บทที่ 4
วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากการทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างความร้อนที่เกิดขึ้นและประสิทธิภาพการประมวลผลของ CPU โดยการติดตั้งอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริก ในรูปแบบต่างๆเพื่อระบายความร้อน ซึ่งนำมาแสดงผลการทดลองดังต่อไปนี้

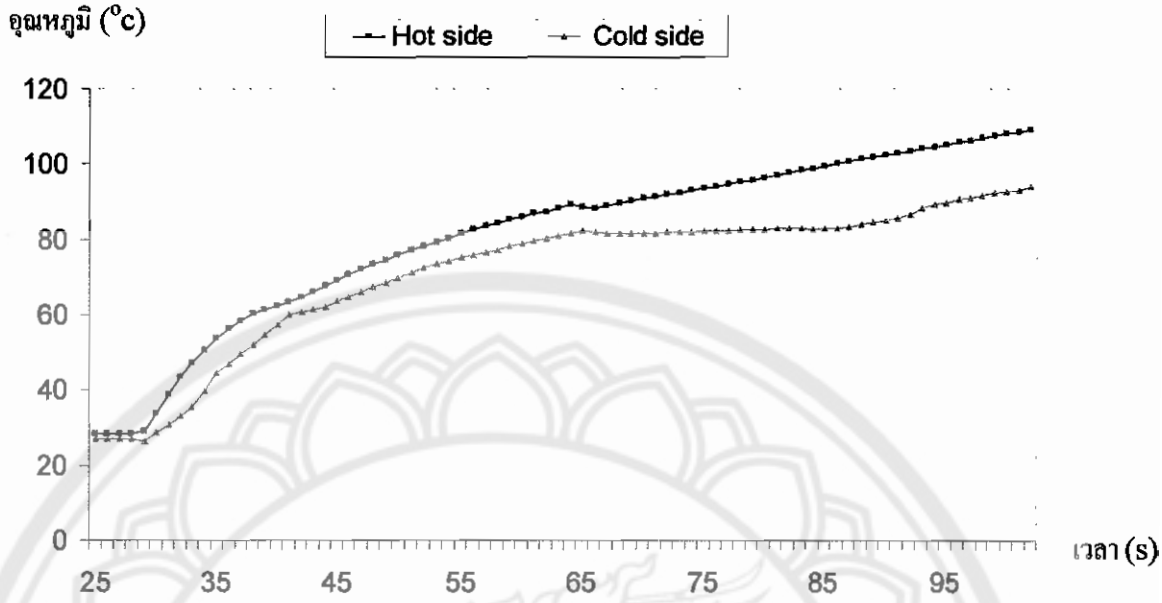
4.1) การวิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 1

การทดลองตอนนี้เป็นการทดลองเพื่อวัดค่าประสิทธิภาพการประมวลผล และอุณหภูมิของ CPU โดยใช้วิธีการระบายความร้อนแบบ มาตรฐานที่ติดตั้งมาพร้อมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกันโดยทั่วไป จากผลการทดลองสามารถหาค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของ CPU ได้คือ 51.93 ^{o}C และค่าการประมวลผลเฉลี่ยของ CPU คือ 7206.3 MIPS (MIPS ย่อมาจาก Millions of Instructions per Second คือ หน่วยวัดความเร็วของการประมวลผลของเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 ล้านคำสั่งต่อวินาที)

จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถนำไปเปรียบเทียบและวิเคราะห์กับผลการทดลองตอนที่ 2, ตอนที่ 3, ตอนที่ 4 และตอนที่ 5 ได้

4.2) วิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 2

จากผลการทดลองตอนที่ 2 เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 พบว่าเครื่องดับลง เมื่อเวลาผ่านไป 34 วินาที ซึ่งคอมพิวเตอร์ยังไม่เข้าสู่หน้าจอปกติ(Windows) เนื่องจากความร้อนที่เกิดขึ้นจาก 2 แหล่งความร้อน คือ CPU และด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริก ทำให้เทอร์โมอิเล็กทริกระบายความร้อนออกได้ไม่เพียงพอซึ่งสังเกตได้จากเส้นความชันของกราฟเริ่มเปลี่ยนแปลงตรงกับวินาทีที่ 64 (รูปที่ 4.1) ซึ่งไม่สามารถวัดค่าการประมวลผลของ CPU ได้



