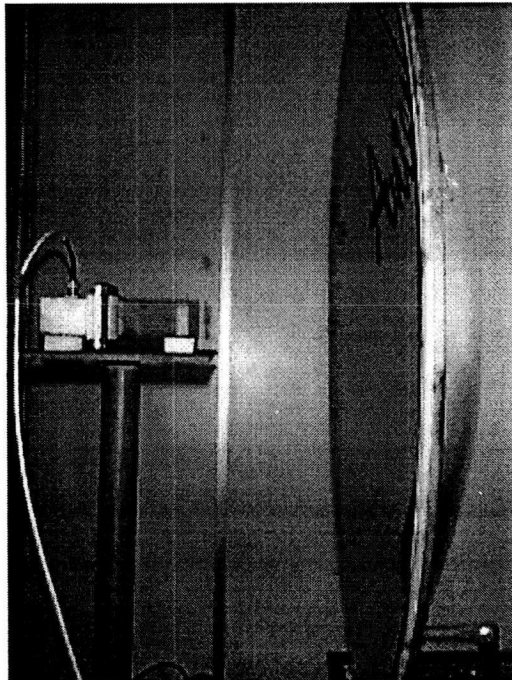


ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

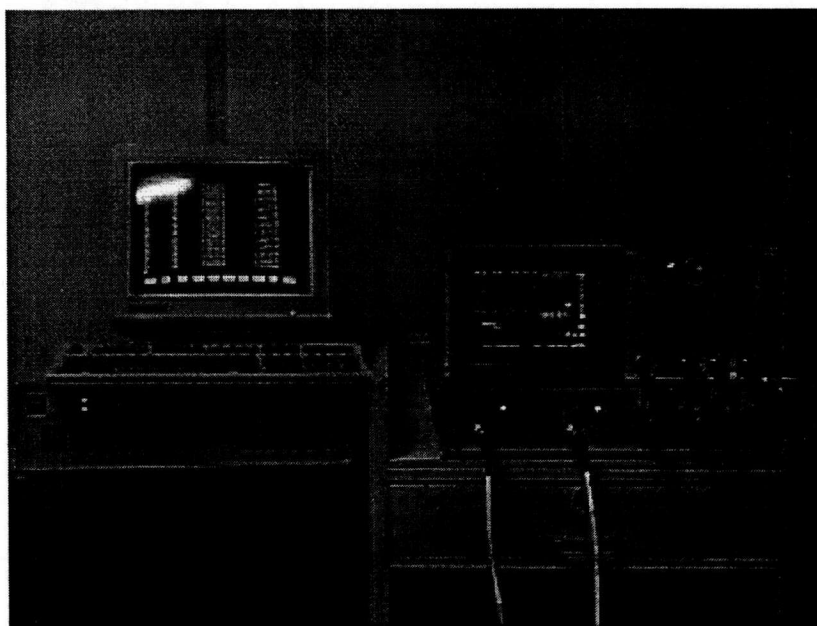
รายละเอียดในการทดลอง

ในการทดลองผู้วิจัยได้ใช้หัววัดเป็นท่อนำคลื่นสี่เหลี่ยมปลายเปิดที่มีขนาดของช่องเปิดวัดที่ขอบใน เป็น 0.055 เมตร และ 0.11 เมตร ตามลำดับโดยใช้ความถี่ปฏิบัติการ 2 GHz ดังนั้นความยาวคลื่น λ จะเป็น 15 เซนติเมตร สายอากาศทดสอบเป็นสายอากาศจานสะท้อนแบบพาราโบลิกสมมาตร (symmetrical parabolic reflector) ที่มีรัศมีหน้าจาน D เป็น 1.15 เมตร และระยะโฟกัสเป็น 0.45 เมตร โดยที่สายอากาศป้อนคลื่น (feed antenna) ที่ใช้เป็นท่อนำคลื่นสี่เหลี่ยมปลายเปิดขนาดเดียวกับหัววัดและวางไว้ที่จุดโฟกัสของสายอากาศจานสะท้อนดังในรูป 4.1 ทำการกวาดวัดค่าสนามไฟฟ้าที่ระยะ 0.7 เมตรจากระนาบหน้าจานคิดเป็นระยะ $z_r = 4.66\lambda$ โดยทำการทดลอง 3 ครั้ง ในการทดลองครั้งที่ 1 และ 3 ใช้ระยะห่างในการชักตัวอย่าง เป็น 7.5 เซนติเมตรหรือ $\lambda/2$ ส่วนในการทดลองครั้งที่ 2 ใช้ระยะห่างในการชักตัวอย่างเป็น 3.75 เซนติเมตร หรือ $\lambda/4$ ซึ่งการทดลองครั้งที่ 3 กระทำเพื่อดูผลกระทบเนื่องจากความคลาดเคลื่อนเชิงตำแหน่งของหัววัด



รูป 4.1 สายอากาศทดสอบที่ใช้ในการทดลองเป็นสายอากาศจานสะท้อนแบบพาราโบลิกสมมาตรโดยที่สายอากาศป้อนคลื่นที่ใช้เป็นท่อนำคลื่นสี่เหลี่ยมปลายเปิดวางไว้ที่จุดโฟกัส

ในการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ใช้เครื่องวิเคราะห์ห้วงจรข่าย (network analyzer) ต่อกับคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งการ์ด GPIB ดังรูป 4.2 โดยวัดและเก็บข้อมูลที่ละคอลัมน์ (column) ในการทดลองครั้งที่ 1 นั้นวัดทั้งหมด 28 คอลัมน์ คอลัมน์ละ 28 จุด ดังนั้นจำนวนจุดข้อมูลทั้งหมดจะเป็น $28 \times 28 = 784$ จุด ครอบคลุมบริเวณกว้างและยาว 2.025 เมตรบนระนาบการกวาดวัด ส่วนในการทดลองครั้งที่ 2 นั้นวัดทั้งหมด 55 คอลัมน์ คอลัมน์ละ 55 จุด ดังนั้นจำนวนจุดข้อมูลทั้งหมดจะเป็น $50 \times 50 = 3025$ จุด ครอบคลุมบริเวณกว้างและยาว 2.025 เมตรบนระนาบการกวาดวัดเช่นเดียวกับในการทดลองครั้งที่ 1 โดยในการทดลองแต่ละครั้งทำการวัดและเก็บข้อมูลเป็น 2 ชุด ชุดแรกทำการกวาดวัดโดยจัดให้หัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ ส่วนชุดที่ 2 ทำการกวาดวัดโดยให้หัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้งดังแสดงในรูป 3.6 ข้อมูลชุดที่ 2 นี้จะนำไปใช้ในการชดเชยผลเนื่องจากความไม่เป็นอุดมคติของหัววัดตามสมการ (3.25)

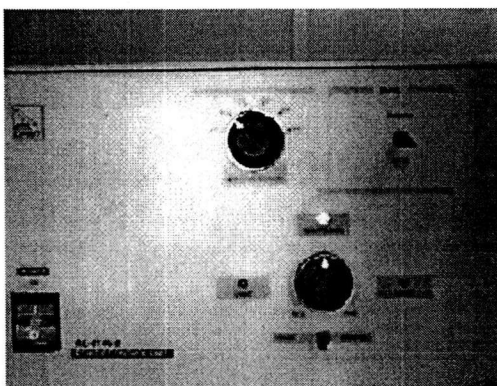


รูป 4.2 ระบบการเก็บข้อมูลที่กวาดวัดค่าได้

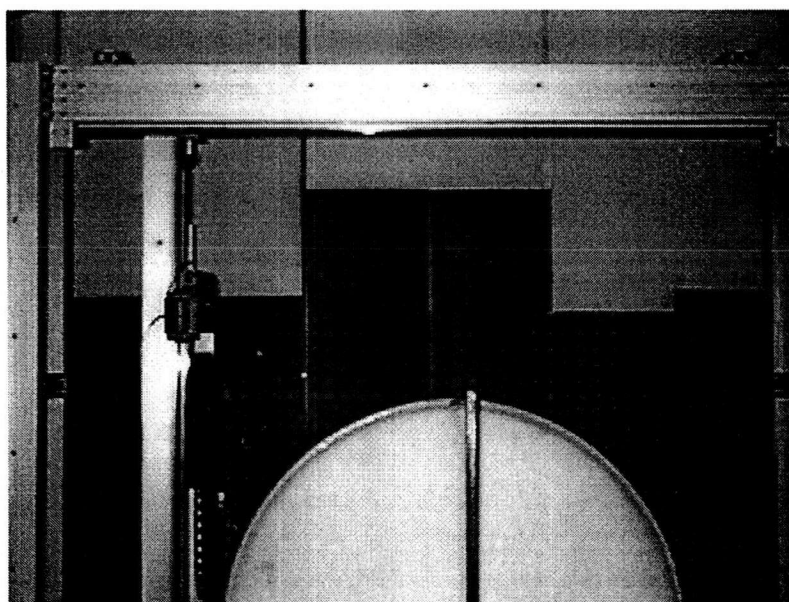
ในการทดลองครั้งที่ 3 จะทำเหมือนกับการทดลองครั้งที่ 1 แต่ทำการวัดเพิ่มเติมในบางคอลัมน์ที่สนใจให้เกิดความผิดพลาดเชิงตำแหน่งของหัววัด โดยเลื่อนให้ตำแหน่งของคอลัมน์ต่าง ๆ เหล่านั้นแต่ละคอลัมน์ผิดพลาดไปเป็นระยะ 0.5, 1.5 และ 2.5 เซนติเมตร โดยในการทดลองได้เลือกให้คอลัมน์ที่ 4, 8, 12, 15, 19, 23 และ 26 รวมทั้งหมด 7 คอลัมน์เป็นคอลัมน์ที่สนใจให้เกิดความผิดพลาดเชิงตำแหน่ง

