

การอ้างแอสเตอร์ของ PLC ถ้าเปรียบเทียบกับง่าย ๆ คือ การเรียกชื่อตำแหน่งของอุปกรณ์ อินพุต/เอาต์พุตที่นำมาต่อร่วมกับ PLC และเป็นการเรียกชื่อพื้นที่หน่วยความจำใน PLC นั่นเอง

### 3.1 โครงสร้างของข้อมูล

ในแต่ละบิตของ Word (จำนวน 16 บิต) จะบรรจุข้อมูลในเลขฐานสอง (0 หรือ 1) และเมื่อแยกบิตทั้ง 16 บิตออกเป็น 4 กลุ่มๆละ 4 บิต จะสามารถแสดงข้อมูลของแต่ละ Word หรือ Channel ในรูปของเลขฐานสิบหก 4 หลักหรือที่เรียกว่า 4 ดิจิต

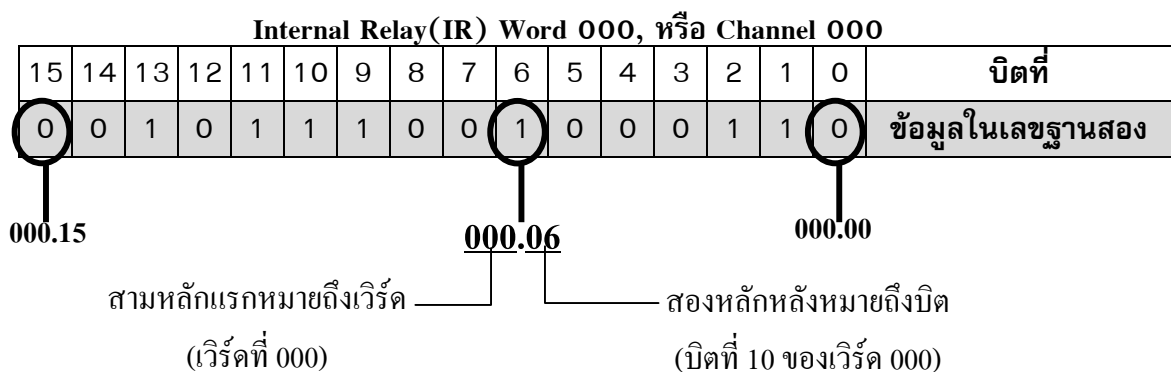
3				2				1				0				ดิจิตที่
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	บิตที่
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	ข้อมูลในเลขฐานสอง

รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างของข้อมูลใน Word หรือ Channel ที่ 0

### 3.2 การกำหนดเบอร์ของรีเลย์(Relay) ใน PLC

โดยปกติแล้ว PLC ของ OMRON จะกำหนดพื้นที่รีเลย์(Relay) เป็น word หรือ Channel ซึ่งแต่ละ Channel จะประกอบด้วยข้อมูลขนาด 16 บิตในแต่ละบิตจะบรรจุข้อมูลในเลขฐานสองคือ เลข 1 ซึ่งแทนสถานะ ON และเลข 0 ซึ่งแทนสถานะ OFF ดังตัวอย่างข้างล่างนี้คือ เวิร์ด 000 ซึ่งประกอบด้วย 16 บิตจากบิตที่ 00 ถึง บิตที่ 15

การอ้างถึงรีเลย์แต่ละบิต เราจะแทนด้วยเลข 5 หลัก 3 หลักแรกเป็น Word หรือ Channel ส่วนสองหลักหลังเป็นบิต (Bit)



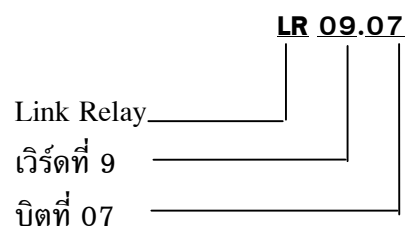
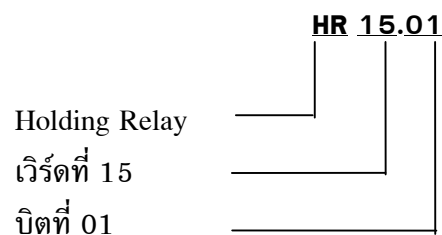
รูปที่ 3.2 แสดงการกำหนดเบอร์รีเลย์ของ PLC

