

บันทึกวิชาการฉบับที่ 18

ความเหมาะสมของน้ำหนัก
รถสิบล้อ 21 หรือ 28 ตัน
ในด้านวิศวกรรมทางหลวง

บันทึกวิชาการฉบับที่ 18

ความเหมาะสมของน้ำหนักรถ

สิบล้อ 21 หรือ 28 ตัน

ในด้านวิศวกรรมทางหลวง

สารบัญ

หน้า

1.	น้ำหนักบรรทุกทุกบนทางหลวง	1
2.	การศึกษาสภาพผิวทางและสภาพการจราจร (น้ำหนักรถ) ในต่างประเทศ	13
3.	การประเมินการทำลายผิวทางของรถบรรทุกต่าง ๆ	20

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1	:	รถบรรทุก 4 ล้อ ยางเดี่ยว 4 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 8,5000 กิโลกรัม	3
รูปที่ 2	:	รถบรรทุก 2 เพลา เพลาหน้ายางเดี่ยว เพลาหลังยางคู่ เรียกกันทั่วไปว่ารถบรรทุก 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 12,000 กิโลกรัม	4
รูปที่ 3	:	รถบรรทุก 2 เพลา เพลาหน้าเดี่ยว ยางเดี่ยว เพลาหลังยางคู่ (Tandem Axle) ยางเดี่ยว รวม 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 15,300 กิโลกรัม	5
รูปที่ 4	:	รถบรรทุก 2 เพลา เพลาหน้าเดี่ยว ยางเดี่ยว เพลาหลังเพลาคู่ยางคู่ รวม 10 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 21,000 กิโลกรัม	6
รูปที่ 5	:	รถบรรทุก 3 เพลา รวม 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 10,500 กก.	7
รูปที่ 6	:	รถบรรทุก 3 เพลา รวม 8 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 14,000 กก.	8
รูปที่ 7	:	รถบรรทุก 3 เพลา เพลาหลังเป็นเพลาคู่ ยางเดี่ยว จำนวน 8 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 18,800 กิโลกรัม	9
รูปที่ 8	:	รถบรรทุก 3 เพลาหลังเป็นเพลาคู่ ยางคู่ จำนวน 12 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 25,200 กิโลกรัม	10
รูปที่ 9	:	รถกึ่งพ่วง (Semi - trailer) จำนวน 18 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุก 37,400 กิโลกรัม	11
รูปที่ 10	:	รถพ่วง จำนวน 18 ล้อ น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 39,200 กิโลกรัม	12
รูปที่ 11	:	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของผิวทาง, น้ำหนักเพลาและจำนวนน้ำหนักเพลาที่กระทำซ้ำ ๆ กัน สำหรับ PSI เท่ากับ 1.5	15
รูปที่ 12	:	ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลา และตัวคูณเทียบเท่า เมื่อ Present Serviceability Index = 2.0	16
รูปที่ 13	:	ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลาและตัวคูณเทียบเท่า เมื่อ Present Serviceability Index = 2.5	17
รูปที่ 14	:	ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลาและตัวคูณเทียบเท่า	18
รูปที่ 15	:	ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลาและตัวคูณเทียบเท่า โดยน้ำหนักเพลาเริ่มตั้งแต่ประมาณ 5 เมตริกตันขึ้นไป	19
รูปที่ 16	:	ผลการทำลายผิวทางของรถบรรทุกประเภทต่าง ๆ	21
รูปที่ 17	:	ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักบรรทุกของรถ 10 ล้อ และตัวคูณเทียบเท่าเพลามมาตรฐาน 8,160 กก.	22

คำนำ

เนื่องจากได้มีข้อถกเถียงเรื่องน้ำหนักรถบรรทุก ซึ่งส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้รถสิบล้อเป็นหลัก น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกสำหรับสิบล้อตามกฎหมาย ไม่เกิน 21 เมตริกตัน การบรรทุกน้ำหนักของรถสิบล้อเป็นที่รู้สึว่าเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดมาเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 30 ปี นับจากมีการใช้รถสิบล้อเป็นรถบรรทุกเนื่องจากมีล้อช่วยกระจายน้ำหนักยังล้อต่าง ๆ ลงบนผิวถนน ปัจจุบันได้มีความพยายามที่จะเพิ่มขีดจำกัดน้ำหนักดังกล่าวเป็น 28 เมตริกตัน ก่อนหน้านั้นนานมาแล้วก็มีความพยายามที่จะเพิ่มขีดจำกัดดังกล่าว และก็คงจะมีอีกต่อ ๆ ไปในอนาคต ถ้าปัจจุบันความพยายามดังกล่าวยังไม่สำเร็จ

เป็นที่ทราบกันดี ไม่ว่าใครก็ตามสามารถกล่าวได้ว่า ในเชิงคุณภาพ (Qualitative Term) รถบรรทุกหนักเกินทำลายถนน แต่ถ้าจะกล่าวในเชิงปริมาณ (Quantitative Term) ว่าทำลายเท่าใดด้วยขนาดเป็นปริมาณเท่าใด คิดเป็นตัวเงินค่าบำรุงรักษาเพื่อคงสภาพ (Preventive Maintenance) เท่าไรแล้ว ก็ยากที่จะตอบได้ แม้แต่คนที่มืออาชีพวิศวกรรมโยธาก็ตาม

บทความนี้จะนำเสนอในเชิงปริมาณของผลการทำลาย (Damaging Effect) ของน้ำหนักล้อรถหรือเพลารถต่อผิวถนนทั้งผิวลาดยาง และผิวคอนกรีต ทั้งนี้เป็นการทดลองในประเทศสหรัฐอเมริกา อย่างไรก็ตาม สำหรับประเทศไทย ยังไม่มีการสำรวจ, ทดสอบและวิเคราะห์ในเรื่องนี้ ในเชิงปริมาณอย่างเป็นทางการแบบเดียวกับที่ดำเนินการไปแล้วในต่างประเทศ น่าที่จะมีการศึกษาในเรื่องนี้อย่างจริงจัง แม้จะต้องเสียเงินเพื่อการนี้เป็นร้อย ๆ ล้านบาทที่จะทำ เนื่องจากมีผลต่อเศรษฐกิจ, สังคม ความปลอดภัย ฯลฯ อย่างมากมาย ซึ่งต้องทราบผลต่าง ๆ อย่างแน่ชัด ก่อนที่จะกำหนดขีดจำกัดใด ๆ ขึ้นมา

ความเหมาะสมของน้ำหนักรถสิบล้อ 21 หรือ 28 ตัน ในด้านวิศวกรรมทางหลวง

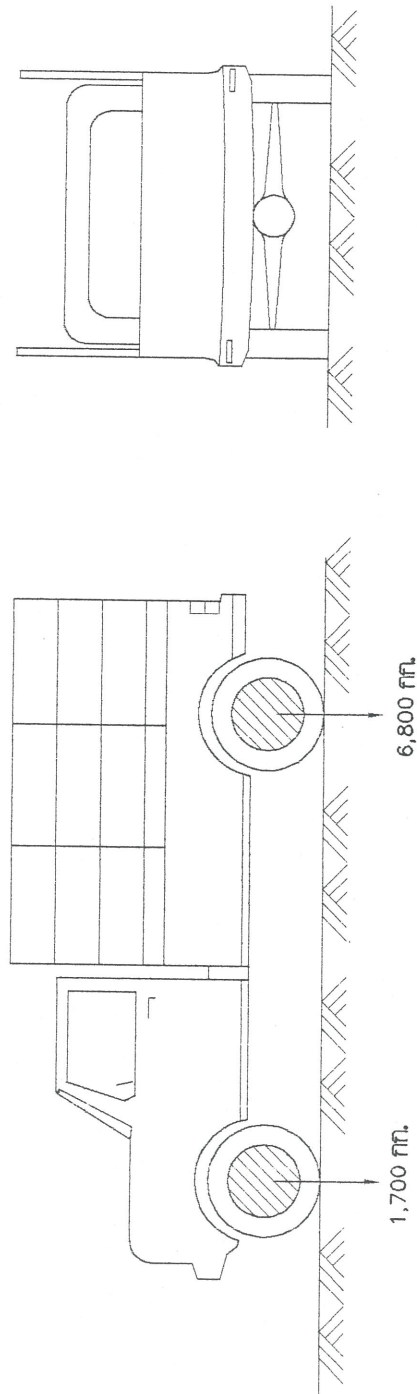
1. น้ำหนักบรรทุกทุกบนทางหลวง

ตามประกาศของผู้อำนวยการทางหลวงพิเศษ ผู้อำนวยการทางหลวงแผ่นดิน และผู้อำนวยการทางหลวงจังหวัด ณ.วันที่ 14 ธันวาคม 2519 ได้ประกาศ ห้าม ให้นายพานะที่มีน้ำหนักบรรทุกหรือน้ำหนักเพลาเกินกว่าที่ได้กำหนดเดินบนทางหลวงพิเศษ ทางหลวงแผ่นดิน และทางหลวงจังหวัด ตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

