PLC

CC-Link IE TSN

หลักสูตรพื้นฐานนี้จะอธิบายถึงฟีเจอร์ของ CC-Link IE TSN และวิธีเริ่มต้นการทำงานของระบบ

L(CTS)00740THA

บทนำ วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรพื้นฐานนี้มุ่งเน้นไปยังที่ผู้เริ่มต้นใช้งาน CC-Link IE TSN เป็นครั้งแรก
ในหลักสูตรนี้คุณจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับฟีเจอร์และข้อดีของการติดตั้ง CC-Link IE TSN รวมถึงวิธีเริ่มต้นการทำงานของระบบ

- อุปกรณ์ FA สำหรับผู้เริ่มต้นการใช้งาน (เครือข่ายอุตสาหกรรม)
- พื้นฐาน MELSEC iQ-R Series
- พื้นฐานการตั้งโปรแกรม

บทนำ โครงสร้างหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรนี้มีดังนี้

บทที่ 1 เครือข่าย FA

ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย FA

บทที่ 2 การแนะนำให้รู้จักกับ CC-Link IE TSN

กลไกและประโยชน์ในการติดตั้ง CC-Link IE TSN

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

ความรู้ที่จำเป็นต้องมีสำหรับการทำงานเริ่มต้นของระบบ

บทที่ 4 การเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีระยะไกล (Remote station)

กระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานของระบบจนไปถึงการตรวจสอบการทำงานของระบบ

บทที่ 5 การเริ่มต้นทำงานของระบบสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

กระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานของระบบจนไปถึงการตรวจสอบการทำงานของระบบ

แบบทดสอบประเมินผล

ระดับที่ผ่าน: ต้องได้คะแนน 60% ขึ้นไป

บทนำ วิธีการใช้งานเครื่องมือการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นี้

ไปที่หน้าถัดไป	>	ไปที่หน้าถัดไป
กลับไปยังหน้าที่แล้ว	<	กลับไปยังหน้าที่แล้ว
เลื่อนไปยังหน้าที่ต้องการ	TOC	ระบบจะแสดง "สารบัญ" ช่วยให้คุณสามารถไปยังหน้าต่างๆ ได้
ออกจากการเรียนรู้	X	ออกจากการเรียนรู้

ข้อควรระวังด้านความปลอดภัย

การเรียนรู้การใช้งานผลิตภัณฑ์จริง โปรดอ่านข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในคู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

บทที่ 1 เครือข่าย FA

เมื่ออินเตอร์เน็ตเริ่มแพร่หลายอย่างรวดเร็วและมีการใช้ระบบ LAN และ Wi-Fi ภายในบ้าน ดังนั้นคำว่า "เครือข่าย" จึงเริ่มเกิดและพบว่ามากขึ้น LAN ถูกติดตั้งที่โรงงานและมีการส่งผ่านข้อมูล เช่น แผนการผลิตและสถานะการส่งมอบข้อมูลต่างรายวันผ่าน LAN

บทนี้จะอธิบายว่าเครือข่าย FA นั้นแตกต่างจาก LAN ทั่วไปอย่างไร

1.1 ความจำเป็นของเครือข่าย FA

1.2 การใช้งานเครือข่าย FA

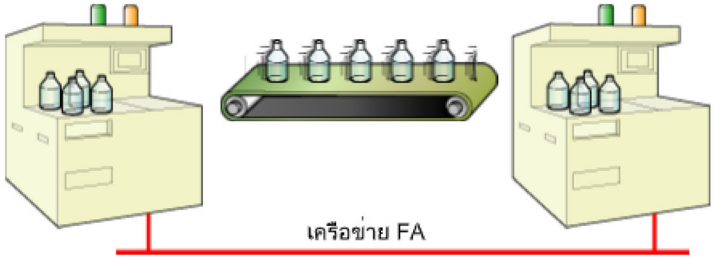
1.3 วิธีการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย FA

1.4 การทำงานของการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง

1.5 การอัปเดตข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง (I/O ระยะไกล)

1.1 ความจำเป็นของเครือข่าย FA

ส่วนนี้จะอธิบายถึงเหตุผลว่าทำไมเราถึงต้องใช้เครือข่าย FA



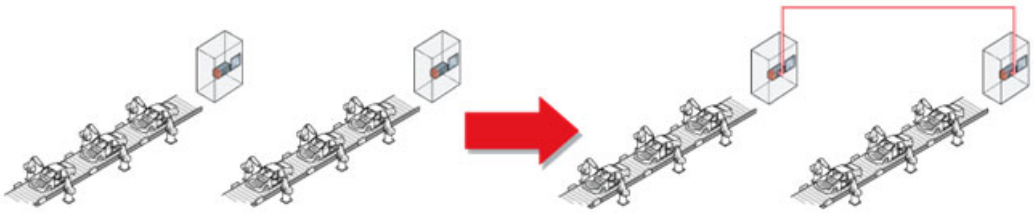
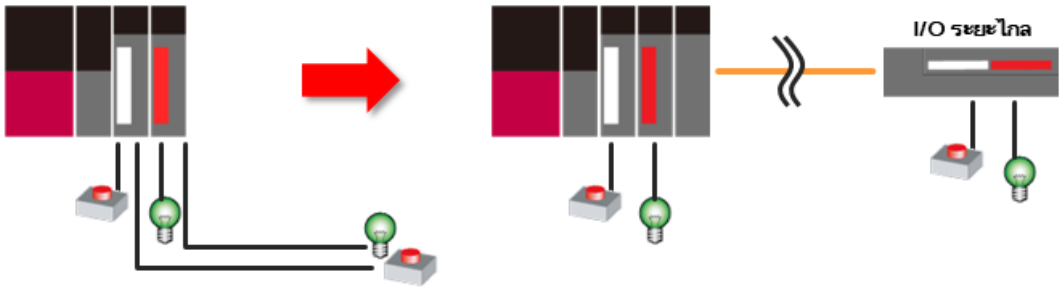
เครือข่าย FA จะทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลเมื่อเครื่องจักรติดตั้งแบบแยกกันเท่านั้น

ข้อมูลระหว่างอุปกรณ์จะถูกอัปเดตเสมือนว่าข้อมูลถูกนั้นถูกอ้างอิงในพื้นที่เดียวกัน

เครือข่ายข้อมูลหลักสำหรับ LAN นั้นยอมรับได้ แม้จะไม่ได้รับข้อมูล โดยขึ้นอยู่กับสถานะเครือข่ายเมื่อทำการรับข้อมูล ฟีเจอร์ของเครือข่าย FA นั้นมีความต้องการแตกต่างจาก LAN ทั่วไป

1.2 การใช้งานเครือข่าย FA

เครือข่าย FA นั้นแบ่งการใช้งานออกได้เป็นสองประเภทหลักๆดังต่อไปนี้ เลือกการกำหนดค่าที่เหมาะสมตามฟีเจอร์ที่ต้องการ

การใช้งานเครือข่าย	คำอธิบาย
แลกเปลี่ยนข้อมูล (กระจายการควบคุมสำหรับตัวควบคุม)	ใช้สำหรับการกำหนดค่าเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้หรือ PLC การเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบกระจาย (ตัวควบคุม) ผ่านเครือข่าย ทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการเพิ่มหรือลดขนาด และมีความสะดวกในการบำรุงรักษาระบบอัตโนมัติได้ง่ายขึ้น 
I/O ระยะไกล (การควบคุม I/O แบบกระจาย)	การเพิ่มขนาดความยาวของสาย I/O ในระบบอาจส่งผลให้เกิดสัญญาณรบกวน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ ในระหว่างการทำงาน นอกจากนั้น การมัดรวมสายของ I/O จำนวนหลายๆเส้น (Line) เข้าด้วยกันอาจทำให้เกิดความยุ่งยากมากขึ้น การถ่ายโอนสถานะ I/O เครือข่ายระยะไกลไปยังตัวควบคุมที่ตั้งโปรแกรมได้ (PLC) ส่งผลให้หลีกเลี่ยงผลกระทบจากสัญญาณรบกวนหรือการเดินสายไฟที่มีจำนวนมากได้ นี่คือ I/O ระยะไกล ระบบ I/O ระยะไกลมีโปรแกรมลำดับในโมดูล CPU ซึ่งจะช่วยในการแก้ไขปัญหาเมื่อเกิดข้อผิดพลาด การติดตั้งระบบใช้งานนี้จะมีราคาต้นทุนที่ไม่แพงจนเกินไป 

โดยสามารถใช้ CC-Link IE TSN กับการใช้งานได้ทั้งสองแบบ

1.3 วิธีการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย FA

เครือข่าย FA สามารถใช้วิธีการสื่อสารข้อมูลได้สองแบบ ดังต่อไปนี้

- การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง
- การส่งผ่านแบบชั่วคราว

ตารางต่อไปนี้จะสรุปข้อมูลสำหรับแต่ละวิธี

ระบบการส่งผ่านข้อมูล	รายละเอียดโดยรวมในการสื่อสารข้อมูล	โปรแกรมสำหรับการ ส่ง/รับ ข้อมูล
การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง	อัปเดตช่วงข้อมูลที่ระบุไว้แบบวนลูปต่อเนื่องและอัตโนมัติ โดยการทำงานจะเสมือนว่าข้อมูลเหล่านั้นถูกอ้างอิงมาจากอุปกรณ์เดียวกัน รวมไปถึงระหว่างอุปกรณ์บนเครือข่าย	ไม่จำเป็น (รับ/ส่งข้อมูลตามการตั้งค่า)
การส่งผ่านแบบชั่วคราว	การแลกเปลี่ยนข้อมูลเมื่อมีการร้องขอการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์บนเครือข่าย การส่งผ่านข้อมูลนี้จะเกิดขึ้นระหว่างการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง	สิ่งที่จำเป็น (รับ/ส่งข้อมูลโดยการใช้งานโปรแกรม)

CC-Link IE TSN รองรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง และการส่งผ่านข้อมูลแบบชั่วคราว

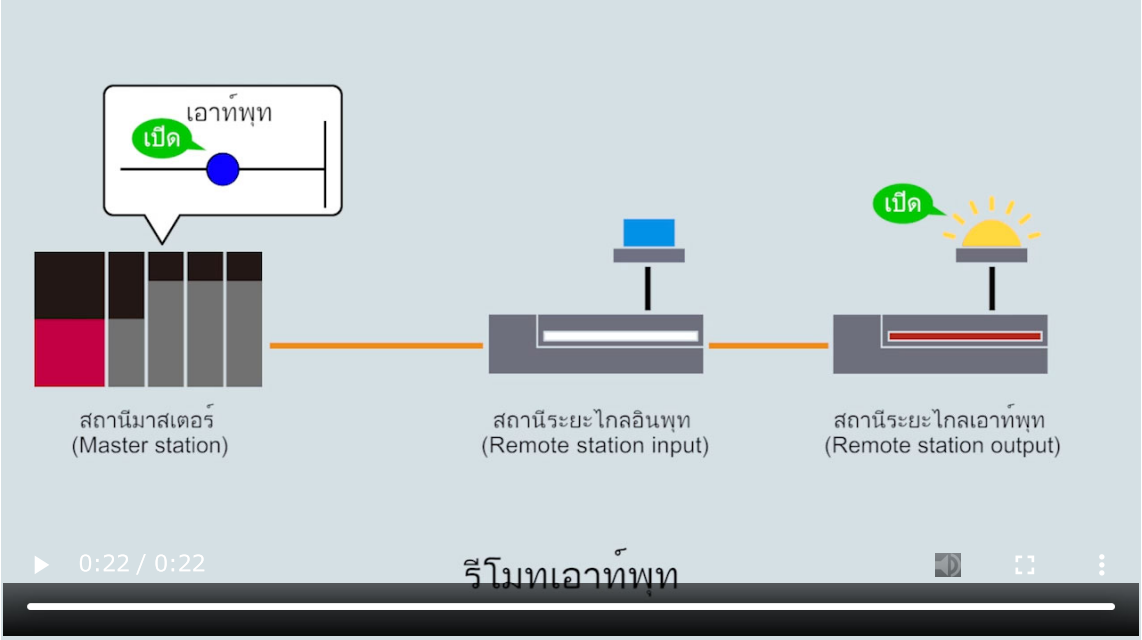
หลักสูตรนี้จะเน้นไปที่**การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง** ซึ่งเป็นการสื่อสารหลักในเครือข่าย FA

1.4 การทำงานของการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง

สำหรับการกระจาย I/O วิดีโอต่อไปนี้จะแสดงถึงวิธีการเปลี่ยนข้อมูลอุปกรณ์โดยใช้เครือข่าย

เมื่อทำการเปิดสวิตช์ที่สถานีระยะไกลอินพุท (Remote station input) สถานะการเปลี่ยนแปลงนี้จะส่งผ่านไปยังสถานีมาสเตอร์ (Master station) โดยผ่านเครือข่าย
เมื่อทำการเปิดเอาท์พุทที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) สถานะการเปลี่ยนแปลงนี้จะส่งผ่านไปยังสถานีระยะไกลเอาท์พุท (Remote station output) โดยผ่านเครือข่าย

คลิกปุ่มเล่นเพื่อเริ่มเล่นวิดีโอ

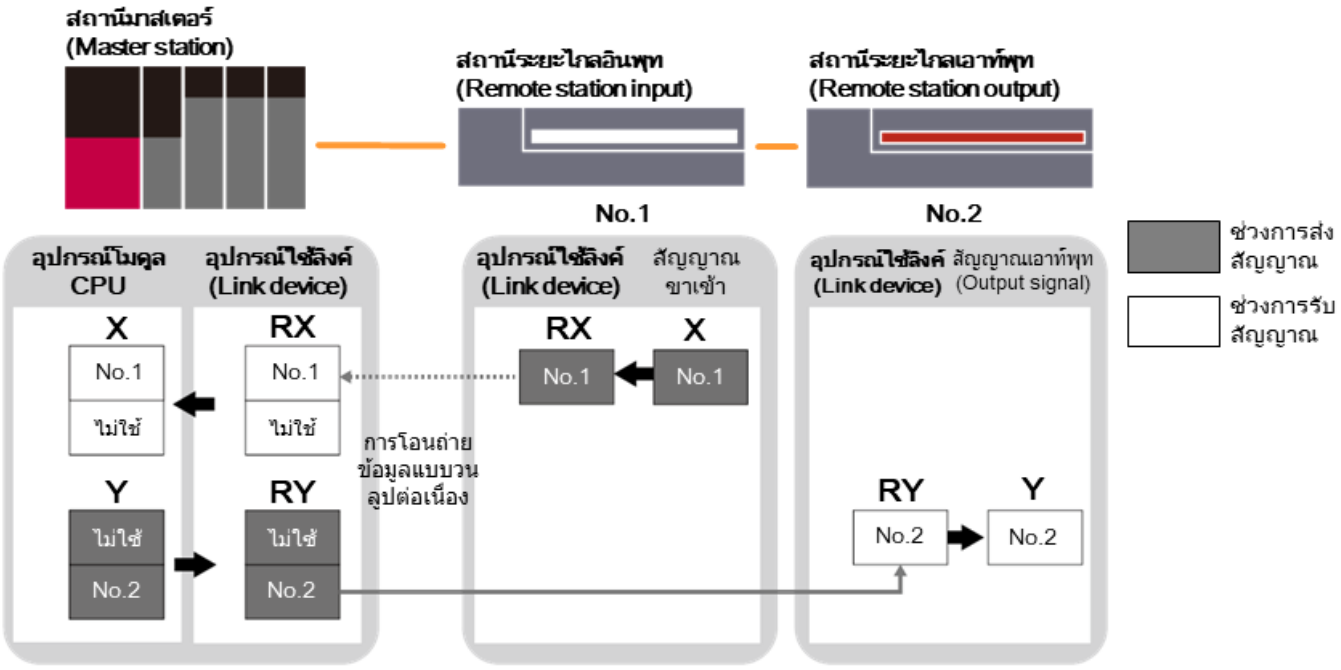


สถานะนี้จะสามารถโอนถ่ายแบบอัตโนมัติ โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างโปรแกรมสำหรับตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ (PLC) โดยไม่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดเรื่องการสื่อสาร

1.5 การอัปเดตข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง (I/O ระยะไกล)

ส่วนนี้จะอธิบายถึงกลไกการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่องโดยใช้ระบบตามที่อธิบายไว้ในหน้าที่ผ่านมา
อุปกรณ์ที่ใช้ในเครือข่าย FA ของ Mitsubishi Electric นั้นแบ่งเป็น "อุปกรณ์ใช้ลิงค์" บนเครือข่าย และ "อุปกรณ์" ของ CPU บนตัวอุปกรณ์ควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ (PLC)
อุปกรณ์สำหรับใช้ลิงค์ในแต่ละสถานีจะถูกอัปเดตโดยการโอนถ่ายข้อมูลกันเองแบบวนลูปต่อเนื่อง
ช่วงเวลาการอัปเดตข้อมูลนั้นกำหนดโดยอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับลิงค์ โดยจะถูกกำหนดไปยังอุปกรณ์ในแต่ละสถานี

สถานีมาสเตอร์ (Master station) สามารถใช้อุปกรณ์ในช่วงการส่ง/รับ ข้อมูลในทุกสถานี สถานีระยะไกล (Remote station) สามารถใช้อุปกรณ์ในช่วงของการส่ง/รับ ข้อมูลภายในสถานีของตัวเอง



การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่องจะสามารถโอนถ่ายข้อมูลได้อย่างแม่นยำแม้นว่าจำนวนสถานีที่เชื่อมต่อบนเครือข่ายจะเพิ่มขึ้น หรือเพิ่มความถี่สำหรับการสื่อสารมากขึ้นก็ตาม

บทนี้จะอธิบายถึงพื้นฐานของเครือข่าย FA
บทที่ 2 จะอธิบายถึง CC-Link IE TSN ซึ่งเป็นหนึ่งในเครือข่าย FA ของ Mitsubishi Electric

1.6 สรุป

เนื้อหาของบทนี้ ได้แก่

- ฟีเจอร์ของเครือข่าย FA
- การใช้งานเครือข่าย FA
- วิธีการสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่าย FA
- การทำงานของการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง

จุดสำคัญที่ต้องพิจารณา:

