เทอร์มอสแตตแบบอิเล็กทรอนิกส์ ประหยัดพลังงานได้

ชุดสากล และการนอนในเตียงคือต้นเหตุอันหนึ่งที่ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน

ผศ. ฤชากร จิรกาลวสาน
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทร. 022186622 ,018212183 โทรสาร 022522889,026936754
E-Mail: richakorn@hotmail.comหรือ richakorn.c@chula.ac.th

บทนำ

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านอนุรักษ์พลังงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและวิเคราะห์การใช้พลังงานในอาคารทราบกันดี มีเอกสารแนะนำจากทางศูนย์อนุรักษ์พลังงานว่า การเปลี่ยนเทอร์มอสแตตแบบธรรมดาเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ จะประหยัดพลังงานได้ประมาณ 10% ซึ่งมาตรการนี้ได้ใช้กันมาหลายปี ล่าสุดเท่าที่ทราบไม่อนุญาตให้ใช้มาตรการนี้แล้ว จากเหตุการณ์นี้จึงเป็นแรงดลใจให้วิจัยแล้วเขียนเรื่องนี้ ประกอบกับหลายเดือนมาแล้วผู้เขียนรู้สึกดีใจและชมเชยท่านนายกทักษิณ ครั้งหนึ่งเคยสั่งให้ทุกท่านไม่ต้องใส่ชุดสากลในการประชุม ทำให้สามารถตั้งเทอร์มอสแตตให้ควบคุมอุณหภูมิห้องสูงขึ้นได้ ทำให้ประหยัดพลังงานได้มากทีเดียว และรู้สึกเสียใจว่ามาตรการง่ายๆ ที่ไม่ต้องลงทุนแต่มีประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานยอดเยี่ยม ในที่สุดก็ถูกละเลย ทำให้เกิดแรงดลใจอีกอย่างหนึ่งในการวิจัยและเขียนบทความที่เกี่ยวกันนี้พร้อมกันไปทั้งสองเรื่อง

เทอร์มอสแตตคืออะไร?

เทอร์มอสแตตคืออุปกรณ์ไฟฟ้าควบคุม สำหรับควบคุมให้อุณหภูมิคงที่ ณ.อุณหภูมิที่ต้องการ โดยการตัดและต่อเครื่องทำความเย็นหรือเครื่องทำความร้อน แต่ในบทความนี้จะเน้นเฉพาะเครื่องปรับอากาศ นั่นคือมันจะหยุดหรือสั่งให้เครื่องปรับอากาศเดิน เทอร์มอสแตตไม่เหมือนคันเร่งรถยนต์ไม่สามารถทำให้อัตราการใช้ไฟฟ้า หรืออัตราการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศเปลี่ยนได้ ดังนั้น เทอร์มอสแตตชนิดใดหรือตัวใดก็ตาม ถ้าสามารถรักษาอุณหภูมิ ณ.ที่ต้องการได้ ก็หมายถึงสมบูรณ์แล้ว ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นแบบธรรมดา ซึ่งมักใช้แบบแผ่นโลหะสองอัน(Bi-metal) ก็เหมือนกัน