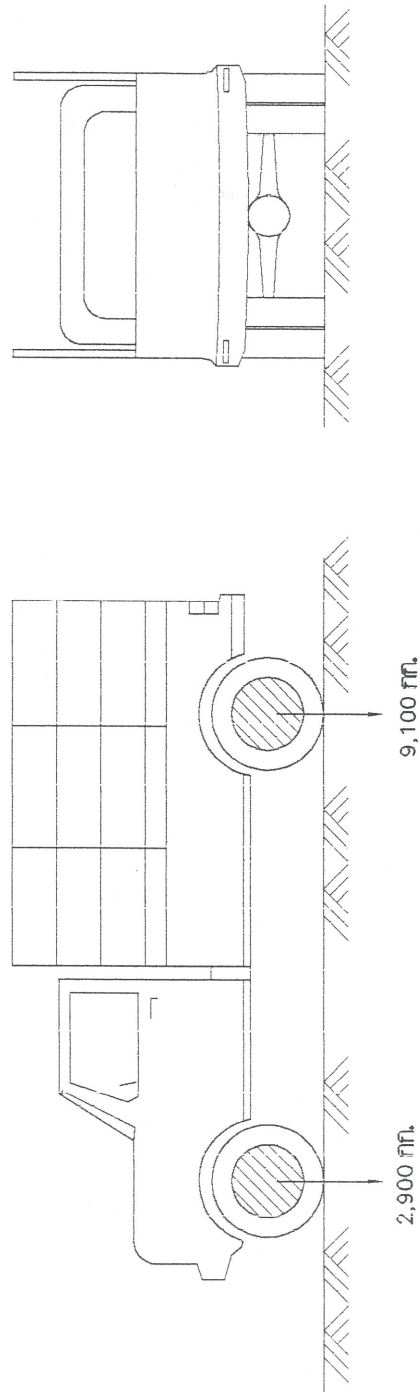
- 1) ยานพาหนะที่มี 2 เพลา 4 ล้อ ชนิดเพลาที่ 2 ใช้ยางเดี่ยวต้องมีน้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 6,800 กิโลกรัม หรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 8,500 กิโลกรัม (รถบรรทุก 4 ล้อ) (รูปที่ 1)
- 2) ยานพาหนะที่มี 2 เพลา 4 ล้อ ชนิดที่เพลาที่ 2 ในยางคู่ (รถบรรทุก 6 ล้อ) (รูปที่ 2)
 - ก. ยานพาหนะประเภทที่ใช้สำหรับขนส่งคนโดยสาร ต้องมีน้ำหนักลงเพลาที่ 2 ไม่เกิน 9,100 กิโลกรัม
 - ข. ยานพาหนะชนิดอื่น ๆ ต้องมีน้ำหนักลงเพลาที่ 2 ไม่เกิน 9,100 กิโลกรัม หรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 12,000 กิโลกรัม
- 3) ยานพาหนะที่มี 3 เพลา 6 ล้อ ชนิดที่เพลาที่ 2 และที่ 3 เป็นเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางเดี่ยว ต้องมีน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 15,300 กิโลกรัม (รูปที่ 3)
- 4) ยานพาหนะที่มี 3 เพลา 6 ล้อ ชนิดเพลาที่ 2 และที่ 3 เป็นเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางคู่ ต้องมีน้ำหนักลงเพลาไม่เกินเพลาละ 8,200 กิโลกรัม (รูปที่ 4)
- 5) ยานพาหนะที่มี 3 เพลา 6 ล้อ ชนิดเพลาที่ 1 และที่ 2 เป็นเพลาหน้าใช้ยางเดี่ยว ต้องมีน้ำหนักลงเพลาที่ 3 ไม่เกิน 6,800 กิโลกรัม หรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 10,500 กิโลกรัม (รูปที่ 5)
- 6) ยานพาหนะที่มี 3 เพลา 6 ล้อ ชนิดเพลาที่ 1 และที่ 2 เป็นเพลาหน้าใช้ยางเดี่ยว และเพลาที่ 3 ใช้ยางคู่ ต้องมีน้ำหนักเพลาที่ 3 ไม่เกิน 9,100 กิโลกรัม หรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 14,000 กิโลกรัม (รูปที่ 6)

- 7) ยานพาหนะที่มี 4 เพลา 8 ล้อ ชนิดเพลาที่ 1 และที่ 2 เป็นเพลาหน้าใช้ยางเดี่ยว และเพลาที่ 3 และที่ 4 เป็นเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางเดี่ยว ต้องมีน้ำหนักลงเพลาที่ 3 และที่ 4 ไม่เกิน เพลาละ 6,100 กิโลกรัม หรือน้ำหนักยานพาหนะ รวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 18,800 กิโลกรัม (รูปที่ 7)
- 8) ยานพาหนะที่มี 4 เพลา 8 ล้อ เปิดเพลาที่ 1 และที่ 2 เป็นเพลาหน้าใช้ยางเดี่ยว และเพลาที่ 3 และที่ 4 เป็นเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางคู่ ต้องมีน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุก ไม่เกิน 25,200 กิโลกรัม (รูปที่ 8)
- 9) ยานพาหนะชนิดลากจูงและกึ่งพ่วง (Semi - trailer) (รูปที่ 9)
- ก. ตัวรถลากจูงต้องมีน้ำหนักลงเพลาหรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกินที่ กำหนดไว้ สำหรับยานพาหนะแต่ละประเภทในข้อ 1) ข้อ 2) ข้อ 3) ข้อ 4) ข้อ 5) ข้อ 6) ข้อ 7) และข้อ 8)
- ข. ตัวรถกึ่งพ่วงชนิดไม่เกิน 2 เพลา ต้องมีน้ำหนักลงเพลาดังนี้
- ชนิดเพลาเดี่ยวใช้ยางเดี่ยว น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 6,800 กิโลกรัม
 - ชนิดเพลาเดี่ยว ใช้ยางคู่หรือยางเกินคู่ น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 9,000 กิโลกรัม
 - ชนิดเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางเดี่ยว น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 6,100 กิโลกรัม
 - ชนิดเพลาคู่ (Tandem Axle) ใช้ยางคู่หรือยางเกินกว่าคู่ น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 8,200 กิโลกรัม
- 10) ยานพาหนะชนิดลากจูงและรถพ่วง (Full Trailer) (รูปที่ 10)
- ก. ตัวรถลากจูงต้องมีน้ำหนักลงเพลาหรือน้ำหนักยานพาหนะรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกินที่ กำหนดไว้ สำหรับยานพาหนะแต่ละประเภทในข้อ 1) ข้อ 2) ข้อ 3) ข้อ 4) ข้อ 5) ข้อ 6) ข้อ 7) และข้อ 8)
- ข. ตัวรถกึ่งพ่วงชนิดไม่เกิน 2 เพลา มีน้ำหนักลงเพลาดังนี้
- ชนิดเพลาเดี่ยว ใช้ยางเดี่ยว น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 6,800 กิโลกรัม
 - ชนิดเพลาเดี่ยว ใช้ยางคู่หรือยางเกินกว่าคู่ น้ำหนักลงเพลาไม่เกิน 9,100 กิโลกรัม และระยะระหว่างศูนย์กลางลงเพลาหน้ากับศูนย์กลาง ลงเพลาหลัง ต้องไม่น้อยกว่า 4.30 เมตร

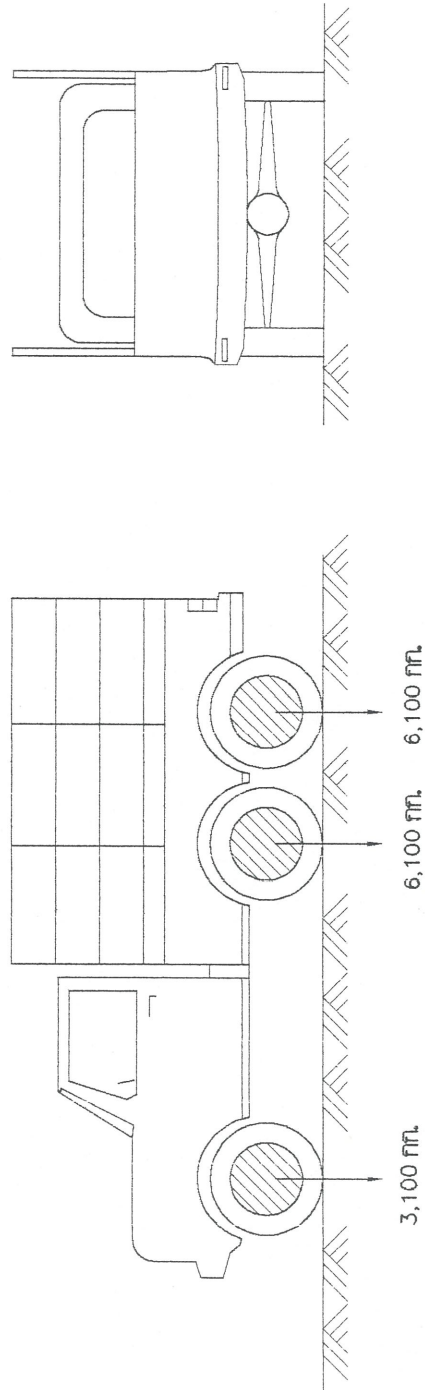
ยานพาหนะชนิดลากจูงและรถพ่วง (Full Trailer) นี้ประกอบด้วยรถลากจูง 1 คัน และตัวรถพ่วง 1 คันเท่านั้น จะพ่วงยานพาหนะอื่นได้อีกไม่ได้



