

การออกแบบยางล้อรถเชิงวิศวกรรมสำหรับ ยางล้อรถประหยัดพลังงาน (ยางล้อตัน)

ไพโรจน์ จิตรธรรม

หน่วยเฉพาะทางด้านงานธรรมชาติ

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ



แผนงานวิจัย “การวิจัยและพัฒนายางล้อรถประหยัดพลังงาน ทุน สกว.

คณะวิจัย

ผู้อำนวยการแผนงาน

ผศ.ดร. กฤษณา สุชีวะ

หน่วยวิจัยเทคโนโลยียาง

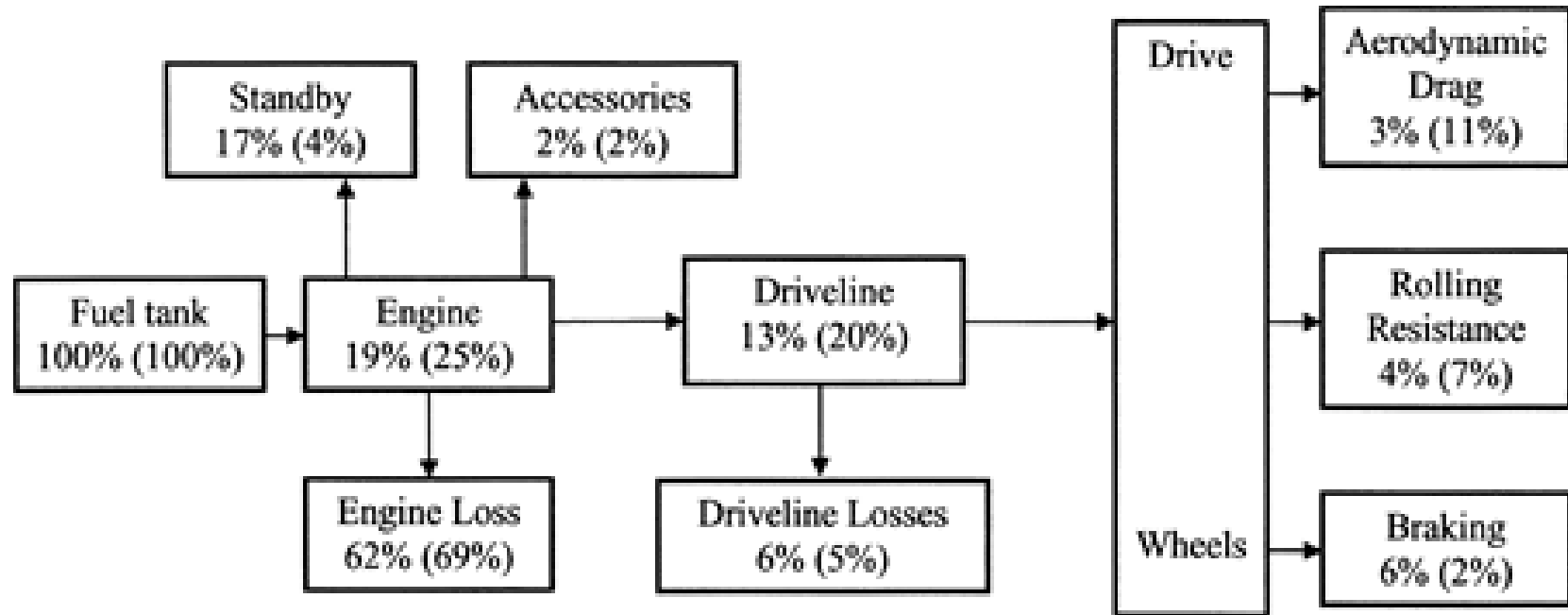
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

- ดร. ไพโรจน์ จิตรธรรม (หัวหน้าโครงการ, MTEC)
- ดร. ฉัฐนันท์ สุภคต (MTEC)
- นายเสกฐ์วรรช สุจริตภวัตสกุล (MTEC)
- นายศิระ มีศฤงคาร (หน่วยวิจัยเทคโนโลยียาง ม.มหิดล)
- บริษัท วี.เอส อุตสาหกรรมยาง จำกัด