เครือข่ายของ FA	• เนื่องจากข้อมูลจะถูกอัปเดตทันที จึงทำให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ของสถานีที่อยู่ห่างออกไปจากผู้ใช้งานได้
การใช้งานเครือข่ายของ FA	• เครือข่าย PLC ถึง PLC สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลเดียวกันระหว่างตัวควบคุมได้ เช่น CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ • สามารถจัด I/O ให้อยู่ห่างจากตัวควบคุมได้โดยเดินสายไฟให้น้อยที่สุด (I/O ระยะไกล)
ระบบการส่งผ่านข้อมูล	• การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่องจะสามารถอัปเดตข้อมูลได้ตลอดเวลาตามการตั้งค่า • การส่งผ่านข้อมูลแบบชั่วคราวจะสามารถอัปเดตข้อมูลในแต่ละครั้งตามโปรแกรม • CC-Link IE TSN สามารถใช้การส่งผ่านข้อมูลได้ทั้งสองแบบ
อุปกรณ์ใช้ลิงค์	• ข้อมูลจะถูกอัปเดตแบบวนลูปต่อเนื่องบนเครือข่าย และใช้อุปกรณ์เพื่อกำหนดการแบ่งพื้นที่สำหรับแต่ละสถานี

บทที่ 2 แนะนำ CC-Link IE TSN

CC-Link คือตัวย่อของ Control & Communication Link (ลิงค์ควบคุมและสื่อสาร) ซึ่งมุ่งเน้นไปที่การรวมการควบคุมและสื่อสารเข้าด้วยกัน เครือข่าย CC-Link ถูกออกแบบมาเป็นเครือข่ายระบบแบบเปิด โดยจะถูกใช้ในสภาพแวดล้อม FA
"IE" ใน CC-Link IE TSN คือตัวย่อของคำว่า Industrial Ethernet (อีเธอร์เน็ตอุตสาหกรรม)
"TSN" เป็นตัวย่อของคำว่า Time Sensitive Networking (เครือข่ายที่การตอบสนองที่สอดคล้องต่อความไวเมื่อเทียบกับเวลา) โดยเป็นมาตรฐานที่ต่อยอดมาจากอีเธอร์เน็ตมาตรฐาน เพื่อให้สามารถสื่อสารได้แบบเรียลไทม์

ชนิดของเครือข่าย CC-Link IE ได้แก่ CC-Link IE TSN, เครือข่ายตัวควบคุม CC-Link IE และ เครือข่ายฟิลด์ CC-Link IE

2.1 การร้องขอการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วสูงทั่วทั้งโรงงาน

2.2 เครือข่ายบูรณาการที่ใช้ CC-Link IE TSN

2.3 เหตุผลที่สามารถบูรณาการเครือข่ายเพื่อใช้งานร่วมกัน

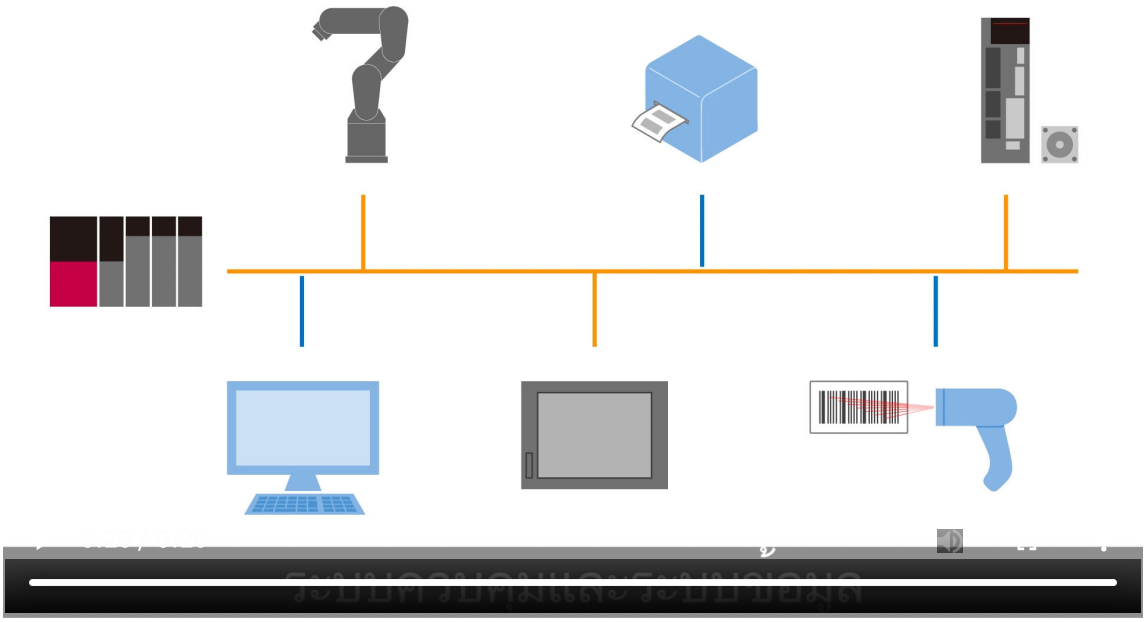
2.4 ข้อดีในการติดตั้ง CC-Link IE TSN

2.5 การกำหนดตำแหน่งของ CC-Link IE TSN

2.1 การร้องขอการเชื่อมต่อเครือข่ายความเร็วสูงทั่วทั้งโรงงาน

ในยุคสมัยใหม่การลิตที่มีการเปลี่ยนอย่างรวดเร็วได้มีการนำเอาระบบ Industrial Internet of Things (IIoT) มาใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งส่งผลให้จำนวนอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อในเครือข่ายและปริมาณข้อมูลบนเครือข่ายที่หน้างานการผลิตนั้นเพิ่มขึ้น ดังนั้นเครือข่ายที่ใช้จึงจำเป็นที่จะต้องมีความเร็วสูง ตอบสนองได้อย่างรวดเร็วและสามารถรองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลปริมาณมากได้ทันที

คลิกปุ่มเล่นเพื่อเริ่มเล่นวิดีโอ

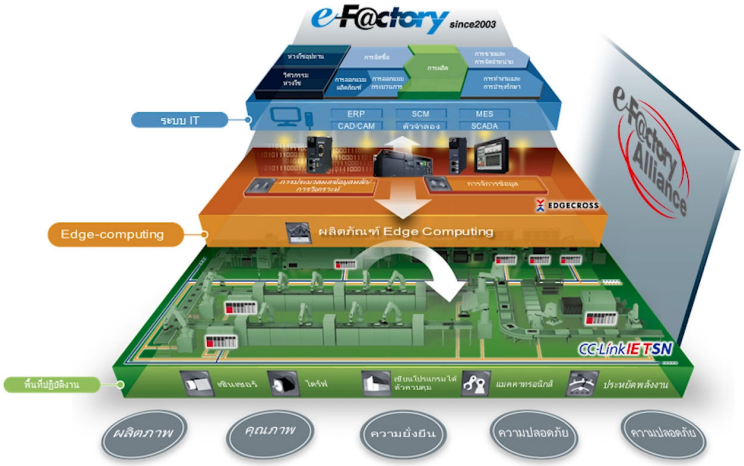


2.2 เครือข่ายบูรณาการที่ใช้ CC-Link IE TSN

บนเครือข่าย FA ที่มีอยู่นั้นจำเป็นต้องมีการปรับระดับการตั้งค่าระบบการควบคุม ระบบข้อมูล และระบบไดร์ฟ โดยแยกออกจากกัน ดังนั้นเมื่อมีอุปกรณ์อยู่ในหลายระบบ จะต้องทำการตั้งค่าระบบให้แยกออกจากกัน และตั้งค่าให้สอดคล้องกันรวมถึงการแยกสายไฟที่ใช้ในแต่ละระบบออกจากกัน หากต้องการขยายระบบ จำเป็นต้องมีสายไฟเสริมจากระยะไกลหากไม่มีเครือข่ายที่ใกล้กับอุปกรณ์ การเดินสายไฟจะใช้เวลานานและซับซ้อน เนื่องจากจะต้องเดินสายไฟจากสามระบบเข้าด้วยกัน เมื่อมีการรับ/ส่งข้อมูลระหว่างแต่ละเครือข่าย ผู้ใช้งานจะต้องเขียนโปรแกรมหรือตั้งค่าพารามิเตอร์เพื่อโอนถ่ายข้อมูลระหว่างโมดูลเครือข่าย

CC-Link IE TSN ได้บูรณาการระบบเครือข่ายเหล่านี้เข้าเป็นเครือข่ายเดียวกันเพื่อใช้การเดินสายไฟเพียงชุดเดียว เมื่อต้องการโมดูลเครือข่ายเพียงตัวเดียว จึงไม่จำเป็นต้องมีโปรแกรมและพารามิเตอร์เพื่อโอนถ่ายข้อมูลระหว่างโมดูลบนเครือข่าย

คลิกปุ่มเล่นเพื่อเริ่มเล่นวิดีโอ



2.3 เหตุผลที่สามารถบูรณาการเครือข่ายเพื่อใช้งานร่วมกันได้

การแบ่งแถบการสื่อสาร

ส่วนนี้จะอธิบายถึงเหตุผลสามารถบูรณาการเครือข่ายเพื่อใช้งานร่วมกันได้
เครือข่าย FA ที่มีอยู่นั้นจะไม่สามารถตอบสนองการสื่อสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และทันเวลา หากการสื่อสารในเครื่อข่ายนั้นมีการสื่อสารข้อมูลที่ผสมกันและปะปนกัน ดังนั้นเครือข่ายจึงถูกแบ่งออกทางกายภาพ
ในทางตรงข้าม CC-Link IE TSN สามารถรักษาการตอบสนองที่ทันต่อเวลาเพื่อการสื่อสารข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว โดยจะแบ่งแถบการสื่อสารออกเป็น การสื่อสารเพื่อใช้ในการควบคุมและการสื่อสารเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูล ออกจากกัน

วิดีโอนี้จะอธิบายถึงวิธีการแบ่งแถบการสื่อสารโดยใช้ตัวอย่างจากการจราจรรถยนต์

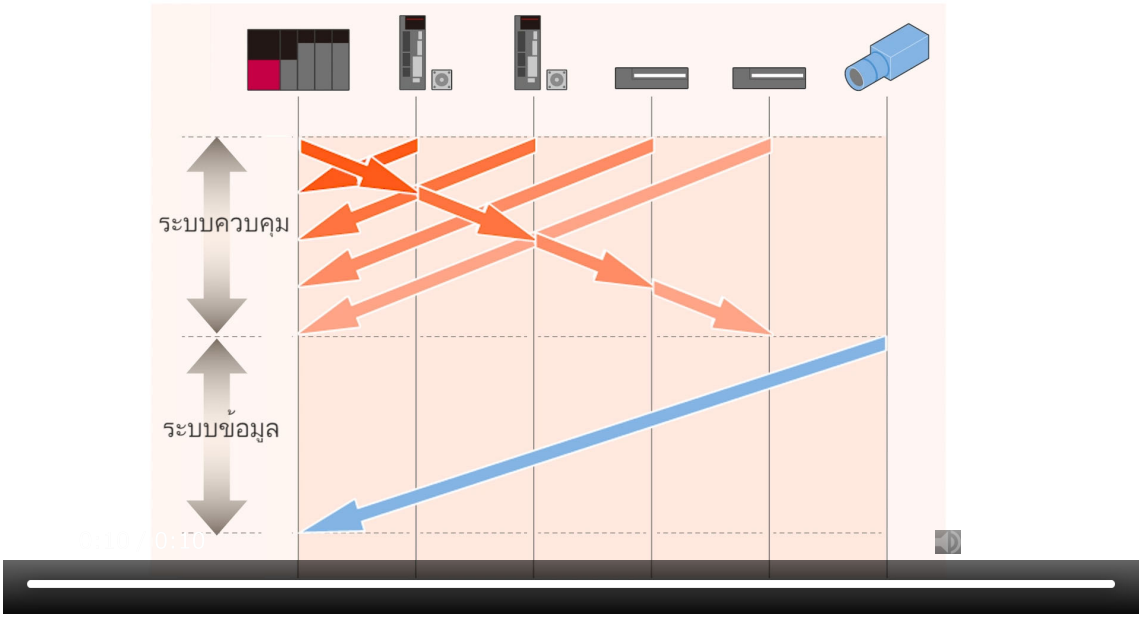
คลิกปุ่มเล่นเพื่อเริ่มเล่นวิดีโอ

2.4 ข้อดีในการติดตั้ง CC-Link IE TSN

ควบคุมด้วยความเร็วสูงโดยการรับ/ส่งข้อมูลได้พร้อมกัน

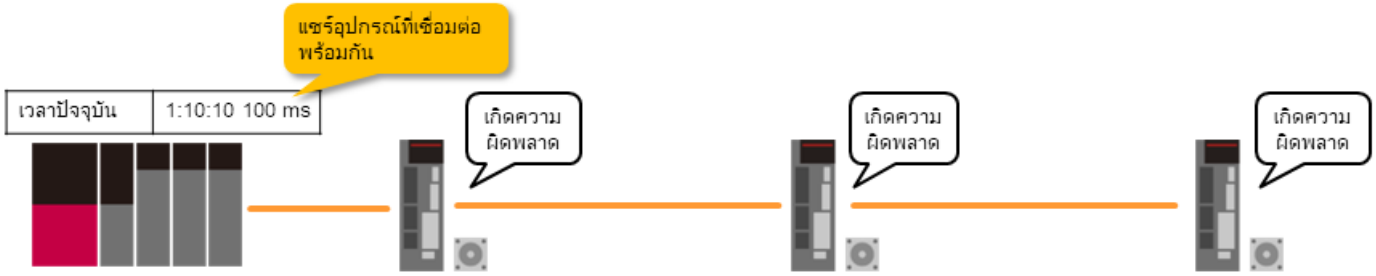
เนื่องจากอุปกรณ์บน CC-Link IE TSN สามารถส่ง/รับข้อมูลได้พร้อมกัน วัฏจักรการสื่อสารจึงสั้นลงและสามารถควบคุมได้ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นกว่าเครือข่าย FA ที่มีอยู่
โดยจะเป็นข้อดีสำหรับการควบคุมแบบการเคลื่อนไหว (motion controller) ซึ่งจำเป็นต้องมีการประมวลผลด้วยความเร็วสูง

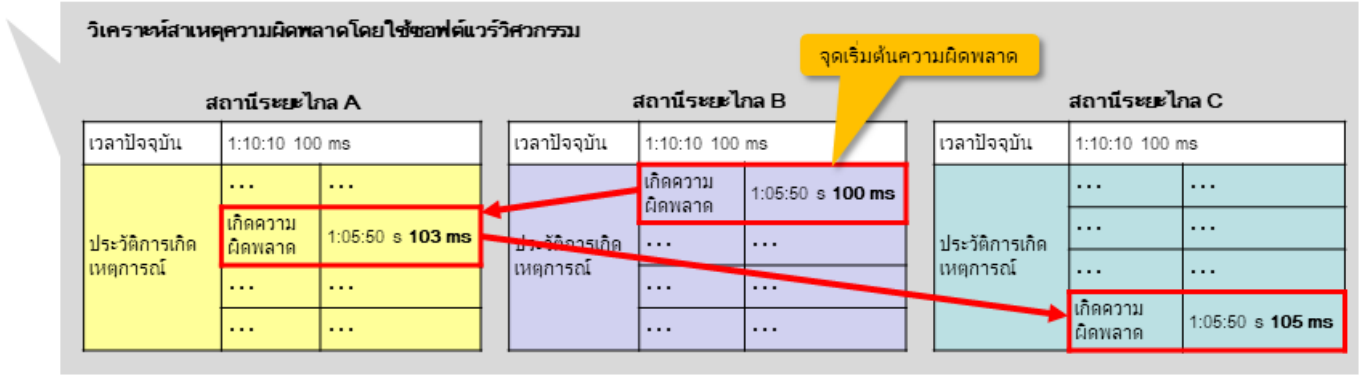
คลิกปุ่มเล่นเพื่อเริ่มเล่นวิดีโอ



ระบุสาเหตุของความผิดพลาดโดยการซิงโครไนซ์เวลาอย่างแม่นยำ

อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อบน CC-Link IE TSN จะซิงโครไนซ์เวลาด้วยความแม่นยำสูงถึง ±1 μs โดยมีสแตมป์เวลาห่างกัน 1 ms การใช้สแตมป์เวลาจะทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบเวลาในการเกิดเหตุการณ์หรือบันทึกบนอุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ ทำให้สามารถระบุสาเหตุของความผิดพลาดได้อย่างรวดเร็วหากเกิดความผิดพลาดในเวลาอันสั้น



