

รหัสโครงการ: TRG4580057

ชื่อโครงการ: การศึกษาสมบัติทะลุผ่านของกระแสไฟฟ้าของรอยต่อระหว่างโลหะธรรมดา
กับตัวนำยิ่งยวดที่มีช่องว่างพลังงานแบบดีเวฟ

ชื่อนักวิจัย: ดร. พวงรัตน์ ไพเราะ

E-mail Address: pairor@ccs.sut.ac.th; opairor@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: 2 ปี

รายงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วย ผลการศึกษาสมบัติการทะลุผ่านของตัวนำยิ่งยวดยิ่ส-จีเวฟและผลของการลดลงของช่องว่างพลังงานต่อตัวนำยิ่งยวดดีเวฟ สำหรับการศึกษาสมบัติทะลุผ่านของตัวนำยิ่งยวดยิ่สววกจีเวฟนั้น มีการพิจารณารอยต่อที่มีการวางตัวหลายแบบของตัวนำยิ่งยวดยิ่สที่มีฟังก์ชันช่องว่างพลังงานสองแบบ คือ แบบที่มีบัพเป็นจุดและบัพเป็นเส้น พบว่าสเปกตรัมทะลุผ่านของรอยต่อ ที่มีการวางตัวโดยที่เวกเตอร์ตั้งฉากของรอยต่อขนานกับระนาบเอบีของตัวนำยิ่งยวดยิ่สเทระโกนอล ขึ้นกับการวางตัวในระนาบดังกล่าวเป็นอย่างมาก สเปกตรัมความนำไฟฟ้าประกอบด้วยยอดแหลมสองยอด ปรากฏที่ค่าพลังงานซึ่งตรงกับขนาดของค่าฟังก์ชันช่องว่างพลังงานในทิศทางที่ขนานกับเวกเตอร์ตั้งฉากของรอยต่อ และที่ค่าฟังก์ชันช่องว่างพลังงานในทิศทางทำมุมหนึ่งในสี่ของไพเรเดียน กับเวกเตอร์ตั้งฉาก ยอดแหลมสองยอดนี้อยู่ในสเปกตรัมของตัวนำยิ่งยวดยิ่สทั้งสองแบบ คือ ทั้งช่องว่างพลังงานที่มีบัพเป็นจุดและเป็นเส้น แต่ยอดแหลมดังกล่าว จะเห็นได้ชัดเจนกว่า ในตัวนำยิ่งยวดยิ่สแบบที่มีช่องว่างพลังงานเป็นแบบเส้น สำหรับการศึกษาในแนวแกนซี พบว่า ยอดแหลมอยู่ที่ค่าของช่องว่างพลังงานสูงสุดในกรณีของบัพแบบเส้น ขณะที่ในกรณีของบัพแบบจุด ยอดแหลมจะอยู่ที่ค่าของช่องว่างพลังงานในแนวแกนซี นอกจากนี้ ยังได้มีการศึกษาผลของการลดลงของค่าช่องว่างพลังงานใกล้พื้นผิว ต่อสเปกตรัมความนำไฟฟ้าของรอยต่อโลหะกับตัวนำยิ่งยวดยิ่สแบบดีเวฟที่มีการวางตัวแบบ {100} และ {110} โดยใช้วิธีการคำนวณแบบกระเจิง การศึกษาพบว่ารอยต่อที่มีการวางตัวแบบ {100} ตำแหน่งของยอดสูงสุดของสเปกตรัม ไม่ได้อยู่ที่ค่าสูงสุดของฟังก์ชันช่องว่างพลังงานในเนื้อสารเสมอไป ตำแหน่งดังกล่าวขึ้นอยู่กับระดับของการลดลงของค่าช่องว่างพลังงานที่รอยต่อ สำหรับรอยต่อที่มีการวางตัวแบบ {110} พบว่าความกว้างของยอดแหลมที่ศูนย์โวลต์ ขึ้นอยู่กับขนาดของฟังก์ชันช่องว่างพลังงานที่รอยต่อ ยอดแหลมที่ศูนย์โวลต์นี้จะหายไปเมื่อค่าฟังก์ชันช่องว่างพลังงานที่รอยต่อมีถูกกดลดลงจนเป็นศูนย์ นอกจากนี้ยังพบว่า รูปร่างของสเปกตรัมความนำไฟฟ้าขึ้นกับค่าความชันของฟังก์ชันช่องว่างพลังงานมีรอยต่ออีกด้วย