การจัดพารามิเตอร์ของเครื่องวิเคราะห์ห้วงจรข่ายในการทดลองนั้นใช้กำลังคลื่นเป็น 20 dBm ความกว้างแถบความถี่กลาง IFBW = 100 Hz และจำนวนจุด (number of points) = 11 เพื่อให้เวลากวาด (sweep time) ของเครื่องวิเคราะห์ห้วงจรข่ายมีค่าต่ำเพื่อลดผลกระทบเนื่องจากความคลาดเคลื่อนในตำแหน่งที่

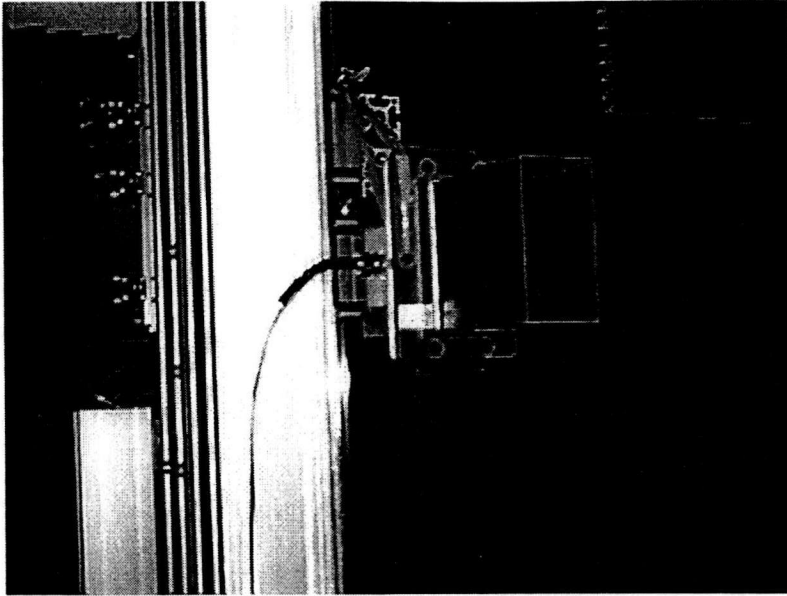
กวาดวัดค่าของหัววัด เนื่องจากในการเก็บข้อมูลแต่ละคอลัมน์จะให้หัววัดเคลื่อนที่ลงมาอย่างต่อเนื่องโดยระยะเวลาในแต่ละจุดชักตัวอย่างมีค่าประมาณ 4.7 วินาทีสำหรับการทดลองครั้งที่ 1 และประมาณ 2.35 วินาทีสำหรับการทดลองครั้งที่ 2 โดยการควบคุมการเคลื่อนที่ของหัววัดเป็นแบบการควบคุมด้วยมือโดยเครื่องควบคุมเป็นดังรูป 4.3 โครงสร้างของตัวกวาดวัด (scanner) เป็นดังรูป 4.4 จากรูปแกนที่หัววัดยึดอยู่นั้นสามารถควบคุมให้เคลื่อนที่ไปมาซ้ายขวาได้ การยึดหัววัดกับแกนเคลื่อนที่ของตัวกวาดวัดเป็นดังรูป 4.5 ซึ่งตามรูปเป็นกรณีที่หัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง



รูป 4.3 เครื่องควบคุมการเคลื่อนตำแหน่งของหัววัดแบบการควบคุมด้วยมือ



รูป 4.4 โครงสร้างของตัวกวาดวัด (scanner)



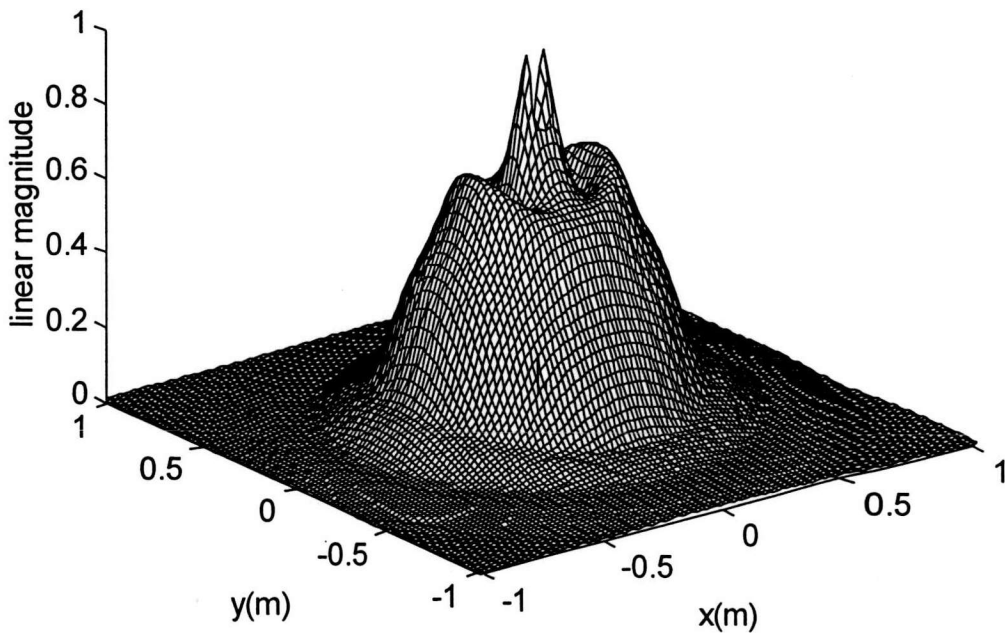
รูป 4.5 การยึดหัววัดกับแกนเคลื่อนที่ของตัวกวาดวัด ตามรูปเป็นกรณีที่หัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง

ในการทดลองครั้งที่ 1 นั้นผู้วิจัยได้ติดตั้งวัสดุดูดซับคลื่น (absorber) เฉพาะผนังทางด้านหน้าของสายอากาศทดสอบดังในรูป 4.4 ส่วนในการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 จะติดตั้งวัสดุดูดซับคลื่นเพิ่มขึ้นที่ผนังด้านข้างอีกบางส่วน ข้อมูลสนามไฟฟ้าที่กวาดวัดค่าได้จะนำไปคำนวณหาแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกล โดยเปรียบเทียบกับแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่คำนวณได้จากทฤษฎีเลี้ยวเบนเชิงเรขาคณิต (geometrical theory of diffraction : GTD) จากโปรแกรมการคำนวณสมรรถนะของระบบสายอากาศชนิดจานสะท้อนเดี่ยวรูปพาราโบลาโดยใช้กรรมวิธีเลี้ยวเบนเชิงเรขาคณิต ซึ่งเป็นผลงานในวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทของ คุณ ศุภเชษฐ์ เพิ่มพูนวัฒนาสุข

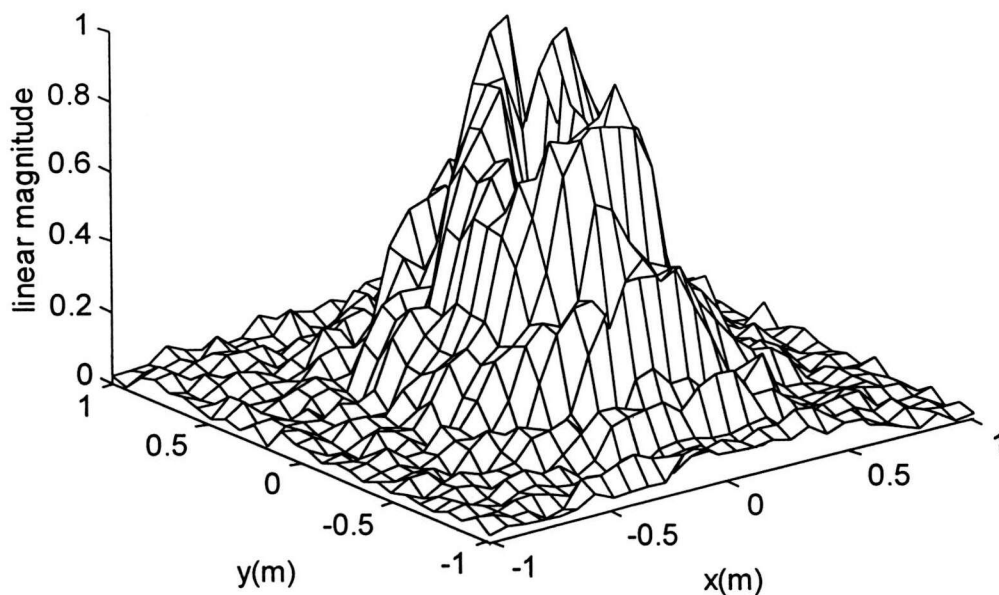
ผลการทดลอง

ข้อมูลสนามไฟฟ้าบนระนาบการกวาดวัดจากการทดลอง และแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่คำนวณได้จากข้อมูลสนามไฟฟ้าที่กวาดวัดค่าได้รวมทั้งผลที่ได้จากทฤษฎี GTD ได้นำมาพล็อตเป็นกราฟตามรูป 4.6 ถึง 4.30 โดยที่ความเชื่อถือได้ของแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกล เมื่อเงื่อนไข (2.13) ไม่เป็นจริง สามารถมีได้จนถึงมุม θ ค่าหนึ่ง ซึ่งมีค่าเท่ากับมุมที่เส้นที่ลากจากขอบของจานสะท้อนเคลื่อนไปจนถึงขอบนอกของบริเวณการกวาดวัดบนระนาบการกวาดวัดทำกับแกน z ซึ่งในที่นี้มีค่าเป็น