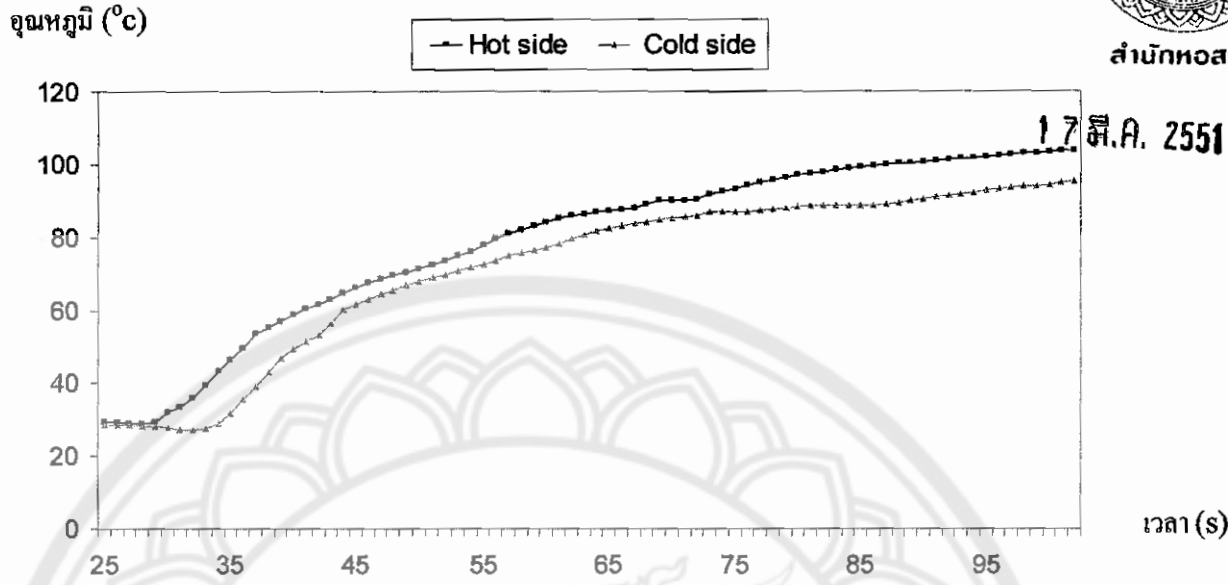
รูปที่4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิด้านร้อนและด้านเย็นของ Thermoelectric

จากผลการทดลองสามารถคำนวณค่า การถ่ายเทความร้อน(Heat flux) ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกในช่วงเวลาที่เปิดคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,818.33 W/m^2

4.3)วิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 3

จากผลการทดลองตอนที่ 3 เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 พบว่าเครื่องดับลง เมื่อเวลาผ่านไป 39 วินาที ซึ่งคอมพิวเตอร์ยังไม่เข้าสู่หน้าจอปกติ(Windows) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองตอนที่ 2 แล้ว สามารถเปิดเครื่องได้นานกว่า เพราะด้านร้อนของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก มีการระบายความร้อนโดยใช้พัดลมระบายความร้อนทำให้ ความร้อนใน CPU ลดลง มากกว่าการทดลองตอนที่ 2 แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ในสภาวะปกติ ซึ่งจะสังเกตได้จากรูปที่ 4.2 คือเส้นความชันของกราฟจะเริ่มเปลี่ยนแปลงตรงกับวินาทีที่ 69

