

# ระบบปรับอากาศแบบปรับน้ำยาแปรผัน Variable Refrigerant Flow (VRF SYSTEM)



วินัย แก้วมณี

บริษัท มหาจักรดีเวลอปเม้นท์ จำกัด

225 ถนนรามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพฯ 10240

Tel. 0-2378-9999#193 Fax. 0-2378-9999#120

E-mail: vi43643mnm17@yahoo.com

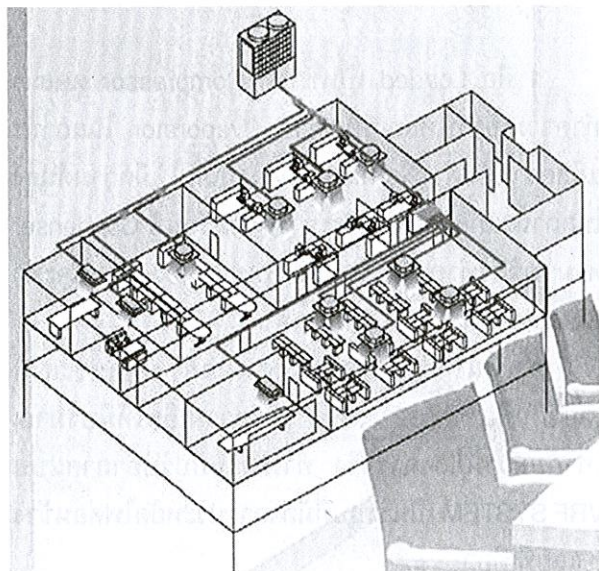
## บทนำ

ในปัจจุบันระบบปรับอากาศ มีความจำเป็นต่อการใช้ชีวิตของคนเรามากเรียกได้ว่าแทบจะเป็นปัจจัยที่ 5 ของมนุษย์ก็ว่าได้ จึงทำให้ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศหลายราย ต้องพัฒนา และปรับปรุงเทคโนโลยีของเครื่องปรับอากาศ ให้สนองความต้องการให้ครอบคลุมทุกๆ ความต้องการของผู้ใช้ โดยทั่วไปจะแบ่งเครื่องปรับอากาศออกเป็น 5 ชนิด ได้แก่ Split Type, Air-Cool Package, Air-Cool Chiller, Water-Cool Chiller เป็นต้น แต่ก็ยังมีเครื่องปรับอากาศ อีกชนิดหนึ่ง ที่เป็นที่นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่น นั่นคือ เครื่องปรับอากาศแบบปรับน้ำยาแปรผัน หรือเรียกสั้นๆ ว่า VRF SYSTEM

## ระบบ VRF SYSTEM คืออะไร

VRF ย่อมาจาก **Variable Refrigerant Flow** (ปรับน้ำยาแปรผัน)

เป็นระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (**Split Type**) ชนิด **Multi-indoor-unit** ซึ่ง Condensing Unit 1 ชุด สามารถ ต่อเข้ากับ Fan Coil Unit ได้หลายชุด โดยใช้ Compressor ซึ่งขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีการปรับปริมาณสารทำความเย็น ส่งผลให้ Compressor สามารถทำงานได้ตามสภาวะการใช้งานจริง โดยปัจจุบันได้แบ่งเทคโนโลยี ในการปรับปริมาณสารทำความเย็นออกเป็น 2 ประเภท คือ Inverter Control และ Digital Scroll



## Inverter Control

ใช้หลักการในการเปลี่ยนความถี่ของกระแสไฟฟ้า เมื่อความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับเปลี่ยนแปลงความเร็ว ของมอเตอร์จะเปลี่ยนแปลงตามสมการ

$$N = 120f/P$$

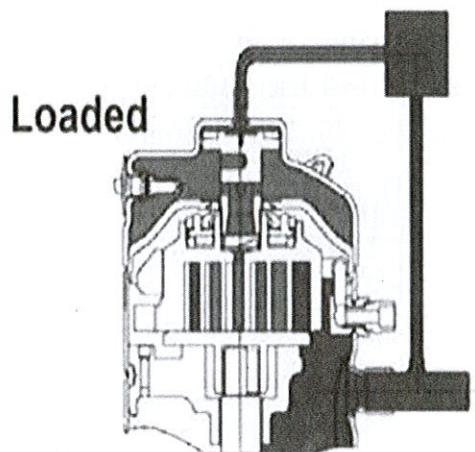
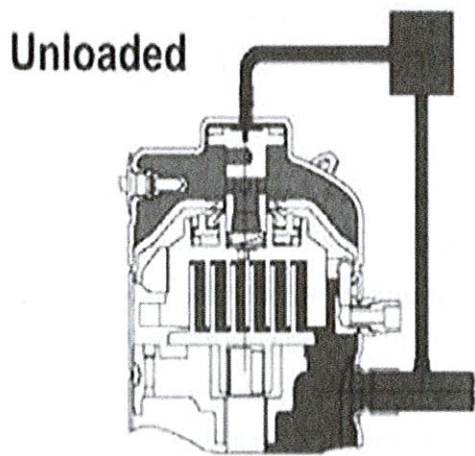
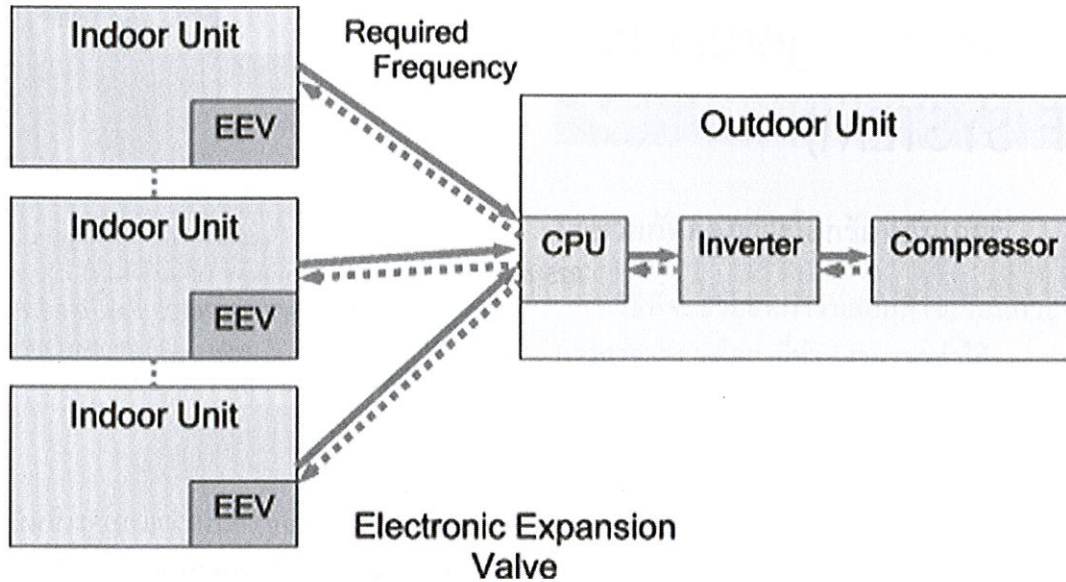
โดยที่ N = ความเร็วรอบต่อนาที

f = ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อวินาที

P = จำนวนขั้วของมอเตอร์

ในระบบปรับอากาศแบบ VRF SYSTEM ที่ใช้ Inverter Control จะควบคุมการปรับปริมาณสารทำความเย็น โดยการปรับรอบของมอเตอร์ Compressor

ให้จ่ายปริมาณสารทำความเย็นไปยัง Fan Coil Unit ในปริมาณที่ต้องการจริง ตามภาระการทำความเย็นของ Fan Coil Unit แต่ละตัวที่อยู่ในระบบ



### Digital Scroll

คำว่า Digital เปรียบเทียบได้กับภาษาของ Computer นั่นก็คือ 0, 1

0 คือ Unloaded เป็นช่วงที่ Compressor ดูดสารทำความเย็นที่ไหลกลับมาจาก Evaporator ในสถานะแก๊สความดันต่ำ เพื่ออัดผ่านช่อง By pass และไหลผ่านยังวาล์ว By pass กลับไปยังท่อ Suction Line อีกครั้ง ในช่วง Unloaded นี้จะทำ Compressor ทำงานเบาลง ส่งผลให้กินกระแสไฟฟ้าน้อยลง

1 คือ Loaded เป็นช่วงที่ Compressor ดูดสารทำความเย็นที่ไหลกลับมาจาก Evaporator ในสถานะแก๊สความดันต่ำ เพื่ออัดสารทำความเย็นให้มีความดันสูง ในสถานะแก๊ส และส่งไประบายความร้อนที่ Condenser ตามวัฏจักรทำความเย็นปกติ ในช่วง loaded นี้จะทำ Compressor ทำงานตามปกติ

จะเห็นได้ว่าทั้งสอง เทคโนโลยี มีจุดประสงค์เดียวกันคือ ปรับปริมาณสารทำความเย็นให้มีปริมาณเท่ากับความต้องการจริง ทำให้ระบบปรับอากาศแบบ VRF SYSTEM เป็นระบบที่มีค่าการประหยัดไฟค่อนข้างสูงเลยทีเดียว



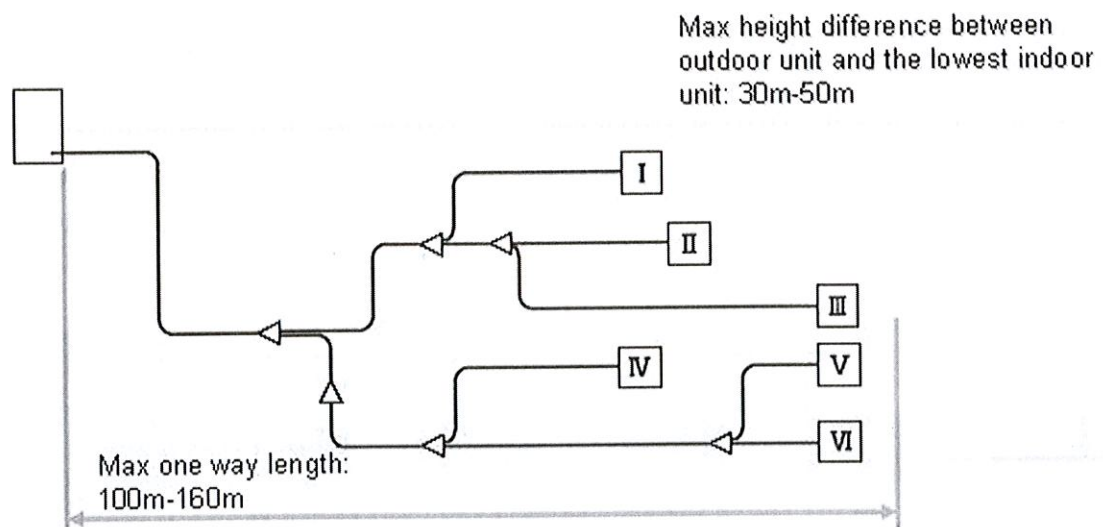
### ความยืดหยุ่น

ระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM โดยทั่วไปแล้ว สามารถเดินท่อสารทำความเย็นได้ไกล 100 ถึง 160 เมตร เลยทีเดียว และยังใช้พื้นที่ในการติดตั้ง Condensing Unit น้อยอีกด้วย

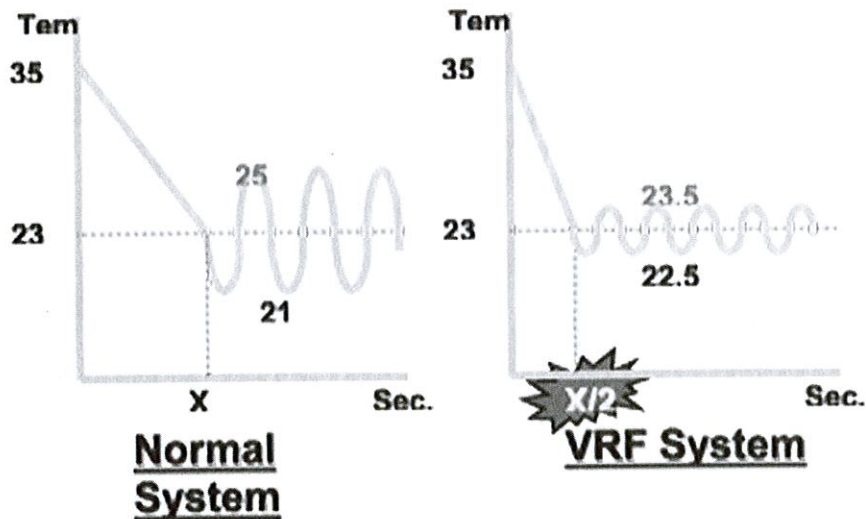
ด้วยเหตุนี้ทำให้ ระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM จึงเป็นที่นิยมในประเทศญี่ปุ่น เนื่องจากมีภูมิประเทศ เป็นหมู่เกาะ มีประชาชนหนาแน่น เพราะฉะนั้นพื้นที่ ใช้สอยทุกตารางเมตรจึงมีความสำคัญมาก

ระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM นอกจากจะเป็น ระบบที่มีค่าการประหยัดไฟสูงแล้ว ยังให้ความแม่นยำ

ในการควบคุมอุณหภูมิสูงอีกด้วย เนื่องจากการจ่าย ปริมาณตามโหลดจริง และยังควบคุมการจ่ายปริมาณ สารทำความเย็นเข้าไปยัง Fan Coil Unit ด้วย EEV (Electronic Expansion Valve) ทำให้มีความไว ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ทำให้ความต่างของอุณหภูมิห้องมีค่าเพียง  $+ - 0.5^{\circ}\text{C}$  เท่านั้น ต่างกับระบบปรับอากาศแบบทั่วไป ที่ความ ต่างของอุณหภูมิห้องประมาณ  $+ - 3^{\circ}\text{C}$