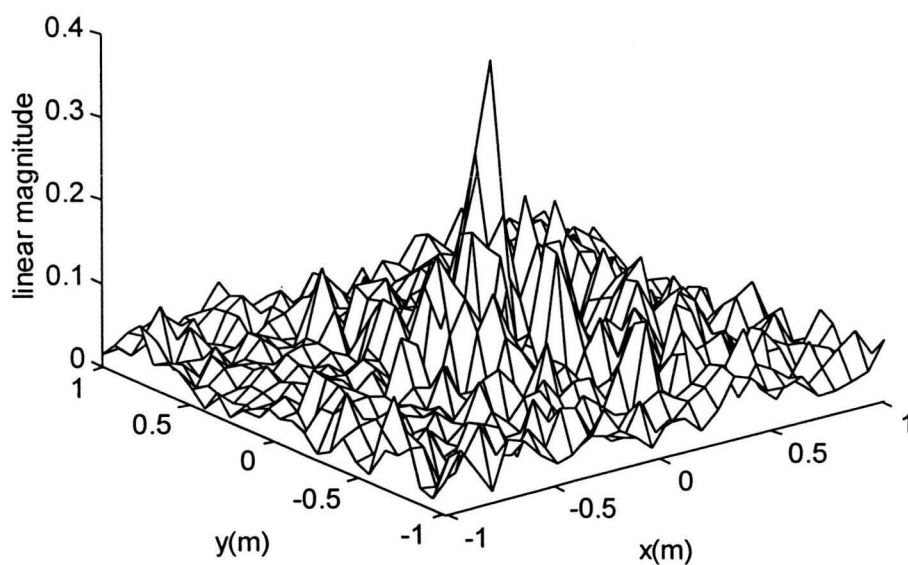
$$\theta = \tan^{-1}\left[\frac{(2.025 - 1.15)/2}{0.7}\right] = 32^\circ$$



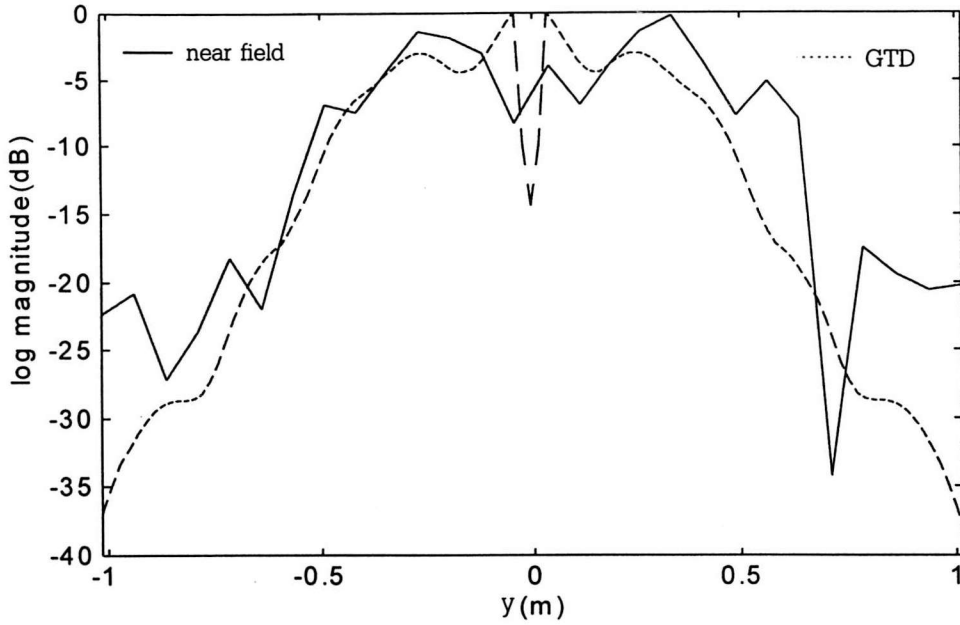
รูป 4.6 การกระจายของ E_y บนระนาบการกวาดวัดที่คำนวณจากทฤษฎี GTD



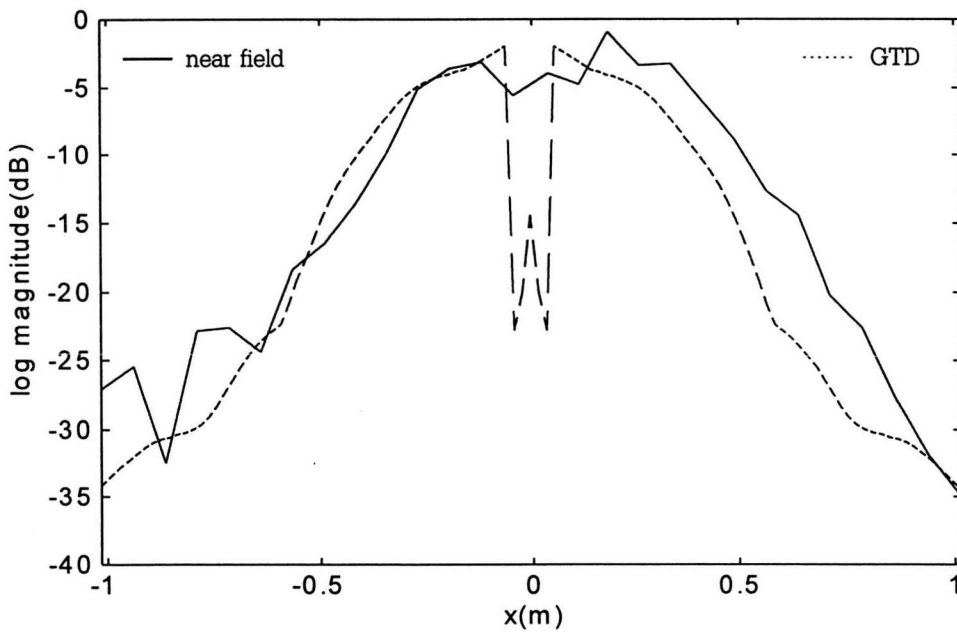
รูป 4.7 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



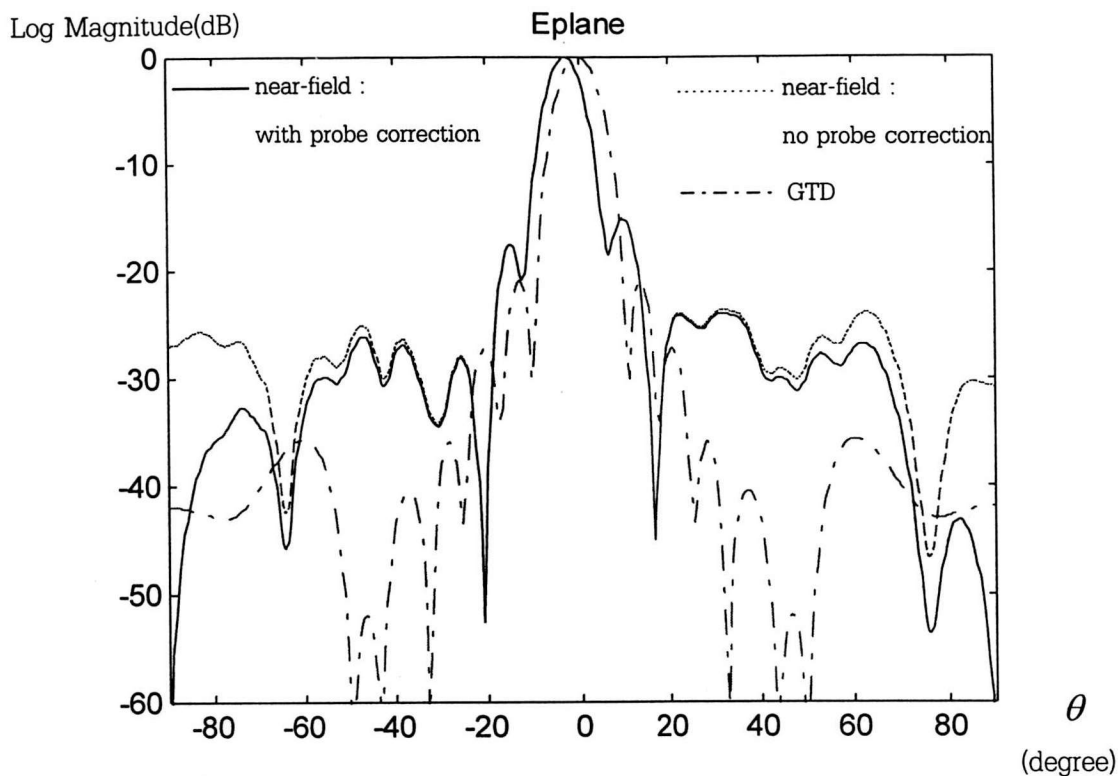
รูป 4.8 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



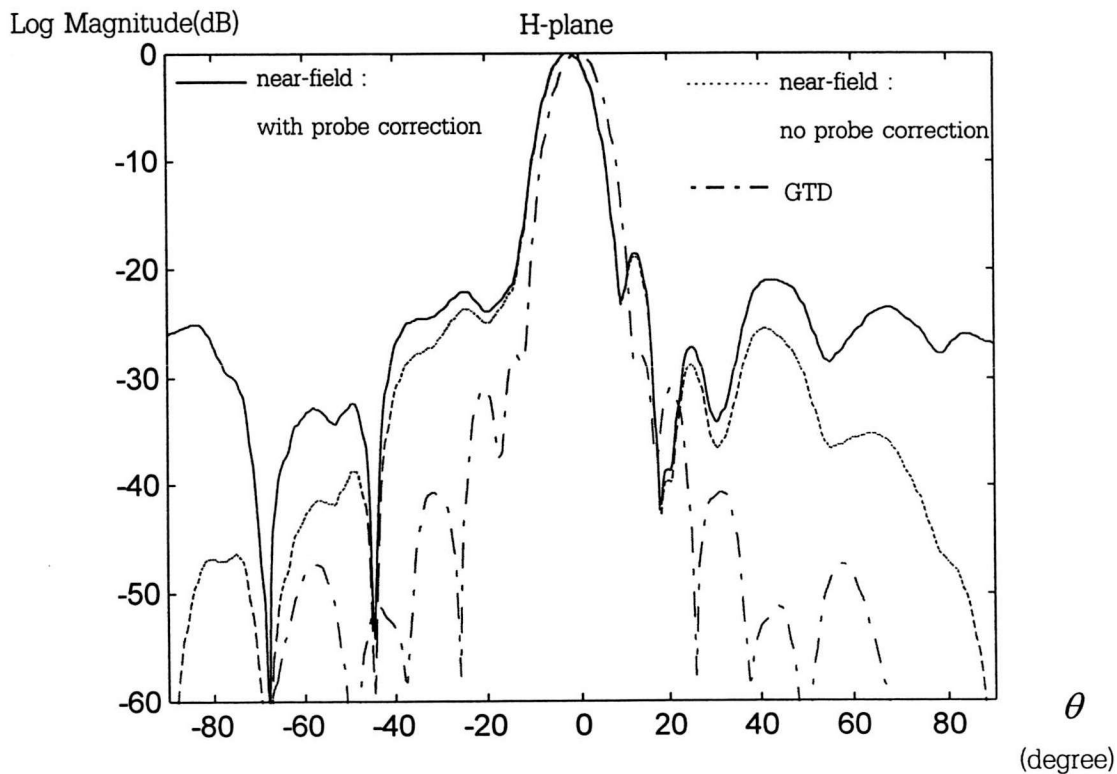
รูป 4.9 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวตั้ง เทียบกับการกระจายของ E_y จาก GTD ที่ตำแหน่ง $x = 0$ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



