การนำเม็ดดินเผามาใช้ประโยชน์ในงานผิวทางแอสฟัลท์ติค

นาย วินิจ ขัยชนะคิริวิทยา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-966-4

009949

117358309

APPLICATION OF CALCINED CLAY AGGREGATE FOR ASPHALTIC PAVEMENT

Mr. Vinit Chaichanasiriwithaya

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of The Requirements

for the Degree of Master of Engineering

Department of Civil Engineering

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การนำกรวดดินเผามาใช้ประโยชน์ในงานผิวทางแอสฟัลท์ติค
โดย	นาย วินิจ ชัยชนะคิริวิทยา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค
	รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

.....กรรมการ

(นายชวลิต สุขะวรรณ)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การนำกรวดดินเผามาใช้ประโยชน์ในงานผิวทางแอสฟัลท์ติค

ชื่อนิสิต นาย วินิจ ชัยชนะคิริวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญสม เลิศหิรัญวงศ์

ภาควิชา วิศวโยธา

ปีการศึกษา 2527

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

งานผิวทางแอสฟัลท์ติคในบริเวณภาคกลางของประเทศไทย ส่วนมากจะใช้หินปูนเป็นมวลรวม ซึ่งผิวทางประเภทนี้ พบว่าจะถูกขัดสีเป็นมันและลื่นมากขึ้นตามอายุของผิวทางและตามปริมาณการจราจรบนผิวทางที่เพิ่มขึ้น การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการนำกรวดดินเผามาใช้เป็นมวลรวมหยาบในงานผิวทางแอสฟัลท์ติค โดยสร้างผิวทดลองจริงซึ่งสร้างต่อเนื่องกับผิวทางแอสฟัลท์ติคที่ใช้มวลรวมหินปูน ผิวทดลองนี้มีขนาดความยาว-ประมาณ 2.30 ม. กว้าง 3.25 ม. และหนา 5.8 ซม. ในการออกแบบและทดสอบคุณ-สมบัติของตัวอย่างแอสฟัลท์ติคคอนกรีตใช้ตามวิธีของ Marshall ส่วนการวัดค่าความลึกผิวของผิวทางใช้ Sand Patch Method และการวัดค่าความต้านทานการลื่นไถลของผิวทางทั้งสภาพผิวทางแห้งและผิวทางเปียกใช้เครื่องมือ British Portable

จากการศึกษาพบว่า กรวดดินเผาซึ่งเป็นมวลรวมประกอบอยู่ในผิวทดลอง สามารถนำมาใช้ในงานผิวทางแอสฟัลท์ติคได้ อย่างไรก็ตาม ในการบดอัดในสนามจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพราะอุณหภูมิของส่วนผสมของผิวทดลองจะลดลงเร็วกว่าผิวทางปกติทั่วไป การทดลองภายใต้สภาวะแวดล้อมและเงื่อนไขเดียวกัน พบว่าผิวทดลองจะให้ผิวที่มีความลึกผิวสูงกว่าและแนวโน้มให้ความต้านทานการลื่นไถลที่ผิวสูงกว่าผิวทางปกติทั่วไปซึ่งใช้มวลรวมหินปูน

Thesis Title Application of Calcined Clay Aggregate for Asphaltic Pavement

Name Mr. Vinit Chaichanasiriwithaya

Thesis Advisor Associate Prof. Supradit Bunnag, Ph.D.

Associate Prof. Boonsom Lerdhiranwong, Ph.D.

Department Civil Engineering

Academic Year 1984

ABSTRACT

Limestone is generally used as aggregate for the asphaltic concrete surface in the central part of Thailand. This type of surface has been found to be progressively polished with its age and an increase in traffic volume. This research was proposed to study the possibility of using calcined clay aggregate as coarse aggregate of the asphaltic concrete pavement. The test section of 2.3 metres in length and 3.25 metres in width with a depth of 5.8 centimeters was laid closed to the asphaltic concrete pavement composed of limestone. The Marshall method was used for designing and testing the properties of samples. The sand patch method was used to measure the texture depth and the skidding resistances in both wet and dry conditions were measured by the British Portable Tester.