ความแตกต่างของเทอร์มอสแตตแบบธรรมดาและแบบอิเล็กทรอนิกส์

ต้องเข้าใจก่อนว่าเทอร์มอสแตตต้องมีช่วงอุณหภูมิการตัดและต่อ ไม่ใช่ตัดก็อุณหภูมินั้นต่อก็อุณหภูมินั้น เครื่องปรับอากาศก็คงทำงานไม่ได้ หรือถ้าช่วงอุณหภูมิตัดต่อแคบเกิน เครื่องปรับอากาศก็อาจจะเสียเร็ว เทอร์มอสแตตทั่วไปสมัยก่อนส่วนใหญ่ ผลิตมาจากประเทศหนาว ซึ่งเน้นใช้กับเครื่องทำความร้อน ช่วงการตัดและต่อมักจะถึง 3°C เช่นถ้าควบคุมอุณหภูมิห้องให้อยู่ระหว่าง 21°C ถึง 24°C ในประเทศหนาว ขณะที่อุณหภูมิภายนอกติดลบ คนที่อยู่ในห้องจะไม่ค่อยรู้สึกในความแตกต่างเลยจึงมักไม่มีปัญหา แต่สำหรับประเทศร้อนขณะที่อุณหภูมิ 21°C หลายคนจะรู้สึกหนาว แต่จะรู้สึกพอดีขณะที่อุณหภูมิห้องเปลี่ยนไปเป็น 24°C ดังนั้นสมัยก่อนเทอร์มอสแตตที่สั่งเข้ามาจำนวนไม่น้อย มักจะมีช่วงการตัดต่อถึง 3°C เมื่อนำมาใช้กับระบบปรับอากาศ ถ้าตั้งอุณหภูมิไว้ที่ 24°C มันก็จะควบอุณหภูมิห้องอยู่ระหว่าง 21°C ถึง 24°C ซึ่งคนส่วนใหญ่จะทำเช่นนั้น นั่นก็หมายถึงอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 22.5°C จากประสบการณ์พบว่ามีหลายคนรู้สึกหนาวในช่วงเครื่องปรับอากาศใกล้จะถูกตัดคืออุณหภูมิประมาณ 21°C เมื่อหนาวก็มักจะตั้งใหม่ให้ร้อนขึ้นเช่น 27°C เมื่อเวลาผ่านไปสักพักก็จะกลายเป็นพอดีกับร้อนไป ซึ่งคนส่วนมากจะไม่ยอมรับอันนี้ ในที่สุดก็ต้องตั้งอุณหภูมิที่เดิมคือควบอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 22.5°C ยิ่งไปกว่านั้นมีคนจำนวนไม่น้อยเมื่อรู้สึกร้อนก็มักจะตั้งไปที่ต่ำๆเลยเช่น 20°C ซึ่งเครื่องปรับอากาศก็จะเดินไม่หยุดเลย

เพราะคนส่วนใหญ่จะมีความรู้สึกคล้ายกันคือ ถ้าพอดีไม่ได้ก็ให้มันหนาวหน่อยก็แล้วกันจะได้คล้ายเมืองนอก เป็นการสูญเสียพลังงานอย่างมาก ซึ่งต้นเหตุก็มาจากเทอร์มอสแตตที่มีช่วงการตัดต่อกว้างนี้นั่นเอง

ปัจจุบันมีการผลิตเทอร์มอสแตตแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีช่วงการตัดต่อเพียง 1°C ในราคาไม่แพงอย่างแพร่หลาย ทำให้สามารถตั้งอุณหภูมิให้ได้สบายพอดีที่ต้องการได้ เช่นตั้งไว้ที่ 25°C ซึ่งทำให้สามารถควบคุมอุณหภูมิห้องอยู่ระหว่าง 24°C ถึง 25°C หรือเฉลี่ย 24.5°C นั่นคือทำให้อุณหภูมิห้องเฉลี่ยสูงขึ้น 24.5-22.5 =2°C ถ้าสมมุติขณะอากาศภายนอกห้องมีอุณหภูมิ 32.5°C หรือความแตกต่างของอุณหภูมิภายนอกห้องกับภายในประมาณ 10°C ถ้าคำนวณอย่างหยาบ ๆจะประหยัดการใช้พลังงานได้ = [2 / 10] x 100%= 20% ตัวเลขที่ถูกต้องอาจจะไม่มากเท่านี้ แต่ก็ไม่ใช่น้อย จะได้แสดงให้ดูในหัวข้อต่อไป อย่างไรก็ตามคงจะเห็นได้ว่าเทอร์มอสแตตแบบใดก็ตามที่มีช่วงการตัดต่อ 1°C ก็จะประหยัดพลังงานได้เหมือนๆกัน นอกจากนี้จากประสบการณ์ ช่วงอุณหภูมิตัดต่อ 1°C ก็ไม่มีปัญหากับเรื่องอายุการใช้งานของเครื่องปรับอากาศแต่อย่างใด

อันที่จริงแล้วเทอร์มอสแตตธรรมดาที่มีช่วงตัดต่อกว้างนี้ บางคนที่ไม่มีความรู้สึกต่อการที่อุณหภูมิสูงขึ้นคือ 24 °C ถึง 27 °C ซึ่งก็คืออุณหภูมิเฉลี่ย 25.5°C จะประหยัดพลังงานมากกว่าการใช้เทอร์มอสแตตแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งตั้งอุณหภูมิเฉลี่ย 24.5°C (อุณหภูมิอยู่ระหว่าง 24°C ถึง 25°C)เสียอีก เพราะอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าย่อมประหยัดพลังงานมากกว่า

