

โครงการทดสอบสมรรถนะของสารทำความเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศ

โดย

ศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

การทดสอบสารทำความเย็นสำหรับเครื่องปรับอากาศ

ผู้ดำเนินโครงการ

ผศ. วัชชัย นาคพิพัฒน์ และคณะ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถานที่ทำการวิจัย

- ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนน ฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520 โทรศัพท์ 02-326-4197 โทรสาร 02-326-4198

เหตุผลและที่มาของโครงการ

เนื่องด้วยนายพัฒนพงษ์ จรัสตระกูล บริษัทกุลแมน คอร์ปอเรชั่น จำกัด ตั้งอยู่ที่ 99 ม.3 ต.บางบัวทอง อ.บางบัวทอง จ. นนทบุรี 11110 ผู้ผลิตสารทำความเย็นสำหรับเครื่องปรับอากาศ ได้ทำการติดต่อกับศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง เพื่อให้ทางภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทำการทดสอบหาคุณลักษณะและขอใบรับรองผลจากการทดลอง

วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของสารทำความเย็นที่ใช้ในเครื่องปรับอากาศ
2. เพื่อเขียนกราฟแสดงคุณสมบัติ
3. ออกใบรับรองความสามารถทำงานของเครื่องปรับอากาศที่ทดสอบ

วิธีดำเนินงานทดสอบ

การทดสอบกระทำโดยใช้เครื่องปรับอากาศและเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมและใช้วัด แบ่งขั้นตอนการทดลองออกเป็น 3 ส่วน คือ

- ขั้นที่ 1 ทำการทดสอบเครื่องปรับอากาศโดยติดตั้งระบบและเครื่องมือวัด แล้วเติมสารทำความเย็นด้วยปริมาณต่าง ๆ จากน้อยไปมาก จดข้อมูลการทดลอง ทำการทดลองแบบเดิมซ้ำกัน 3 ครั้ง ทำสมดุลความร้อนในห้องควบคุมเพื่อหาความสามารถของการทำความเย็นและสภาวะที่จุดต่างๆของระบบเพื่อการเปรียบเทียบ
- ขั้นที่ 2 ทำการทดสอบเครื่องปรับอากาศโดยติดตั้งระบบแล้วปรับความสามารถระบายความร้อนของคอนเดนเซอร์จากน้อยไปหามาก จดข้อมูลการทดลอง ทำการทดลองแบบเดิมซ้ำกัน 3 ครั้ง วัดแล้วคำนวณความสามารถของการทำความเย็นและสภาวะที่จุดต่างๆของระบบเพื่อการเปรียบเทียบ
- ขั้นที่ 3 สรุปผลและรายงานผลการทดลอง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

เมื่อได้ทำการทดสอบเรียบร้อยแล้ว คาดว่าจะทำให้ได้รับผลตามวัตถุประสงค์

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

15 วัน (15 พฤษภาคม ถึง 30 พฤษภาคม 2549)

รายการ	พฤษภาคม															
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ	→															
การทดสอบ			→													
การวิเคราะห์ประเมินผล													→			
จัดทำรายงาน														→		

