บทที่ 4
ผลและการวิจารณ์ผลการวิจัย

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการสร้างเครื่องวัดสัมประสิทธิ์ซีเบกและสภาพนำไฟฟ้า ผลการวัดสัมประสิทธิ์ซีเบก และสภาพนำไฟฟ้าของCopper constantanเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานและผลการเปรียบเทียบกับเครื่องวัดZEM3ของบริษัท ULVAC

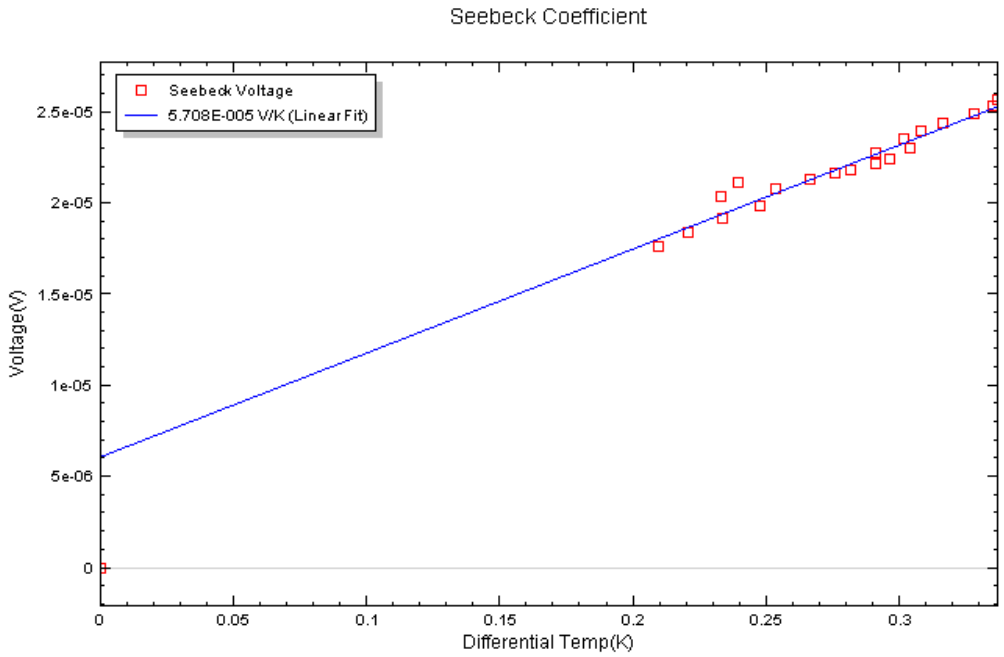
4.1 การสร้างเครื่องวัดสัมประสิทธิ์ซีเบกและสภาพนำไฟฟ้า

เครื่องวัดประกอบด้วยชุดยึดตัวอย่างและอุปกรณ์วัดทางไฟฟ้า ชุดยึดสารที่สร้างขึ้นมีความแข็งแรงสะดวกในการใช้งานในการวัดแต่ละครั้งแต่สำหรับความสามารถในการรองรับการวัดจำนวนมาก คือตั้งแต่50ตัวอย่างขึ้นไป ก็จะต้องมีบำรุงรักษาชิ้นส่วนที่สึกหรอ เช่นเทอร์มอคัปเปิล ฐานขั้วไฟฟ้า ตัวชุดยึดตัวอย่างควรเป็นวัสดุที่เป็นโลหะจะให้ความสามารถในการรองรับการวัดเป็นจำนวนมากได้ ในส่วนของตัวให้ความร้อนทรงกระบอกควรจะติดตั้งเข้ากับชุดยึดตัวอย่างเพื่อความสวยงามและสะดวกในการใช้ แสดงดังภาพที่ 4.1