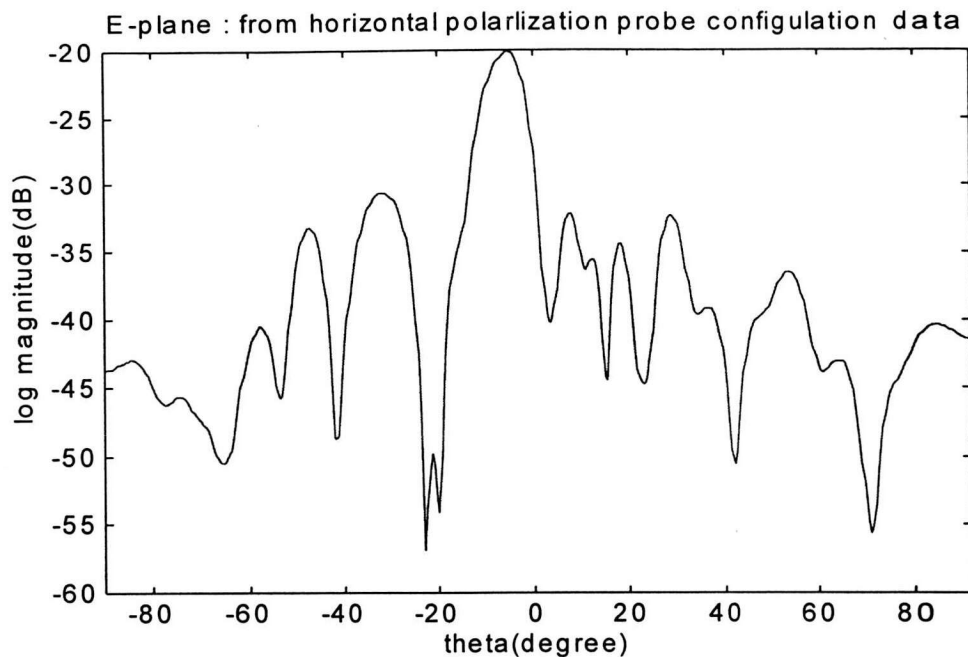
รูป 4.10 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวตั้ง เทียบกับการกระจายของ E_y จาก GTD ที่ตำแหน่ง $y = 0$ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



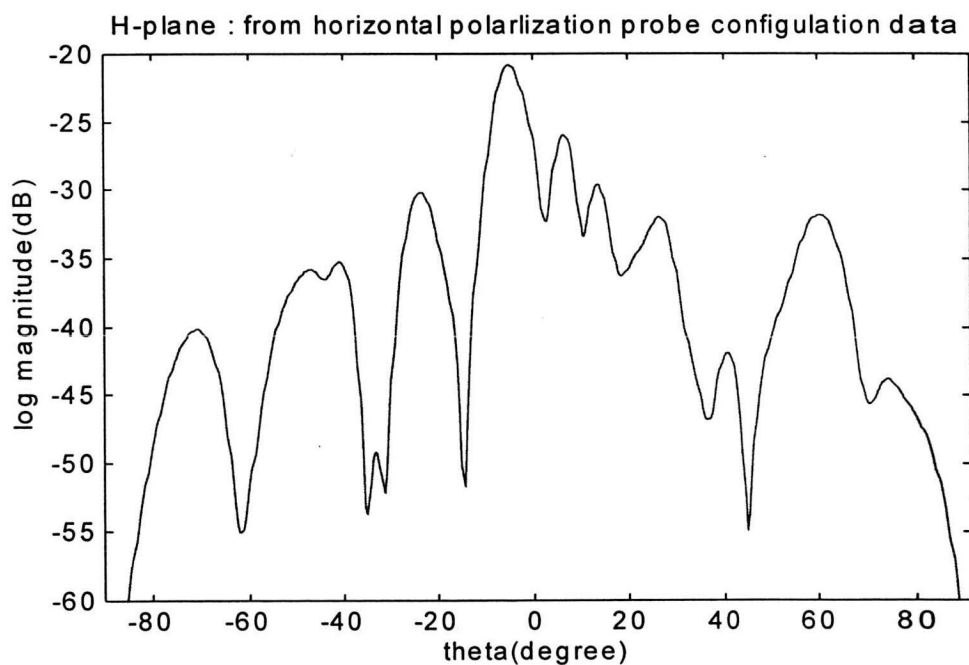
รูป 4.11 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



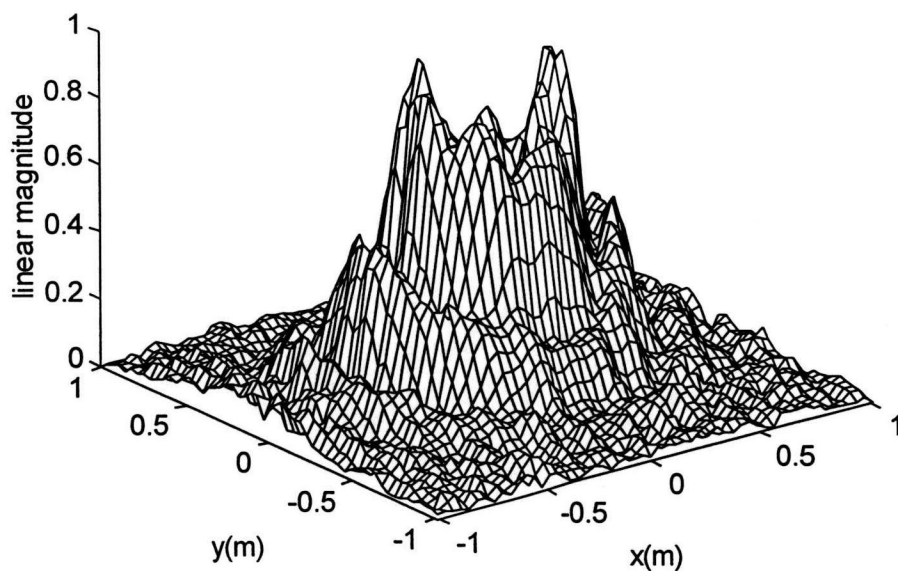
รูป 4.12 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



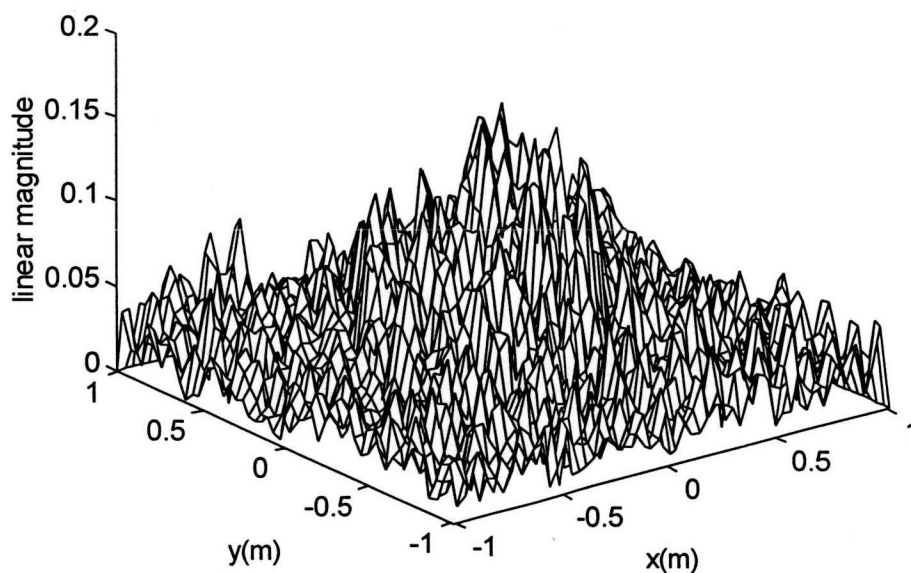
รูป 4.13 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



