่านความถี่สูงยิ่ง [8]-[9]	17
รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบพื้นฐานของแท่ง	17
รูปที่ 2.5 ค่าอิมพีแดนซ์ของหีปวงจรรวมในช่วงความถี่ที่ใช้งาน	18
รูปที่ 3.1 การแพร่กระจายคลื่นจากแหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าชนิดเส้น	19
รูปที่ 3.2 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$)	20
รูปที่ 3.3 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$)	20
รูปที่ 3.4 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$)	20
รูปที่ 3.5 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$)	20
รูปที่ 3.6 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$)	21
รูปที่ 3.7 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.10\lambda$)	21
รูปที่ 3.8 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.12\lambda$)	21
รูปที่ 3.9 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.14\lambda$)	21
รูปที่ 3.10 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.16\lambda$)	21
รูปที่ 3.11 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.18\lambda$)	21
รูปที่ 3.12 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.20\lambda$)	21
รูปที่ 3.13 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.22\lambda$)	21
รูปที่ 3.14 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 1 ($a = \lambda, \epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	23
รูปที่ 3.15 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$)	24
รูปที่ 3.16 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$)	24
รูปที่ 3.17 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$)	24
รูปที่ 3.18 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$)	24
รูปที่ 3.19 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$)	25
รูปที่ 3.20 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$)	25

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.21 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.12\lambda$).....	25
รูปที่ 3.22 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.14\lambda$).....	25
รูปที่ 3.23 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.16\lambda$).....	26
รูปที่ 3.24 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.18\lambda$).....	26
รูปที่ 3.25 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.20\lambda$).....	26
รูปที่ 3.26 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.22\lambda$).....	26
รูปที่ 3.27 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 2 ($a = 2\lambda, \epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	27
รูปที่ 3.28 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	28
รูปที่ 3.29 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$).....	28
รูปที่ 3.30 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$)	28
รูปที่ 3.31 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$).....	28
รูปที่ 3.32 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$)	29
รูปที่ 3.33 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.10\lambda$).....	29
รูปที่ 3.34 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.12\lambda$).....	29
รูปที่ 3.35 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.14\lambda$)	29
รูปที่ 3.36 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.16\lambda$).....	30
รูปที่ 3.37 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.18\lambda$)	30
รูปที่ 3.38 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.20\lambda$).....	30
รูปที่ 3.39 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.22\lambda$).....	30
รูปที่ 3.40 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 3 ($a = 3\lambda, \epsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	31
รูปที่ 3.41 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 1 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3	31
รูปที่ 3.42 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$).....	33
รูปที่ 3.43 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$).....	33
รูปที่ 3.44 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$)	33
รูปที่ 3.45 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$).....	33

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.46 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$)	34
รูปที่ 3.47 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.1\lambda$)	34
รูปที่ 3.48 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 4 ($a = \lambda, \varepsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	34
รูปที่ 3.49 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$)	35
รูปที่ 3.50 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$)	35
รูปที่ 3.51 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$)	36
รูปที่ 3.52 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$)	36
รูปที่ 3.53 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$)	36
รูปที่ 3.54 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$)	36
รูปที่ 3.55 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 5 ($a = 2\lambda, \varepsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	37
รูปที่ 3.56 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$)	38
รูปที่ 3.57 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$)	38
รูปที่ 3.58 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$)	38
รูปที่ 3.59 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$)	38
รูปที่ 3.60 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$)	39
รูปที่ 3.61 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.1\lambda$)	39
รูปที่ 3.62 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 6 ($a = 3\lambda, \varepsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	39
รูปที่ 3.63 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 4 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 5 และกรณีที่ 6	40
รูปที่ 3.64 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$)	41
รูปที่ 3.65 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$)	41
รูปที่ 3.66 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$)	41
รูปที่ 3.67 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$)	41
รูปที่ 3.68 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$)	42
รูปที่ 3.69 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.1\lambda$)	42
รูปที่ 3.70 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 7 ($a = \lambda, \varepsilon_r = 6.0, \mu = 1$)	42

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.71 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$).....	43
รูปที่ 3.72 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$).....	43
รูปที่ 3.73 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$).....	43
รูปที่ 3.74 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$).....	43
รูปที่ 3.75 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$).....	44
รูปที่ 3.76 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$).....	44
รูปที่ 3.77 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 8 ($a = 2\lambda, \epsilon_r = 6.0, \mu = 1$).....	44
รูปที่ 3.78 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	45
รูปที่ 3.79 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$).....	45
รูปที่ 3.80 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$).....	46
รูปที่ 3.81 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$).....	46
รูปที่ 3.82 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$).....	46
รูปที่ 3.83 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	46
รูปที่ 3.84 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 9 ($a = 3\lambda, \epsilon_r = 6.0, \mu = 1$).....	47
รูปที่ 3.85 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 7 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 8 และกรณีที่ 9	47
รูปที่ 3.86 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$).....	48
รูปที่ 3.87 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$).....	48
รูปที่ 3.88 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$).....	49
รูปที่ 3.89 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$).....	49
รูปที่ 3.90 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$).....	49
รูปที่ 3.91 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.1\lambda$).....	49
รูปที่ 3.92 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 1 ($a = \lambda, \epsilon_r = 2.1, \mu = 1$).....	50
รูปที่ 3.93 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$).....	51
รูปที่ 3.94 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$).....	51