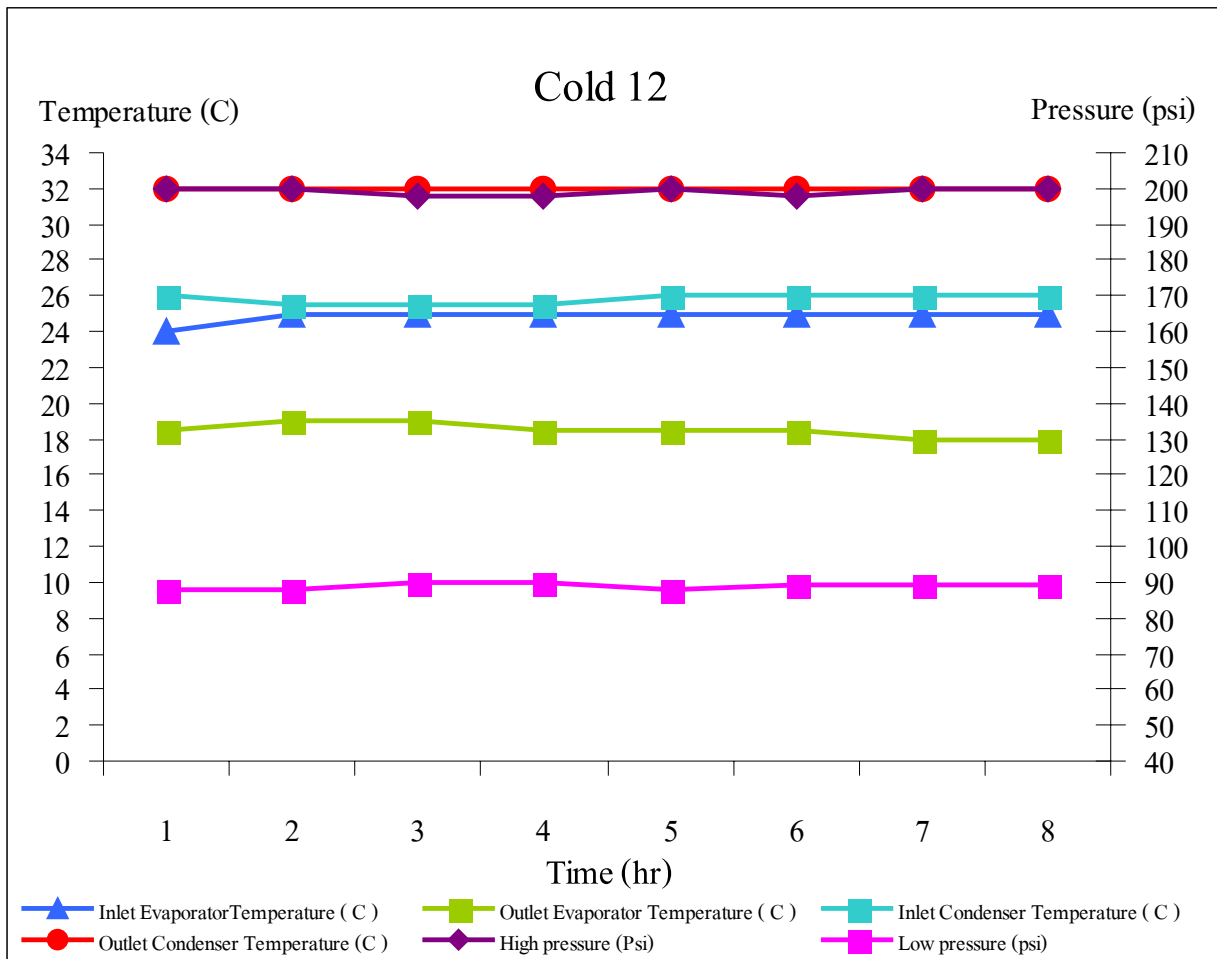
ประมาณการค่าใช้จ่ายเพื่อทดลองที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ที่	รายการ	จำนวน	จำนวนเงิน(บาท)
1	ค่าตอบแทนบุคลากรผู้ดำเนินการ 1 เดือน	4 คน	70,000
2	ค่าอุปกรณ์และเครื่องมือจ่ายตามใบเสร็จ		-
รวมประมาณค่าใช้จ่าย			70,000

