บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ผลของการออกแบบแอสฟัลท์ติกคอนกรีตธรรมดา เมื่อออกแบบใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ เกรด 60-70 เท่ากับ 5.00 % โดยน้ำหนักของมวลรวมจะได้คุณภาพของแอสฟัลท์ติกคอนกรีตดังนี้

1. Marshall Density	= 10.894 lbs.	(2.348 gm/cc.)
2. Marshall Stability	= 2360	lbs.
3. Stability/Flow	= 243	
4. % Air Void	= 4.83	%
5. Marshall Flow (1/100")	= 9.70	
6. Void in Mineral Aggregate (VMA)	= 15.68	%
7. Void Filled with Bitumen (V.F.B)	= 69.22	%

5.1.2 ปริมาณปูนขาวที่เหมาะสม โดยการปรับปรุงคุณภาพของแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ในการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ใช้ปูนขาวผสมมีค่าเท่ากับ 2.50 % ของน้ำหนักของมวลรวม

5.1.3 จากผลการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เมื่อผสมปูนขาวปริมาณ 2.50 % ของน้ำหนักมวลรวมลงในคอนกรีตแอสฟัลท์ โดยใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์เกรด 60-70 เท่ากับ 5.00 % โดยน้ำหนักของมวลรวมจะได้คุณภาพแอสฟัลท์คอนกรีตดังนี้

1. MarshMll Density	=	11.089 lbs. (2.390 gm/cc.)
2. Marshall Stability	=	2615 lbs.
3. Stability/Flow	=	181.60
4. % Air Void	=	3.60 %
5. Marshall Flow	=	14.40
6. Void in Mineral Aggregate (VMA)	=	14.44 %
7. Void Filled with Bitumen (V.F.B)	=	77.08 %

5.1.4 ค่าเสถียรภาพของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าต่ำกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนขาวประมาณ 10.81 %

5.1.5 ช่องว่างอากาศของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าสูงกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนขาวประมาณ 31.47 %

5.1.6 ความแน่นของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าต่ำกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนขาว ประมาณ 1.75 %

5.1.7 VMA (Void in Mineral Aggregate) ของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่ามากกว่า คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพปูนขาวประมาณ 7.91 %

5.1.8 จากผลการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เมื่อผสมปูนซีเมนต์ปริมาณ 1.00 % ของน้ำหนักมวลรวมลงในคอนกรีตแอสฟัลท์ โดยใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์เกรด 60-70 เท่ากับ 5.00 % โดยน้ำหนักของมวลรวมจะได้คุณภาพคอนกรีตแอสฟัลท์ดังนี้

1. Marshall Density = 11.413 lbs. (2.460 gm/cc.)
2. Marshall Stability = 3280 lbs.
3. Stability/Flow = 252
4. % Air void = 0.12 %
5. Marshall Flow (1/100") = 13.00
6. Void in Mineral Aggregate (V.M.A) = 11.49
7. Void Filled with Bitumen (V.F.B) = 98.97 %

5.1.9 ค่าเสถียรภาพของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าต่ำกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ประมาณ 38.98 %

5.1.10 ช่องว่างอากาศของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าสูงกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ประมาณ 97.51 %

5.1.11 ความแน่นของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา มีค่าต่ำกว่าคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ประมาณ 4.77 %

5.1.12 V.M.A (Void in Mineral Aggregate) ของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดามีค่าสูงกว่า คอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพปูนซีเมนต์ประมาณ 26.72 %

การศึกษาทางเศรษฐศาสตร์ราคาวัสดุ

- ปูนขาว 1 ถุง หนัก 5 กิโลกรัม ๆ ละ 2.40 บาท
- ปูนซีเมนต์ 1 ถุง หนัก 50 กิโลกรัม ๆ ละ 1.80 บาท

จากการทำวิทยานิพนธ์นี้ ได้ใส่ปูนขาวและปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เท่ากับ 2.50 กรัมและ 1.00 กรัม ตามลำดับ เมื่อเทียบราคาและปริมาณวัสดุที่ใส่ลงไปในการทดสอบครั้งนี้จะเห็นว่าราคาปูนซีเมนต์จะถูกกว่าและปริมาณที่ใส่ลงไปก็น้อยกว่าด้วย เพราะฉะนั้นเรียงลำดับราคาจากน้อยไปหามากได้ดังนี้

1. คอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา

2. คอนกรีตแอสฟัลท์ผสมปูนซีเมนต์

3. คอนกรีตแอสฟัลท์ผสมปูนขาว

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. คอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ เหมาะที่จะนำมาใช้งานก่อสร้างเป็นชั้นผิวทางที่มีปริมาณการจราจรสูงมาก หรือบริเวณที่มีรถบรรทุกหนักวิ่งผ่านเป็นประจำ

2. การศึกษาทดสอบในห้องปฏิบัติการ อาจไม่เพียงพอในการสนับสนุนผลที่ได้ ควรมีการศึกษาทดสอบเพิ่มเติมในสนามของถนนจริง โดยเปรียบเทียบกันระหว่างคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดา และคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์หรือปูนขาว

3. ควรศึกษาคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น การยืดเหนี่ยว การแอ่นตัว การแข็งตัว ความเค้นตึง และ การเกิดปฏิกิริยาเคมีของแอสฟัลท์คอนกรีต และแอสฟัลท์ของคอนกรีตปรับปรุงคุณภาพโดยใช้น้ำหนักกระทำซ้ำ (Repeated Load) จะมีผลต่อความเค้นตึงของพื้น การเสียรูป การวิบัติของโครงสร้าง และเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจะตรงกับที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้หรือไม่

4. ควรศึกษาการเปรียบเทียบเสถียรภาพของคอนกรีตแอสฟัลท์ธรรมดากับคอนกรีตแอสฟัลท์ปรับปรุงคุณภาพด้วยปูนซีเมนต์ผสมกับปูนขาวในอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อไป