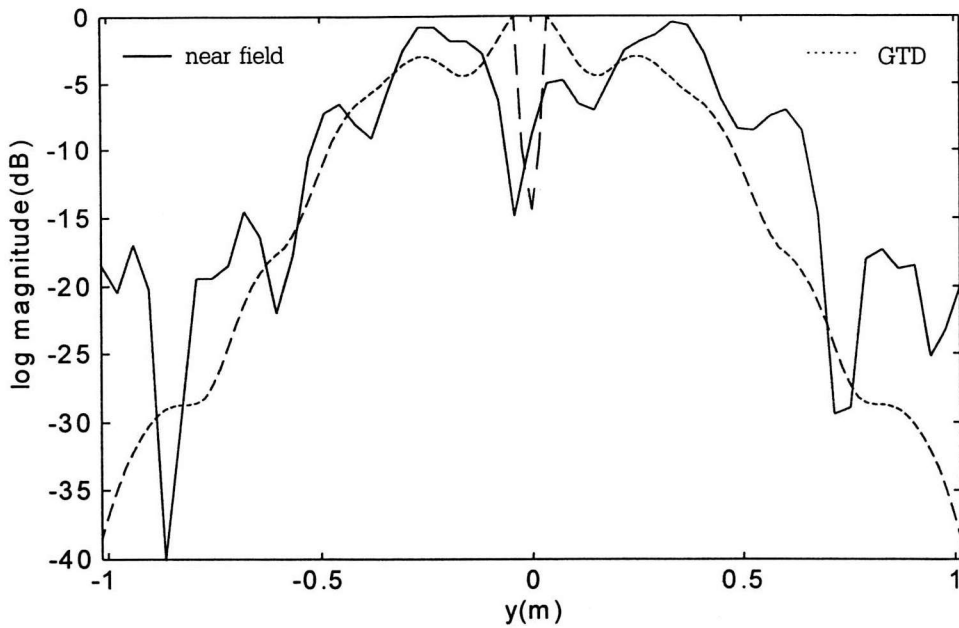
รูป 4.14 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 1)



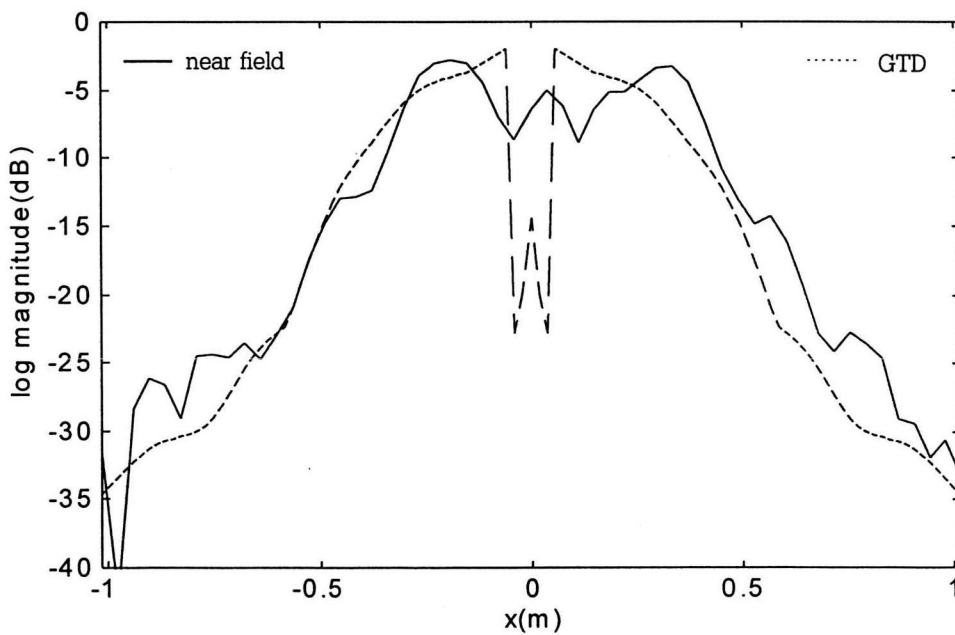
รูป 4.15 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



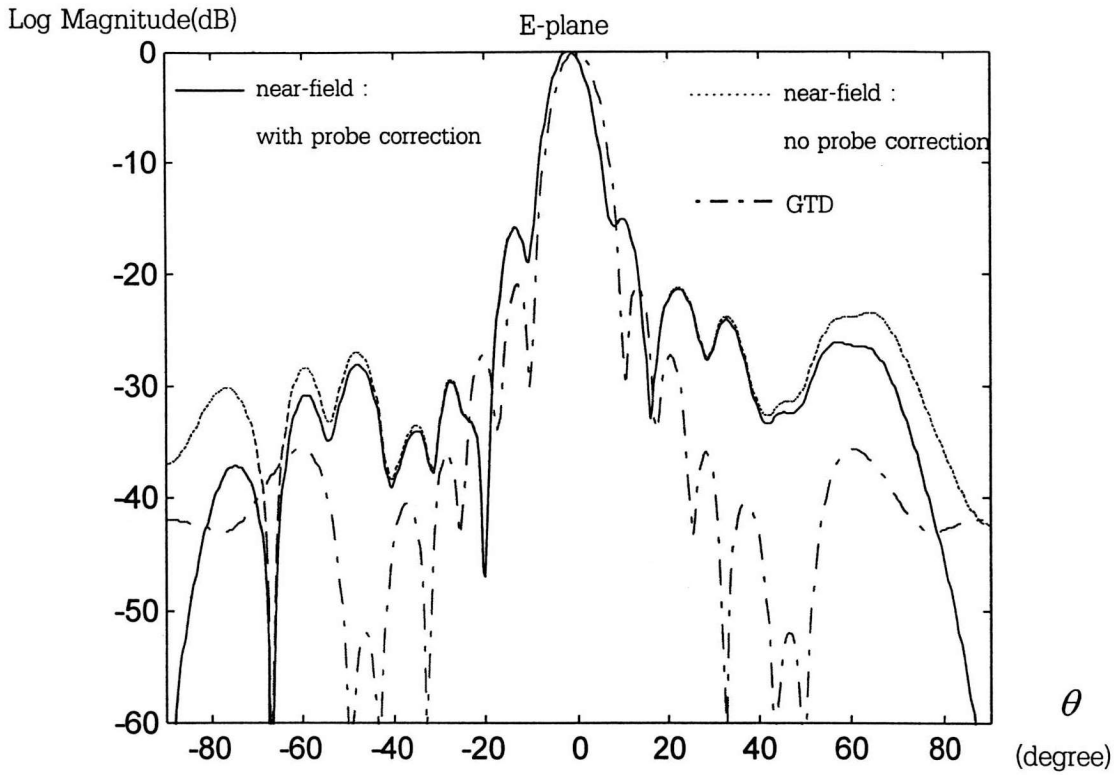
รูป 4.16 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



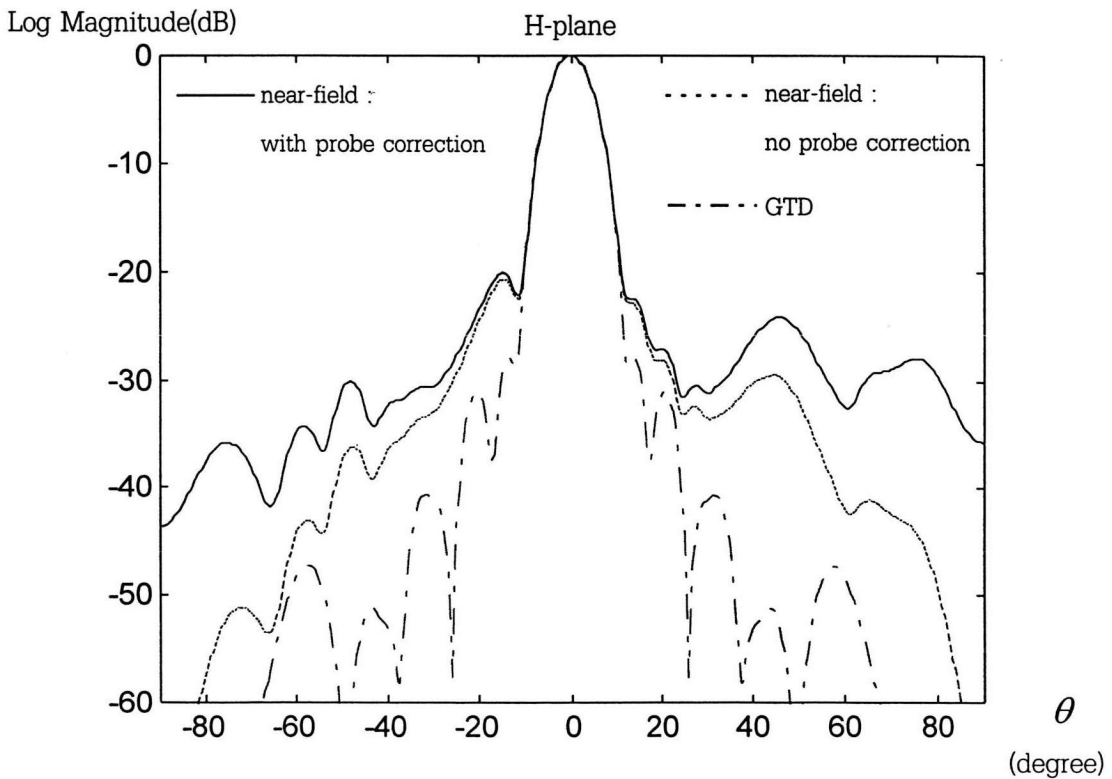
รูป 4.17 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวตั้ง เทียบกับการกระจายของ E_y จาก GTD ที่ตำแหน่ง $x = 0$ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