ผลการทดลอง

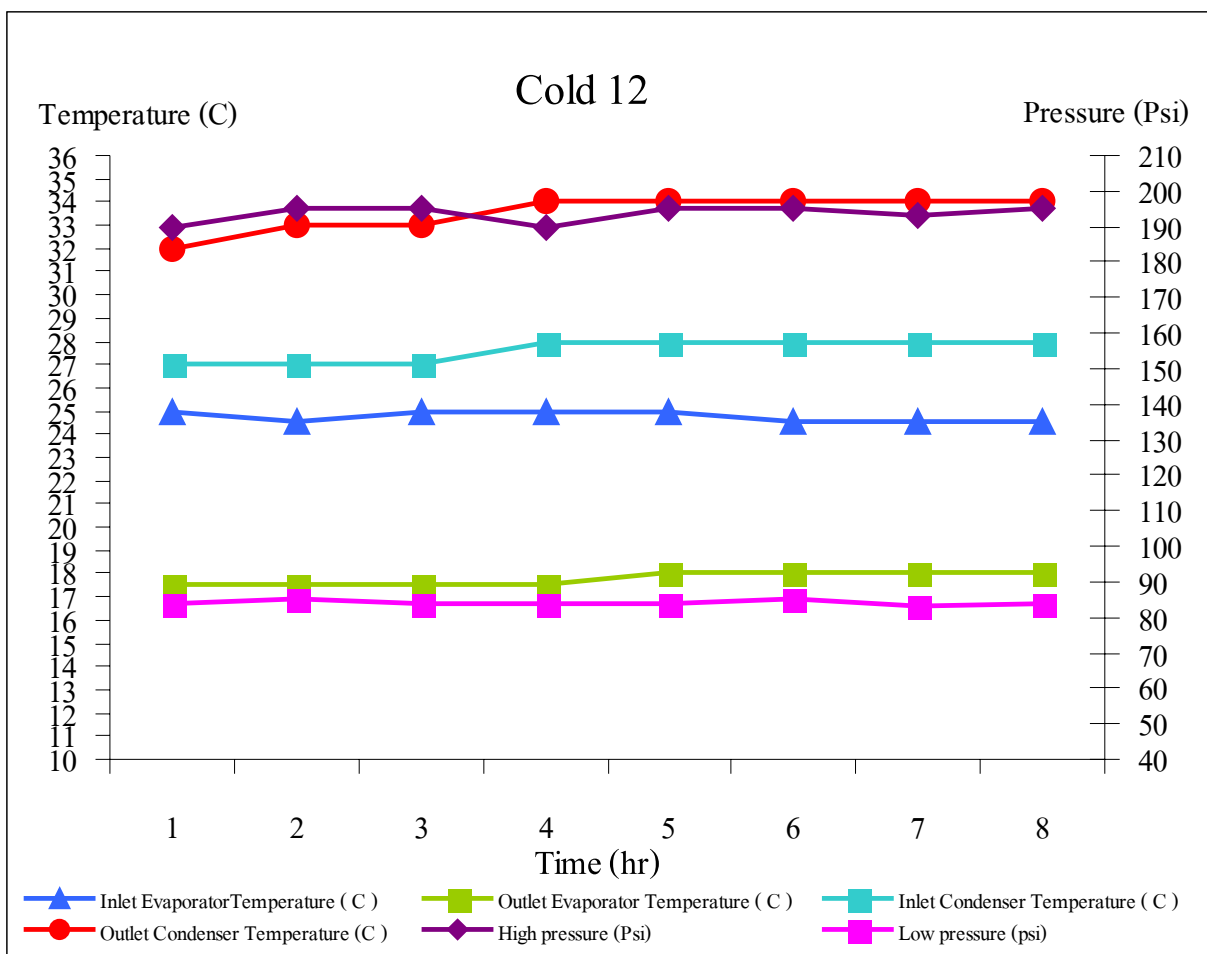
สารทำความเย็น Cold 12 อัตราการไหล 400 kg/hr

Cold 12	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr	7 hr	8 hr
High pressure (Psi)	200	200	198	198	200	198	200	200
Low pressure (psi)	88	88	90	90	88	89	89	89
Inlet Evaporator Temperature (C)	24	25	25	25	25	25	25	25
Outlet Evaporator Temperature (C)	18.5	19	19	18.5	18.5	18.5	18	18
Inlet Condenser Temperature (C)	26	25.5	25.5	25.5	26	26	26	26
Outlet Condenser Temperature (C)	32	32	32	32	32	32	32	32
flow rate 400 kg/hr								