## หมายเหตุ

1. ใน PLC บางรุ่นใช้เป็นตัวเลข 6 หลักโดย 4 หลักแรกเป็นหมายเลข Channel ส่วน 2 หลักหลังเป็นหมายเลขบิตเช่น 0000.00 เป็นต้น
2. ในกรณีที่ท่านใช้งาน **Programming Console** จะไม่ปรากฏจุดทศนิยมระหว่างหมายเลขเวิร์ดและบิตเช่น เวิร์ดที่ 0 บิตที่ 10 จะแสดงเป็น **00010**
3. ในกรณีที่ท่านใช้งาน **CX-Programmer** หรือซอฟต์แวร์อื่น จะแสดงจุดทศนิยมระหว่างหมายเลขเวิร์ดและบิตเช่นเวิร์ดที่ 0 บิตที่ 10 จะแสดงเป็น **000.10**

ที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นการอ้างถึงแต่ละบิตของรีเลย์ในส่วนที่เรียกว่า Internal Relay (IR) ซึ่งประกอบด้วย Input Area (IRO00 ถึง IRO09), Output Area (IRO10 ถึง IRO19) และ Work Area (IRO20-IRO49 และ IR200 ถึง IR231)

ในกรณีของรีเลย์ชนิดอื่นๆ ก็มีการกำหนดเบอร์ในลักษณะเดียวกัน เช่น Holding Relay, Link Relay ดังตัวอย่างต่อไปนี้



นอกจากพื้นที่หน่วยความจำที่กล่าวถึงแล้ว PLC ยังแบ่งพื้นที่หน่วยความจำออกเป็นส่วนย่อยๆ อีกหลายส่วน สามารถแสดงรายละเอียดให้เห็นดังตารางที่ 3.1