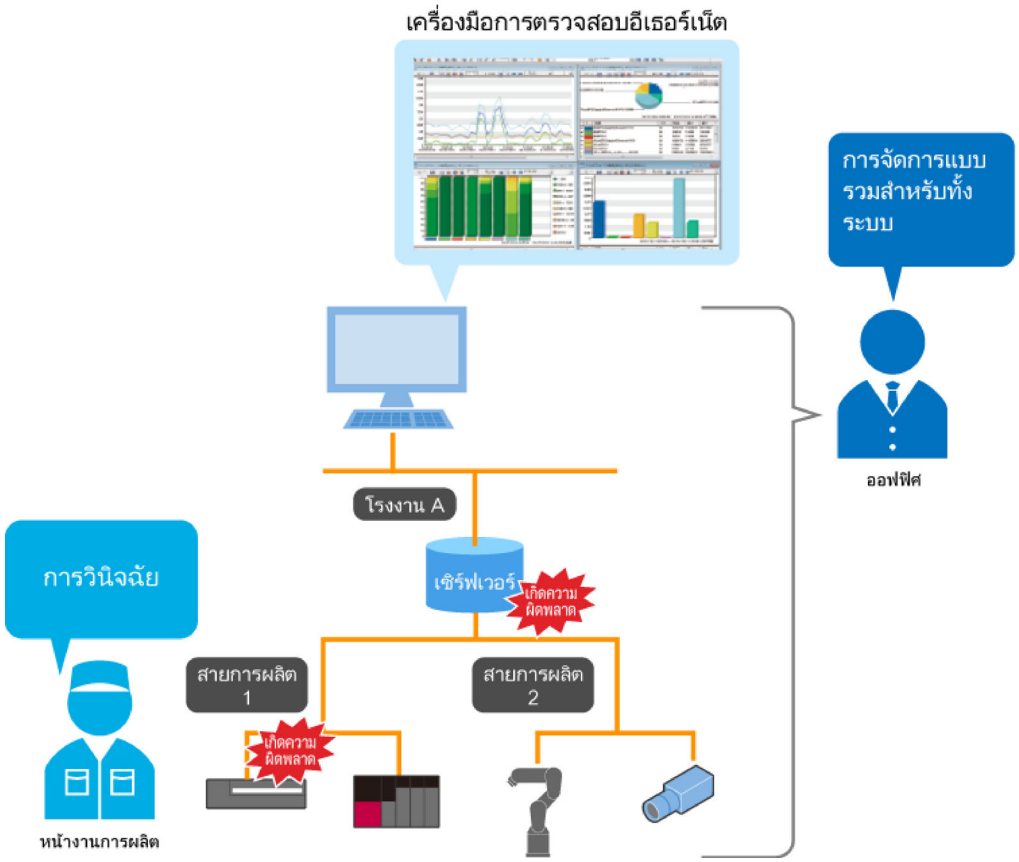


2.4 ข้อดีในการติดตั้ง CC-Link IE TSN

สามารถบูรณาการจัดการเครือข่ายโดยใช้เครื่องมือการตรวจสอบอีเธอร์เน็ต

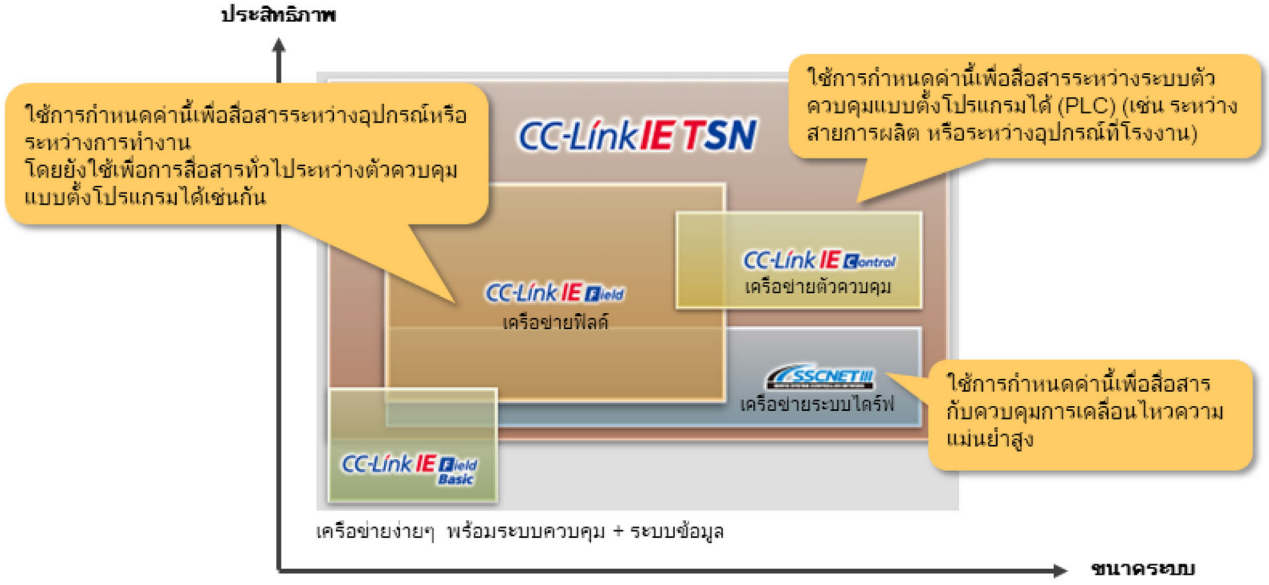
CC-Link IE TSN รองรับ SNMP (Simple Network Management Protocol) ซึ่งเป็นข้อมูลจำเพาะมาตรฐานเพื่อตรวจสอบอีเธอร์เน็ต การใช้เครื่องมือการตรวจสอบอีเธอร์เน็ตที่รองรับ SNMP ทำให้สามารถจัดการอุปกรณ์ข้อมูลและอุปกรณ์ FA ซึ่งรองรับ CC-Link IE TSN ได้ เนื่องจากสามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ข้อมูลหรืออุปกรณ์ FA เช่น เซิร์ฟเวอร์และสวิตชิ่งฮับ ได้อย่างละเอียด จึงสามารถระบุหาสาเหตุของข้อผิดพลาดของเครือข่ายได้อย่างง่ายดาย และลดระยะเวลาในการกลับมาทำงานที่ปกติเหมือนเดิม

มีเครื่องมือการตรวจสอบอีเธอร์เน็ตเป็นซอฟต์แวร์ทั่วไป



2.5 การกำหนดตำแหน่งของ CC-Link IE TSN

ส่วนนี้อธิบายถึงเครือข่ายหลักในเครือข่าย Mitsubishi Electric FA และการใช้งาน
CC-Link IE TSN คือเครือข่าย FA ที่ใช้งานได้ไม่ว่าระบบจะมีขนาดเท่าใด CC-Link IE TSN ทำหน้าที่เดิมของเครือข่าย Mitsubishi Electric FA ทั้งหมด ซึ่งเป็นเครือข่ายตัวควบคุม (CC-Link IE Controller Network, CC-Link IE Field Network), เครือข่ายระบบข้อมูล (อีเธอร์เน็ต), และเครือข่ายระบบไดร์ฟ (เครือข่ายการเคลื่อนไหว)



2.6 สรุป

เนื้อหาของบทนี้ ได้แก่

- สถานะปัจจุบันของอุตสาหกรรม FA
- ฟีเจอร์ของ CC-Link IE TSN
- ข้อดีในการติดตั้ง CC-Link IE TSN
- การกำหนดตำแหน่งของ CC-Link IE TSN

จุดสำคัญที่ต้องพิจารณา:

ฟีเจอร์ของ CC-Link IE TSN	• เนื่องจากเครือข่ายมีความเร็วสูงและสามารถรองรับการขยายเพิ่มได้มากขึ้นกว่าเดิม จึงทำให้มีอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อเพิ่มขึ้น และจะสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลจากอุปกรณ์ทั้งหมดได้อย่างทันท่วงที • สามารถบูรณาการเครือข่ายของระบบควบคุม ระบบไดร์ฟ และระบบข้อมูลเข้าเป็นเครือข่ายเดียว
เครือข่ายบูรณาการ	• สามารถลดเวลาในการตรวจจับสาเหตุของความผิดพลาดในการเริ่มต้นระบบหรือการบำรุงรักษา • สามารถลดเวลาในการเดินสายไฟขณะทำการติดตั้งเครือข่ายหรือการขยายเครือข่ายได้
ความตรงต่อเวลา	• เครือข่าย CC-Link IE TSN สามารถรักษาการตอบสนองต่อเวลาได้อย่างทันท่วงที ในการสื่อสารเพื่อการควบคุม แม้นว่าการสื่อสารเพื่อการควบคุมนั้นจะมีการปะปนกันของข้อมูลหลายๆแบบก็ตาม
การซิงโครไนซ์เวลา	• สามารถตรวจสอบความผิดพลาดได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อมีสแตมป์เวลาที่แม่นยำ
SNMP	• SNMP เป็นไปตามข้อมูลจำเพาะมาตรฐานที่บังคับใช้เพื่อทำการตรวจสอบอีเธอร์เน็ตและเครือข่ายทั้งหมด รวมถึงเซิร์ฟเวอร์ สวิตช์ และการเดินสายไฟ โดยจัดการได้อย่างทั่วถึงด้วยเครื่องมือซอฟต์แวร์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน
การกำหนดตำแหน่ง	• CC-Link IE TSN ทำหน้าที่เดิมของเครือข่าย Mitsubishi Electric FA ทั้งหมด

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

ส่วนนี้จะอธิบายถึงความรู้ที่จำเป็นในการออกแบบระบบ CC-Link IE TSN

3.1 ชนิดและฟังก์ชันของสถานี

3.2 อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้

3.3 โทโพโลจีเครือข่าย

3.4 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

3.1 ชนิดและฟังก์ชันของสถานี

ส่วนนี้จะอธิบายถึงชนิดและฟังก์ชันของสถานีในการปรับตั้ง CC-Link IE TSN

เครือข่ายบน CC-Link IE TSN นั้นปรับตั้งเป็นหนึ่งสถานีมาสเตอร์ (Master station) และหนึ่งสถานีสเลฟ (Slave station) ขึ้นไป

สถานีมาสเตอร์ (Master station)

สถานีที่ควบคุมทั้งเครือข่าย สถานีนี้จะมีการตั้งค่าเครือข่าย สามารถทำการสื่อสารข้อมูลกับทุกสถานีได้

สถานีสเลฟ (Slave station)

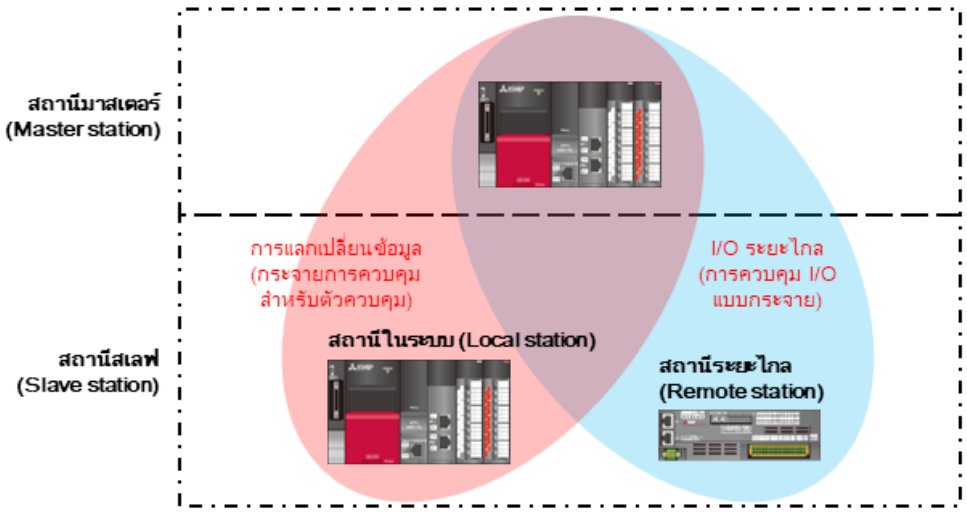
คำจำกัดความทั่วไปสำหรับสถานีที่ควบคุมโดยสถานีมาสเตอร์ (Master station)

สถานีในระบบ (Local station)

สถานีที่แลกเปลี่ยนข้อมูลกับสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station) อื่นๆ และทำการควบคุมอัตโนมัติ สถานีนี้ใช้เพื่อดำเนินการกระจายการควบคุมสำหรับตัวควบคุม

สถานีระยะไกล (Remote station)

สถานีที่ทำการแจกจ่าย I/O สถานีนี้ถูกควบคุมโดยสถานีมาสเตอร์ (Master station)



ระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีระยะไกล (Remote station) นั้นจะอธิบายไว้ในบทที่ 4 และระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station) จะอธิบายไว้ในบทที่ 5

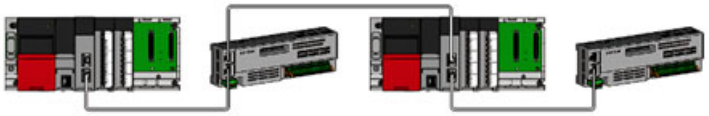
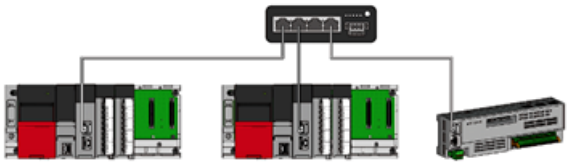
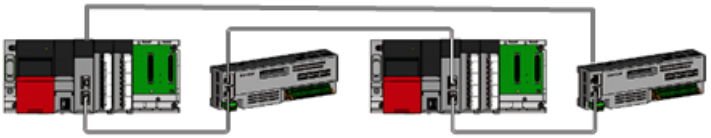
3.2 อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้

ตารางต่อไปนี้จะมีรายการอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับ CC-Link IE TSN ได้

<table>
<tr><th colspan="2">ชนิดของสถานี</th><th colspan="2">ชนิดอุปกรณ์</th></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">สถานีมาสเตอร์ (Master station)</td><td>ทำหน้าที่เป็นตัวหลัก (Master)/ทำหน้าที่เป็นตัวโลคอล (Local)</td><td> RJ71GN11-T2</td></tr>
<tr><td>โมดูลการเคลื่อนไหว (Motion module)</td><td> RD78G、RD78GH</td></tr>
<tr><td rowspan="3">สถานีสเลฟ (Slave station)</td><td>สถานีในระบบ (Local station)</td><td colspan="2">ใช้ชนิดโมดูลเดียวกับสถานีมาสเตอร์ (Master station) สำหรับสถานีในระบบ (Local station)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">สถานีระยะไกล (Remote station)</td><td>โมดูลระยะไกลแบบบล็อค</td><td> </td></tr>
<tr><td>· HMI (GOT)
· อินเวอร์เตอร์
· ชุดอุปกรณ์การควบคุมมอเตอร์เซอร์โวแอมป์
หรืออุปกรณ์อื่นๆ</td><td> </td></tr>
</table>

3.3 โทโพโลจีเครือข่าย

เลือกโทโพโลจีเครือข่ายหลังจากสถานีตั้งค่าสำหรับการใช้งาน
สามารถใช้โทโพโลจีแบบเส้น (Line) แบบดาว (Star) หรือแบบวงแหวน (Ring) ได้สำหรับ CC-Link IE TSN
การใช้โทโพโลจีที่แตกต่างกันทำให้กำหนดค่าเครือข่ายให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมการทำงานของคุณได้

โทโพโลจี		ฟีเจอร์
โทโพโลจีแบบเส้น (Line)	เครือข่ายจะทำการติดตั้งโมดูลโดยวางเรียงต่อระหว่างกันเป็นแนวยาวโดยการเรียงตัวจะเหมือนลักษณะเป็นเส้นตรง 	เครือข่ายที่สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการติดตั้ง เพื่อให้เกิดการเดินสายไฟโดยใช้ปริมาณที่น้อยที่สุดได้
โทโพโลจีแบบดาว (Star)	เครือข่ายจะทำการติดตั้งผ่านอุปกรณ์ฮับสวิตช์ (Switching hub) 	• ปรับขนาดได้มาก • เพิ่มอุปกรณ์ได้อย่างง่ายดาย
โทโพโลจีแบบวงแหวน (Ring) (ยังไม่รองรับในขณะนี้)	เครือข่ายจะทำการติดตั้งในรูปแบบเหมือนวงแหวน (Ring) 	ความน่าเชื่อถือสูง

เมื่อใช้โทโพโลจีแบบเส้น (Line) และแบบดาว (Star) ร่วมกัน จะสามารถทำการติดตั้งเครือข่ายโดยมีการเดินสายไฟที่ยืดหยุ่นมากขึ้น

หลักสูตรนี้จะกล่าวถึงการกำหนดค่าเครือข่ายโดยใช้**โทโพโลจีแบบเส้น (Line)**

3.4 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

ส่วนนี้จะอธิบายถึงการตั้งค่าที่จำเป็นในการเริ่มทำงานของระบบ ด้วยวิธีการกระจายการควบคุม I/O จำเป็นต้องมีการกำหนดค่าให้กับชนิดข้อมูลทั้งสาม 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

การตั้งค่าสำหรับอุปกรณ์ภายนอกที่จะทำการสื่อสาร

- ชนิดของสถานี: การตั้งค่าฟังก์ชันที่จะใช้ในสถานี
- IP แอดเดรส: ตั้งค่าสุดท้ายเพื่อให้แต่ละแอดเดรสมีหมายเลขแตกต่างกันในการกำหนดค่าเครือข่าย

การตั้งค่าสำหรับการกำหนดค่าสถานีสเลฟ (Slave station) และกำหนดชนิดของอุปกรณ์ใช้ลิงค์ไปยังสถานี (การตั้งค่าการปรับตั้งเครือข่าย)

การตั้งค่าสำหรับเชื่อมต่อโมดูล CPU เข้ากับอุปกรณ์ใช้ลิงค์ (รีเฟรชการตั้งค่า)

ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีระยะไกล (Remote station)	สถานีระยะไกล (Remote station)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253** (ค่าเริ่มต้น)	192.168.3.**1**	192.168.3.**2**
การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย			
	RJ71GN11-T2	NZ2GN2S1-32D	NZ2GN2S1-32T
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU · X: 64 จุด, Y: 64 จุด · W: 16 จุด	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ · RX/RY: 32 จุด · RWr/RWw: 4 จุด	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ · RX/RY: 32 จุด · RWr/RWw: 4 จุด

ส่วนนี้ได้อธิบายถึงการออกแบบระบบ
บทต่อไปจะอธิบายถึงวิธีการเริ่มต้นระบบ

3.5 สรุป

เนื้อหาของบทนี้ ได้แก่

- ชนิดและฟังก์ชันของสถานี
- อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้
- โทโพโลจี
- ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

จุดสำคัญที่ต้องพิจารณา:

ชนิดของสถานี	• สถานีถูกแบ่งกว้างๆ เป็นสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีสเลฟ (Slave station) สถานีย่อยรวมถึงสถานีในระบบ (Local station) และสถานีระยะไกล (Remote station) • สถานีในระบบ (Local station) จะทำการกระจายการควบคุมสำหรับตัวควบคุมและแลกเปลี่ยนข้อมูลบางอย่าง • สถานีระยะไกล (Remote station) ทำการกระจายการควบคุม I/O
โทโพโลจี	• ในโทโพโลจีแบบเส้น (Line) เครือข่ายสามารถปรับตั้งโดยเดินสายไฟน้อยที่สุดได้ • ในโทโพโลจีแบบดาว (Star) จะสามารถปรับตั้งเครือข่ายที่ปรับเปลี่ยนรูปแบบได้มาก และสามารถเพิ่มอุปกรณ์ได้อย่างง่ายดาย • ในโทโพโลจีแบบวงแหวน (Ring) จะสามารถปรับตั้งเครือข่ายให้เกิดความน่าเชื่อถือสูงได้ • การใช้โทโพโลจีที่แตกต่างกันทำให้กำหนดค่าเครือข่ายให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมการทำงานของคุณได้

