ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 บันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันซึ่งมีพื้นบันไดตั้งฉากกันและมีชานพักอยู่ตรงกลาง

บันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตัน (slab type free-standing staircase) เป็นบันไดที่ประกอบขึ้นจากแผ่นพื้นตันที่ทำหน้าที่เป็นพื้นบันไดบน (upper flight), พื้นบันไดล่าง (lower flight) และชานพัก (landing) โดยที่ชานพักบันไดอาจจะเป็นแผ่นพื้นเพียงแผ่นเดียว ตามที่แสดงในรูปที่ 1.1(ก) หรือเป็นชุดของชานพักและพื้นบันไดตามที่แสดงในรูปที่ 1.1(ข) จุดเด่นของบันไดชนิดนี้คือมีที่รองรับอยู่เฉพาะตรงปลายของพื้นบันไดด้านที่ต่อกับพื้นอาคารเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องมีเสา, คาน หรือที่รองรับใด ๆ สำหรับชานพักเหมือนบันไดทั่วไป ทำให้เกิดผลทางสถาปัตยกรรม โดยก่อให้เกิดความสวยงาม น่าดู น่าสนใจ และเพิ่มเนื้อที่ว่างเพื่อการใช้สอยบริเวณใต้ชานพัก นอกจากนั้นการขจัดที่รองรับสำหรับชานพักยังเป็นการประหยัดส่วนโครงสร้างดังกล่าวทั้งทำให้มีอิสระในการเลือกตำแหน่งที่ตั้งบันได

บันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันซึ่งมีพื้นบันไดตั้งฉากกัน และมีชานพักอยู่ตรงกลาง เป็นบันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันที่ประกอบด้วยพื้นบันไดบน และพื้นบันไดล่าง ที่เชื่อมต่อกันด้วยชานพักตรงกลางช่วงบันได โดยที่ภาพฉายของพื้นบันไดทั้งสองตั้งฉากกันบนระนาบของชานพัก ตามที่แสดงในรูปที่ 1.2

1.2 ความเป็นมาของปัญหา

จากจุดเด่นของบันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันที่กล่าวถึงข้างต้น ทำให้มีผู้สนใจนำบันไดชนิดนี้ไปใช้ในอาคาร และเนื่องจากการวิเคราะห์ทางโครงสร้างที่ถูกต้องตามทฤษฎีอีลาสติก (theory of elasticity) สำหรับบันไดชนิดนี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ชั้นสูง และจำต้องใช้ความพยายามและเวลามากเกินควรสำหรับการออกแบบบันได ซึ่งเป็นเพียงส่วนโครงสร้างรองที่ไม่ได้รับน้ำหนักอาคารโดยตรง จึงก่อให้เกิดงานวิจัยเพื่อหาวิธีวิเคราะห์โดยประมาณเพื่อใช้ในการออกแบบ ทั้งจากการประยุกต์ทฤษฎีวิเคราะห์โครงสร้าง เช่น ผลงานของ Fuchsteiner[1]

Sauter[2] Liebenberg[3] เป็นต้น และจากการทดลองแบบจำลองย่อส่วน เช่น ผลงานของ Liebenberg[4] Cusen และ Kuang[5] เป็นต้น อย่างไรก็ตามผลงานวิจัยที่ผ่านมาจำกัดอยู่เฉพาะบันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันที่ภาพฉายของพื้นบันไดบนและพื้นบันไดล่างขนานกันบนระนาบของชานพัก ตามที่แสดงในรูปที่ 1.1 เท่านั้น จึงน่าจะทำการศึกษาพฤติกรรมและความเป็นไปได้ในการประยุกต์วิธีวิเคราะห์โดยประมาณจากงานวิจัยที่ผ่านมากับบันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันซึ่งมีพื้นบันไดตั้งฉากกัน และมีชานพักอยู่ตรงกลาง

1.3 <u>วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย</u>

งานวิจัยนี้มุ่งความสนใจที่บันไดยื่นอิสระแบบแผ่นพื้นตันซึ่งมีพื้นบันไดตั้งฉากกันที่ชานพักและมีชานพักอยู่ตรงกลางภายใต้น้ำหนักบรรทุกกระจายสม่ำเสมอตามแนวดิ่ง เฉพาะบันไดที่มีสมมาตรทางโครงสร้างรอบแกนที่ผ่านเส้นทะแยงมุมของชานพักบันได[6] และมีที่รองรับเป็นแบบยึดแน่น (fixed support) ตามที่แสดงในรูป 1.3 ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "บันได" เพื่อความสะดวกในการอ้างอิง

จุดประสงค์ของงานวิจัยมีดังนี้ คือ

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการประยุกต์วิธีวิเคราะห์ โดยประมาณจากงานวิจัยที่ผ่านมากับบันไดชนิดนี้ ซึ่งได้แก่

ก. วิธีการวิเคราะห์แบบโครงข้อแข็งในสามมิติ

ข. วิธีการวิเคราะห์แบบแผ่นพื้นพับ

2. ศึกษาพฤติกรรมการรับน้ำหนักบรรทุกโดยอาศัยการทดลองจากแบบจำลองทำด้วยเหล็กแผ่นเชื่อมขึ้นรูปเป็นบันได

3. เปรียบเทียบผลจากการทดลอง เพื่อหาวิธีวิเคราะห์ที่เหมาะสมในการออกแบบ