It has been found that the section which is composed of clay aggreagate could be used as an ordinary asphaltic pavement. However, the field compaction has to be made with caution since the temperature of the tested section drops more quickly than ordinary type. The test section was found to have a deeper texture depth and tend to give a higher skid resistance than the limestone asphaltic pavement when tested under the same condition throughout the period of study.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณอย่างสูง ต่อท่านที่ได้ช่วยเหลือให้งานวิจัยวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ดังรายนามต่อไปนี้

รศ. ดร. สุประดิษฐ์ บุนนาค ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและ รศ. ดร. บุญส่ม เลิศหิรัญวงศ์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม และเป็นกรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์

รศ. อนุกัลย์ อิศรเสนา ณ อยุธยา กรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาได้คำแนะนำและตรวจแก้วิทยานิพนธ์

รองฯ นิพนธ์ รณะนันทน์ รองอธิการบดีกรมทางหลวงฝ่ายปฏิบัติการ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือในการจัดส่รรส่วนของผิวทางเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

คุณ ชวลิต สุขะวรรณ ซึ่งเป็นกรรมการพิจารณาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ด้วย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้วิทยานิพนธ์ และให้ความช่วยเหลือในการจัดส่งเจ้าหน้าที่ออกทำการสำรวจข้อมูลในสนาม

คุณ พิภัณฑ์ ดูหิรัญ คุณ วิจิตร เก่งตรง และเจ้าหน้าที่งานผิวทาง กองวิเคราะห์และวิจัย ที่ได้ให้ความสะดวกในการใช้เครื่องมือทดลอง ตลอดจนให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ยิ่ง

คุณ สุทิน ยัตติยะมาน นายช่างแขวงการทางสุพรรณบุรี ที่ได้กรุณาอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างผิวทดลอง ซึ่งอยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบเป็นอย่างยิ่ง

คุณ โพธิไทย รัตนโชติ หัวหน้างานวิเคราะห์วิจัยเขตการทางกรุงเทพฯ คุณ บรรจง หนูบรรจง คุณ คุณทล สุจริต และเจ้าหน้าที่เขตฯ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำและอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างผิวทดลองเป็นอย่างยิ่ง

คุณ สุรพงษ์ สุธรรมเกษม และเจ้าหน้าที่วิจัยวิศวกรรมจราจร กองวิเคราะห์และวิจัย ที่ได้ความช่วยเหลือในการสำรวจข้อมูลในสนามเป็นอย่างยิ่ง

คุณ ประยูร เตชะจินดา ที่ให้ความช่วยเหลืองานวิจัยในครั้งนี้ตลอดมา

คุณ วรรณา อ่องสุวรรณ คุณ บุญมี เทียนพาลี คุณ วุฒิชัย แถบทอง ที่ช่วยเหลือด้านงานเขียนรูปต่าง ๆ

คุณ เฉลน บุญยืด ได้ให้ข้อแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัยนี้

รัฐบาลฝรั่งเศสที่ได้มอบเครื่องมือเตาเผาแบบหมุน เพื่อใช้ทดลองในการทำวิจัย

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้ทุนในการทำวิทยานิพนธ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้อนุญาตให้ใช้ห้องทดลองในการทำวิจัย และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการทดลอง

ผู้เขียนขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อท่านอื่นที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ได้ช่วยเหลือผู้เขียนในการทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฌ

สารบัญรูป ..... ฐ

คำอธิบายสัญญลักษณ์และคำย่อ..... ณ

บทที่

1. บทนำ..... 1

1.1 ความเป็นมาของปัญหา..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 2

1.3 ขอบเขตของการวิจัย..... 2

2. แอสฟัลท์ติคคอนกรีตและความต้านทานการลื่นไถลของผิวทาง 4

2.1 คำนิยามของแอสฟัลท์ติคคอนกรีตแบบ Hot Mix..... 4

2.2 คุณสมบัติของแอสฟัลท์ติคคอนกรีต..... 4

2.3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลท์ติคคอนกรีต ตาม Marshall Method..... 5

2.4 ความเสียหายของผิวทาง..... 8

2.5 ปัจจัยต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณาการลื่นไถลของรถ..... 9