บทที่ 4 การเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีระยะไกล (Remote station)

บทนี้จะอธิบายถึงวิธีการเริ่มทำงานระบบด้วยสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีระยะไกล (Remote station)

4.1 การทำงานของระบบ

4.2 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

4.3 การเดินสายไฟ

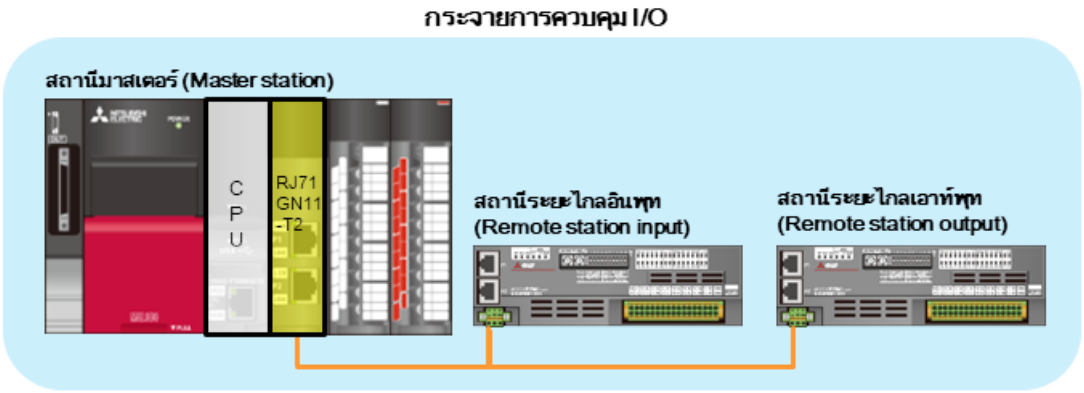
4.4 การตั้งค่า IP แอดเดรสสำหรับสถานีระยะไกล (Remote station)

4.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูล

4.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ

4.7 การตรวจสอบโปรแกรมและการทำงาน

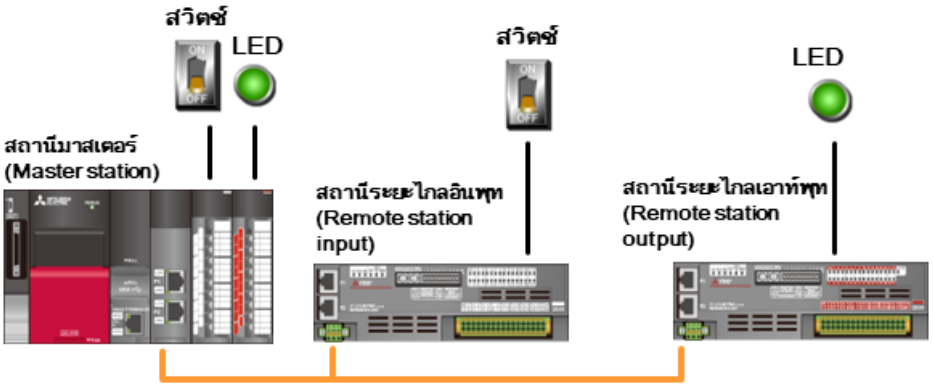
4.8 การวินิจฉัยเครือข่าย



4.1 การทำงานของระบบ

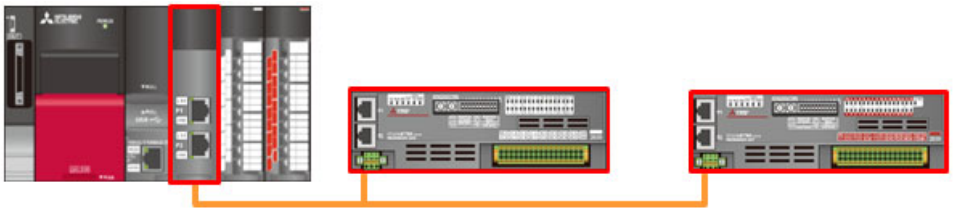
ส่วนนี้จะอธิบายถึงการทำงานของระบบที่จะเปิดใช้งาน

- เมื่อเปิดสวิตช์ของสถานีระยะไกล (Remote station) (อินพุท) ไฟ LED ในสถานีมาสเตอร์ (Master station) จะติดขึ้น
- เมื่อเปิดสวิตช์ของสถานีมาสเตอร์ (Master station) ไฟ LED ในสถานีระยะไกล (Remote station) (อินพุท) จะติดขึ้น

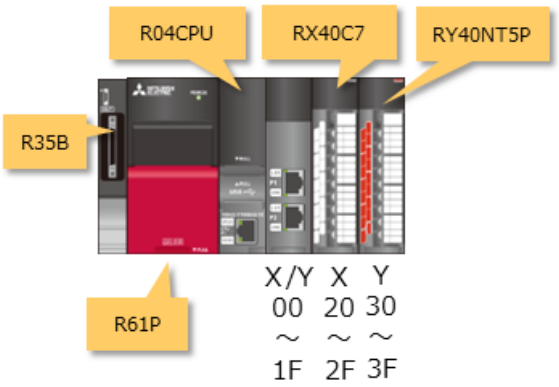


4.2 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

ส่วนนี้จะอธิบายถึงขั้นตอนการตั้งค่าพร้อมการตรวจสอบ**การตั้งค่าที่จำเป็นสำหรับการเริ่มต้นการทำงานของระบบ**ที่อธิบายไว้ในบทที่ 3

ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีระยะไกลอินพุท (Remote station input)	สถานีระยะไกลเอาท์พุท (Remote station output)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253**	192.168.3.**1**	192.168.3.**2**
การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย			
	RJ71GN11-T2	NZ2GN2S1-32D	NZ2GN2S1-32T
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU X: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F Y: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F

ภาพต่อไปนี้แสดงการกำหนดค่าโมดูลของสถานีมาสเตอร์ (Master station)

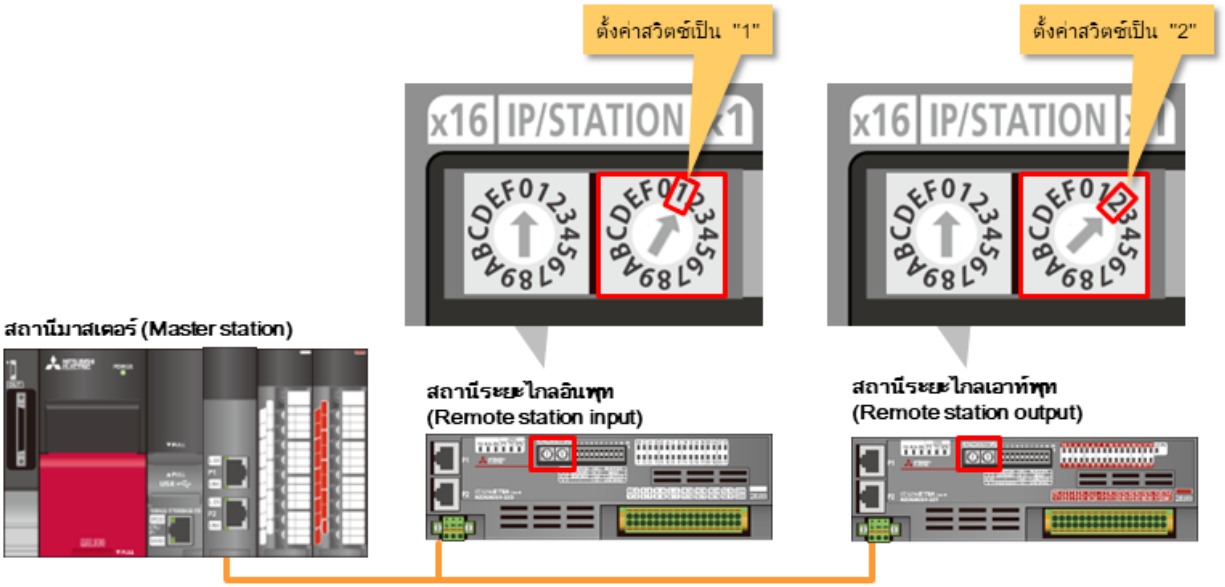


4.3 การเดินสายไฟ

โมดูลเครือข่าย CC-Link IE Field มีสองพอร์ทเชื่อมต่อได้แก่ P1 และ P2
โมดูลเครือข่ายทำงานในรูปแบบเดียวกันไม่ว่าจะทำการเชื่อมต่อสายเข้ากับพอร์ทใดๆ
แต่ถ้ามีการระบุแบบเจาะจง เช่น ให้มีการเชื่อมต่อพอร์ท P1 เข้ากับพอร์ท P2 ระหว่างอุปกรณ์โมดูลสองตัว จะช่วยให้ง่ายสำหรับการเดินสายไฟ
และเกิดความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องจากการเดินสายไฟ ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.4 การตั้งค่า IP แอดเดรสสำหรับสถานีระยะไกล (Remote station)

โมดูลระยะไกลแบบบล็อคมีสวิตช์หมุนที่ด้านหน้าเพื่อตั้งค่า IP แอดเดรส
สวิตช์แบบเลือกค่า (สวิตช์ IP/STATION x 1) หมายถึงตำแหน่งหมายเลขสุดท้ายของ IP แอดเดรส

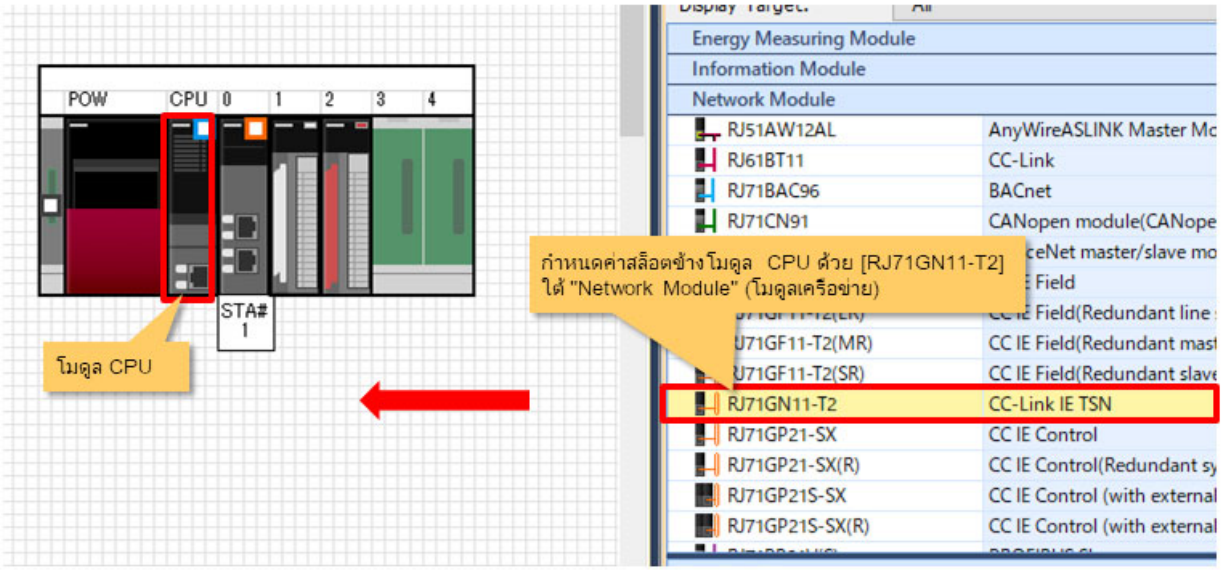


ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีระยะไกลอินพุท (Remote station input)	สถานีระยะไกลเอาท์พุท (Remote station output)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253**	192.168.3.**1**	192.168.3.**2**

4.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูล

ตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม GX Works3
ในไดอะแกรมสำหรับการกำหนดค่าโมดูล ให้ทำการกำหนดโมดูลฟังก์ชันเครือข่ายลงไปใส่ในช่องสล๊อตที่ว่างซึ่งอยู่ข้างโมดูล CPU
เนื่องจากในหลักสูตรนี้จะใช้ CC-Link IE TSN ให้ทำการเลือกโมดูล [RJ71GN11-T2] ในรายการโมดูลเครือข่าย

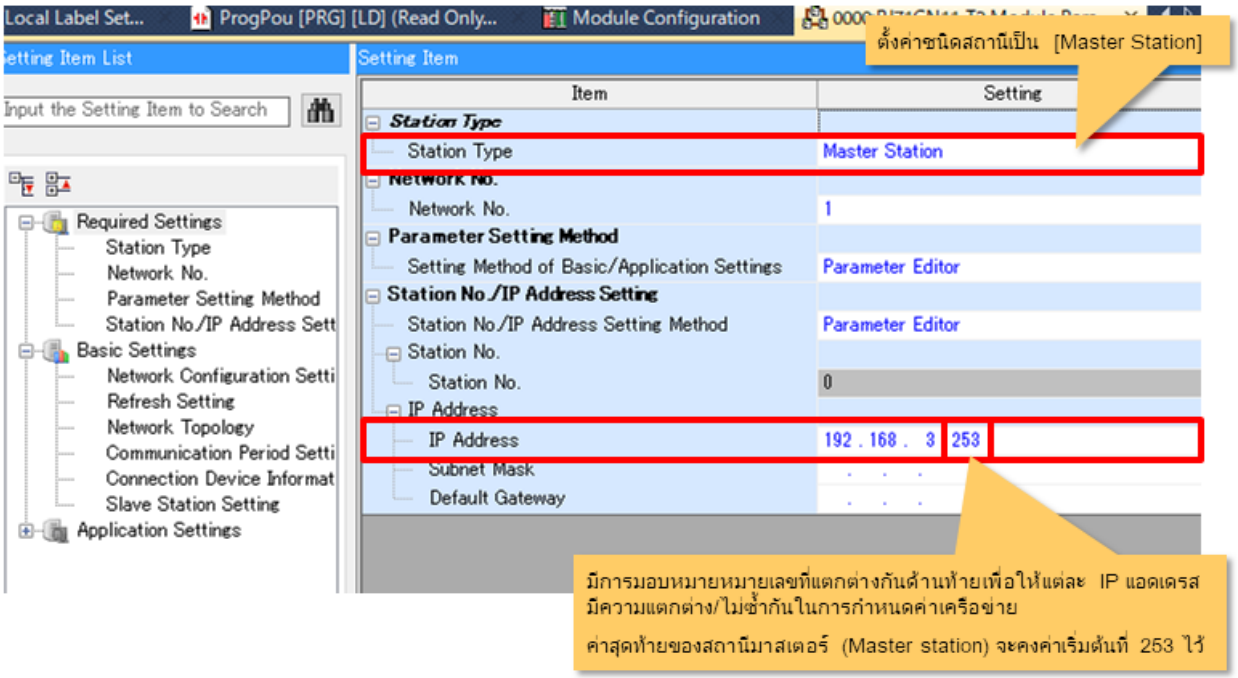
หากคุณมีโมดูลและอุปกรณ์จริง ให้เลือก [Read Module Configuration from PLC] (อ่านการกำหนดค่าโมดูลที่มาจาก PLC) จากเมนู [Online] (ออนไลน์) เพื่อแสดงถึงการกำหนดค่าโมดูลและอุปกรณ์จริงไปยังไดอะแกรมสำหรับการกำหนดค่าโมดูล



4.5.1 ชนิดของสถานีและ IP แอดเดรส

ตั้งค่าชนิดสถานีและ IP แอดเดรสของ โมดูลในระบบ/มาสเตอร์ TSN ไปยังสถานีมาสเตอร์ (Master station)

ที่หน้าต่าง "Navigation" (นำทาง) ให้เลือก [Parameter] (พารามิเตอร์) จากนั้นเลือก [Module Information] (ข้อมูลโมดูล) แล้ว [0000:RJ71GN11-T2] และ [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) เปิดหน้าต่างตั้งค่าจาก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) และกำหนดค่า [Required Settings] (การตั้งค่าที่จำเป็น) ตามที่แสดงด้านล่าง

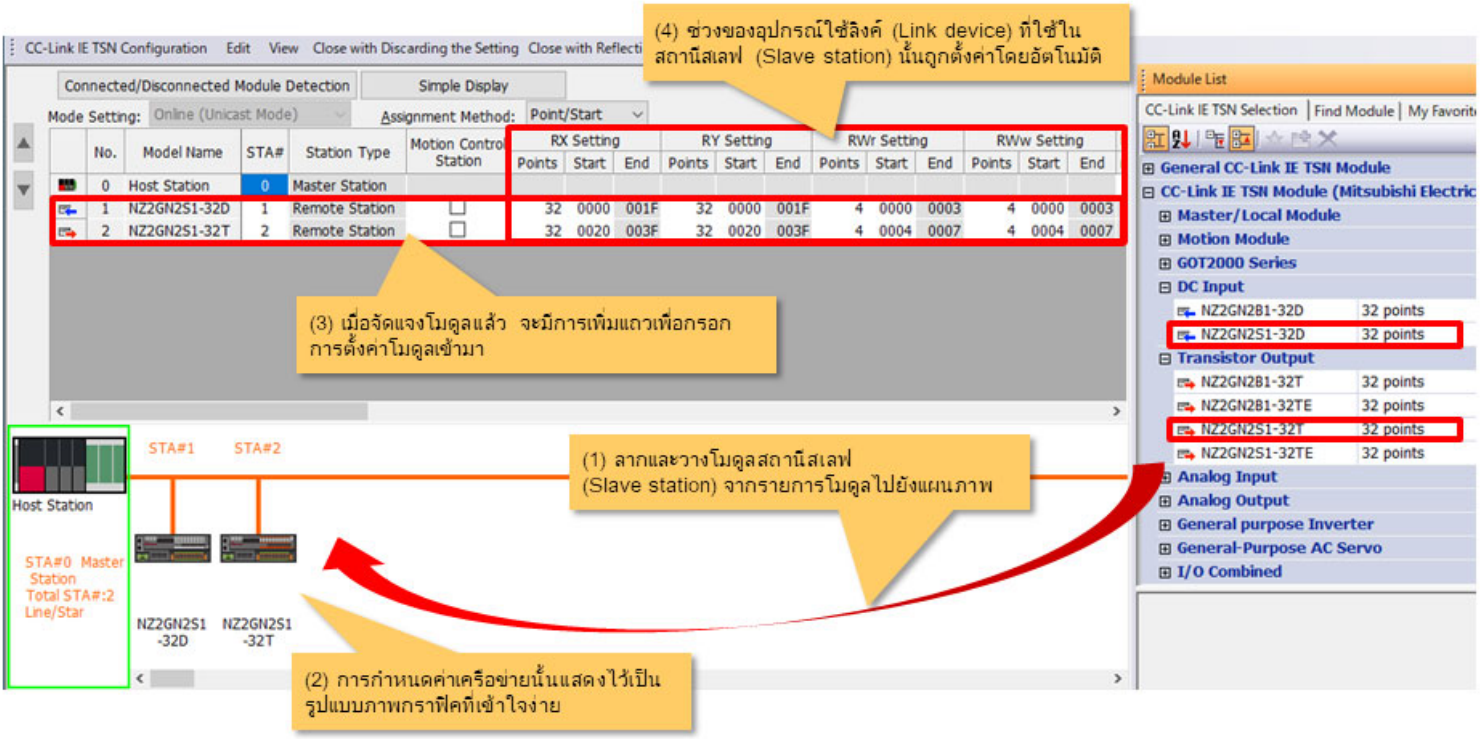


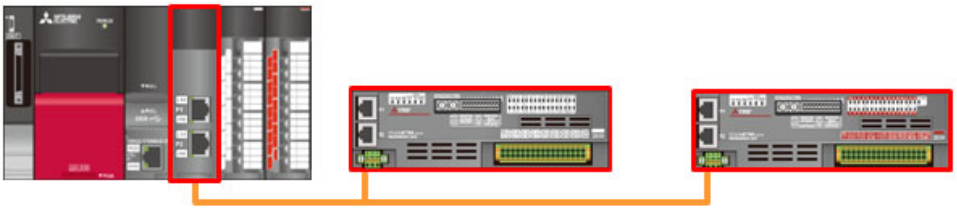
ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีระยะไกลอินพุท (Remote station input)	สถานีระยะไกลเอาท์พุท (Remote station output)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253**	192.168.3.**1**	192.168.3.**2**