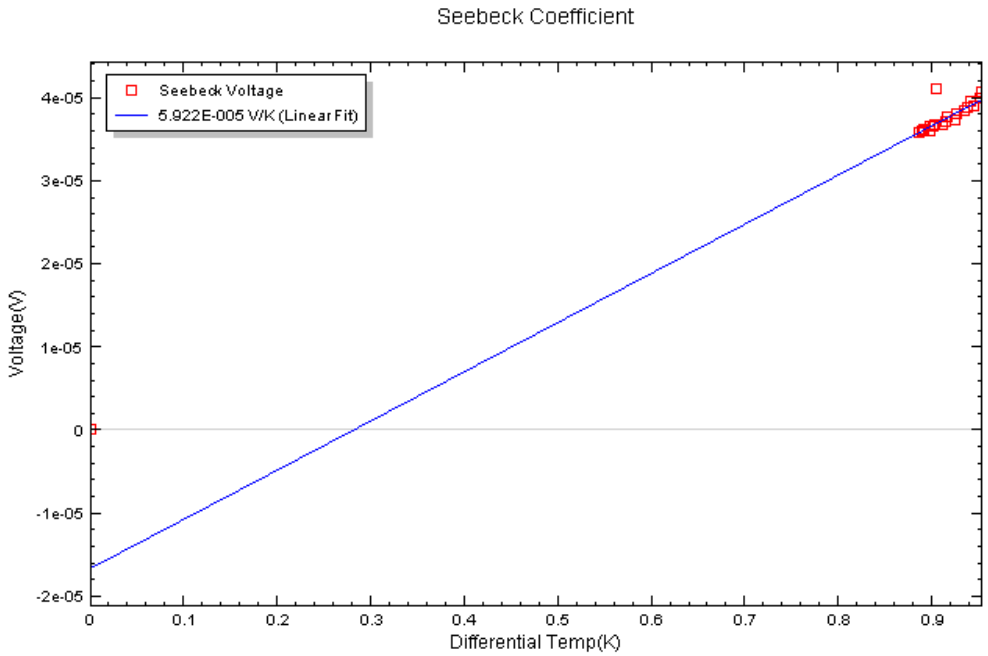
ภาพที่ 4.1เครื่องวัดสัมประสิทธิ์ซีเบกและสภาพนำไฟฟ้าของวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกที่สร้างขึ้น

4.2 การวัดสัมประสิทธิ์ซีเบก

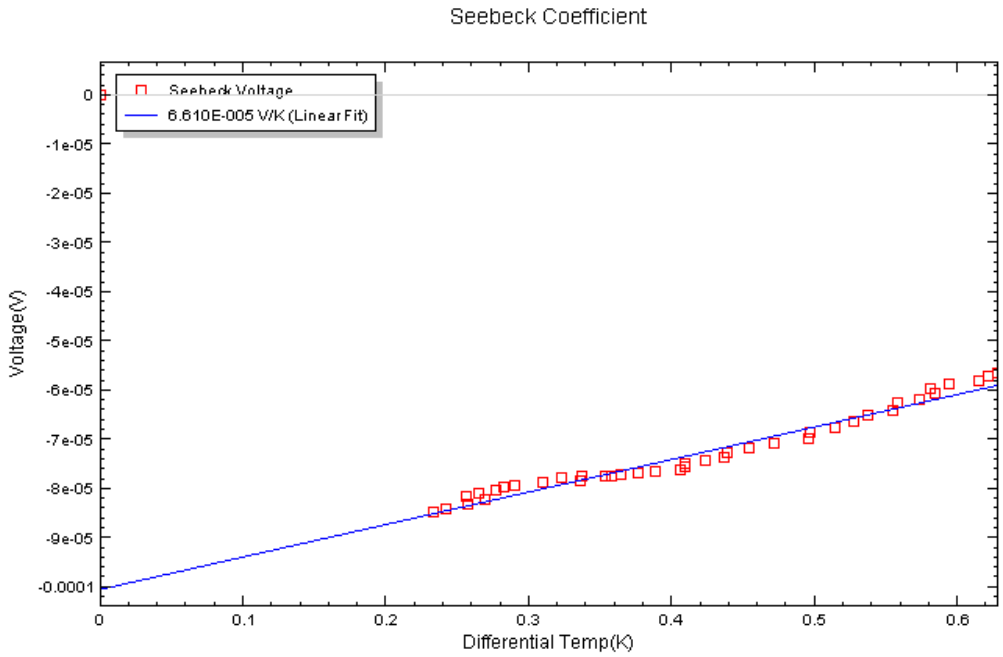
การวัดค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกของCopper constantanซึ่งเป็นโลหะผสมระหว่างCu 55%, Ni 45% มีค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกตามใบรับรองของบริษัทULVACประเทศญี่ปุ่นแสดงตารางที่ 3.3ได้วัดค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกของCopper constantanที่อุณหภูมิ30°C,50°C,100°C,150°C,200°Cตามลำดับและเขียนกราฟระหว่างผลต่างของความต่างศักย์ไฟฟ้าและความต่างอุณหภูมิแล้วหาค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกจากความชันของกราฟแสดงดังภาพที่ 4.2-4.7



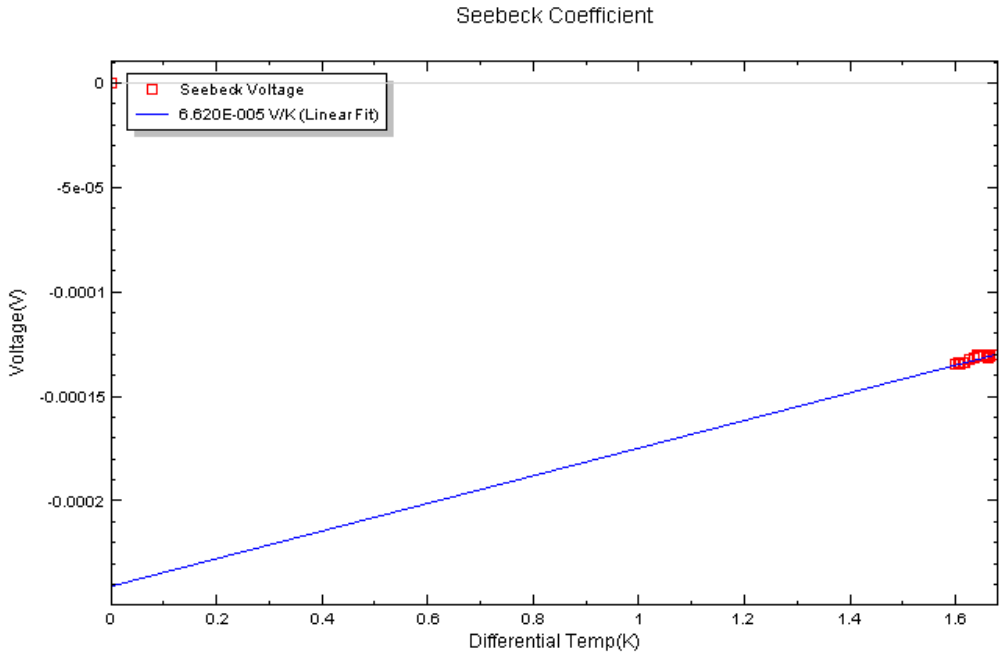
ภาพที่ 4.2ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ไฟฟ้าของCopper constantan ที่อุณหภูมิ30°C



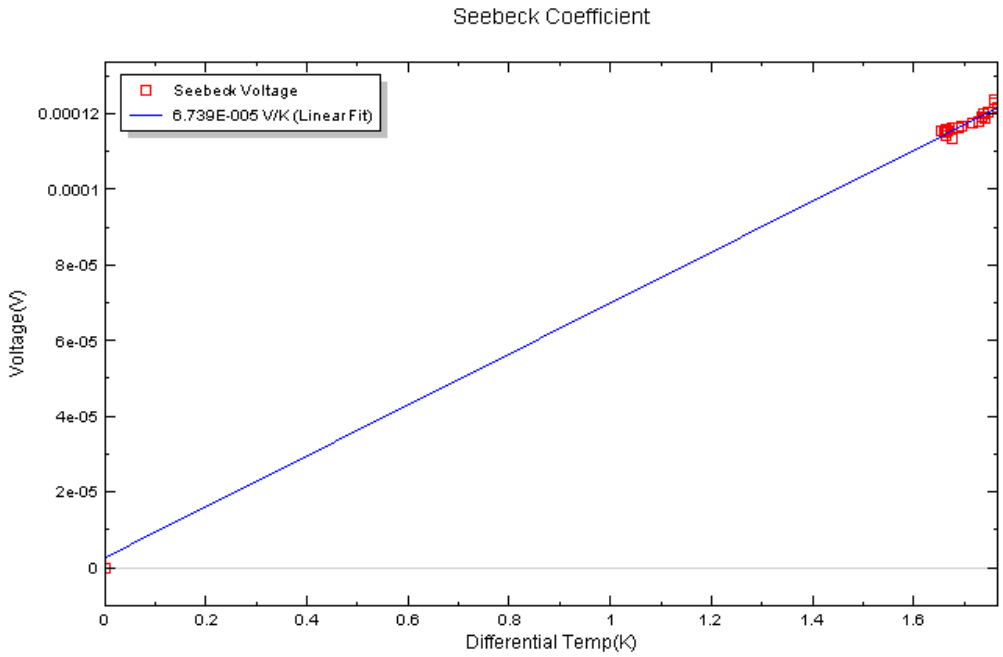
ภาพที่ 4.3ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantan ที่อุณหภูมิ 50°C



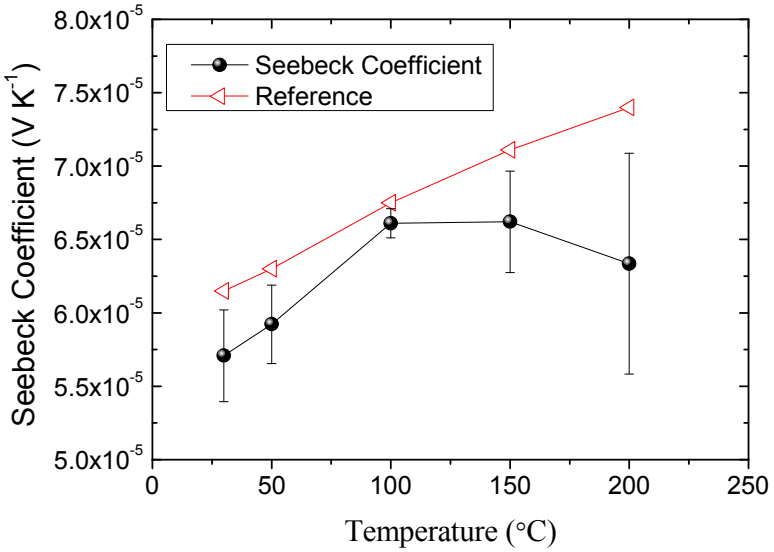
ภาพที่ 4.4ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantan ที่อุณหภูมิ 100°C



ภาพที่ 4.5ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantan ที่อุณหภูมิ 150°C



ภาพที่ 4.6ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างอุณหภูมิกับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantan ที่อุณหภูมิ 200°C

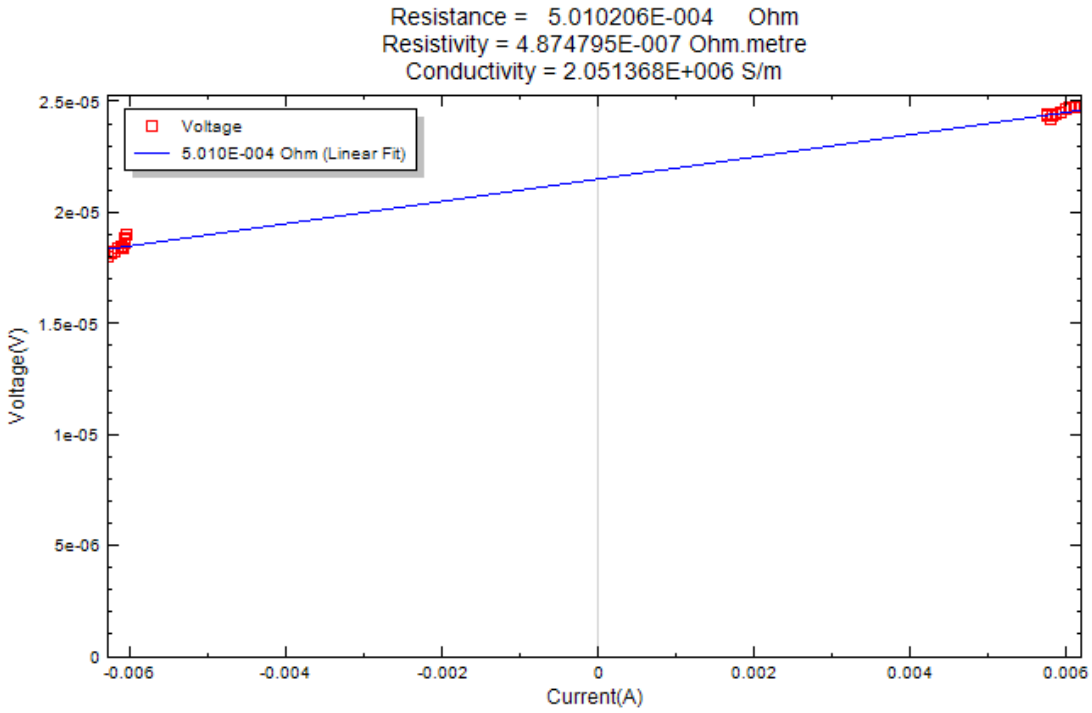


ภาพที่ 4.7ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกของ Copper constantanที่วัดได้เปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงของบริษัท ULVAC ในช่วงอุณหภูมิ 30-200 °C

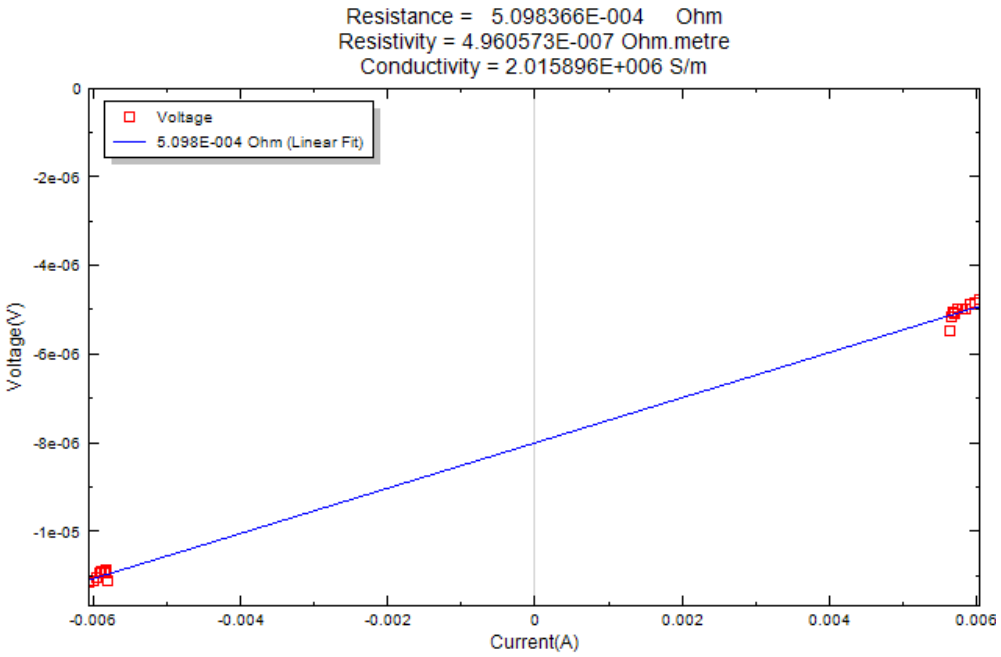
การวัดสัมประสิทธิ์ซีเบกของ Copper constantanมีค่าสอดคล้องในระดับเดียวกันคือ 10^{-5} VK^{-1} ในช่วงอุณหภูมิ 30-100 ℃ มีค่าสัมประสิทธิ์ซีเบกใกล้เคียงค่าอ้างอิงมาก แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงอุณหภูมิ 100-200 ℃ สัมประสิทธิ์ซีเบกมีค่าน้อยกว่าค่าอ้างอิง เพราะว่าอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้อุณหภูมิสภาพแวดล้อมสูงขึ้นตามไปด้วย ทำให้มีผลต่อการวัดสัมประสิทธ์ซีเบก