2.6 องค์ประกอบของแรงเสียดทานระหว่างผิวยางรถกับผิวทาง 9

2.7 ความสัมพันธ์ระหว่างผิวมหาภาคและผิวจุลภาคต่อความต้านทานการลื่นไถล..... 9

2.8 คุณสมบัติของมวลรวม และวัสดุผสมที่มีผลต่อความต้านทานการลื่นไถล..... 10

2.9 ผลของความเปียกของผิวทางต่อความต้านทานการลื่นไถล 11

หน้า

2.10 ผลของปัจจัยอื่น ๆ ต่อความต้านทานการลื่นไถล..... 12

2.11 การประมาณค่า SFC จากค่า PSV 12

2.12 การพิจารณาค่าความต้านทานการลื่นไถลเพื่อใช้งาน.. 13

3. วัสดุ เครื่องมือและการทดลอง..... 22

3.1 วัสดุที่ใช้ทดลอง..... 22

3.2 การเตรียมตัวอย่างและการทดลองหาการกระจาย ขนาดของมวลรวม 23

3.3 เครื่องมือและการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของ กรวดดินเผา..... 27

3.4 เครื่องมือและการทดลองหาค่าความถ่วงจำเพาะของ ทรายและหินฝุ่น..... 28

3.5 เครื่องมือและการทดลองหาความลึกหรอของมวลรวม หยาบ..... 30

3.6 เครื่องมือและการทดลองหาค่า Sand Equivalent 31

3.7 เครื่องมือและการทดลองหาการหลุดลอกของยางแอส-ฟัลท์..... 36

3.8 เครื่องมือและการทดลองหา Marshall Stability Test..... 37

3.9 เครื่องมือและการทดลองหาค่าการดูดซึมยางแอสฟัลท์ 42

3.10 การวัดค่าความลึกผิวของผิวทาง..... 44

3.11 เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาของฟิล์มน้ำบนผิวทาง..... 44

3.12 เครื่องวัดความต้านทานการลื่นไถล..... 45

4. การดำเนินการวิจัย..... 50

4.1 การออกแบบส่วนผสม..... 50

4.2 การดำเนินการวิจัยในสนาม..... 50

4.2.1 ส่วนของผิวทางในการวิจัย..... 50

บทที่ หน้า

4.2.2 การปรับปฏิภาคส่วนผสมมวลรวมคละ..... 51
4.2.3 การผลิตแอสฟัลท์ติคคอนกรีต..... 51
4.2.4 การลำเลียง..... 52
4.2.5 การเตรียมผิวทดลอง..... 53
4.2.6 การปูผิวทาง..... 53
4.2.7 การบดอัด..... 54
4.2.8 การตรวจสอบการบดอัด..... 54
4.2.9 การวัดค่าในสนาม..... 54

5. ผลการทดลองและวิเคราะห์..... 63
5.1 ผลการศึกษาในห้องทดลอง..... 63
5.1.1 ค่าความถ่วงจำเพาะของมวลรวม..... 63
5.1.2 ค่าการลึกหรอของมวลรวม..... 63
5.1.3 ค่าการหลุดลอกของยางแอสฟัลท์และการดูด-ซึมยางแอสฟัลท์..... 64
5.1.4 ผลการทดลอง Marshall Stability... 64
5.1.5 การศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการบดอัด.... 69
5.2 ผลการศึกษาในสนาม..... 74
5.2.1 ผลการทดลอง Marshall Stability... 74
5.2.2 ผลการตรวจสอบการบดอัด..... 78
5.2.3 ผลการศึกษาด้านความเสียดทานของผิวทาง 79

6. สรุปการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... 95
6.1 การเปรียบเทียบผลการใช้แอสฟัลท์ติคดินเผากับแอสฟัลท์ติคหินปูน..... 95
6.1.1 คุณสมบัติทั่ วไป..... 95
6.1.2 คุณสมบัติด้านความต้านทานการลื่นไถล..... 95
6.2 ข้อเสนอแนะ..... 96