ป
TJ
263
ก3339
2549
ใ. 38610717
25
สำนักหอสมุด
17 มี.ค. 2551

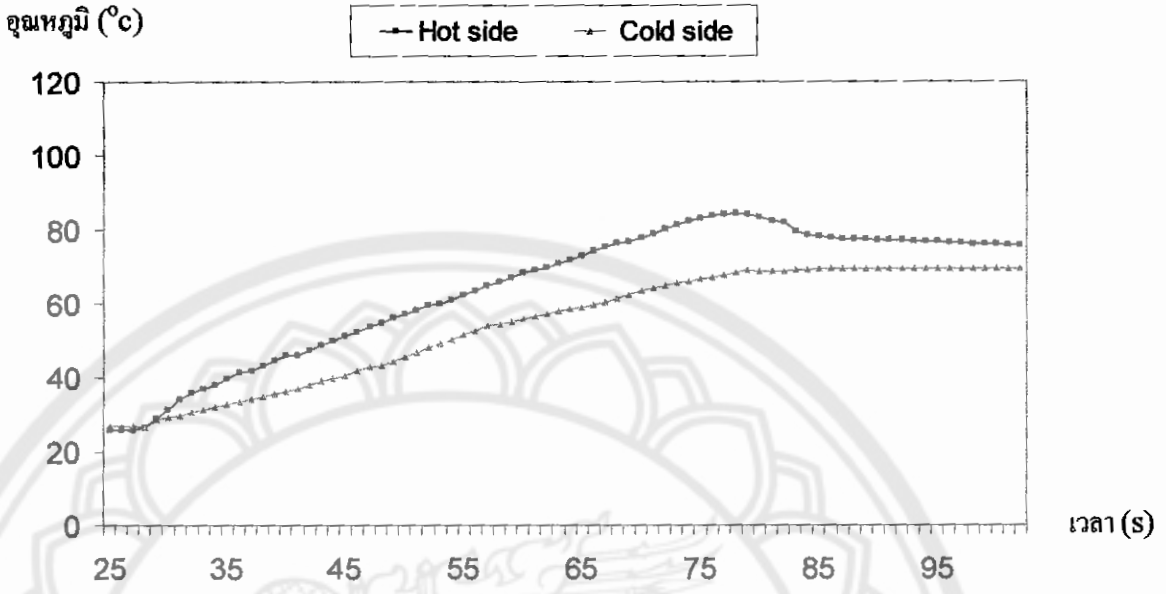


รูปที่4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิด้านร้อนและด้านเย็นของ Thermoelectric

จากผลการทดลองสามารถคำนวณค่า การถ่ายเทความร้อน(Heat flux) ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกในช่วงเวลาที่เปิดคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,850.89 W/m^2

4.4) วิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 4

จากผลการทดลองตอนที่ 4 เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 พบว่าเครื่องดับลง เมื่อเวลาผ่านไป 48 วินาที ซึ่งคอมพิวเตอร์ยังไม่เข้าสู่หน้าจอปกติ(Windows) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองตอนที่ 2และ3 แล้ว สามารถเปิดเครื่องได้นานกว่า เพราะด้านร้อนของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก มีการระบายความร้อนโดยใช้ ครีบระบายความร้อน ซึ่งถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่าพัดลมระบายความร้อน ทำให้ความร้อนใน CPU ลดลง น้อยกว่าการทดลองตอนที่ 2 และ 3 แต่ก็ยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ในสภาวะปกติ ซึ่งจะสังเกตได้จากรูปที่ 4.3 เส้นความชันของกราฟจะเริ่มเปลี่ยนแปลงตรงกับวินาทีที่ 78



รูปที่4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิด้านร้อนและด้านเย็นของ Thermoelectric

จากผลการทดลองสามารถคำนวณค่า การถ่ายเทความร้อน(Heat flux) ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกในช่วงเวลาที่เปิดคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 มีค่าเท่ากับ 4,597.45 W/m^2

จากผลการทดลองทดลองตอนที่ 2 , ตอนที่ 3 และตอนที่4 สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับอุณหภูมิด้านร้อนและด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกได้ ดังตารางที่ 4.1