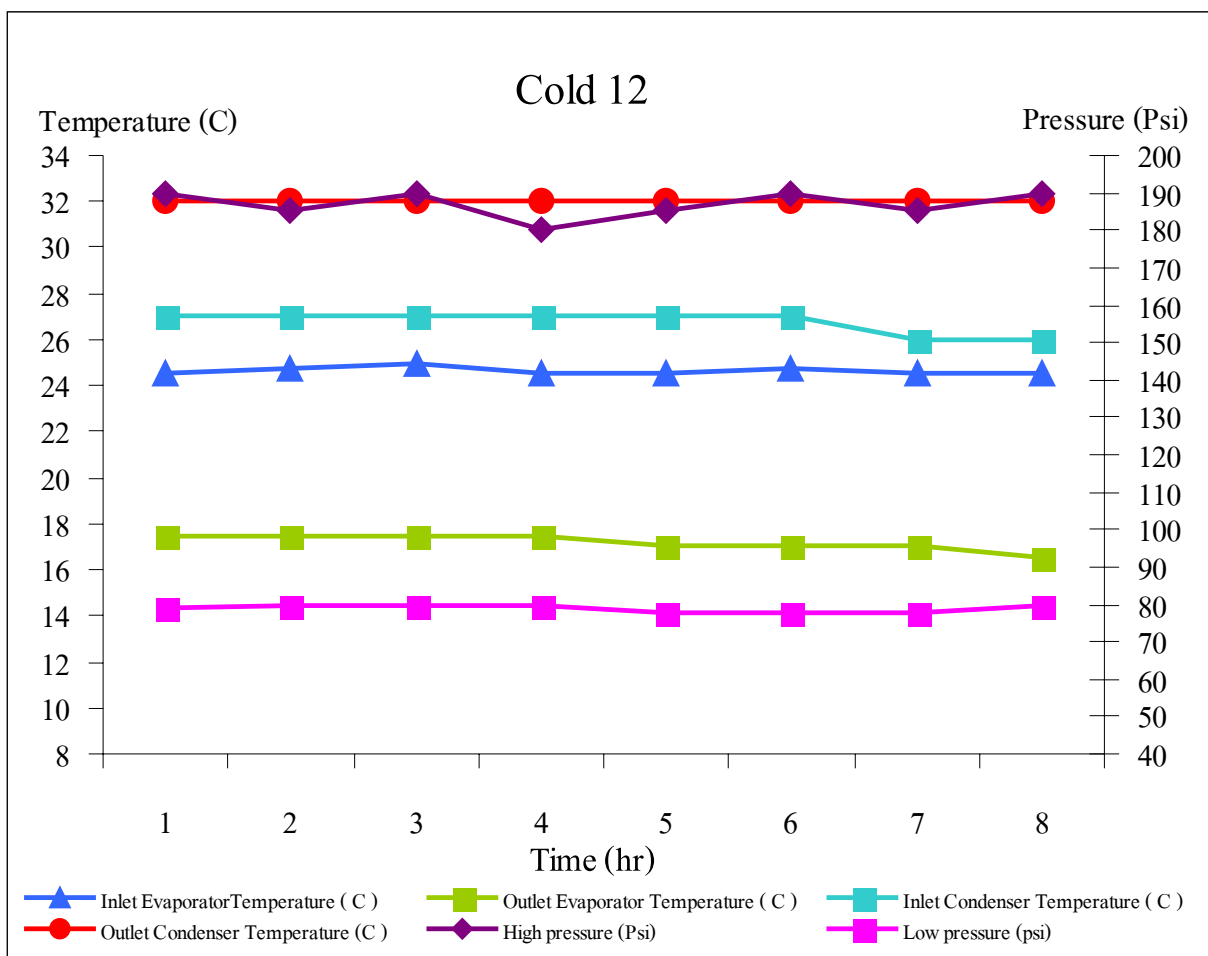
สารทำความเย็น Cold 12 อัตราการไหล 330 kg/hr