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.95 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$).....	51
รูปที่ 3.96 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$).....	51
รูปที่ 3.97 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$).....	52
รูปที่ 3.98 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$).....	52
รูปที่ 3.99 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 8 ($a = 2\lambda, \varepsilon_r = 2.1, \mu = 1$)	52
รูปที่ 3.100 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	53
รูปที่ 3.101 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$).....	53
รูปที่ 3.102 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$)	53
รูปที่ 3.103 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$).....	53
รูปที่ 3.104 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$)	54
รูปที่ 3.105 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	54
รูปที่ 3.106 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 9 ($a = 3\lambda, \varepsilon_r = 6.0, \mu = 1$)	54
รูปที่ 3.107 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 1 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 2 และกรณีที่ 3	55
รูปที่ 3.108 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$).....	56
รูปที่ 3.109 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$).....	56
รูปที่ 3.110 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$)	56
รูปที่ 3.111 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$).....	56
รูปที่ 3.112 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$)	57
รูปที่ 3.113 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.1\lambda$)	57
รูปที่ 3.114 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 4 ($a = \lambda, \varepsilon_r = 4.3, \mu = 1$)	57
รูปที่ 3.115 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$).....	58
รูปที่ 3.116 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$).....	58
รูปที่ 3.117 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$).....	58
รูปที่ 3.118 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$).....	58
รูปที่ 3.119 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$).....	59

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.120 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$).....	59
รูปที่ 3.121 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 5 ($a = 2\lambda, \epsilon_r = 4.3, \mu = 1$).....	59
รูปที่ 3.122 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	60
รูปที่ 3.123 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$).....	60
รูปที่ 3.124 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$).....	60
รูปที่ 3.125 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$).....	60
รูปที่ 3.126 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$).....	61
รูปที่ 3.127 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	61
รูปที่ 3.128 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 6 ($a = 3\lambda, \epsilon_r = 4.3, \mu = 1$).....	61
รูปที่ 3.129 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 4 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 5 และกรณีที่ 6	62
รูปที่ 3.130 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.01\lambda$).....	63
รูปที่ 3.131 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.02\lambda$).....	63
รูปที่ 3.132 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.04\lambda$).....	63
รูปที่ 3.133 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.06\lambda$).....	63
รูปที่ 3.134 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.08\lambda$).....	64
รูปที่ 3.135 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = \lambda, t = 0.1\lambda$).....	64
รูปที่ 3.136 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 7 ($a = \lambda, \epsilon_r = 6.0, \mu = 1$).....	64
รูปที่ 3.137 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.01\lambda$).....	65
รูปที่ 3.138 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.02\lambda$).....	65
รูปที่ 3.139 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.04\lambda$).....	65
รูปที่ 3.140 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.06\lambda$).....	65
รูปที่ 3.141 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.08\lambda$).....	66
รูปที่ 3.142 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 2\lambda, t = 0.10\lambda$).....	66
รูปที่ 3.143 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 8 ($a = 2\lambda, \epsilon_r = 6.0, \mu = 1$).....	66
รูปที่ 3.144 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	67

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 3.145 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.02\lambda$).....	67
รูปที่ 3.146 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.04\lambda$).....	67
รูปที่ 3.147 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.06\lambda$).....	67
รูปที่ 3.148 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.08\lambda$).....	68
รูปที่ 3.149 แบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ xy-plane ($a = 3\lambda, t = 0.01\lambda$).....	68
รูปที่ 3.150 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 9 ($a = 3\lambda, \epsilon_r = 6.0, \mu = 1$).....	68
รูปที่ 3.151 ค่าความคลาดเคลื่อนกำลังสองเฉลี่ยของกรณีที่ 7 เปรียบเทียบกับกรณีที่ 8 และกรณีที่ 9	69
รูปที่ 3.152 ตัวอย่างเปรียบเทียบแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นในระนาบ XY-plane ของกรณีที่ 2 ของ แหล่งกำเนิดคลื่นไฟฟ้าและแม่เหล็กที่วางอยู่บนทรงกระบอกตัวนำ.....	69
รูปที่ 4.1 สายอากาศแท่งขนาดเล็กช่องเปิด	75
รูปที่ 4.2 ผลการจำลองแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก.....	76
รูปที่ 4.3 ค่าอิมพีแดนซ์ของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก	77
รูปที่ 4.4 ค่า และค่าเปอร์เซ็นต์กำลังงานการส่งผ่านของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก.....	78
รูปที่ 4.5 ค่าอัตราขยายของสายอากาศแท่งช่องเปิดขนาดเล็ก	78
รูปที่ 4.6 การเปรียบเทียบแบบรูปการแพร่กระจายคลื่นขององค์ประกอบสนามแม่เหล็ก () ในระนาบ XY (XY-plane).....	79