

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ถนนลาดยางหรือถนนแอสฟัลต์คอนกรีตเป็นถนนซึ่งมีผิวทางชนิดหยุ่นตัวได้(Flexible Pavement) โครงสร้างจะมีลักษณะเป็นชั้นๆ(Layer) ประกอบด้วยชั้นผิวทาง ชั้นพื้นทาง ชั้นรองพื้นทาง ชั้นวัสดุคัดเลือก และชั้นดินคั่นทาง หากพิจารณาถึงลักษณะการรับน้ำหนักของถนนแล้ว จะเห็นว่าการแผ่กระจายน้ำหนักจากล้อรถมีลักษณะเป็นเนื้อที่เล็กๆเท่ากับผิวสัมผัสของล้อยาง แล้วแผ่กระจายลึกลงไปได้ผิวทางในลักษณะรูปกรวยคว่ำทำมุม 45 องศากับชั้นดิน ส่วนบนของผิวทางจะมีหน่วยแรง(Stress) สูงสุดแล้วแผ่กระจายลดลงไปตามลำดับ

ดังนั้นในการออกแบบโครงสร้างถนนชนิดผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต นอกเหนือจากจะต้องทำการออกแบบความหนาของโครงสร้างชั้นทางแต่ละชั้นรวมทั้งผิวทาง ให้มีความหนาเพียงพอที่จะสามารถรองรับหน่วยแรงที่เกิดขึ้นมากน้อยต่างกันตามระดับปริมาณการจราจรที่เกิดขึ้นได้แล้ว การออกแบบคัดเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างก็มีผลต่อคุณสมบัติของโครงสร้างถนนเช่นกัน ดังนั้นสำหรับวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปกติใช้ก่อสร้างผิวทางซึ่งเป็นชั้นที่มีความสำคัญสูงสุดในการรับน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้างถนน จึงต้องมีวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่สามารถควบคุมคุณภาพและสัดส่วนของวัสดุที่จะนำมาผสมกันได้อย่างเหมาะสม เกิดเป็นวัสดุผสมที่มีคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ดี คงทนใช้งานได้ตามต้องการ

กว่าสี่สิบปีที่ผ่านมากระทั่งถึงปัจจุบัน ประเทศไทยยังคงใช้วิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชล โดยกรมทางหลวงซึ่งเป็นหน่วยงานหลักที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการสำรวจ ออกแบบ ควบคุมการก่อสร้าง ตลอดจนบูรณะและบำรุงรักษาทางหลวงทั้งหมดของประเทศ ได้กำหนดให้วิธีดังกล่าวเป็นวิธีมาตรฐานในการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ตั้งแต่การคัดเลือกวัสดุที่จะนำมาใช้จนถึงการออกแบบส่วนผสม วิธีมาร์แชลนั้นเป็นวิธีที่แม้ว่าจะอาศัยประสบการณ์ในการทดลองช่วยในการพัฒนาวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต โดยใช้การวิเคราะห์ค่าอัตราส่วนของเสถียรภาพต่อการไหล และค่าอัตราส่วนของความหนาแน่นต่อช่องว่าง แต่การที่วิธีมาร์แชลกำหนดให้พิจารณาถึงคุณสมบัติความหนาแน่นและช่องว่างของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ถือเป็นข้อดีของวิธีนี้ด้วยเหตุผลที่ว่า การวิเคราะห์ถึงสัดส่วนทางด้านปริมาตร

ที่เหมาะสมจะทำให้ได้วัสดุผสมที่ทนทาน นอกจากนี้แล้วเครื่องมือที่ใช้ในวิธีนี้เป็นอุปกรณ์ที่ราคาไม่แพงสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่าย ทำให้สามารถนำไปใช้ในการควบคุมคุณภาพงานในสนามได้ด้วยเหตุดังกล่าวนี้วิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของมาร์แชล จึงเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทย

แม้ว่าที่ผ่านมาวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของมาร์แชล จะเป็นที่ยอมรับและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่วิศวกรหลายคนพบว่าวิธีดังกล่าวนี้ยังมีข้อบกพร่องหลายประการที่ส่งผลถึงความเสียหายของผิวทางที่เกิดขึ้นบนถนน มีสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากวิธีการออกแบบและควบคุมที่ใช้อยู่ ดังตัวอย่างเช่นการบดอัดก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยการกระแทกในวิธีของมาร์แชลไม่เหมือนกับการบดอัดจริงในสนามซึ่งกระทำโดยรถบดถนน นอกจากนั้นค่าเสถียรภาพของมาร์แชล (Marshall Stability) ยังไม่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงบ่งบอกถึงคุณภาพการใช้งานของผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามได้ ทำให้มีผลกระทบต่อคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้รับจากการออกแบบเมื่อนำมาใช้ในงานก่อสร้างจริง อีกทั้งยังสามารถพบได้ว่ามีถนนหลายสายที่เสียหายแม้ว่าผิวทางจะมีค่าเสถียรภาพสูงเมื่อทำการออกแบบ แต่เนื่องจากข้อดีในเรื่องของอุปกรณ์ที่ใช้มีความง่าย สะดวกรวดเร็ว และราคาไม่แพง ประกอบกับยังไม่มีวิธีใดที่ดีกว่า ดังนั้นวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของมาร์แชลจึงยังคงเป็นที่ยอมรับใช้มาอย่างต่อเนื่อง

จากปัญหาดังกล่าวรัฐบาลกลางของประเทศสหรัฐอเมริกา จึงได้ก่อตั้งหน่วยงานเฉพาะกิจขึ้นมาในปี พ.ศ. 2530 มีชื่อว่า The Strategic Highway Research Program หรือที่เรียกกันโดยย่อว่า SHRP โดยใช้งบประมาณเป็นจำนวน 150 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในการทำโครงการศึกษาวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพและความทนทานของถนนในสหรัฐอเมริกา และเพื่อทำให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะเกิดความปลอดภัยในการใช้ถนนโดยโครงการมีกำหนดระยะเวลา 5 ปี ซึ่งงบประมาณส่วนหนึ่งคือจำนวน 50 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ได้รับการจัดสรรเพื่อทำการศึกษาแก้ไขวิธีการออกแบบ และควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างถนนชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตโดยเฉพาะ เนื่องจากถนนชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตนี้มีใช้งานอยู่ถึงกว่าร้อยละ 80 ของถนนในประเทศสหรัฐอเมริกา

จนกระทั่งปี พ.ศ. 2535 SHRP ได้นำเสนอผลงานศึกษาวิจัยที่ได้รับจากโครงการในชื่อว่าชูเปอร์เพฟ (SUPERPAVE™ ย่อมาจาก SUperior PERforming Asphalt PAVEments) ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อกำหนดคุณสมบัติของแอสฟัลต์ซีเมนต์และวัสดุผสมรวมที่จะนำมาใช้ รวมถึงวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ตลอดจนการวิเคราะห์และทำนายประสิทธิ

ภาพของผิวทางที่ได้จากการออกแบบ โดยคุณสมบัติที่สำคัญประการหนึ่งของวิธีซูเปอร์เพฟคือ เป็นวิธีที่มุ่งเน้นถึงประสิทธิภาพของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้งานในสนามเป็นหลัก ดังนั้นวิธีการบดอัดก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในวิธีซูเปอร์เพฟจะแตกต่างจากในวิธีมาร์แชล โดยในวิธีของซูเปอร์เพฟจะใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Superpave Gyrotory Compactor (SGC) มาบดอัดก้อนตัวอย่าง ซึ่งมีลักษณะการเตรียมก้อนตัวอย่างโดยพยายามเลียนแบบการบดอัดที่เกิดขึ้นจริงในสนาม โดยรถบดถนน

การออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีซูเปอร์เพฟมีข้อดี ทั้งในด้านทฤษฎีที่พัฒนาขึ้นมาโดยคำนึงถึงประสิทธิภาพในการใช้งานจริง และเทคโนโลยีสมัยใหม่ของอุปกรณ์เครื่องมือที่มารองรับความต้องการในการพัฒนาที่เกิดขึ้น ปัจจุบันประเทศต่างๆทั่วโลกจึงเริ่มให้ความสนใจในวิธีดังกล่าวนี้เช่นกัน ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาก็ได้มีผู้ทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้จากการออกแบบโดยวิธีมาร์แชลกับวิธีซูเปอร์เพฟว่ามีความแตกต่างกันเพียงไร และการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีซูเปอร์เพฟทำให้วัสดุผสมที่ได้มีคุณสมบัติดีขึ้นหรือไม่ ซึ่งผลจากการศึกษาสรุปว่าวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีซูเปอร์เพฟ ทำให้ได้วัสดุผสมที่มีคุณภาพดีขึ้นและประหยัดค่าก่อสร้างมากขึ้นด้วย

ในประเทศไทย ปัจจุบันมีความพยายามที่จะหาคำตอบถึงข้อสงสัยที่ว่า ทำไมผิวทางที่ก่อสร้างบนถนนตามวิธีการออกแบบเดียวกัน จึงสามารถใช้งานได้ดีบนถนนบางสาย แต่มีความเสียหายอย่างมากบนถนนบางสาย จึงมีแนวคิดว่าเป็นสาเหตุเพราะวิธีการออกแบบส่วนผสมโดยวิธีมาร์แชลมีปัญหาไม่สามารถควบคุมแยกส่วนผสมที่ดีออกจากส่วนผสมที่ไม่ดีใช่หรือไม่ หากใช่ควรแก้ปัญหาอย่างไร ซึ่งหากจะดำเนินการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิธีการออกแบบ ขั้นตอนแรกที่จะต้องดำเนินการคือแสดงให้เห็นว่าวิธีการออกแบบที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือวิธีมาร์แชลนั้นมีปัญหาหรือไม่ รวมทั้งต้องประเมินคุณสมบัติของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมที่ได้จากการออกแบบโดยวิธีนี้ว่ามีประสิทธิภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาข้อบกพร่องหรือไม่ และคุณสมบัติของแต่ละวัสดุผสมนี้ผ่านข้อกำหนดของวิธีซูเปอร์เพฟหรือไม่อย่างไร จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นต้องศึกษาเป็นอันดับแรก ซึ่งจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้บริหารเห็นว่า สมควรที่จะยอมรับให้มีการเปลี่ยนแปลงวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากวิธีของมาร์แชลที่ใช้กันอยู่มาเป็นวิธีของซูเปอร์เพฟเพื่อปรับปรุงคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ดีขึ้นหรือไม่ต่อไป