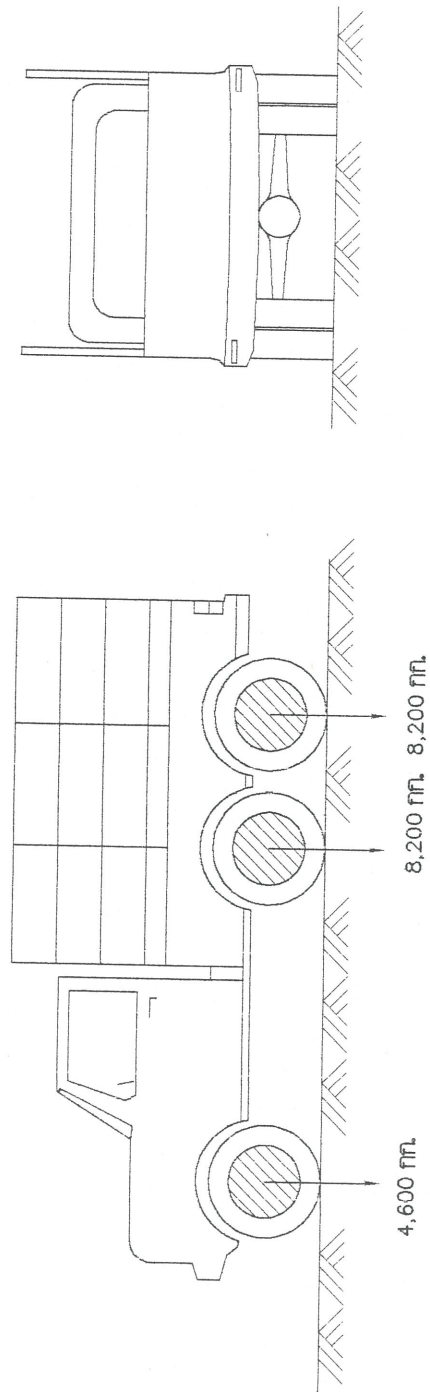
รูปที่ 1 รถบรรทุก 4 ล้อ ยางเดี่ยว 4 ล้อ น้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 8,500 กิโลกรัม



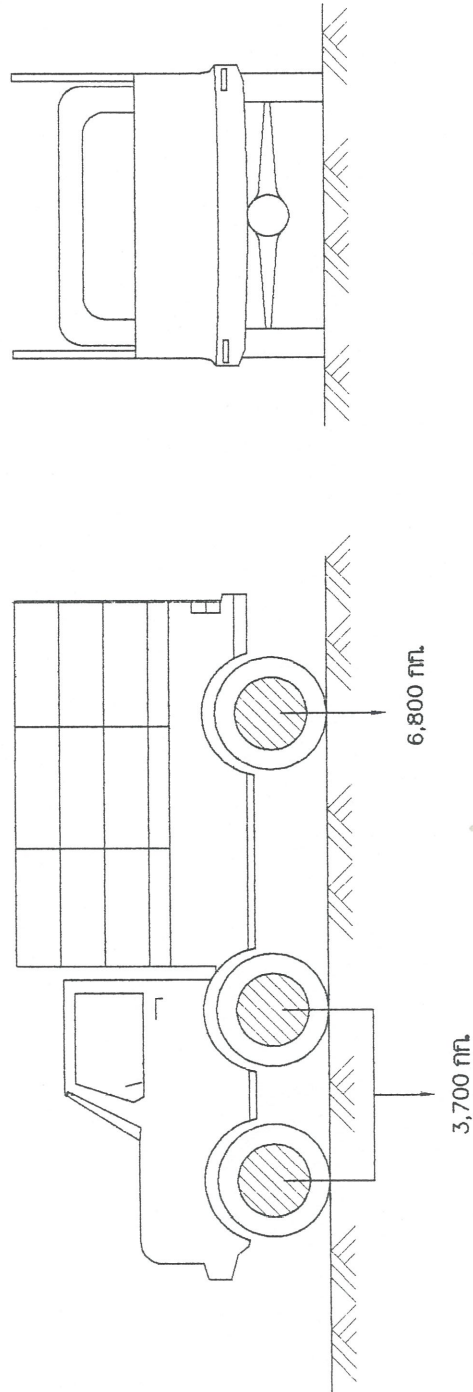
รูปที่ 2 รถบรรทุก 2 เพลา เพลาหน้ายางเดี่ยว เพลาหลังยางคู่ เรียงกันทั่วไปว่า รถบรรทุก 8 ล้อ
น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักรถทุกไม่เกิน 12,000 กิโลกรัม



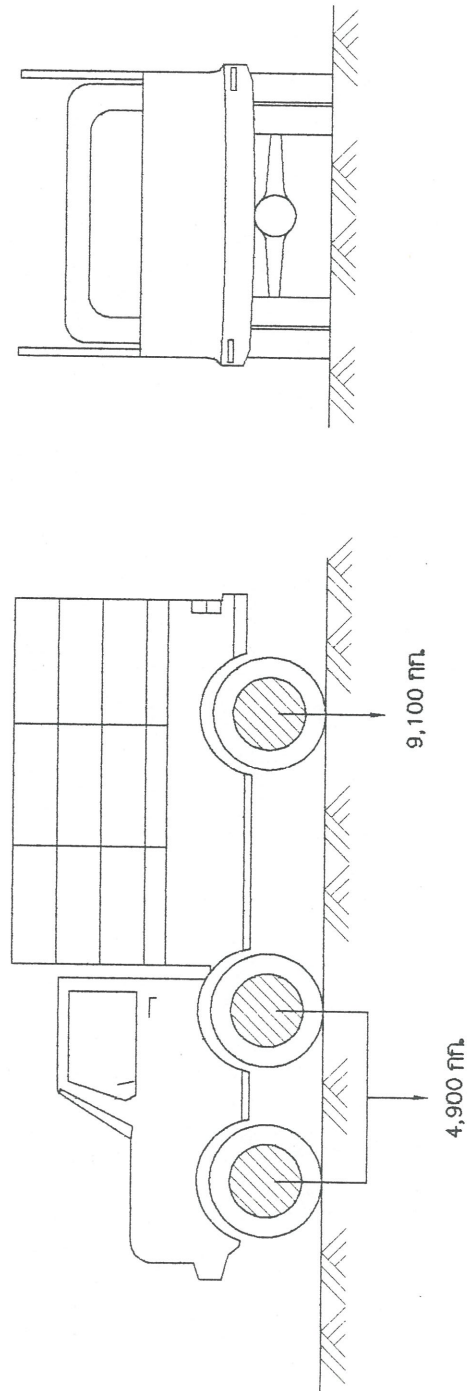
รูปที่ 3 รถบรรทุก 2 เพลา เพลาหน้าเดี่ยว เพลาหลังเพลาคู่ (Tandem Axle) ยางเดี่ยว รวม 6 ล้อ
น้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 15,300 กิโลกรัม



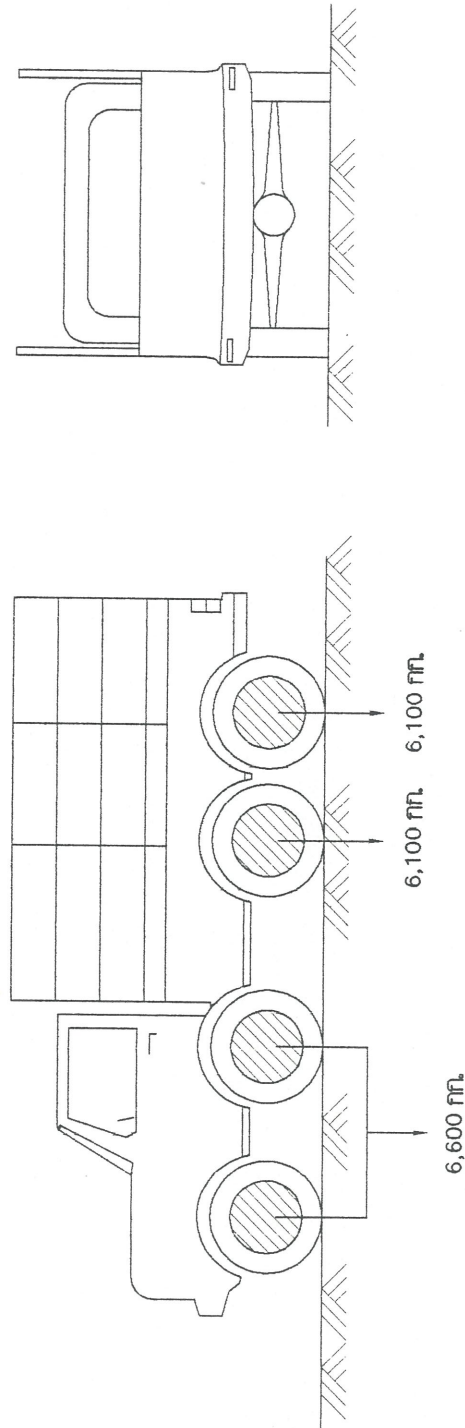
รูปที่ 4 รถบรรทุก 2 เพลา เพลาน้ำเดียวางเดี่ยว เพลาลังเพลาดูยงดู
รวม 10 ล้อ น้ำหนักรวมน้ำหนักรบรรทุกไม่เกิน 21,000 กิโลกรัม



