กรมการขนส่งทางราง

PART 2

การพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

ถ่ายทอดโดย...ดร.พีรพล สิทธิวิจารณ์
(ผู้เชี่ยวด้านแบบจำลองการขนส่งและจราจร)

กิจกรรมถ่ายทอดความรู้ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

วันพุทธที่ 24 พฤศจิกายน 2564

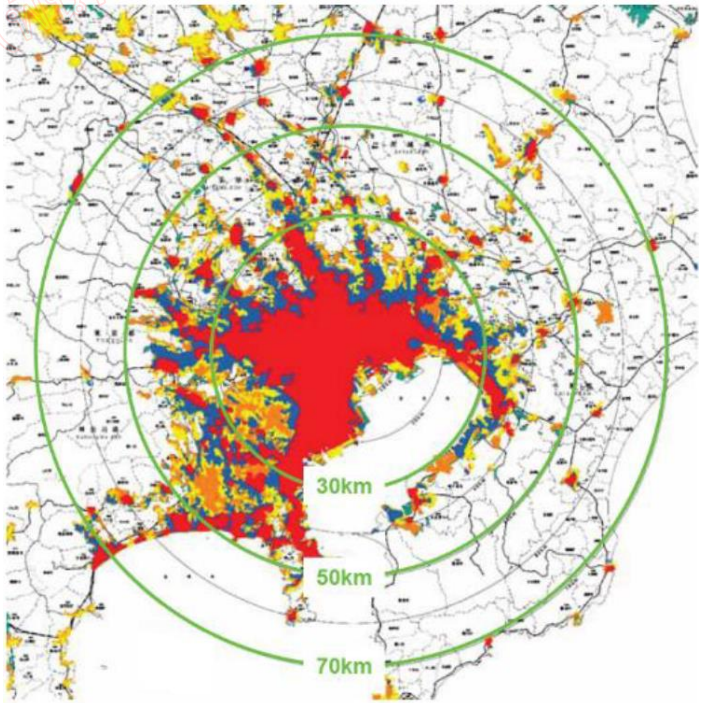
ณ ห้อง Infinity Ballroom 2 ชั้น G Pullman Bangkok King Power

กิจกรรมถ่ายทอดความรู้ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

- ถูกพัฒนาขึ้นมาในปี ค.ศ. 2016 เพื่อใช้ในการวางแผนพัฒนาระบบรางในพื้นที่เมืองโตเกียวและปริมณฑล (Tokyo Urban Rail Development Master Plan for 2016-2030) โดยมีขนาดของพื้นที่เมืองโตเกียวและปริมณฑลจากจุดศูนย์กลางเมืองโตเกียวออกไปประมาณ 50 กิโลเมตร มีจำนวนประชากรทั้งหมดประมาณ 34 ล้านคน และมีจำนวนการเดินทางต่อวันประมาณ 80 ล้านคนเที่ยว



ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจการของสภาวิศวกร ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางและการพัฒนา
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (ระยะที่ 2) (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

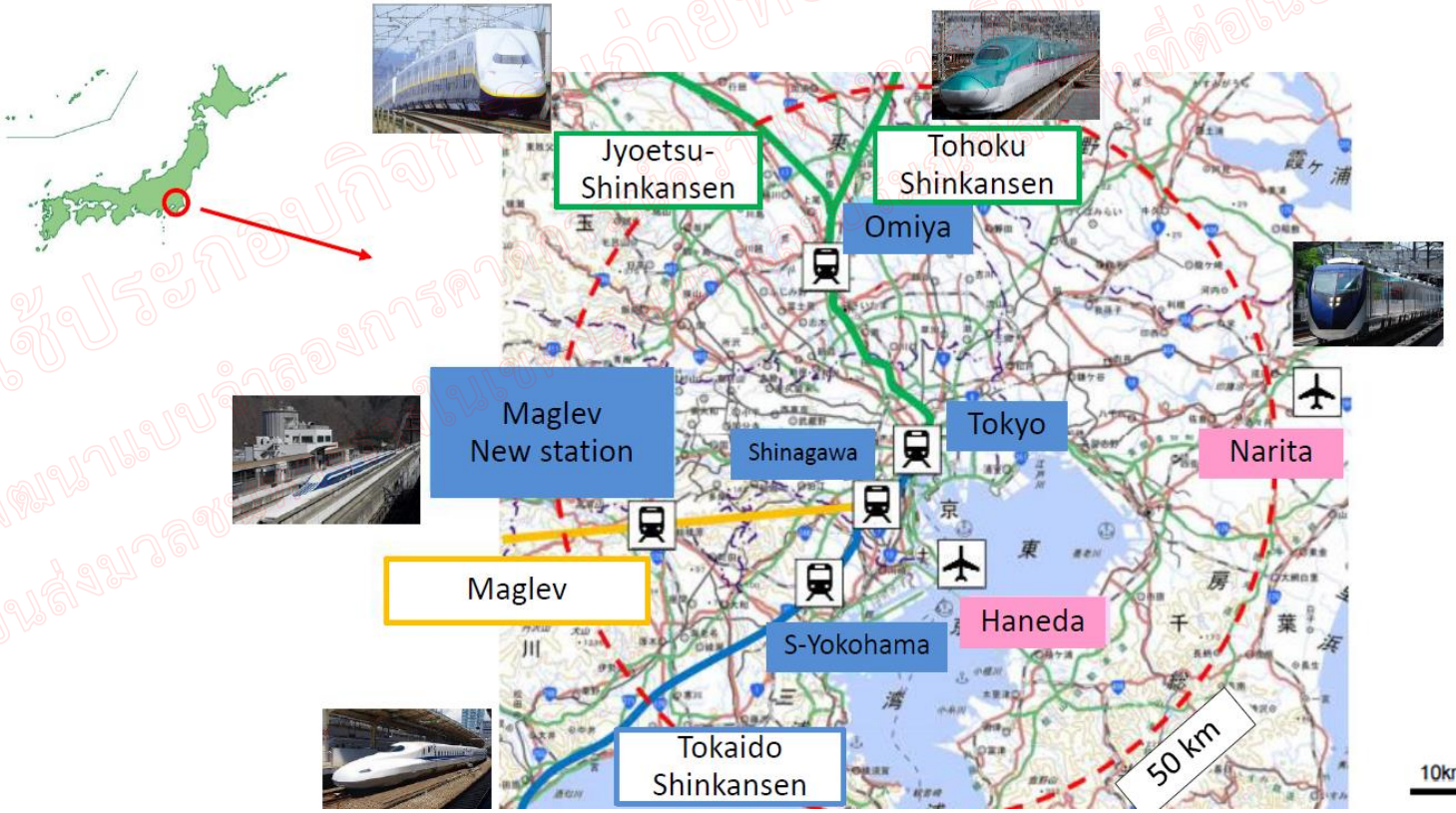
- Tokyo Urban Rail Development Master Plan for 2016-2030 เน้นที่การพัฒนาระบบรางใน 6 ด้าน
  - การเพิ่มความสามารถในการแข่งขันระหว่างประเทศ (international competitiveness)
  - การพัฒนาคุณภาพชีวิต (quality of life)
  - การพัฒนาระบบรางร่วมกับการพัฒนาเมือง (coordination with city development)
  - การพัฒนาระบบสถานีด้วยเทคโนโลยี (innovation of station space)
  - การปรับปรุงความปลอดภัยและความน่าเชื่อถือบริการ (safety and reliability)
  - การเตรียมพร้อมรับมือภัยพิบัติ (measures for disaster)