หน้า

เอกสารอ้างอิง..... 97

ภาคผนวก ก. ผิวทางแอสฟัลท์ติคหินปูน..... 101

ภาคผนวก ข. การผลิตกรวดดินเผา..... 107

ภาคผนวก ค. การสำรวจปริมาณจราจร..... 112

ประวัติผู้เขียน..... 114

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	วัสดุฝุ่น (Mineral dust).....	7
2.2	แสดงช่วงการจัดขนาดผสมและปริมาณยางแอสฟัลท์ที่ใช้กำหนดในการออกแบบ Marshall Method.....	7
2.3	มาตรฐานกำหนดค่าวัดความต้านทานการลื่นไถล.....	13
2.4	ค่ากำหนดมาตรฐานของความต้านทานการลื่นไถลในประเทศไทย...	14
3.1	ขนาดและน้ำหนักของตัวอย่างแต่ละเกรดที่ใช้วัดความลึกหรอ.....	33
3.2	Stability Correlation Ratio.....	41
3.3	คุณสมบัติของแผ่นยางใช้ทดลองกับ British Portable Tester	46
4.1	แสดงการกระจายขนาดของมวลรวมแต่ละชนิดและการจัดขนาดผสมของส่วนผสม.....	55
5.1	ค่าความถ่วงจำเพาะของวัสดุมวลรวม.....	63
5.2	Hot Mix Design Data ที่ออกแบบในห้องทดลอง.....	66
5.3	ส่วนขนาดคละของมวลรวมภายหลังการบดทับ.....	70
5.4	Hot Mix Design Data ที่ปรับปฏิภาคส่วนผสมในสนาม.....	75
5.5	มาตรฐานกำหนดค่าการทดลอง Marshall Stability, The Asphalt Institute.....	77
5.6	ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างที่เจาะจากสนาม.....	78
5.7/1-2	แสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลและค่าความลึกผิวของผิวทาง....	82-83
5.8	แสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลเฉลี่ยที่ 20°C และปริมาณการจราจร.....	84
5.9	แสดงค่าความลึกผิวเฉลี่ยของผิวทาง.....	85
ก.1	แสดงการจัดขนาดผสมของมวลรวม.....	103
ก.2	Hot Mix Design Data.....	105

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แสดงองค์ประกอบของแอสฟัลท์ติคคอนกรีต.....	5
2.2	องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการสัมผัสของหน้ายางรถบนผิวทาง...	15
2.3	องค์ประกอบของแรงเสียดทานระหว่างหน้ายางรถกับผิวทาง.....	16
2.4	ภาพแสดงความแตกต่างของลักษณะผิว.....	17
2.5	แบบของมวลรวมที่ใช้ทำผิวทางเพื่อให้เกิดความต้านทานการลื่นไถลสูง	18
2.6	ความสัมพันธ์ระหว่างความหนาของฟิล์มน้ำกับความต้านทานการลื่นไถล	19
2.7	แสดงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของความเสียดทานเมื่อความเร็วรถ-เปลี่ยนไป บนผิวทางแห้งและผิวทางเปียก.....	20
2.8	ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับความต้านทานการลื่นไถล.....	21
3.1	แผนที่แสดงแหล่งดินเหนียวหนองงูเห่า.....	23
3.2	เครื่องมือขุดอัดดิน.....	24
3.3	เตาเผาแบบ Monotube Rotary Kiln.....	24
3.4	แสดงตัวอย่างกรวดดินเผาที่อุณหภูมิการเผา 1000°C.....	25
3.5	ตะแกรงร่อนชุดใหญ่.....	26
3.6	ตะแกรงร่อนชุดเล็ก.....	26
3.7	เครื่องมือทดลองวัดความลึกหรอของวัสดุ.....	32
3.8	ชุดเครื่องมือทดลอง Sand Equivalent.....	35
3.9	เครื่องมือ Marshall Stability Test.....	40
3.10	แสดงการหาความลึกผิวโดย Sand Patch Method	46
3.11	เครื่องมือวัดความหนาของฟิล์มน้ำบนผิวทาง.....	47
3.12	แสดงการการจัดเรียงของแท่งพลาสติกใส่ในแนวยาว.....	48
3.13	เครื่อง British Portable Tester.....	47
3.14	แนะนำการปรับแก้ค่าความต้านทานการลื่นไถลที่เกิดจากอุณหภูมิที่ทำให้คุณสมบัติ Resilience ของยาง Slider เปลี่ยนแปลง....	49
4.1	แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของมวลรวมแอสฟัลท์ติคดินเผาที่ออกแบบ	56