4.3 การวัดสภาพนำไฟฟ้า

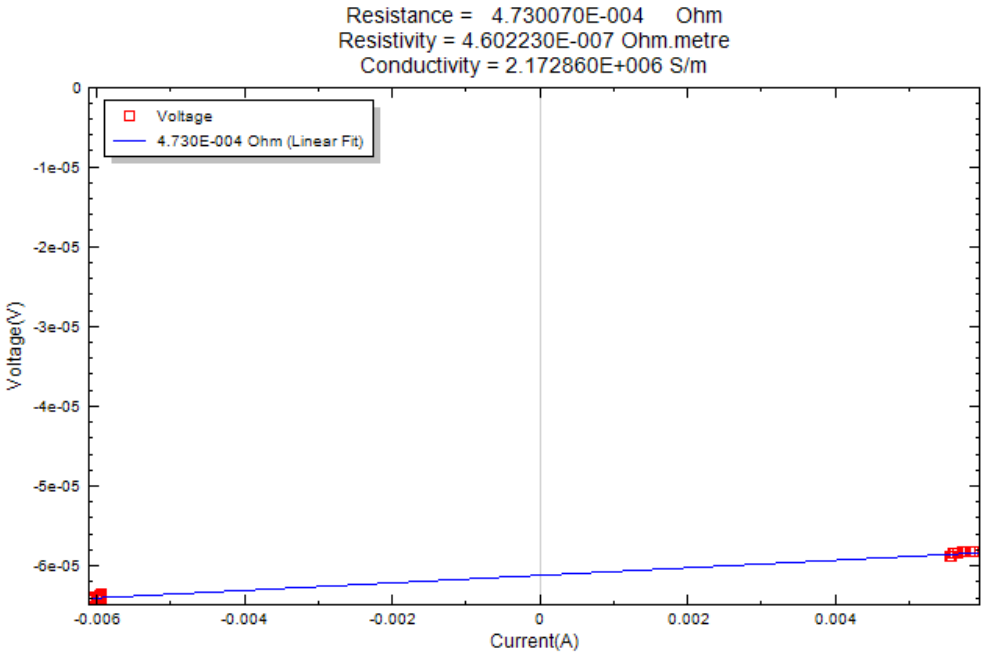
การวัดสภาพนำไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ 30°C,50°C,100°C,150°C,200°Cตามลำดับ และเขียนกราฟระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้า เพื่อหาค่าความต้านทานไฟฟ้าจากความชันของกราฟ แล้วคำนวณหาสภาพนำไฟฟ้าของ Copper constantanแสดงดังภาพที่4.8-4.13



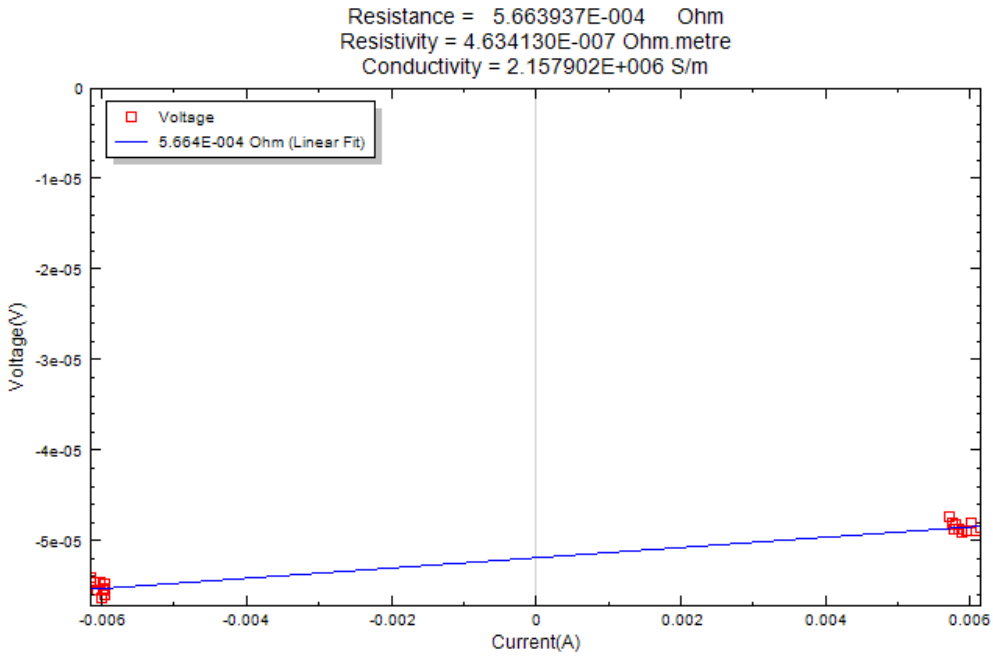
ภาพที่ 4.8ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ30°C