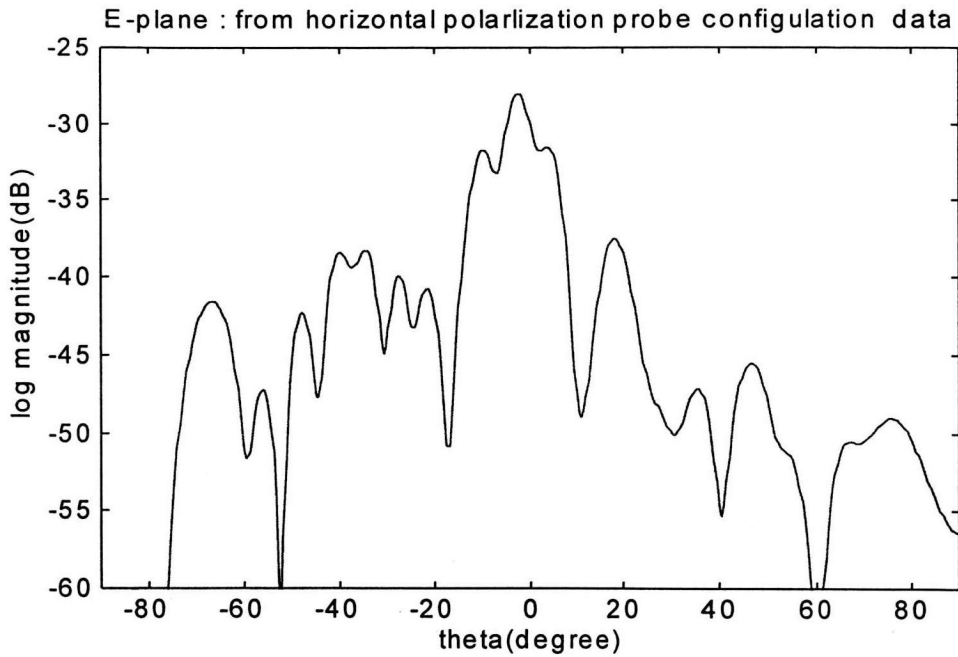
รูป 4.18 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวตั้ง เทียบกับการกระจายของ E_y จาก GTD ที่ตำแหน่ง $y = 0$ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



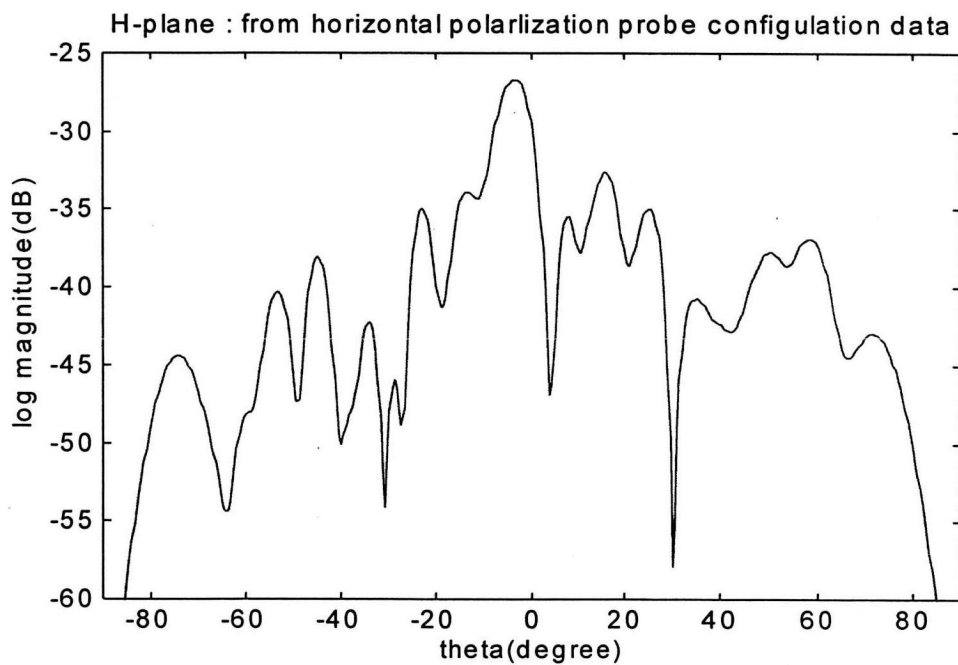
รูป 4.19 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



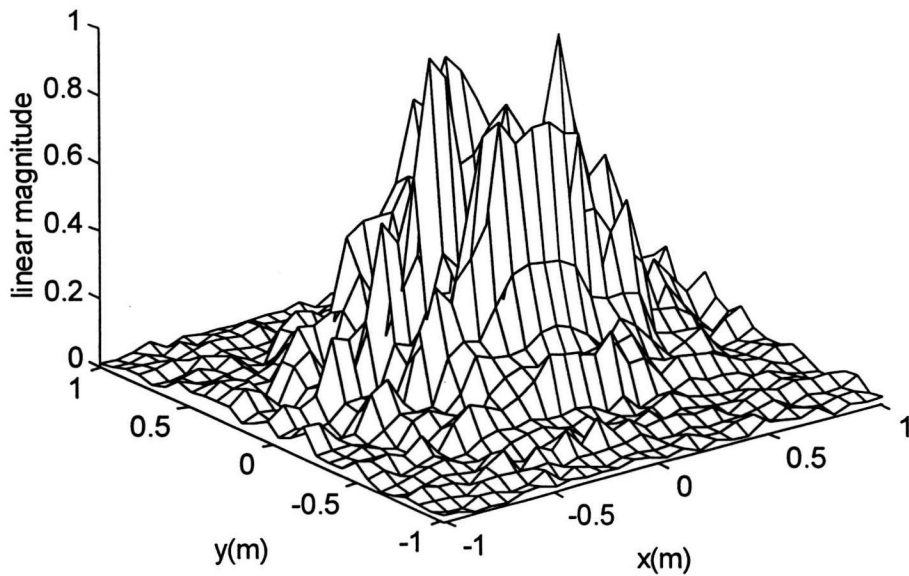
รูป 4.20 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



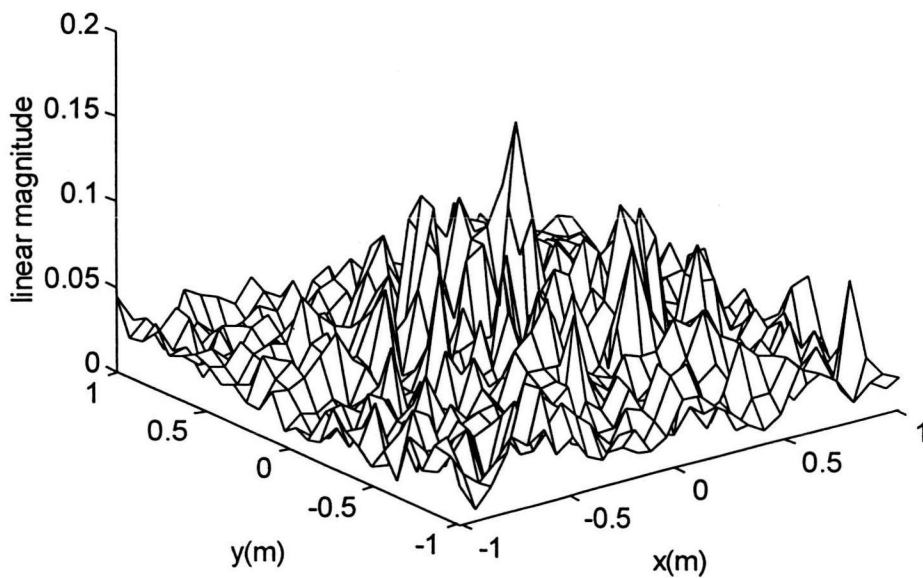
รูป 4.21 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า ที่หาได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



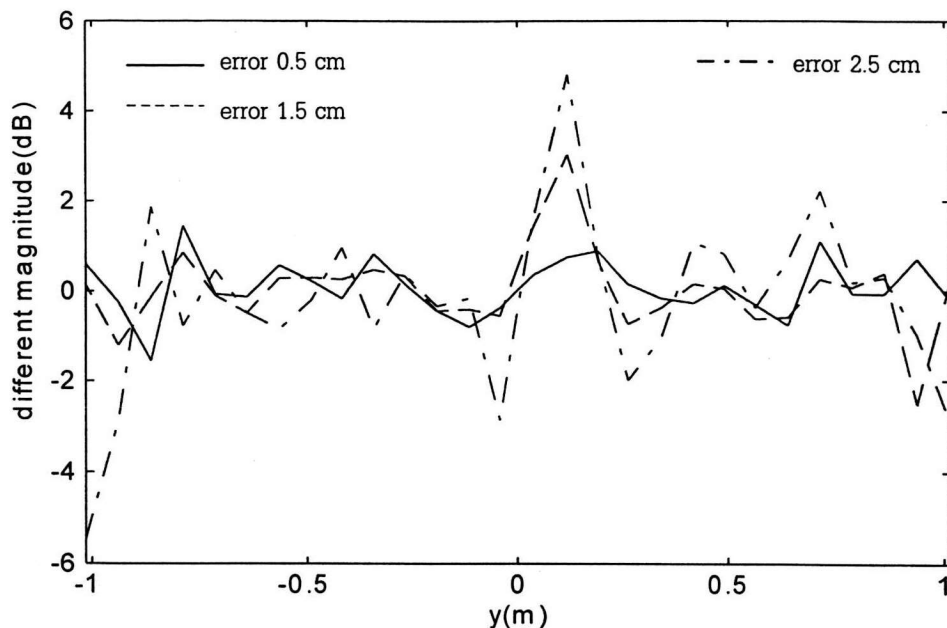
รูป 4.22 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก ที่หาได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาไรเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 2)



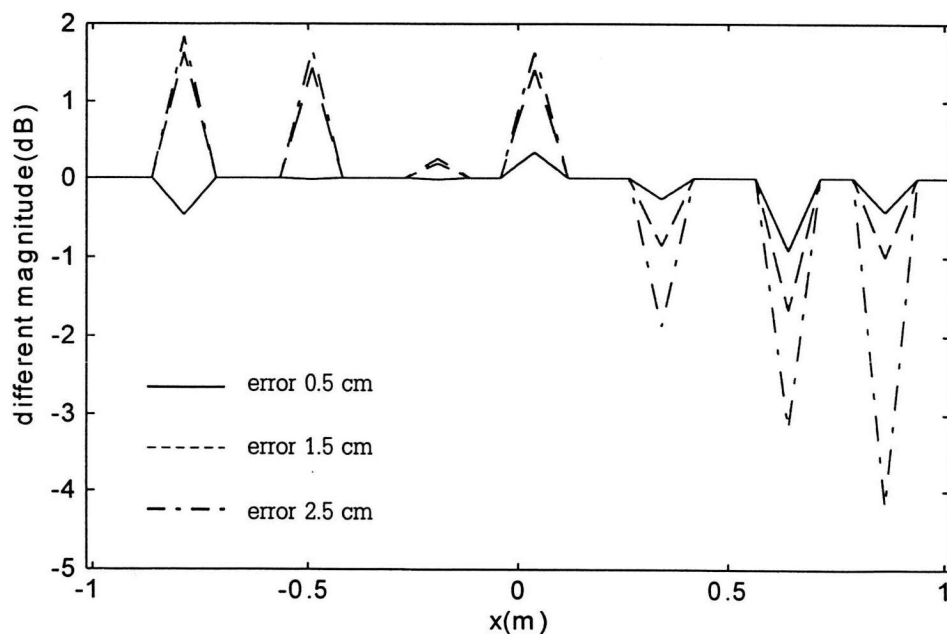
รูป 4.23 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3 ในกรณีที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดการผิดพลาดเชิงตำแหน่ง)