### ความคงที่ของอุณหภูมิห้อง



### ความหลากหลายของ Fancoil Unit

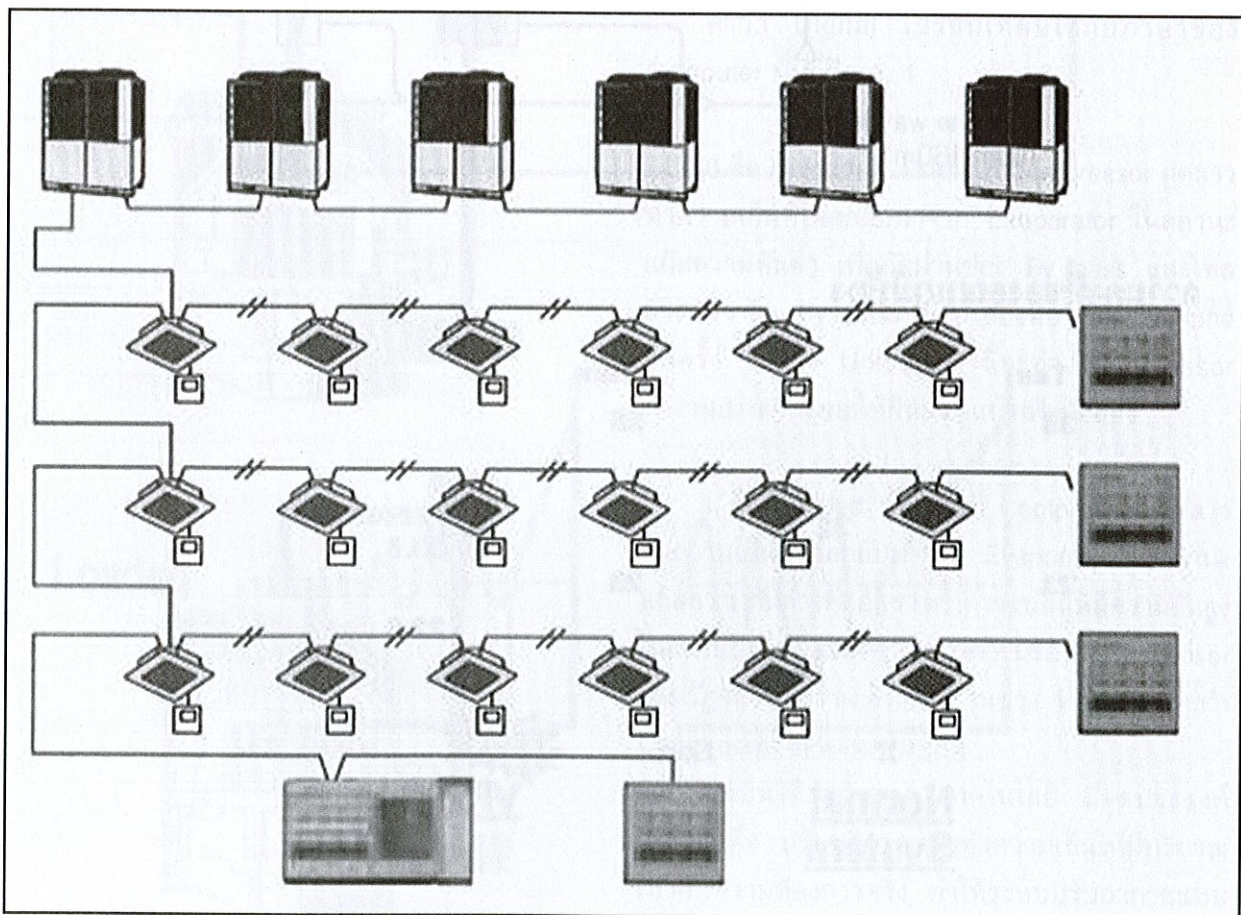
ระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM มี Fan Coil Unit ให้เลือกหลากหลายชนิด ทำให้มีความหลากหลายในการเลือกใช้งานเครื่องปรับอากาศ



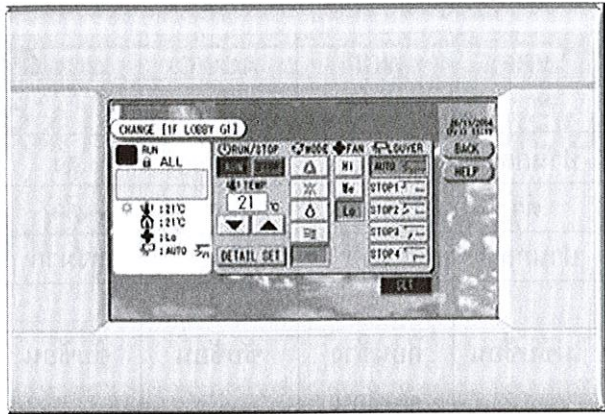
### การใช้งาน

ระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM ใช้การติดต่อสื่อสารระหว่าง Condensing Unit กับ Fancoil Unit ผ่านทางสาย Communication ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้สาย VCT เป็นสาย Communication

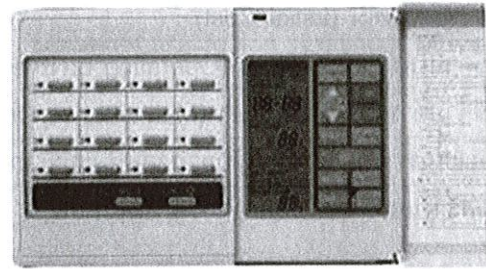
สำหรับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ VRF SYSTEM นั้น ก็ยังคงเหมือนกับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ Split Type ทั่วไป ที่สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้อิสระ, ปรับปริมาณลมจ่ายได้อิสระ, ตั้งเวลาปิดเปิดได้อิสระ