Cold 12	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr	7 hr	8 hr
High pressure (Psi)	190	195	195	190	195	195	193	195
Low pressure (psi)	84	85	84	84	84	85	83	84
Inlet Evaporator Temperature (C)	25	24.5	25	25	25	24.5	24.5	24.5
Outlet Evaporator Temperature (C)	17.5	17.5	17.5	17.5	18	18	18	18
Inlet Condenser Temperature (C)	27	27	27	28	28	28	28	28
Outlet Condenser Temperature (C)	32	33	33	34	34	34	34	34
flow rate 330 kg/hr								



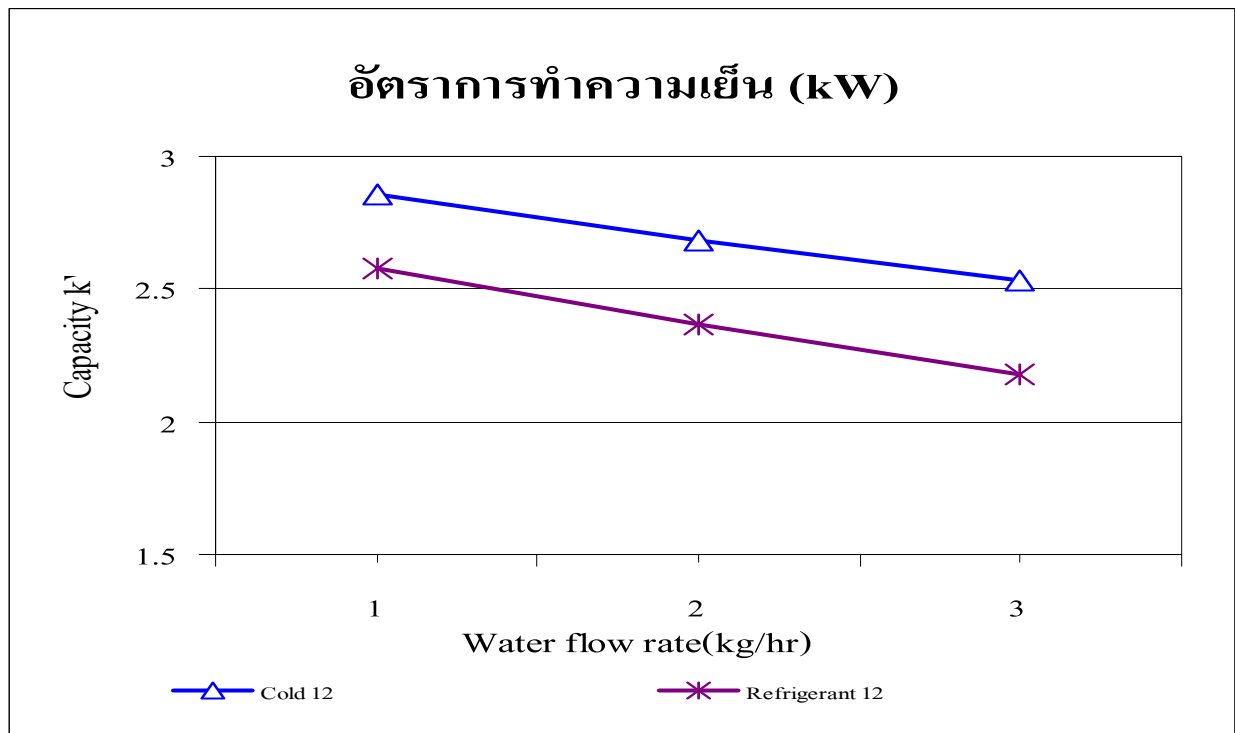
สารทำความเย็น Cold 12 อัตราการไหล 300 kg/hr

Cold 12	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr	5 hr	6 hr	7 hr	8 hr
High pressure (Psi)	190	185	190	180	185	190	185	190
Low pressure (psi)	79	80	80	80	78	78	78	80
Inlet Evaporator Temperature (C)	24.5	24.75	25	24.5	24.5	24.7	24.5	24.5
Outlet Evaporator Temperature (C)	17.5	17.5	17.5	17.5	17	17	17	16.5
Inlet Condenser Temperature (C)	27	27	27	27	27	27	26	26
Outlet Condenser Temperature (C)	32	32	32	32	32	32	32	32
flow rate 300 kg/hr								

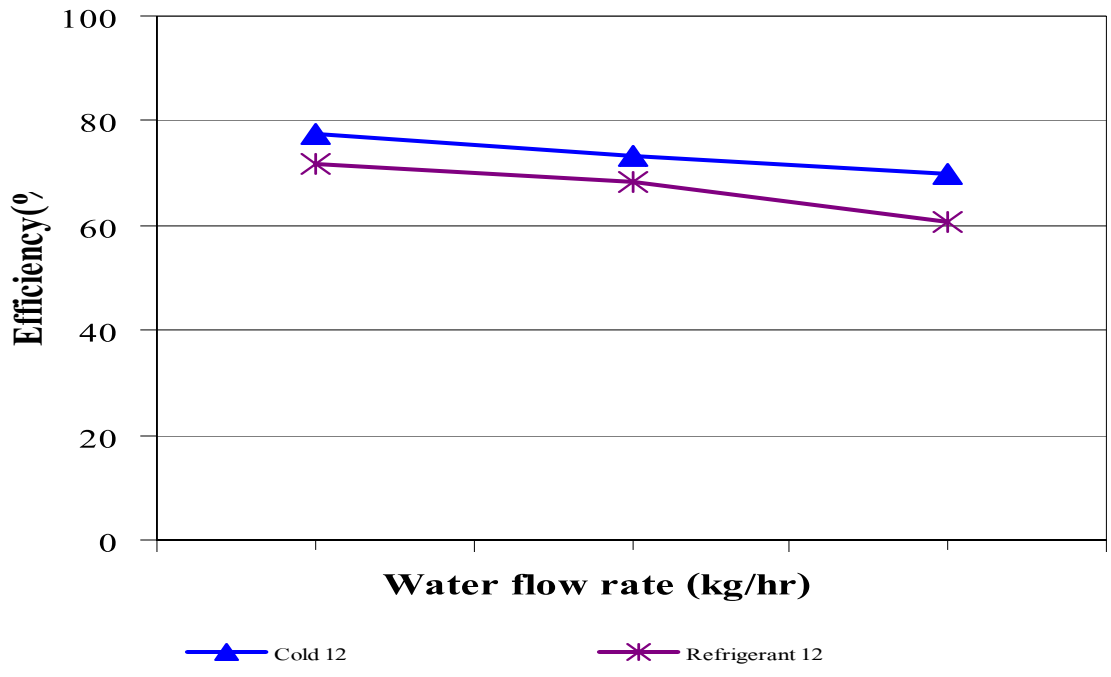


เปรียบเทียบสมรรถนะของการทำความเย็นระหว่างสารประเภทต่างๆ

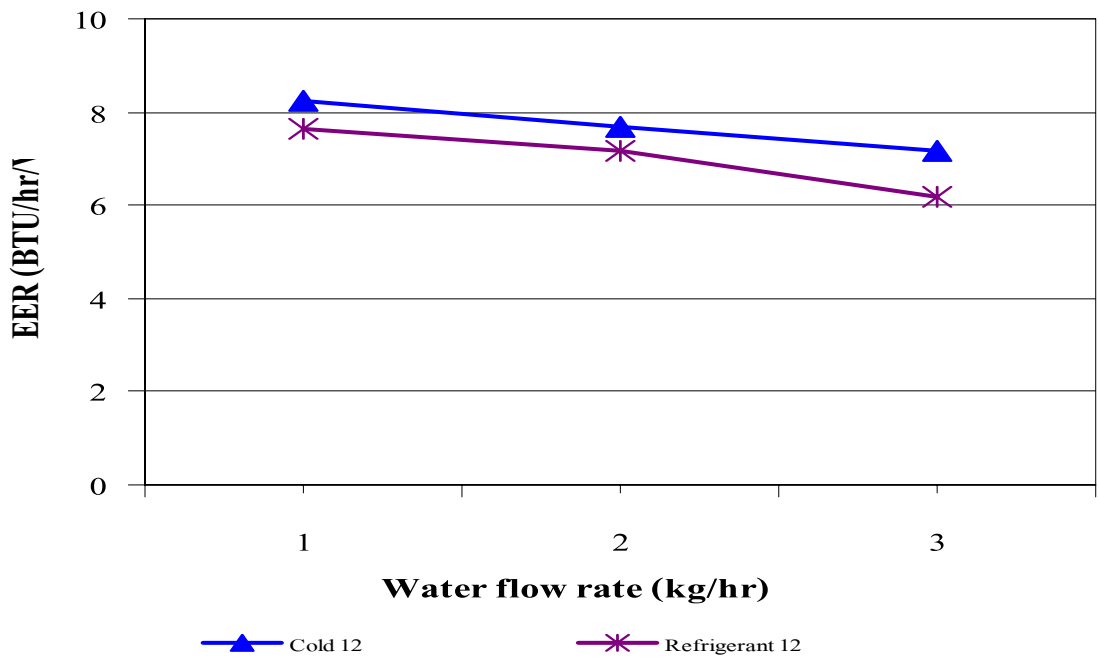
Refrigerants	Water flow rate (l/min)	Capacity kW	Watt input kW	COP kW/kW	EER BTU/hr/W	เปรียบเทียบ COP
R 12	400	2.58	1.15	2.24	7.65	71.7
	330	2.37	1.13	2.09	7.15	68.3
	300	2.18	1.2	1.82	6.2	60.6
Cold 12	400	2.86	1.18	2.42	8.25	77.3
	330	2.68	1.19	2.25	7.67	73.28
	300	2.53	1.2	2.1	7.16	70

