

## บทที่ 6

### ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

#### 6.1 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองด้านลักษณะสมบัติของฝุ่น

ฝุ่นที่ใช้ในการทดลองได้ถูกศึกษาการกระจายขนาดอนุภาค (Size Distribution) โดยใช้เครื่อง Mastersizer S long bed Version 2.11 (ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)

สมบัติการไหลของสารทำการวัดโดยใช้เครื่องทดสอบลักษณะสมบัติของวัสดุผง (Powder Characteristic Tester) และได้สรุปค่าสมบัติการไหลต่างๆดัชนีการไหล และดัชนีการไหลทะเล็ก (Flowability and Floodability Index) รวมทั้งค่าเฉลี่ยของขนาดอนุภาคที่ 50%โดยปริมาตร (น้ำหนัก) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 6.1-6.4

สำหรับฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิวมีค่าดัชนีการไหลตัวต่ำ แต่กลับมีค่าดัชนีการไหลทะเล็กสูงและมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ไมโครเมตร เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นปรากฏขณะหลวมต่ำ) จึงทำให้มีความเกาะกัน (Cohesiveness) สูง มุมขณะสงบ (Angle of Repose) และมุมบนพาย (Angle of Spatula) สูง ซึ่งนอกจากนี้ยังฟุ้งกระจายในอากาศได้ง่าย เป็นผลทำให้ค่าการแพร่กระจาย (Dispersibility) สูง เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็กและมีช่วงการกระจายขนาดค่อนข้างกว้าง ทำให้มีฝุ่นขนาดเล็กๆปะปนอยู่จำนวนมาก เมื่อได้รับแรงกระแทกจะมีการจัดเรียงตัวได้ดี โดยฝุ่นที่มีขนาดเล็กจะแทรกเข้าไปในช่องว่างระหว่างฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ทำให้ค่าความอัดตัวสูง (Compressibility)

สำหรับฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบไม่เคลือบผิวที่ใช้ในการทดลองมีค่าดัชนีการไหลตัว และมีค่าดัชนีการไหลทะเล็กต่ำ ทำให้มีความสามารถในการฟลูอิดไดซ์และความสามารถในการไหลตัวที่ต่ำ เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็ก มีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นปรากฏหลวมต่ำ) ค่ามุมบนพาย (Angle of Spatula) และค่าความอัดตัว (Compressibility) สูง นอกจากนี้ยังฟุ้งกระจายในอากาศได้ไม่ดี เป็นผลทำให้ค่าการแพร่กระจาย (Dispersibility) ต่ำ

สำหรับฝุ่น EVA มีค่าดัชนีการไหลตัวต่ำ แต่กลับมีค่าดัชนีการไหลทะลักสูง และมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 10.66 เมตร เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นปรากฏขณะหลวมตัว) มีค่าความเกาะกัน (Cohesiveness) ต่ำ มุมขณะสงบ (Angle of Repose) และมุมบนพาย (Angle of Spatula) สูง มีค่าการแผ่กระจายสูงมาก ทำให้เกิดการฟุ้งและแพร่กระจายในอากาศได้ง่าย อนึ่งเนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็กและมีช่วงการกระจายขนาดค่อนข้างกว้าง ทำให้มีฝุ่นขนาดเล็กๆปะปนอยู่จำนวนมาก เมื่อได้รับแรงกระแทกจะมีการจัดเรียงตัวได้ดี โดยฝุ่นที่มีขนาดเล็กจะแทรกเข้าไปในช่องว่างระหว่างฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ทำให้ค่าความอัดตัวสูง (Compressibility)

สำหรับฝุ่นแก้วลอย มีค่าดัชนีการไหลตัวต่ำ แต่กลับมีค่าดัชนีการไหลทะลักสูง และมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยเท่ากับ 24.41 เมตร เนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็ก และมีน้ำหนักเบา (ความหนาแน่นปรากฏขณะหลวมตัว) มีค่าความเกาะกัน (Cohesiveness) ต่ำ มุมขณะสงบ (Angle of Repose) และมุมบนพาย (Angle of Spatula) สูง มีค่าการแผ่กระจายค่อนข้างสูง ทำให้เกิดการฟุ้งและแพร่กระจายในอากาศได้ง่าย อนึ่งเนื่องจากฝุ่นมีขนาดเล็กและมีช่วงการกระจายขนาดค่อนข้างกว้าง ทำให้มีฝุ่นขนาดเล็กๆปะปนอยู่จำนวนมาก เมื่อได้รับแรงกระแทกจะมีการจัดเรียงตัวได้ดี โดยฝุ่นที่มีขนาดเล็กจะแทรกเข้าไปในช่องว่างระหว่างฝุ่นที่มีขนาดใหญ่ได้ดี ทำให้ค่าความอัดตัวสูง (Compressibility)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.1 สมบัติการไหลของฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิว และค่าเฉลี่ยของขนาดฝุ่น  
ที่ 50 % โดยปริมาตร(น้ำหนัก)

	Dust Sample
Angle of Repose (degree)	46.8
Angle of Spatula (degree)	70.4
Aerated Density (g/cm <sup>3</sup> )	0.824
Packed Density (g/cm <sup>3</sup> )	1.364
Compressibility (%)	39.5
Cohesiveness (%)	66.9
Flowability Index	Bad
Angle of Fall (degree)	39.1
Angle of Difference (degree)	7.7
Dispersibility (%)	25.87
Floodability Index	Tend to flush
D <sub>v50</sub> (μ m)	4.36

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.2 สมบัติการไหลของฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบไม่เคลือบผิว และค่าเฉลี่ยของขนาดฝุ่นที่ 50 % โดยปริมาตร(น้ำหนัก)

	Dust Sample
Angle of Repose (degree)	44.5
Angle of Spatula (degree)	68.6
Aerated Density (g/cm <sup>3</sup> )	0.510
Packed Density (g/cm <sup>3</sup> )	1.161
Compressibility (%)	51.1
Cohesiveness (%)	42.0
Flowability Index	Bad
Angle of Fall (degree)	35.8
Angle of Difference (degree)	8.5
Dispersibility (%)	2.03
Floodability Index	May flush
D <sub>v50</sub> (μ m)	1.92

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.3 สมบัติการไหลของฝุ่น EVA และค่าเฉลี่ยของขนาดฝุ่นที่ 50 % โดยปริมาตร(น้ำหนัก)

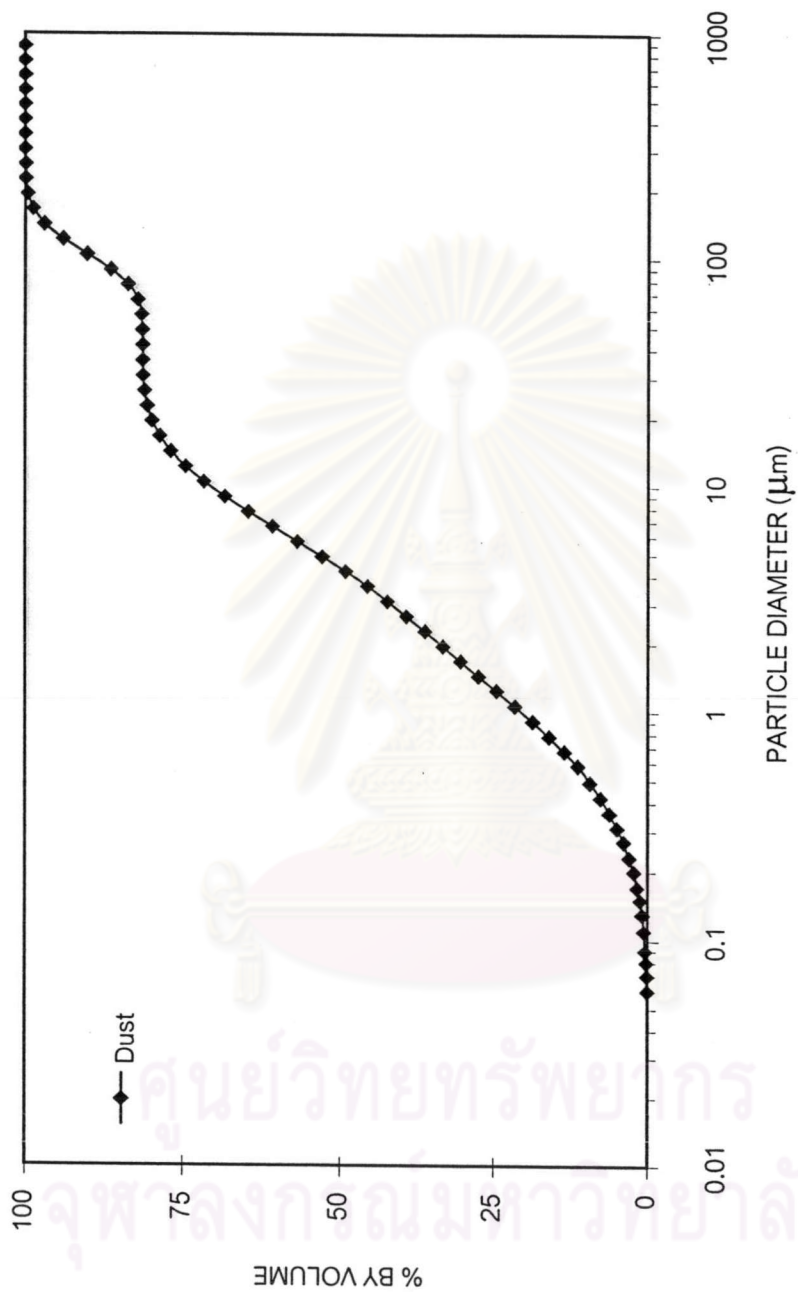
	Dust Sample
Angle of Repose (degree)	50.36
Angle of Spatula (degree)	65.33
Aerated Density (g/cm <sup>3</sup> )	0.254
Packed Density (g/cm <sup>3</sup> )	0.474
Compressibility (%)	46.3
Cohesiveness (%)	7.8
Flowability Index	Bad
Angle of Fall (degree)	18.6
Angle of Difference (degree)	31.8
Dispersibility (%)	60.83
Floodability Index	Very High
D <sub>v50</sub> (μ m)	10.66

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

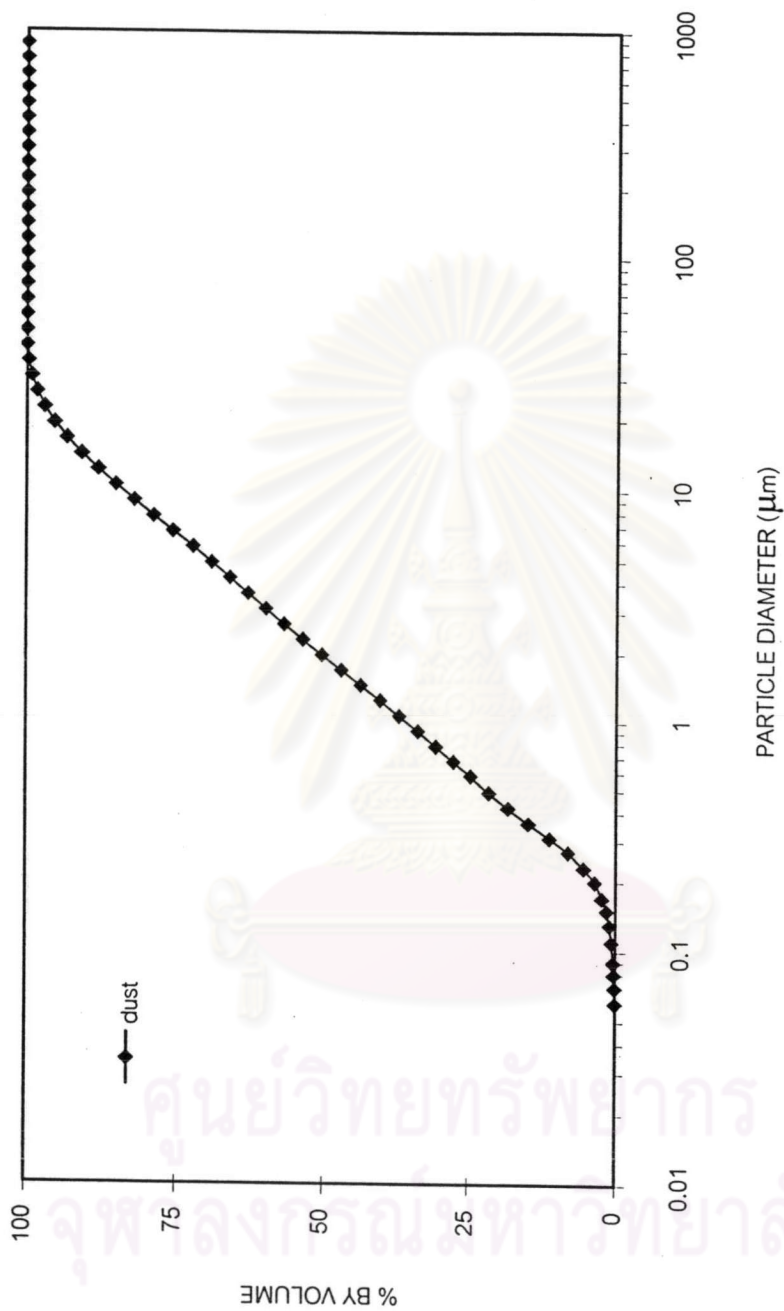
ตารางที่ 6.4 สมบัติการไหลของฝุ่นแก้าลอย และค่าเฉลี่ยของขนาดฝุ่นที่ 50 % โดยปริมาตร (น้ำหนัก)

	Dust Sample
Angle of Repose (degree)	49.57
Angle of Spatula (degree)	67.6
Aerated Density (g/cm <sup>3</sup> )	1.074
Packed Density (g/cm <sup>3</sup> )	1.452
Compressibility (%)	27.9
Cohesiveness (%)	11.17
Flowability Index	Not Good
Angle of Fall (degree)	35.3
Angle of Difference (degree)	12.93
Dispersibility (%)	18.6
Floodability Index	Tend to flush
D <sub>v50</sub> (μ m)	24.41

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



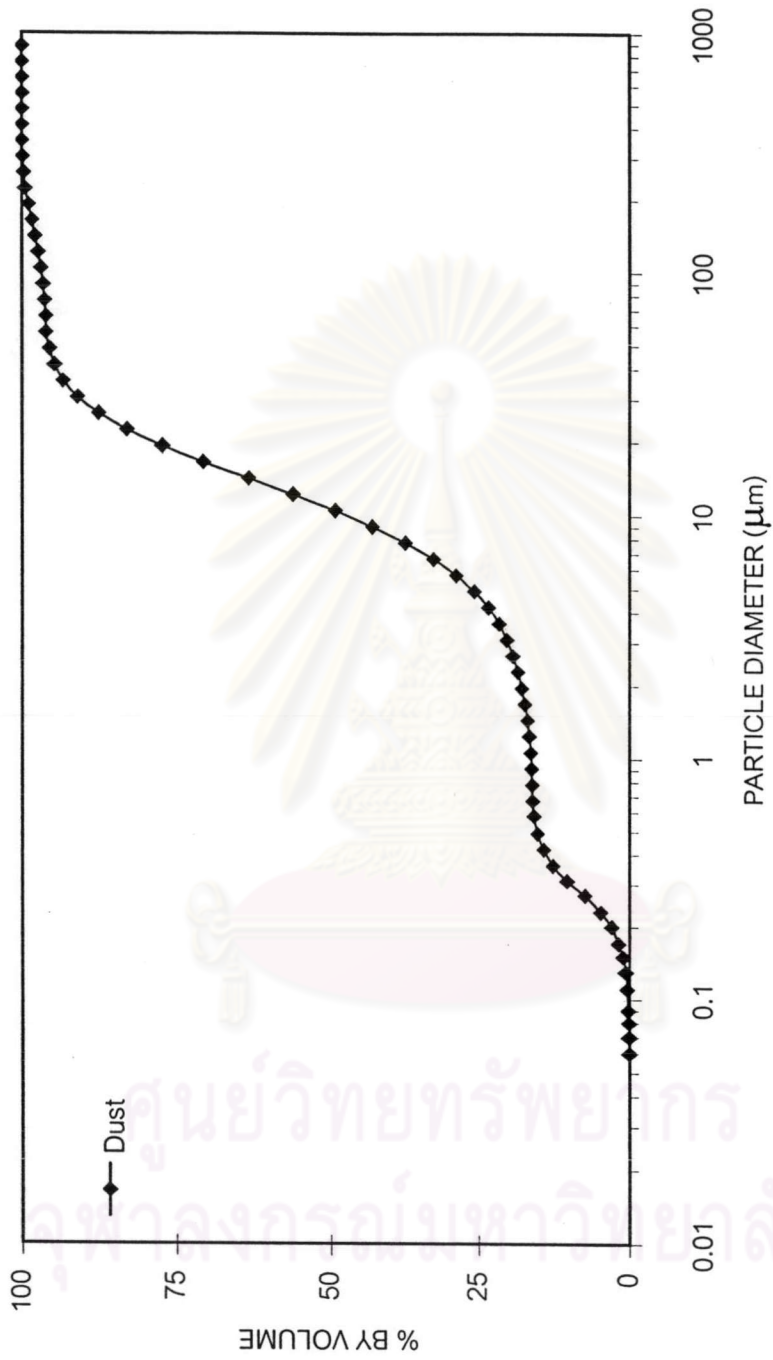
รูปที่ 6.1 การกระจายขนาดของแคตเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิว



รูปที่ 6.2 การกระจายขนาดของแคดเซียมคาร์บอเนตแบบไม่เคลือบผิว

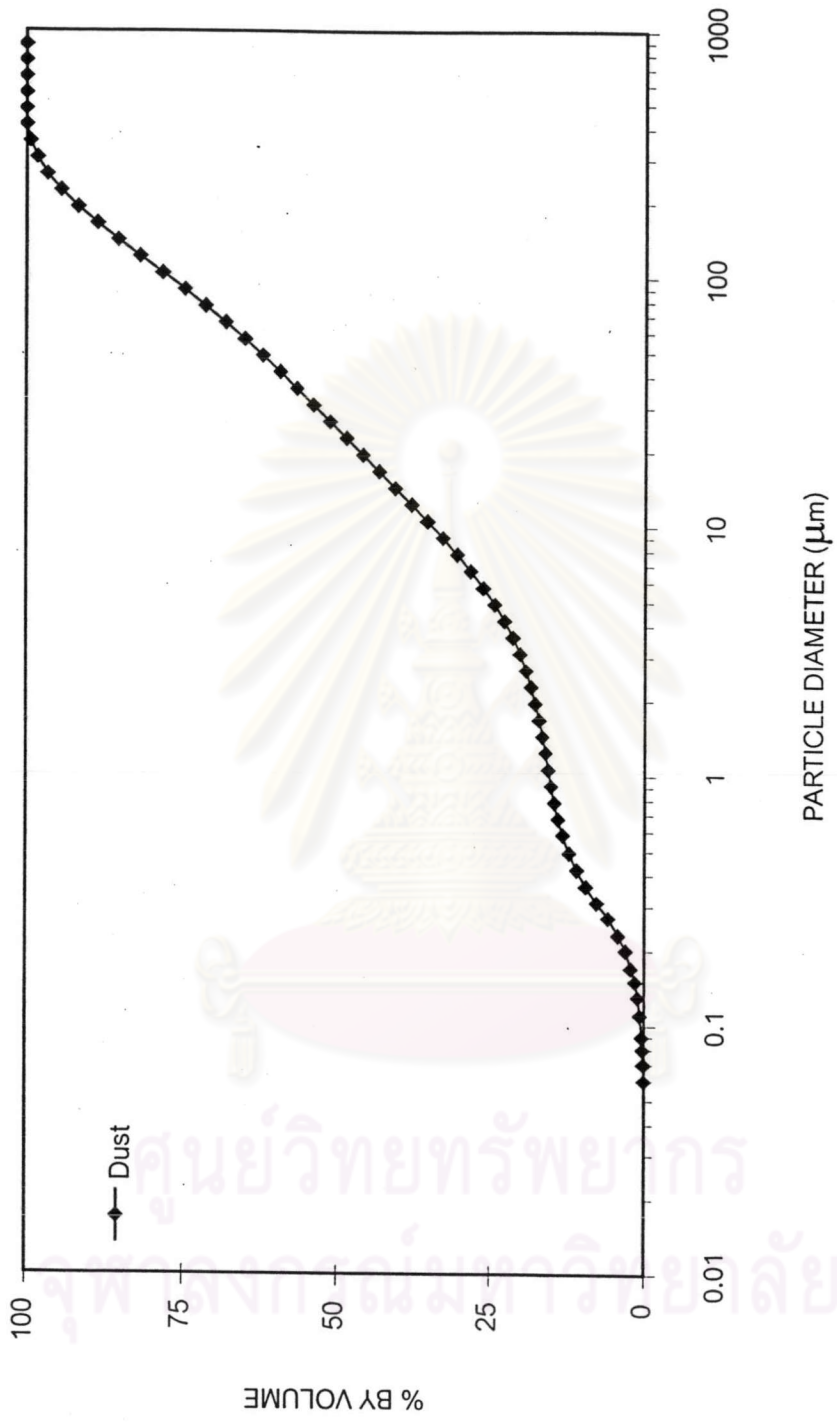
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





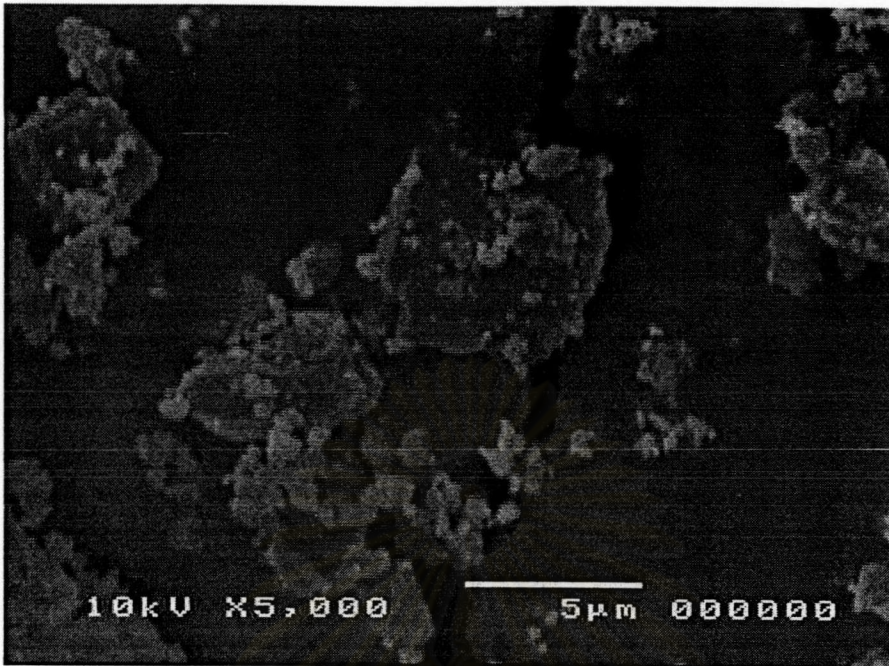
รูปที่ 6.3 การกระจายขนาดของฝุ่น EVA จากโรงงานผลิตกระดาษกันแดด