4.5.2 การกำหนดค่าเครือข่าย

ตั้งค่าการกำหนดค่าสถานีที่เชื่อมต่อไปยังเครือข่าย

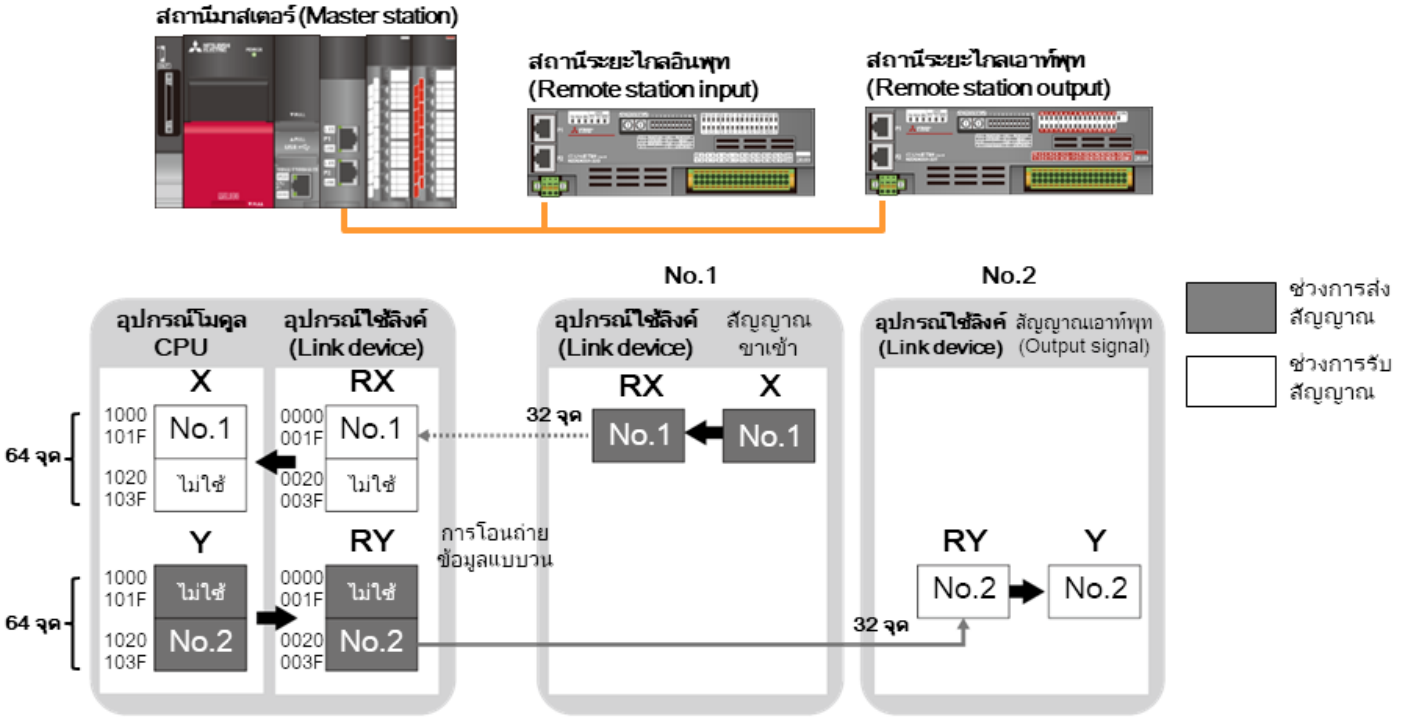
ในหน้าต่างตั้งค่า ให้เลือก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) แล้วเลือก [Basic Settings] (การตั้งค่าพื้นฐาน) จากนั้น [Network Configuration Settings] (การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย) และ [Detailed Setting] (การตั้งค่าละเอียด) เพื่อเปิดหน้าต่าง [CC-Link IE TSN Configuration] (การกำหนดค่า CC-Link IE TSN)
เลือกโมดูลที่จะเพิ่มเข้าไปในสถานีสเลฟ (Slave station) จากรายการโมดูล ทำการลากและวางโมดูลสถานีรอบไปยังแผนภาพ แล้วโมดูลสถานีสเลฟ (Slave station) จะถูกลงทะเบียน



การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย			
	RJ71GN11-T2	NZ2GN2S1-32D	NZ2GN2S1-32T

4.5.3 รีเฟรชการตั้งค่า

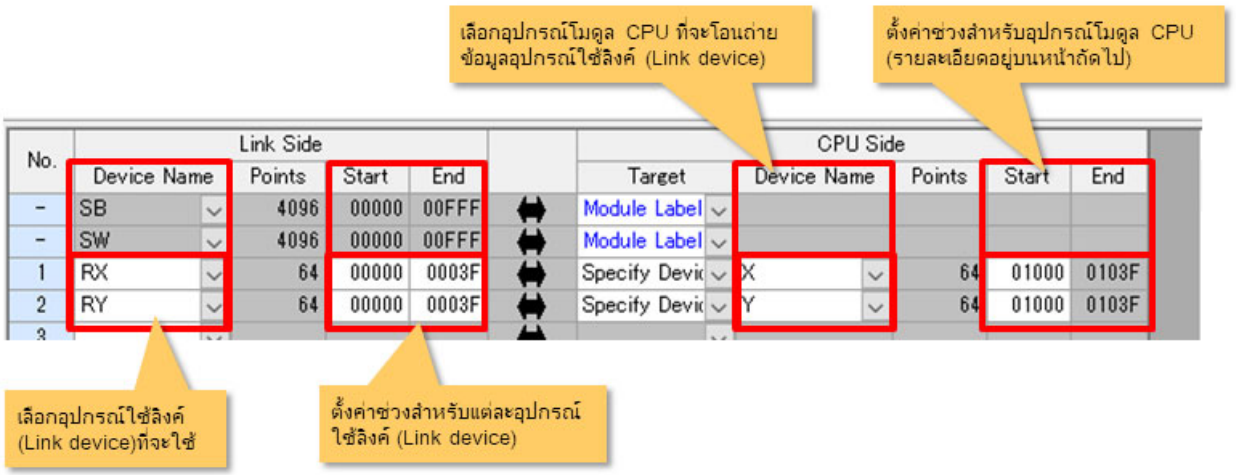
จะต้องทำการกำหนดอุปกรณ์โมดูล CPU และอุปกรณ์ใช้ลิงค์เพื่อกำหนดช่วงที่ใช้ในการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างรีเฟรชลิงค์ (Refresh link)
ภาพต่อไปนี้แสดงช่วงการกำหนดค่าของแต่ละอุปกรณ์การลิงค์โดยใช้ไดอะแกรมแบบวนลูปต่อเนื่อง ที่อธิบายไว้ในบทที่ 1



-	RJ71GN11-T2	NZ2GN2S1-32D	NZ2GN2S1-32T
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU X: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F Y: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F

4.5.3 รีเฟรชการตั้งค่า

ในหน้าต่างตั้งค่า ให้เลือก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) แล้วเลือก [Basic Settings] (การตั้งค่าพื้นฐาน) จากนั้น [Refresh Setting] (การตั้งค่ารีเฟรช) และ [Detailed Setting] (การตั้งค่าละเอียด) เพื่อเปิดการตั้งค่ารีเฟรช ใส่ค่าช่วงที่จะใช้สำหรับแต่ละอุปกรณ์ใช้ลิงค์



-	RJ71GN11-T2	NZ2GN2S1-32D	NZ2GN2S1-32T
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU X: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F Y: 64 จุด ตั้งแต่ 1000 ถึง 103F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 001F	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ RX: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F RY: 32 จุด ตั้งแต่ 0020 ถึง 003F

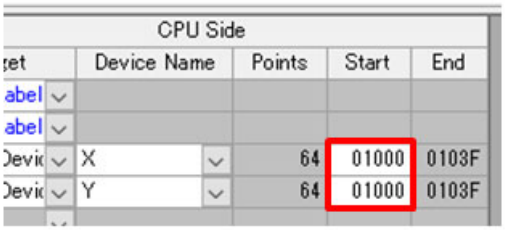
*เนื่องจากระบบที่อธิบายในบทนี้ไม่ใช้อุปกรณ์เวิร์ด จึงไม่มีการตั้งค่าการลงทะเบียนจากระยะไกล (W)

การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลเสร็จสิ้นแล้ว
*ตรวจสอบให้มั่นใจว่าได้เขียนพารามิเตอร์ไปยังโมดูล CPU หลังจากตั้งค่าเสร็จสิ้นแล้ว

4.5.3 รีเฟรชการตั้งค่า

มอบหมายช่วงอุปกรณ์ไปยังโมดูล CPU แล้ว

ในหน้าการตั้งค่ารีเฟรช จะมีการกำหนดค่าหมายเลขอุปกรณ์เริ่มต้นไปยังโมดูล CPU เริ่มที่ 1000 หรือโมดูลอื่นๆ ในหน่วยฐานอาจใช้หมายเลขอุปกรณ์ที่น้อยกว่า 1000 ได้



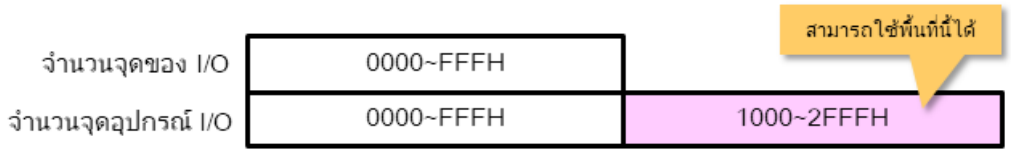
เมื่อกำหนดการตั้งค่าอุปกรณ์ไปยังโมดูล CPU แล้ว พื้นที่ของอุปกรณ์จะถูกกำหนดตามข้อกำหนดเฉพาะของโมดูล CPU ต่อไปนี้

- จำนวนจุดของ I/O: จำนวนจุดที่โมดูลที่ติดตั้งไว้บนยูนิตพื้นฐานสามารถใช้ได้
- จำนวนจุดอุปกรณ์ I/O: ช่วงอุปกรณ์ที่ใช้ได้ รวมถึงเครือข่าย

โมดูล MELSEC iQ-R Series CPU มีข้อมูลจำเพาะดังนี้

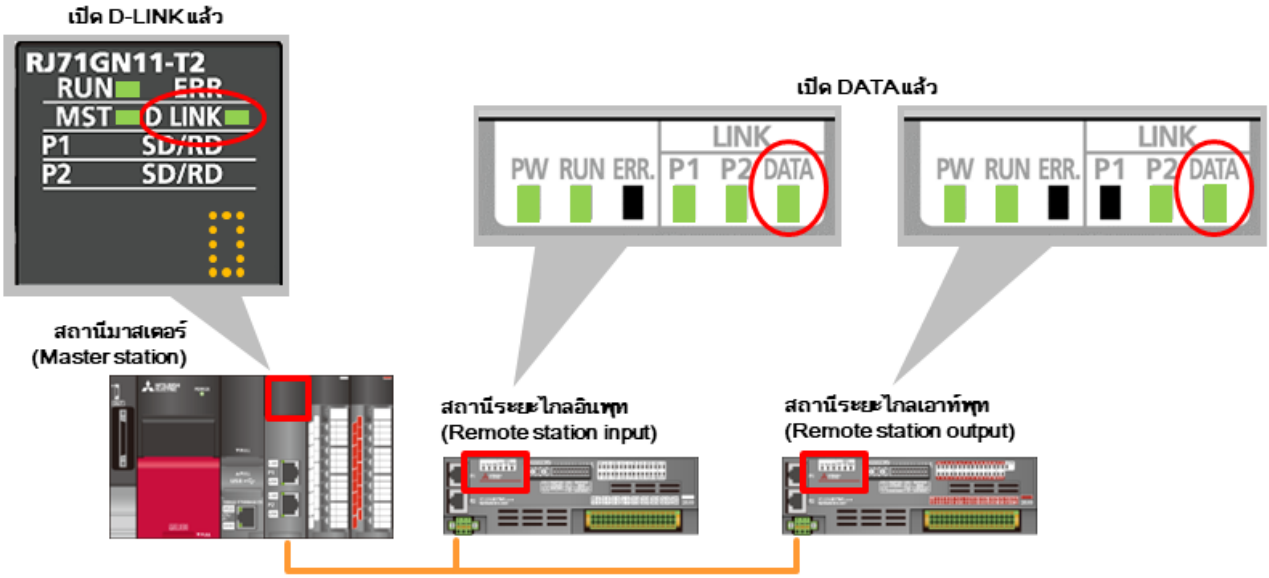
- จำนวนจุดของ I/O: X/Y0000 ถึง FFFH
- จำนวนจุดอุปกรณ์ I/O: X/Y0000 ถึง 2FFFH

สามารถมอบหมายพื้นที่ระหว่าง 1000 ถึง 2FFFH เพื่อรีเฟรชอุปกรณ์ใช้ลิงค์ได้ เนื่องจากไม่ขัดกับพื้นที่ที่ใช้สำหรับโมดูลที่ติดตั้งบนยูนิตฐาน



4.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ

เมื่อเครือข่ายทำงานได้ปกติ ไฟ LED เชื่อมต่อข้อมูลบนโมดูลด้านหน้าจะติดขึ้น

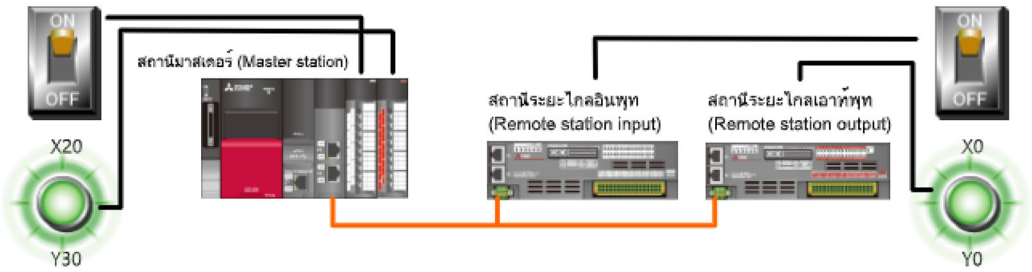


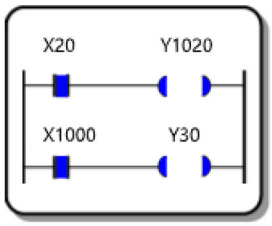
หากไฟไม่ติด ให้ตรวจสอบสถานะเครือข่ายโดยการวินิจฉัยเครือข่าย
รายละเอียดการวินิจฉัยเครือข่ายนั้นอธิบายไว้ในส่วน 4.8

4.7 การตรวจสอบโปรแกรมและการทำงาน

ส่วนนี้อธิบายถึงโปรแกรมควบคุม I/O ระยะไกล

กดปุ่ม ▶ เพื่อตรวจสอบการทำงาน



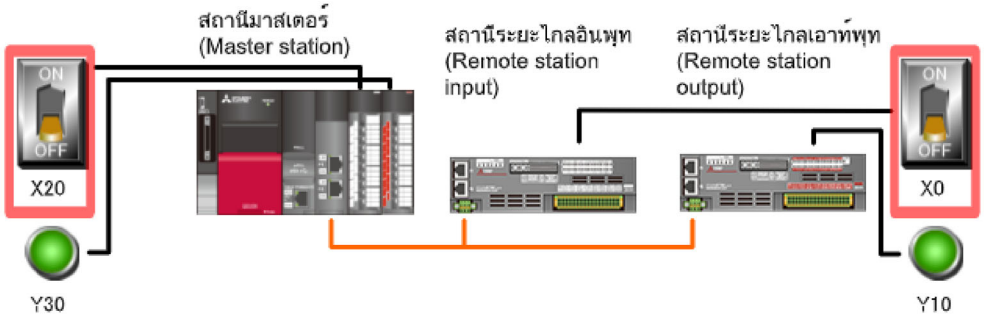


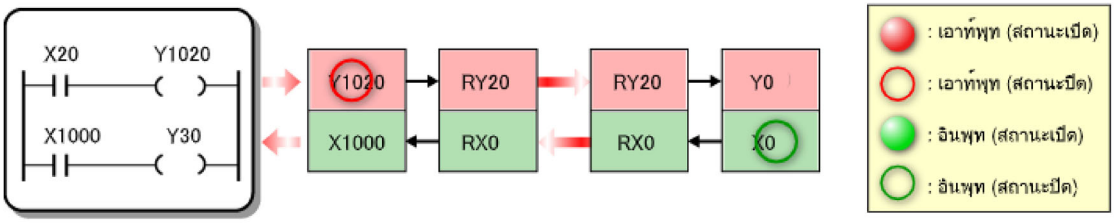
สถานีมาสเตอร์ (Master station) | สถานีระยะไกล (Remote station)