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจกรรมในการประชุมกลุ่มย่อย ครั้งที่ 1/2564 โครงการจัดทำแผนแม่บทการพัฒนาระบบขนส่งทางราง ด้วยระบบแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางและการพัฒนาการใช้ประโยชน์ที่ดินและอสังหาริมทรัพย์ในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

- โครงข่ายระบบรางในโตเกียวเพื่อเชื่อมต่อและลดเวลาจากสนามบินนานาชาติ Haneda และ Narita และสถานีรถไฟความเร็วสูงไปยังพื้นที่ธุรกิจและท่องเที่ยวของกรุงโตเกียว



ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจการโครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ผู้โดยสารด้วยระบบขนส่งมวลชนทางราง ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ผู้โดยสารด้วยระบบขนส่งมวลชนทางราง (ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางที่ต่อเนื่อง

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

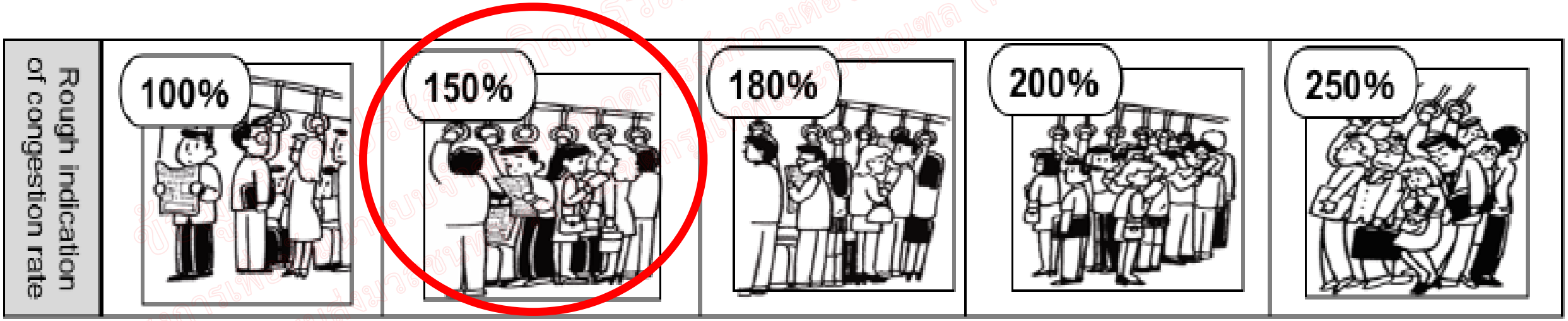
- ปรับปรุงสถานีเพื่อรองรับการเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการเดินทางต่าง ๆ แบบไร้รอยต่อ (seamless transport)

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจกรรม ... ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์การเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชน (ระยะที่ 2)
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพและปริมณฑล

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

- เพิ่มขบวนรถเพื่อลดความแออัดในการเดินทางในช่วงเร่งด่วน โดยตั้งเป้าหมายในการลดความแออัดในขบวนรถให้ไม่เกิน 150%



โครงการเพื่อจัดทำแบบจำลองความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งทางรางในประเทศ (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในประเทศ (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)
ขอบเขตงานที่ปรึกษาฯ ครั้งที่ 1/2564

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

- ปรับปรุงคุณภาพสถานีระบบรางให้มีความสะดวกและปลอดภัย

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการประชุมเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางและการพัฒนา
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