วัตถุประสงค์

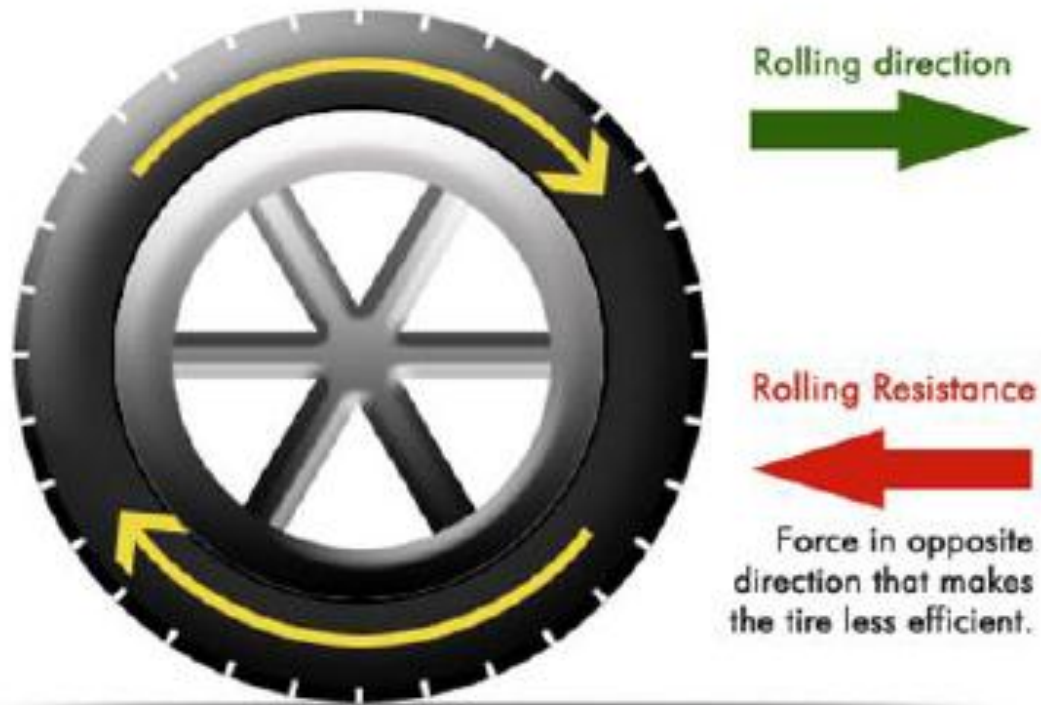
- ศึกษาผลของควมลึกของดอกยาง ลายดอกยาง และโครงสร้างของยางล้อ ที่มีต่อค่าความต้านทานการหมุนของยางล้อต้น ขนาด 7.00-12
- ออกแบบควมลึกของดอกยาง ลายดอกยาง และโครงสร้างของยางล้อ ที่ให้ค่าความต้านทานการหมุนของยางล้อรถต่ำ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์
- นำองค์ความรู้ที่ได้ไปถ่ายทอดให้แก่ผู้ประกอบการ

การสูญเสียพลังงานของรถยนต์



Uses and Losses of Fuel Energy in a Vehicle – Estimates of City and Highway Usage (Highway Figures Appear in Parentheses)

ความต้านทานการหมุนของยางล้อ



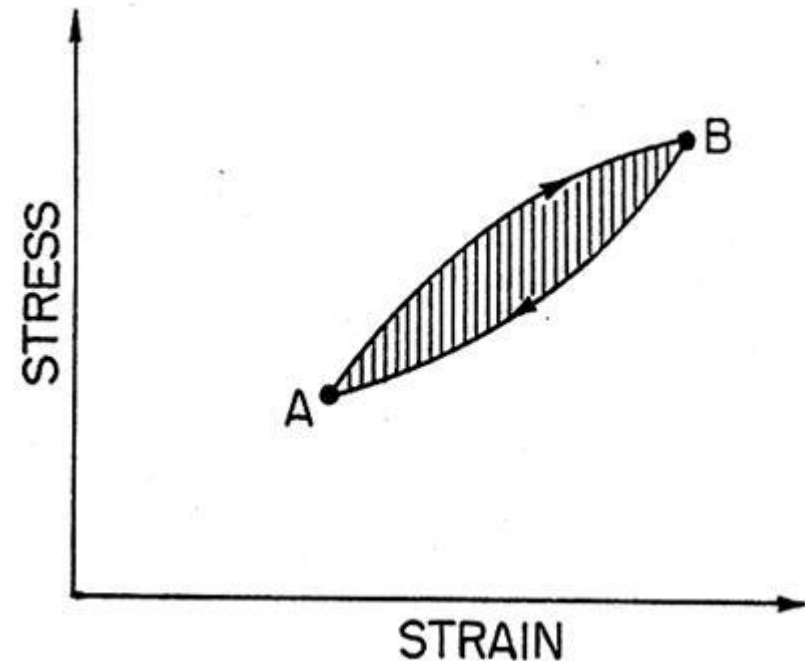
www.maxxisgreen.com

ความต้านทานการหมุนของยางล้อ

- ความต้านทานการหมุน คือพลังงานกลที่ถูกเปลี่ยนไปเป็นความร้อนในขณะที่ยางล้อหมุนไปบนพื้นถนน มีหน่วยเป็น พลังงานต่อระยะทาง
($J/m = N$)

ความต้านทานการหมุนของยางล้อ

- ชนิดของยาง (hysteresis properties) } 70%
 - แรงคืนลม
 - ภาระการรับแรงกระทำ
 - ความเร็ว
 - พื้นผิวถนน
 - สภาพการใช้งาน
- 30%