การวิเคราะห์การประหยัดพลังงานเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยของห้องสูงขึ้น

ผู้เขียนได้นำอาคารที่ผู้เขียนออกแบบเองมาแล้วและอาคารที่ออกแบบโดยผู้อื่น ซึ่งผู้เขียนได้เกี่ยวข้องจำนวนหนึ่งมาวิจัย โดยทำการเปลี่ยนสภาวะอุณหภูมิห้องต่างๆจาก 22°C ถึง 26°C ดังแสดงในตารางแนบท้ายในบทความนี้ โดยทำการคำนวณหาค่าที่สูงสุดของทั้งปี และเฉลี่ยตลอด 24 ชั่วโมงของทั้งปี(365 x 24 = 8760 ชม.) ในช่วงอุณหภูมิห้อง 22°C ถึง 26°C พบว่าความแตกต่างของลักษณะการใช้งานของอาคารมีผลต่อการประหยัดพลังงานไม่มากนัก จึงได้นำอาคารทุกชนิดมาเฉลี่ยกัน สรุปได้ว่าการเพิ่มอุณหภูมิเฉลี่ยของห้อง 1°C จะลดการใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศลง 5.6% หรือถ้าลดอุณหภูมิลง 2°C ก็จะลดลงเป็น 2 เท่าคือ 11.3% พลังงานที่ลดได้นี้เนื่องมาจากการเพิ่มอุณหภูมิห้องปรับอากาศ ทำให้ความร้อนเข้าห้องน้อยลงเท่านั้น ยังมีผลกระทบการทำงานของเครื่องปรับอากาศซึ่งทำให้สามารถประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้นได้ ดังจะกล่าวในหัวข้อต่อไป ในตารางยังได้แสดงให้ดูว่าถ้าเป็นอาคารสร้างใหม่ ซึ่งมักจะเลือกขนาดทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศขณะที่ร้อนที่สุด พบว่าการออกแบบให้อุณหภูมิภายในห้องสูงขึ้นจะสามารถลดขนาดเครื่องได้ 4%ต่อทุกๆ 1°C ที่เพิ่ม

ผลกระทบของอุณหภูมิห้องสูงขึ้นช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศ

ถ้าอุณหภูมิห้องสูงขึ้น ในเครื่องปรับอากาศแบบสารทำความเย็นทำให้อากาศเย็นโดยตรง(Direct Expansion System) เช่นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนที่ใช้กันทั่วไป จากการวัดจริงที่สนามและการวิจัยในห้องทดสอบ เครื่องปรับอากาศ (Calorimeter Room) มีผลตรงกันคือ ทำให้ความดันด้านต่ำของสารทำความเย็นสูงขึ้น จากการทดลองในห้องทดสอบเครื่องปรับอากาศพบว่าการที่ทำให้อุณหภูมิห้องเพิ่มขึ้น 2°C ทำให้ความดันอิ่มตัว(Evaporating temperature)เพิ่มขึ้นประมาณ 1 °C และประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศเพิ่มประมาณ 5 % อย่างไรก็ตามการเพิ่มประมาณ 5% ในการวัดทั่วไปมักจะมีการคลาดเคลื่อนได้ถึง 5% จึงต้องใช้ทฤษฎีวิเคราะห์ช่วย จากการวิเคราะห์โดยทฤษฎีพบว่าประสิทธิภาพจะเพิ่มประมาณ 3% ดังนั้นเชื่อว่าการเพิ่มอุณหภูมิห้อง 2°C จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องปรับอากาศเองได้ประมาณ 4%

สำหรับเครื่องปรับอากาศแบบใช้น้ำเย็น (Water Chiller) นั้น การเพิ่มอุณหภูมิห้อง 2°C เท่านั้น จะไม่มีผลกระทบกับประสิทธิภาพเครื่อง จะต้องไปเปลี่ยนอุณหภูมิน้ำเย็นที่ออกจากเครื่องทำน้ำเย็นให้สูงขึ้น 2°C ด้วยจึงจะได้