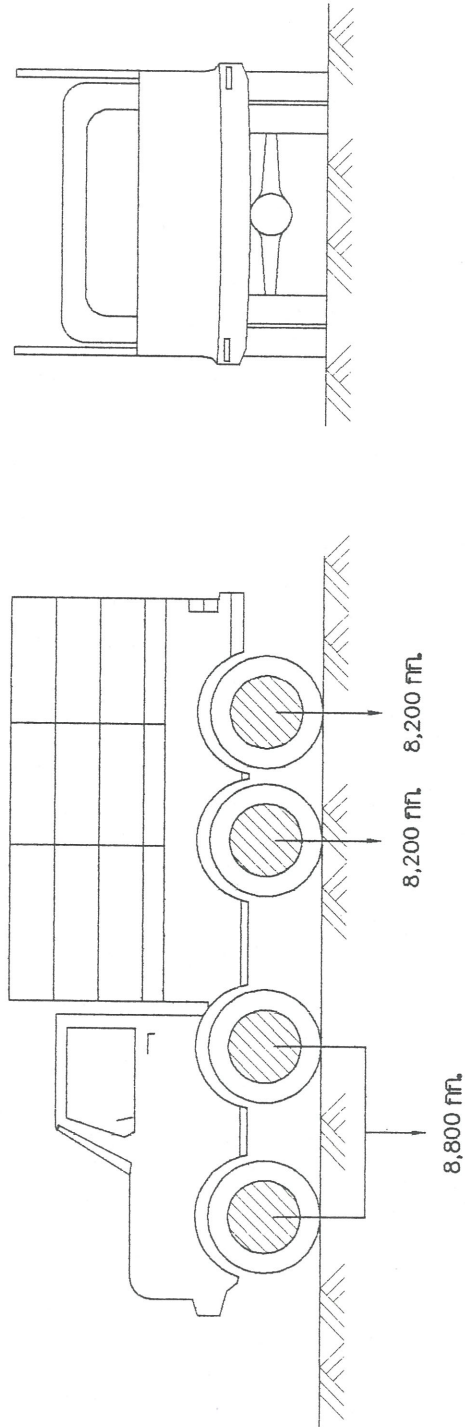
รูปที่ 5 รถบรรทุก 3 เพลา รวม 6 ล้อ น้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 10,500 กก.



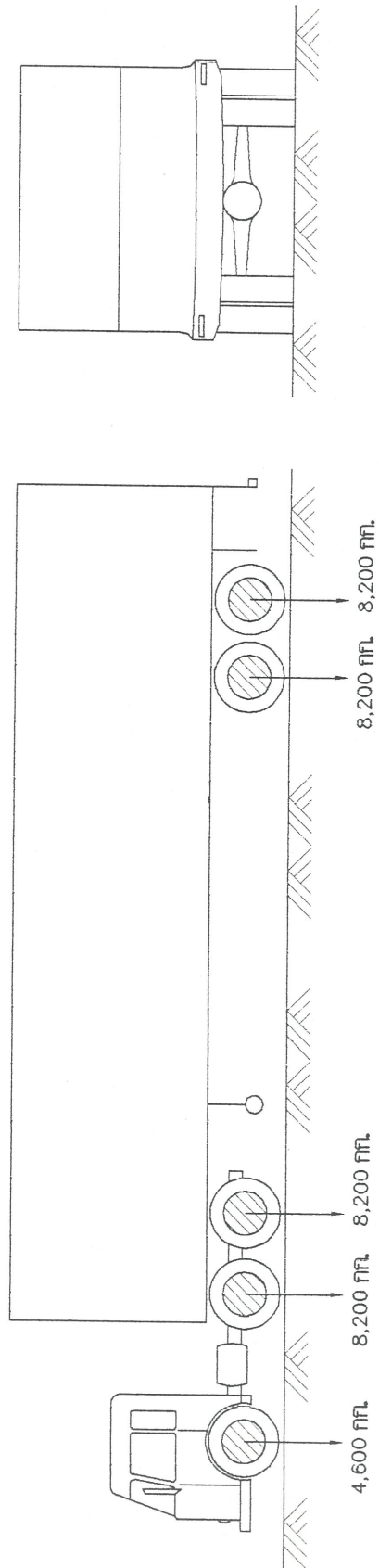
รูปที่ 6 รถบรรทุก 3 เพลา รวม 8 ล้อ น้ำหนักรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 14,000 กิโลกรัม



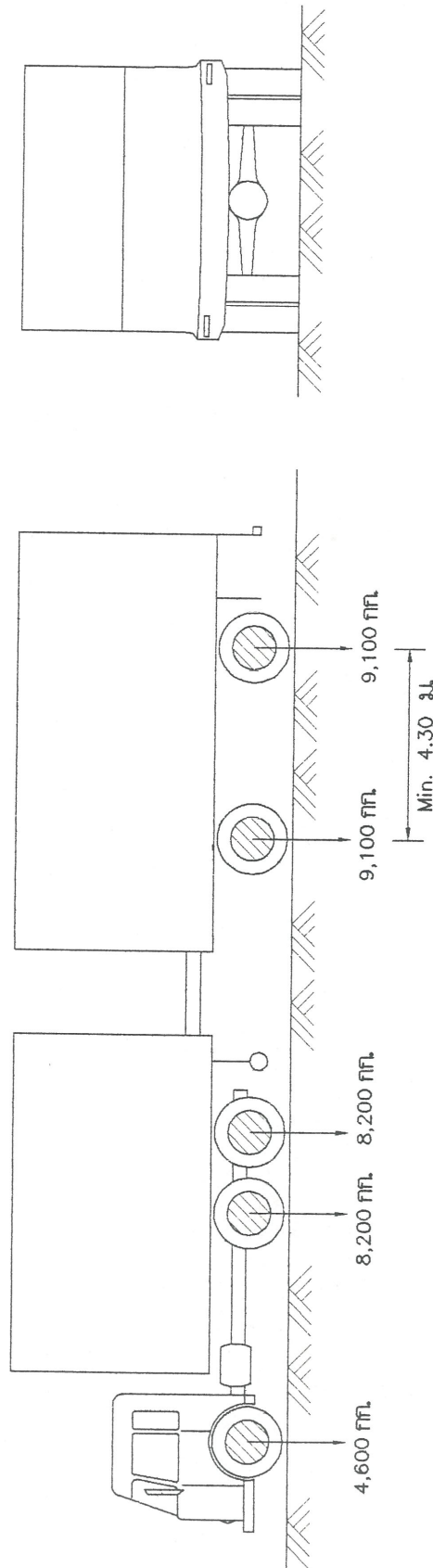
รูปที่ 7 รถบรรทุก 3 เพลา เพลาลังเป็นเพลาคู่ยางเดี่ยว จำนวน 8 ล้อ
น้ำหนักบรรทุกน้ำห้กับบรรทุกไม่เกิน 18,800 กิโลกรัม



รูปที่ 8 รถบรรทุก 3 เพลา เพลาหลังเป็นเพลาคู่ยางคู่ จำนวน 12 ล้อ
น้ำหนักบรรทุกน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 25,200 กิโลกรัม



รูปที่ 9 รถกึ่งพ่วง (Semi-Trailer) จำนวน 18 ล้อ น้ำหนัก
รวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 37,400 กิโลกรัม



รูปที่ 10 รถพ่วงจำนวน 18 ล้อ น้ำหนักรถรวมน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 39,200 กิโลกรัม

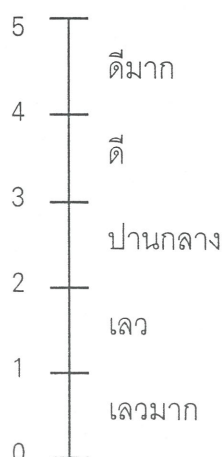
2. การศึกษาสภาพผิวทางและสภาพการจราจร (น้ำหนักรถ) ในต่างประเทศ

การทดลองและศึกษาสภาพผิวทางบนท้องถนนสาธารณะ ที่รองรับยานตามปกติที่ได้กระทำกันมา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและพิสูจน์มาตรฐานการออกแบบโครงสร้างผิวทาง อย่างไรก็ตามในการทดลองบนถนนสาธารณะเช่นนี้ สภาพการใช้งานของผิวทางจะประเมินได้แต่เพียงน้ำหนักเพลาบรรทุกที่ถนนช่วงนั้นรองรับ แต่ข้อมูลในเชิงปริมาณที่เกี่ยวข้องกับผลการทำลาย (Damaging Effect) ของน้ำหนักเพลาบรรทุกที่แตกต่างกัน จะได้มาน้อยมากและไม่ถูกต้อง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทำช่องทางทดสอบ (Test Track) แยกเฉพาะ เพื่อนำผลมาจากการทดลองไปประยุกต์ใช้กับสภาพการจราจรอื่น ๆ

การทดลองและศึกษาดังกล่าวที่ทำได้เป็นหลักฐานและใช้เงินลงทุนเป็นจำนวนมาก คือ AASHTO Road Test ซึ่งเริ่มต้นเมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ. 1952 ใช้เวลาประมาณ 10 ปี โดยสร้าง Test Track ในเมือง Ottawa รัฐ Illinois วัตถุประสงค์หลักของการทดลองและศึกษา คือ การพิจารณาความสัมพันธ์อันมีนัยสำคัญระหว่างน้ำหนักเพลาที่กำหนด กระทำซ้ำ ๆ กัน จำนวนหนึ่ง และสภาพการใช้งานของผิวถนนที่ได้สร้างไว้ใน Test Track แตกต่างกันทั้งความหนาของชั้นต่าง ๆ และประเภทของผิวถนน ทั้งผิวลาดยางแบบ Asphaltic Concrete, ผิวถนนคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก และผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก

การทดสอบได้นำลักษณะที่เรียกว่า “ความสามารถบริการในปัจจุบัน” (Present Serviceability) มาใช้ประเมินสภาพผิวถนนที่เปลี่ยนแปลงจากน้ำหนักเพลาบรรทุกที่กระทำซ้ำ ๆ กัน ลักษณะเช่นนี้มีพื้นฐานมาจากหลักการที่ผู้ใช้นั้นจะไม่สนใจกับปริมาณรอยแตกร้าวหรือการยุบตัว (Deformation) ที่เกิดขึ้นกับผิวทางที่กำลังขับขี่ยานอยู่ แต่จะมุ่งความสนใจไปยังความสามารถที่ถนนนั้นจะให้ความสะดวกสบาย และความปลอดภัยในการขับขี่

การวัดความสามารถบริการในปัจจุบัน ไม่อาจกระทำได้นบน Test Track ช่วงสั้น ๆ ดังนั้นจึงทำการวัดความสามารถบริการในปัจจุบันบนทางหลวงของรัฐ Illinois, Minnesota และ Indiana จำนวน 99 แห่ง โดยการสอบถามผู้ขับขี่ยานทั้งรถยนต์นั่งและรถบรรทุก โดยให้อัตราเป็น 5 อันดับจาก 0 - 5



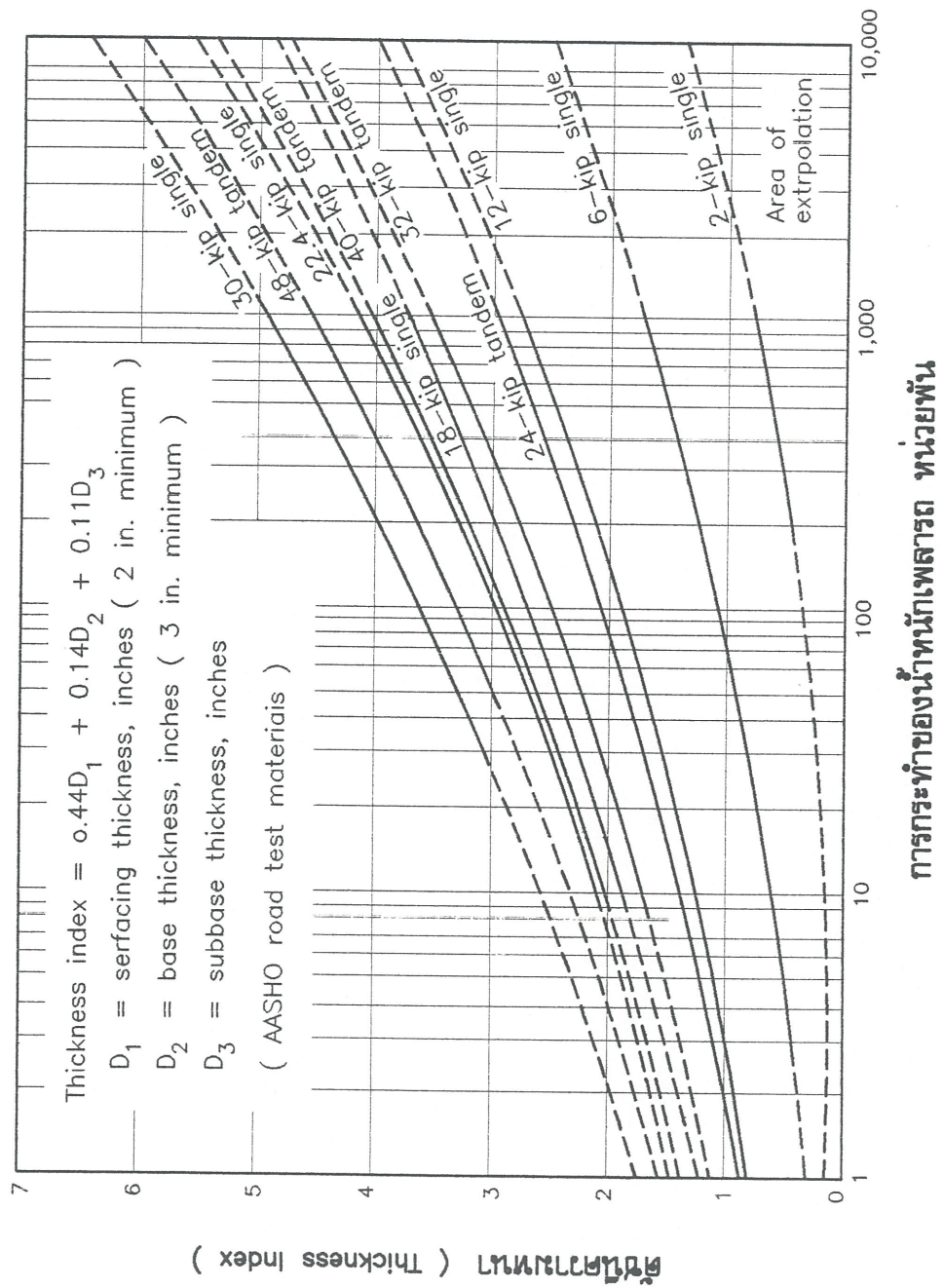
ในขณะเดียวกันทำการสังเกตด้านกายภาพของทางหลวงที่ทำการสอบถามผู้ขับขี้นั้น ประกอบด้วย การวัดความผิดปกติของผิวตามแนวยาว, อัตราการแตกร้าว, ปริมาณการปะซ่อม (Patching) และสำหรับผิวลาดยาง คือ ความลึกของร่องล้อ การวัดดังกล่าวนำมารวมทางสถิติ แสดงเป็นดัชนีความสามารถให้บริการ ในปัจจุบัน (Present Serviceability Index) PSI อยู่บนมาตราส่วน 0 - 5 ซึ่งปรับให้สอดคล้องกับ Present Serviceability Rating ที่ได้จากการสอบถามผู้ขับขี้อย่างยาน

จากนั้นจึงนำสมการ PSI ที่ประมวลได้ในทางสถิติมาคำนวณ PSI ของผิว สัมพันธ์กับดัชนีความหนา (Thickness Index) และการกระทำของน้ำหนักเพลารถขนาดต่าง ๆ กัน และรวบรวมแสดงในลักษณะ เช่น **รูปที่ 11** ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความหนาผิวทาง, น้ำหนักเพลารถ และจำนวนน้ำหนักที่กระทำซ้ำ ๆ กัน สำหรับ Present Serviceability Index เท่ากับ 1.5