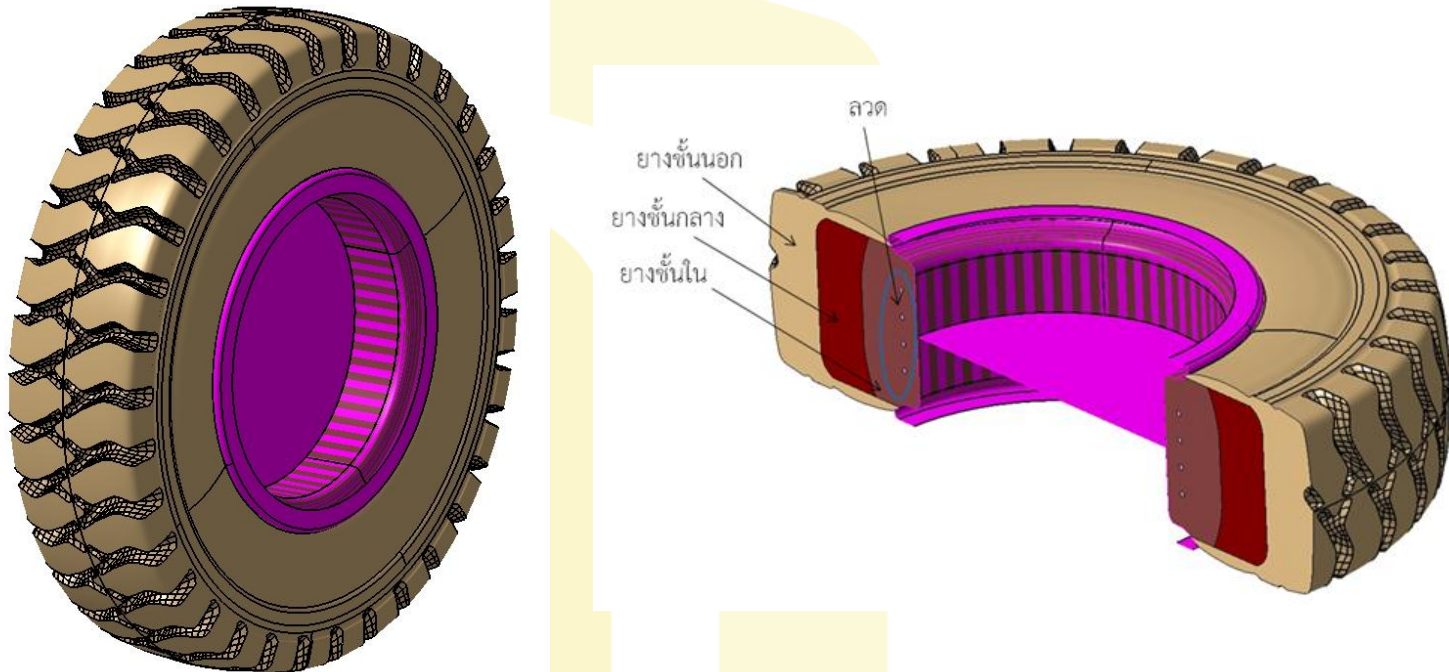


ความท้าทายการหมุนของยางล้อ

- ปัจจุบันผู้ผลิตยางล้อจึงมีความพยายามในการพัฒนา
 - วัสดุ (materials)
 - การออกแบบ (design)
 - โครงสร้าง (structure)