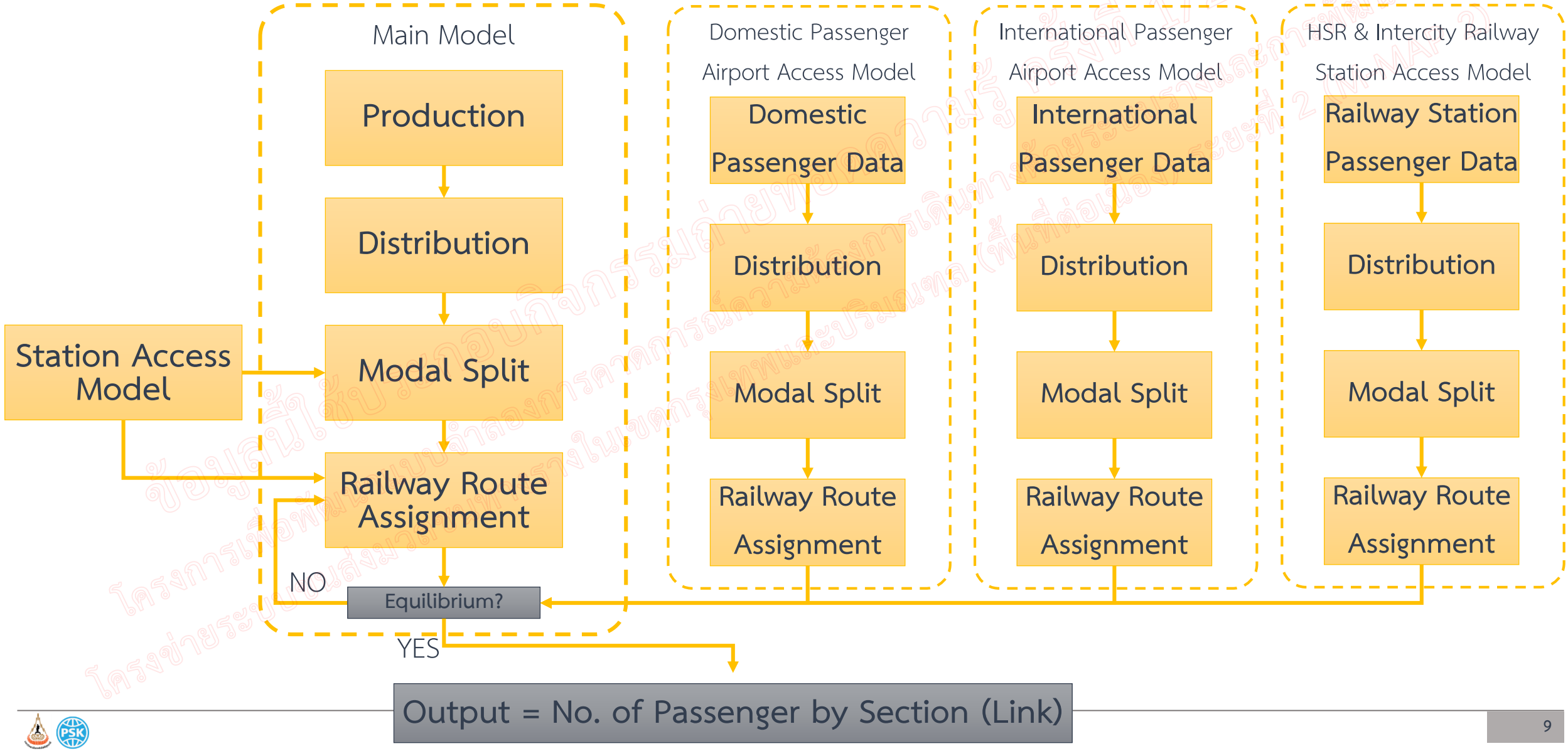
แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

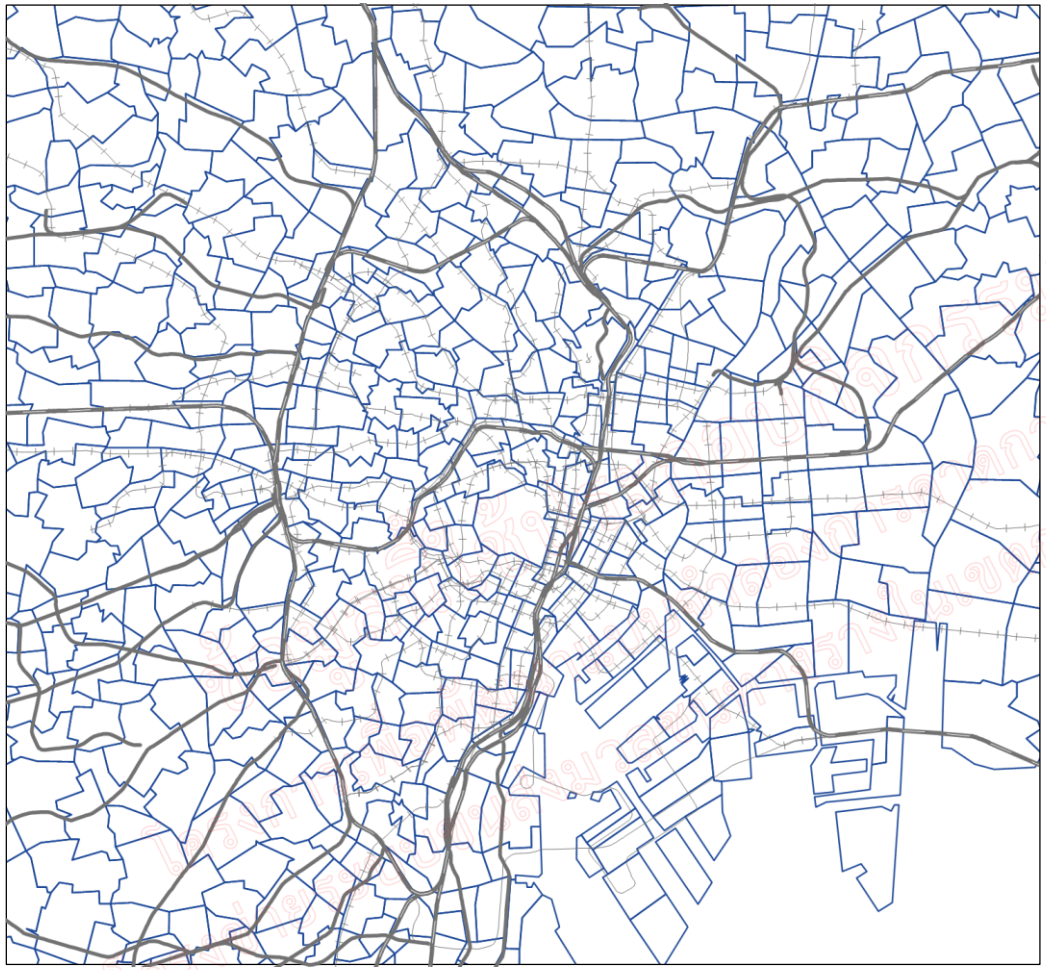
- ใช้ performance index 40 indexes (ส่วนหนึ่งมาจากการวิเคราะห์โดยแบบจำลอง) ในการพิจารณาแนวทางในการพัฒนาแนวเส้นทางใหม่และปรับปรุงสถานีสำคัญต่าง ๆ
- มีแผนงานก่อสร้างเส้นทางใหม่ 24 เส้นทาง และปรับปรุงสภาพสถานีหลายแห่งเพื่อเพิ่มความสะดวกและคุณภาพในการให้บริการ