การประหยัดพลังงานรวมจากการตั้งอุณหภูมิเทอร์มอสแตต

จะเห็นได้ว่าผลรวมของการประหยัดพลังงานในการตั้งอุณหภูมิที่เทอร์มอสแตตให้รักษาอุณหภูมิเฉลี่ยให้สูงขึ้น 2°C จะประหยัดพลังงานได้รวมประมาณ 11.3 + 4 = 15.3 % นั่นก็หมายถึงว่าไม่ว่าจะเป็นเทอร์มอสแตตชนิดใด ถ้าเราตั้งอุณหภูมิเฉลี่ยให้สูงขึ้นก็จะประหยัดพลังงานได้เหมือนๆกัน

ดังนั้นข้อความที่ศูนย์อนุรักษ์พลังงานเคยเขียนว่า "การเปลี่ยนเทอร์มอสแตตแบบธรรมดาเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์จะประหยัดพลังงานได้ประมาณ 10%" จึงไม่ได้ผิด คงจะเพราะเขียนไว้สั้นและรวบลัดเกินไป ทำให้คนไม่เข้าใจ เลยเหมาเอาว่าผิด ที่ถูกต้องควรเขียนดังนี้ **"ในเครื่องปรับอากาศที่ตรวจพบว่าเทอร์มอสแตตมีช่วงการตัดต่อเกินกว่า 2°C หรือ 3°C**

ถ้าเปลี่ยนมาใช้เทอร์มอสแตตที่มีช่วงการตัดต่อ 1 °C เช่นเทอร์มอสแตตแบบอิเล็กทรอนิกส์จะ สามารถประหยัดพลังงาน ได้อย่างน้อย 10%"

ชุดสากลและการนอนในเตียง

จากประสบการการใส่ชุดสากล จำเป็นต้องตั้งเทอร์มอสแตต เพื่อทำให้ห้องปรับอากาศมีอุณหภูมิต่ำลงอย่างน้อย 2°C จึงจะรู้สึกสบาย นั่นก็หมายถึงว่าจะต้องเสียค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10% ในโลกแห่งความเป็นจริงนั้นต้องยอมรับว่าคนเราถูกสังคมบังคับ ในการประชุมต่างๆ งานเลี้ยงรับรองและอื่นๆ สังคมกำหนดว่าชุดสากลคือชุดที่จะต้อง ใส่โดยทั้งๆที่ทราบกันดีว่าเราถูกครอบงำแบบผิดๆจากประเทศหนาวทั้งทางซีกโลกตะวันตกและตะวันออก ซึ่งยากแก่การแก้ไข แต่มิได้หมายความว่าเป็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้ อันที่จริงไม่ยากเลย ผู้นำประเทศ คณะรัฐมนตรี สส. สว. ข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ จะต้องไม่ใส่ชุดสากล นอกจากหน้าหนาวที่ไม่ต้องเปิดเครื่องปรับอากาศ

เป็นที่ทราบกันดีในโรงแรมทุกแห่งเตียงนอนจะทำเป็นซองตามแบบเตียงนอน ที่ใช้ในประเทศหนาวทั้งในซีกโลกตะวันตกและตะวันออก ซึ่งเรียกว่านอนในเตียง(In bed) การทำเช่นนี้ถ้าต้องการให้รู้สึกสบายเท่าเดิมมีความจำเป็นต้องตั้งเทอร์มอสแตตให้ควบคุมอุณหภูมิต่ำลงอย่างน้อย 2°C นั่นก็หมายถึงว่าจะต้อง เสียค่าไฟฟ้าเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 10%เช่นกัน การแก้ไขคงจะต้องออกเป็นกฎหมายห้ามทำที่นอนเป็นซองดังที่เป็นอยู่ พร้อมกับห้ามใช้ผ้านวมหรือผ้าห่มหนาเกิน 3 มม. ยกเว้นฤดูหนาวในบางภาคเท่านั้น และห้ามให้อุณหภูมิเฉลี่ยในห้องต่ำกว่า 24°C เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีง่ายๆไม่ต้องลงทุนอะไร ซึ่งง่ายกว่า 30 บาทรักษาทุกโรคมากมาย

บทสรุป

การทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในห้องปรับอากาศสูงขึ้น จะประหยัดไฟฟ้าได้อย่างน้อย 5%ทุกๆ 1°C ที่สูงขึ้น ซึ่งมักจำเป็นต้องใช้เทอร์มอสแตตที่มีช่วงการตัดต่อไม่เกิน 1°C จะเป็นเทอร์มอสแตตแบบใดก็ได้ ซึ่งมักจะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพราะมีความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิช่วง 1°C นี้ และราคาก็ประหยัด อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศภายในห้องไม่ควรต่ำกว่า 24°C ยิ่งสูงเท่าไรก็จะประหยัดไฟฟ้าได้เท่านั้น