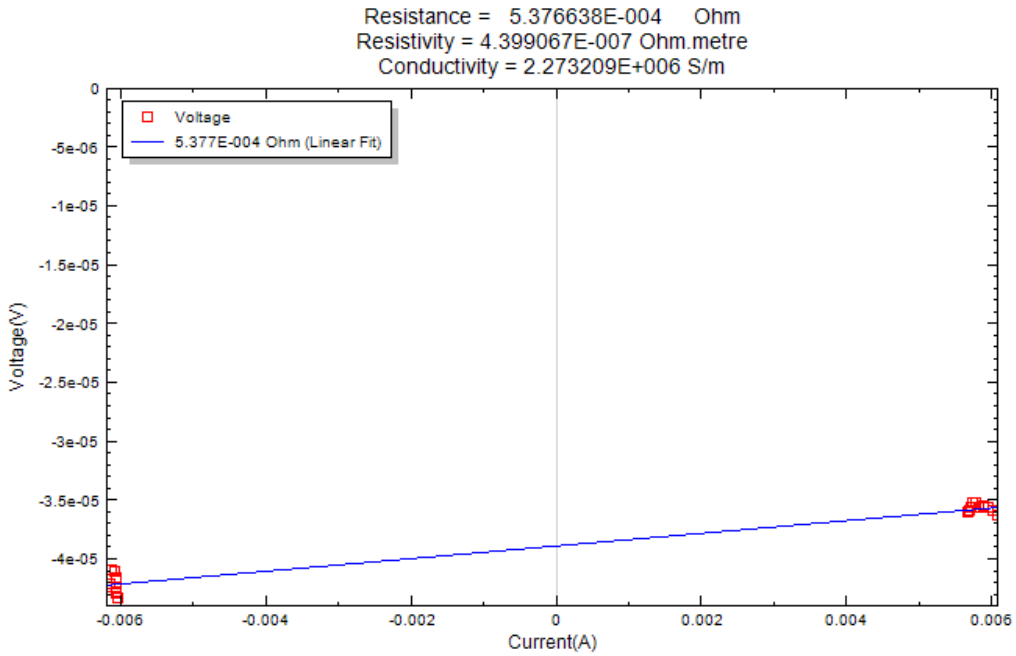
ภาพที่ 4.9ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ50°C



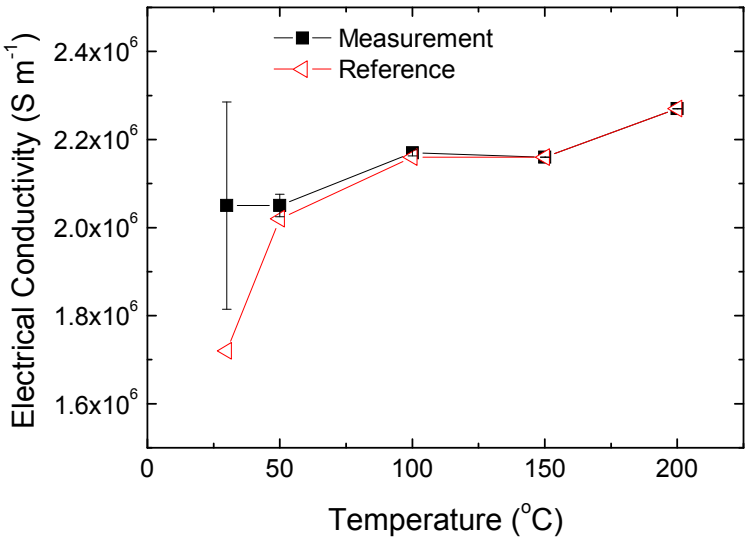
ภาพที่ 4.10ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ100°C



ภาพที่ 4.11ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ150°C



ภาพที่ 4.12ความสัมพันธ์ระหว่างกระแสไฟฟ้ากับความต่างศักย์ไฟฟ้าของ Copper constantanที่อุณหภูมิ200°C



ภาพที่ 4.13ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับสภาพนำไฟฟ้าของ Copper constantanที่วัดได้เปรียบเทียบกับข้อมูลอ้างอิงของบริษัท ULVAC ในช่วงอุณหภูมิ 30-200 ℃

การสภาพนำไฟฟ้าของ Copper constantanมีค่าสอดคล้องกับข้อมูลอ้างอิงในระดับเดียวกันคือ $10^6\ \mathrm{S m^{-1}}$ อย่างไรก็ตามในช่วงอุณหภูมิ 30-200 ℃ สภาพนำไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าต่ำกว่าค่าอ้างอิง เพราะว่าความชื้นที่สารตัวอย่างทำให้มีความต้านทานเพิ่มขึ้น แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นในช่วงอุณหภูมิ 100-200 ℃สภาพนำไฟฟ้าที่วัดได้มีค่าเท่ากับค่าอ้างอิง