

ขอสรุป, การอภิปรายและขอเสนอแนะ

ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับปัญหาของการลำเลียงทางอากาศนี้ สามารถแบ่งขอสรุปและขอเสนอแนะจากการศึกษาวิจัย ออกเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ดังนี้คือ :

1. การหาคำตอบที่ดีที่สุดของจำนวนเครื่องบินลำเลียง

1.1 ขอสรุปผลของการวิจัย

จากการที่หาจำนวนเครื่องบินลำเลียง 3 แบบ คือ C-47, C-123B และ 123K ให้มีจำนวนเพียงพอที่จะสนองความต้องการของการลำเลียงทางอากาศในอนาคตกจากการพยากรณ์ โดยให้มูลค่าใช้จ่ายต่ำสุด ได้ผลออกมาว่าอีก 5 ปีข้างหน้า คือใน ค.ศ. 2523 จะต้องใช้ C-47 จำนวน 45 เครื่อง, C-123B จำนวน 15 เครื่อง และ C-123K จำนวน 6 เครื่อง และเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ประมาณ 19,993,500 บาท

1.2 การอภิปรายผลของการวิจัย

1.2.1 จากผลของการวิจัยใน ค.ศ. 2523 ดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนเครื่องบินลำเลียงหลัก 3 แบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน จะเห็นว่าควรจะเป็นไปได้ เพราะในปัจจุบันมี C-47 ใ้ใช้การอยู่ได้ประมาณ 30-35 เครื่อง, C-123B ประมาณ 13-16 เครื่อง และ C-123K ประมาณ 9-13 เครื่อง ดังนั้นเพื่อจะให้เป็นไปตามผลของการวิจัยนี้ จะต้องพยายามที่จะเพิ่ม C-47 อีกประมาณ 11-16 เครื่อง โดยที่ต้องพยายามบำรุงรักษาเครื่องบินลำเลียงทั้ง 3 แบบที่มีอยู่ในปัจจุบันให้มีสภาพที่ยังคงใช้การได้อยู่ตลอด ซึ่งก็ต้องอยู่ที่ความสามารถในการจัดหาเครื่องบินลำเลียงมาทดแทน และประสิทธิภาพในการซ่อมบำรุงด้วย

1.2.2 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษาวิจัยนี้ สามารถที่จะรวบรวมมาได้ สำหรับ ช.ม.บินของ C-47, ช.ม.บินของ C-123B, น.น.บรรทุกกรม และจำนวนผู้โดยสารรวม มีข้อมูลอยู่ จำนวน 36 เดือน ส่วน ช.ม.บินของ C-123K มีข้อมูลเพียง 24 เดือนเท่านั้น เพราะเพิ่งเริ่มบรรจุเข้าประจำการ อาจทำให้ผลของการพยากรณ์ผิดพลาดไปได้บ้าง

1.2.3 ข้อมูลสมรรถนะของเครื่องบินแต่ละแบบ ได้มาจากการประเมิน (Estimate) ดังนั้นความถูกต้องของ Optimal Solution จึงขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการประเมินสมรรถนะของเครื่องบินด้วย

1.2.4 ข้อมูลส่วนใหญ่ที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้เป็นความลับของราชการทหาร ดังนั้นรายละเอียดบางอย่างจึงไม่สมควรที่จะเปิดเผย

1.2.5 ในการศึกษาวิจัยหา Optimal Solution ของจำนวนเครื่องบิน 3 แบบ คือ C-47, C-123B และ C-123K ที่จะมีจำนวนเพียงพอที่จะสนองความต้องการของการลำเลียงทางอากาศใน ช.ค.2523 โดยที่มีค่าใช้จ่ายต่ำสุดนั้น คิดเฉพาะในกรณีก่อน ช.ค.2523 ไม่มีการเปลี่ยน, เพิ่ม หรือลดแบบของเครื่องบินทั้ง 3 ดังกล่าว และสมรรถนะต่าง ๆ ของเครื่องบินทั้ง 3 แบบนี้ไม่ต่างไปจากที่กำหนดไว้

1.3 ข้อที่ควรพิจารณาและเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม

1.3.1 ในโอกาสข้างหน้า เมื่อสามารถที่จะรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ให้มีจำนวนมากกกว่านี้ จะทำให้การพยากรณ์ความต้องการต่าง ๆ ได้ผลดียิ่งขึ้น

1.3.2 ถ้าพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้จะเห็นว่า ใช้เครื่องบินแบบ C-47 เป็นจำนวนมากกว่าเครื่องบินแบบอื่น ๆ ที่เป็นเช่นนั้นเพราะ เมื่อเทียบดูจากอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการบรรทุกต่อ ช.ม.บินแล้ว พบว่า

C-47	เสียค่าใช้จ่าย	ประมาณ 1.15	บาท/ช.ม./ปอนด์
C-123B	เสียค่าใช้จ่าย	ประมาณ 1.80	บาท/ช.ม./ปอนด์

C-123K เสียค่าใช้จ่าย ประมาณ 1.90 บาท/ช.ม./ปอนด์

จะเห็นว่าในปัจจุบัน C-47 เสียค่าใช้จ่ายในการบรรทุกคอก ช.ม.บิน น้อยที่สุด ดังนั้นเมื่อเราพิจารณา น.น.บรรทุกและ ช.ม.บิน เป็นหลักและต้องการค่าใช้จ่ายต่ำสุดแล้ว คำตอบที่ดีที่สุดจึงมีแนวโน้มไปทาง C-47 มากที่สุด แต่ถาพิจารณาถึงอายุการใช้งานแล้ว C-47 มีอายุการใช้งานมาแล้วมากที่สุด โดยถาคิดในกรณีอีก 5 ปีข้างหน้า คือ ช.ค. 2523 ชีตความสามารถในการบินต่าง ๆ ของ C-47 จะต้องลดลงในอัตราที่สูงกว่า C-123B และ C-123K โดยเฉพาะชิตความสามารถในการบรรทุกจะต้องต่ำกว่าที่ใคกำหนดไว้ เพื่อความปลอดภัยในการบิน อีกทั้งค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมจะต้องเพิ่มขึ้น จะมีผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการบรรทุกคอก ช.ม.บินเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่า C-123B และ C-123K ซึ่งใหมกว่าจึงเป็นข้อที่ควรพิจารณาที่จะนำมาปรับปรุงหาคำตอบที่ดีที่สุด ด้วยวิธีการเคิมใหม่ เมื่อเห็นว่าอัตราค่าใช้จ่ายในการบรรทุกคอก ช.ม.บินเปลี่ยนแปลงไปจากเคิมมาก

1.3.3 ในกรณีที่มีการ เปลี่ยน, เพิ่ม หรือลด แบบของเครื่องบิน จากเครื่อง 3 แบบดังกล่าวนี้แล้ว ก็อาจจะใ้การเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นสมรรถนะ คังตัวแปรใหม่ และสิ่งที่จำเป็นอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงนั้น แล้ว คำนเินการตามขั้นตอนของการวิจัยนี้ ก็จะสามารถหาคำตอบที่ดีที่สุดของการจัดเครื่องบินลำเลียงให้พอเพียงกับความต้องการ การลำเลียงทางอากาศได้

2. การคาคะเนส่วนแบ่งชั่วโมงบินสำหรับอนาคต

2.1 ขอสรุปผลของการวิจัย

จากการวิเคราะห์มาร์คอฟในการวิจัยนี้ สามารถรวบรวมผลไคดังนี้ :

2.1.1 คาคะเนล่วงหน้าของส่วนแบ่งชั่วโมงของเครื่องบินลำเลียง ทั้ง 3 แบบที่นำมาวิจัย คือ C-47, C-123B และ C-123K สำหรับวงคอกอนาคต 15 ปี คือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2519 ถึง ปี พ.ศ. 2533 ดังนี้

ตารางที่ 11 แสดงส่วนแบ่งชั่วคราวของบิตที่นาจะเป็นระหว่าง พ.ศ. 2519-2533

เครื่องบิน	ส่วนแบ่งชั่วคราวของบิตที่นาจะเป็น								
	แบบ	พ.ศ. 2519	พ.ศ. 2520	พ.ศ. 2521	พ.ศ. 2522	พ.ศ. 2523	พ.ศ. 2524	พ.ศ. 2525	พ.ศ. 2526
C-47		0.50345	0.49429	0.49035	0.48863	0.48787	0.48753	0.48738	0.48732
C-123B		0.41565	0.42337	0.42490	0.42849	0.42919	0.42950	0.42969	0.42970
C-123K		0.08090	0.08233	0.08274	0.08288	0.08294	0.08296	0.08297	0.08297

เครื่องบิน	ส่วนแบ่งชั่วคราวของบิตที่นาจะเป็น							
	แบบ	พ.ศ. 2527	พ.ศ. 2528	พ.ศ. 2529	พ.ศ. 2530	พ.ศ. 2531	พ.ศ. 2532	พ.ศ. 2533
C-47		0.48729	0.48728	0.48727	0.48727	0.48727	0.48727	0.48727
C-123B		0.42973	0.42974	0.42975	0.42975	0.42975	0.42975	0.42975
C-123K		0.08298	0.08298	0.08298	0.08298	0.08298	0.08298	0.08298

2.2.1 สถานะดุลยภาพ (Equilibrium Condition) ของส่วนแบ่ง ช.ม. บิตที่นาจะเป็นจะเกิดขึ้นใน พ.ศ. 2529 โดยที่ :

C-47	มีส่วนแบ่ง ช.ม. บิต	48.727 %
C-123B	มีส่วนแบ่ง ช.ม. บิต	42.975 %
C-123K	มีส่วนแบ่ง ช.ม. บิต	8.298 %

2.1.3 ภาวะอยู่ตัว (Steady State) ของเมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลง จะเป็น

	C-47	C-123B	C-123K
C-47	0.48727	0.42975	0.08298
C-123B	0.48727	0.42975	0.08298
C-123K	0.48727	0.42975	0.08298

โดยจะเกิดขึ้นเมื่อใช้เมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงยกกำลัง 14 หรือเมื่อเวลาผ่านไป 13 ปี

2.2 การอภิปรายผลจากการวิจัย

2.2.1 จากผลของการวิจัยเกี่ยวกับส่วนแบ่ง ช.ม.บินที่น่าจะเป็นว่า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519 เป็นต้นมา แนวโน้มที่จะใช้เครื่อง C-47 น้อยลง และไปเพิ่มการใช้ ช.ม.บินกับ C-123B และ C-123K ซึ่งก็ตรงกับความเป็นจริงในการจัด ช.ม.บินในปัจจุบัน เพราะ C-47 มีอายุการใช้งานมานานแล้ว ต้องพยายามลด ช.ม.บินให้น้อยลง เพื่อความปลอดภัยในการบิน

2.2.2 ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของ ช.ม.บินเป็นข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบชั่วโมงบินอันเนื่องมาจากการปรับเปลี่ยนแบบของเครื่องบิน ให้เหมาะสมกับภารกิจ โดยการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์รวมจากภารกิจทั้งหมด ในระหว่าง 24 เดือน หรือ 2 ปี ดังนั้น จึงอาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้นได้

2.2.3 การคูณเมตริกซ์หรือยกกำลังเมตริกซ์เป็นเรื่องที่ยุงยาก และซับซ้อน ต้องใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย แต่ก็ยังเกิดผลลัพธ์ผิดพลาด หรือ Error ซึ่งเกิดจากการคำนวณของคอมพิวเตอร์ แต่ก็ไม่เกิน ± 0.00001 ซึ่งก็ถือว่ายอมรับผลลัพธ์นี้ได้

2.2.4 ในการใช้การวิเคราะห์มาร์คอฟอันดับที่หนึ่ง ในการคาดคะเนล่วงหน้า โดยที่จะตั้งสมมุติฐานว่าเมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงเดิมนั้นมีเสถียรภาพค่อนข้างจะแน่นอนในการคาดคะเนล่วงหน้าของส่วนแบ่ง ช.ม.บิน นั้นจะได้ผลออกมาถูกต้องเพียงใด ก็ขึ้นอยู่กับเสถียรภาพของเมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการ

เปลี่ยนแปลงเดิมที่ใช้ในการวิจัยนี้

2.2.5 ในการศึกษาวิจัยนี้ เป็นการคาดคะเน ส่วนแบ่ง ช.ม.บินที่ น่าจะเป็นสำหรับอนาคตเฉพาะเครื่องบินแบบ C-47, C-123B และ C-123K ที่ใช้ในการลำเลียงทางอากาศที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเท่านั้น โดยที่ไม่มีเครื่องบินแบบอื่น ๆ นำมาบรรจุใช้เพิ่มเติม หรือเลิกใช้เครื่องบินแบบใดแบบหนึ่งใน 3 แบบนี้อีกในระหว่าง 15 ปีที่นำมาวิจัยนี้

2.3 ข้อควรพิจารณาและเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม

2.3.1 ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง, เพิ่ม หรือลดเครื่องบินไปจากเครื่องบิน 3 แบบที่นำมาศึกษาวิจัยนี้ ในระหว่าง พ.ศ.2519-2533 ก็สามารคดำเนินการตามวิธีการวิจัยนี้ คาดคะเนล่วงหน้าสำหรับส่วนแบ่ง ช.ม.บิน สำหรับวงอนาคตของเครื่องบินแบบต่าง ๆ ที่จัดขึ้นใหม่ได้

2.3.2 การใช้การวิเคราะห์หามาร์คอฟสามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับกิจการสาขาต่าง ๆ ได้อีกมากมาย สำหรับเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงทางอากาศ อาจจะมีการเก็บข้อมูล การเปลี่ยนแปลงของ น.น.บรรทุก หรือจำนวนผู้โดยสารของเครื่องบินแบบต่าง ๆ และรายละเอียดที่จำเป็นอื่น ๆ และนำมาคาดคะเนส่วนแบ่ง น.น.บรรทุกหรือจำนวนผู้โดยสารที่ควรจะเป็นสำหรับวงอนาคตของเครื่องบินแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการลำเลียงทางอากาศ โดยดำเนินการตามวิธีการดังกล่าวนี้ (อาจจะใช้การเปลี่ยนแปลงข้อมูลแก้ไขโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใน ผนวก ข. ตามความเหมาะสม) ก็คาดว่าจะเป็นประโยชน์ในการจัดการลำเลียงทางอากาศในอนาคต

2.3.3 ในกรณีที่มีเหตุผล เพียงพอที่จะเชื่อถือได้ว่า เมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงเดิมที่ใช้อยู่นั้น เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก เนื่องจากเหตุบางอย่าง ก็อาจมีการสร้างเมตริกซ์ความน่าจะเป็นของการเปลี่ยนแปลงขึ้นมาใหม่ และใช้วิธีการเดิม คาดคะเนส่วนแบ่งที่ต้องการจะหา สำหรับวงอนาคตได้ ซึ่งผลจากการวิเคราะห์หามาร์คอฟดังที่กล่าวมาแล้วนี้ ใช้เป็นเครื่องมือหรือดัชนีในการชี้แนะเพื่อการคาดคะเนความน่าจะเป็นในอนาคตอย่างใดผล ในระยะสั้นหรือปานกลาง

วิธีหนึ่งที่ควรนำมาศึกษาวิจัย

3. การพิจารณาหาจำนวนเครื่องบินของหน่วยบินลำเลียงผสมที่เหมาะสมที่สุด

3.1 สรุปผลของการวิจัย

จากการคำนวณหาจำนวนของเครื่องบินลำเลียงแต่ละแบบที่นำมาจัดหน่วยบินลำเลียงผสมให้สามารถสนองความต้องการ การปฏิบัติการเร่งด่วน ตามภารกิจและสถานการณ์ตามที่ได้กำหนด รวมทั้งเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด สามารถสรุปผลของการวิจัยได้ดังนี้

หน่วยบินลำเลียงผสมนี้ จะประกอบด้วย

เครื่องบินแบบ C-123B	จำนวน	8	เครื่อง
เครื่องบินแบบ UH-1H	จำนวน	16	เครื่อง
เครื่องบินแบบ AU-23	จำนวน	15	เครื่อง
โดยเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด ประมาณ 1,065,400 บาท			

3.2 การอภิปรายผลของการวิจัย

3.2.1 จากผลของการวิจัย เกี่ยวกับจำนวนของเครื่องบินของหน่วยบินลำเลียงผสมที่ได้ คือ C-123B = 8 เครื่อง, UH-1H = 16 เครื่อง และ AU-23 = 15 เครื่อง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับจำนวนของเครื่องบินทั้ง 3 แบบที่มีอยู่ในกองทัพอากาศไทย คือ C-123B = 14-16 เครื่อง, UH-1H = 24-28 เครื่อง และ AU-23 = 28-32 เครื่อง จะเห็นว่าในการตั้งหน่วยบินลำเลียงผสมขึ้นมาจากการวิจัยนี้ ใช้ C-123B ประมาณ 50% , UH-1H ประมาณ 60% และ AU-23 ประมาณ 50% ของจำนวนเครื่องบินแต่ละแบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งก็เป็นไปได้ในด้านการบรรจุงานประจำการ

3.2.2 เนื่องจากการวิจัยเรื่องการพิจารณาหาจำนวนเครื่องบินลำเลียงผสมนี้ไม่สามารถหาข้อมูลของการปฏิบัติการจริง ๆ ได้ เพราะกองทัพอากาศไทยยังมิได้

มีการแบ่งแยกการลำเลียงออกเป็นภารกิจ และสถานการณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว และเมื่อมีภารกิจการลำเลียงทางอากาศก็จะแบ่งแยกภารกิจเหล่านั้นไปยังฝูงบินลำเลียงต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของภารกิจ และสมรรถนะของเครื่องบินที่จะใช้โดยที่ยังมิได้มีการรวมเครื่องบินแบบต่าง ๆ เข้าไว้ในฝูง หรือหน่วยบินเดียวกัน ดังนั้นในการวิจัยนี้จึงได้กำหนดความต้องการในภารกิจ และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่น่าจะเป็นไปได้แล้ว คำนวณหาจำนวนเครื่องบินของหน่วยบินลำเลียงผสมที่เหมาะสมที่สุดขึ้นมา เพื่อเป็นแนวทางชี้ให้เห็นถึงวิธีการพิจารณาหาจำนวนเครื่องบินของหน่วยบินลำเลียงผสมที่เหมาะสมที่สุดที่อาจจะจัดตั้งขึ้นในอนาคต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลำเลียงทางอากาศของกองทัพอากาศไทย

3.2.3 ข้อมูลสมรรถนะของเครื่องบินที่นำมาใช้ในการวิจัยนี้ได้มาจากการประเมิน (Estimate) ดังนั้น ความถูกต้องของการวิจัยขึ้นอยู่กับความถูกต้องของการประเมินค่าสมรรถนะของเครื่องบินแต่ละแบบด้วย

3.3 ข้อที่ควรพิจารณาและเสนอแนะในการวิจัยเพิ่มเติม

3.3.1 ในกรณีที่ต้องการจัดหน่วยบินลำเลียงผสมขึ้นมาใช้ในกองทัพอากาศไทย โดยมีภารกิจและสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการ การลำเลียงทางอากาศ เร่งด่วนก็สามารถที่จะใช้แนวทางและวิธีการของการวิจัยนี้นำมาปรับปรุงใช้กับข้อมูลของการปฏิบัติการจริง ๆ ได้

3.3.2 ถ้ามีการบรรจุเครื่องบินแบบใหม่ที่มีความเหมาะสมในการจัดหน่วยบินลำเลียงผสม ก็อาจมีการสับเปลี่ยน หรือจัดแบบของเครื่องบินขึ้น และนำมาเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับสมรรถนะของเครื่องบินที่นำมาพิจารณาใหม่ และนำมาใช้กับวิธีการของการวิจัยนี้ เพื่อพิจารณาหาจำนวนเครื่องบินของหน่วยบินลำเลียงผสมที่เหมาะสมที่สุดขึ้นมาใช้ได้ตามความต้องการที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต.