

# SUT<sup>1</sup>

มหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี

เคล็ดวิชาระบบรางสำหรับคนไทย  
ฉบับ มทส. (SUT EDITION)

# การควบคุมรถไฟ และอาณัติสัญญาณเบื้องต้น

รณัดชัย กุลรวานิชพงษ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี



## สารบัญ

	หน้าที่
คำนำ	ก
สารบัญ	ค
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ถ
คำย่อและสัญลักษณ์	ธ
บทที่ 1 การปฏิบัติงานรถไฟเบื้องต้น	
1.1 กล่าวนำ	1
1.2 การจัดองค์ประกอบของทางวิ่ง	1
1.3 ประแจสับราง	2
1.4 ชุมทางรถไฟ ทางตัดผ่านหรือข้าม ทางชั้นบันได ลานรถไฟ และสถานีต้นทาง/ปลายทาง	4
1.5 กระแสการจราจร	6
1.6 ส่วนตอนสัญญาณ	7
1.7 การบังคับสัมพันธ์ร่วม และขอบเขตการบังคับสัมพันธ์ร่วม	7
1.8 รูปแบบการปฏิบัติงาน	10
1.9 คำถามท้ายบท	11
1.10 บรรณานุกรม	11
บทที่ 2 พลวัตการเคลื่อนที่ของรถไฟ	
2.1 กล่าวนำ	13
2.2 แทร็กที่ฟอฟพอร์ต และแรงขับเคลื่อน	13
2.3 การคำนวณการเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟ	17
2.4 การจำลองการเคลื่อนที่ของรถไฟขบวนเดียว	24
2.5 การจัดการการเคลื่อนที่ของขบวนรถไฟด้วยไฟสัญญาณข้างทาง	41
2.6 สรุป	52

	หน้าที่
2.7 แบบฝึกหัดท้ายบท	52
2.8 บรรณานุกรม	54
บทที่ 3 ระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟ	
3.1 กล่าวนำ	57
3.2 การคำนวณระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟ	57
3.3 การทำงานแบบไม่มีสัญญาณควบคุม	60
3.4 การควบคุมด้วยการครอบครองเส้นทาง	68
3.5 การควบคุมการจราจรโดยตรง	73
3.6 การปฏิบัติงานของตอนสัญญาณคงที่	81
3.7 สัญญาณสำหรับการเคลื่อนที่ของรถไฟ	86
3.8 หลักการอาณัติสัญญาณรถไฟ	89
3.9 ระบบตอนสัญญาณ	91
3.10 วิธีการตรวจจับรถไฟ	96
3.11 ตรรกะของสัญญาณในระบบตอนสัญญาณอัตโนมัติ	108
3.12 ตอนสัญญาณแบบยินยอมสัมบูรณ์	110
3.13 การป้องกันรถไฟอัตโนมัติ	110
3.14 คำถามท้ายบท	115
3.15 แบบฝึกหัดท้ายบท	116
3.16 บรรณานุกรม	116
บทที่ 4 หลักการบังคับสัมพัทธ์ร่วม	
4.1 กล่าวนำ	117
4.2 นิยามการบังคับสัมพัทธ์ร่วม	117
4.3 การบังคับสัมพัทธ์ร่วมระหว่างพอยต์และสัญญาณ	119
4.4 การบังคับสัมพัทธ์ร่วมของตอนสัญญาณและส่วนการทับซ้อน	126

	หน้าที่
4.5 การบังคับสัมพันธ์ร่วมของพอยต์ที่อยู่ภายในขอบเขตบังคับสัมพันธ์ร่วมและระหว่าง ขอบเขตบังคับสัมพันธ์ร่วม	129
4.6 ศูนย์ควบคุมสัญญาณและการบังคับสัมพันธ์ร่วม	129
4.7 สัญญาณการบังคับสัมพันธ์ร่วม	132
4.8 การออกแบบลอจิกของระบบการบังคับสัมพันธ์ร่วม	137
4.9 การบังคับสัมพันธ์ร่วมด้วยรีเลย์	141
4.10 เครื่องกลการบังคับสัมพันธ์ร่วม	147
4.11 แบบฝึกหัดท้ายบท	150
4.12 บรรณานุกรม	155
<b>บทที่ 5 ความจุของเส้นทางรถไฟ</b>	
5.1 กล่าวนำ	156
5.2 ปัญหาความจุของโครงข่ายระบบเส้นทางรถไฟ	157
5.3 การวางแผนการปฏิบัติงานของระบบรถไฟ	159
5.4 วิธีการคำนวณความจุเส้นทางรถไฟ	160
5.5 ปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มค่าความจุของเส้นทาง	182
5.6 ความจุของทางวิ่งที่ต้นทางหรือปลายทาง	190
5.7 การปรับปรุงค่าความจุของเส้นทาง	191
5.8 ปัญหาการค้นหาเส้นทางรถไฟโดยใช้กำหนดการพลวัต	193
5.9 บรรณานุกรม	199
<b>บทที่ 6 การจัดทำกำหนดการเดินรถไฟ</b>	
6.1 กล่าวนำ	201
6.2 ข้อกำหนดและหลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับความจุของเส้นทางรถไฟ	201
6.3 วิธีการวางกำหนดการเดินรถไฟ	205
6.4 การประเมินคุณภาพของกำหนดการหรือตารางเวลาเดินรถไฟ	207

	หน้าที่
6.5 ปัญหาการกำหนดตารางงาน	210
6.6 การจัดทำกำหนดการเดินรถไฟทางเดียว	212
6.7 การจัดตารางเวลาเดินรถในเส้นทางรูปตัววายหรือผ่านชุมทางรถไฟรูปตัววาย	221
6.8 การจัดตารางเวลาในระบบเส้นทางรถไฟทางคู่	225
6.9 แบบฝึกหัดท้ายบท	227
6.10 บรรณานุกรม	228
บทที่ 7 การควบคุมการปฏิบัติงานรถไฟ	
7.1 กล่าวนำ	229
7.2 การควบคุมการจราจรด้วยพนักงานประจำถิ่น	229
7.3 เส้นทางรถไฟที่ถูกควบคุมด้วยสัญญาณ	229
7.4 การควบคุมการจราจรรถไฟแบบรวมศูนย์	232
7.5 ระบบป้องกันรถไฟอัตโนมัติ	236
7.6 การควบคุมรถไฟที่ใช้การสื่อสารเป็นฐาน	243
7.7 การควบคุมรถไฟของ รฟท.	246
7.8 ระบบสัญญาณของการรถไฟแห่งประเทศไทย	249
7.9 คำถามท้ายบท	250
7.10 บรรณานุกรม	251
ภาคผนวก ก. อภิธานศัพท์	253
ประวัติผู้ประพันธ์	273
ดรรชนี	275