ดังนั้นการศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงได้รับการกำหนดขึ้น เพื่อทำการศึกษาประเมินคุณสมบัติของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการออกแบบตามข้อกำหนดของวิธีมาร์แชลและใช้งานอยู่ในประเทศไทยปัจจุบันว่ามีปัญหาในการใช้งานหรือไม่อย่างไร ทั้งในด้านคุณสมบัติเชิงปริมาตรและคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม ซึ่งวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างมาจากโครงการก่อสร้างจริงในภูมิภาคต่างๆของประเทศ โดยได้รับความช่วยเหลือจากสำนักวิจัยและพัฒนาทาง กรมทางหลวง ในการเก็บตัวอย่างมาใช้ในงานวิจัย โดยการศึกษานี้จะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนแรกจะทำการศึกษาคุณสมบัติเชิงปริมาตรของตัวอย่างวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมที่เก็บมา โดยทำการบดอัดแต่ละวัสดุผสมด้วยเครื่องมือ Superpave Gyrotory Compactor (SGC) จนถึงรอบการบดอัดสูงสุดประมาณ 300 รอบ จากนั้นนำข้อมูลของแต่ละวัสดุผสมที่ได้จากเครื่อง SGC มาทำการคำนวณเพื่อเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นสูงสุดของวัสดุที่ทำกรบดอัดต่อจำนวนรอบของการบดอัด (Densification Curve) ซึ่งกราฟความสัมพันธ์ของวัสดุผสมแต่ละสายทางจะมีความชัน (Slope) ไม่เท่ากันมากบ้างน้อยบ้าง แตกต่างกันตามคุณสมบัติของวัสดุผสมนั้นๆ ซึ่งในส่วนี้จะทำให้สามารถใช้ในการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชลมาแล้วได้ จากนั้นหาคุณสมบัติเชิงปริมาตรของแต่ละวัสดุผสมนำมาตรวจสอบกับข้อกำหนดของวิธีซูเปอร์เพฟ เพื่อพิจารณาว่าคุณสมบัติเชิงปริมาตรของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมผ่านข้อกำหนดของซูเปอร์เพฟที่ทุกระดับปริมาณการจราจรและระดับอุณหภูมิอากาศหรือไม่อย่างไร โดยผลที่ได้จะแสดงให้เห็นว่าวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมเหมาะสมกับการใช้งานในสภาพการจราจรระดับใด สอดคล้องกับที่ออกแบบไว้โดยวิธีมาร์แชลหรือไม่ ส่วนที่สองจะทำการศึกษาคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของตัวอย่างวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมที่เก็บมา โดยนำแต่ละวัสดุผสมมาทำการบดอัดด้วยเครื่อง SGC จนได้ปริมาณช่องว่างอากาศในก้อนตัวอย่างเท่ากับร้อยละ 7 ซึ่งเป็นปริมาณเดียวกับการบดอัดในสนามขณะก่อสร้าง แล้วนำมาทดสอบหาค่าการยุบตัวโดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Repeated Uniaxial Loading Strain Test (Dynamic Creep Test) ซึ่งผลการทดสอบนี้จะบ่งชี้ไปถึงคุณสมบัติในการต้านทานการยุบตัวถาวรหรือการเกิดร่องล้อ (Rutting) ในสนามได้ จากนั้นจึงนำค่าการยุบตัวที่ได้มาพิจารณาเปรียบเทียบกับกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นสูงสุดของวัสดุที่ทำกรบดอัดต่อจำนวนรอบของการบดอัดที่ได้จากการศึกษาในส่วนแรก เพื่อพิจารณาว่าผลที่ได้จากการศึกษาทั้งสองส่วนนี้มีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร กล่าวคือวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตใดที่เมื่อนำมาบดอัดแล้ว ความหนาแน่นของก้อนตัวอย่างเพิ่มขึ้นหรือปริมาตรช่องว่างอากาศภายในก้อนตัวอย่างลดลงอย่างรวดเร็วก็น่าที่จะมีค่าการยุบตัวสูง ในทางตรงกันข้ามวัสดุผสมใดที่เมื่อนำมาบดอัดแล้ว ความหนาแน่นของก้อนตัวอย่างเพิ่มขึ้นหรือปริมาตรช่องว่างอากาศภายในก้อนตัวอย่างลดลงอย่างช้าๆก็น่า

ที่จะมีค่าการยุบตัวต่ำ ดังนั้นหากผลที่ได้จากการศึกษาทั้งสองส่วนมีความสอดคล้องกันก็จะแสดงให้เห็นว่า ควรที่จะนำแนวความคิดเบื้องต้นของวิธีซูเปอร์เพฟโดยการใช้เครื่อง SGC มาช่วยในการทดสอบหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมในเบื้องต้นและการควบคุมคุณภาพของแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ซึ่งต้องการผลการทดสอบที่รวดเร็วและเชื่อถือได้ สามารถช่วยพัฒนาระบบวิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้