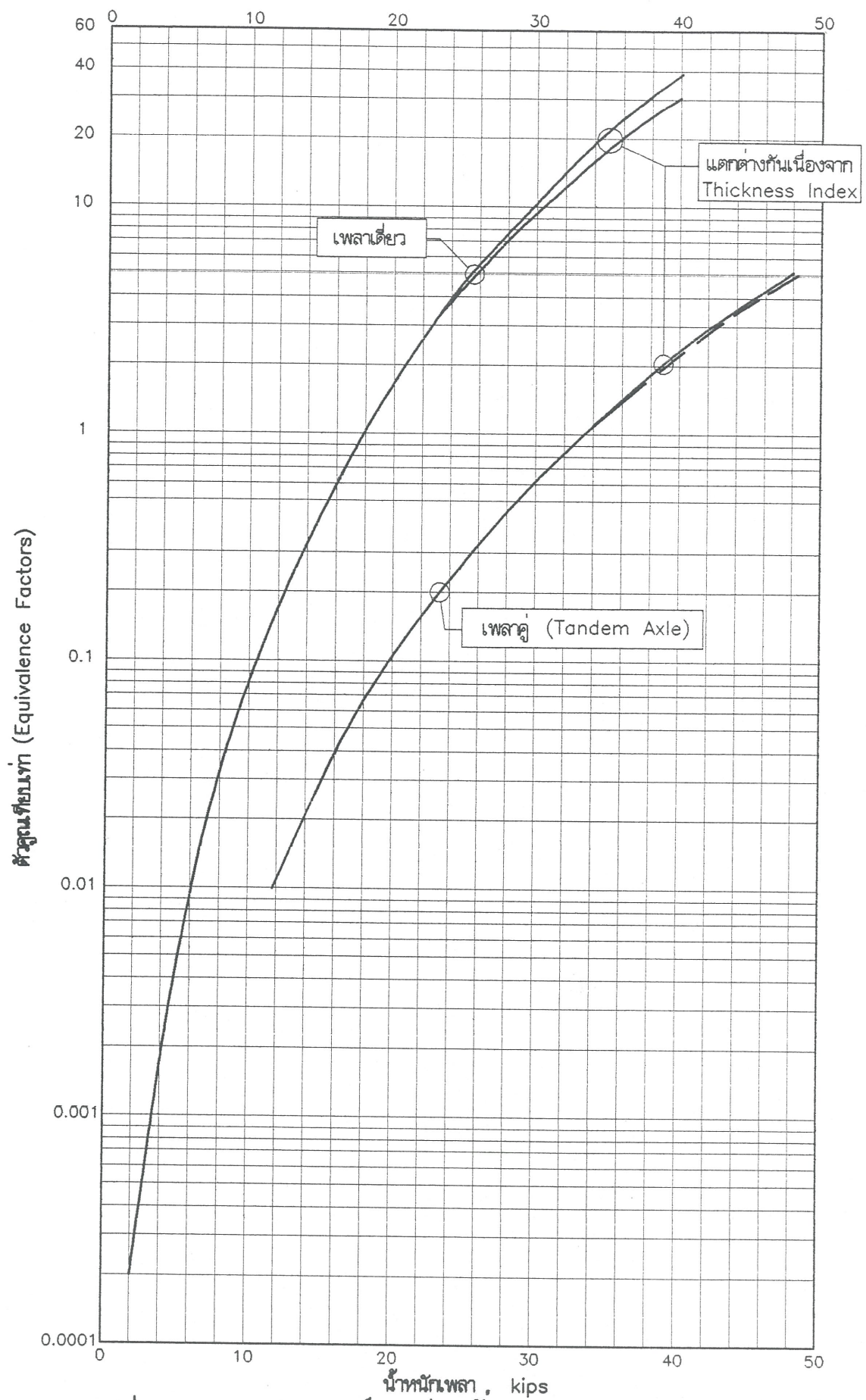
ต่อจากนั้นได้พิจารณาค่าเทียบเท่าเพลามาตรฐาน 18,000 ปอนด์ ของแต่ละ Thickness Index ทั้งเพลาดียวและเพลาคู่ (Tandem Axle) สำหรับ Present Serviceability Index เท่ากับ 2.0 และ 2.5 ใน **รูปที่ 12** และ **รูปที่ 13** ตามลำดับ

ในท้ายที่สุด AASHTO Road Test ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลารถ (ไม่บ่งว่าเป็นเพลาดียวหรือเพลาคู่) และตัวคูณเทียบเท่าเพลามาตรฐานหนัก 18,000 ปอนด์ แสดงใน **รูปที่ 14** ในรูปนี้ยังแสดงผลสรุปการทำลายผิวถนนของ TRRL Road Note 31 ไว้ด้วย

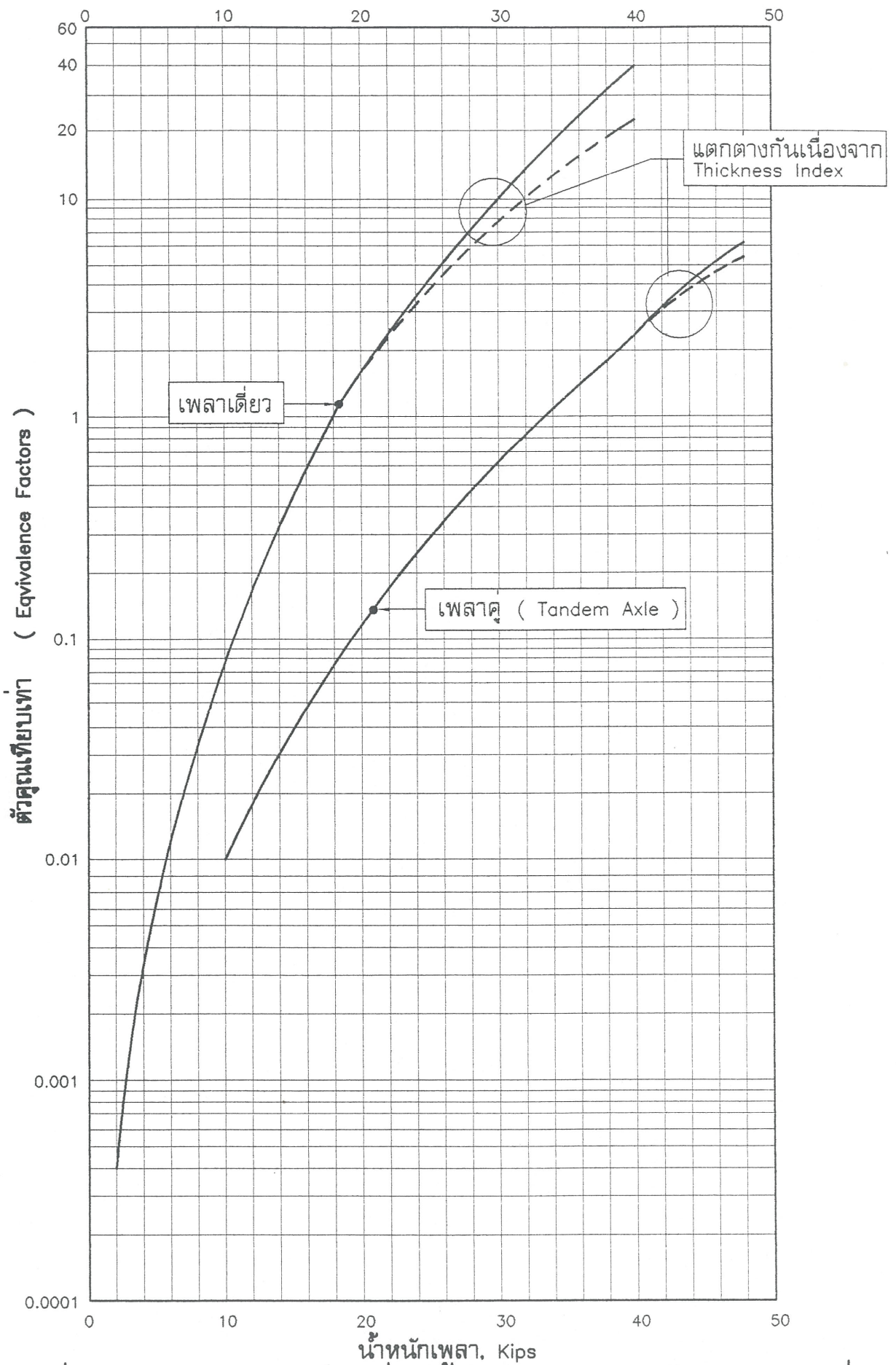
สำหรับการประเมินผลการทำลายผิวทางจะใช้ AASHTO Road Test) เป็นหลัก (ถ้าใช้ TRRL Road Note 31 จะยิ่งรุนแรงมากกว่า) สำหรับ **รูปที่ 15** เป็นการขยายรูปที่ 14 ในส่วนของน้ำหนักเพลารถตั้งแต่ประมาณ 5 เมตริกตันขึ้นไป



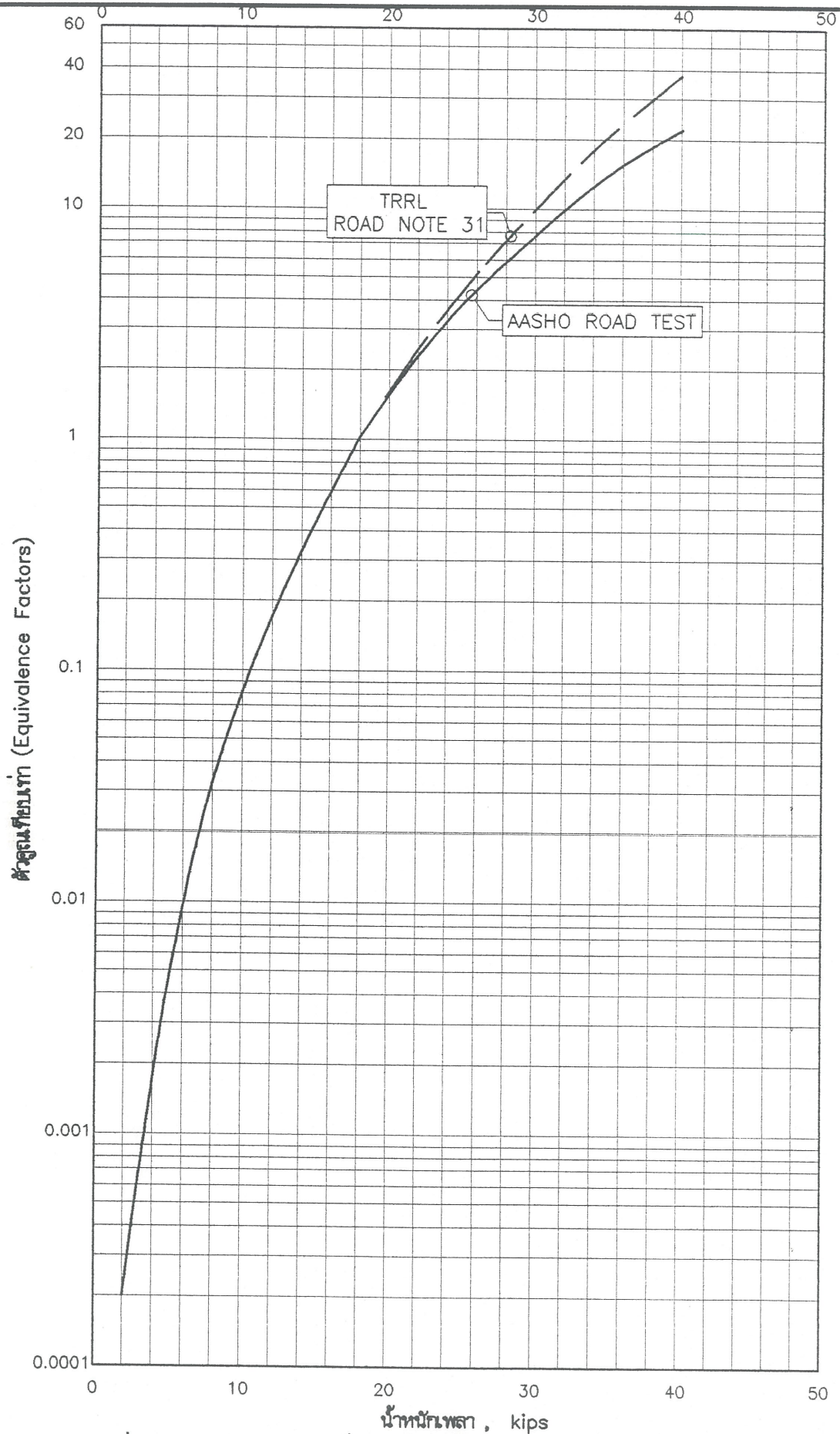
รูปที่ II ความสัมพันธ์ระหว่าง ความหนาของผิวทาง, น้ำหนักเพลารถ และ จำนวนน้ำหนักเพลารถที่กระทำซ้ำกัน สำหรับ PSI เท่ากับ 1.5



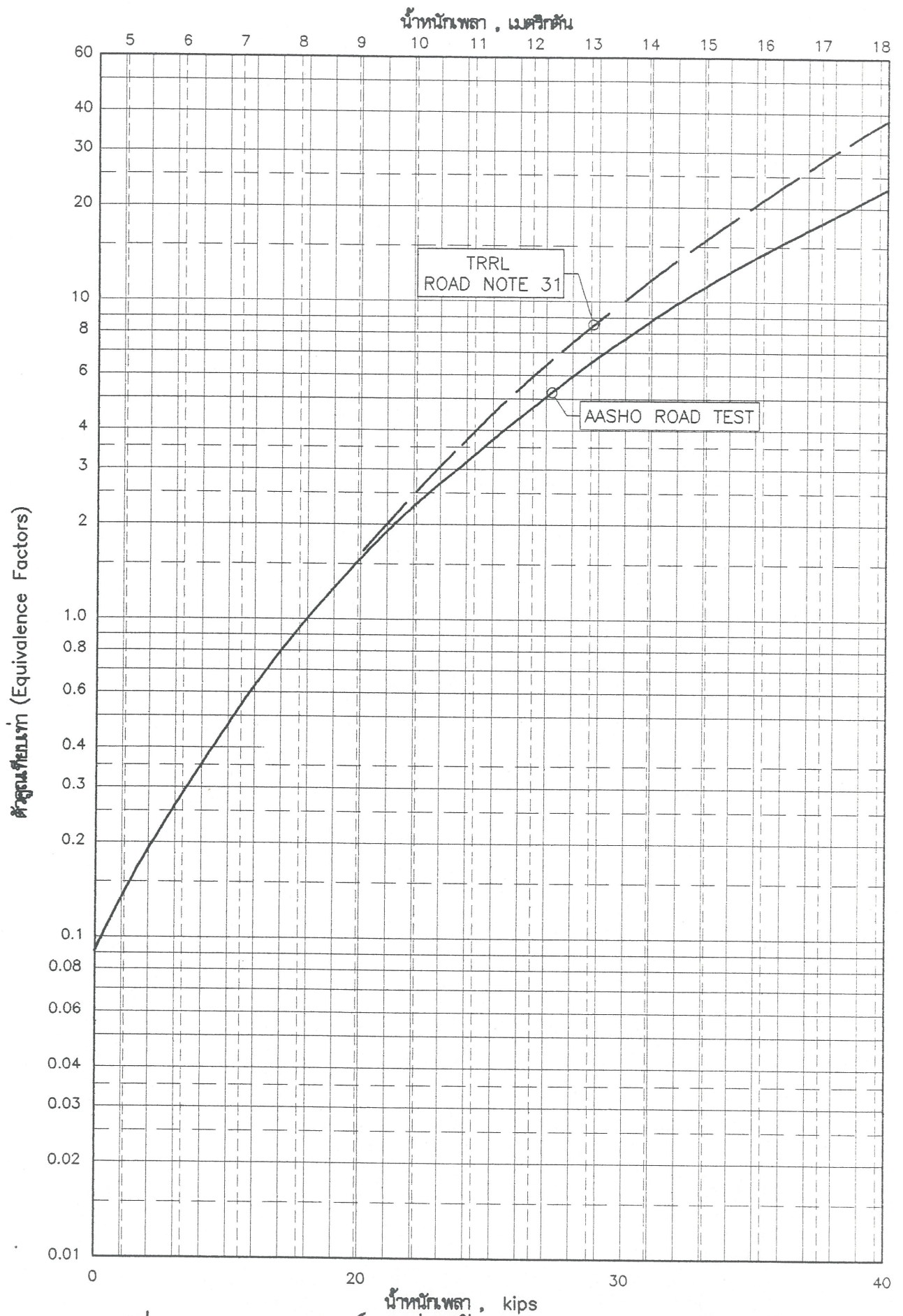
รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลลาและค่าคูณเทียบเท่า
เมื่อ Present Serviceability Index = 2.0



รูปที่ 13 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลา และตัวคูณเทียบเท่า
เมื่อ Present Serviceability Index = 2.5



รูปที่ 14 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลและตัวคูณเทียบเท่า



รูปที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเพลลาและตัวคูณเทียบเท่า
โดยน้ำหนักเพลลาเริ่มตั้งแต่ประมาณ 5 เมตริกตันขึ้นไป