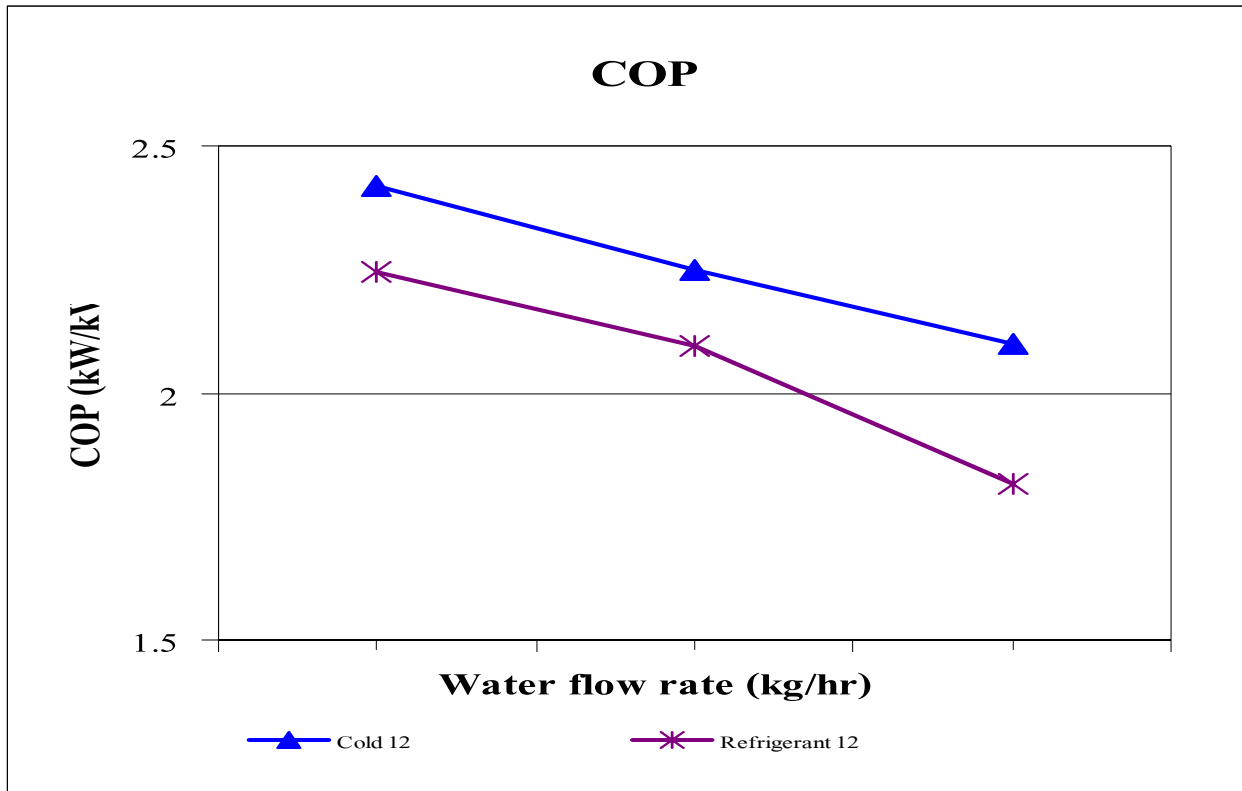


เปรียบเทียบประสิทธิภาพ



EER BTU/hr/W





จากการทดลองเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างสารทำความเย็น Cold 12 และ R-12 สรุปได้ว่าสารทำความเย็น Cold 12 สามารถทำความเย็นได้มากกว่าสาร R-12 โดยมีความสามารถทำความเย็นขณะที่มีภาระสูงสุดของการทดลองเพิ่มขึ้น จาก 2.58 kW เป็น 2.86 kW คิดการเพิ่มขึ้นเป็น 10.85 % เมื่อพิจารณาที่ค่า COP ของการทำความเย็น ค่า COP ของ Cold 12 ทำได้ 2.42 ขณะที่ R-12 ทำได้ 2.24 คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 8.03 % สำหรับค่า EER นั้นก็พิจารณาได้เช่นเดียวกัน คือ สาร Cold 12 ทำได้ 8.25 ขณะที่ R-12 ทำได้ 7.65 คิดเป็นการเพิ่มขึ้น 7.84 % การทดลองคุณสมบัติของน้ำทั้งทางด้านทำความร้อนและทางด้านทำความเย็นให้อยู่ในสภาวะที่คงที่ในแต่ละภาระของความร้อนตามค่าในตารางข้างบน

หนังสือรับรอง

จากโครงการความร่วมมือระหว่างบริษัทคูแลน คอร์ปอเรชั่น จำกัดและศูนย์เทคโนโลยีอุตสาหกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้ทำการทดสอบตัวอย่างสารทำความเย็นสำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีคอนเดนเซอร์แบบระบายความร้อนด้วยน้ำและอีวาโปเรเตอร์ทำความเย็นให้กับน้ำ ขนาดการทำ ความเย็น 12,000 บีทียูต่อชั่วโมง ระหว่างวันที่ 15 พฤษภาคม ถึง 30 พฤษภาคม 2549 โดยทำการเปรียบเทียบคุณ สมบัติของสารทำความเย็นระหว่าง Cold -12 และ R-12 ขณะทดลองมีการเปลี่ยนแปลงภาระการทำความเย็น ปริมาณการ ระบายความร้อน และปริมาณสารทำความเย็น ผลการทดสอบตัวอย่างสารที่สามารถรับรองได้มีดังนี้

ขณะมีภาระสูงสุดตามสภาวะของการทดลอง

อัตราการทำความเย็น	Cold -12	ทำความเย็นได้มากกว่า R-12	อยู่ 10.85 %
COP	Cold -12	ทำได้มากกว่า R-12	อยู่ 8.03 %
EER	Cold -12	ทำได้มากกว่า R-12	อยู่ 7.84 %