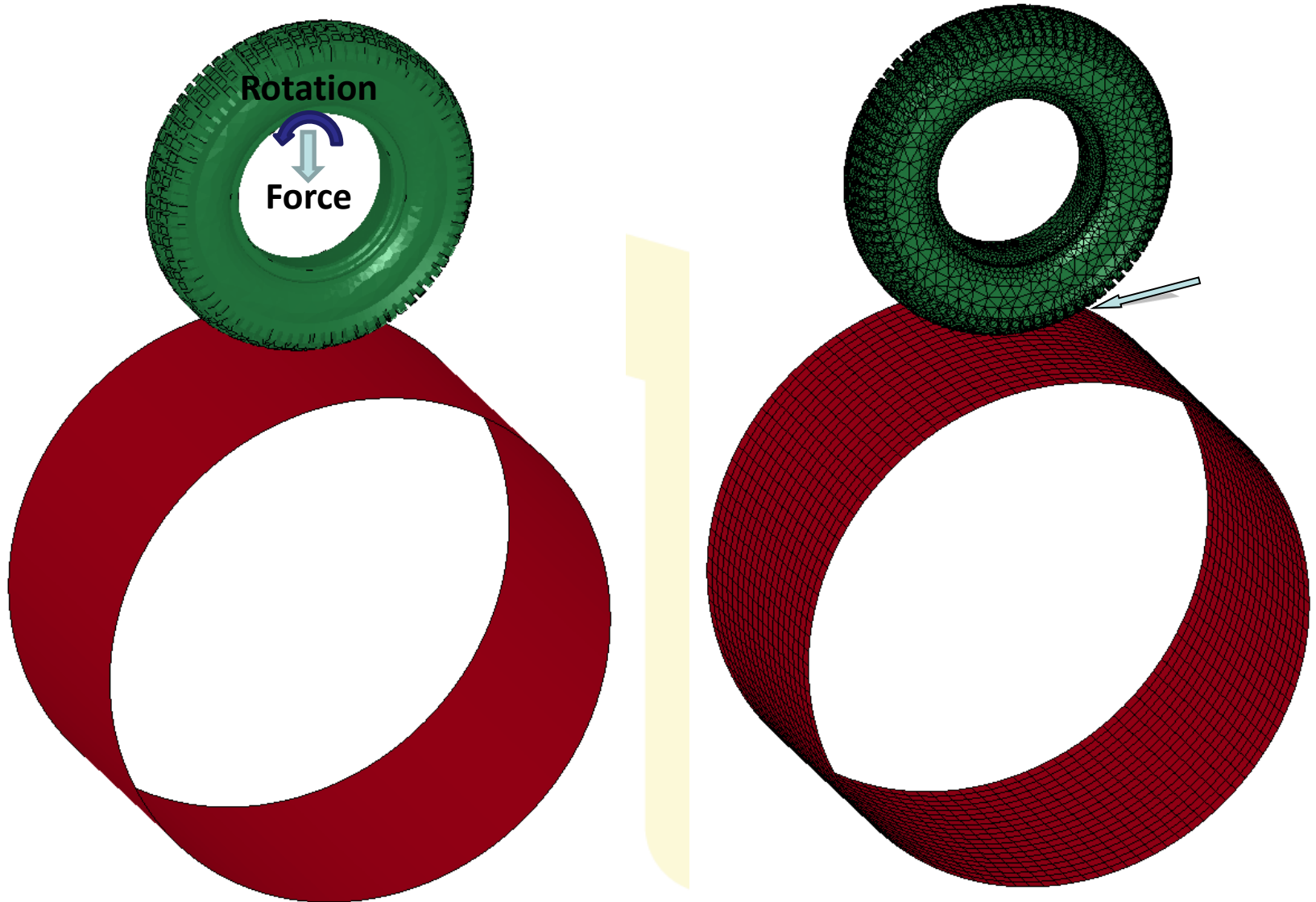
ขั้นตอนการวิจัย

- การสร้างแบบจำลอง

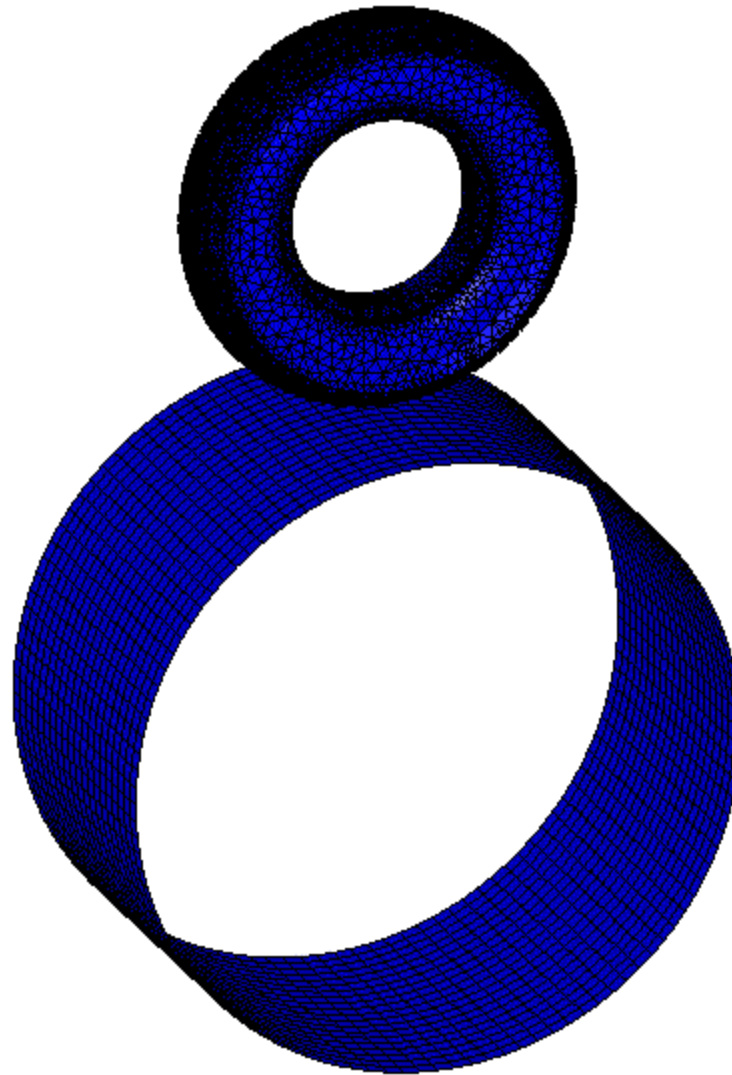


ยางล้อตัน (SK)

