192077

บทคัดย่อ

ขณะที่เราใช้โทรศัพท์มือถือศีรษะเป็นอวัยวะที่อยู่ใกล้ที่สุด เมื่อคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของโทรศัพท์มือถือแผ่กระจายเข้าสู่ตัวนำ จะทำให้เกิดการไหลของกระแสไฟฟ้าในตัวนำ เช่น ร่างกายของมนุษย์ เป็นต้น เพื่อศึกษาผลกระทบของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าต่อสุขภาพมนุษย์ ในเบื้องต้นงานวิจัยนี้ศึกษาที่ความเข้มของสนามไฟฟ้าสถิต อันเกิดจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าสถิตในวัสดุเอกพันธ์รูปทรงลูกบาศก์ขนาด 9×9×9 Voxel ด้วยการจำลอง Voxel-based Model แบบสเกลลาร์ด้วยค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของสมองมนุษย์ เช่น ความต้านทานไฟฟ้า ทำการจำลองการป้อนแรงดันไฟฟ้าสถิตเพื่อศึกษาการกระจายของศักย์ไฟฟ้า ด้วยการประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีคำนวณเชิงตัวเลขร่วมกับทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า แล้วทำการจำลองและแสดงผลภาพการแจกแจงความเข้มของสนามไฟฟ้าสถิตในวัสดุเอกพันธ์ ยืนยันผลการคำนวณเปรียบเทียบกับการวัดในวัสดุจริงได้ผลลัพธ์ถูกต้องตามทฤษฎี ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีผ่อนปรนเกินสืบเนื่อง เพื่อคำนวณอัตราการซึมซับเฉพาะส่วนในวัสดุเอกพันธ์รูปทรงลูกบาศก์ขนาด 100×100×100 Voxel กำหนดค่าความผิดพลาดที่ยอมให้หยุดได้ (ε_S) เท่ากับ 0.02 เปอร์เซ็นต์ และค่าถ่วงน้ำหนัก (ω) เท่ากับ 1.6 ใช้รอบในการทำซ้ำเท่ากับ 156 รอบ และเวลาในการคำนวณเท่ากับ 1 นาที

192077

Abstract

During the usage of a mobile phone, human head is the most exposed organ to electromagnetic wave, which is propagated from the radio frequency device. Due to electromagnetic induction, electrical current occur in a proper conductive medium, such as our biological organ. Hence, we have to investigate their effect on the human health. In this work, we have used the computerized modeling and simulation technique to study the strength of electrostatic field caused by an electrostatic source in a homogeneous material volume size 9×9×9. We have constructed a voxel-based homogenous model of human head consisting of electric elements, i.e. the resistances. Then, we have implemented the simulation of voltage distribution caused by virtual voltage source. Under the application of the numerical technique in combination with electromagnetic theory, we have then simulated and visualized the distribution of electrostatic field strength over the volume. The results conformed to the expected theoretical behavior. We used Successive Over-relaxation method to calculate the SAR in homogeneous material volume size 100×100×100 and defined stopping tolerance (ε_S) equal 0.02 percent, weight factor (ω) equal 1.6. The time to spend is 1 minute and iteration as 156.