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจกรรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งและการพัฒนา
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

Overall Flow



Main Model: Structure



2,843 analysis zones + 64 external zones = 2,907 zones

Trip Purpose	
1) Home to Work	6) Work - Business
2) Home to School	7) Work to Home
3) Home to Private	8) School to Home
4) Non Home-Based Private	9) Private to Home
5) Home to Business	10) Business to Home

Age Group (for Home to Work*)	
Production Model	Every 5 years, until 85+
Distribution Model	Female: 15-34, 35-64, 65-74, 75+ Male: -64, 65-74, 75+
Modal Split Model	-64, 65+
Route Assignment Model	

Major Data Input
• 2010 National Census (for Production) • 2008 Person-Trip Survey (for Distribution and Modal Split) • 2010 Metropolitan Transport Census (for Route Assignment) • Other railway passenger statistics for reconstruction and calibration

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

โครงสร้างแบบจำลองมีการเน้น 5 ส่วน ดังนี้

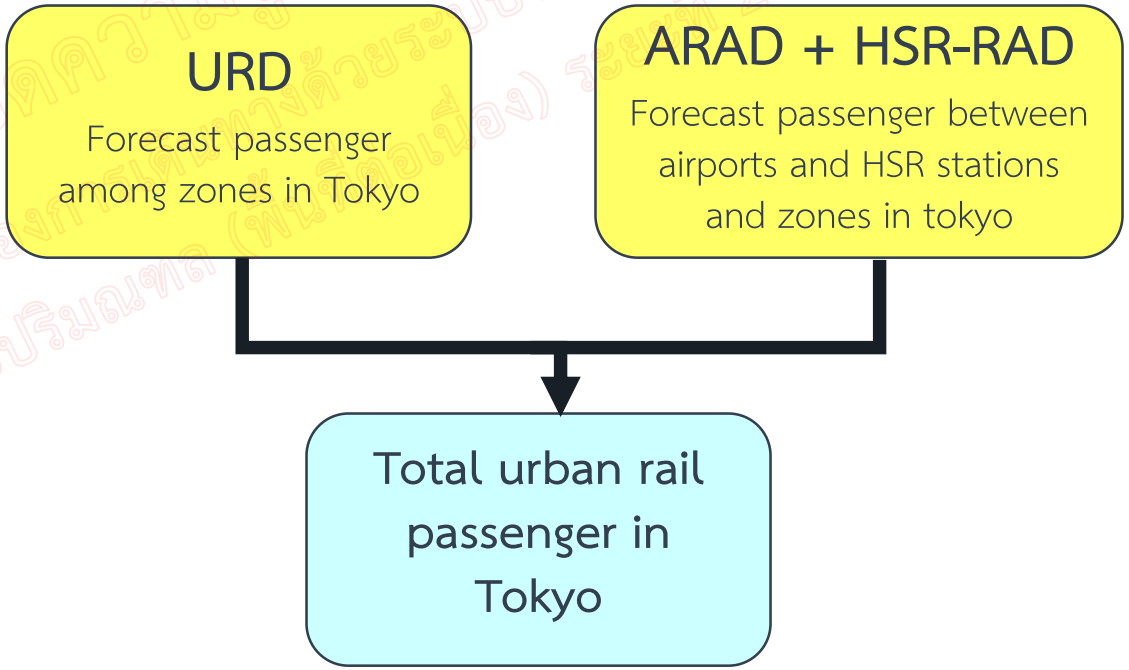
- การวิเคราะห์พฤติกรรมการเดินทางและการเลือกรูปแบบการเดินทางสำหรับผู้เดินทางในช่วงอายุที่แตกต่างกัน โดยพฤติกรรมการเดินทางของ*ผู้สูงอายุ*ในประเทศญี่ปุ่นนั้นมีความแตกต่างจากประชาชนใน*วัยทำงาน*และ*วัยเรียน* ทั้งในด้าน*ความถี่ในการเดินทาง จุดปลายทางของการเดินทาง การเลือกรูปแบบการเดินทาง* และ*การเลือกเส้นทางการเดินทาง*
- การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน (land use pattern) โดยในปี ค.ศ. 2002 ได้มีการออกกฎหมาย *Act on Special Measures Concerning Urban Regeneration* เพิ่มพื้นที่ใช้สอยของอาคารในเมืองโตเกียวเพิ่มขึ้นได้ และทำให้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบอาคาร รวมทั้งการก่อสร้างอาคารใหม่ขึ้นเป็นจำนวนมากในเมืองโตเกียว มีผลกระทบต่อแบบจำลองในส่วนของ*การสร้าง-การดึงดูดการเดินทางในแต่ละพื้นที่ย่อย* และ*การกระจายการเดินทางระหว่างพื้นที่ย่อย*

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

โครงสร้างแบบจำลองมีการเน้น 5 ส่วน ดังนี้

- นอกจากแบบจำลองเพื่อคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารสำหรับการขนส่งระบบรางในพื้นที่เมืองโตเกียว (*urban rail passenger demand, URD*) ยังมีแบบจำลองเฉพาะเพื่อคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่จะมาใช้ระบบรางในเมืองโตเกียวจากสนามบิน 2 แห่ง (*airport rail access demand, ARAD*) ได้แก่ Haneda airport และ Narita airport และแบบจำลองเฉพาะเพื่อคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารที่จะมาใช้ระบบรางในเมืองโตเกียวจากสถานีรถไฟความเร็วสูง (*high speed-rail rail access demand, HSR-RAD*)



แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

โครงสร้างแบบจำลองมีการเน้น 5 ส่วน ดังนี้

- แบบจำลองมีการพิจารณาถึงความแออัดของการใช้บริการในแต่ละเส้นทางในชั่วโมงเร่งด่วน (*in-vehicle rail crowding during peak periods*) ซึ่งมีระดับของความแออัดที่สูงมากและมี*ผลต่อการเลือกเส้นทาง*การใช้บริการของระบบรางในเมืองโตเกียว
- แบบจำลองการตัดสินใจเกี่ยวกับการเดินทางเข้าและออกจากสถานีของระบบราง (*access-egress sub-model*) ซึ่งมี*ผลต่อการเลือกสถานี*และ*เส้นทางของระบบราง*ที่จะใช้บริการ

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจกรรมสัมมนาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางของผู้โดยสารระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล (พื้นที่ส่วนขยายระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

แบบจำลอง Urban Rail Passenger Demand (URD)

- แบ่งวัตถุประสงค์การเดินทาง (trip purposes) ออกเป็น 10 วัตถุประสงค์ ได้แก่ การเดินทางจากบ้านไปที่ทำงาน (*home to workplace*), การเดินทางจากบ้านไปโรงเรียน (*home to school*), การเดินทางจากบ้านไปธุระส่วนตัว (*home to private*), การเดินทางจากตำแหน่งอื่น ๆ ไปธุระส่วนตัว (*out of home to private*), การเดินทางจากบ้านไปธุรกิจ (*home to business*), การเดินทางจากที่ทำงานไปทำธุรกิจ (*workplace to other business*), การเดินทางจากที่ทำงานไปบ้าน (*workplace to home*), การเดินทางจากโรงเรียนไปบ้าน (*school to home*), การเดินทางจากการทำธุระส่วนตัวไปบ้าน (*private to home*) และการเดินทางจากการทำธุรกิจไปบ้าน (*business to home*)
- แบ่งกลุ่มผู้เดินทางยังมีแบ่งตามช่วงอายุ (age) ตั้งแต่ *15-64 ปี*, *65-74 ปี* และ*มากกว่า 75 ปี* แบ่งตามเพศ (*gender*)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

แบบจำลอง Urban Rail Passenger Demand (URD)

- รูปแบบการเดินทาง (mode choice sub-model) 4 ประเภท ได้แก่ การเดิน-จักรยาน (*walk-bicycle*), รถโดยสารประจำทาง (*bus*), ระบบราง (*rail*), รถยนต์ส่วนบุคคล (*car*)
- รูปแบบการเดินทางแบบเดิน-จักรยานจะถูกจำกัดด้วยระยะทางสูงสุดที่สามารถเดินทางได้
- แบบจำลองการเลือกเส้นทางการใช้บริการระบบราง (*rail route choice sub-model*) มี 2 ส่วนหลัก คือ แบบจำลองการเข้าและออกจากสถานีระบบราง (*rail access and egress model*) และแบบจำลองการเลือกเส้นทางระบบราง (*rail route choice model*)

ข้อมูลเพื่อประกอบการพิจารณาเห็นชอบร่างข้อตกลงว่าด้วยการอำนวยความสะดวกในการขนส่งข้ามพรมแดนระหว่างประเทศ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางโดยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตพื้นที่ต่อเนื่องระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

แบบจำลอง Airport Rail Access Demand (ARAD)

- คาดการณ์จำนวนผู้โดยสารระหว่างเมืองโตเกียวและสนามบิน 2 แห่งได้แก่สนามบินนานาชาติ Haneda และ Narita
- ประเภทของผู้โดยสารออกเป็น 2 ประเภทหลักที่มีพฤติกรรมในการเดินทางต่างกันได้แก่ ผู้โดยสารสายการบินในประเทศ (*domestic flight*) และผู้โดยสารสายการบินระหว่างประเทศ (*international flight*)
- ผู้โดยสารสายการบิน*ภายในประเทศ*แบ่งออกเป็น 8 กลุ่มตามวัตถุประสงค์การเดินทาง (*trip purpose*) เพื่อธุรกิจหรือวัตถุประสงค์ส่วนตัว ตามแหล่งที่อยู่อาศัย (*residential area*) ในเมืองโตเกียวหรือพื้นที่อื่น ๆ และตามทิศทางการเดินทางเข้าสู่และออกจากสนามบิน (*access – egress from airport*)
- ผู้โดยสารสายการบิน*ระหว่างประเทศ*ได้ถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มย่อยตามแหล่งที่อยู่อาศัย (*residential area*), วัตถุประสงค์การเดินทาง (*trip purpose*) และ*ทิศทางการเดินทางเข้าสู่หรือออกจากสนามบิน*

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศญี่ปุ่น

แบบจำลอง High speed-rail Rail Access Demand (HSR-RAD)

- สำหรับการเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟความเร็วสูง Tokaido-Shinkansen และรถไฟความเร็วสูง Tohoku-Jyoetsu-Shinkansen
- แบ่งกลุ่มผู้ใช้งานตามวัตถุประสงค์ของการเดินทางออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ การเดินทางเพื่อธุรกิจ (*business trip*), การเดินทางเพื่อท่องเที่ยว (*leisure*) และการเดินทางเพื่อทำธุระส่วนตัว (*private*)

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการประชุมถ่ายทอดความรู้ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนา
โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศอังกฤษ

- *The Passenger Demand Forecasting Handbook (PDFH)* เป็นหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการประมาณการจำนวนผู้โดยสารของระบบราง โดย British Rail และ Association of Train Operating Companies (ATOC)
- Department for Transport (DfT) และ Transport for London's (TfL's) ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงหลักในการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารระบบรางในโครงการต่าง ๆ
- ศึกษาและรวบรวมปัจจัยภายนอก (*exogenous factors*) และภายใน (*endogenous factors*) ที่มีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนของผู้โดยสารระบบราง
- ปัจจัยภายนอก ได้แก่ *GDP*, การจ้างงาน (*employment*), จำนวนประชากร (*Population*), การครอบครองยานพาหนะ (*Car Ownership*), ราคาน้ำมัน (*Car Fuel Costs*), เวลาในการเดินทางโดยรถส่วนบุคคล (*Car Journey Time*), ค่าโดยสารรถโดยสารประจำทาง (*Bus Cost*), เวลาเดินทางโดยรถโดยสารประจำทาง (*Bus Journey Time*), ความถี่ในการให้บริการรถโดยสารประจำทาง (*Bus Headway*), ค่าโดยทางเครื่องบิน (*Air Cost*), จำนวนรอบต่อวันของการเดินทางโดยเครื่องบิน (*Air Headway*)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศอังกฤษ

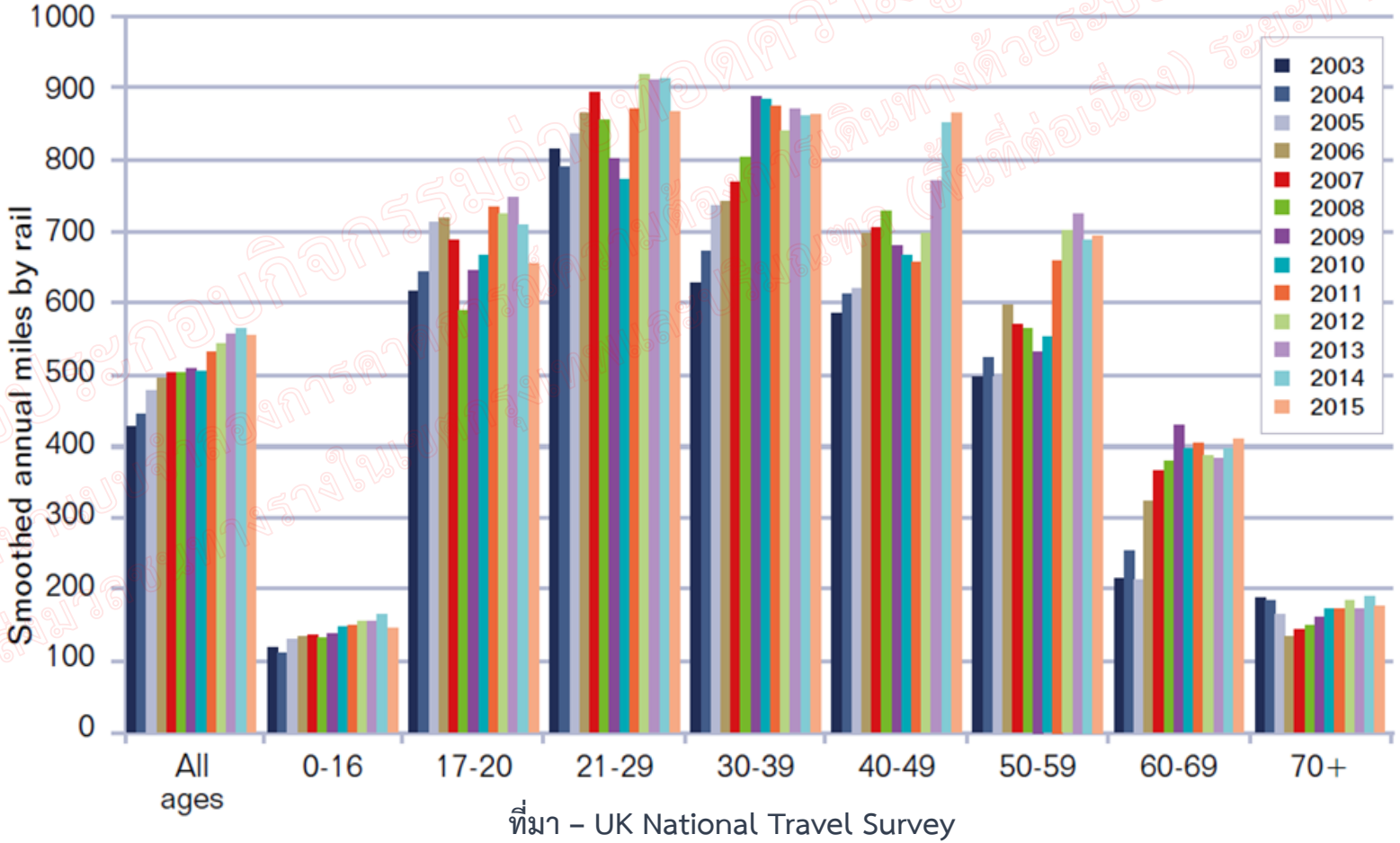
- ปัจจัยภายใน ได้แก่ ค่าโดยสาร (*fares*), เวลาการเดินทางด้วยระบบราง (*Generalised Journey Time, GJT*) ซึ่งประกอบด้วย เวลาเดินทาง (*in-vehicle time*), ความถี่ในการให้บริการ (*frequency*) และเวลาในการเปลี่ยนถ่าย (*interchange*), คุณภาพการให้บริการที่เกี่ยวกับเวลา (*time-related service performances*) เช่น ความตรงต่อเวลา (*reliability*) และคุณภาพการให้บริการที่ไม่เกี่ยวกับเวลา (*not-timetable related service performances*) เช่น ความแออัดของขบวนรถ (*crowding*), สิ่งอำนวยความสะดวกบริเวณสถานี (*station facilities*) และคุณภาพของตู้โดยสาร (*rolling stock quality*)