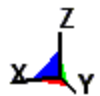
การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ ยางล้อตัน



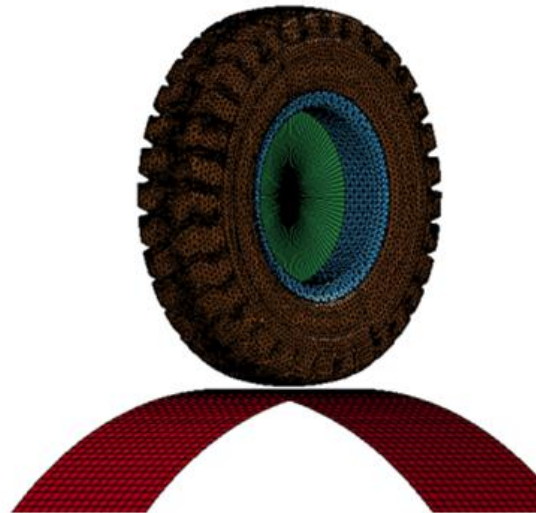
Stress Distribution Model



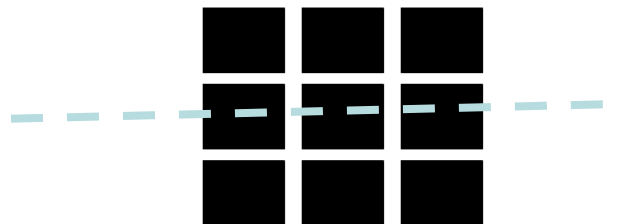
10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
แรงกด 2,000 กิโลกรัม


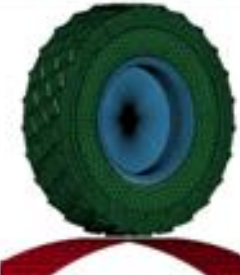
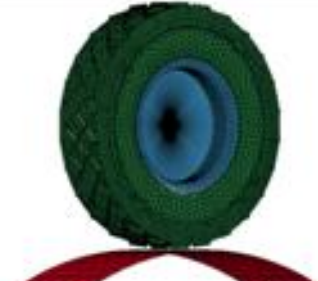


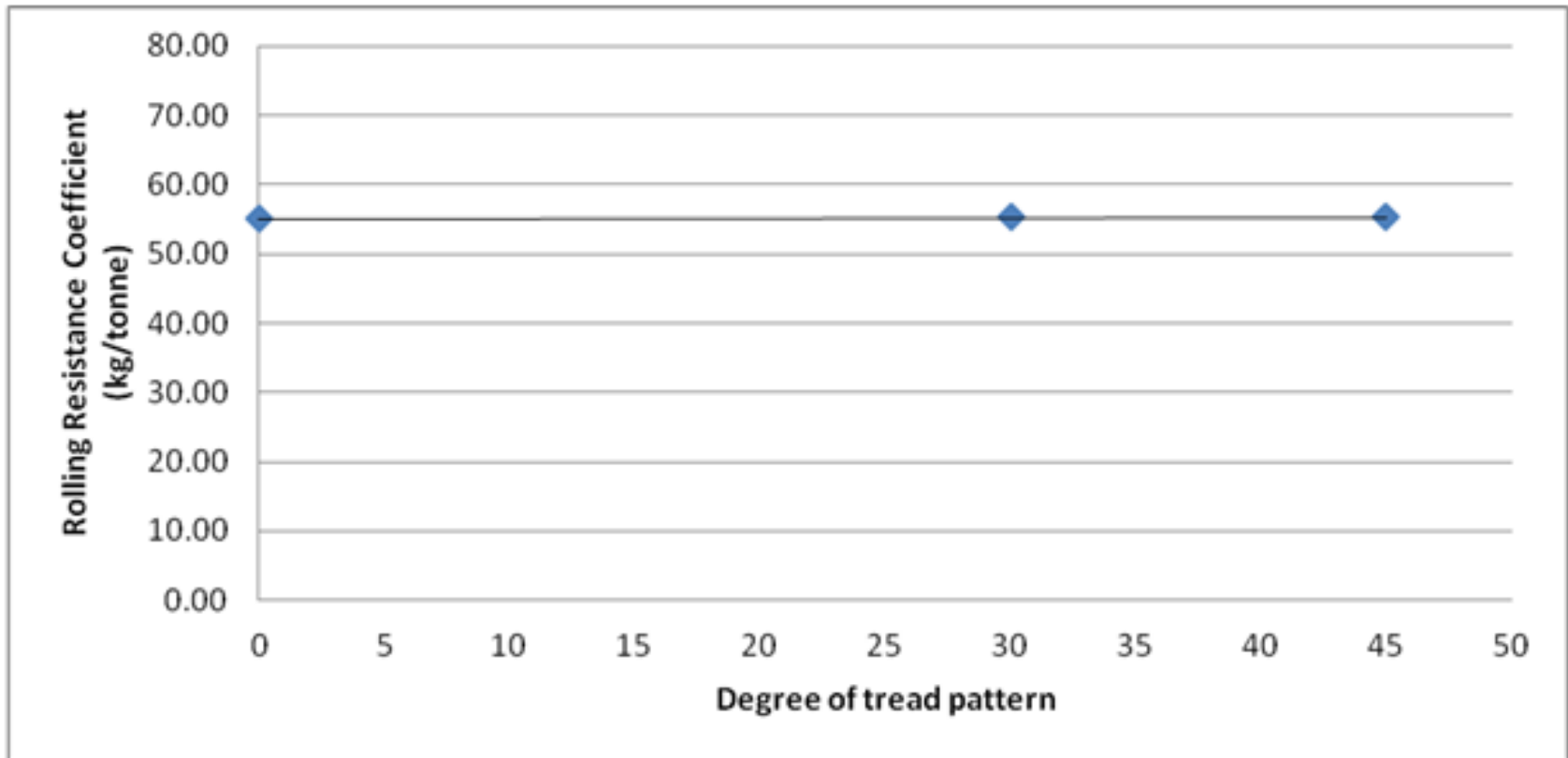
FEA ยางล้อตัน


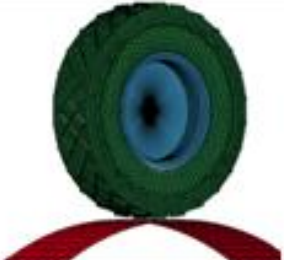
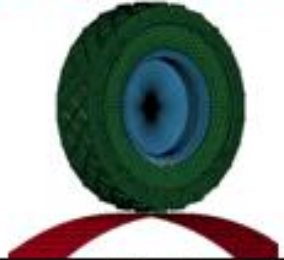



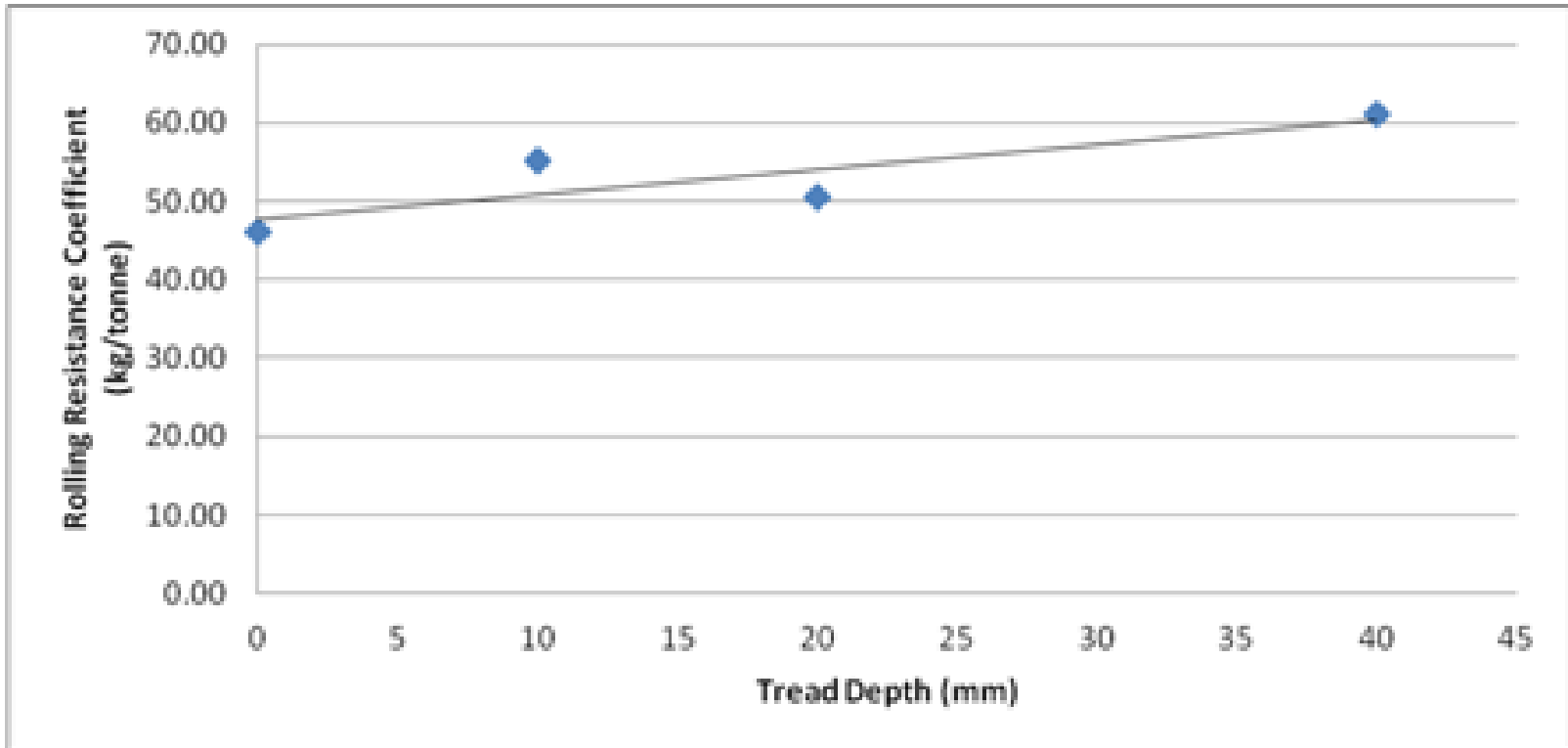
ยางล้อตัน ตัวอย่าง	สัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (kg/ton)		ความคลาดเคลื่อน (%)
	จากเครื่อง ทดสอบ	จากการวิเคราะห์ไฟ ไนต์เอลิเมนต์	
SC	29.27	27.08	7.5