รูป 4.24 การกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ
(ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3 ในกรณีที่ไม่ได้ตั้งใจให้เกิดการผิดพลาดเชิงตำแหน่ง)



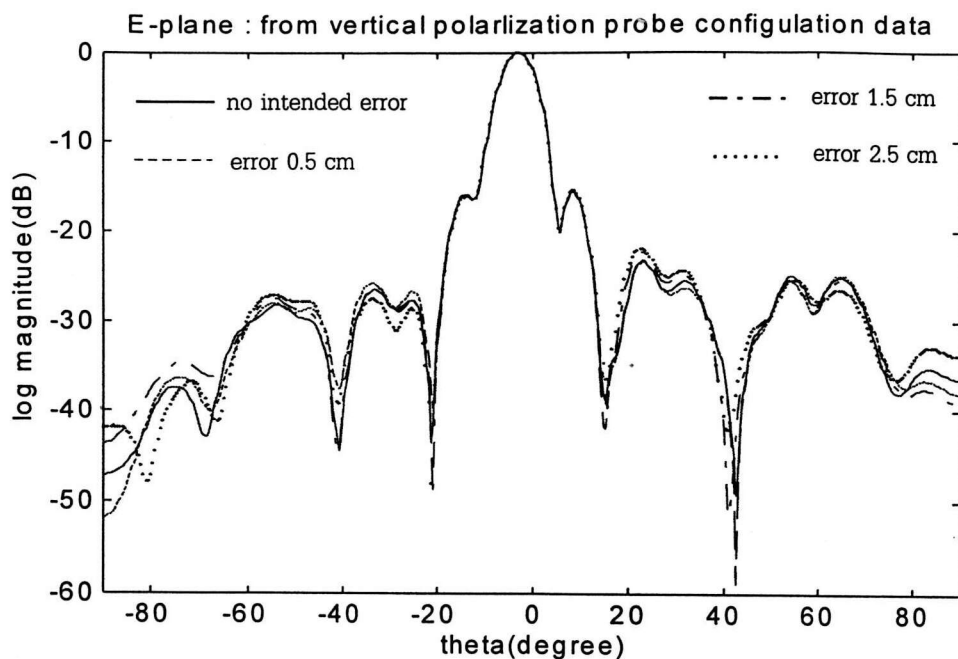
รูป 4.25 ผลต่างของการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด ที่ตำแหน่ง $x = 0$ เนื่องจากความผิดพลาดเชิงตำแหน่ง ที่จึงใจให้เกิดขึ้น (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3 เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง)



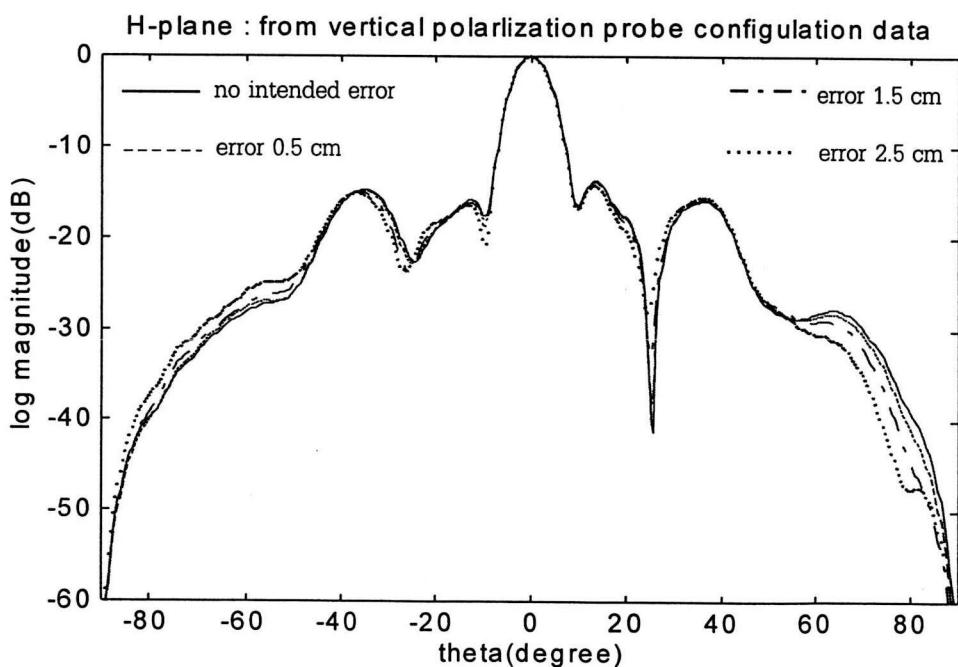
รูป 4.26 ผลต่างของการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด ที่ตำแหน่ง $y = 0$ เนื่องจากความผิดพลาดเชิงตำแหน่ง ที่จึงใจให้เกิดขึ้น (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3 เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง)

สังเกตว่าความแตกต่างเกิดขึ้นเพียง 7 จุดที่ตำแหน่ง x ตรงกับตำแหน่งของคอลัมน์

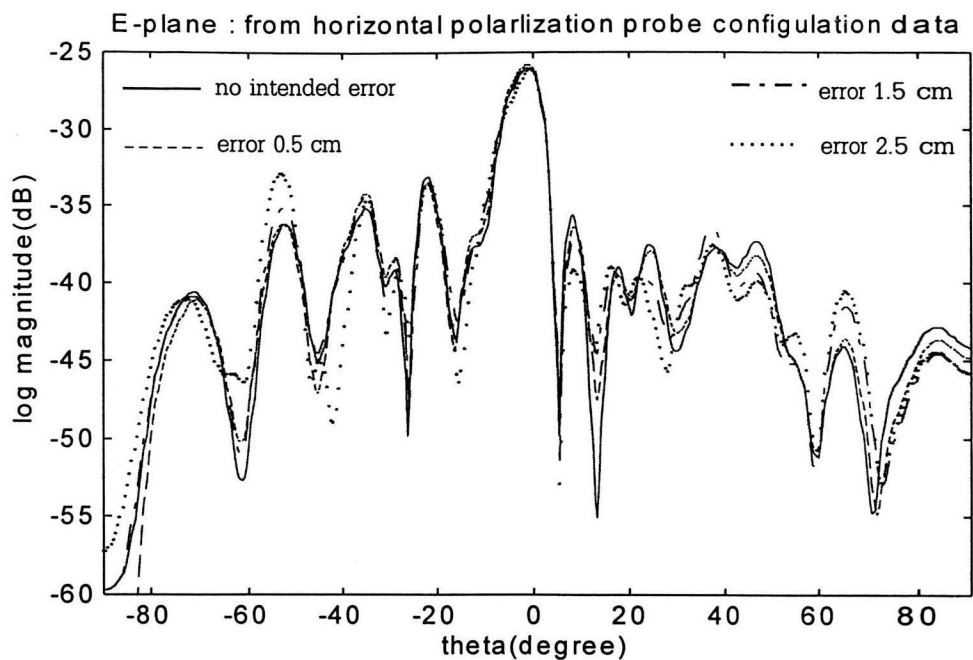
ที่จึงใจให้เกิดความผิดพลาดเชิงตำแหน่ง



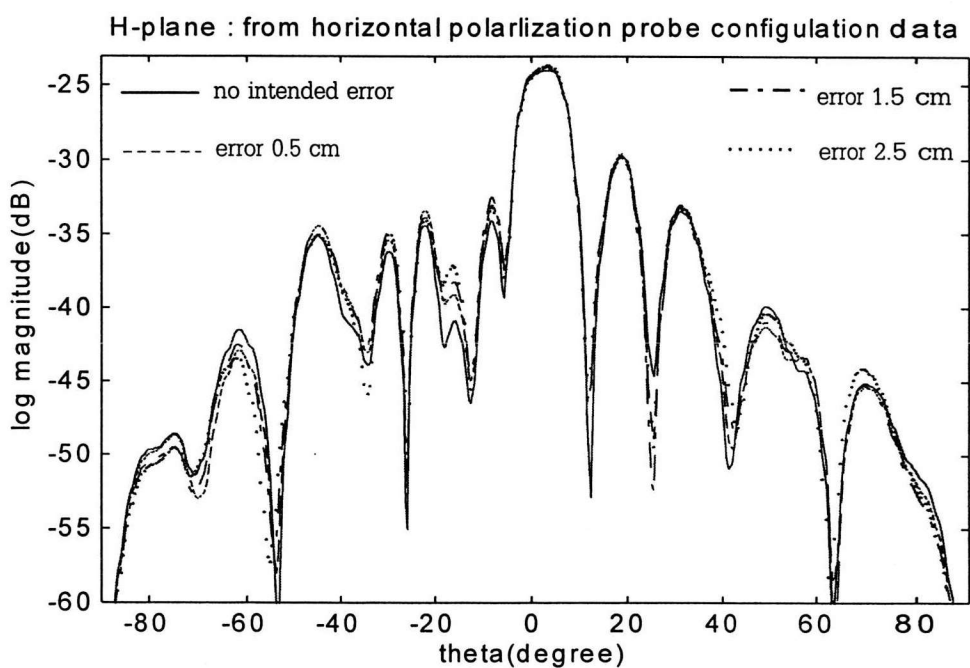
รูป 4.27 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3)