### 3.3 ตารางแสดงข้อกำหนดของพื้นที่ใช้งานของ PLC (ยกตัวอย่างรุ่น CPM2A)

ตารางที่ 3.1 พื้นที่หน่วยความจำของ PLC

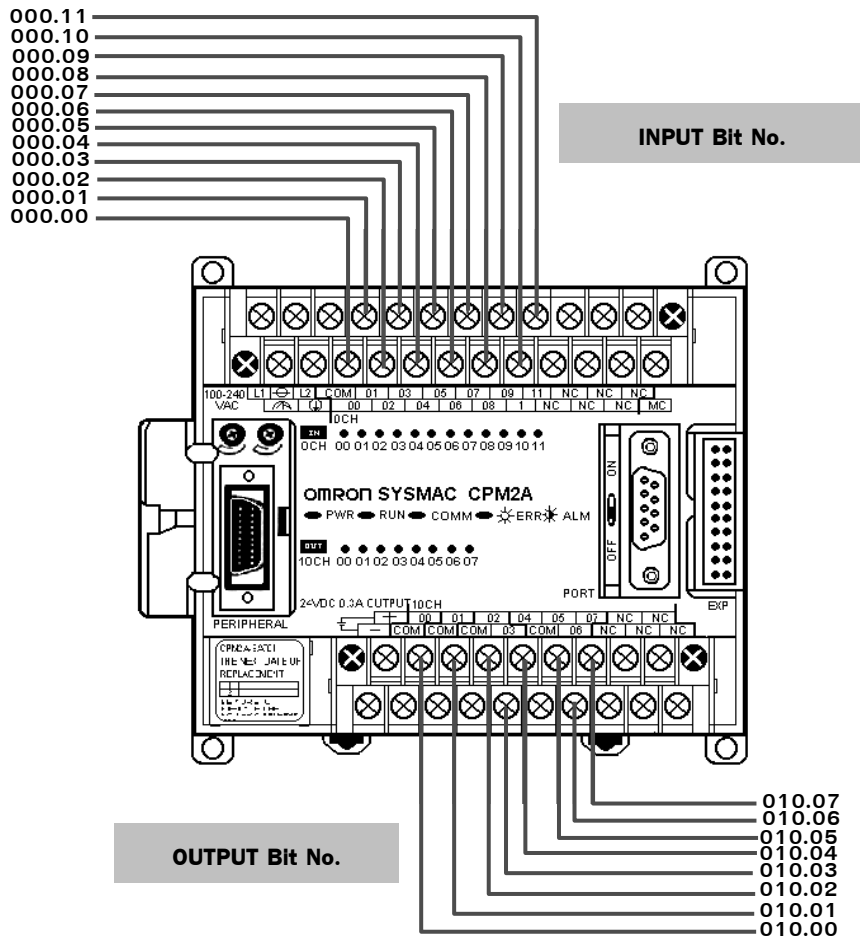
Data area		Words	Bits	Function
IR area	Input area	IR 000 to IR 009 (10 words)	IR 000.00 to IR 009.15 (160 bits)	บิตเหล่านี้ถูกใช้ต่อไปยังขั้ว input/output ภายนอกแต่ขึ้นอยู่กับรุ่นของ PLC ด้วยว่าใช้ก็บิต ดังนั้นบิตที่เหลือจะใช้งานเป็น Work Bits ได้
	Output area	IR 010 to IR 019 (10 words)	IR 010.00 to IR 019.15 (160 bits)	
	Work area	IR 020 to IR 049 IR 200 to IR 231 (58 words)	IR 020.00 to IR 049.15 IR 200.00 to IR 231.15 (928 bits)	Work Bits สามารถถูกนำไปใช้ได้โดยอิสระภายในโปรแกรม
SR area (Special Relay)	SR 228 to SR 255 (28 words)	SR 228.00 to SR 255.07 (448 bits)	บิตเหล่านี้เป็นบิตพิเศษภายในซึ่งมีหน้าที่เฉพาะอย่างเช่นใช้เป็น Flags หรือ Control bits	
TR area (Temporary Relay)	---	TR 0 to TR 7 (8 bits)	บิตเหล่านี้ใช้เก็บข้อมูลและสถานะ ON/OFF ที่จุดแยกสาขาของ Ladder Diagram	
HR area (Holding Relay)	HR 00 to HR 19 (20 words)	HR 00.00 to HR 19.15 (320 bits)	บิตเหล่านี้ใช้เก็บข้อมูลและสถานะ ON/OFF ไว้ได้เมื่อเกิดไฟดับ	
AR area (Auxiliary Relay)	AR 00 to AR 23 (24 words)	AR 00.00 to AR 23.15 (384 bits)	บิตเหล่านี้เป็นบิตพิเศษภายในซึ่งมีหน้าที่เฉพาะอย่างเช่นใช้เป็น Flags หรือ Control bits	
LR area (Temporary Relay)	LR 00 to LR 15 (16 words)	LR 00.00 to LR 15.15 (256 bits)	ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง PLC เมื่อมีการ Link กัน	
Timer/Counter area	TC 000 to TC 255 (timer/counter numbers)		Timers และ Counters ใช้พื้นที่ร่วมกัน	

Data area		Words	Bits	Function
DM area (Data Memory)	Read/Write	DM 0000 to DM 1999 DM2022 to DM 2047(2,026 words)	---	บิตเหล่านี้สามารถเก็บข้อมูล ไว้ได้เมื่อเกิดไฟดับ แต่ไม่ สามารถใช้ทีละบิต
	Error log	DM 2000 to DM 2021(22 words)	---	ใช้เก็บ error code ต่างๆ
	Read-only	DM 6144 to DM 6599(456 words)	---	ใช้อ่านเพียงอย่างเดียว
	PC Setup	DM 6600 to DM 6655(56 words)	---	ใช้เก็บค่าพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อควบคุมการทำงานของ PLC