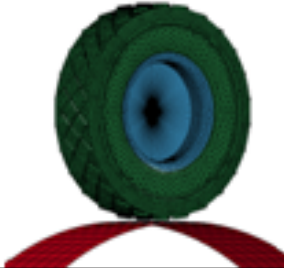
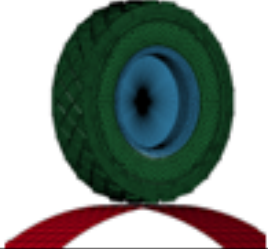
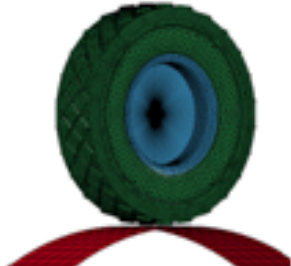


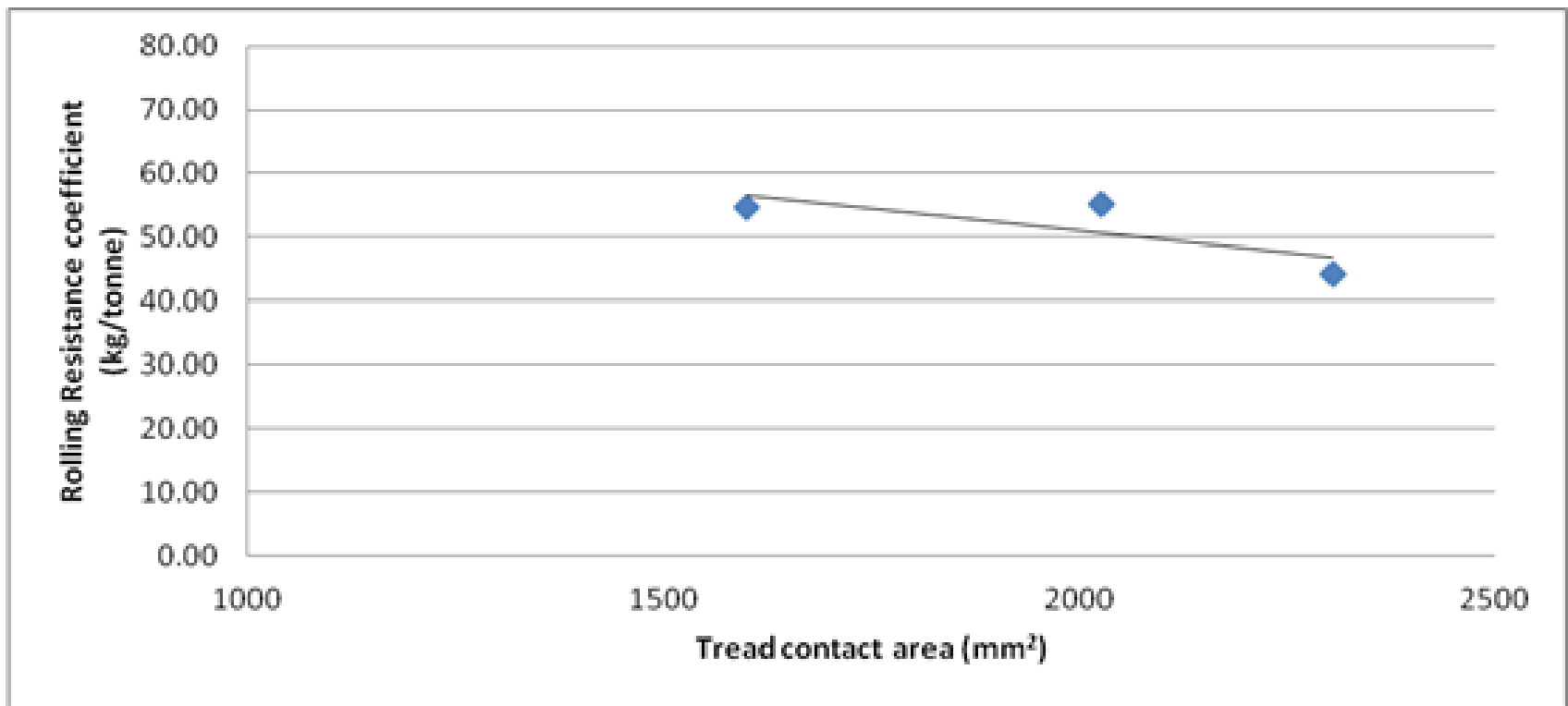
ลายดอกยางล้อต้น	สัมประสิทธิ์ความต้านทาน การหมุน (kg/tonne)	
	0 อังศา	55.01
	30 อังศา	55.30
	45 อังศา	55.27