รูป 4.28 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3)



รูป 4.29 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3)



รูป 4.30 แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็ก ที่ทำได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวระดับ (ข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 3)

จากผลการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ค่าสภาพเจาะจงทิศทางสามารถคำนวณหาได้จากการกระจายของค่าวัดบนระนาบการกวาดวัด โดยใช้ความสัมพันธ์ของเบรชเวลล์ สมการ (2.32) โดยจะคำนวณหาค่าสภาพเจาะจงทิศทางจากการกระจายของ E_y , บนระนาบการกวาดวัดที่คำนวณจากทฤษฎี GTD ไว้เพื่อการเปรียบเทียบ ค่าสภาพเจาะจงทิศทางที่คำนวณได้เป็นดังนี้

$$D_{GTD} = 27.03 \text{ dB}$$

$$D_1 = 24.56 \text{ dB} \quad D_2 = 26.23 \text{ dB} \quad D_3 = 24.69 \text{ dB}$$

$$D_{3E05} = 24.70 \text{ dB} \quad D_{3E15} = 24.69 \text{ dB} \quad D_{3E25} = 24.68 \text{ dB}$$

โดยที่ D_{GTD} คือค่าสภาพเจาะจงทิศทางจากการกระจายของ E_y , บนระนาบการกวาดวัดที่คำนวณจากทฤษฎี GTD D_1, D_2 และ D_3 คือค่าสภาพเจาะจงทิศทางจากผลการทดลองครั้งที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วน D_{3E05}, D_{3E15} และ D_{3E25} คือค่าสภาพเจาะจงทิศทางจากผลการทดลองครั้งที่ 3 เมื่อจงใจให้เกิดความผิดพลาดเชิงตำแหน่งกับบางคอลัมน์เป็นระยะ 0.5 1.5 และ 2.5 เซนติเมตรตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

เนื่องจากสายอากาศป้อนคลื่นที่ใช้ในการทดลองมีโพลาริเซชันในแนวแกน y เท่านั้น ดังนั้นสนามไฟฟ้าบนระนาบการกวาดวัดจึงมีแต่สนามไฟฟ้าในแนวแกน y เป็นส่วนใหญ่ โดยที่สนามไฟฟ้าในแนวแกน x ที่ปรากฏบนระนาบการกวาดวัดจะเกิดมาจากการเลี้ยวเบนเท่านั้น ค่าที่หัววัดวัดได้บนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้งจึงสามารถประมาณได้ว่าแปรผันกับ E_y , แต่ค่าที่หัววัดวัดได้บนระนาบการกวาดวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวนอนจะไม่แปรผันกับ E_x เพราะแม้ว่าหัววัดจะวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวนอน ซึ่งจะรับสนามไฟฟ้าในแนวแกน x เป็นส่วนใหญ่แล้ว แต่ก็ยังสามารถรับ E_y ได้บางส่วน ดังนั้นค่าวัดที่วัดได้จึงจะต่างจาก E_x ได้มากเพราะว่า E_x น้อยกว่า E_y มาก

จากผลการทดลองจะเห็นว่า การกระจายของค่าวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้งในการทดลองทั้งสองครั้งมีแนวโน้มที่คล้ายกับการกระจายของ E_y , บนระนาบการกวาดวัดที่คำนวณจากทฤษฎี GTD ส่วนการกระจายของค่าวัดเมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวนอนมีค่าต่ำเมื่อเทียบกับในกรณีที่หัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวตั้ง เนื่องจาก E_x มีค่าน้อยกว่า E_y มากดังได้กล่าวไปแล้ว

แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้าและระนาบสนามแม่เหล็กที่คำนวณได้จากข้อมูลค่าสนามไฟฟ้าที่กวาดวัดได้บนระนาบการกวาดวัดทั้งในการทดลองครั้งที่ 1 และในการทดลองครั้งที่ 2 เหมือนกับแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่คำนวณได้จากทฤษฎีเลี้ยวเบนเชิงเรขาคณิตเฉพาะบริเวณพู่

คลื่นหลัก (main lobe) โดยที่การเลื่อนของกราฟแบบรูปการแผ่พลังงานเกิดขึ้นเนื่องจากความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งของสายอากาศป้อนคลื่นจากจุดโฟกัสของจานสะท้อนแบบพาราโบลิก โดยการคลาดเคลื่อนในแนวอนจะทำให้เกิดการเลื่อนของแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามแม่เหล็กและการคลาดเคลื่อนในแนวตั้งจะทำให้เกิดการเลื่อนของแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้า ในการทดลองครั้งที่ 2 ได้พยายามจัดวางตำแหน่งของสายอากาศป้อนคลื่นให้อยู่กึ่งกลางของจานสะท้อนแบบพาราโบลิกโดยให้ความแม่นยำมากขึ้นกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่ากราฟแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลจากผลการทดลองครั้งที่ 2 มีการเลื่อนเพียงเล็กน้อยในระนาบสนามไฟฟ้า และไม่มี การเลื่อนในระนาบสนามแม่เหล็ก

จะสังเกตได้ว่าแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในระนาบสนามไฟฟ้าที่คำนวณจากผลการทดลองทั้งสองครั้งไม่ค่อยมีความแตกต่างกันในพู่ซ่างแรก แสดงว่าความเพี้ยนที่เกิดขึ้นในพู่ซ่างแรกไม่ได้เกิดจากผลกระทบของคลื่นที่จางหายไป เพราะถ้าความเพี้ยนดังกล่าวเกิดจากผลกระทบของคลื่นที่จางหายไปแล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ซึ่งใช้ระยะห่างในการชักตัวอย่างน้อยกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 สองเท่าน่าจะให้ผลที่ใกล้เคียงกับในทางทฤษฎีมากกว่า ความเพี้ยนที่เกิดขึ้นในพู่ซ่างแรกนี้คาดว่าจะเกิดจากแกนเคลื่อนที่ของตัวกวาดวัดที่หัววัดยึดอยู่ เนื่องจากแกนซึ่งเป็นโลหะนี้เมื่อเคลื่อนที่ไปอยู่ในบริเวณหน้าจาน จะมีผลทำให้เกิดการเหนี่ยวนำคลื่นเป็นอย่างมากระหว่างตัวแกนเคลื่อนที่กับระบบสายอากาศทดสอบ

ส่วนความแตกต่างของกราฟในการทดลองทั้งสองครั้งที่เกิดขึ้นในบริเวณถัดจากพู่ซ่างแรกออกไปคาดว่าจะเกิดจากการติดวัสดุดูดซับคลื่นเพิ่มขึ้นในการทดลองครั้งที่ 2 และความไม่สมมาตรของแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่คำนวณได้จากข้อมูลค่าสนามไฟฟ้าที่กวาดวัดได้เกิดขึ้นเนื่องจากความไม่สมมาตรของสิ่งแวดล้อมในห้องทดสอบ

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการทำการชดเชยความไม่เป็นอุดมคติของหัววัดไม่ทำให้แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่ได้ใกล้เคียงกับแบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลที่คำนวณได้จากทฤษฎีเลยเบนเชิงเรขาคณิตมากขึ้นเสมอไป เพราะควัดที่หัววัดวัดได้เมื่อหัววัดวางตัวแบบโพลาริเซชันแนวอนมีค่าต่ำจึงสามารถถูกผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ซึ่งรวมทั้งตัวกวาดวัดด้วย ครอบคลุมได้มาก อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าผลกระทบของความไม่เป็นอุดมคติของหัววัดจะทำให้แบบรูปการแผ่พลังงานย่านสนามไกลในช่วงมุม θ ขนาดใหญ่มีค่ามากขึ้นในระนาบสนามไฟฟ้าและมีค่าน้อยลงในระนาบสนามแม่เหล็ก โดยผลกระทบที่เกิดขึ้นในช่วงมุม θ ขนาดเล็กมีน้อย ซึ่งเหมือนกับผลที่ได้จากการคำนวณจำลองสถานการณ์เพื่อดูผลกระทบของความไม่เป็นอุดมคติของหัววัดในบทที่ 3

จากผลการทดลองในครั้งที่ 3 รูป 4.27 ถึง 4.30 จะเห็นได้ว่าผลกระทบเนื่องจากความผิดพลาดเชิงตำแหน่งของหัววัดมีค่าน้อย โดยผลกระทบจะเกิดขึ้นเฉพาะกับพู่ซ่างที่อยู่ไกลออกไป เนื่องจากความผิดพลาดเชิงตำแหน่งที่จูงใจให้เกิดขึ้นในการทดลองเป็นความผิดพลาดในแนวที่อยู่บนระนาบการกวาดวัด และมีระยะผิดพลาดต่ำกว่า 0.2λ ซึ่งเท่ากับ 3 เซนติเมตร

และจากค่าสภาพเจาะงทศทางที่คำนวณได้จากผลการทดลองทั้ง 3 ครั้ง จะเห็นได้ว่า D_2 จากผลการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกับ D_{GTD} มากที่สุด เนื่องจากในการทดลองครั้งที่ 2 ใช้ระยะชักตัวอย่างน้อยกว่าในการทดลองครั้งที่ 1 กับ 3 สองเท่า ความละเอียดของข้อมูลการกระจายสนามไฟฟ้าจึงมีมากกว่าสังเกตว่าค่า D_3, D_{3E05}, D_{3E15} และ D_{3E25} ที่คำนวณจากผลการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าแตกต่างกันน้อยมาก แสดงว่าผลกระทบเนื่องจากความผิดพลาดเชิงตำแหน่งของหัววัดต่อสภาพเจาะงทศทางมีน้อยมาก เมื่อระยะผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2.5 เซนติเมตร ณ ความถี่ 2 GHz