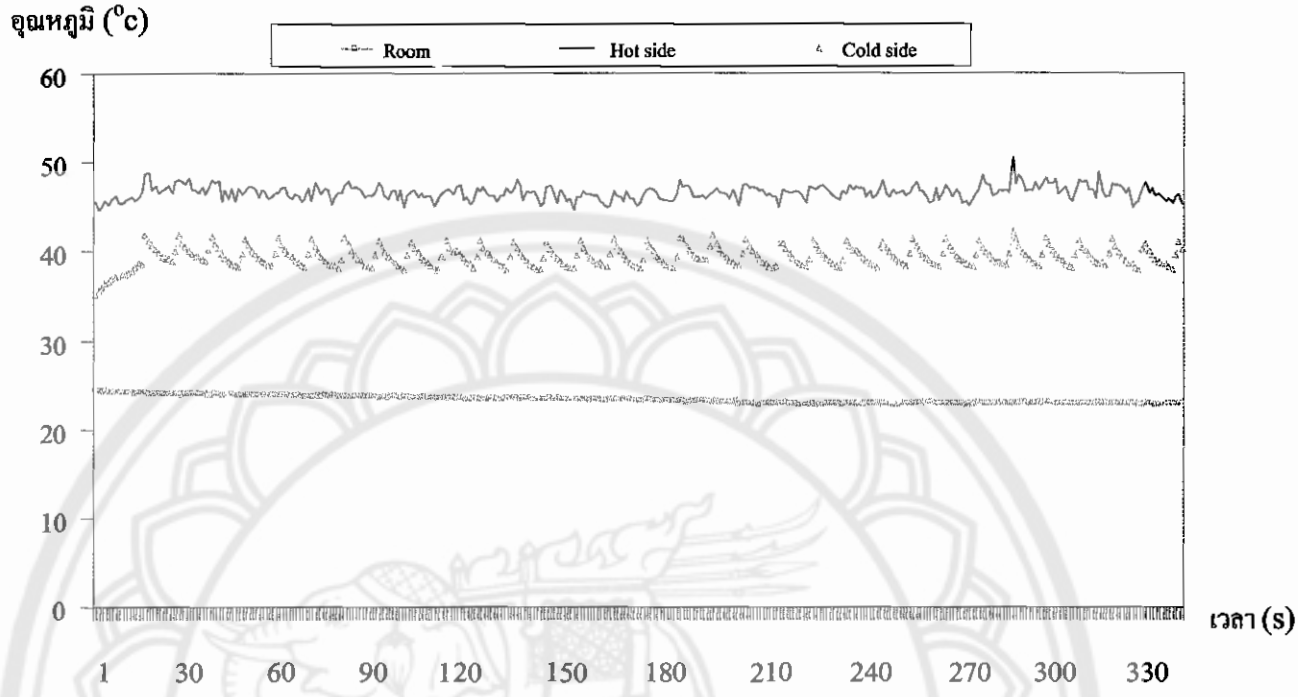
ตารางที่4.1แสดงระยะเวลาที่คอมพิวเตอร์ทำงานได้, ค่าการถ่ายเทความร้อนและวิธีการถ่ายเทความร้อน ของการทดลองตอนที่ 2, ตอนที่ 3 และตอนที่ 4

การทดลอง ตอนที่	ระยะเวลาที่คอมพิวเตอร์ เครื่องที่1 ทำงานได้ (วินาที)	ค่าการถ่ายเทความร้อน (W/m^2)	วิธีการถ่ายเทความร้อน ออกจากด้าน ร้อนของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริก
2	34	2,818.33	การพาความร้อนแบบธรรมชาติ
3	39	2,850.89	การพาความร้อนแบบบังคับ
4	48	4,597.45	การนำและการพาความร้อน

จากตารางที่4.1 ทำให้ทราบว่าระยะเวลาที่เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานได้ของการทดลองตอนที่ 4 นานกว่าการทดลองตอนที่ 3 และ 2 ตามลำดับ ซึ่งจากการคำนวณพบว่า ค่าการถ่ายเทความร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกจากการทดลองตอนที่ 4 มากกว่าการทดลองตอนที่ 3 และ 2 ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นผลมาจาก วิธีการถ่ายเทความร้อนออกจากด้านร้อนของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกมีรูปแบบที่แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับ ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน คือ การนำและการพาความร้อน สามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีกว่า การพาความร้อนแบบบังคับ และการพาความร้อนแบบธรรมชาติตามลำดับ

4.5) วิเคราะห์ผลการทดลองตอนที่ 5

จากการทดลองเมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 ผลปรากฏว่าเครื่องคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ตามปกติ หลังจากเปิดเครื่อง สามารถแสดงผลการทดลองดังรูปที่ 4.4