### 3.4 การระบุตำแหน่งอินพุต/เอาต์พุตของ PLC

#### 3.4.1 การระบุตำแหน่งอินพุต/เอาต์พุตของ PLC ชนิดบล็อก (ยกตัวอย่างรุ่น CPM2A)

สำหรับ PLC แบบ Block นั้นตำแหน่งของอินพุต/เอาต์พุตนั้นจะแสดงหมายเลขไว้ที่ PLC อยู่แล้ว ยกตัวอย่างให้เห็นดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.3 แสดงตำแหน่งของอินพุต/เอาต์พุตแต่ละขั้ว

จากรูปที่ 3.3 แสดงตำแหน่งของอินพุต/เอาต์พุตของ PLC รุ่น CPM2A-20CDR ซึ่งมีจำนวน 20 จุด เป็นพื้นที่หน่วยความจำในส่วนของ Internal Relay (IR)

เช่นในการเขียนโปรแกรม ถ้าต้องการใช้งานอินพุต ที่ต่ออยู่กับอินพุตของ PLC บิตที่ 0 เวลาอ้างตำแหน่งจะกำหนดเป็น 000.00 หมายถึงใช้ IR เวิร์ดที่ 0 บิตที่ 0 (วิธีการกำหนดตำแหน่งดูได้จากหัวข้อ 3.2 การกำหนดเบอร์รีเลย์ของ CPM2A)

สำหรับ CPM2A รุ่นอื่น สามารถดูได้จากตารางที่ 3.2 ซึ่งจะแสดงตำแหน่งอินพุต/เอาต์พุตที่ต่อร่วมกับ Expansion I/O Unit

**ตารางที่ 3.2** ตารางแสดงจำนวนและตำแหน่งอินพุต/เอาต์พุตบิตของ PLC รุ่น CPM2A แต่ละรุ่น  
เมื่อใช้ร่วมกับ Expansion I/O Units (CPM2A-20EDR)

เมื่อใช้ CPM2A อย่างเดียว

เมื่อต่อ Expansion I/O Units

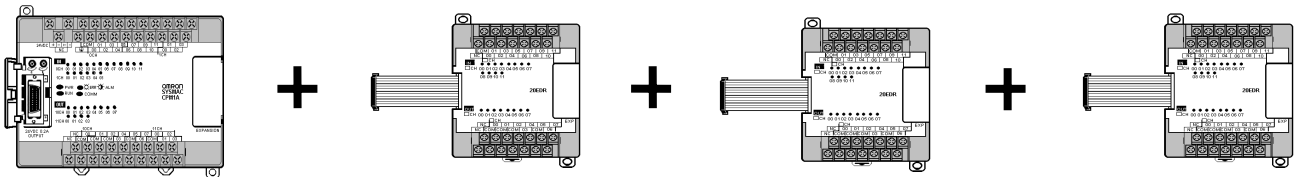
จำนวน I/O บนตัว CPM2A	จำนวน I/O บนตัว CPM2A		CPM1A-20EDR Expansion I/O Unit Terminals						Power Supply	ชื่อรุ่น
	Inputs	Outputs	CPM1A-20EDR Expansion I/O Unit ตัวที่1		CPM1A-20EDR Expansion I/O Unit ตัวที่2		CPM1A-20EDR Expansion I/O Unit ตัวที่3			
			Inputs	Outputs	Inputs	Outputs	Inputs	Outputs		
20 (80 I/Os max)	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	AC	CPM2A-20CDR-A
	000.00 - 000.11	010.00 - 010.07	001.00-001.11	011.00-011.07	002.00-002.11	012.00-012.07	003.00-003.11	013.00-013.07	DC	CPM2A-20CDR-D
30 (90 I/Os max)	18 points:	12 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	AC	CPM2A-30CDR-A
	000.00 - 000.11 001.00 - 001.05	010.00 - 010.07 011.00 - 011.03	002.00 to 002.11	012.00 to 012.07	003.00 to 003.11	013.00 to 013.07	004.00 to 004.11	014.00 to 014.07	DC	CPM2A-30CDR-D
40 (100 I/Os max)	24 points:	16 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	AC	CPM2A-40CDR-A
	000.00 - 000.11 001.00 - 001.11	010.00 - 010.07 011.00 - 011.07	002.00 to 002.11	012.00 to 012.07	003.00 to 003.11	013.00 to 013.07	004.00 to 004.11	014.00 to 014.07	DC	CPM2A-40CDR-D
60 (120 I/Os max)	36 points:	24 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	12 points:	8 points:	AC	CPM2A-60CDR-A
	000.00 - 000.11 001.00-001.11 002.00-002.11	010.00-010.07 011.00-011.07 012.00-012.07	003.00 to 003.11	013.00 to 013.07	004.00 to 004.11	014.00 to 014.07	005.00 to 005.11	015.00 to 015.07	DC	CPM2A-60CDR-D

CPM2A-20/30/40/60 CDR

CPM1A-20EDR ตัวที่1

CPM1A-20EDR ตัวที่2

CPM1A-20EDR ตัวที่3



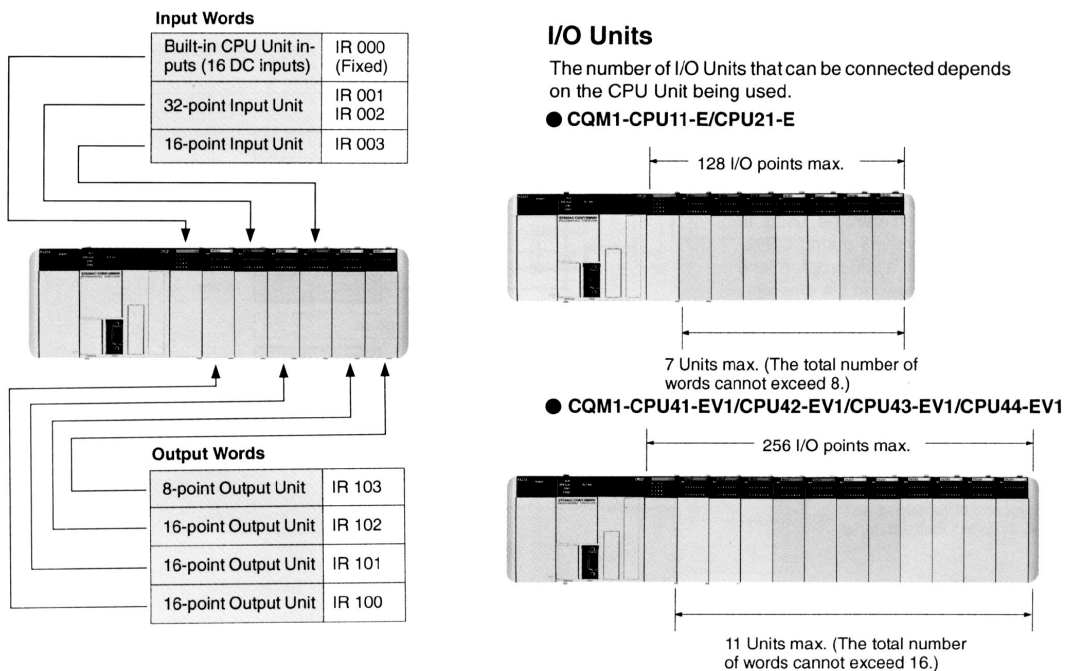
รูปที่ 3.4 แสดงการเชื่อมต่อระหว่าง CPM2A-20/30/40/60 CDR กับ Expansion I/O Unit

### 3.4.2 การระบุตำแหน่งอินพุต/เอาต์พุตของ PLC ชนิดโมดูล

สำหรับ PLC ชนิดโมดูล ของ OMRON นั้นแบ่งเป็นหลายรุ่นได้แก่รุ่น CQM1/CQM1H /C200H $\alpha$ /CS1/CJ1 ซึ่งในขณะนี้แต่ละรุ่นยังมีการอ้างแอสเตรสแตกต่างกันอยู่ จะขอยกตัวอย่าง การอ้างแอสเตรสของแต่ละรุ่นดังนี้