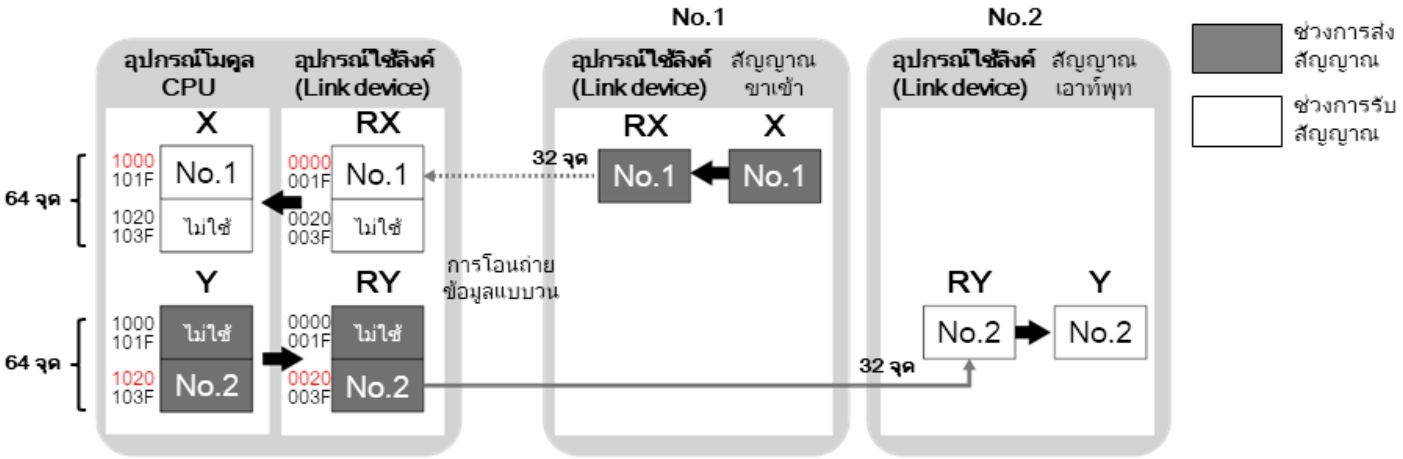
(5) เปิดสวิตช์ X0 ที่สถานีระยะไกล 1
(6) สถานะจะถูกส่งผ่านทางเครือข่ายและ X1000 จะเปิดขึ้น
(7) Y30 จะเปิดขึ้นโดยโปรแกรมเลดเดอร์
(8) LED Y30 จะเปิดขึ้น

4.7 การตรวจสอบโปรแกรมและการทำงาน

คลิกที่ **สวิตช์** ในแผนภาพเพื่อตรวจสอบสถานะของการโอนถ่ายข้อมูลโปรแกรมที่แสดงในหน้าที่แล้ว
โมดูล CPU จะจัดการอินพุท/เอาท์พุทของโมดูลระยะไกลแบบบล็อค เช่นเดียวกับอินพุท/เอาท์พุทของโมดูลที่ติดตั้งบนหน่วยฐาน
อุปกรณ์ I/O ที่มอบหมายไปยังสถานีระยะไกล (Remote station) นั้นจะถูกรีเฟรชอย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติโดยรีเฟรชลิงค์



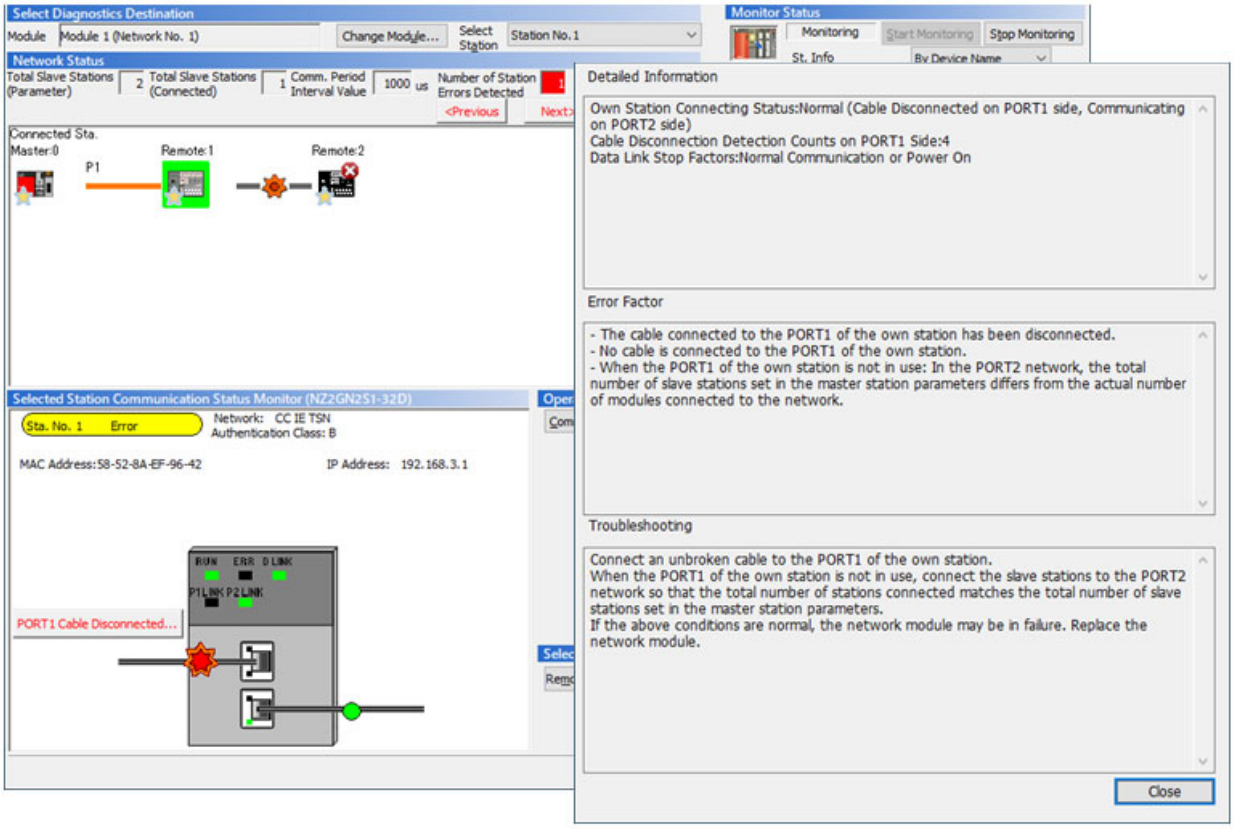




4.8 การวินิจฉัยเครือข่าย

หากเครือข่ายไม่ทำงานตามปกติ ให้เปิดการทำงาน [CC-Link IE TSN/CC-Link IE Field Diagnostics] (การวินิจฉัย CC-Link IE TSN/CC-Link IE Field) จากเมนู [Diagnostics] (วินิจฉัย) ของซอฟต์แวร์วิศวกรรม

การวินิจฉัย CC-Link IE TSN จะแสดงการเดินสายไฟเครือข่ายจริงเป็นภาพกราฟิค ซึ่งจะช่วยให้คุณระบุตำแหน่งความผิดพลาดได้อย่างรวดเร็วและทำการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้อง



4.9 สรุป

เนื้อหาของบทนี้ ได้แก่

- กระบวนการและการตั้งค่าเพื่อเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีระยะไกล (Remote station)
- การวินิจฉัยเครือข่าย

จุดสำคัญที่ต้องพิจารณา:

พอร์ทการเชื่อมต่อสำหรับสายเครือข่าย	• โมดูลเครือข่ายทำงานในรูปแบบเดียวกันไม่ว่าจะทำการเชื่อมต่อสายเข้ากับพอร์ทใดๆ
บทบาทของ IP แอดเดรส	• มีการระบุปลายทางการสื่อสาร
รีเฟรชการตั้งค่า	• สำหรับอุปกรณ์ที่มอบหมายไปยังโมดูล CPU ให้ตั้งค่าช่วงที่แตกต่างจากอุปกรณ์จริง ซึ่งโมดูลบนหน่วยฐานได้ใช้แล้ว
ไฟ LED โมดูลการวินิจฉัย	• สามารถทำการวินิจฉัยสถานะเครือข่ายหลักโดยการตรวจสอบสถานะเปิด/ปิด LED
การวินิจฉัย CC-Link IE TSN	• การเดินสายไฟจริงจะแสดงบนซอฟต์แวร์วิศวกรรมเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถระบุตำแหน่งความผิดพลาดและทำการแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

บทที่ 5 การเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

บทนี้จะอธิบายถึงการเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

5.1 การทำงานของระบบ

5.2 การอัปเดตข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง (ระหว่างตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ PLC)

5.3 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

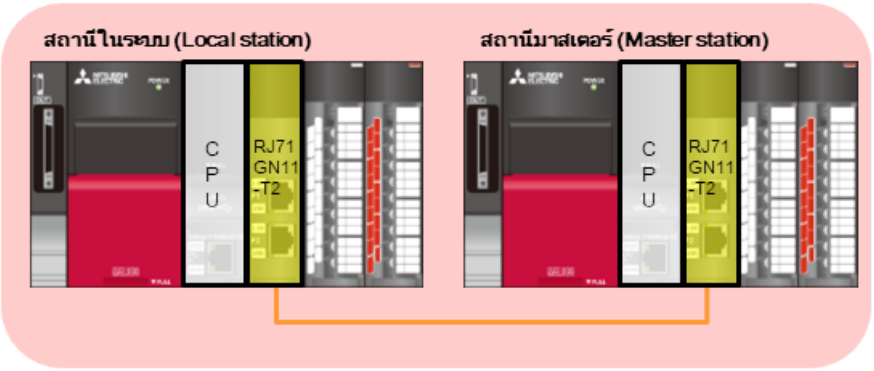
5.4 การเดินสายไฟ

5.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูล

5.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ

5.7 การตรวจสอบโปรแกรมและการทำงาน

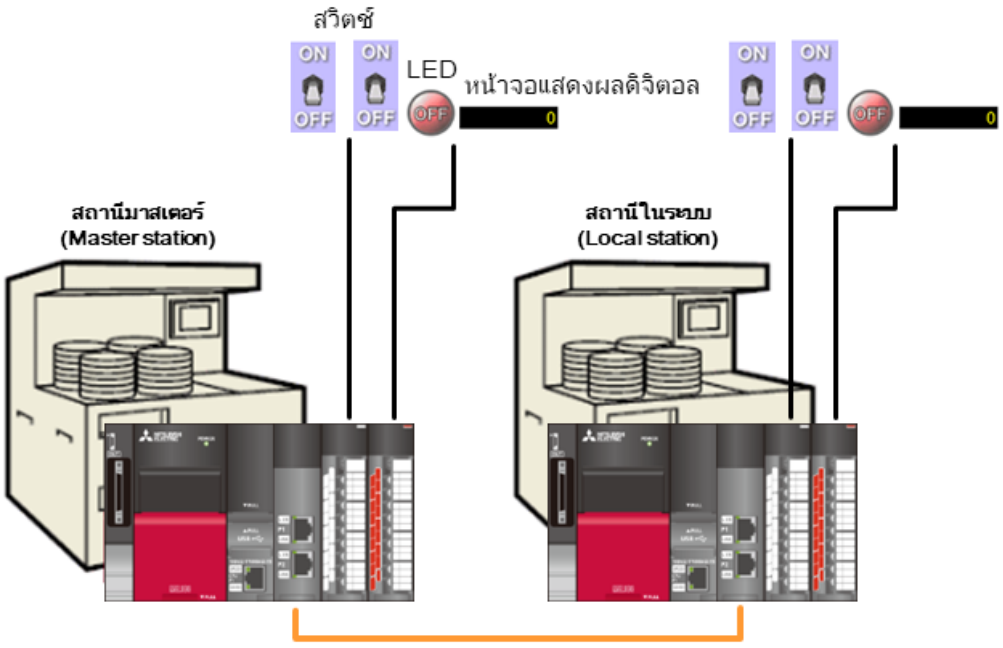
กระจายการควบคุมสำหรับตัวควบคุม



5.1 การทำงานของระบบ

ส่วนนี้จะอธิบายถึงแผนผังการทำงานของระบบที่จะเปิดใช้งาน

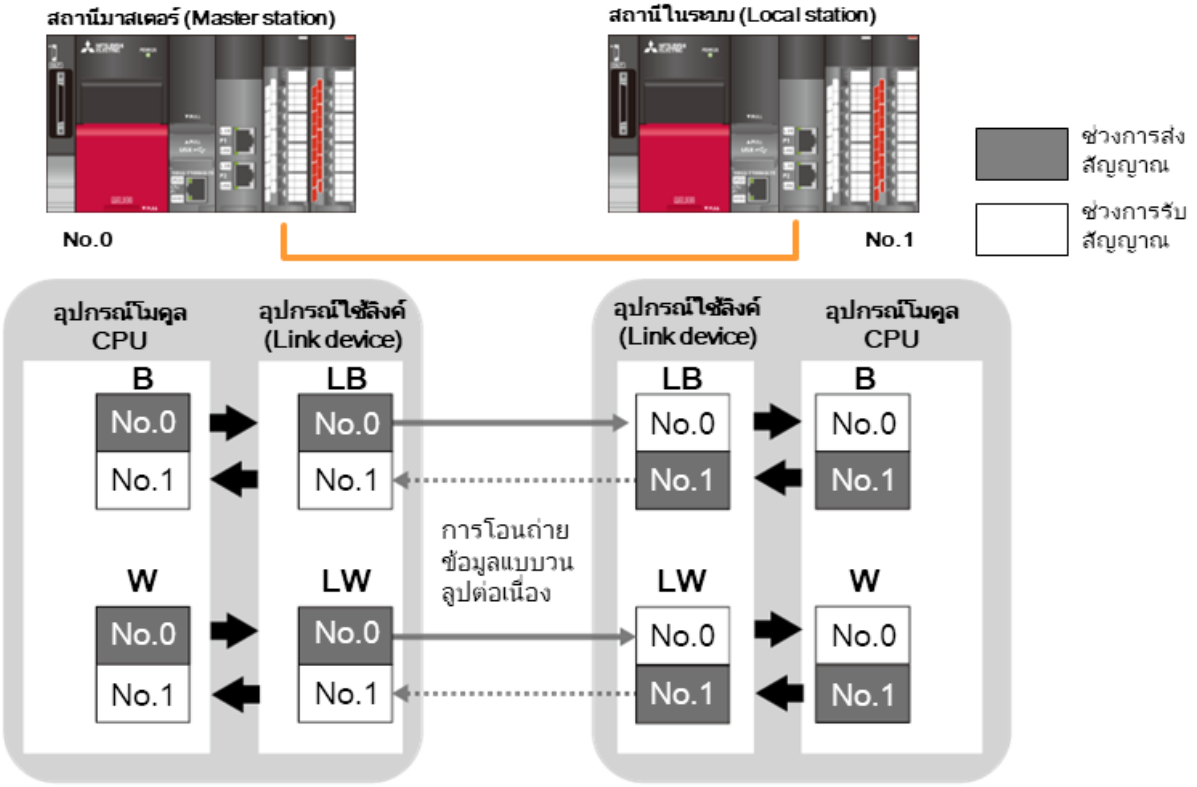
การเปิดหรือปิดสวิตช์ของสถานีตนเองจะสั่งการไฟแจ้ง LED หรือหน้าจอแสดงผลดิจิตอลบนสถานีปลายทาง



5.2 การอัปเดตข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง (ระหว่างตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ PLC)

ส่วนนี้อธิบายถึงการอัปเดตข้อมูลสำหรับการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่องใน เครือข่ายระหว่าง PLC ถึง PLC ก่อนการกำหนดค่าระบบรีโมตI/Oเน็ตเวอร์คที่อธิบายไว้ในบทที่ 4 จะใช้RX และ RY (บิท) และ RWr และ RWw (เวิร์ด) สำหรับอุปกรณ์ใช้ลิงค์ ในเครือข่าย PLC ถึง PLC จะใช้ LB (รีเลย์ลิงค์) และ LW (ลงทะเบียนลิงค์) สำหรับอุปกรณ์ใช้ลิงค์
LB และ LW จะอัปเดตโดยการโอนถ่ายข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่องเช่นเดียวกับ RX, RY, RWr, และ RWw แต่มีความแตกต่างกันดังนี้

- RX, RY, RWr, และ Rww จะอินพุทหรือเอาท์พุทตามแต่ละอุปกรณ์ แต่ LB และ LW จะทั้งอินพุทและเอาท์พุทในอุปกรณ์เดียว (มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลตามช่วงของแต่ละสถานี)
- RX, RY, RWr, และ Rww สลับอินพุทไปยังเอาท์พุทระหว่างโมดูล CPU และ I/O ระยะไกล แต่ LB และ LW จะไม่สลับ

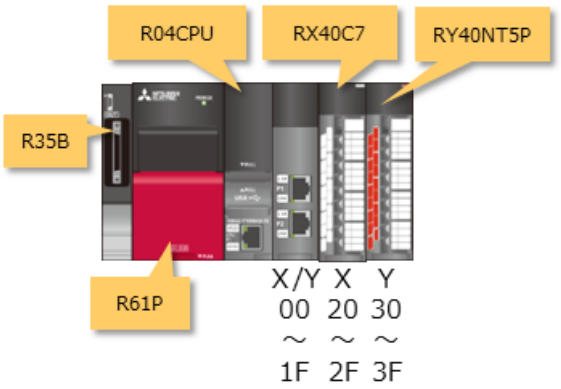


5.3 ความรู้ที่ต้องมีในการเริ่มทำงานระบบ

ส่วนนี้จะอธิบายถึงระบบที่จะกำหนดค่า ระบบจะถูกกำหนดค่าด้วยสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

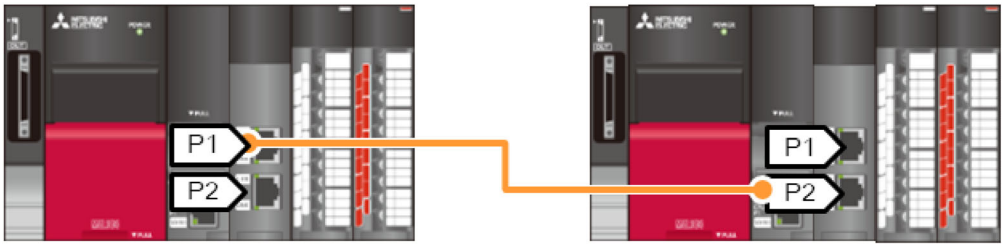
ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีในระบบ (Local station)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253**	192.168.3.**1**
การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย		
	RJ71GN11-T2	RJ71GN11-T2
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU B: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF W: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ LB: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF LW: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF

ภาพต่อไปนี้แสดงการกำหนดค่าโมดูลทั่วไปของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)



5.4 การเดินสายไฟ

โมดูล CC-Link IE TSN มีสองพอร์ทเชื่อมต่อได้แก่ P1 และ P2
โมดูลเครือข่ายทำงานในรูปแบบเดียวกันไม่ว่าจะทำการเชื่อมต่อสายเข้ากับพอร์ทใดๆ
แต่ถ้ามีการระบุแบบเจาะจง เช่น ให้มีการเชื่อมต่อพอร์ท P1 เข้ากับพอร์ท P2 ระหว่างอุปกรณ์โมดูลสองตัว จะช่วยให้ง่ายสำหรับการเดินสายไฟ
และเกิดความสะดวกในการตรวจสอบความถูกต้องจากการเดินสายไฟ ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น



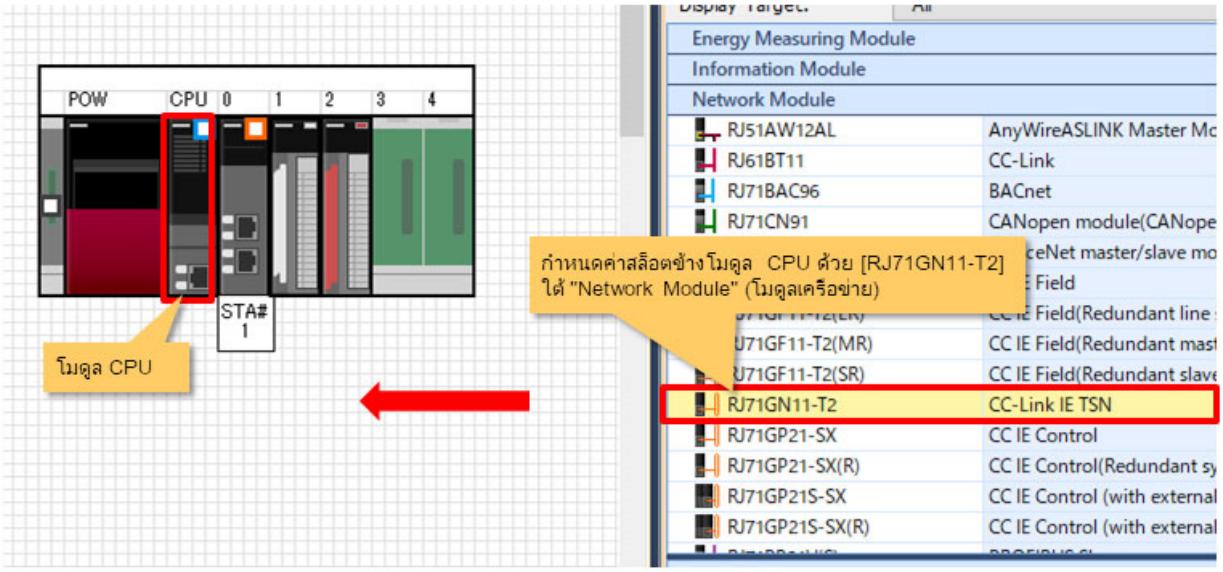
สถานีมาสเตอร์ (Master station)　　สถานีในระบบ (Local station)

5.5 การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูล

ตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม GX Works3
ในไดอะแกรมสำหรับการกำหนดค่าโมดูล ให้ทำการกำหนดโมดูลฟังก์ชันเครือข่ายลงไปใส่ในช่องสล๊อตที่ว่างซึ่งอยู่ข้างโมดูล CPU เนื่องจากในหลักสูตรนี้จะใช้ CC-Link IE TSN ให้ทำการเลือกโมดูล [RJ71GN11-T2] ในรายการโมดูลเครือข่าย

หากคุณมีโมดูลและอุปกรณ์จริง ให้เลือก [Read Module Configuration from PLC] (อ่านการกำหนดค่าโมดูลที่มาจาก PLC) จากเมนู [Online] (ออนไลน์) เพื่อแสดงถึงการกำหนดค่าโมดูลและอุปกรณ์จริงไปยังไดอะแกรมสำหรับการกำหนดค่าโมดูล

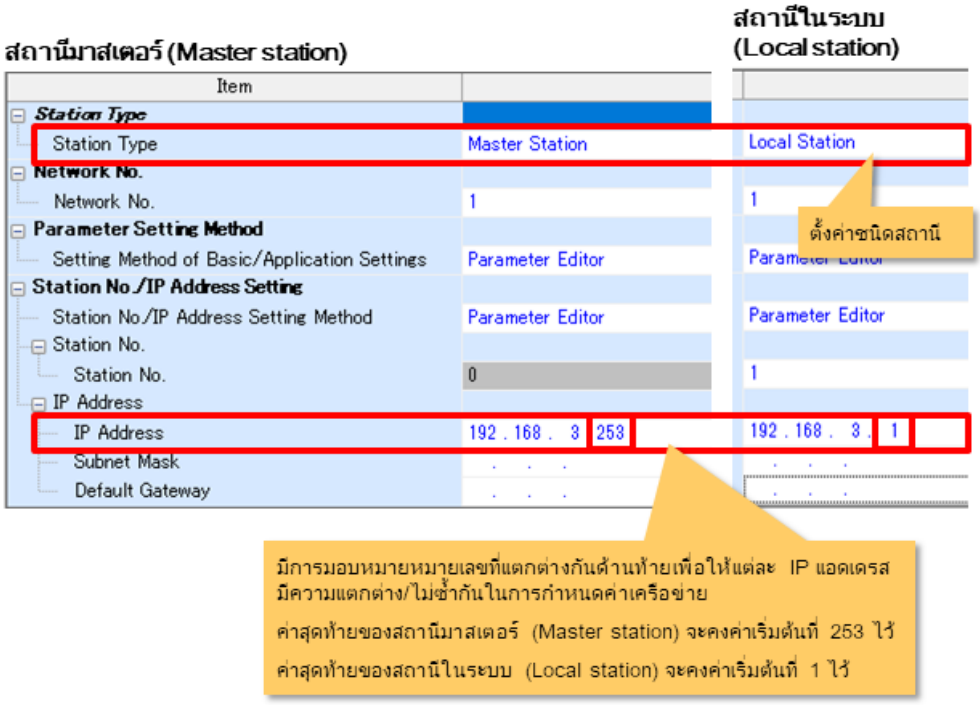
ตั้งค่าแบบเดียวกันสำหรับทั้งสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)



5.5.1 ชนิดของสถานีและ IP แอดเดรส

ชนิดสถานีและ IP แอดเดรสสำหรับโมดูล CC-Link IE TSN จะต้องตั้งค่าไปยังสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

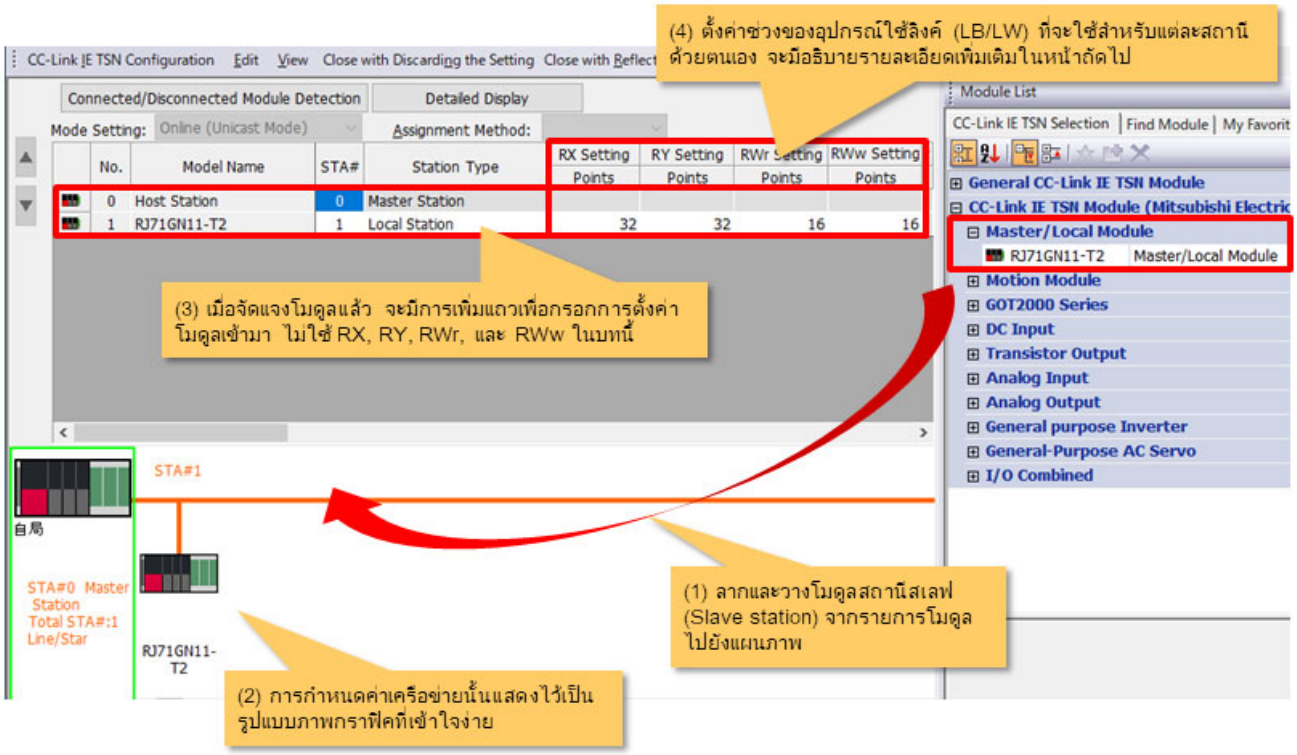
ที่หน้าต่าง "Navigation" (นำทาง) ให้เลือก [Parameter] (พารามิเตอร์) จากนั้นเลือก [Module Information] (ข้อมูลโมดูล) แล้ว [0000_RJ71GN11-T2] และ [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) เปิดหน้าต่างตั้งค่าจาก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) และกำหนดค่า [Required Settings] (การตั้งค่าที่จำเป็น) ตามที่แสดงด้านล่าง



ชนิดของสถานี	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีในระบบ (Local station)
IP แอดเดรส	192.168.3.**253**	192.168.3.**1**

5.5.2 การกำหนดค่าเครือข่าย

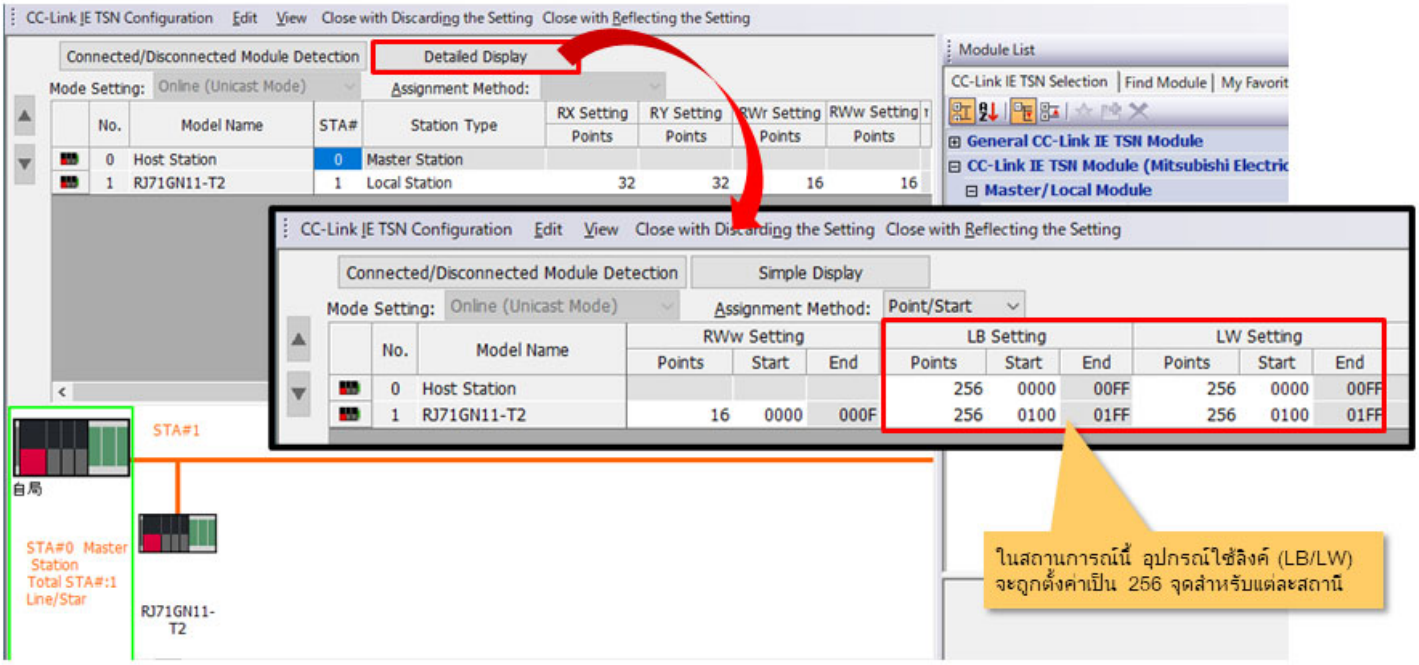
ในหน้าต่างตั้งค่า ให้เลือก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) แล้วเลือก [Basic Settings] (การตั้งค่าพื้นฐาน) จากนั้น [Network Configuration Settings] (การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย) และ [Detailed Setting] (การตั้งค่าละเอียด) เพื่อเปิดหน้าต่าง [CC-Link IE TSN Configuration] (การกำหนดค่า CC-Link IE TSN)
เลือกโมดูลที่จะเพิ่มเข้าไปในสถานีสเลฟ (Slave station) จากรายการโมดูล ทำการลากและวางโมดูลสถานีรอบไปยังแผนภาพ แล้วโมดูลสถานีสเลฟ (Slave station) จะถูกลงทะเบียน



การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย		
	RJ71GN11-T2	RJ71GN11-T2

5.5.2 การกำหนดค่าเครือข่าย

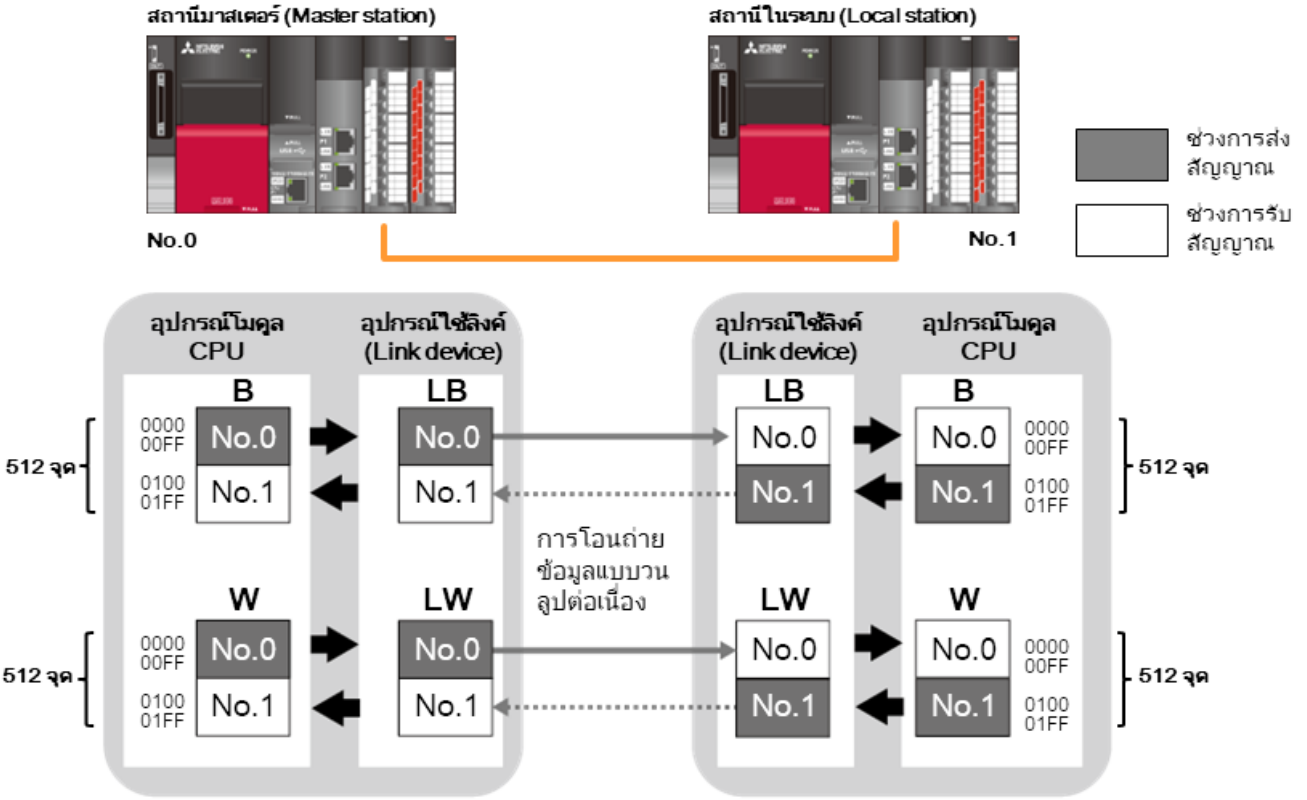
อินพุทคอลัมน์สำหรับ LB และ LW จะแสดงขึ้นโดยการคลิกที่ปุ่ม [Detailed Display] (แสดงรายละเอียด)
เมื่อเทียบกับ RX, RY, RWr, และ Rww แล้ว LB และ LW ต้องอินพุทด้วยตัวเอง



การตั้งค่าการกำหนดค่าเครือข่าย	สถานีมาสเตอร์ (Master station)	สถานีในระบบ (Local station)
	RJ71GN11-T2	RJ71GN11-T2

5.5.3 รีเฟรชการตั้งค่า

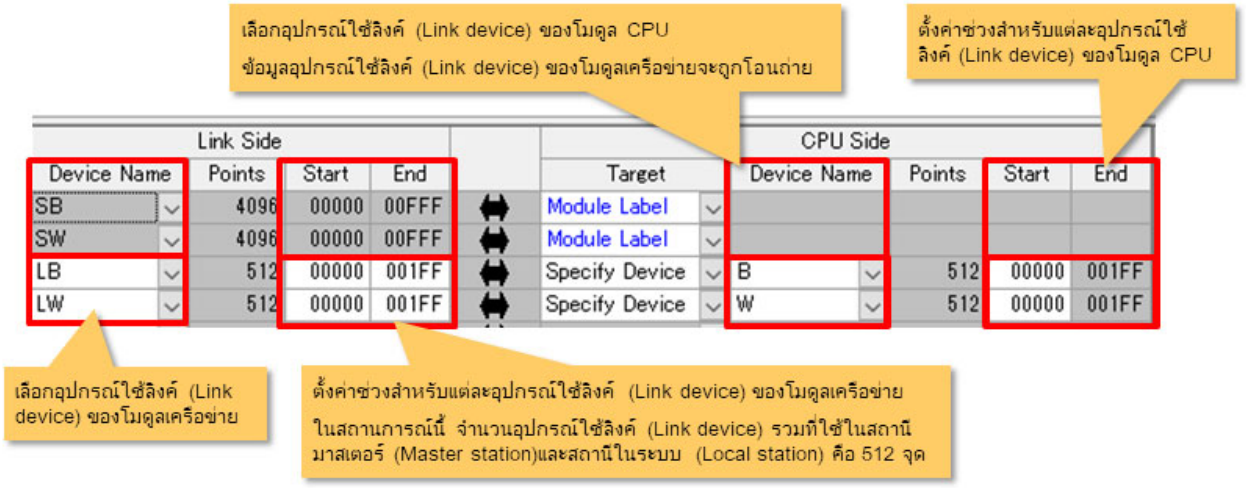
จะต้องทำการกำหนดอุปกรณ์โมดูล CPU และอุปกรณ์ใช้ลิงค์เพื่อกำหนดช่วงที่ใช้ในการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างรีเฟรชลิงค์
ภาพต่อไปนี้แสดงช่วงการกำหนดค่าของแต่ละอุปกรณ์การลิงค์ โดยใช้ไดอะแกรมการส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง ที่อธิบายไว้ในบทที่ 5.2



-	RJ71GN11-T2	RJ71GN11-T2
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU B: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF W: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ LB: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF LW: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF

5.5.3 รีเฟรชการตั้งค่า

ในหน้าต่างตั้งค่า ให้เลือก [Module Parameter] (พารามิเตอร์โมดูล) แล้วเลือก [Basic Settings] (การตั้งค่าพื้นฐาน) จากนั้น [Refresh Setting] (การตั้งค่ารีเฟรช) และ [Detailed Setting] (การตั้งค่าละเอียด) เพื่อเปิดการตั้งค่ารีเฟรช ใส่ค่าช่วงที่จะใช้สำหรับแต่ละอุปกรณ์ใช้ลิงค์ ตั้งค่าแบบเดียวกันสำหรับแต่ละสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

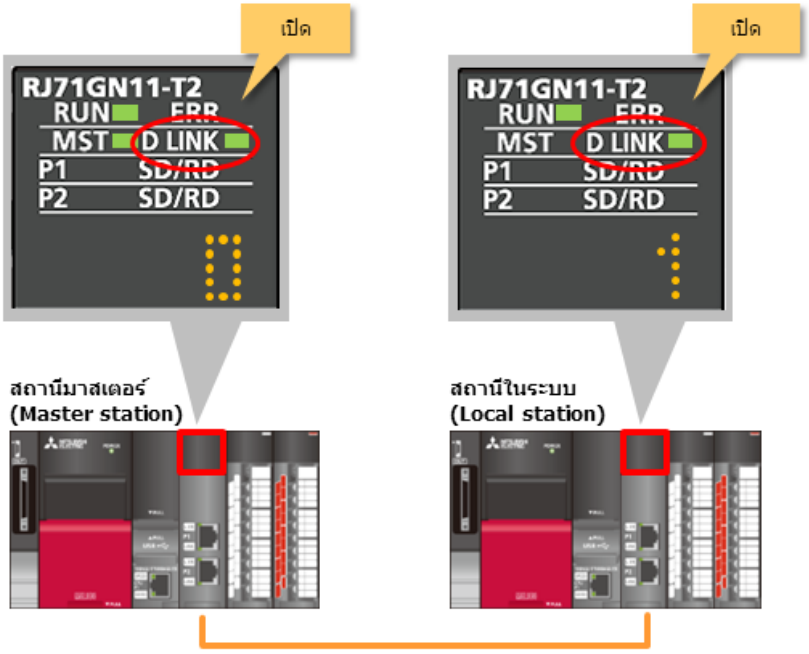


-	RJ71GN11-T2	RJ71GN11-T2
รีเฟรชการตั้งค่า	อุปกรณ์โมดูล CPU B: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF W: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF	อุปกรณ์ใช้ลิงค์ LB: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF LW: 512 จุด ตั้งแต่ 0000 ถึง 01FF

การตั้งค่าพารามิเตอร์โมดูลเสร็จสิ้นแล้ว
*ตรวจสอบให้มั่นใจว่าได้เขียนพารามิเตอร์ไปยังโมดูล CPU หลังจากตั้งค่าเสร็จสิ้นแล้ว

5.6 การตรวจสอบการเชื่อมต่อ

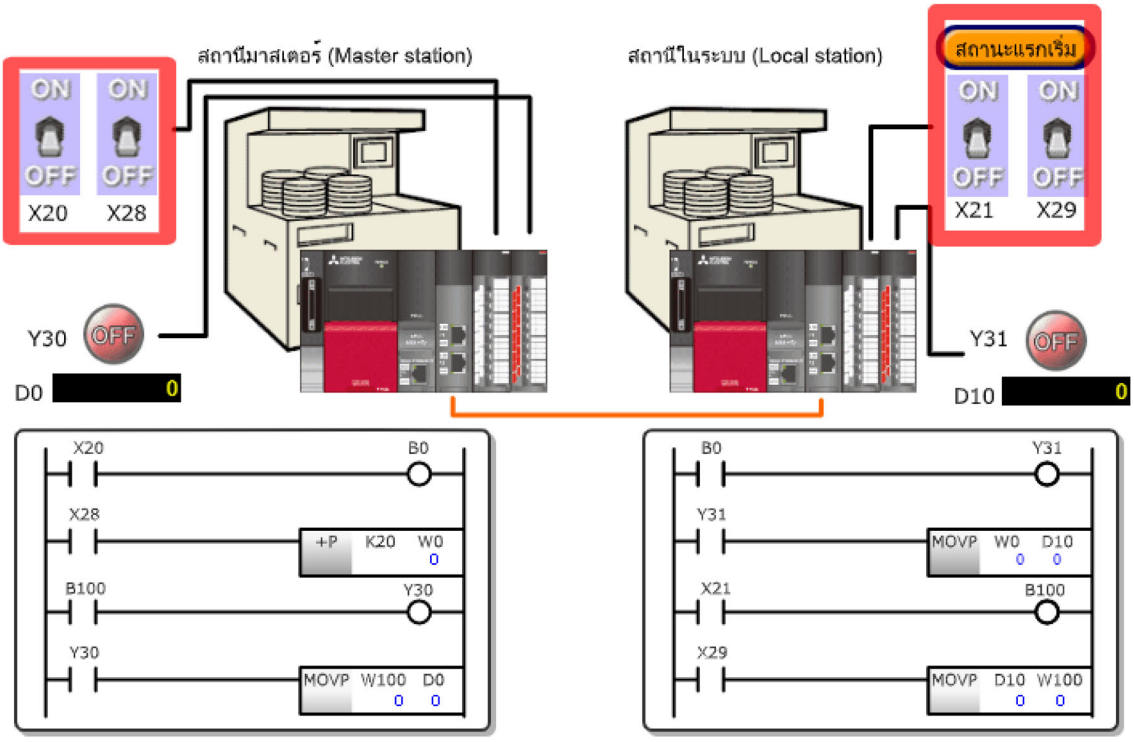
เมื่อเครือข่ายทำงานได้ปกติ ไฟ LED เชื่อมต่อข้อมูลบนโมดูลด้านหน้าจะติดขึ้น



หากไฟไม่ติด ให้ตรวจสอบสถานะเครือข่ายโดยการวินิจฉัยเครือข่าย
สำหรับรายละเอียดการวินิจฉัยเครือข่าย โปรดดูที่ส่วน 4.8

5.7 การตรวจสอบโปรแกรมและการทำงาน

ส่วนนี้จะอธิบายถึงโปรแกรมสำหรับการสื่อสารระหว่างตัวควบคุม
ตรวจสอบการทำงานด้วยการหมุน**สวิตช์**เปิด



1. เมื่อเปิดสวิตช์ X28 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) จะเพิ่มค่า 20 ไปยัง W0 ในทุกครั้ง ค่า W0 ของสถานีในระบบ (Local station) ก็จะถูกเปลี่ยนเป็นค่าเดียวกันเช่นกัน
2. เมื่อเปิดหรือปิดสวิตช์ X20 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) ขดลวด B0 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) และหน้าสัมผัส B0 ที่สถานีในระบบ (Local station) จะเปิดหรือปิดพร้อมกัน
3. การเปิดหรือปิด B0 ที่สถานีในระบบ (Local station) จะทำให้ขดลวด Y31 เปิดหรือปิด เมื่อเปิด Y31 ค่าของ W0 จะส่งไปยัง D10
4. การเปิดหรือปิดสวิตช์ X29 ที่สถานีในระบบ (Local station) จะทำให้ค่า D10 ด้านบนส่งต่อไปยัง W100
5. เมื่อเปิดหรือปิดสวิตช์ X21 ที่สถานีในระบบ (Local station) ขดลวด B100 ที่สถานีในระบบ (Local station) และหน้าสัมผัส B100 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) จะเปิดหรือปิดพร้อมกัน การเปิดหรือปิดหน้าสัมผัส B100 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) จะทำให้ขดลวด Y30 เปิดหรือปิดเช่นกัน
6. เมื่อเปิด Y30 ที่สถานีมาสเตอร์ (Master station) ค่าของ W100 จะส่งไปยัง D0

5.8 สรุป

เนื้อหาของบทนี้ ได้แก่

- กระบวนการและการตั้งค่าเพื่อเริ่มทำงานระบบของสถานีมาสเตอร์ (Master station) และสถานีในระบบ (Local station)

จุดสำคัญที่ต้องพิจารณา:

อุปกรณ์ใช้ลิงค์	• อุปกรณ์ใช้ลิงค์ (LB และ LW) สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลจะทำการอินพุทและเอาท์พุทด้วยอุปกรณ์เดียว • อุปกรณ์ใช้ลิงค์ (RX, RY, RWr, และ Rww) สำหรับการใช้สวิตช์ I/O ระยะไกลเพื่ออินพุทและเอาท์พุทระหว่างโมดูล CPU และ I/O ระยะไกล

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล

ในตอนนี้คุณได้ผ่านหลักสูตรทั้งหมดในบทเรียนที่เกี่ยวกับ CC-Link IE TSN แล้วหวังว่าคุณคงพร้อมที่จะทำแบบทดสอบท้ายหลักสูตรนี้ต่อไป หากคุณยังไม่มั่นใจเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ที่จะทดสอบ โปรดทบทวนหัวข้อเหล่านั้น

คำถามในแบบทดสอบประเมินผลนี้มีทั้งหมด 11 ข้อ (14 รายการ)

คุณสามารถทำแบบทดสอบประเมินผลได้หลายครั้งตามต้องการ

ผลคะแนน

จำนวนคำตอบที่ถูกต้อง จำนวนคำถาม เปอร์เซ็นต์คำตอบที่ถูกต้อง และผลลัพธ์ที่แสดงว่าผ่าน/ไม่ผ่านจะปรากฏบนหน้าผลคะแนน

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 1

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับฟีเจอร์ของเครือข่าย FA

Q1

- เนื่องจากข้อมูลจะอัปเดตทันที จึงทำให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ของสถานีที่อยู่ห่างออกไปจากผู้ใช้งานได้
- ข้อมูลจำนวนมากถูกแลกเปลี่ยนระหว่างคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลและตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้ PLC ตามที่ต้องการ

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 2

เลือกจุดประสงค์ของการใช้ I/O ระยะไกล

Q1

- มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบเดียวกันภายใน CPU ตัวควบคุมแบบตั้งโปรแกรมได้หลายตัว
- I/O ถูกจัดให้อยู่ห่างจากตัวควบคุมได้โดยเดินสายไฟให้น้อยที่สุด

แบบทดสอบ **แบบทดสอบประเมินผล 3**

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับระบบส่งข้อมูลต่อไปนี้

Q1 การส่งผ่านข้อมูลแบบวนลูปต่อเนื่อง

Q2 การส่งผ่านข้อมูลแบบชั่วคราว

Q1 -- Select --

Q2 -- Select --

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 4

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์ใช้ลิงค์

Q1

- อุปกรณ์สำหรับโมดูลเครือข่ายเท่านั้น
- จำนวนโมดูลที่ใช้ได้จะเพิ่มขึ้น/ลดลงตามจำนวนโมดูลที่ติดตั้งบนหน่วยฐาน

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 5

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับข้อดีของการบูรณาการเครือข่ายเดียวสำหรับเครือข่าย FA (ปรนัย)

Q1

- [ ] เวลาในการตรวจสอบสาเหตุความผิดพลาดลดลง
- [ ] เนื่องจากสามารถสื่อสารได้โดยการตั้งค่าพารามิเตอร์เท่านั้น โปรแกรมเมอร์จึงมุ่งเน้นไปที่การตั้งค่าอุปกรณ์สำหรับแต่ละสถานี
- [ ] เวลาในการเดินสายไฟหรืออัปเดตระบบลดลง

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 6

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับความตรงต่อเวลาของเครือข่าย FA

Q1

- หากปริมาณของการสื่อสารเพิ่มขึ้น การสื่อสารจะไม่สามารถทำได้หรือการส่งสัญญาณซ้ำจะเกิดขึ้น
- สามารถรับข้อมูลล่าสุดได้อย่างแม่นยำภายในเวลาที่กำหนด

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 7

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องสำหรับฟีเจอร์ของเครือข่ายโทโพโลจีต่อไปนี้

Q1 โทโพโลจีแบบเส้น (Line)

Q2 โทโพโลจีแบบดาว (Star)

Q3 โทโพโลจีแบบวงแหวน (Ring)

Q1 -- Select --

Q2 -- Select --

Q3 -- Select --

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 8

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับพอร์ทเชื่อมต่อบนโมดูล CC-Link IE TSN

Q1

- โมดูลเครือข่ายทำงานในรูปแบบเดียวกันไม่ว่าจะทำการเชื่อมต่อสายเข้ากับพอร์ทใดๆ
- โมดูลเครือข่ายทำงานในรูปแบบที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับว่าเชื่อมต่อสายเข้ากับพอร์ทใดๆ

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 9

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการตั้งค่า IP แอดเดรส

Q1

- ตั้งค่าหมายเลขที่ไม่ซ้ำกันสำหรับแต่ละ IP แอดเดรส เพื่อให้สามารถแยกปลายทางการสื่อสารได้
- ตั้งค่าบทบาทสำหรับสถานี

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 10

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับอุปกรณ์ใช้ลิงค์ (RX และ RY) ที่มอบหมายไปยังโมดูล CPU

Q1

- ไม่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นแม้ว่าจะมีการเพิ่มหรือลดอุปกรณ์โมดูลเข้ามาในระบบเครือข่าย
- ตั้งค่าอุปกรณ์ที่ใช้ลิงค์แตกต่างจากอุปกรณ์จริงที่ใช้จริงหน้างาน

แบบทดสอบ แบบทดสอบประเมินผล 11

เลือกคำอธิบายที่ถูกต้องเกี่ยวกับการวินิจฉัย CC-Link IE TSN

Q1

- เวลาในการคืนสถานะการทำงานกลับมาปกตินั้น สามารถทำให้เร็วขึ้นได้เนื่องจากสามารถระบุตำแหน่งข้อบกพร่องได้ด้วยการมองเห็นได้อย่างชัดเจน
- จะต้องลงทะเบียนโปรไฟล์โมดูลเพื่อทำการวินิจฉัยเครือข่าย

แบบทดสอบ คะแนนการทดสอบ

คุณทำแบบทดสอบประเมินผลเสร็จสิ้นแล้ว ผลลัพธ์ของคุณมีดังต่อไปนี้
ในการสิ้นสุดแบบทดสอบประเมินผล ให้ไปยังหน้าถัดไป

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	แบบทดสอบประเมินผล 1	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 2	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 3	✓	✓								
	แบบทดสอบประเมินผล 4	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 5	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 6	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 7	✓	✓	✓							
	แบบทดสอบประเมินผล 8	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 9	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 10	✓									
	แบบทดสอบประเมินผล 11	✓									

จำนวนคำถามทั้งหมด: 14

คำตอบที่ถูกต้อง: 14

เปอร์เซ็นต์: 100 %

ล้าง

คุณได้ผ่านหลักสูตร PLC CC-Link IE TSN แล้ว

ขอขอบคุณสำหรับการเรียนรู้หลักสูตรนี้

เราหวังว่าคุณจะเพลิดเพลินกับบทเรียน และข้อมูลที่คุณได้รับจากหลักสูตรนี้จะเป็นประโยชน์ในอนาคต

คุณสามารถทบทวนหลักสูตรได้หลายครั้งตามต้องการ

ทบทวน

ปิด