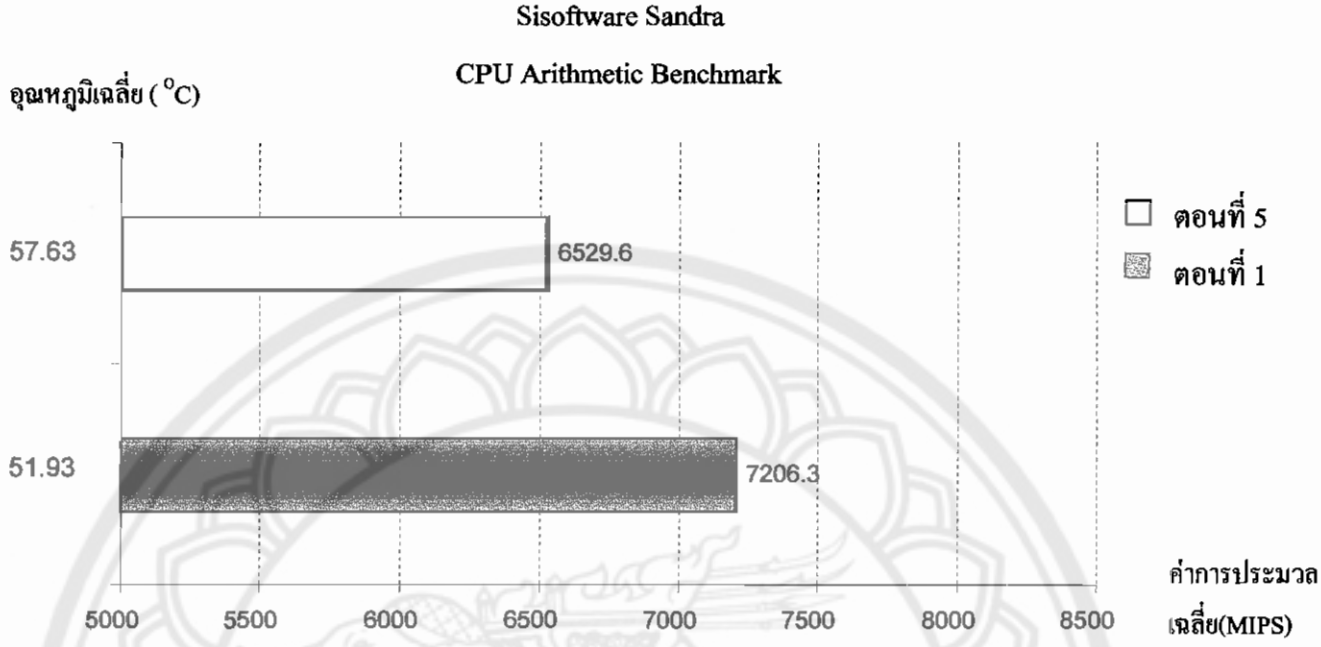
รูปที่ 4.4 แสดงให้เห็นถึงอุณหภูมิของห้องทดลอง, อุณหภูมิของแผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกทั้ง 2 ด้าน ณ ช่วงเวลาที่ทำการทดลอง(150นาที)

จากผลการทดลองสามารถคำนวณค่า การถ่ายเทความร้อน(Heat flux) ของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกในช่วงเวลาที่เปิดคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 มีค่าเท่ากับ 2,988.52 W/m^2

จากการที่เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องที่ 1 สามารถทำงานได้ตามปกติเป็นผลมากจากบริเวณแผ่นด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกถูกถ่ายเทความร้อนออกด้วยครีบและพัดลมระบายความร้อน ซึ่งเป็นการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อนและการพาความร้อนแบบบังคับ ส่วนด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกติดกับ CPU เป็นการถ่ายเทความร้อนแบบการนำความร้อน

จากผลการทดลองค่าของอุณหภูมิเฉลี่ยที่เกิดขึ้นใน CPU มีค่าเท่ากับ 57.63 ^{o} C และค่าการประมวลผลเฉลี่ยของ CPU มีค่าเท่ากับ 6,529.6 MIPS

เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างการทดลองตอนที่ 1และการทดลองตอนที่ 5 แสดงให้เห็นดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับค่าการประมวลเฉลี่ย(MIPS) ของ CPU ของการทดลองตอนที่ 1และ การทดลองตอนที่ 5

จากผลการทดลองตอนที่ 5 ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของ CPU คือ 57.63 ^{o}Cและ ค่าการประมวลผลเฉลี่ย ของCPUคือ 6529.6 MIPS เมื่อเปรียบเทียบกับ ผลการทดลองตอนที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของ CPU คือ 51.93 ^{o}C และค่าการประมวลผลเฉลี่ย ของ CPU คือ 7206.3 MIPSทำให้ทราบว่าเมื่ออุณหภูมิของ CPU เพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.7 ^{o}C ทำให้ประสิทธิภาพการประมวลผลของ CPU ลดลงประมาณ 676.7 MIPS

สาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยและค่าการประมวลผลเฉลี่ยของCPU ในการทดลองตอนที่ 5 มีค่าดังกล่าวเป็นผลมาจาก

1) อุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกที่เลือกใช้มีความสามารถถ่ายเทความร้อนออกจาก CPU ได้น้อยกว่าการใช้ครีบระบายความร้อนที่ติดตั้งให้ติดกับ CPU โดยตรง
2) **ขนาดของค่าการถ่ายเทความร้อนของอุปกรณ์เทอร์โมอิเล็กทริกที่เลือกใช้ในการทดลองมีค่าน้อยเกินไป**