#### ★ การอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น CQM1/CQM1H

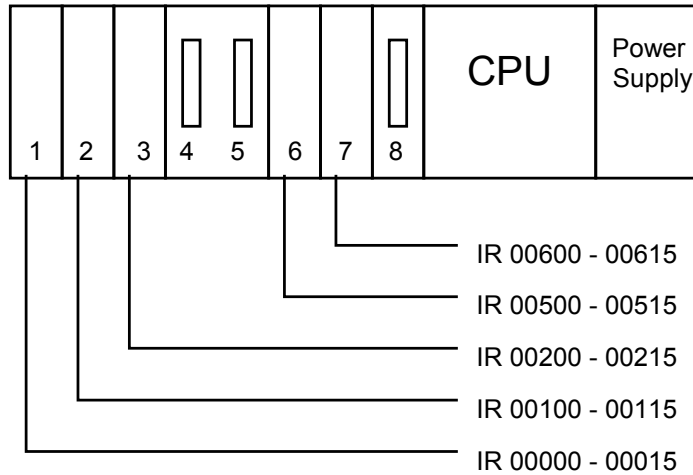
สำหรับ PLC รุ่นนี้ การระบุตำแหน่งแอสเตรสนั้น กำหนดว่าอินพุตเริ่มต้นที่หมายเลข 000 เอาต์พุตเริ่มที่หมายเลข 100 สามารถแสดงตัวอย่างได้ดังรูป



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างการอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น CQM1/CQM1H

การกำหนดแอสเตรสของ PLC รุ่น CQM1/CQM1H นั้น การอ้างแอสเตรสของอินพุตจะเริ่มที่ Channel 0 ถ้ามีการใช้งานอินพุตเพิ่มจะนับแอสเตรสเรียงต่อไปเป็น 001,002,... ส่วนเอาต์พุตจะเริ่มที่ Channel 100 ถ้ามีการใช้งานเอาต์พุตเพิ่มจะนับแอสเตรสต่อเป็น 101,102,....

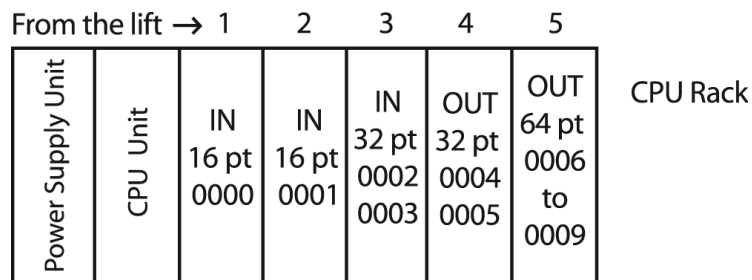
★ การอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น C200HX



รูปที่ 3.6 ตัวอย่างการอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น C200HX

การกำหนดแอสเตรสของ PLC รุ่น C200HX จะกำหนดตามตำแหน่งของ Backplane ดังรูป ตำแหน่งใดที่ไม่ได้ใช้งานจะข้ามหมายเลขนั้นไป\*

★ การอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น CS1/CJ1



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น CS1/CJ1

การอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น CS1/CJ1 จะอ้างตำแหน่งตามการติดตั้งหน่วยอินพุต/เอาต์พุตนั้น โดยไม่สนใจว่าจะติดตั้งที่ตำแหน่งใด การนับแอสเตรสจะนับเรียงต่อกันไปเรื่อยๆ ดังรูป\*

**หมายเหตุ** \*การอ้างแอสเตรสของ PLC รุ่น C200HX และ CS1/CJ1 นั้นกล่าวถึงเฉพาะ Standard I/O Unit เท่านั้น นอกจากนี้ยังมี Special I/O Unit อื่นๆ ซึ่งมีการกำหนดแอสเตรสแตกต่างกันออกไป สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จาก PLC รุ่นนั้น

สำหรับเนื้อหาในบทต่อไปจะกล่าวถึงคำสั่งพื้นฐานต่างๆที่มีใช้งานใน PLC