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการประชุมคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศอังกฤษ

- *อายุ*ของผู้ใช้บริการก็มีผลต่อ*จำนวนครั้ง* และ*ระยะทางที่ใช้บริการระบบราง*



ที่มา – UK National Travel Survey

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจกรรมย่อยคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง ครั้งที่ 1/2564 โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง (ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศอังกฤษ

- วัตถุประสงค์การเดินทางในคู่มือ PDFH จะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลักด้วยกัน ได้แก่
- กลุ่ม *commuter* ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักคือเพื่อไปทำงาน (*work*) และเพื่อไปเรียน (*education*) ซึ่งเป็นกลุ่มผู้เดินทางที่มีจำนวนมากที่สุด
- กลุ่มผู้เดินทางเพื่อธุรกิจ (*business traveler*) โดยมีวัตถุประสงค์การเดินทางเพื่อทำธุรกิจเป็นหลัก
- กลุ่มผู้เดินทางเพื่อวัตถุประสงค์อื่น ๆ โดยจะแบ่งออกเป็น 2 วัตถุประสงค์ย่อย คือ เพื่อการจับจ่ายและธุระส่วนตัว (*shopping and personal business*) และเพื่อติดต่อทางสังคมและวันหยุด (*social and holiday*)

ข้อมูลนี้ใช้เพื่อการประกอบการพิจารณาร่างกรอบแนวคิดและวัตถุประสงค์ของโครงการ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการเดินทางเพื่อคาดการณ์ความต้องการเดินทางของระบบรางและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตพื้นที่ต่อเนื่องระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศอังกฤษ

- นอกจากนี้จากการศึกษาในปี 2017 ในประเทศอังกฤษยัง*พบว่าแนวโน้มของการทำงานที่บ้านยังมีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ* และทำให้จำนวนผู้โดยสารระบบรางมีจำนวนน้อยลงสำหรับกลุ่มคนทำงานบางประเภท เช่น กลุ่ม *professional* ที่เป็น freelance และกลุ่ม *manager*
- โดยพบว่ากลุ่มคนทำงานในส่วนนี้ไม่ได้มีการเดินทางทุกวัน โดยสัดส่วนของ*กลุ่มคนทำงานประเภทนี้ในสหราชอาณาจักรเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 3 - 5 ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1992 - 2014*

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการประชุมคณะกรรมการร่วมฝ่ายไทย ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศจีน

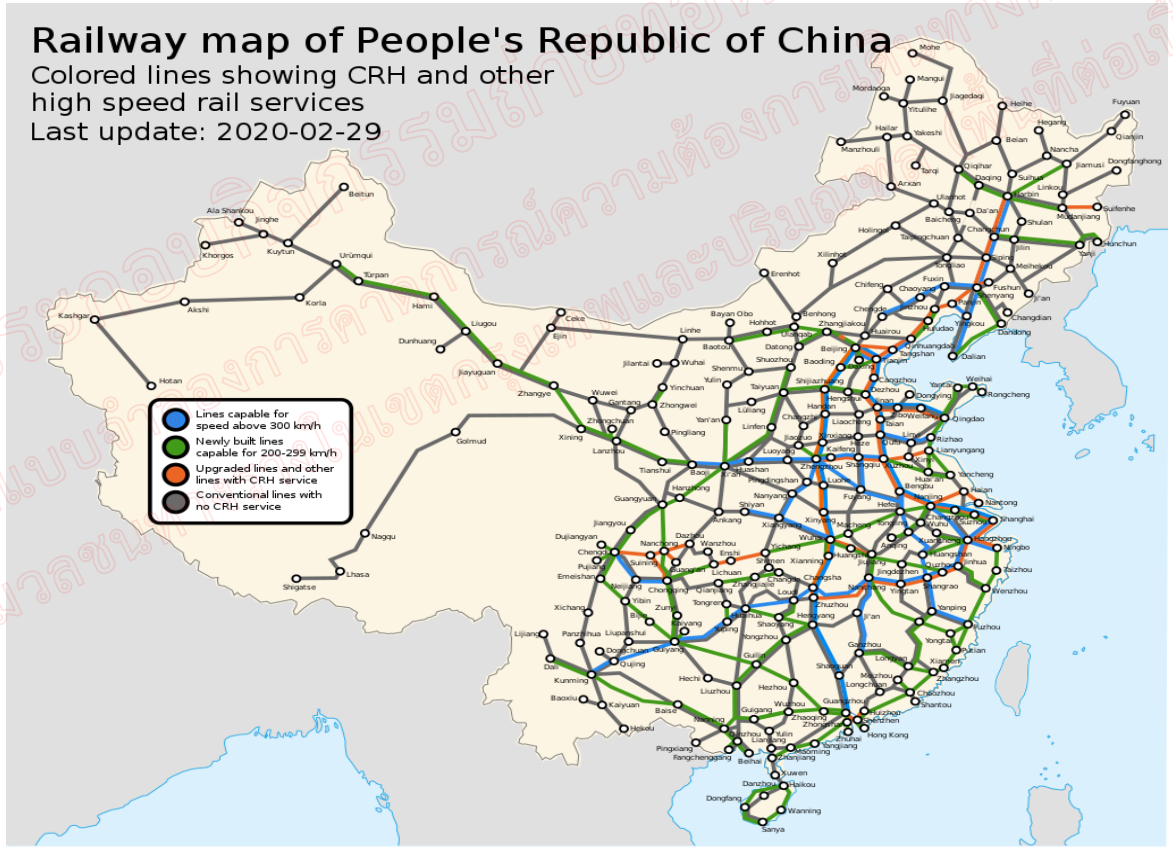
- China Academy of Rails (CARs) ภายใต้ Ministry of Rail (MOR) ประเทศจีนได้พัฒนาแบบจำลอง *Modal Demand (MD) Model* ขึ้นเพื่อใช้ในการคาดการณ์จำนวนผู้โดยสารสำหรับระบบรถไฟความเร็วสูง (high speed railway, HSR
- Modal Demand model ฟังก์ชั่น 3 ฟังก์ชั่นจะถูกสร้างขึ้น ได้แก่ *latent demand function*, *utility distribution function* และ *time value function* โดยฟังก์ชั่นทั้ง 3 ฟังก์ชั่นจะถูกสร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลการเดินทางในปัจจุบัน
- *Actualization factors* จะถูกสร้างขึ้นโดยใช้ข้อมูลโครงข่ายการเดินทางในอนาคต (future transportation network), *future utility* และ *future level of sacrifice* ร่วมกัน

