

# ข้อมูลน้ํงร้านก่อสร้าง และการประยุกต์ใช้งาน CFD

## Construction of Scaffolds and Application with CFD

### ผู้จัดทำโครงการ

นายศวัตน์ กิจมานะวัฒน์

นายอาชวิน ลิ้มสถายุรัตน์

นายวัชรวิศ ชวลิตกุล

### อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

ดร. ทรงพล จารุวิศิษฐ์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 0-2549-3429, 0-2549-3420 โทรสาร 0-2549-3422 E-mail: fengntk@ku.ac.th

### ข้อมูลน้ํงร้าน (Scaffolds)

น้ํงร้าน เป็น โครงสร้างชั่วคราวใช้ในงานก่อสร้าง และงานซ่อมแซมเป็นลักษณะของการทำงานบนที่สูงซึ่งมีความเสี่ยงต่อชีวิตและทรัพย์สินได้ ซึ่งน้ํงร้านแบ่งได้เป็น 6 ประเภท คือ

1. น้ํงร้านไม้ไผ่
2. น้ํงร้านเสาเรียงเดี่ยว
3. น้ํงร้านเสาเรียงคู่
4. น้ํงร้านแบบใช้ท่อเหล็ก หรือน้ํงร้านสำเร็จรูป
5. น้ํงร้านแบบแขวน
6. น้ํงร้านชนิดเคลื่อนที่ได้

จากสถิติการประสบอันตรายเนื่องจากการทำงานพบว่าใน 1 ปี จำนวนผู้ประสบอันตรายตกจากที่สูง มีจำนวนสูงถึง 5% ของจำนวนผู้ประสบอันตรายจากการทำงานทั้งหมด

ดังนั้น วิศวกรออกแบบ และวิศวกรควบคุมงานจึงควรจะทำให้ความสำคัญเกี่ยวกับข้อกำหนดในการออกแบบ และความปลอดภัยในการใช้งานน้ํงร้านของเป็นอย่างมาก

โครงการนี้ได้ทำการสำรวจโครงการก่อสร้างต่างๆ ในประเทศไทย เพื่อเปรียบเทียบน้ํงร้านในการทำงานจริงกับกฎกระทรวงแรงงาน มาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง (พ.ศ. 2551)

จากการสำรวจโครงการก่อสร้าง จำนวน 11 โครงการ ได้แก่

1. อาคารพาณิชย์ร้านทรงสมัย 5 ชั้นครึ่ง เขตจตุจักร กทม.
2. ต่อเติมซ่อมแซมอาคาร โรงแรมสุดาพาเลข สะพานควาย กทม.

3. The Chest Phahon yothin 11 สูง 30 ชั้น  
(Construction Line) พหลโยธิน 11 กทม.
4. Rhythm Phahon-Ari สูง 53 ชั้น (Syntec  
Construction) พหลโยธิน กทม.
5. Vantage Condominium สูง 32 ชั้น (Syntec  
Construction) เขตดินแดง กทม.
6. The Sense สูง 22 ชั้น (PBL Group) สะพานควาย  
กทม.
7. อาคารสำนักคอมพิวเตอร์ ม.เกษตรศาสตร์  
( Can Do Construction) กทม.
8. อาคารวิทยาศาสตร์กายภาพ คณะวิทยาศาสตร์ (Can  
Do Construction) ม.เกษตรศาสตร์ กทม.
9. อาคารปฏิบัติการทางวนศาสตร์ คณะวนศาสตร์  
(พอร์ทอลเฟรม (ประเทศไทย) ม.เกษตรศาสตร์  
กทม.
10. บ้านพักพนักงาน โรงงานเยื่อกระดาษ อ.ตาคี จ.  
นครสวรรค์
11. ห้างสรรพสินค้า Home Mart อ.เมือง จ.นครสวรรค์



ภาพแสดงรูปแบบการยึดนั่งร้านติดกับโครงสร้างจากการ  
สำรวจ

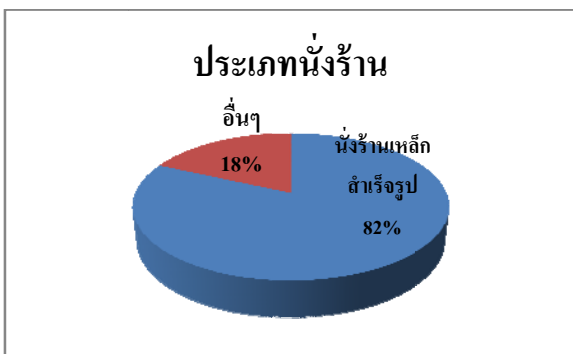


**ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดแต่ละโครงการก่อสร้าง**

ลำดับโครงการ	ความกว้าง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	ความสูง (เมตร)	ระยะห่าง (เมตร)	การยึด
1	1.2	2	15	0.5	ก
2	1.5	4	30	1.0	ก
3	1.5	20	12	0.3	ก
4	1.5	40	18	0.3	ข
5	1.2	30	9	0.5	ก
6	1.8	12	12	0.5	ก
7	1.0	60	18	0.3	ข
8	1.2	14	12	0.5	ค
9	1.2	10	18	0.3	ค
10	1.5	6	15	0.4	ก
11	1.2	30	18	0.5	ง