3. การประเมินการทำลายผิวทางของรถบรรทุกต่าง ๆ

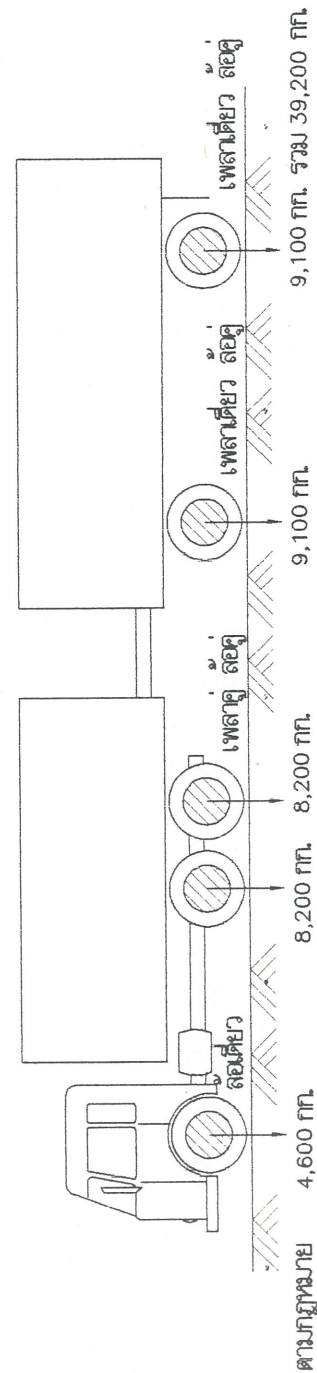
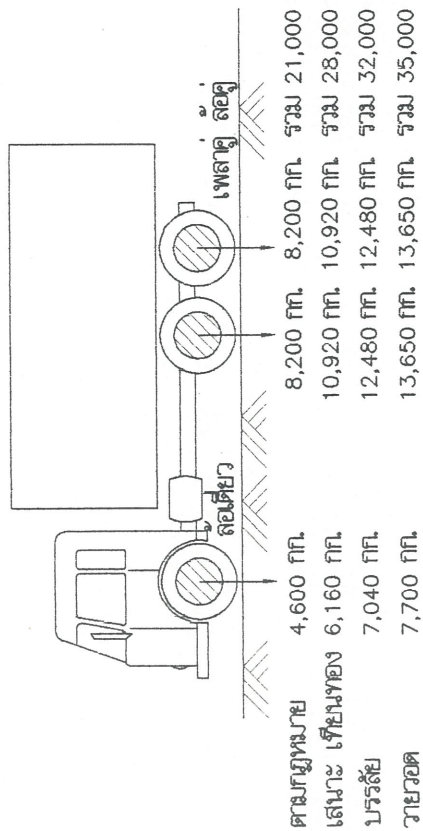
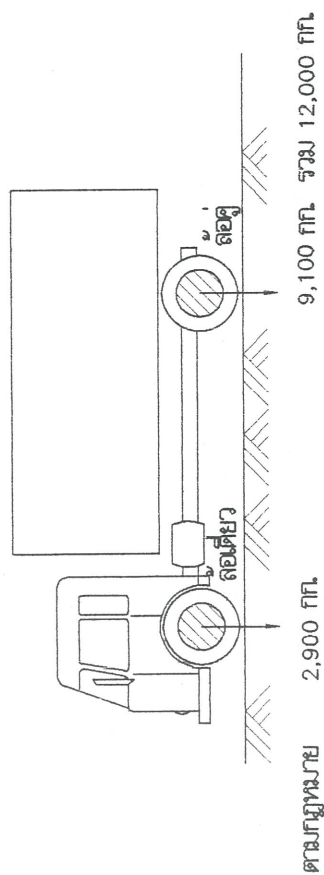
จากการทดสอบและศึกษาในข้อ 2 ก่อนหน้านี้ ซึ่งใช้เวลาถึง 10 ปี ในรัฐ Illinois สหรัฐอเมริกา ใช้เงินในการทดสอบและศึกษาประมาณ 20 ล้านดอลลาร์ในสมัยนั้น หรือเทียบเป็นเงินไทยประมาณ 500 ล้านบาท จะนำมาใช้ประเมินการทำลายผิวทางของรถบรรทุก 6 ล้อ รถบรรทุก 10 ล้อ ทั้งถูกกฎหมาย คือ 21 ตัน และผิดกฎหมายตั้งแต่ 28 ตันตามที่เสนอโดย มท 1, 32 ตัน และ 35 ตัน และรถพ่วง 18 ล้อ ผลการประเมินแสดงในรูปที่ 16 ส่วนในรูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักรวมของรถบรรทุก 10 ล้อ และผลการทำลายผิวถนน แสดงในหน่วยตัวคูณเทียบเท่าเพลามาตรฐานหนัก 8,160 กิโลกรัม ในรูปที่ 17 ได้แสดงอายุของถนนสัมพันธ์กับน้ำหนักบรรทุกของรถ 10 ล้อ รถตัวเก่งของเมืองไทย โดยถ้าบรรทุกตามกฎหมายคือ 21 ตัน อายุเป็น 100% ถ้าบรรทุกรวม 28 ตัน (เสนาะ เทียนทอง) อายุจะเหลือประมาณ 31% ถ้าสมมติออกแบบถนนไว้ 15 ปี ถนนพังโดยบรรทุกตามกฎหมาย ถ้าบรรทุก 28 ตัน ถนนจะพังใน $4\frac{1}{2}$ ปี ถ้าบรรทุกรวม 32 ตัน (บรรลัย) อายุจะเหลือประมาณ 18% หรือถนนพังในเกือบ 3 ปี และถ้าบรรทุก 35 ตัน (วายวอด) อายุจะเหลือประมาณ 12% เศษ หรือถนนพังในเวลาประมาณไม่เกิน 2 ปี เป็นต้น

ทั้งหมดเป็นภาพรวมอย่างคร่าว ๆ สำหรับการบรรทุกน้ำหนักของรถบรรทุกและการทำลายผิวถนน โดยใช้ผลการทดสอบ ศึกษาและวิจัยของสหรัฐอเมริกา สิ้นเงินค่าศึกษาวิจัยประมาณ 500 ล้านบาท และใช้เวลาถึง 10 ปี จึงคิดว่าน่าเชื่อถือได้บ้าง แม้สภาพภูมิประเทศ, อากาศ ฯลฯ จะแตกต่างจากประเทศไทยก็ตาม

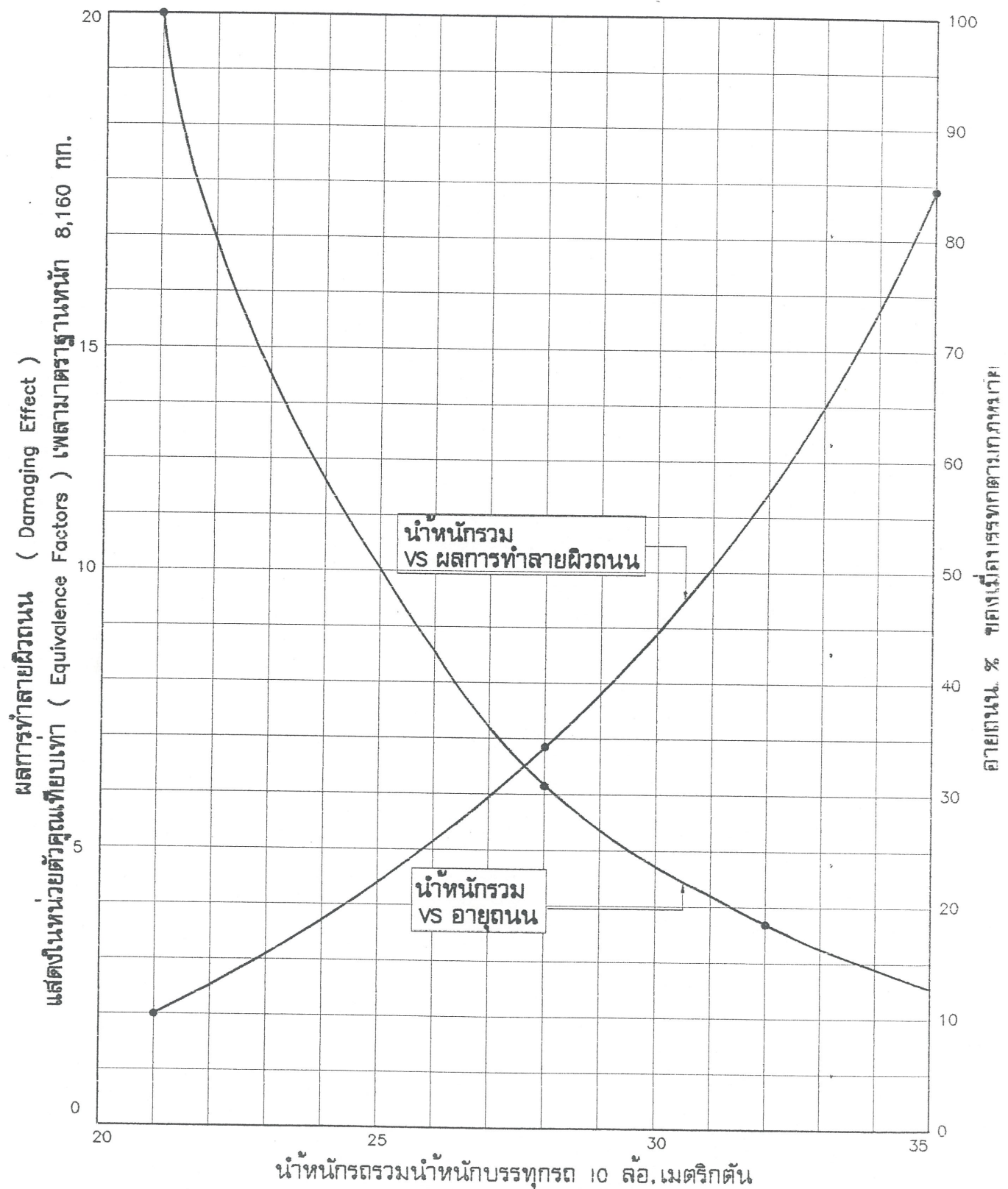
4. บทสรุป

ทั้งหมดในบทความนี้เป็นการศึกษาในเบื้องต้นเฉพาะส่วนของวิศวกรรมทางหลวง คือผลการทำลายผิวทาง (Pavement Damaging Effect) เท่านั้น ยังมีด้านอื่น ๆ ที่ต้องพิจารณา อาทิเช่น ด้านเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศ Truck Performance, ความปลอดภัย ฯลฯ โดยเฉพาะความปลอดภัยต้องคำนึงถึงเป็นพิเศษ เพราะเป็นการสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สิน

ประเภทรถ	ผลการทำลายผิวถนน (Damaging Effect) โดยเทียบกับเพลามาตรฐาน หนัก 8160 กก.		
	เพลาหน้า	เพลาหลัง	รวมทั้งสิ้น
รถบรรทุก 6 ล้อ ตามกฎหมาย	0.013	1.65	1.663
รถบรรทุก 10 ล้อ ตามกฎหมาย	0.09	1.00 1.00	2.09
รถบรรทุก 10 ล้อ เสนาะ เกียงทอง	0.31	3.25 3.25	6.81
รถบรรทุก 10 ล้อ บรรัล	0.47	5.50 5.50	11.47
รถบรรทุก 10 ล้อ วายุอด	0.80	8.00 8.00	16.80
รถพ่วง 18 ล้อ ตามกฎหมาย	0.09	1.00 1.00 หัวลาก 1.65 1.65 ตัวพ่วง	5.39



รูปที่ 16 ผลการทำลายผิวทางของรถบรรทุกประเภทต่าง



รูปที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักรวมของรถ 10 ล้อ และ ตัวคูณเทียบเท่าเฟลามาตราฐาน 8,160 กก.