ข้อเสนอโครงการเพื่อใช้ประกอบการเจรจาต่อรองกับสถาบันการเงินต่างประเทศ ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในประเทศจีน

- รูปแบบการเดินทางที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ ทางอากาศ (airports), ทางถนน (highway), ทางพิเศษ (expressway), ทางรถโดยสาร (bus), ทางรถไฟธรรมดา (conventional rail, 160 km./hr.) และทางรถไฟความเร็วสูง (high speed rail)



ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการพิจารณาโครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการและปริมาณการขนส่งทางถนนและทางราง ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการและปริมาณการขนส่งทางถนนและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตเมืองและพื้นที่ต่อเนื่อง ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผู้โดยสารระบบรางในต่างประเทศ

การนำแนวทางพัฒนาระบบรางในต่างประเทศมาใช้กับประเทศไทย

- ปัจจัยที่มีผลต่อการจำนวนผู้โดยสารระบบรางในอนาคตที่ยังไม่ได้มีการพิจารณาไว้ในแบบจำลองของ สนข. ได้แก่ *ช่วงอายุของผู้เดินทาง*, *รูปแบบการทำงานที่เปลี่ยนไป*ทำให้ไม่ต้องเดินทางบ่อยเหมือนเมื่อก่อน *รูปแบบการเข้าและออกจากสถานี* เป็นต้น
- *ข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้บริการระบบรางในปัจจุบัน (revealed data)* เป็นข้อมูลที่ควรถูกนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลอง เนื่องจากเป็นพฤติกรรมการเดินทางจริงของผู้ใช้บริการ

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบการประชุมคณะกรรมการร่วมฝ่ายที่ปรึกษา ครั้งที่ 1/2564
โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งและการพัฒนาโครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2)

การเปรียบเทียบแบบจำลอง Tokyo Rail Demand Model และ eBUM

Consideration	Models	
	Tokyo rail demand forecasting	**eBUM (BMA)**
- Size of the coverage area (radius in km)	Tokyo Metropolitan Area Tokyo, Kanagawa, Saitama, Chiba, and a part of Ibaraki Pref. Study area approx. 50km radius from CBD	Bangkok and its five neighboring provinces: Nakhon Pathom, Nonthaburi, Pathum Thani, Samut Prakan, Samut Sakhon covering the area wihing 40-km radius from Bangkok CBD
- Number of population	Approximately 30 million	Approximately 12-16 million
- Existing main modes of transport and modal share	Railway approximately 80-90%	Private vehicles around 60%, railway 20% and other public transport around 20%
- Density of the railway network in the present and the future	Very dense (around xxx km within 50-km radius) and additional 24 lines within 2030	fairly loose network currently (around xxx km within 40-km radius) but will be more dense within 2026 after the completion of additional 3 lines)
- Basic structure of the model (e.g. based on 4-stage demand model, etc.)	Based on 4-stage demand model with ***only railway passenger demand forecasting, rail station access/egress, rail route choice and models for transport hub connecting by rail*** e.g. airports, HSR stations	Based on 4-stage demand model
- Consideration of railway network connecting to large demand nodes e.g. airports, HSR stations, bus terminal, etc.	Sub-model considering rail passengers at the 2 airports and 2 HSR stations near Tokyo	No consideration

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจการร่วมค้าทอพีดี ตามสัญญาจ้างที่ 1/2564 โครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางด้วยระบบขนส่งมวลชนทางรางในเขตกรุงเทพและปริมณฑล (ส่วนที่ต่อเนื่องกับ M-MAP 2) โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง

การเปรียบเทียบแบบจำลอง Tokyo Rail Demand Model และ eBUM

Consideration	Models	
	Tokyo rail demand forecasting	eBUM (BMA)
- Classification of travellers e.g. based purposes, genders, ages, locations of origin and destination, etc.	Trip purposes (10), ages (every 5 years), gender	Trip purposes (4), vehicle ownership (none, car, moterbike)
- Number of traffic analysis zones (TAZs) in the model	2,843 analysis zones + 64 external zones = 2,907 zones	1,885 zones
- Average number of TAZs adjacent to railway stations	At least 1 zone per station or more than 1 zone per station	60 TAZs have more than 1 rail station in the same zones
- Alternatives of transport modes considered in the model	4 modes (rail, car, bus, walk/bike)	More than 14 modes
- Capability to forecast travelling demand for transport modes	Only rail passenger demand forecasting	Demand forecasting for all 14 modes of transport
- Details of railway demand forecasting	Sub model for access-egress to railway stations and rail route choice model	Public transport network assignment as a whole
- Types of questionnaire used to collect the data and calibrate the model 's parameters	Only revealed preference (RP) for mode choices and rail route choice models	RP and stated preference (SP) for mode choice model
- Calibration and validation of railway demand forecasting model	Number of passenger between rail link (between 2 consecutive stations)	Number of vehicles crossing Chao Phraya river and number of passenger for each line of rail service

ข้อมูลนี้ใช้ประกอบกิจการของรัฐตามโครงการเพื่อพัฒนาแบบจำลองการคาดการณ์ความต้องการเดินทางและปริมณฑล (พื้นที่ต่อเนื่อง) ระยะที่ 2 (M-MAP 2) โครงข่ายระบบขนส่งมวลชนทางราง