รูปที่		หน้า
4.2	แผนที่แสดงเส้นทางของผิวทดลอง.....	57
4.3	แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่ผิวทดลองโดยสังเขป.....	57
4.4	แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของมวลรวมแอสฟัลท์ติคคอนกรีตในสนาม	58
4.5	เครื่องผลิตแอสฟัลท์ติคคอนกรีตแบบ Batch Type.....	59
4.6	แสดงตำแหน่งผิวทดลอง.....	60
4.7	เครื่องบดอัดล้อเหล็กและล้อยาง.....	60
4.8	แสดงตำแหน่งที่ทำการเจาะตัวอย่าง.....	61
4.9	ตัวอย่างที่เจาะจากสนาม.....	61
4.10	ฝังแสดงตำแหน่งวัดค่าความต้านทานการลื่นไถล.....	62
4.11	ฝังแสดงตำแหน่งวัดค่าความลึกผิว.....	62
5.1	ผลการทำ Marshall Test (ในห้องทดลอง).....	67
5.2	แสดงก้อนตัวอย่างหลังการบดอัด.....	68
5.3	ลักษณะมวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดหลังการบดอัด.....	68
5.4	แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของแอสฟัลท์ติคคอนกรีตภายหลังการบดอัด (ตัวอย่างในห้องทดลอง).....	71
5.5	แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของแอสฟัลท์ติคหินปูนภายหลังการบดอัด (ตัวอย่างในห้องทดลอง).....	72
5.6	แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของแอสฟัลท์ติคคอนกรีต (ตัวอย่างที่เจาะจากสนาม).....	73
5.7	ผลการทำ Marshall Test (ในสนาม).....	76
5.8	ความสัมพันธ์ระหว่างค่า V.M.A. ต่ำสุดกับขนาดใหญ่สุดของก้อนมวลรวมสำหรับก้อนตัวอย่าง Dense Graded	
5.9	แสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลที่ $20^{\circ}C$ บนร่องล้อที่ปรากฏของผิวทางทั้งสองประเภท.....	86
5.10	แสดงค่าความต้านทานการลื่นไถลที่ $20^{\circ}C$ ระหว่างร่องล้อของ-ผิวทางทั้งสองประเภท.....	87

รูปที่ หน้า

5.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความลึกผิวของผิวทางกับอายุการ-ใช้งานของผิวทาง 88

5.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานการลื่นไถลกับค่าความลึกผิวของผิวทางแอล์พัลท์ติคดินเผา 89

5.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความต้านทานการลื่นไถลกับค่า-ความลึกผิวของผิวทางแอล์พัลท์ติคหินปูน 90

5.14 ผิวทดลองแอล์พัลท์ติคกรวดดินเผา 91-92

5.15 ผิวทางแอล์พัลท์ติคหินปูน 93-94

ก.1 แผนภูมิแสดงส่วนขนาดคละของมวลรวม 104

ก.2 แสดงผล Marshall Stability Test 106

ข.1 เตาเผา Monotube Rotary Kiln 109

คำอธิบายสัญญลักษณ์และคำย่อ

^{o}F	=	Degree Fahrenheit
^{o}C	=	Degree Celcius
V.M.A.	=	Voids in Mineral Aggregate
V.M.A.F.	=	Void Filled with Bitumen
A.C.	=	Asphalt Cement
SFC	=	Side Force Coefficient
PSV	=	Polished Stone Value
Qcv	=	ปริมาณการจราจรของยวดยาน (คัน/ช่องทาง/วัน)
Gac	=	Bulk Specific Gravity of A.C.
Gag	=	Bulk Specific Gracity of Blend Aggregate
Agg.	=	Aggregate
Gm	=	Theoretical Maximum Specific Gravity
Gv	=	Virtual Specific Gravity
Aac	=	% ยางแอสฟัลท์ต่อน้ำหนักทั้งหมด
Gradation	=	ส่วนขนาดคละ
Combined Grading	=	การจัดขนาดผสม
Allowable Tolerance	=	ช่วงการจัดขนาดผสมที่ยอมให้
Mix Proportion	=	ปฏิภาคส่วนผสม
Bulk Specific Gravity	=	ความถ่วงจำเพาะรวม
Specific Gravity of Combined Aggregate	=	ถ.พ.เฉลี่ยของมวลรวมคละ
PSV	=	Polished Stone Value