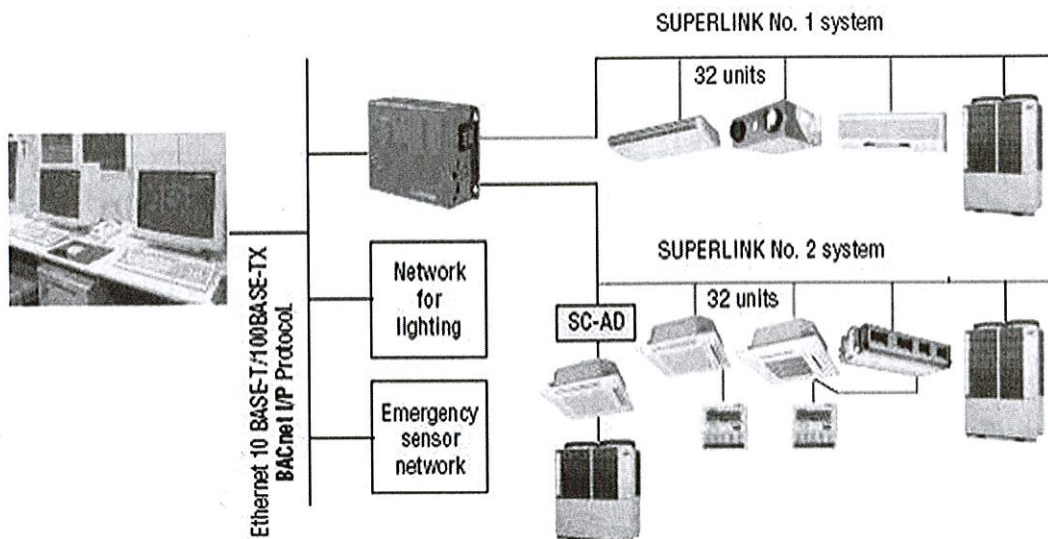
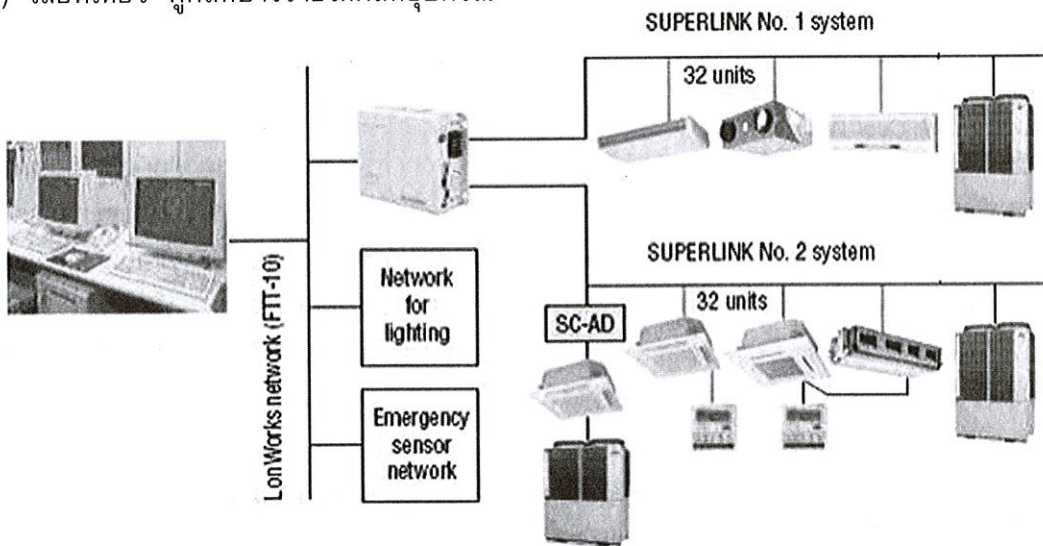
CENTRALISED CONTROLLER TOUCH SCREEN