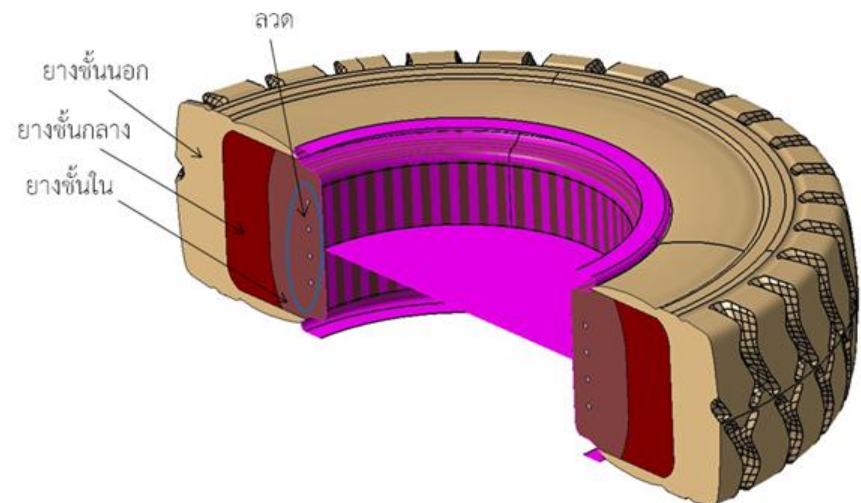
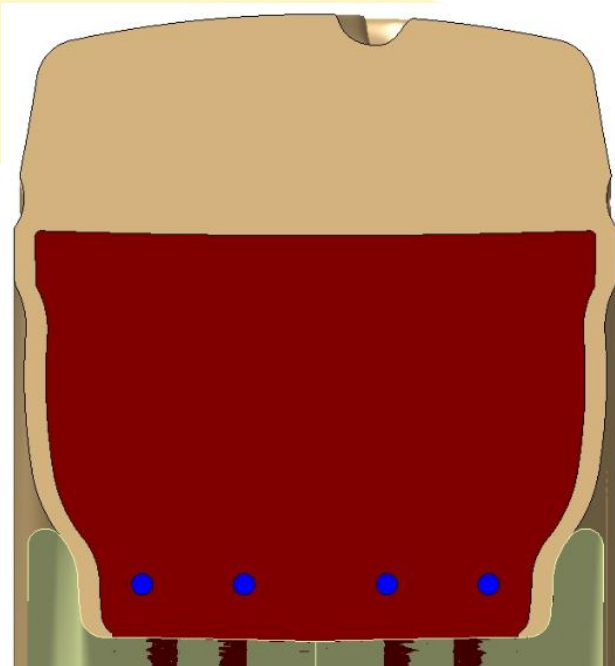
ความลึกดอกยางล้อต้น(mm)	สัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (kg/tonne)	
	0	46.04
	10	55.27
	20	50.57
	40	61.08



พื้นที่หน้าสัมผัสของดอกยาง (mm ²)	สัมประสิทธิ์ความต้านทาน การหมุน (kg/tonne)	
	1600	54.82
	2025	55.27
	2304	44.17



จำนวนชั้นยางของยางล้อต้น	สัมประสิทธิ์ความต้านทานการหมุน (kg/tonne)
2 ชั้น	24.58
3 ชั้น	27.08



สรุป

- ยางล้อตัน
 - ในกรณีที่ยางล้อตันมีพื้นที่สัมผัสของดอกยางเท่ากัน ลายดอกยางจะไม่ส่งผลต่อความต้านทานการหมุนมากนัก
 - ความต้านทานการหมุนจะลดลงเมื่อ
 - ความลึกดอกยางลดลง
 - พื้นที่สัมผัสของดอกยางมากขึ้น
 - ยาง 2 ชั้น จะมีความต้านทานการหมุนต่ำกว่ายาง 3 ชั้นเล็กน้อย