หมายเหตุ ก คือ เหล็กค้ำแล้วยึดด้วยข้อเสื่อ  
 ข คือ มีคานเชื่อมกับพื้นอาคาร  
 ค คือ อื่นๆ เช่น เชื่อมระหว่างโครงสร้างด้วยเหล็กข้ออ้อย  
 ง คือ ไม่มีการยึด

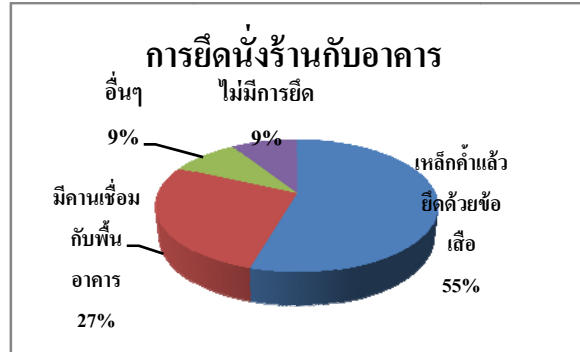
จากการสำรวจสรุปได้ดังนี้



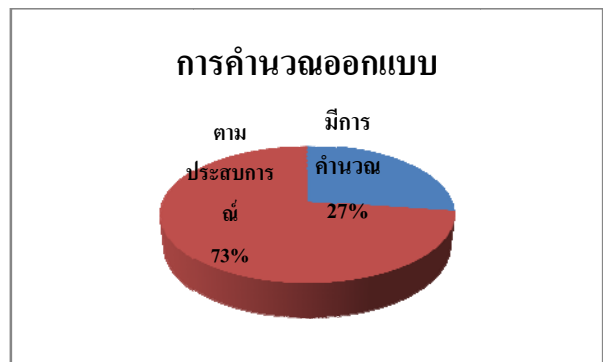
จากข้อมูลพบว่าส่วนใหญ่เป็นนั้งร้านเหล็กสำเร็จรูป หรือที่เรียกว่านั้งร้านญี่ปุ่น ในการใช้งานกับอาคารสูงเกิน 4 ชั้น และนั้งร้านแบบอื่นๆ เช่น นั้งร้านแบบแฉวน นั้งร้านไม้ ซึ่ง

นั้งร้านไม้ส่วนใหญ่พบเห็นได้ในการใช้งานอาคารที่สูงไม่เกิน 4 ชั้น ซึ่งในต่างจังหวัดจะพบเห็นได้มากกว่าใน

กรุงเทพมหานคร



จากข้อมูลพบว่าการยึดส่วนใหญ่ยึดโดยการนำท่อเหล็กยึดระหว่างนั้งร้านและเสาที่ตั้งค้ำไว้กับอาคาร ด้วยเหล็กข้อเสื่อ และอีกวิธีหนึ่งคือท่อนเหล็กเชื่อมกับนั้งร้าน และมาวางกับพื้นอาคารแล้วเชื่อมล๊อคไว้ด้วยเหล็กข้ออ้อย และบางที่มีการเชื่อมรูปแบบไม่แน่นอน เช่น ตามความเหมาะสมของแต่ละจุดว่ายึดแบบไหนได้ และบางที่ไม่มีการยึดนั้งร้านกับอาคารด้วยเหตุผลหลายอย่าง เช่น ตั้งนั้งร้านไม่สูง หรือตั้งนั้งร้านเป็นลักษณะค่อนข้างมั่นคง เช่น รูปตัว L หรือตั้งรอบอาคารเป็นสี่เหลี่ยม เป็นต้น



จากข้อมูลพบว่าส่วนใหญ่ไม่มีการคำนวณออกแบบส่วนยึด และระยะห่างระหว่างนั้งร้านกับอาคาร ซึ่งการประกอบนั้งร้านอาศัยประสบการณ์ของผู้รับเหมา และ

คำแนะนำจากวิศวกร ส่วนที่มีการคำนวณคือ ส่วนข้อต่อระหว่างชิ้นส่วนเพื่อประกอบเป็นนั่งร้าน

แรงกระทำในแนวค้ำที่กระทำกับนั่งร้าน

- น้ำหนักบรรทุกของโครงสร้างนั่งร้าน
- น้ำหนักจร เช่น คนงานทำงาน
- แผ่นดินไหว

แรงกระทำในแนวราบ

- แรงลม
- แผ่นดินไหว

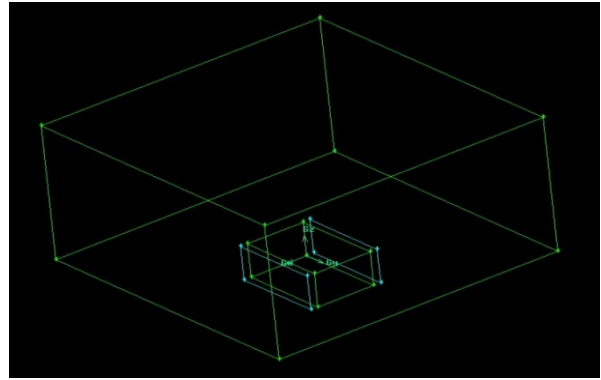
ในที่นี้จะทำการวิเคราะห์แรงลมที่กระทำต่อโครงสร้างนั่งร้าน ซึ่งอาจจะมีผลทำให้นั่งร้านก่อสร้างพังทลายหรือเอนล้มได้ เพราะฉะนั้นเราจึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์แรงลมที่กระทำต่อโครงสร้างด้วย เพื่อนำไปใช้ในการพิจารณาออกแบบการนั่งร้านและวิธีการยึดนั่งร้านเข้ากับโครงสร้างได้อย่างเหมาะสม โดยการประยุกต์ใช้โปรแกรม CFD มาวิเคราะห์

### การประยุกต์ใช้งาน CFD

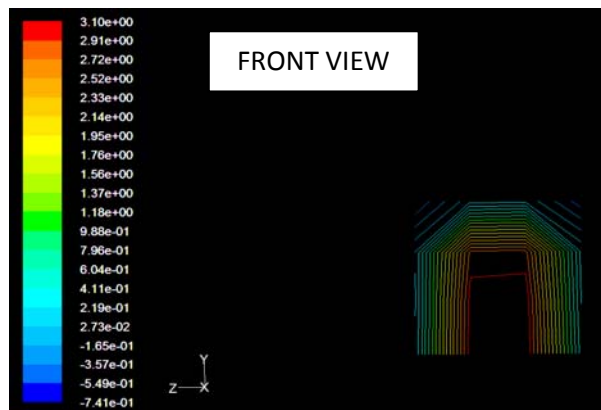
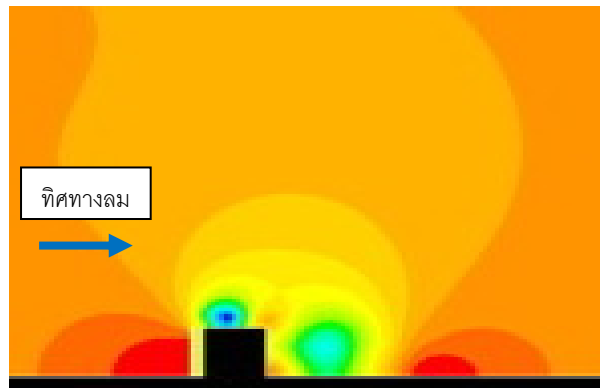
(Computational Fluid Dynamics)

ในที่นี้ใช้ 2 โปรแกรมในการช่วยวิเคราะห์แรงลมที่กระทำกับนั่งร้านก่อสร้าง คือ

1. โปรแกรม Gambit ใช้ในการสร้าง Model โครงสร้างนั่งร้าน
2. โปรแกรม Fluent ใช้ในการจำลองแรงลมที่กระทำต่อโครงสร้าง



รูปภาพแสดง Model โครงสร้างนั่งร้านในโปรแกรมGambit



ภาพแสดงการแสดงผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม Fluent

### สรุปผลจากการอ่านค่าแรงลมโดยวิธี CFD

1. แรงดันลมด้านหน้าและด้านหลังจะแตกต่างกัน
2. ค่าแรงดันลมด้านหน้านั่งร้านจะนำไปใช้ในการออกแบบโครงสร้างของนั่งร้าน
3. ค่าแรงดันลมด้านหลังนั่งร้านจะนำไปใช้ในการออกแบบวิธีการยึดนั่งร้านติดกับโครงสร้าง