GROUP CENTRALISED CONTROLLER

อีกทั้งยังมีอุปกรณ์การควบคุมการทำงานแบบกลุ่ม (Center Control) ผู้ผลิตบางรายยังมีอุปกรณ์การควบคุมการทำงานแบบกลุ่มที่มีฟังก์ชันการทำงานคล้ายกับการทำงานระบบ BAS (Building Automatic System) เพียงที่เดียว ผู้ผลิตบางรายได้ผลิตอุปกรณ์

ที่สามารถเชื่อมต่อระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM เข้ากับระบบ BAS (Building Automatic System) ของอาคาร เพื่อความสะดวกในงานควบคุมงานระบบในอาคารสูง



## เมื่อเปรียบเทียบกับระบบอื่นๆ

ปัจจัย	VRF	WCP	ACWC	WCWC
ด้านเศรษฐกิจ				
เงินลงทุนเริ่มต้น (Initial Cost)	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	สูง
ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating or Energy Cost)	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำ
ค่าใช้จ่ายด้านการบำรุงรักษา (Maintenance Cost)	ปานกลาง	ต่ำ	สูง	สูงมาก
ลักษณะเฉพาะของระบบปรับอากาศแต่ละประเภท				
โครงสร้างและส่วนประกอบต่างๆ ของระบบ	ไม่ซับซ้อน	ค่อนข้างซับซ้อน	ซับซ้อน	ซับซ้อน
การออกแบบและติดตั้ง	ง่าย	ค่อนข้างยาก	ค่อนข้างยาก	ยาก
การดูแลและควบคุมการใช้งาน & การบำรุงรักษา	ง่าย	ค่อนข้างยาก	ค่อนข้างยาก	ยาก
อายุการใช้งาน	ปานกลาง (10-15 ปี)	ปานกลาง (10-15 ปี)	นาน (15-20 ปี)	นาน (15-20 ปี)
ความยืดหยุ่น ต่อการปรับปรุงในอนาคต	ยืดหยุ่น	ยืดหยุ่นน้อย	ยืดหยุ่นน้อย	ยืดหยุ่นน้อย
ช่วงการทำความเย็นที่เหมาะสม	<200TR	100-300TR	100-300TR	>300TR

## หมายเหตุ :

VRF : Variable Refrigerant Flow

WCP : Water Cool Package

ACWC : Air Cool Water Chill

WCWC : Water Cool Water Chill

## สรุป

เครื่องปรับอากาศ VRF SYSTEM นั้นมีใช้กันมานานแล้ว โดยเฉพาะในประเทศญี่ปุ่น แต่สำหรับในประเทศไทยแล้ว เครื่องปรับอากาศ VRF SYSTEM ได้เข้ามาประมาณ 10 ปี แต่ยังคงรู้จักกันในตลาดเฉพาะกลุ่มเนื่องจากที่ผ่านมามีราคาค่อนข้างสูง แต่ปัจจุบันนี้ระดับราคาได้ปรับลดลงมาใกล้เคียงกับ ACWC, WCWC จึงทำให้เครื่องปรับอากาศ VRF SYSTEM เป็นที่น่าสนใจเลยทีเดียว เมื่อเทียบจากคุณสมบัติข้างต้นที่กล่าวมา ในครั้งหน้าผมจะกล่าวถึง "การออกแบบระบบปรับอากาศ VRF SYSTEM"

## เอกสารอ้างอิง

1. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง VRF System KX4 Series MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES
2. เอกสารประกอบการอบรม เรื่อง Guide to Design VRF Systems
3. [www.emersonclimate.com/.../CC\\_001694.htm](http://www.emersonclimate.com/.../CC_001694.htm)