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

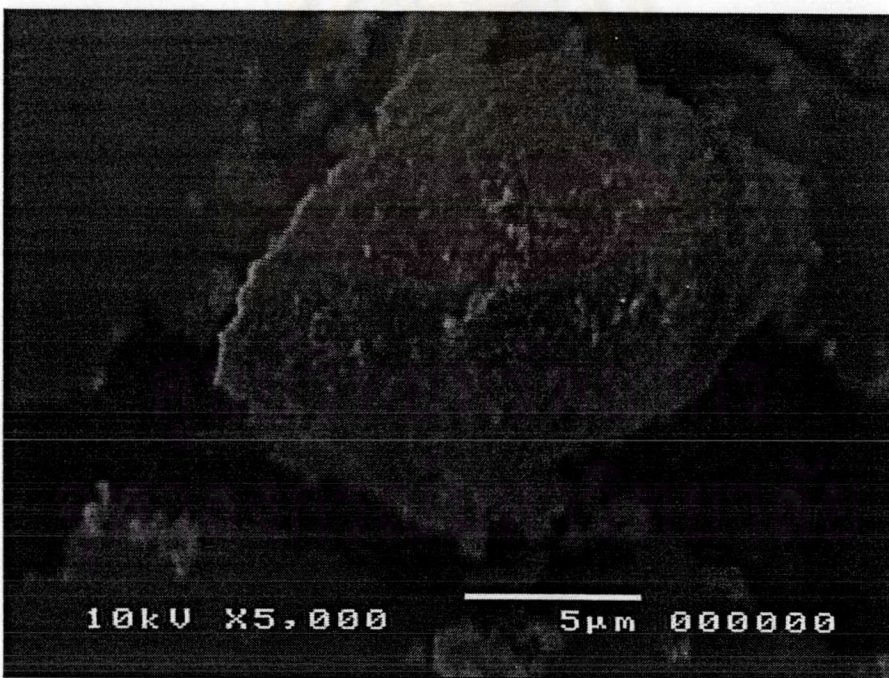


รูปที่ 6.4 การกระจายขนาดของเถ้าลอย

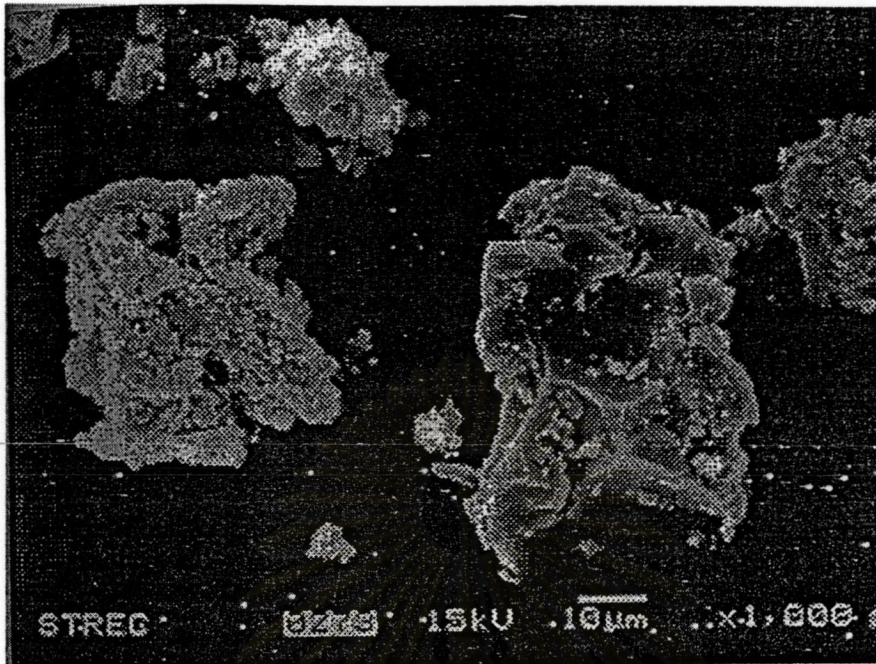
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.5 ลักษณะของฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิว ขยาย 5000 เท่า



รูปที่ 6.6 ลักษณะของฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบไม่เคลือบผิว ขยาย 5000 เท่า



รูปที่ 6.7 ลักษณะของฝุ่น EVA จากโรงงานผลิตและขึ้นรูปกระดานโต้คลื่น ขยาย 1000 เท่า



รูปที่ 6.8 ลักษณะของฝุ่นแก้วลอย ขยาย 1000 เท่า

อนึ่งฝุ่นที่ใช้ในการทดลองคือ แคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิว เนื่องจากฝุ่น EVA ที่เกิดจากโรงงานผลิตแผ่นกระดานโต้คลื่น โดยเก็บจากด้านล่างไซโคลนนั้นมีปริมาณไม่เพียงพอที่จะทำการทดลอง อีกทั้งทางโรงงานดังกล่าวได้ยกเลิกการใช้ไซโคลน จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นฝุ่นเถ้าลอยแต่จะพบว่าฝุ่นเถ้าลอยมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยมากกว่า 10 ไมครอน (24.41 ไมครอน) ซึ่งในขอบเขตของงานวิจัยนี้ต้องการฝุ่นที่มีขนาดน้อยกว่า 10 ไมครอน จากนั้นเปลี่ยนเป็น แคลเซียมคาร์บอเนตแบบไม่เคลือบผิวจะพบว่ามิตซ์นี้การไหลที่ต่ำ ทำให้ขณะทำการทดลองนั้นฝุ่นไม่ไหลออกจากเครื่องบ่อนอนุภาค อีกทั้งฝุ่นดังกล่าวยังฟุ้งกระจายในอากาศได้ไม่ดี ส่วนฝุ่นแคลเซียมคาร์บอเนตแบบเคลือบผิวนั้นฟุ้งกระจายในอากาศได้ง่าย เหมาะกับการทดลอง อีกทั้งมีขนาดอนุภาคเฉลี่ยน้อยกว่า 10 ไมครอน โดยฝุ่นชนิดนี้ได้รับการสนับสนุนจาก บริษัท ปูนคุณภาพ จำกัด



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## 6.2 ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลองที่สภาวะต่างๆ

### 6.2.1 อิทธิพลของความเร็วลมในแนวดิ่ง

#### 6.2.1.1 กรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

##### 6.2.1.1.1 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100 %ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

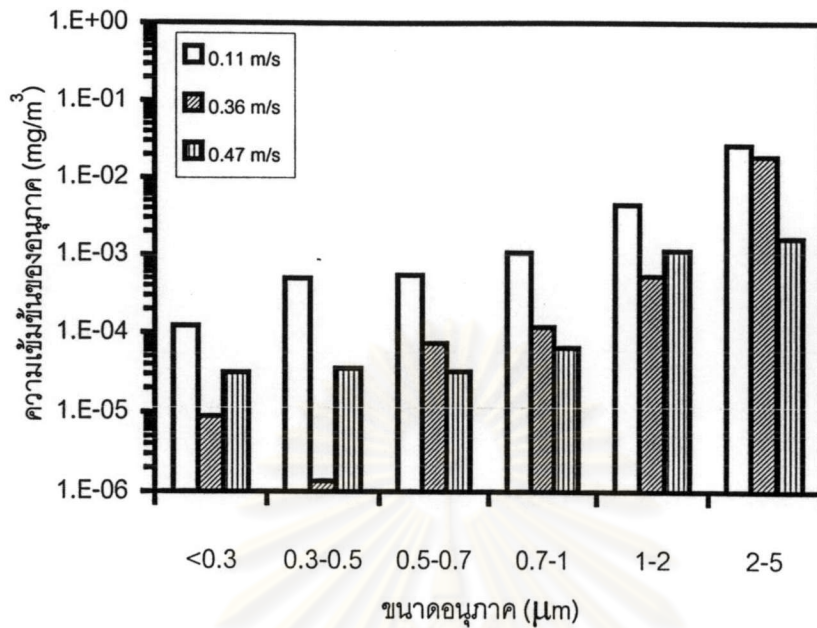
รูปที่ 6.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มลดลง แต่ก็ มีขนาดอนุภาค 1-2 , 0.3-0.5 และ น้อยกว่า 3 ไมครอนที่ความเร็วลมในแนวดิ่งเท่ากับ 0.36 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

รูปที่ 6.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 2-5 ไมครอนและน้อยกว่า 3 ไมครอนจะลดลง ส่วนขนาดอนุภาคช่วงอื่นความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.36 เมตรต่อวินาทีที่จะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

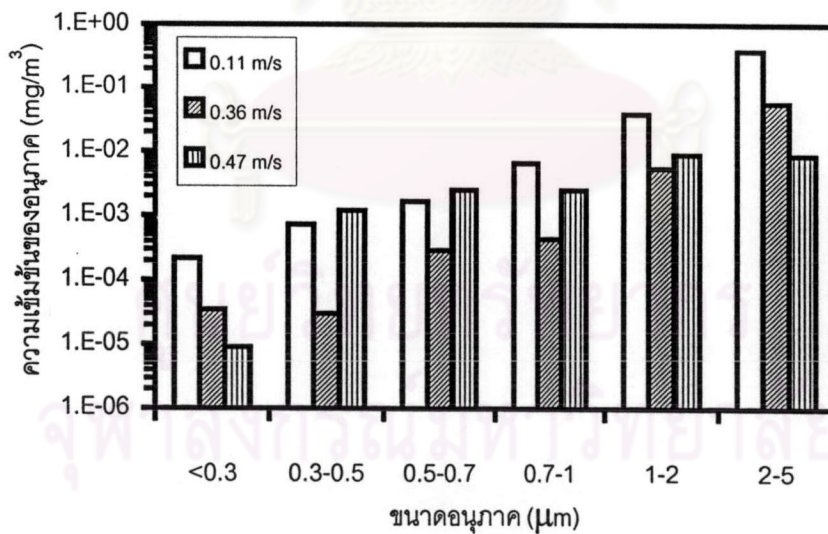
รูปที่ 6.11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มลดลง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

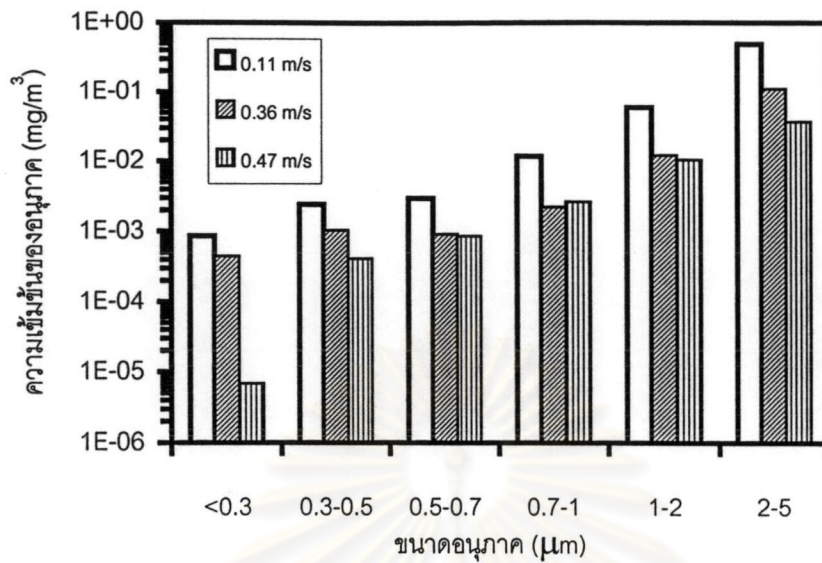


รูปที่ 6.9 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.10 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร





รูปที่ 6.11 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

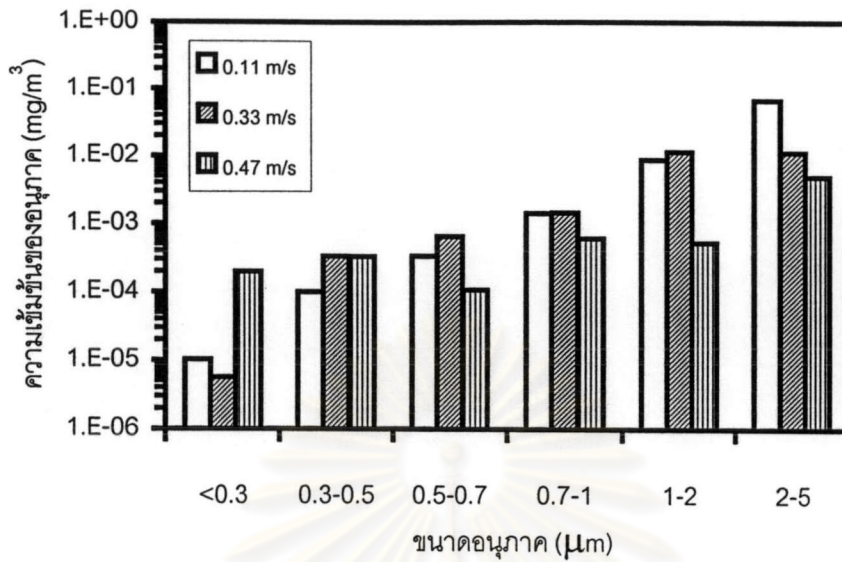
### 6.2.1.1.2 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

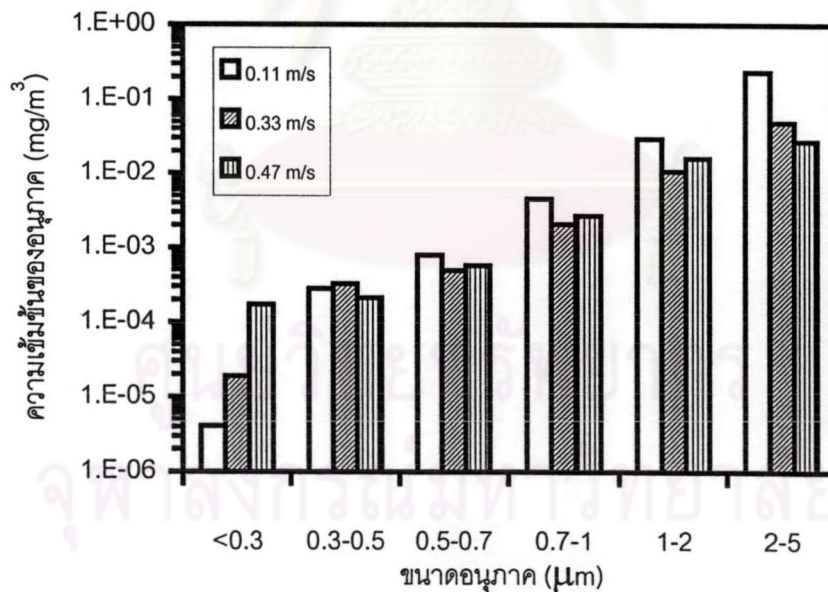
รูปที่ 6.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง

รูปที่ 6.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาค 2-5 ไมครอนลดลง ส่วนขนาดอนุภาคช่วงอื่นความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.33 เมตรต่อวินาทีจะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

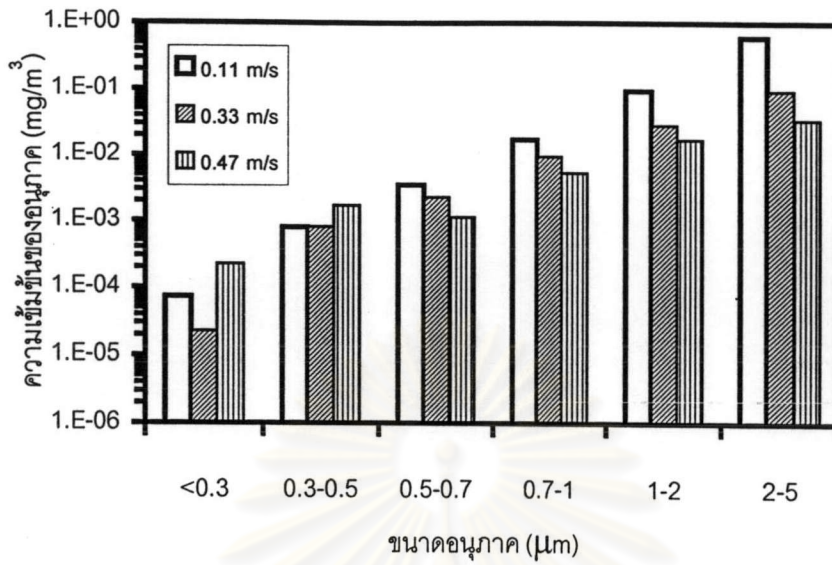
รูปที่ 6.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 6.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.13 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.14 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

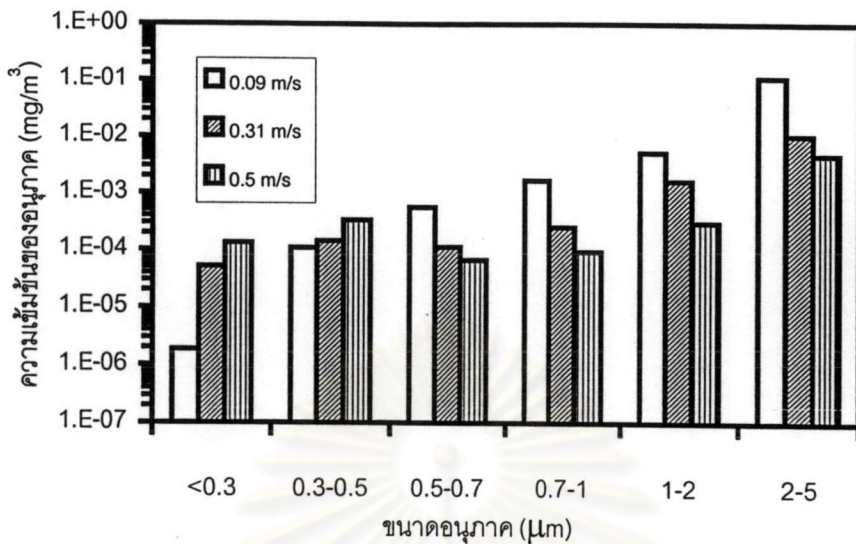
### 6.2.1.1.3 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

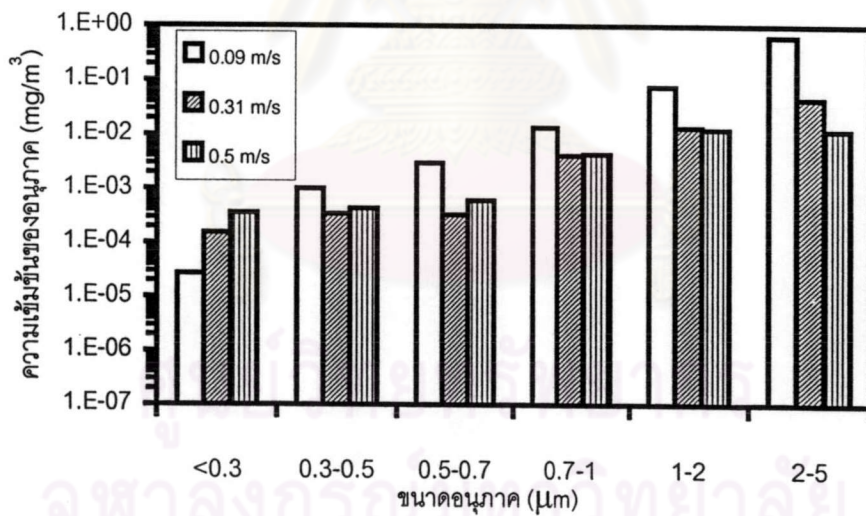
รูปที่ 6.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง

รูปที่ 6.16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง ส่วนขนาดอนุภาคช่วง 0.3-0.5 ไมครอน ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.31 เมตรต่อวินาทีที่จะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

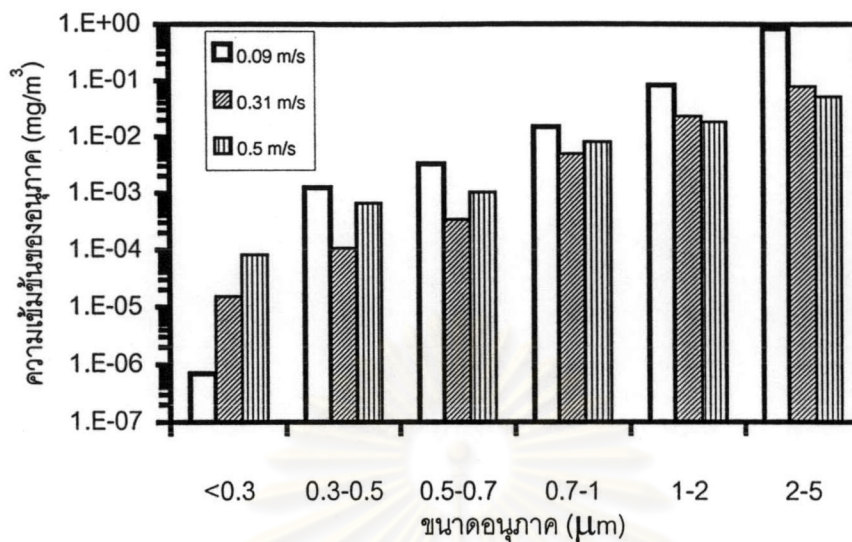
รูปที่ 6.17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 1-2 และ 2-5 ไมครอนลดลง ส่วนขนาดอนุภาคที่น้อยกว่า 0.3 ไมครอน และ 0.3-1 ไมครอน ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.09 และ 0.31 เมตรต่อวินาทีที่จะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดีตามลำดับ



รูปที่ 6.15 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โถงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.16 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โถงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.17 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โถงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

**6.2.1.1.4 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50 % ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด  
(พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)**

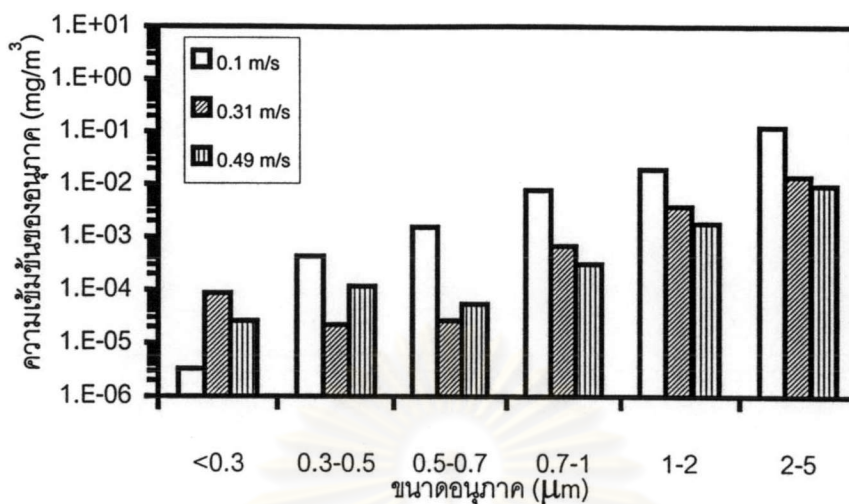
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 1-2 ไมครอนลดลง ส่วนขนาดอนุภาคที่น้อยกว่า 0.3 ไมครอน และ 0.3-0.7 ไมครอน ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.1 และ 0.31 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดีตามลำดับ

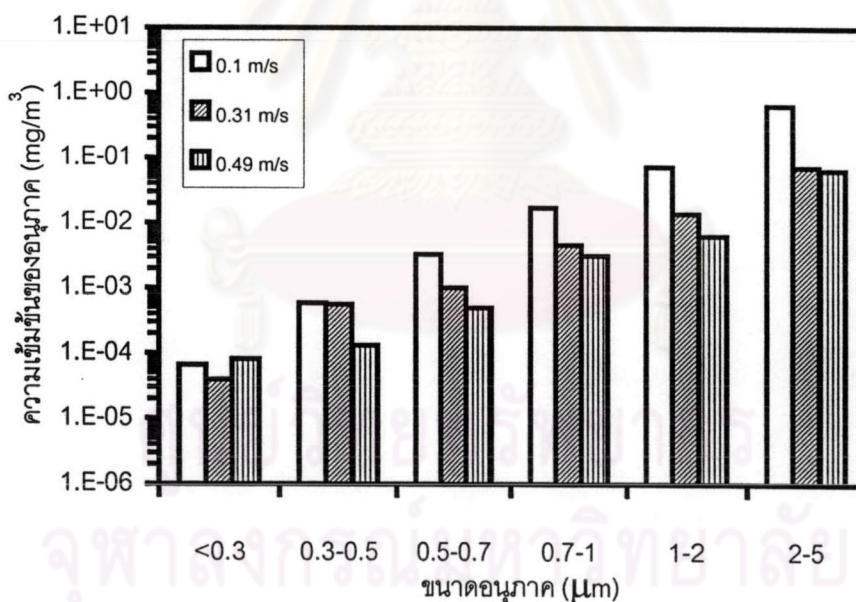
รูปที่ 6.19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง

รูปที่ 6.20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง

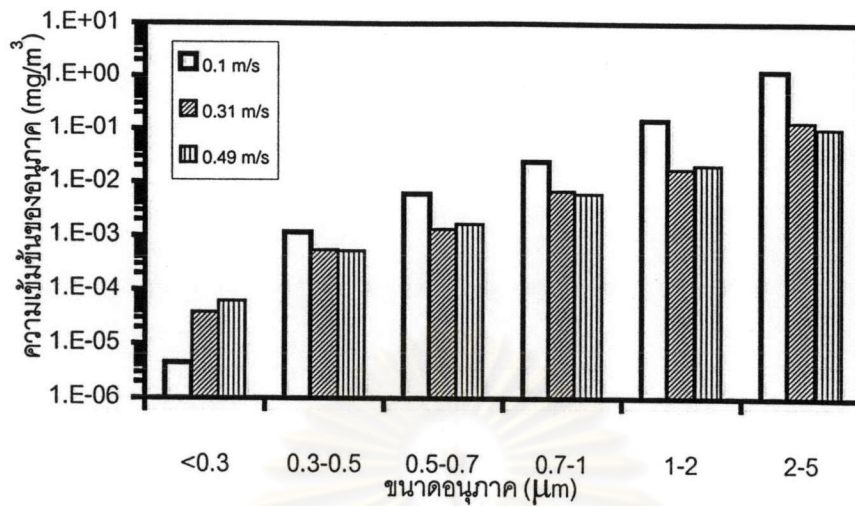




รูปที่ 6.18 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.19 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.20 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### 6.2.1.1.5 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

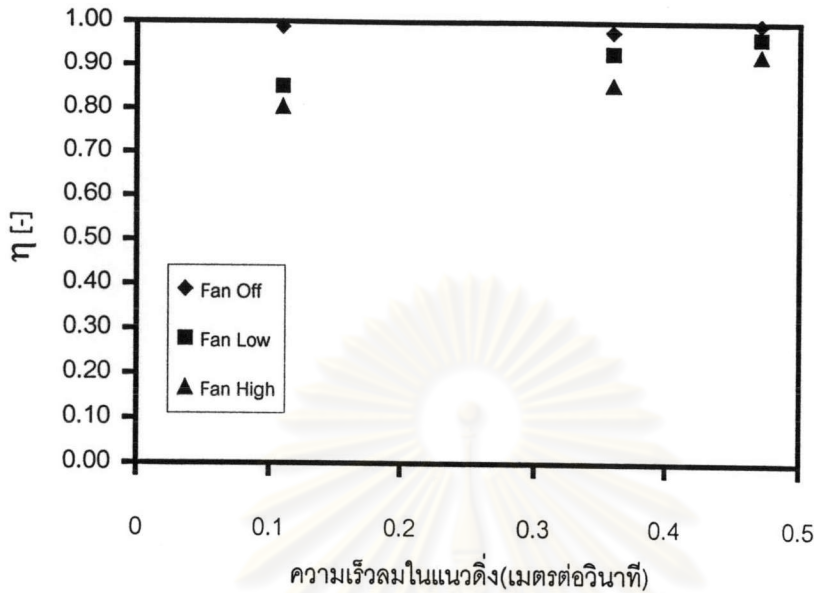
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่ง ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร และความเร็วลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง อยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงเป็น 100% , 75% โกล , 75% โกลล์ และ 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศ โกลล์เดียวกัน อยู่ระหว่าง 0.81-0.99 [-]

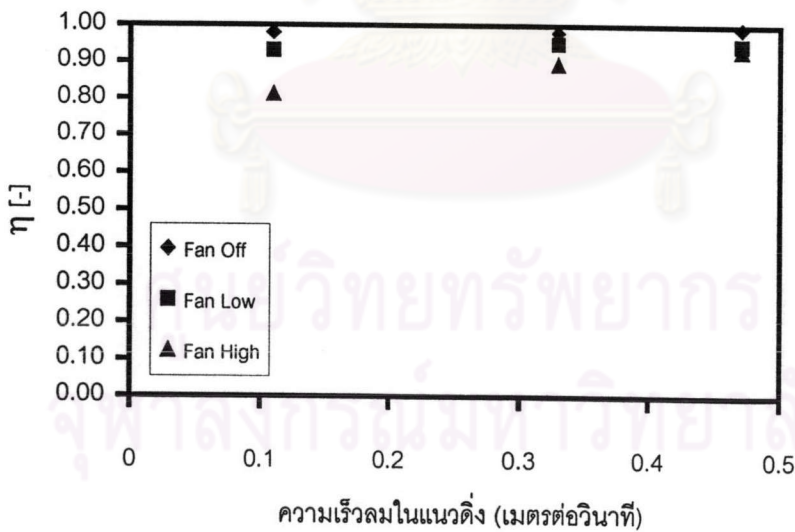
รูปที่ 6.22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลล์ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โกลล์เดียวกันอยู่ระหว่าง 0.81-0.99 [-]

รูปที่ 6.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลล์ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โกลล์เดียวกันอยู่ระหว่าง 0.80-0.99 [-]

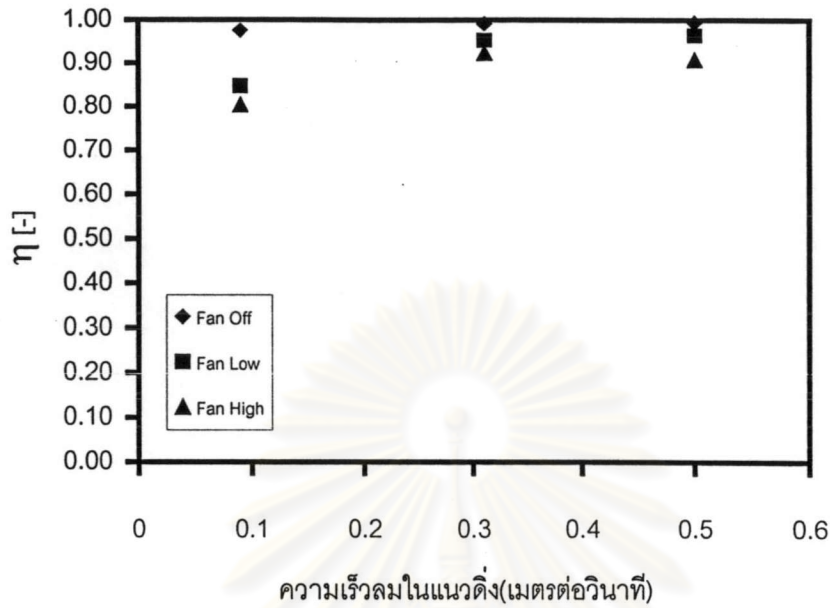
รูปที่ 6.24 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โกลล์เดียวกันอยู่ระหว่าง 0.78-0.99 [-]



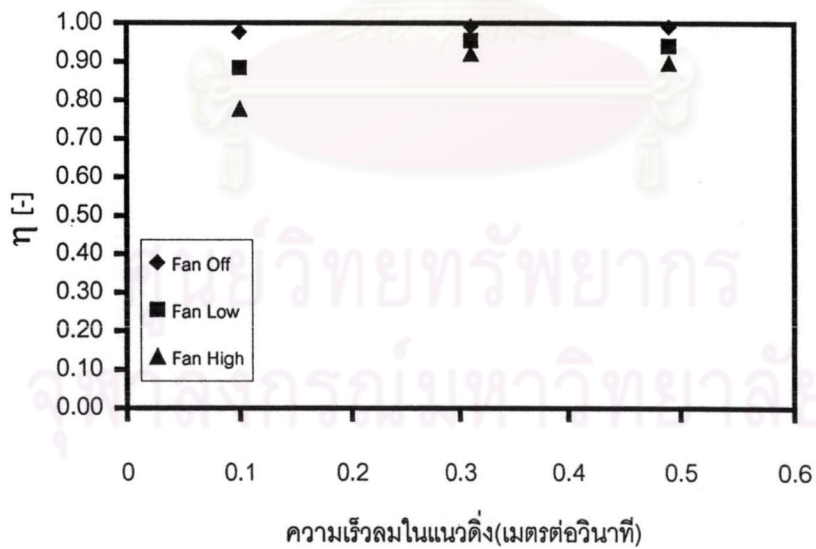
รูปที่ 6.21 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.22 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.23 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.24 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

จากรูปที่ 6.9-6.20 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของอนุภาคในแต่ละช่วงขนาด กล่าวคือ เมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคขนาดใหญ่กว่า 1 ไมโครเมตรที่หนีออกจากด้านบนห้องจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากอากาศสามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศ ซึ่งสามารถพาอนุภาคออกจากห้องได้ดี อีกทั้งมีผลจากแรงเฉื่อย (Inertia Effect) และผลจากแรงโน้มถ่วง (Gravity Effect) เสริม ส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นด้านบนได้น้อยลง ในทางตรงกันข้ามความเข้มข้นของอนุภาคขนาดเล็กกว่า 1 ไมโครเมตรที่หนีออกจากด้านบนห้อง จะมีแนวโน้มลดลงที่ความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที และกลับมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นที่ความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง ทำให้ความปั่นป่วนมากขึ้น(ค่าเรย์โนลด์ส์เพิ่มขึ้น) จะส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นเป็นการเพิ่มปริมาณอนุภาคในอากาศ รวมทั้งอนุภาคขนาดเล็กนั้นจะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ เพราะอนุภาคเกิดการเบียดกับโมเลกุลของอากาศรอบๆตัวมัน ทำให้อนุภาคเกิดการเคลื่อนที่แบบบราวเนียนซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลการแพร่ (Diffusion Effect)

จากรูปที่ 6.21-6.24 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด เมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นกรณีปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง ประสิทธิภาพการระบายอากาศค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอากาศสามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศ ซึ่งสามารถพาอนุภาคออกจากห้องได้ดี โดยอาศัยหลักการอากาศใหม่จะกำจัดอนุภาคที่มีอยู่ในอากาศเก่าภายในห้อง นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้นกรณีความเร็วลมในแนวตั้งคงที่ ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง เป็นผลเนื่องมาจากความเร็วลมที่เป่าเข้ามาภายในห้อง ทำให้อากาศไหลปั่นป่วนขึ้น ความเร็วลมในแนวตั้งไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ได้ ทำให้อนุภาคแพร่กระจายออกไปจากทิศทางการไหลของอากาศ ส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณฝุ่นในอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.1.2 กรณีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

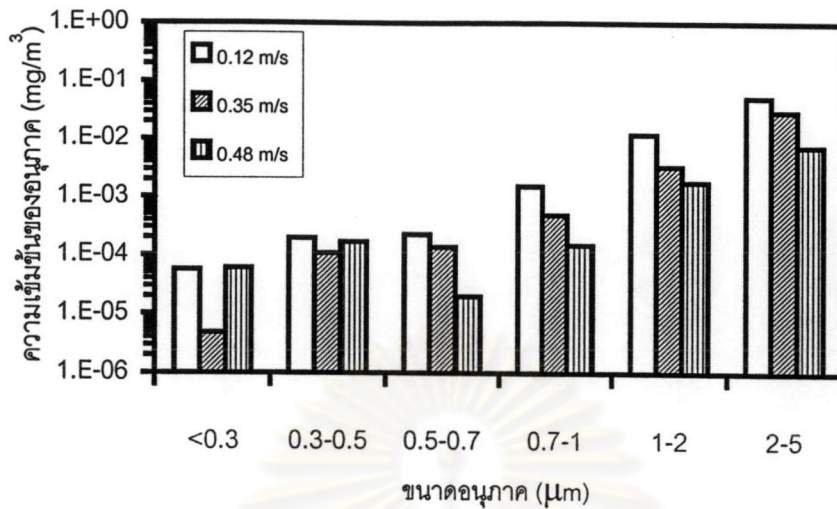
#### 6.2.1.2.1 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100 %ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

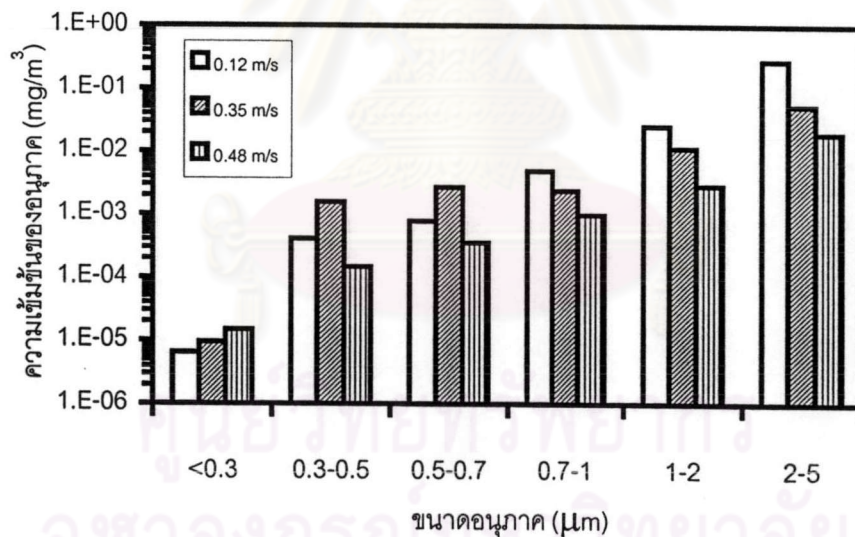
รูปที่ 6.25 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มลดลง แต่ก็มีขนาดอนุภาค 0.3-0.5 ไมครอนที่ความเร็วลมในแนวดิ่งเท่ากับ 0.35 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

รูปที่ 6.26 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 0.7-5 ไมครอนจะลดลง ส่วนขนาดอนุภาคน้อยกว่า 0.3 ไมครอนความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.12 เมตรต่อวินาทีที่จะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

รูปที่ 6.27 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆลดลง

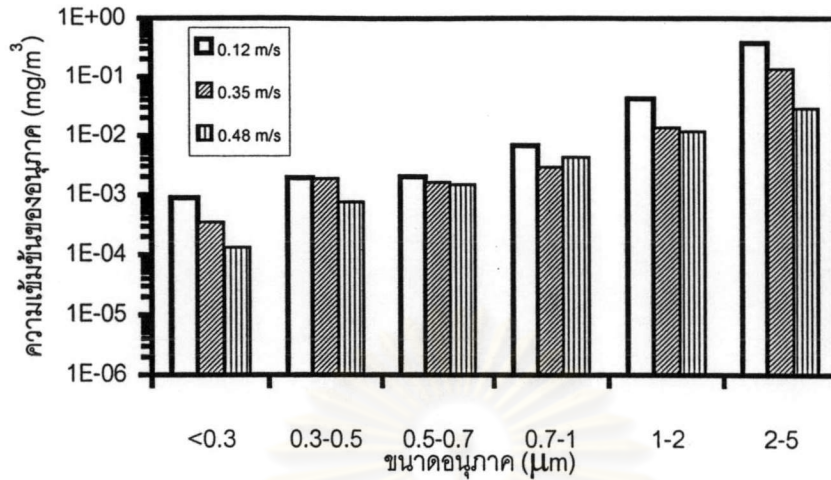


รูปที่ 6.25 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.26 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร





รูปที่ 6.27 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

### 6.2.1.2.2 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง %75 โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่มีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

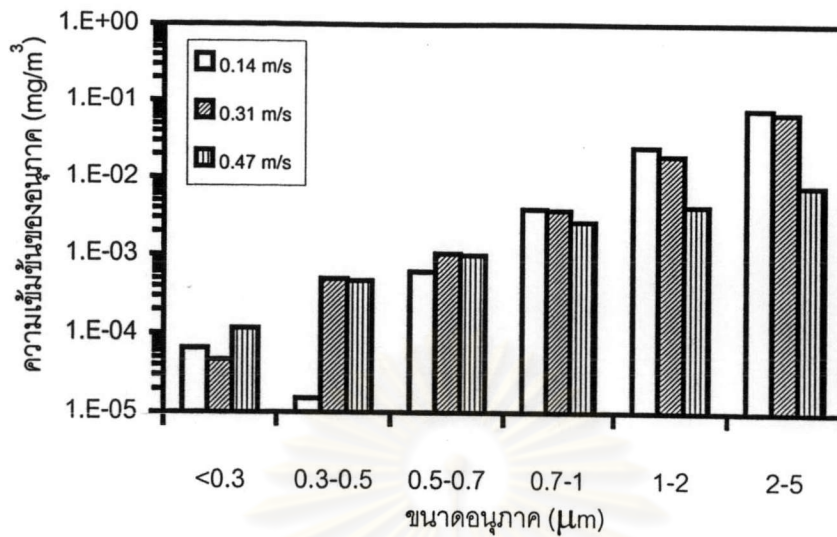
รูปที่ 6.28 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 0.7-5 ไมครอนลดลง ส่วนขนาดอนุภาค 0.3-0.7 ไมครอนความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.14 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

รูปที่ 6.29 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาค 1-5 ไมครอนลดลง ขนาดอนุภาคในช่วง 0.3-0.7 ไมครอนความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.14 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี และขนาดอนุภาคในช่วงน้อยกว่า 0.3 และ 0.7-1 ไมครอนความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.31 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

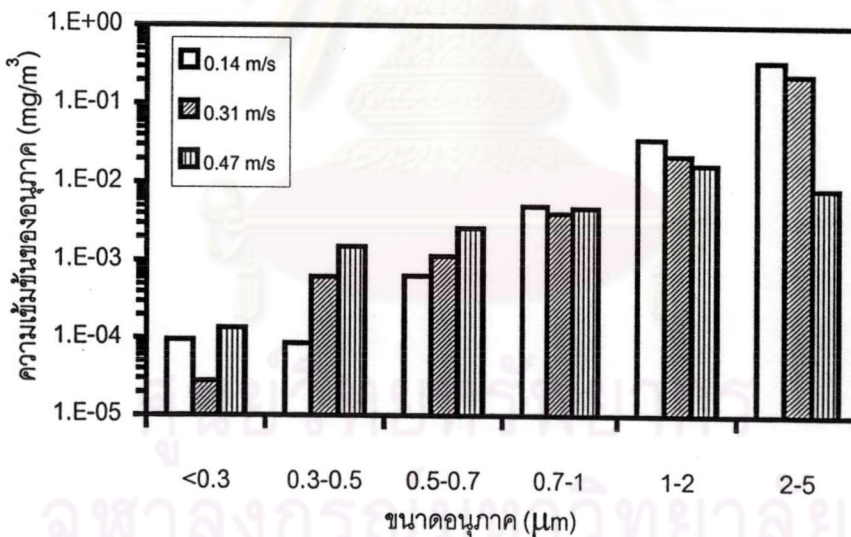
รูปที่ 6.30 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคในช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาค 0.7-5 ไมครอนมีค่าลดลง ส่วนอนุภาคขนาด 0.3-0.7 ไมครอนความเร็วลมในแนวตั้ง 0.14 เมตรต่อวินาทีมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี



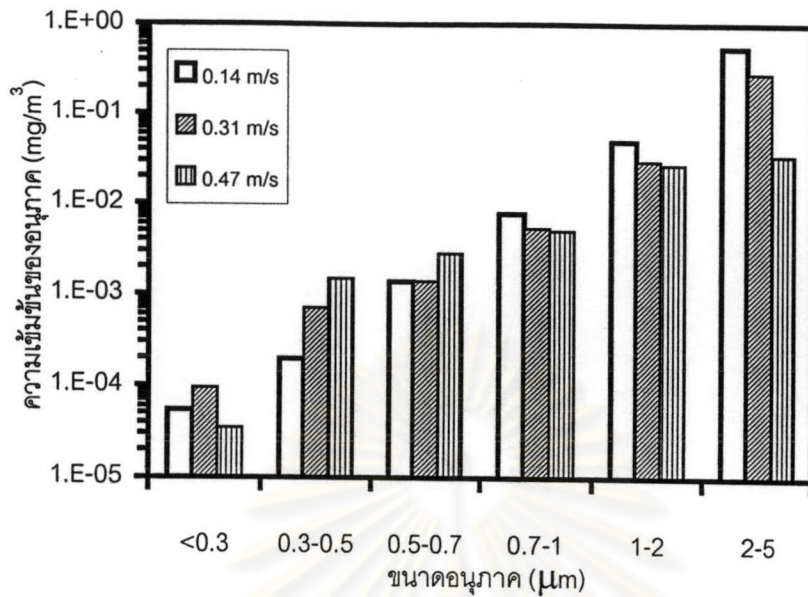
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.28 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสนอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.29 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสนอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.30 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

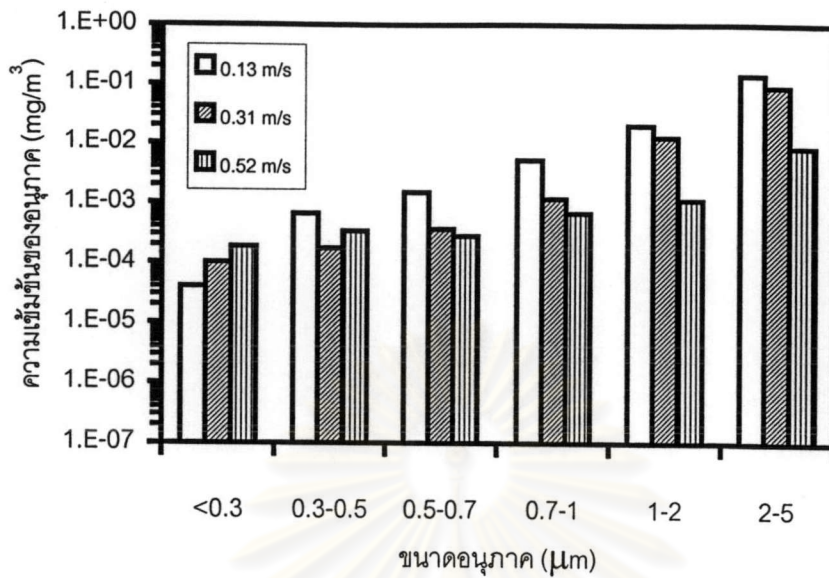
### 6.2.1.2.3 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

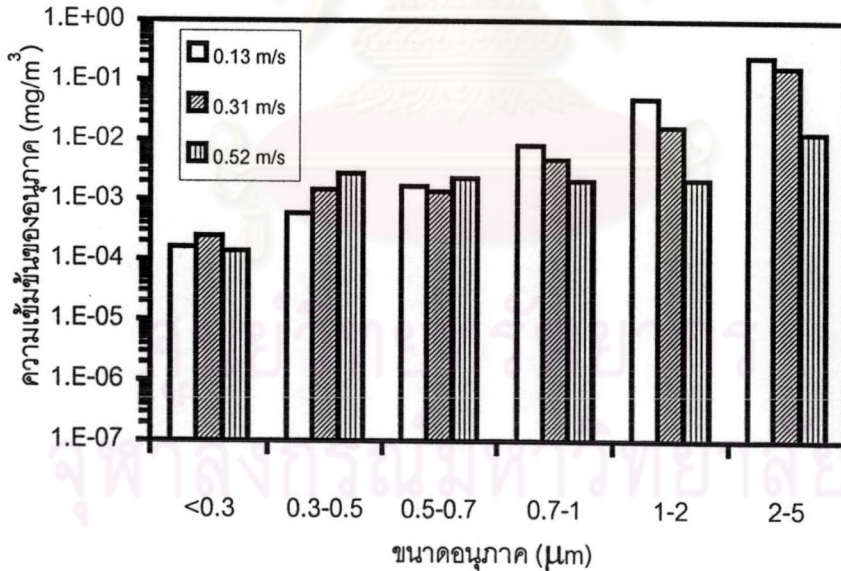
รูปที่ 6.31 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มลดลง

รูปที่ 6.32 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาค 0.7-2 ไมครอนมีค่าลดลง ส่วนขนาดอนุภาคช่วง 0.5-0.7 ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.31 เมตรต่อวินาทีจะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