รัฐบาลอย่างน้อยควรห้ามสถานที่ใดๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งสถานที่ราชการ ควบคุมอุณหภูมิห้องต่ำกว่า 24°C ขณะเดียวกันต้องยกเลิกการใส่ชุดสากล ในงานใดๆโดยเฉพาะอย่างยิ่งการประชุมรัฐสภา สั่งให้โรงแรมทุกโรงแรมเลิกทำซองให้แขกนอน มีผ้าห่มบางๆให้เท่านั้น ก็จะสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้กับระบบปรับอากาศอย่างน้อย 10%

ตาราง สรุปผลการประหยัดพลังงานจากการตั้งเทอร์มอสแตตให้อุณหภูมิสูงขึ้น จะประหยัดไฟฟ้าได้เป็น %

	ห้องนอนในบ้าน 15 m2		สำนักงาน 200m2		สำนักงาน 547m2		สำนักงาน 18227m2		ห้องอาหาร 547m2		สยามแม็คโคร ชลบุรี 12695m2		หอประชุมใหญ่ 1100m2/600คน	
ความแตกต่าง 1C	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม
22C/50%เทียบกับ23C/50%	5.2	7.1	4.5	6.0	4.8	6.9	3.8	5.4	4.8	6.6	3.1	4.1	3.7	5.0
22C/55%เทียบกับ23C/55%	5.2	7.2	4.5	6.0	5.2	7.4	4.0	5.6	5.1	7.0	3.3	4.4	3.9	5.3
23C/50%เทียบกับ24C/50%	5.4	7.5	4.7	6.3	5.1	7.4	4.0	5.7	4.0	5.6	3.2	4.4	3.9	5.3
23C/55%เทียบกับ24C/55%	5.5	7.7	4.8	7.6	5.1	8.0	4.2	6.0	4.5	6.0	3.5	4.7	3.8	5.1
24C/50%เทียบกับ25C/50%	5.8	8.3	5.0	6.8	5.7	8.0	4.2	6.2	5.5	7.7	3.4	4.7	4.2	5.7
24C/55%เทียบกับ25C/55%	5.9	8.5	5.0	6.8	5.8	8.7	4.4	6.4	5.8	8.2	3.7	5.1	5.0	6.8
ค่าเฉลี่ย	5.5	7.7	4.7	6.6	5.3	7.7	4.1	5.9	4.9	6.8	3.4	4.6	4.1	5.6
ค่าเฉลี่ยอาคารทุกชนิด-ขณะร้อนสุด	4.0													
ค่าเฉลี่ยอาคารทุกชนิด-เฉลี่ย24ชม	5.6													
ความแตกต่าง 2C	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม	ขณะร้อนสุด	ค่าเฉลี่ย24ชม
22C/50%เทียบกับ24C/50%	10.3	14.1	9.0	11.9	9.7	13.7	7.7	10.8	8.7	11.8	6.2	8.3	7.5	10.1
22C/55%เทียบกับ24C/55%	10.4	14.3	9.1	13.1	10.0	14.8	8.0	11.2	9.3	12.6	6.6	8.9	7.5	10.2
23C/50%เทียบกับ25C/50%	10.8	15.2	9.4	12.7	10.5	14.7	8.1	11.5	9.3	12.9	6.6	8.8	8.0	10.8
23C/55%เทียบกับ25C/55%	11.1	15.6	9.5	13.9	10.6	16.0	8.4	12.0	10.0	13.8	7.1	9.6	8.5	11.6
24C/50%เทียบกับ26C/50%	11.5	16.6	9.9	13.5	11.1	16.5	8.5	12.4	10.6	14.9	7.0	9.5	8.5	12.0
24C/55%เทียบกับ26C/55%	11.7	16.9	10.0	13.7	11.5	17.3	8.9	12.9	11.2	16.0	7.5	10.4	9.5	13.2
ค่าเฉลี่ย	11.0	15.5	9.5	13.1	10.6	15.5	8.2	11.8	9.8	13.6	6.8	9.2	8.3	11.3
ค่าเฉลี่ยอาคารทุกชนิด-ขณะร้อนสุด	8.0													
ค่าเฉลี่ยอาคารทุกชนิด-เฉลี่ย24ชม	11.3													