ในท้ายที่สุดผลของการวิจัยนี้จะเป็นเครื่องช่วยชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันว่ามีปัญหาในด้านคุณภาพการออกแบบหรือการควบคุมคุณภาพหรือไม่ และความเป็นไปได้ในการนำเครื่อง SGC มาใช้ในการทดสอบหาคุณสมบัติทางวิศวกรรมในเบื้องต้นและการควบคุมคุณภาพของวัสดุผสม ซึ่งจะนำไปสู่การพิจารณานำเครื่อง SGC และวิธีการออกแบบวัสดุผสมโดยวิธีซูเปอร์เพฟมาใช้ เพื่อพัฒนาคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ในงานทางต่อไปในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติเชิงปริมาตรของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชลและใช้งานอยู่ในประเทศไทย โดยใช้เครื่องมือ Superpave Gyrotory Compactor(SGC) ซึ่งเป็นกลไกส่วนหนึ่งของวิธีซูเปอร์เพฟ
2. เพื่อทดสอบหาคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชลด้วยการวิเคราะห์หาค่าความต้านทานต่อการยุบตัวถาวร(Permanent Deformation) เมื่อรับน้ำหนักกระทำ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Repeated Uniaxial Loading Strain Test(Dynamic Creep Test)
3. เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างคุณสมบัติเชิงปริมาตรกับคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล มาใช้เป็นแนวทางในการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมในเบื้องต้น(Quick Test) และการควบคุมคุณภาพ(Quality Control) ของวัสดุผสม
4. เพื่อประเมินคุณภาพของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้งานอยู่ในประเทศไทยปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. วัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวัสดุผสมที่ใช้ในโครงการก่อสร้างถนนแอสฟัลต์คอนกรีตจริงของกรมทางหลวง ที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาทาง กรมทางหลวง ได้ทำการเก็บตัวอย่างมาจากโครงการก่อสร้างทางหลวงจำนวน 23 โครงการ กระจายอยู่ในภูมิภาคต่างๆของประเทศไทยทั้ง 4 ภาค
2. แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ในวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่นำมาศึกษาวิจัยคือ AC 60-70 (Penetration) ตามมาตรฐาน มอก.851 ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง
3. มวลรวมที่ใช้ในวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่เลือกนำมาศึกษาวิจัยครอบคลุมชนิดหินทั้ง 3 ชนิดได้แก่ หินแกรนิต(Granite) หินบะซอลท์(Basalt) และหินปูน(Limestone) ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง
4. การวิจัยครั้งนี้จะทำการตรวจสอบคุณสมบัติเชิงปริมาตรของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล โดยใช้เครื่องมือ SGC ซึ่งเป็นกลไกส่วนหนึ่งของวิธีซูเปอร์เพฟ
5. การทดสอบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล จะใช้การวิเคราะห์หาค่าความต้านทานต่อการยุบตัวถาวร (Permanent Deformation) เมื่อรับน้ำหนักกระทำ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Repeated Uniaxial Loading Strain Test (Dynamic Creep Test) ที่อุณหภูมิ 2 ระดับคือ 40 และ 60 องศาเซลเซียส

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบคุณสมบัติเชิงปริมาตรของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล และทราบว่าคุณสมบัติเชิงปริมาตรของวัสดุผสมแต่ละวัสดุผสมผ่านข้อกำหนดของวิธีซูเปอร์เพฟหรือไม่อย่างไร
2. ทำให้ทราบคุณสมบัติเชิงวิศวกรรม ซึ่งได้แก่ความต้านทานต่อการยุบตัวถาวร (Permanent Deformation) ของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละวัสดุผสมที่ผ่านการออกแบบโดยวิธีมาร์แชล

3. ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของวิธีการออกแบบวัสดุผสมของมาร์แชลว่ามีปัญหาหรือไม่อย่างไร ควรเปลี่ยนแปลงแก้ไขหรือไม่อย่างไร
4. เป็นแนวทางในการพิจารณาว่า วัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้รับจากการออกแบบโดยวิธีมาร์แชลยังมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ก่อสร้างถนนเพียงไร และควรเปลี่ยนมาใช้วิธีการออกแบบวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีซูเปอร์เพพหรือไม่
5. เป็นแนวทางในการพิจารณานำเอาเครื่อง Superpave Gyrotory Compactor (SGC) มาใช้ในการทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมในเบื้องต้น (Quick Test) และการควบคุมคุณภาพ (Quality Control) ของวัสดุผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ใช้ในงานทางต่อไป



ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย