



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

วิธีการออกแบบผิวจราจรสนามบินแบบยึดหยุ่นโดยคำนึงถึงผลเสียหายเนื่องจากน้ำหนักจราจรกระทำซ้ำบนผิวจราจร เป็นการออกแบบที่ต้องวิเคราะห์โครงสร้างผิวจราจรหาผลตอบสนองภายใต้แรงกระทำของเครื่องบินในรูปของความเค้น ความเครียดหรือการทรุดตัว เพื่อให้ประเมินความเสียหายเนื่องจากน้ำหนักกระทำซ้ำ

ทฤษฎีอิลาสติกได้ถูกนำมาวิเคราะห์โครงสร้างผิวจราจรหลายชั้นวิธีนี้เป็นการคำนวณทางคณิตศาสตร์ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย คุณสมบัติของวัสดุในการวิเคราะห์หาได้จากการทดสอบในสนามและห้องทดลอง เนื่องจากคำตอบได้จากการแก้สมการหลายชั้นและค่าที่ได้อยู่ในรูปอินทิกรัลจึงต้องหาคำตอบโดยการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ( Numerical Analysis ) และคำตอบที่ได้ต้องรวมผลตอบสนองของล้อเครื่องบินหลายล้อ ซึ่งมีการจัดเรียงแตกต่างกันไปแล้วแต่ประเภทของเครื่องบินยังผลให้การคำนวณค่อนข้างยุ่งยากและผิดพลาดได้ง่าย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบก็เป็นแนวทางหนึ่งที่นิยมปฏิบัติ เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องและรวดเร็ว

โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการออกแบบผิวจราจร มีหลายสถาบันคิดค้นขึ้นมาใช้ The Asphalt Institute (1973,1987) ได้เผยแพร่คู่มือการออกแบบสนามบิน( MS-11 ) พร้อมโปรแกรมออกแบบผิวจราจรแบบ 2 ชั้น (Full Depth) ซึ่งสามารถใช้ออกแบบสำหรับเครื่องบินหลายชนิด แต่ก็ออกแบบผิวจราจรได้ 2 ชั้นเท่านั้น กล่าวคือมีเฉพาะชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตอยู่บนชั้นดินเดิมเท่านั้นต่อมา The Asphalt Institute (1983) ได้เผยแพร่คู่มือออกแบบผิวจราจรของถนน (MS-1) และคู่มือการใช้โปรแกรมสำหรับออกแบบ DAMA ซึ่งเป็นโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์โครงสร้างผิวจราจรหลายชั้นได้ แต่ก็ใช้ได้กับการออกแบบผิวจราจรของถนนซึ่งคิดเฉพาะผลตอบสนองจากล้อคู่ของรถยนต์ จึงใช้ไม่ได้กับการหาผลตอบสนองจากล้อเครื่องบิน ซึ่งมีขนาด น้ำหนักและการจัดเรียงตัวแตกต่างกัน

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้พัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถออกแบบผิวจราจร

ของสนามบินแบบ 3 ชั้นได้ โดยการเพิ่มชั้นพื้นทาง (Granular Base) จากเดิมซึ่งเป็น  
ผิวจราจรแบบ 2 ชั้น เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์ในการออกแบบต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ เพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้สามารถออกแบบ  
ความหนาผิวจราจรแบบ 3 ชั้น ของสนามบินโดยใช้เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ IBM PC หรือ  
Compatible โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจะ สามารถวิเคราะห์โครงสร้างผิวจราจรสำหรับ  
การออกแบบโดยคำนึงถึงผลของล้อเครื่องบินในกลุ่มล้อหลัก (Main Gear) ที่เป็นกลุ่มล้อที่  
ถ่ายน้ำหนัก ส่วนมากของเครื่องบินลงสู่พื้นทางวิ่งกลุ่มหนึ่งเท่านั้น ผิวจราจรแบบ 3 ชั้นนี้  
ประกอบด้วยชั้นแอสฟัลท์คอนกรีต ชั้นพื้นทางและชั้นดินเดิม ส่วนการออกแบบพิจารณาถึง  
การวิบัติ เนื่องจากน้ำหนักจราจรกระทำซ้ำ 2 รูปแบบคือการ เกิดรอยแตกในชั้นแอสฟัลท์คอนกรีต  
(Fatigue Cracking) และการเกิดร่องล้อถาวรบนชั้นดินเดิม (Rutting)

### 1.3 ขั้นตอนในการวิจัย

1. ศึกษาทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบ
2. ศึกษาการทำงานของโปรแกรม DAMA จากนั้นจึงทำการแก้ไข  
ปรับปรุง และดัดแปลงให้เป็นโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์โครงสร้าง  
สร้างของผิวจราจร 3 ชั้น จากน้ำหนักกระทำของเครื่องบิน  
โดยใช้ไมโครคอมพิวเตอร์
3. ศึกษาคู่มือการออกแบบผิวจราจรสนามบินแบบ 2 ชั้น (MS-11)  
โดยใช้ข้อพิจารณาเดียวกัน ปรับปรุงวิธีการออกแบบให้สามารถใช้  
ออกแบบผิวจราจรสนามบินแบบ 3 ชั้น ได้
4. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบความหนาผิวจราจร  
สนามบินแบบ 3 ชั้น ให้ใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์
5. จัดเตรียมข้อมูลสำหรับใช้ในการทดลองประมวลผล และตรวจ  
สอบความถูกต้องของโปรแกรมในการวิเคราะห์และออกแบบ  
เพื่อประโยชน์ในการแก้ไขโปรแกรมให้ถูกต้อง
6. ศึกษาผลการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในชั้น  
ตอน 2 แสดงผลการวิเคราะห์ผลตอบสนองของเครื่องบิน  
ประเภทหนัก ที่คุณสมบัติของชั้นวัสดุแตกต่างกันวิจารณ์ผลที่ได้ออกมา

7. ศึกษาผลที่ได้จากการออกแบบความหนาของชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตที่ความหนาของชั้นพื้นทางแตกต่างกันและ เปรียบ เทียบกับกรณีที่ออกแบบ เป็นผิวจราจรแบบ 2 ชั้น
8. ศึกษาผลการวิจัย โดยสรุปให้เห็นถึงความเหมาะสมในการออกแบบ โดยใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมานี้ออกแบบผิวจราจรสนามบินแบบ 3 ชั้น กับโปรแกรมการออกแบบผิวจราจรสนามบินแบบ 2 ชั้น รวมถึงขอบเขตของการใช้โปรแกรมในการออกแบบ เพื่อประโยชน์ในการออกแบบ หรือปรับปรุงให้ดีขึ้นต่อไป

#### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมาจะสามารถใช้วิเคราะห์และออกแบบความหนาผิวจราจรสนามบินแบบ 3 ชั้นได้
2. เพื่อใช้ เป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมให้สามารถประมวลผลได้เร็วขึ้นหรือให้สามารถ เพิ่มจำนวนชั้นผิวจราจรในการออกแบบ