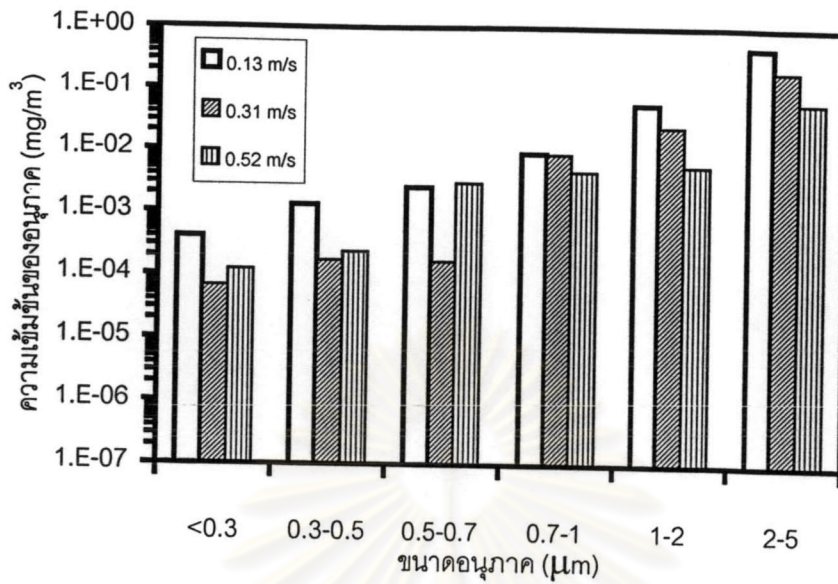
รูปที่ 6.33 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 0.7-5 ไมครอนมีค่าลดลง ส่วนขนาดอนุภาคที่น้อยกว่า 0.3 ถึง 0.7 ไมครอน ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.31 เมตรต่อวินาทีจะมีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี



รูปที่ 6.31 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.32 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.33 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ไกลซ์ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



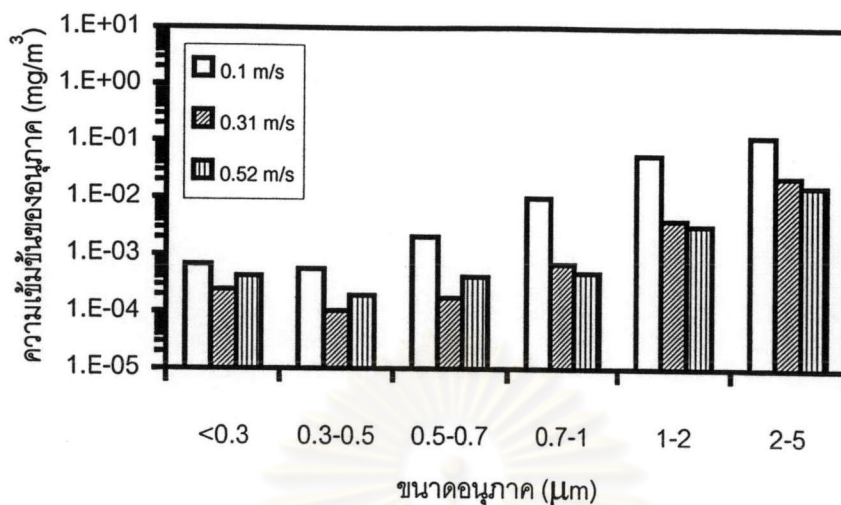
**6.2.1.2.4 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50 %ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด  
(พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)**

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50%ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1 – 0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

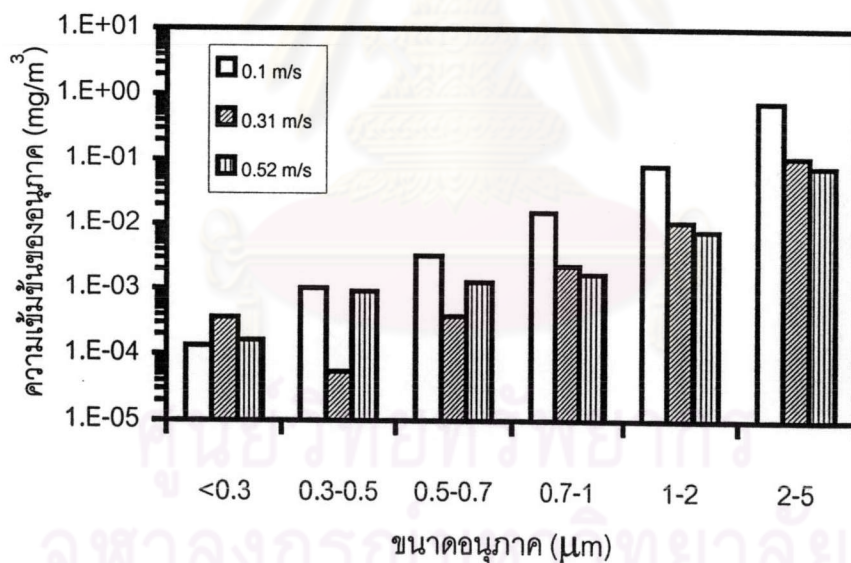
รูปที่ 6.34 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50%ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วง 0.7-5 ไมครอนมีค่าลดลง ส่วนขนาดอนุภาคที่น้อยกว่า 0.3 ถึง 0.7 ไมครอน ความเร็วลมในแนว 0.31 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดี

รูปที่ 6.35 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50%ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาค 0.7- 5 ไมครอนมีค่าลดลง ส่วนขนาดอนุภาค 0.3-0.7 ไมครอนและน้อยกว่า 0.3 ไมครอน ความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.31 และ 0.1 เมตรต่อวินาทีที่มีความสามารถในการระบายอนุภาคออกจากห้องได้ดีตามลำดับ

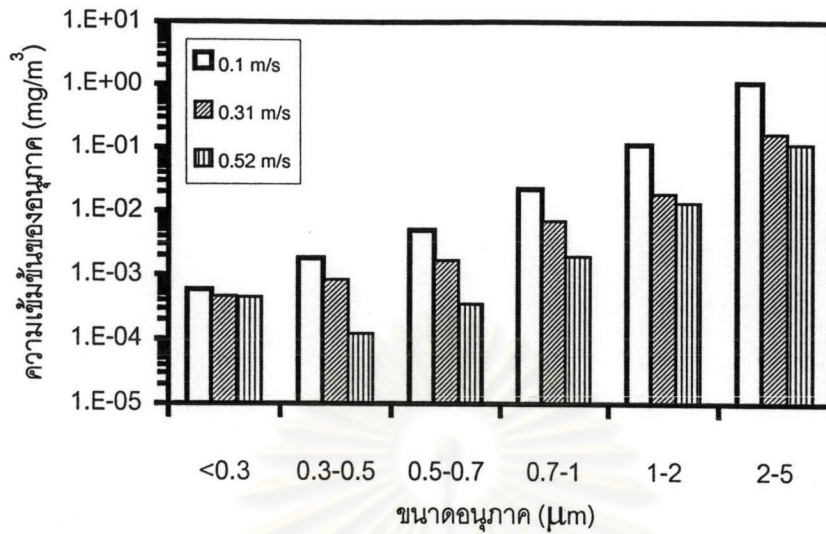
รูปที่ 6.36 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50%ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 6.34 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.35 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.36 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

#### 6.2.1.2.5 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

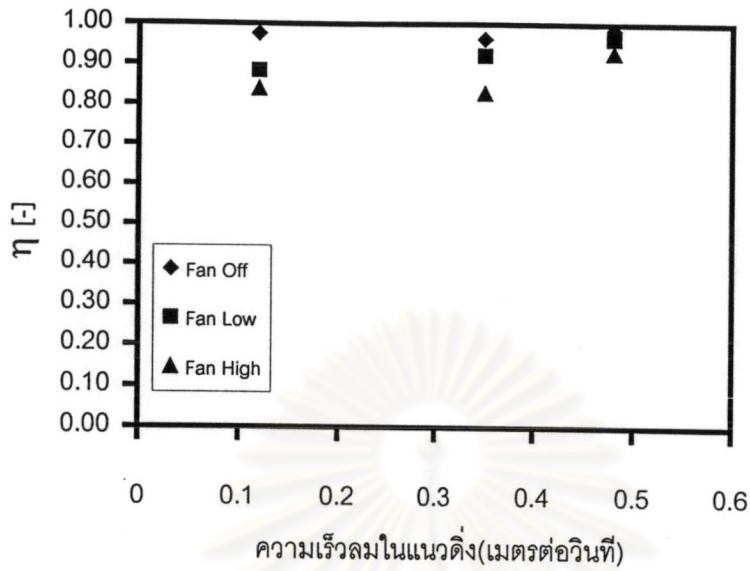
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่ง ในกรณีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง อยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ตะแกรงเป็น 100 , 75% , 75% และ 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.37 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.96-0.99 [-]

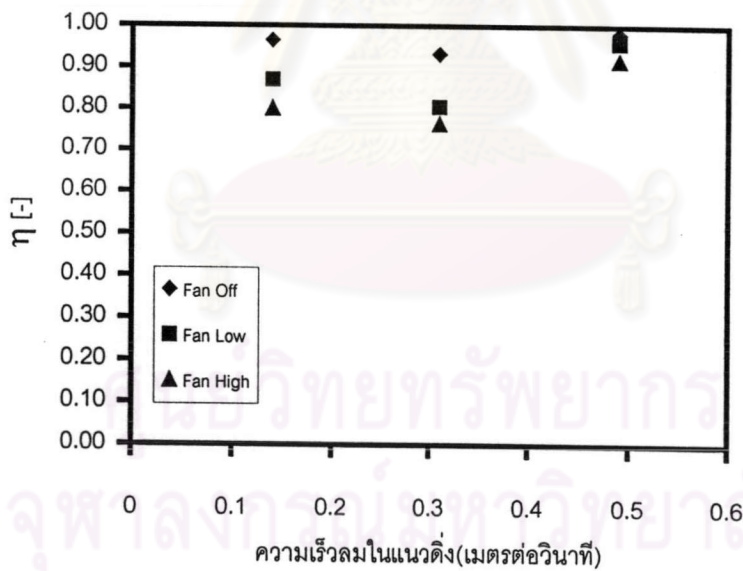
รูปที่ 6.38 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ตะแกรง 75% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.93-0.98 [-]

รูปที่ 6.39 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ตะแกรง 75% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.93-0.99 [-]

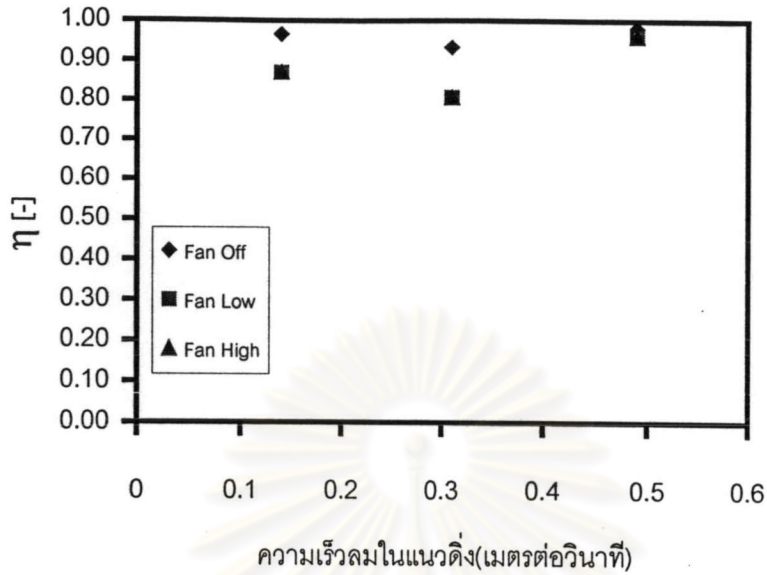
รูปที่ 6.40 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.97-0.99 [-]



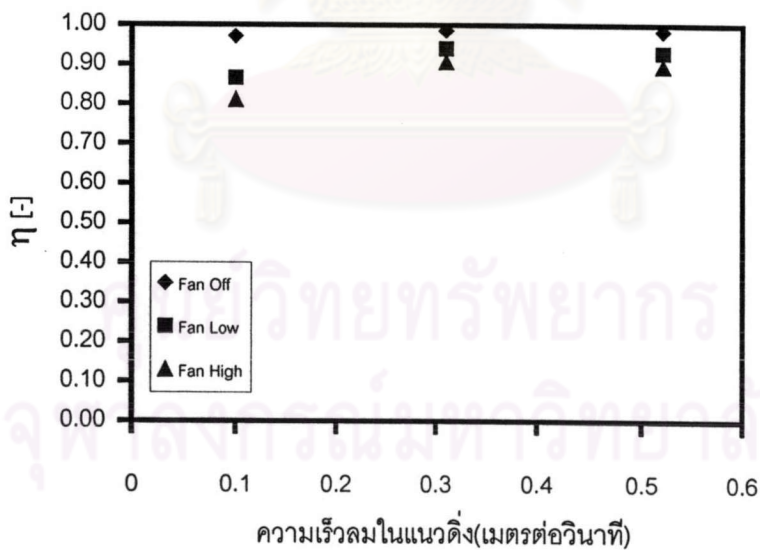
รูปที่ 6.37 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.38 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าต่างทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.39 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.40 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวดิ่งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด เมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

จากรูปที่ 6.25-6.36 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของอนุภาคในแต่ละช่วงขนาดกล่าวคือ เมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 ไมโครเมตรที่หนีออกจากด้านบนห้องจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากอากาศสามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศ ซึ่งสามารถพาอนุภาคลงสู่ด้านล่างได้ดี อีกทั้งมีผลจากแรงเฉื่อย (Inertia Effect) และผลจากแรงโน้มถ่วง (Gravity Effect) เสริมส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นด้านบนได้น้อย ในทางตรงกันข้ามความเข้มข้นของอนุภาคขนาดเล็กกว่า 1 ไมโครเมตรที่หนีออกจากด้านบนห้อง จะมีแนวโน้มลดลงที่ความเร็วลมในแนวดิ่งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที และกลับเพิ่มขึ้นที่ความเร็วลมในแนวดิ่งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่ง ทำให้ความปั่นป่วนมากขึ้น(ค่าเรย์โนลด์ส์เพิ่มขึ้น) จะส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นเป็นการเพิ่มปริมาณอนุภาคในอากาศ รวมทั้งอนุภาคขนาดเล็กนั้นจะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ เพราะอนุภาคเกิดการเบียดกับโมเลกุลของอากาศรอบๆตัวมัน ทำให้อนุภาคเกิดการเคลื่อนที่แบบบราวเนียนซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลการแพร่(Diffusion Effect)

จากรูปที่ 6.37-6.40 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด เมื่อความเร็วลมในแนวดิ่งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นกรณีปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง ประสิทธิภาพการระบายอากาศค่อนข้างคงที่ ทั้งนี้เนื่องจากอากาศสามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวดิ่ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศซึ่งสามารถพาอนุภาคออกจากห้องได้ดี โดยอาศัยหลักการอากาศใหม่จะกำจัดอนุภาคที่มีอยู่ในอากาศเก่าภายในห้อง นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้นกรณีความเร็วลมในแนวดิ่งคงที่ ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง เป็นผลเนื่องมาจากความเร็วลมที่เป่าเข้ามาภายในห้องทำให้อากาศไหลปั่นป่วน ส่งผลให้ความเร็วลมในแนวดิ่งไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ได้ อนุภาคจะแพร่กระจายออกไปจากทิศทางการไหลของอากาศส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณฝุ่นในอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.1.3 เปรียบเทียบความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการระบายอากาศระหว่างความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงเป็น 100 , 75% , 75% , 75% และ 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.41 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรเล็กน้อย (0.98-1.00) ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง แต่ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องจะมีแนวโน้มต่ำกว่าชัดเจนมากขึ้น (0.80-0.96)

รูปที่ 6.42 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรเล็กน้อย (0.93-0.99) ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง แต่ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องจะมีแนวโน้มต่ำกว่าชัดเจนมากขึ้น (0.77-0.96)

รูปที่ 6.43 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรเล็กน้อย (0.93-0.99) ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง แต่ในกรณีเปิดพัดลมรบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องจะมีแนวโน้มต่ำกว่าชัดเจนมากขึ้น (0.80-0.97)

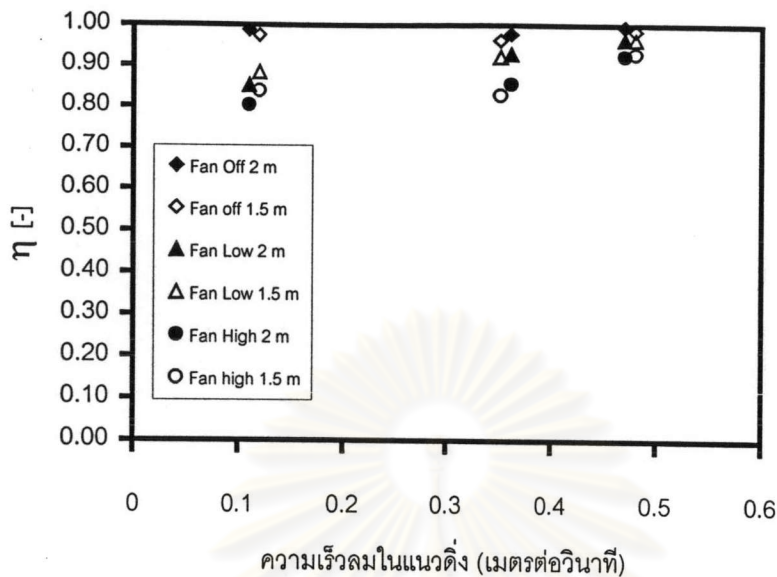


รูปที่ 6.44 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้งกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด พบว่าเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรเล็กน้อย (0.97-0.99) ในกรณีเปิดพัดลมระบายอากาศในห้อง แต่ในกรณีเปิดพัดลมระบายอากาศในห้องจะมีแนวโน้มต่ำกว่าชัดเจนมากขึ้น (0.78-0.96)

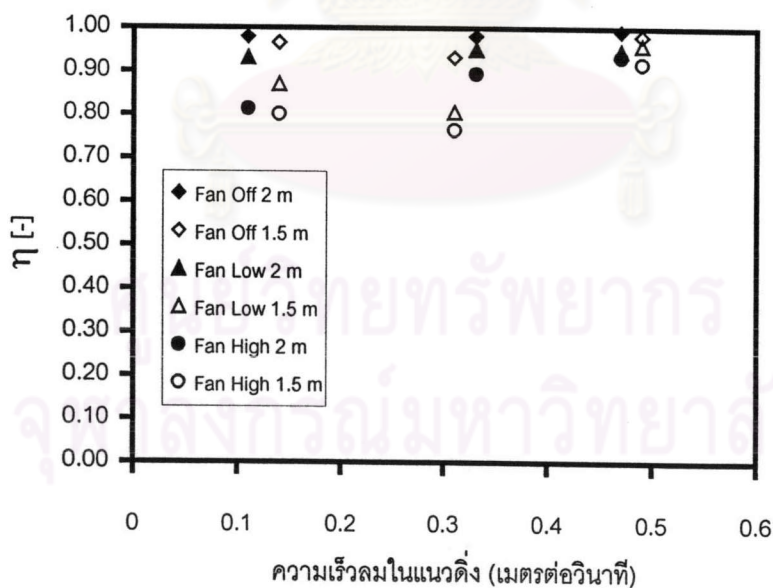
อนึ่งเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งมากขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร เนื่องจากเมื่อความสูงของผนังห้องน้อยลงโอกาสที่อนุภาคฝุ่นออกจากด้านบนห้องจะมากขึ้น



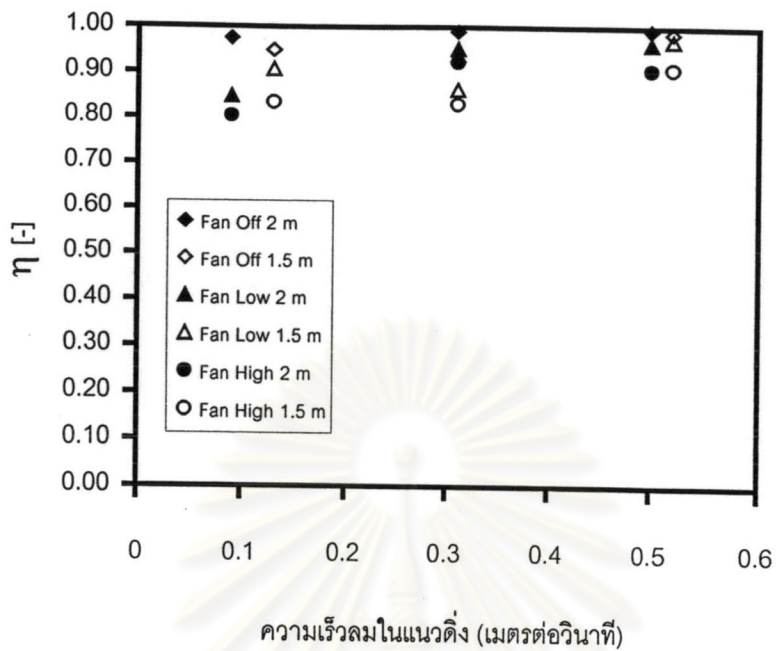
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



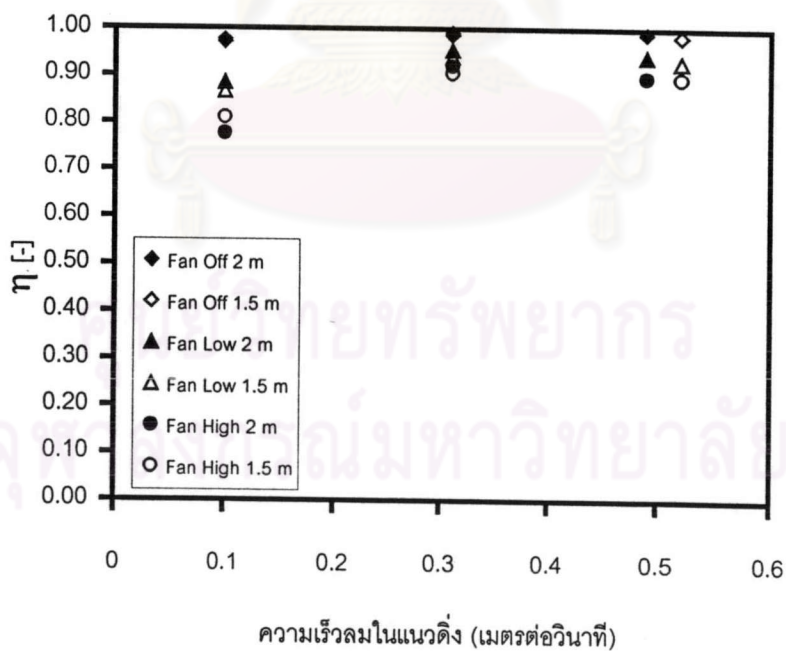
รูปที่ 6.41 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด



รูปที่ 6.42 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด



รูปที่ 6.43 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด



รูปที่ 6.44 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมในแนวตั้ง กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด

## 6.2.2 อิทธิพลของความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง

### 6.2.2.1 กรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

#### 6.2.2.1.1 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100 % ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศในแนวตั้ง 0.11 , 0.36 และ 0.47 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

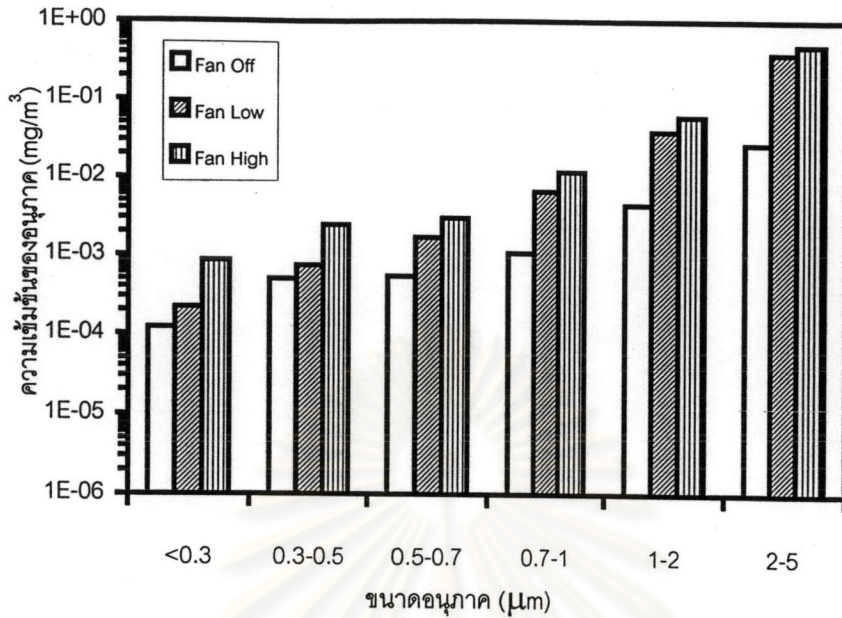
รูปที่ 6.45 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศในแนวตั้ง 0.11 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.46 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศในแนวตั้ง 0.36 เมตรต่อวินาที ที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วมอเตอร์เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

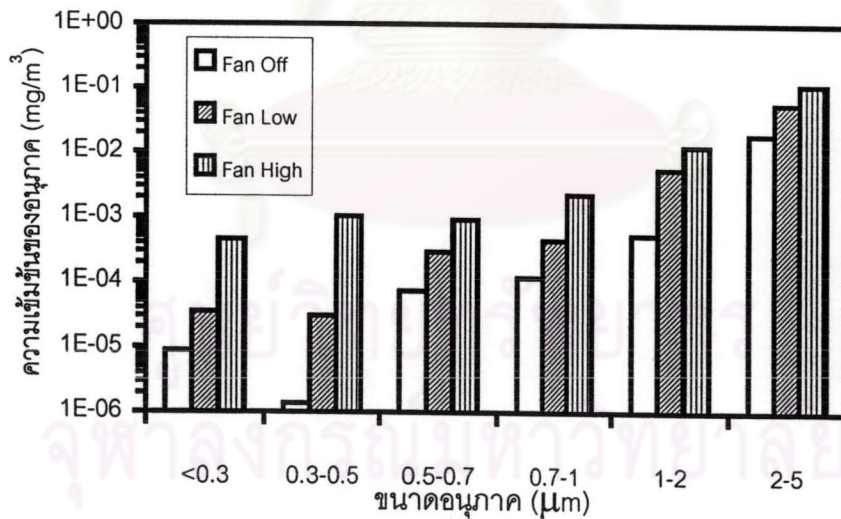
รูปที่ 6.47 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที ที่สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวน กระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



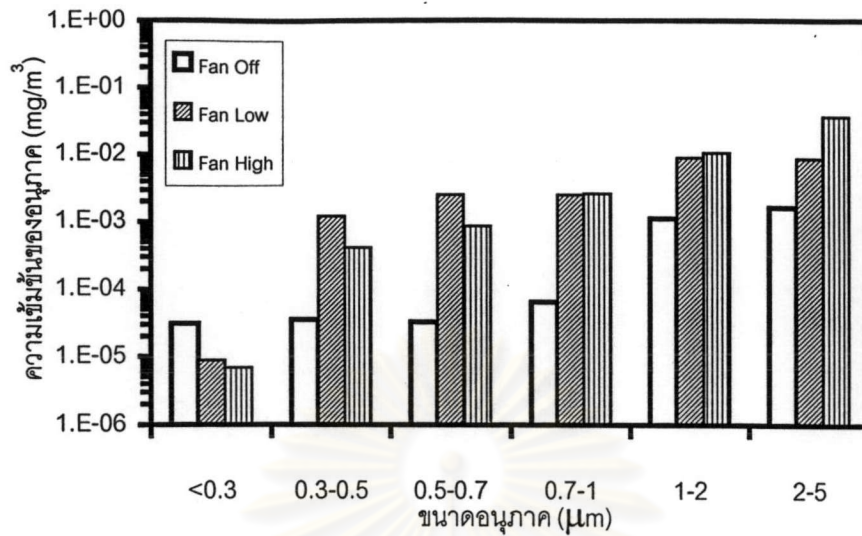
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.45 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.11 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.46 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.36 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.47 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.2.1.2 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

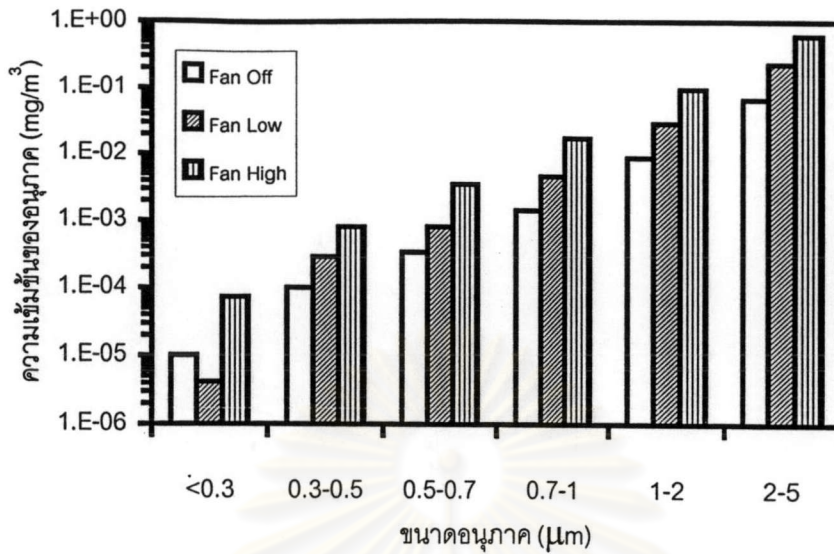
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.11 , 0.33 และ 0.47 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.48 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.11 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

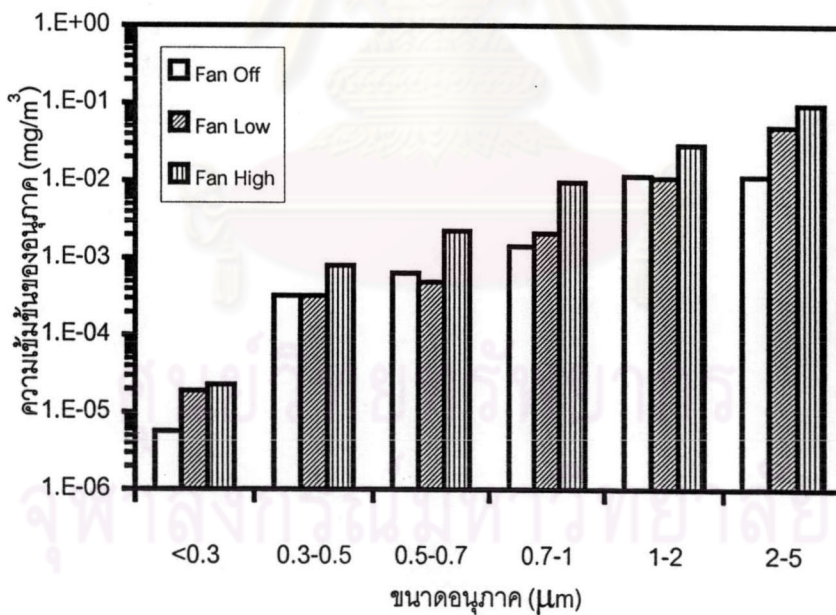
รูปที่ 6.49 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.33 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ เพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.50 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

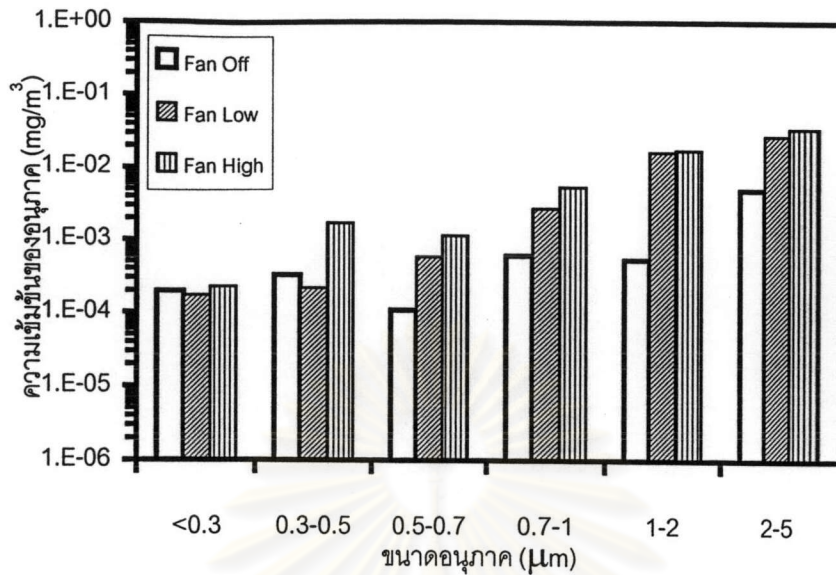




รูปที่ 6.48 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.11 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.49 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.33 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.50 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ไกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

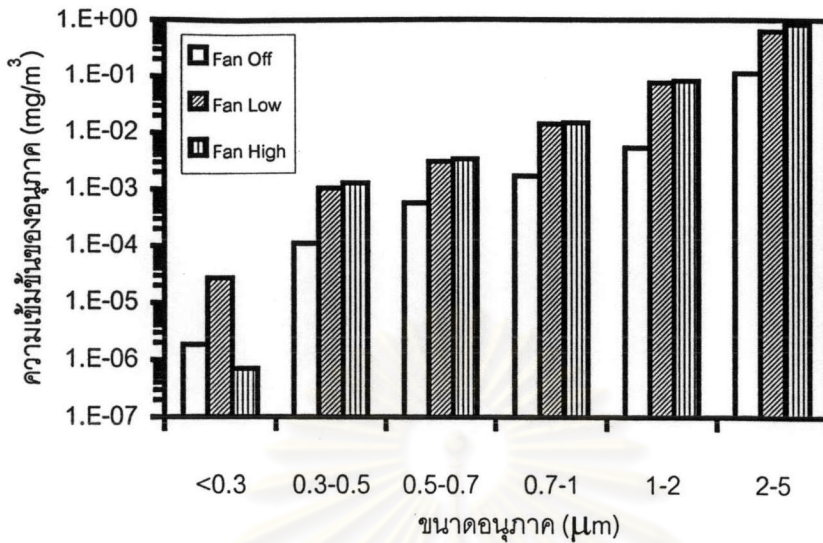
### 6.2.2.1.3 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่มีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.09 , 0.31 และ 0.5 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

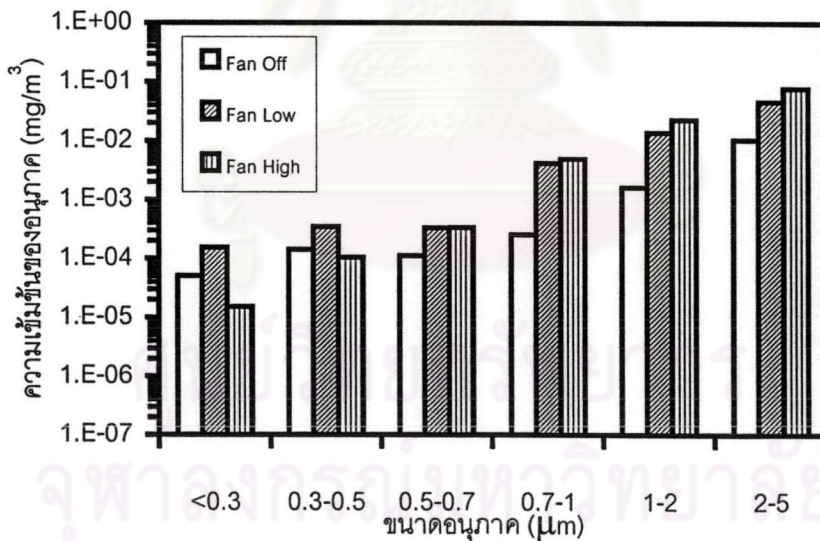
รูปที่ 6.51 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.09 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.52 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

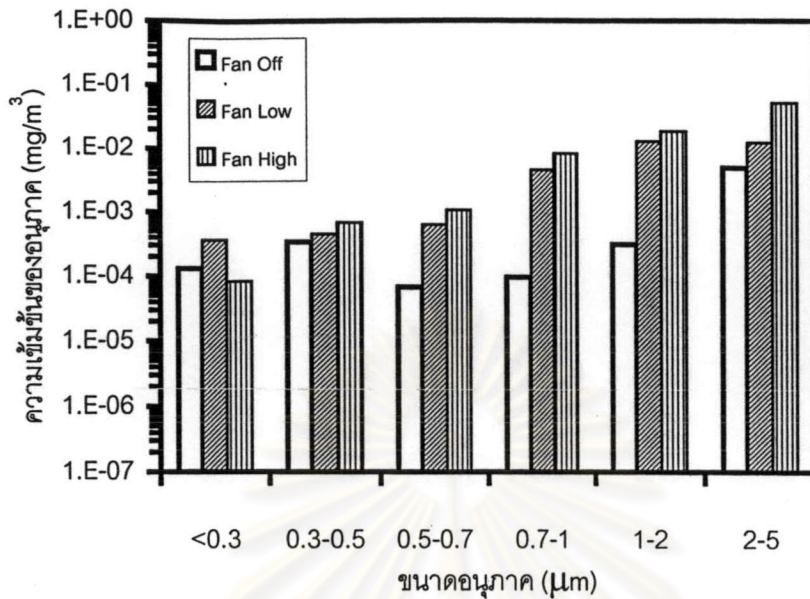
รูปที่ 6.53 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.5 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.51 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.09 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.52 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.53 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.5 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

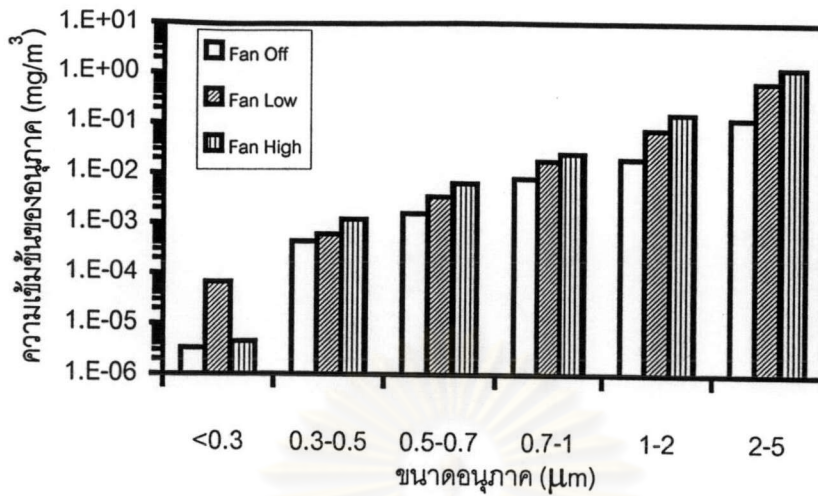
#### 6.2.2.1.4 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50 %ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 , 0.31 และ 0.49 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

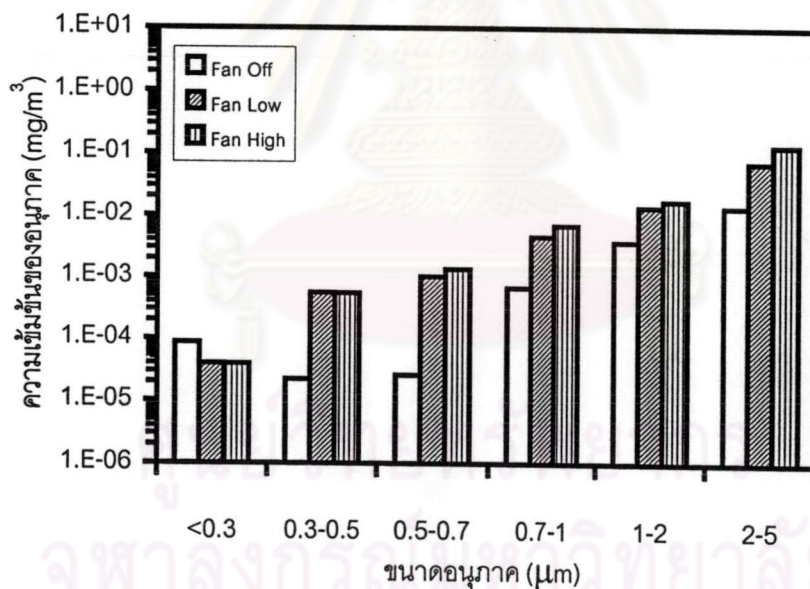
ดังรูปที่ 6.54 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.55 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

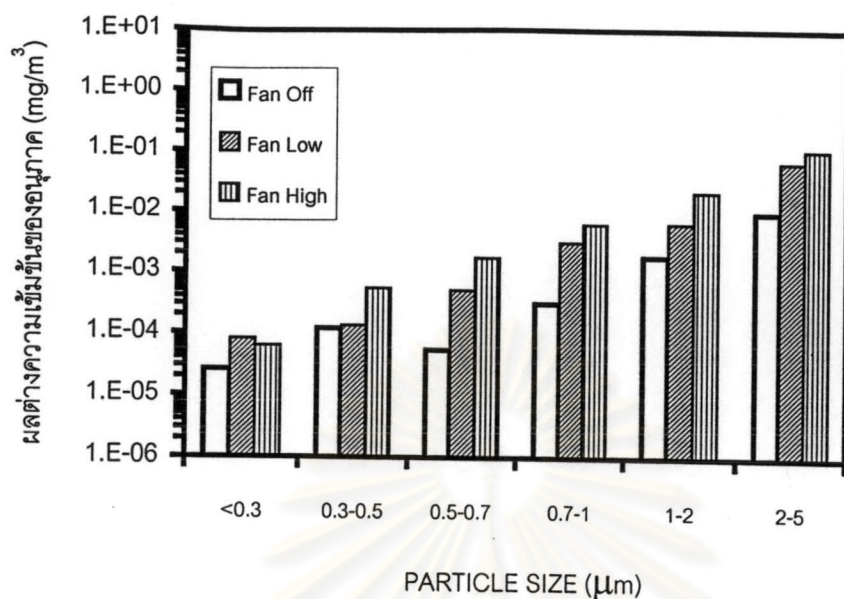
รูปที่ 6.56 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.49 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.54 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.55 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.56 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.49 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



#### 6.2.2.2.5 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

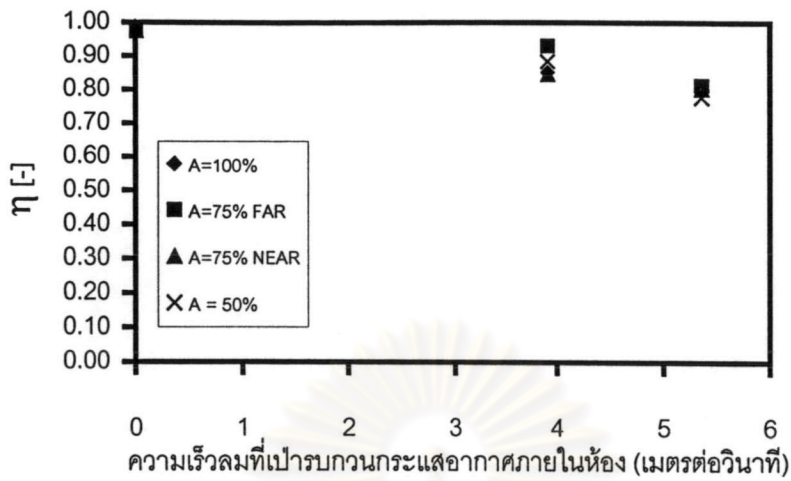
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง ในกรณีที่มีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร และสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงอยู่ในช่วง 50-100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 , 0.3 และ 0.5 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.57 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.78-0.99 [-]

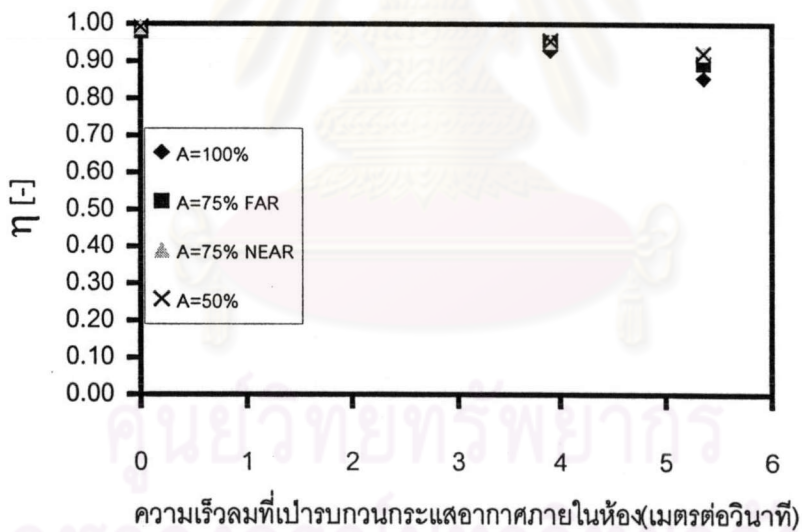
รูปที่ 6.58 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.3 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.86-0.99 [-]

รูปที่ 6.59 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.5 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.90-1.00 [-]

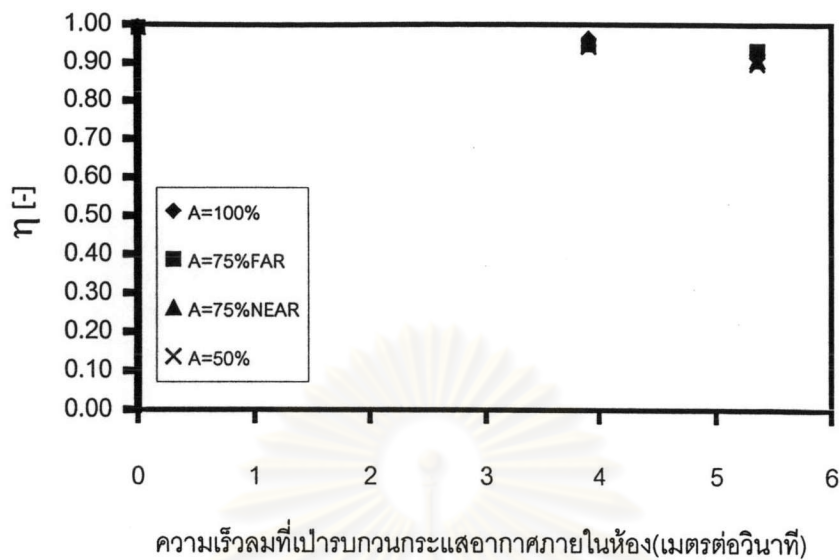
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 6.57 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวน กระแสอากาศภายในห้อง กรณีความเร็วลมในแนวดิ่งประมาณ 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.58 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวน กระแสอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวดิ่งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.59 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้องกรณีความเร็วมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

จากรูปที่ 6.45-6.56 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นของอนุภาคในแต่ละช่วงขนาดพบว่า เมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคทุกขนาดตั้งแต่ใหญ่จนเล็กที่หนีออกจากด้านบนห้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นกรณีที่มีความเร็วลมในแนวตั้งคงที่ เนื่องจากมีความปั่นป่วนของกระแสอากาศภายในห้องมากขึ้น ส่งผลให้อากาศไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้งอย่างสม่ำเสมอได้ ทำให้อนุภาคหนีออกจากกระแสอากาศ ส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นด้านบนห้องมากขึ้น โดยเฉพาะอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน จะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ เพราะอนุภาคมีน้ำหนักและมวลสารน้อยมาก ทำให้อนุภาคเกิดการเคลื่อนที่แบบบราวเนียน (Brownian Motion) ทั้งนี้เป็นผลมาจากกลไกการแพร่ (Diffusion Effect) อนุภาคจะแพร่กระจายในอากาศเป็นการเพิ่มปริมาณอนุภาคในอากาศ

จากรูปที่ 6.57-6.59 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องจากอากาศไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้ ทำให้อนุภาคแพร่กระจายออกไปจากทิศทางมากขึ้นส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณฝุ่นในอากาศ อีกทั้งเป็นการเพิ่มความปั่นป่วนของอากาศ ซึ่งจะเป็นตัวทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคให้เกิดมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อสัดส่วนพื้นที่หน้าตัดของพื้นตะแกรงลดลงกรณีความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องคงที่ ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง เป็นผลเนื่องจากเพดานทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายอากาศ และพื้นที่ตะแกรงเป็นทางออกของอากาศ เมื่อพื้นที่ตะแกรงลดลง ทำให้กระแสอากาศเลี้ยวหาทางออก อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมครอน จะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.2.2 กรณีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

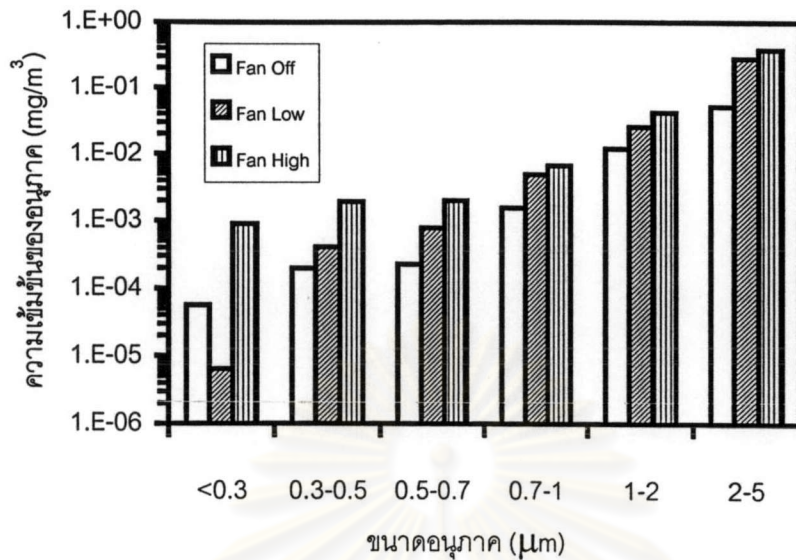
#### 6.2.2.2.1 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100 % ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่มีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วมวลที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วมวลในแนวตั้ง 0.12 , 0.35 และ 0.48 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

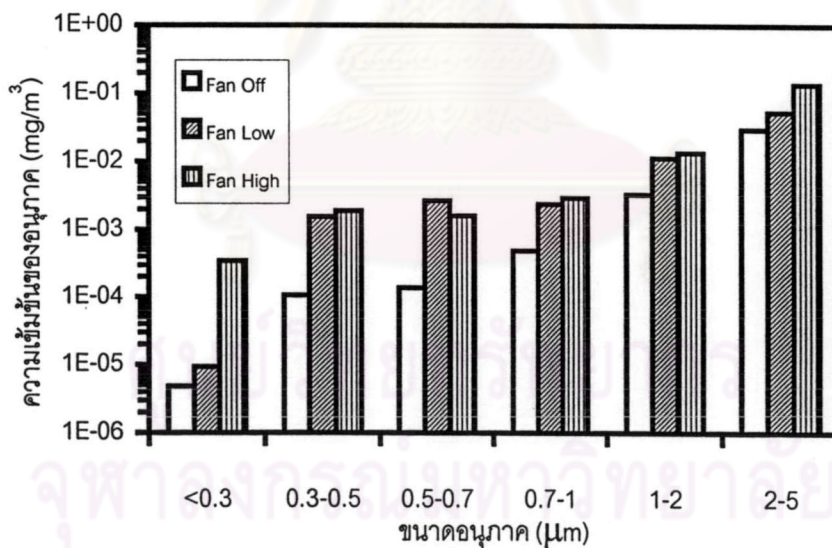
รูปที่ 6.60 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วมวลในแนวตั้ง 0.12 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วมวลที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.61 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วมวลในแนวตั้ง 0.35 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วมวลที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ เพิ่มขึ้น

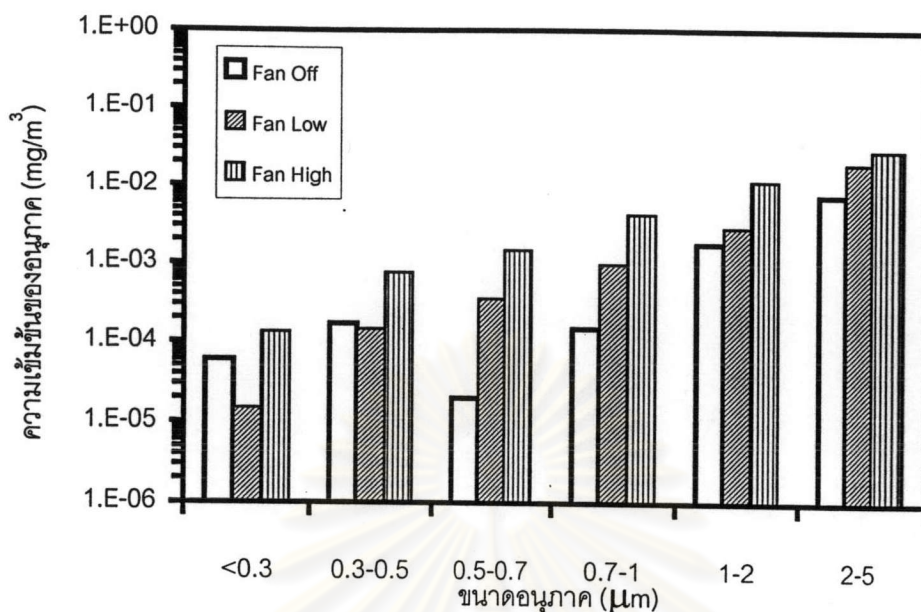
รูปที่ 6.62 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วมวลในแนวตั้ง 0.48 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วมวลที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.60 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.12 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.61 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.35 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.62 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.48 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

#### 6.2.2.2.2 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

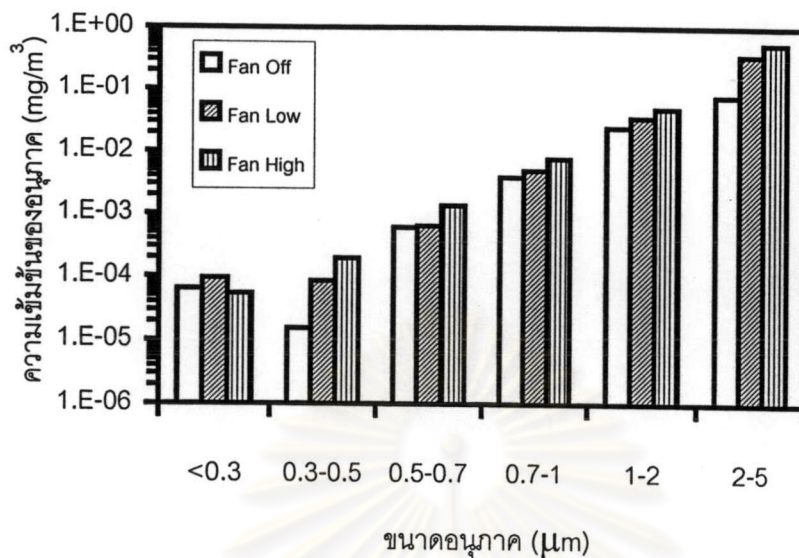
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.14 , 0.31 และ 0.47 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.63 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.14 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

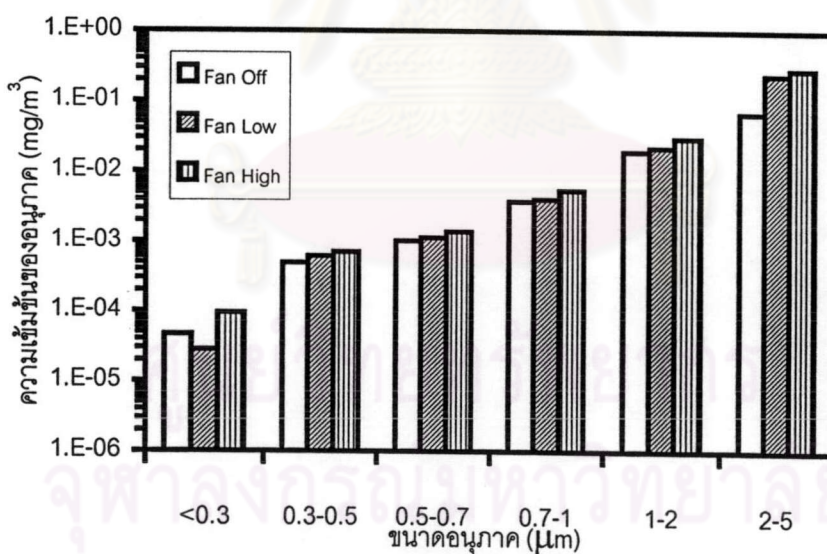
รูปที่ 6.64 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.65 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% โกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

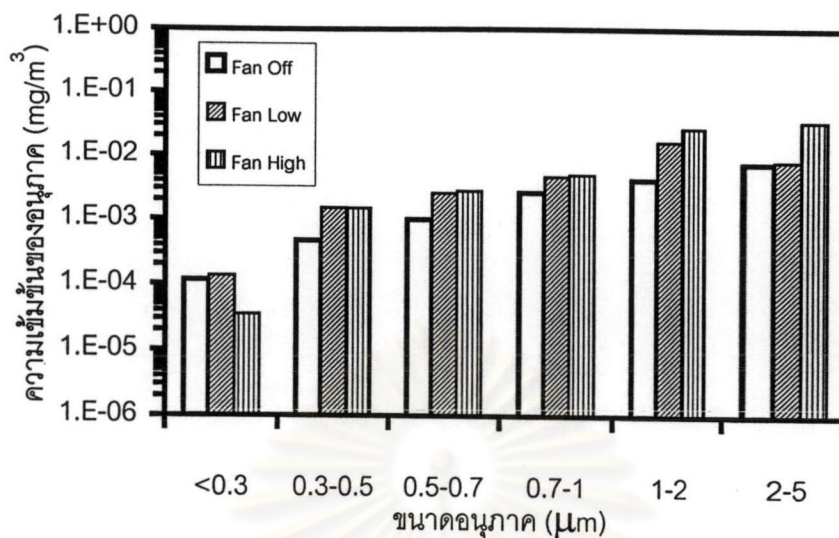




รูปที่ 6.63 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.14 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ไกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.64 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ไกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.65 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.47 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ไกลของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

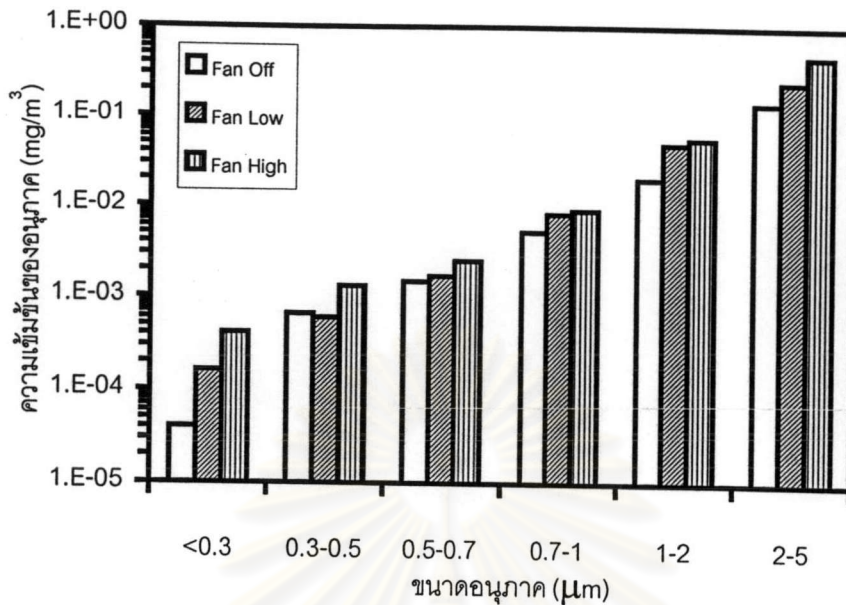
6.2.2.2.3 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75 % ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด  
(พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.13 , 0.31 และ 0.52 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

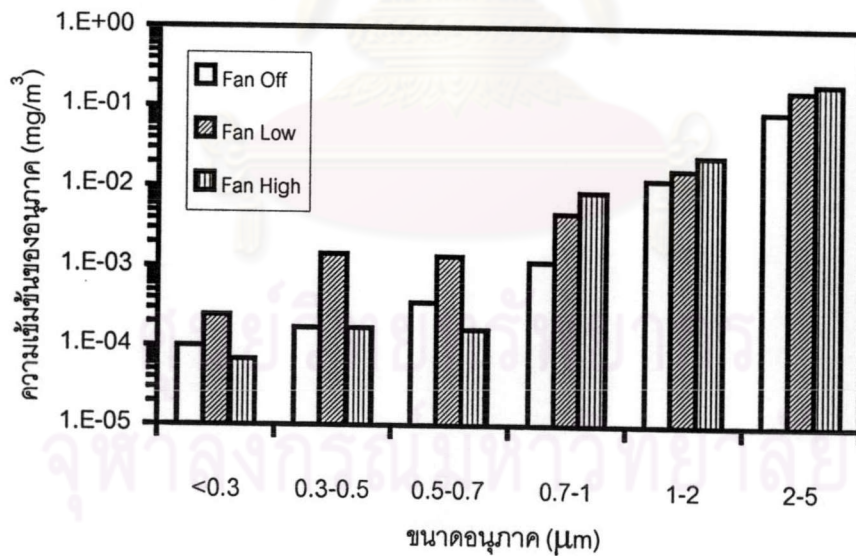
รูปที่ 6.66 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.13 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ เพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.67 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

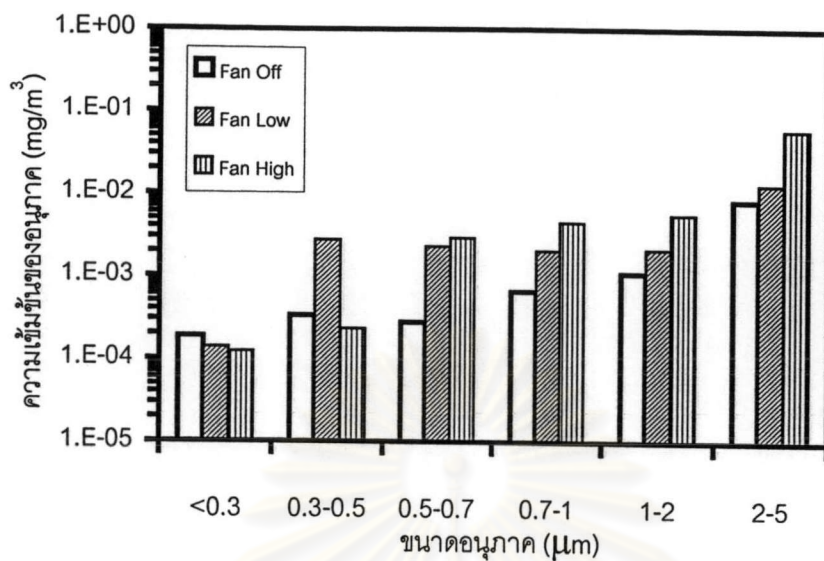
รูปที่ 6.68 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.52 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.66 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.13 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.67 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.68 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.52 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 75% ใกล้เคียงพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

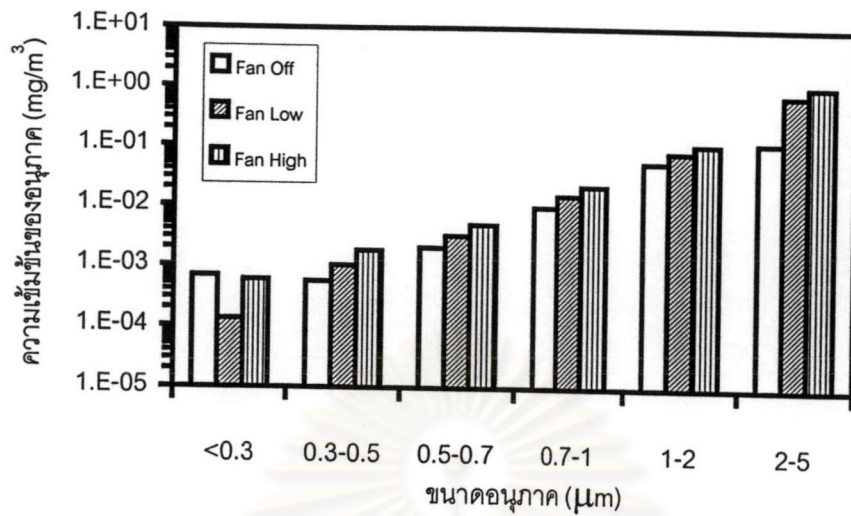
#### 6.2.2.2.4 สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50 %ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด (พิจารณาความเข้มข้นของขนาดอนุภาคแต่ละช่วง)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร สัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด และความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องอยู่ในช่วง 0 (Fan Off) ถึง 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 , 0.31 และ 0.49 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

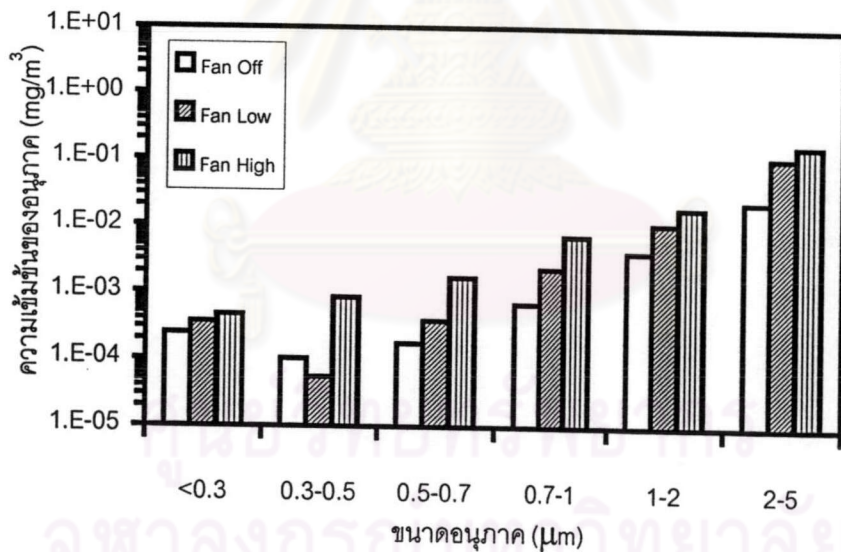
รูปที่ 6.69 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

รูปที่ 6.70 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆเพิ่มขึ้น

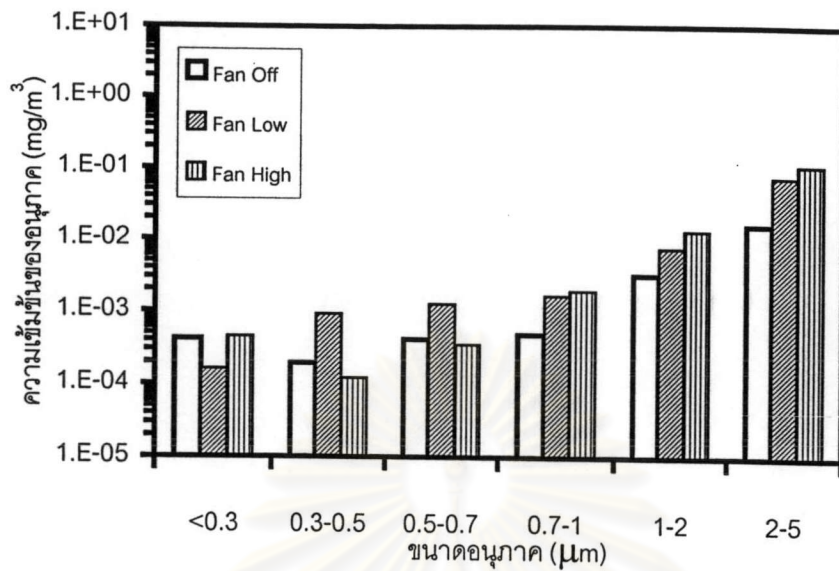
รูปที่ 6.71 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.49 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคที่หนีออกจากด้านบนห้องในช่วงขนาดอนุภาคต่างๆมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น



รูปที่ 6.69 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.1 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.70 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวตั้ง 0.31 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.71 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอนุภาคกับขนาดอนุภาคที่ช่วงต่างๆ กรณีความเร็วลมในแนวดิ่ง 0.49 เมตรต่อวินาที เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง 50% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมดที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



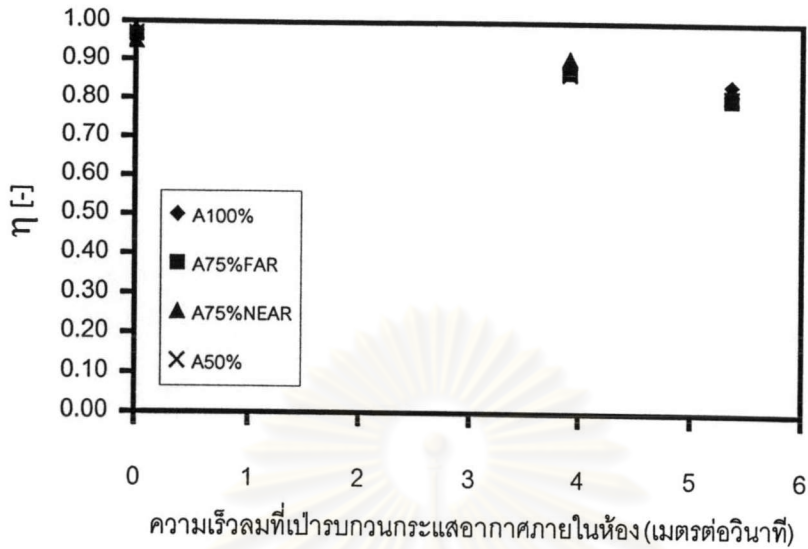
#### 6.2.2.2.5 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้อง ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงอยู่ในช่วง 50-100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 , 0.3 และ 0.5 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

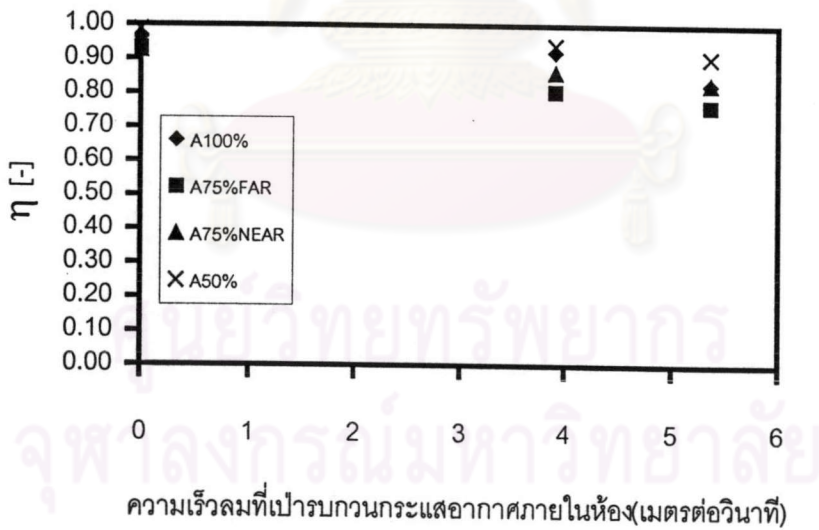
รูปที่ 6.72 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.80-0.98 [-]

รูปที่ 6.73 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.77-0.99 [-]

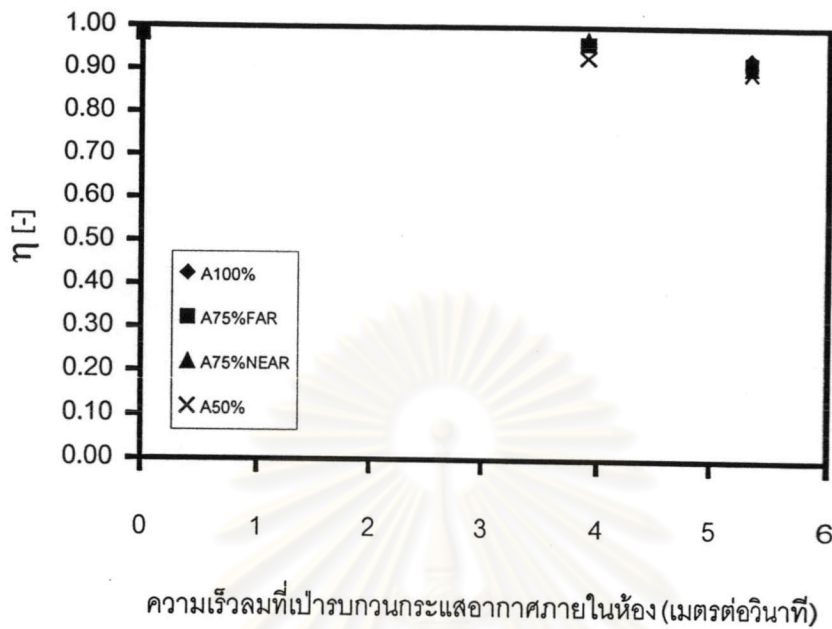
รูปที่ 6.74 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาทีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.90-0.99 [-]



รูปที่ 6.72 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วมที่เป่ารบกวน กระแสอากาศภายในห้องกรณีความเร็วมในแนวตั้งประมาณ 0.10 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูง ของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.73 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วมที่เป่ารบกวน กระแสอากาศภายในห้อง กรณีความเร็วมในแนวตั้งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูง ของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.74 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที เมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากรูปที่ 6.60-6.71 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นอนุภาคในแต่ละช่วงขนาดกล่าวคือ เมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของอนุภาคทุกขนาดตั้งแต่ใหญ่จนเล็กที่หนีออกจากด้านบนห้องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นกรณีความเร็วลมในแนวตั้งคงที่ เนื่องจากมีความปั่นป่วนของกระแสอากาศภายในห้องมากขึ้น เพราะความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องสูงขึ้น อากาศไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้อนุภาคหนีออกจากกระแสอากาศ ส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้นด้านบนมากขึ้น โดยเฉพาะอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมโครเมตร จะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ เพราะอนุภาคมีน้ำหนักและมวลสารน้อยมาก ทำให้อนุภาคเกิดการเคลื่อนที่แบบบราวเนียน (Brownian Motion) ทั้งนี้เป็นผลมาจากกลไกการแพร่ (Diffusion Effect) อนุภาคจะแพร่กระจายในอากาศเป็นการเพิ่มปริมาณอนุภาคในอากาศ .

จากรูปที่ 6.72-6.74 เมื่อพิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ทั้งนี้เนื่องมาจากอากาศไม่สามารถคงทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้งได้ ทำให้อนุภาคแพร่กระจายออกไปจากทิศทางมากขึ้น ส่งผลให้อนุภาคฟุ้งกระจายขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณฝุ่นในอากาศ อีกทั้งความเร็วลมที่เป่าเข้าไปภายในห้องเป็นการเพิ่มการปั่นป่วนของอากาศ ซึ่งจะเป็นตัวทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของอนุภาคมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อสัดส่วนพื้นที่หน้าตัดของพื้นที่ตะแกรงลดลงกรณีความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องคงที่ ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง เป็นผลเนื่องมาจากเพดานทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายอากาศ และพื้นที่ตะแกรงเป็นทางออกของอากาศ เมื่อพื้นที่ตะแกรงลดลง ทำให้กระแสอากาศเลี้ยวหาทางออกอนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 1 ไมโครเมตร จะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศ ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.2.3 เปรียบเทียบความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร

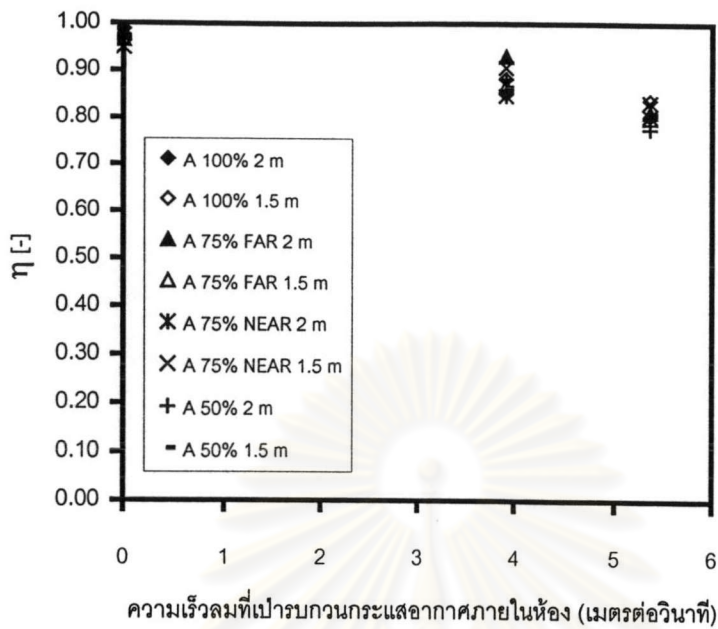
ในการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร กรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงอยู่ในช่วง 50-100% ของพื้นที่หน้าตัดทั้งหมด ในขณะที่ความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 , 0.3 และ 0.5 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.75 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 เมตรต่อวินาที พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรอยู่ใกล้เคียงกันในช่วง 0.80-0.99 [-]

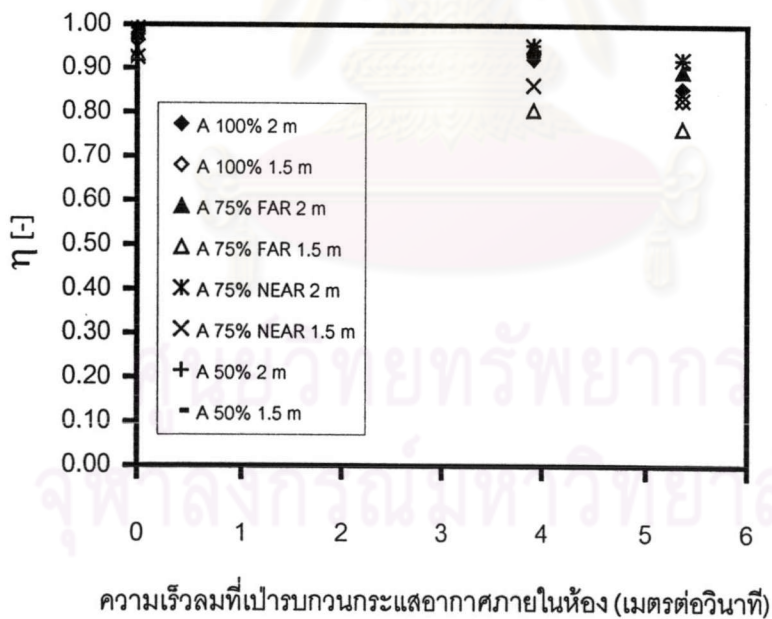
รูปที่ 6.76 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร อยู่ใกล้เคียงกันในช่วง 0.77-0.99 [-]

รูปที่ 6.77 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที พบว่าเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร อยู่ใกล้เคียงกันในช่วง 0.90-1.00 [-]

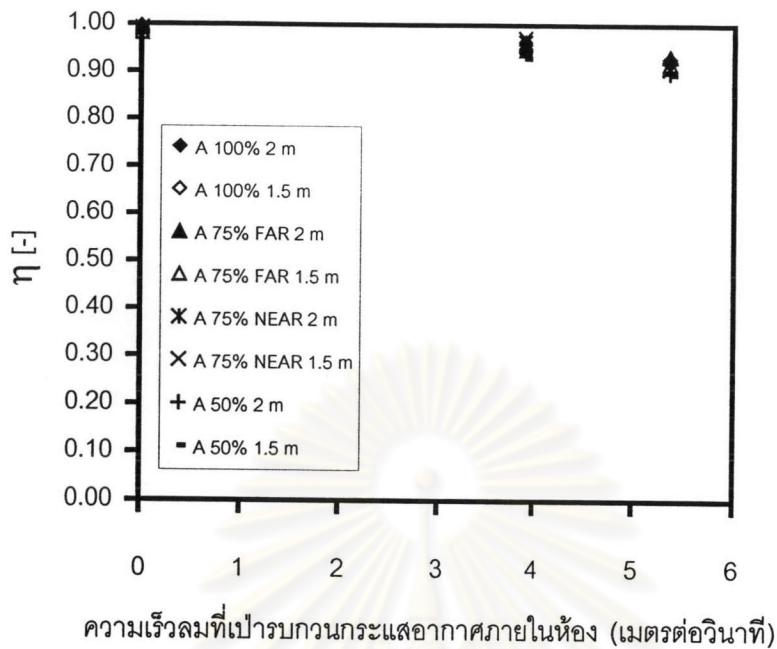
อนึ่งเมื่อความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องเพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร เนื่องจากเมื่อความสูงของผนังห้องน้อยลงโอกาสที่อนุภาคฟุ้งออกจากด้านบนห้องจะมากขึ้น



รูปที่ 6.75 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.1 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.76 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสน้ำอากาศภายในห้องกรณีความเร็วลมในแนวตั้งประมาณ 0.3 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.77 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความเร็วมที่เป่ารบกวนกระแสนอากาศภายในห้องกรณีความเร็วมในแนวตั้งประมาณ 0.5 เมตรต่อวินาที

### 6.2.3 อิทธิพลของสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง

#### 6.2.3.1 กรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

##### 6.2.3.1.1 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง ในกรณีความสูงของผนังห้อง 2 เมตร และความเร็วลมในแนวตั้งอยู่ในช่วง 0.1-0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) , 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

ดังรูปที่ 6.78 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.98 -1.00 [-]

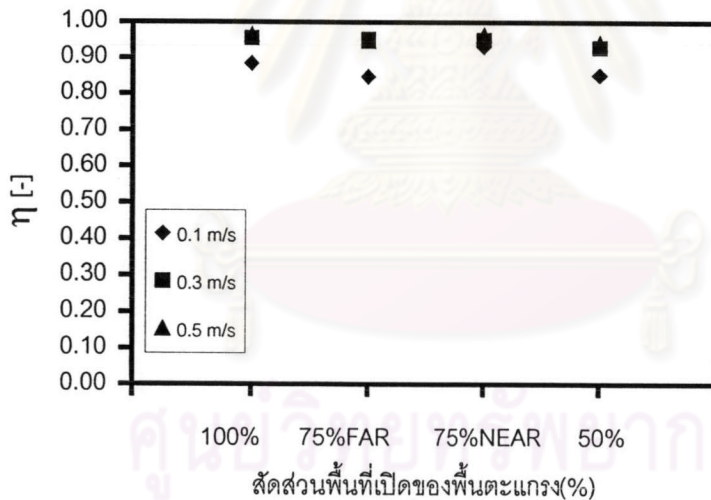
ดังรูปที่ 6.79 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.85-0.96 [-]

ดังรูปที่ 6.80 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลง ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.78 -0.93 [-]

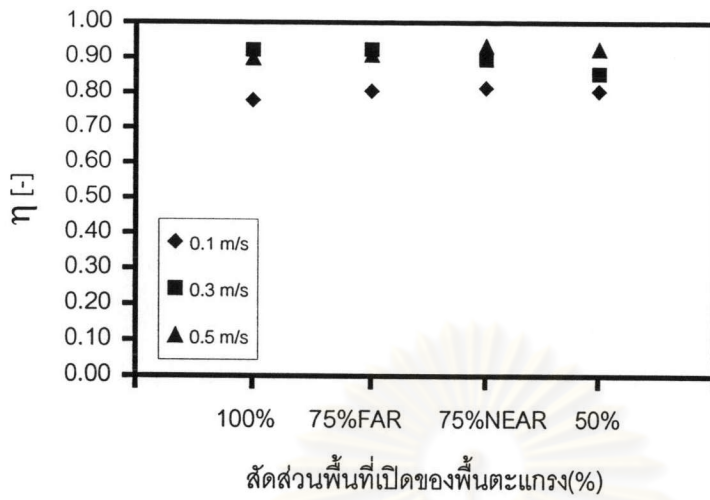




รูปที่ 6.78 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของหน้าต่าง กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.79 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของหน้าต่าง กรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร



รูปที่ 6.80 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของหน้าต่าง กรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

จากรูปที่ 6.79-6.80 เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศลดลง (ยกเว้นกรณีปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง ประสิทธิภาพการระบายอากาศค่อนข้างคงที่)กรณีความเร็วลมในแนวตั้งคงที่ เนื่องจากเพดานทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายอากาศ และพื้นที่ตะแกรงเป็นทางออกของอากาศ เมื่อพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้กระแสอากาศเลี้ยววกหาทางออกมากขึ้น คืออากาศมีลักษณะการไหลแนวตั้งน้อยลง โอกาสที่อนุภาคจะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศและฟุ้งกระจายขึ้นด้านบนจึงเพิ่มขึ้น ส่วนเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศเพิ่มขึ้นกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงคงที่ เนื่องจากอากาศสามารถทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศ ซึ่งสามารถพาอนุภาคออกสู่ด้านล่างของห้องได้ดี โดยอาศัยหลักการอากาศใหม่จะกำจัดอนุภาคที่มีอยู่ในอากาศเก่าภายในห้องและกรณีที่เปิดพัดลมเป็นผลจากการที่ความเร็วลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง ทำให้อากาศปั่นป่วนขึ้น อนุภาคแพร่กระจายออกไปจากทิศทางการไหลของอากาศส่งผลอนุภาคให้ฟุ้งกระจายขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.3.2 กรณีความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

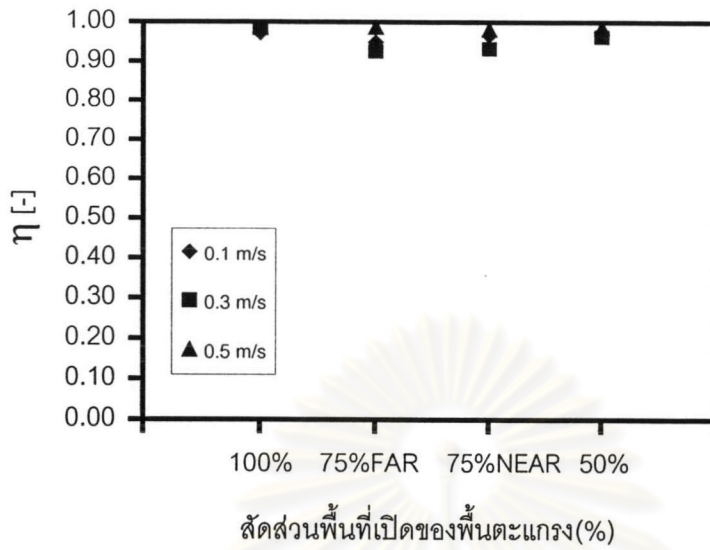
#### 6.2.3.2.1 พิจารณาความเข้มข้นรวมของอนุภาคทุกขนาด (ประสิทธิภาพการระบายอากาศ)

ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง ในกรณีที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และความเร็วลมในแนวดิ่งอยู่ในช่วง 0.1-0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) , 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

รูปที่ 6.81 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.93 – 0.99 [-]

รูปที่ 6.82 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลงใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.86 – 0.97 [-]

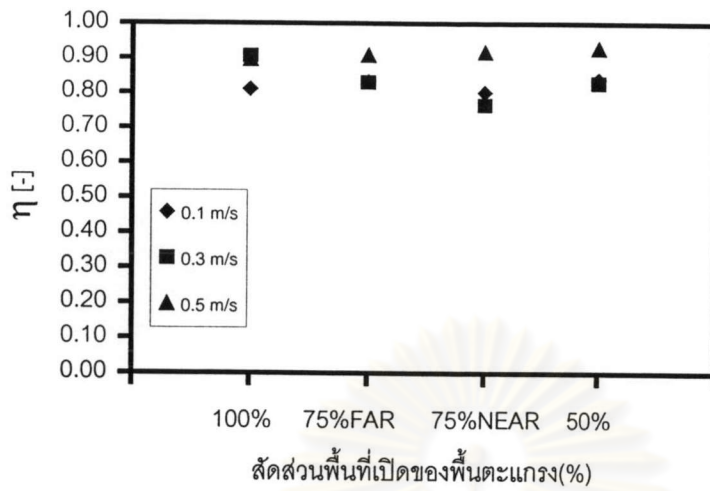
รูปที่ 6.83 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลงใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.77 – 0.93 [-]



รูปที่ 6.81 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ระแนงกรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.82 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นที่ระแนงกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร



รูปที่ 6.83 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้องเมื่อความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร

จากรูปที่ 6.81-6.83 เมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศมีแนวโน้มลดลงกรณีความเร็วลมในแนวตั้งคงที่ เนื่องจากเพดานทำหน้าที่เป็นตัวจ่ายอากาศ และพื้นตะแกรงเป็นทางออกของอากาศ เมื่อพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ทำให้กระแสอากาศเลี้ยววกหาทางออกมากขึ้น คืออากาศมีลักษณะการไหลแนวตั้งน้อยลง โอกาสอนุภาคจะไม่ไหลไปตามกระแสอากาศและฟุ้งกระจายมากขึ้นด้านบนจึงเพิ่มขึ้น ส่วนเมื่อความเร็วลมในแนวตั้งเพิ่มขึ้น ทำให้ประสิทธิภาพการระบายอากาศเพิ่มขึ้นกรณีสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงคงที่ เนื่องจากอากาศสามารถขจัดทิศทางการเคลื่อนที่ในแนวตั้ง ทำให้อนุภาคไปตามกระแสอากาศซึ่งสามารถพาอนุภาคออกสู่ด้านล่างของห้องได้ดี โดยอาศัยหลักการอากาศใหม่จะกำจัดอนุภาคที่มีอยู่ในอากาศเก่าภายในห้องและกรณีที่เปิดพัดลมที่เป่ารอบวนกระแสอากาศภายในห้องเป็นผลจากการที่ความเร็วลมที่เป่ารอบวนกระแสอากาศภายในห้องอากาศปั่นป่วนขึ้น ทำให้อนุภาคแพร่กระจายออกไปจากทิศทางไหลของอากาศส่งผลอนุภาคให้ฟุ้งกระจายขึ้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 6.2.2.3 เปรียบเทียบความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร

ในการศึกษาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร และ 2 เมตร กรณีความเร็วลมในแนวตั้งอยู่ในช่วง 0.1-0.5 เมตรต่อวินาที ในขณะที่ความเร็วลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้องเป็น 0 (Fan Off) , 3.91 (Fan Low) และ 5.36 (Fan High) เมตรต่อวินาทีตามลำดับ ปรากฏว่าผลการทดลองเป็นดังนี้

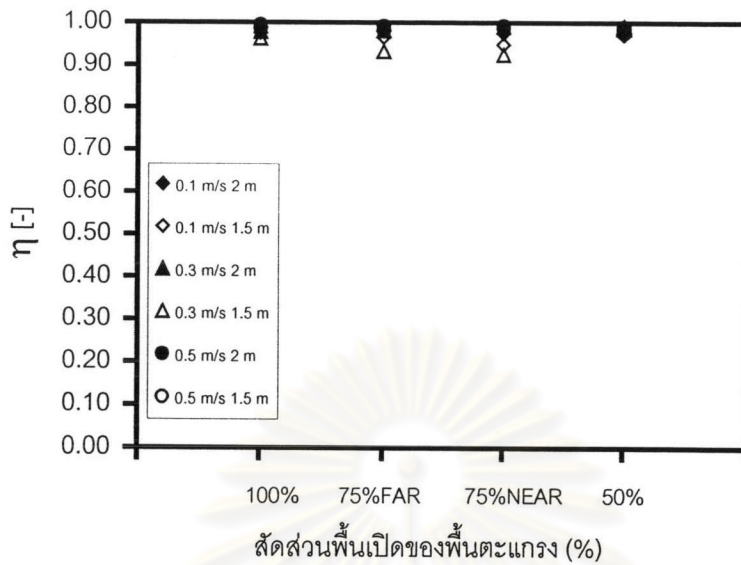
รูปที่ 6.84 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง กรณีปิดพัดลมที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าเมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตร จะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

รูปที่ 6.85 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าเมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

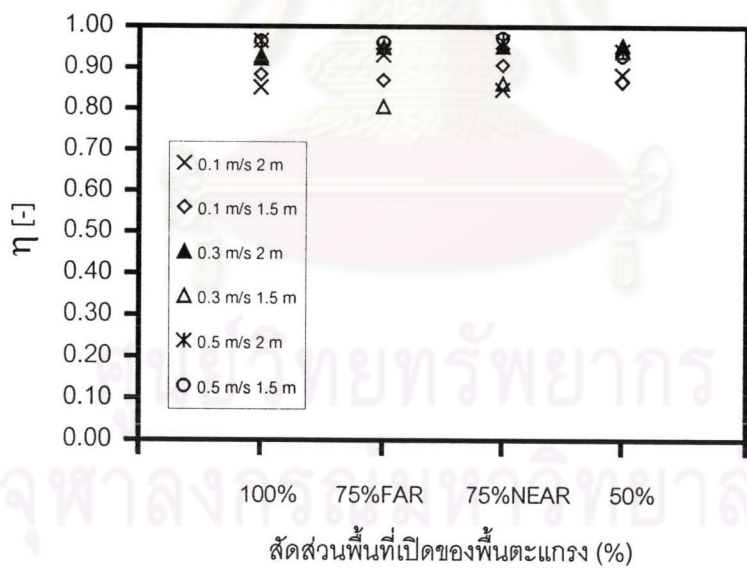
รูปที่ 6.86 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารอบวงกระแสอากาศภายในห้อง พบว่าเมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตร

อนึ่งเมื่อสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงลดลง ประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 1.5 เมตรจะมีแนวโน้มต่ำกว่าประสิทธิภาพการระบายอากาศที่ความสูงของผนังห้อง 2 เมตรเนื่องจากเมื่อความสูงของผนังห้องน้อยลงโอกาสที่อนุภาคที่พุ่งออกจากด้านบนห้องจะมากขึ้น

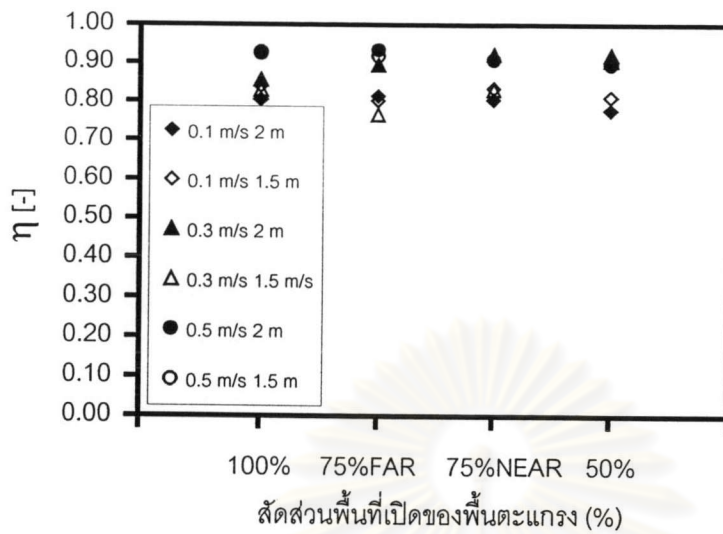




รูปที่ 6.84 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรง กรณีเปิดพัดลมที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง



รูปที่ 6.85 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของพื้นตะแกรงกรณีเปิดพัดลมระดับ LOW ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง



รูปที่ 6.86 เปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพการระบายอากาศกับสัดส่วนพื้นที่เปิดของหน้าต่างกรณีเปิดพัดลมระดับ HIGH ที่เป่ารบกวนกระแสอากาศภายในห้อง

### 6.3 การเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลของการจำลอง

#### 6.3.1 ผลการทดลองสำหรับเปรียบเทียบผลของการจำลอง

ค่าเฉลี่ยของความเร็วของอากาศในช่วง 1 นาที ในตำแหน่งที่ทำการวัดความเร็วของอากาศของการทดลองจะแสดงในตารางที่ 6.5-6.8 โดยตำแหน่งวัดหมายเลข 1-10 จะวัด 2 ระนาบในแกน Y คือ ระยะ 0.62 เมตรและ 0.82 เมตร

ตารางที่ 6.5 ผลการทดลองวัดความเร็วของอากาศที่ด้านบนห้อง

ตำแหน่ง	ความเร็วของอากาศ (m/s)		
	การทดลองที่1	การทดลองที่2	การทดลองที่3
1	0.07	0.27	0.42
2	0.08	0.28	0.44
3	0.09	0.30	0.45
4	0.08	0.28	0.44
5	0.11	0.29	0.46
6	0.11	0.36	0.50
7	0.14	0.42	0.58
8	0.14	0.42	0.56
9	0.09	0.35	0.52
10	0.13	0.36	0.48
11	0.07	0.27	0.44
12	0.08	0.35	0.50
13	0.09	0.38	0.48
14	0.10	0.38	0.49
15	0.12	0.24	0.44
เฉลี่ย	0.10	0.33	0.48

ตารางที่ 6.6 ผลการทดลองของกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)							
	IY=9(0.62 m)				IY=12(0.82 m)			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
1 (IX=12,IZ=28)	0.09	0.08	0.09	0.0867	0.09	0.08	0.09	0.0867
2 (IX=16,IZ=28)	0.10	0.10	0.12	0.1067	0.11	0.11	0.10	0.1067
3 (IX=20,IZ=28)	0.14	0.13	0.16	0.1433	0.16	0.14	0.11	0.1367
4 (IX=22,IZ=19)	0.14	0.12	0.11	0.1233	0.13	0.11	0.12	0.1200
5 (IX=28,IZ=19)	0.22	0.18	0.21	0.2033	0.20	0.22	0.24	0.2200
6 (IX=12,IZ=24)	0.08	0.07	0.07	0.0733	0.08	0.06	0.06	0.0667
7 (IX=16,IZ=24)	0.08	0.08	0.09	0.0833	0.07	0.07	0.07	0.0700
8 (IX=20,IZ=24)	0.16	0.11	0.12	0.1300	0.12	0.13	0.14	0.1300
9 (IX=22,IZ=15)	0.12	0.10	0.11	0.1100	0.09	0.10	0.10	0.0967
10 (IX=28,IZ=15)	0.28	0.30	0.32	0.3000	0.29	0.28	0.27	0.2800

ตารางที่ 6.7 ผลการทดลองของกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)							
	IY=9(0.62 m)				IY=12(0.82 m)			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
1 (IX=12,IZ=28)	0.39	0.33	0.28	0.3333	0.38	0.31	0.32	0.3367
2 (IX=16,IZ=28)	0.40	0.38	0.35	0.3767	0.43	0.35	0.38	0.3867
3 (IX=20,IZ=28)	0.56	0.55	0.43	0.5133	0.45	0.48	0.439	0.4563
4 (IX=22,IZ=19)	0.50	0.42	0.45	0.4567	0.47	0.49	0.46	0.4733
5 (IX=28,IZ=19)	0.68	0.73	0.70	0.7033	0.68	0.73	0.65	0.6867
6 (IX=12,IZ=24)	0.27	0.31	0.28	0.2867	0.23	0.20	0.31	0.2467
7 (IX=16,IZ=24)	0.28	0.31	0.28	0.2900	0.31	0.24	0.27	0.2733
8 (IX=20,IZ=24)	0.43	0.42	0.46	0.4367	0.47	0.41	0.49	0.4567
9 (IX=22,IZ=15)	0.49	0.47	0.45	0.4700	0.35	0.37	0.45	0.3900
10 (IX=28,IZ=15)	0.93	0.85	1.05	0.9433	0.84	0.86	0.89	0.8633

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.8 ผลการทดลองของกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)							
	IY=9(0.62 m)				IY=12(0.82 m)			
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	เฉลี่ย
1 (IX=12,IZ=28)	0.48	0.42	0.45	0.4500	0.48	0.42	0.50	0.4667
2 (IX=16,IZ=28)	0.52	0.60	0.62	0.5800	0.61	0.59	0.50	0.5667
3 (IX=20,IZ=28)	0.67	0.67	0.65	0.6633	0.76	0.71	0.59	0.6867
4 (IX=22,IZ=19)	0.73	0.71	0.66	0.7000	0.69	0.61	0.63	0.6433
5 (IX=28,IZ=19)	0.94	0.9	0.95	0.9300	0.98	1.12	0.93	1.0100
6 (IX=12,IZ=24)	0.39	0.40	0.30	0.3633	0.42	0.38	0.35	0.3833
7 (IX=16,IZ=24)	0.45	0.36	0.40	0.4033	0.42	0.36	0.34	0.3733
8 (IX=20,IZ=24)	0.65	0.59	0.59	0.6100	0.62	0.58	0.64	0.6133
9 (IX=22,IZ=15)	0.75	0.71	0.66	0.7067	0.59	0.58	0.63	0.6000
10 (IX=28,IZ=15)	1.17	1.25	1.18	1.2000	1.10	1.10	1.11	1.1033

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

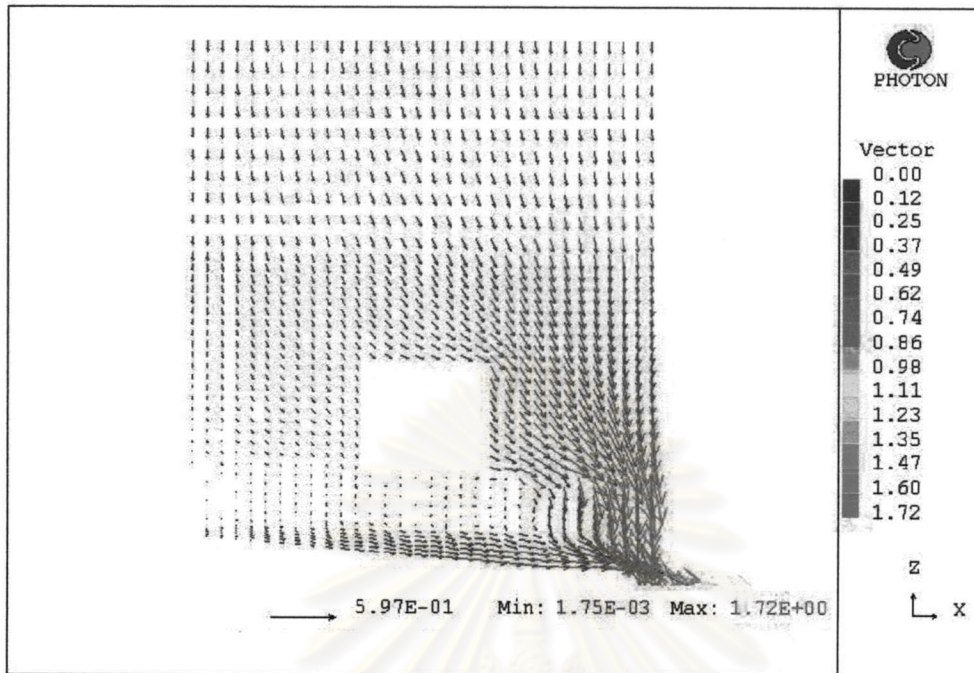
## 6.3.2 ผลที่ได้จากการจำลองด้วยเทคนิคCFD

### 6.3.2.1 การกระจายตัวของความเร็ว

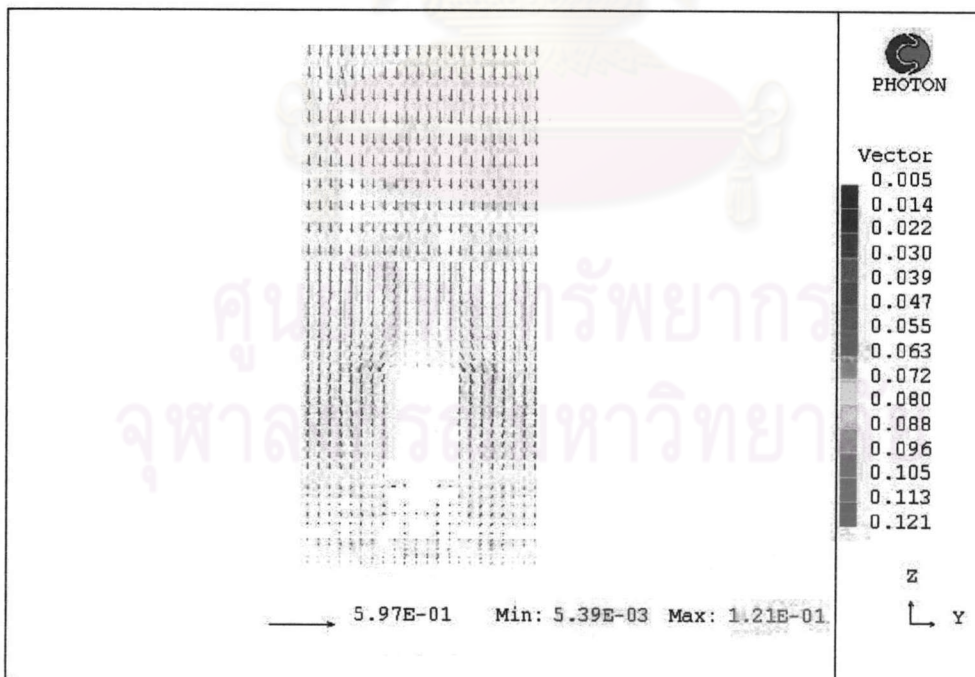
การกระจายตัวของความเร็วใน 3 มิติ แสดงในรูปแบบของเวกเตอร์ โดยที่ค่าของเวกเตอร์จะมีค่าแตกต่างกันไปตามเจดสีที่ปรากฏทางด้านข้างของรูปที่แสดง ซึ่งค่าที่อ่านได้จะมีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที

เมื่อพิจารณาลักษณะการกระจายความเร็วของอากาศในกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 , 0.33 และ 0.48 เมตรต่อวินาที ตามลำดับ จะพบว่าลักษณะการเคลื่อนที่ของอากาศภายในห้องทั้ง 3 กรณีจะมีลักษณะการไหลผ่านสิ่งกีดขวางที่คล้ายคลึงกัน ดังรูปที่ 6.87-6.92 แต่จะมีค่าความเร็วที่สูงกว่าตามลำดับ เมื่ออากาศไหลจะเริ่มถูกเร่งให้มีความเร็วสูงบริเวณใกล้ (IX=28, IZ=35)สำหรับกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 เมตรต่อวินาที และเมื่ออากาศผ่านสิ่งกีดขวาง อากาศจะถูกเร่งให้มีความเร็วเพิ่มขึ้น เนื่องจากขนาดของพื้นที่หน้าตัดที่ตั้งฉากกับการไหลของอากาศลดลง สำหรับกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 เมตรต่อวินาที พบว่ามีบริเวณที่อัดลมมากกว่ากรณีความเร็วขาเข้าของอากาศ 0.33 และ 0.48 เมตรต่อวินาทีตามลำดับ คือบริเวณด้านหลังของสิ่งกีดขวางซึ่งห่างจากท่อทางออก ทำให้อากาศกระจายไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งห้องและจะมีความเร็วที่น้อยที่สุดที่บริเวณใกล้ๆกับผนังด้านที่อยู่ห่างจากชุด ทั้งนี้เนื่องจากการกำหนดให้ความเร็วที่บริเวณผนังมีค่าเป็นศูนย์ จึงทำให้ความเร็วในบริเวณที่ใกล้ๆกับผนังห้องมีค่าน้อย อีกทั้งกระแสการไหลที่อยู่ติดกับผนังจะมีทิศทางกับผนังห้อง เหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากผนังห้องจัดเป็นขอบเขต (Boundary) ที่ของไหลไม่สามารถไหลผ่าน ดังนั้นเวกเตอร์ความเร็วของการไหลที่ติดกับขอบเขตจึงต้องขนานไปตามขอบเขตนั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

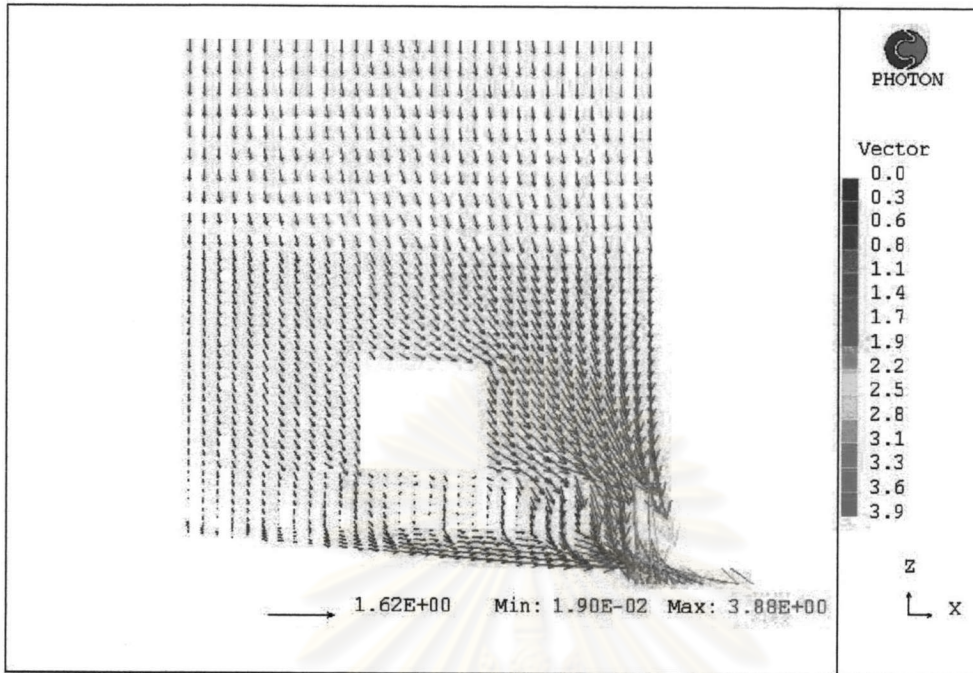


รูปที่ 6.87 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบที่  $Y=9$  ของกรณีที่มีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.10 เมตรต่อวินาที

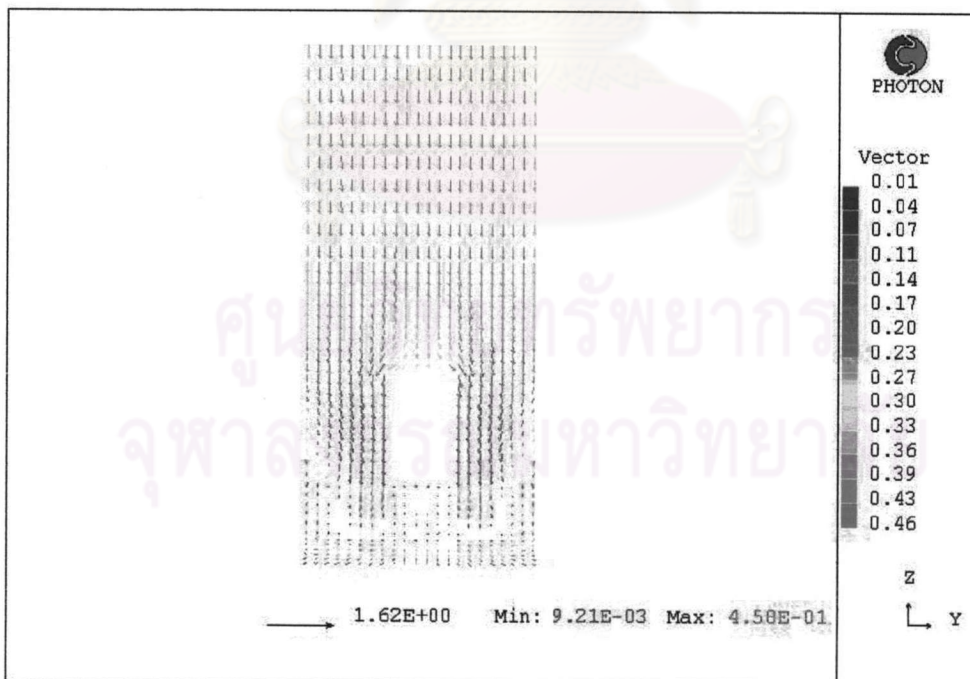


รูปที่ 6.88 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบที่  $X=16$  ของกรณีที่มีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.10 เมตรต่อวินาที

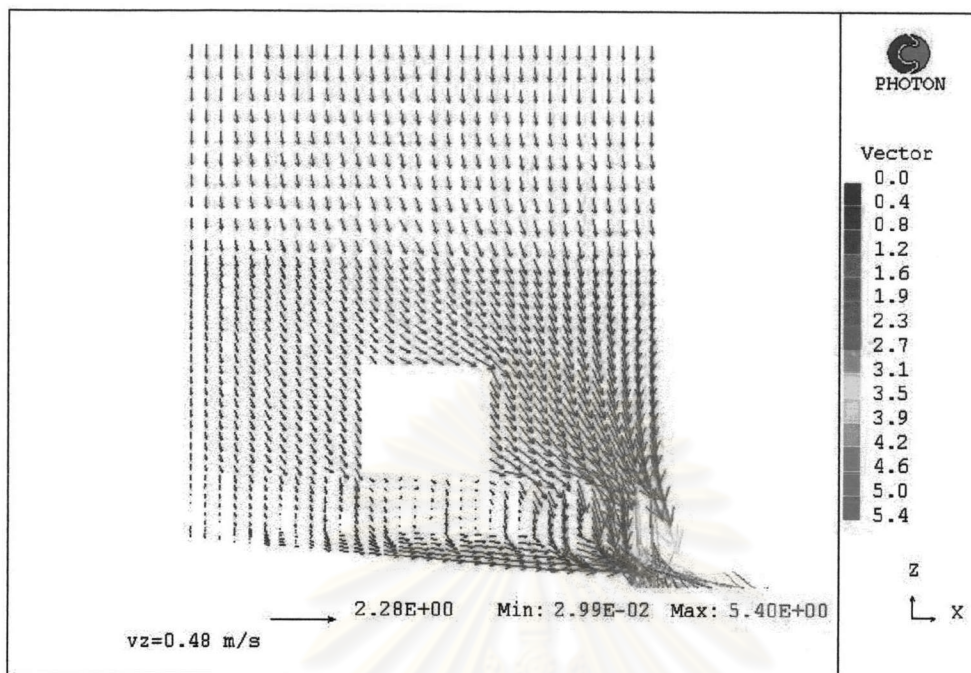




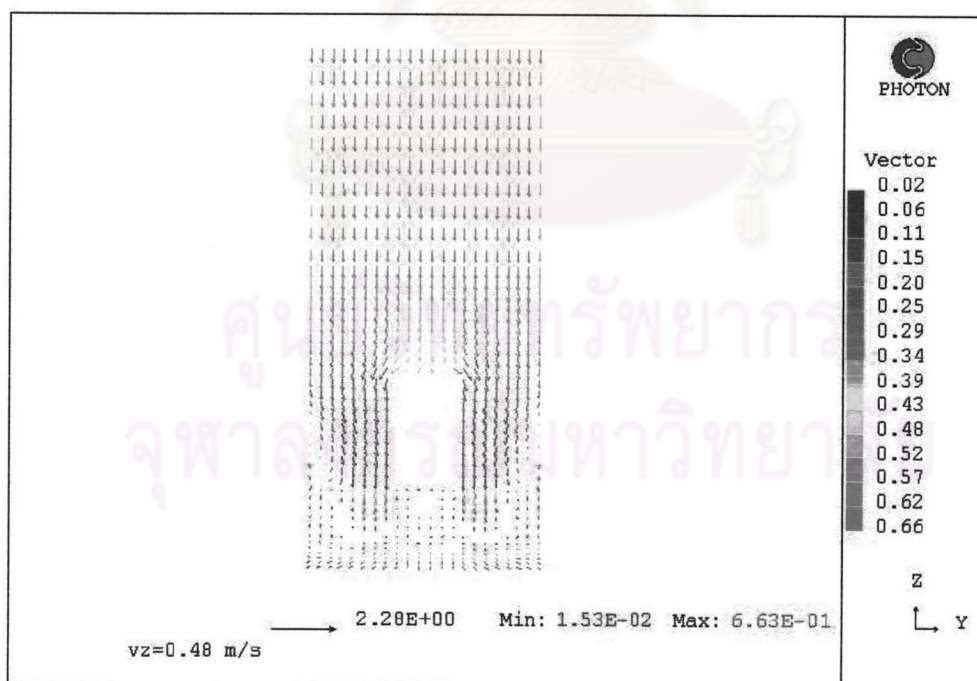
รูปที่ 6.89 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบที่  $Y=9$  กรณีที่ความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.90 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบที่  $X=16$  กรณีที่ความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.91 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบที่  $Y=9$  กรณีที่ความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.92 ลักษณะการกระจายตัวของความเร็วในระนาบ  $X=16$  กรณีที่ความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที

### 6.3.2.2 เปรียบเทียบความถูกต้องของผลการจำลองกับข้อมูลการทดลอง

#### 6.3.2.2.1 ผลจากการจำลอง

เพื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กับผลที่วัดได้จากการทดลอง ข้อมูลของความเร็วของอากาศที่ได้จากการคำนวณจึงเป็นข้อมูลที่อยู่ในตำแหน่งเดียวกันกับค่าความเร็วของอากาศที่วัดได้ในตำแหน่งต่างๆในการทดลอง ซึ่งตารางที่ 6.9-6.11 เป็นผลการจำลองในกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 , 0.33 และ 0.48 เมตรต่อวินาที

การเปรียบเทียบการกระจายตัวของความเร็วของอากาศระหว่างที่ได้จากการทดลองกับค่าที่ได้จากแบบจำลอง จะแสดงในลักษณะของกราฟ (รูปที่ 6.83-6.85) ซึ่งแสดงค่าของความเร็วของอากาศในจุดต่างๆในบริเวณที่ทำการศึกษามีจำนวน 20 จุดต่อเนื่องกันไปโดยแบ่งบริเวณของกราฟออกเป็น 2 ช่วง คือ  $Y=9$  และ  $Y=12$  ตามลำดับ ซึ่งในแต่ละช่วงจะประกอบด้วยตำแหน่งวัดทั้งหมด 10 จุด ซึ่งเป็นตำแหน่งอ้างอิงเช่นเดียวกันกับในบทที่ 5

หนึ่งตารางที่ 6.12-6.14 จะแสดงเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนแต่ละจุดวัด และเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยทุกๆจุดแต่ละกรณี

เมื่อพิจารณาแนวโน้มของการกระจายตัวของความเร็วของอากาศจากกราฟ แสดงการเปรียบเทียบลักษณะการกระจายตัวของความเร็วระหว่างผลที่ได้จากการทดลองกับผลที่ได้จากแบบจำลอง พบว่าลักษณะการกระจายตัวของความเร็วที่เกิดขึ้นมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกันถึงแม้ว่าจะมีบางช่วงที่มีผลที่คลาดเคลื่อนแต่พบว่าไม่เกิน 13.51% ดังนั้นจึงสามารถประมาณได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ตารางที่ 6.9 ผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)	
	IY=9	IY=12
1 (IX=12,IZ=28)	0.0805	0.0794
2 (IX=16,IZ=28)	0.0975	0.0959
3 (IX=20,IZ=28)	0.1229	0.1221
4 (IX=22,IZ=19)	0.1462	0.1366
5 (IX=28,IZ=19)	0.2466	0.2468
6 (IX=12,IZ=24)	0.0672	0.0593
7 (IX=16,IZ=24)	0.0907	0.0810
8 (IX=20,IZ=24)	0.1452	0.1470
9 (IX=22,IZ=15)	0.1353	0.1140
10 (IX=28,IZ=15)	0.3179	0.3165

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.10 ผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)	
	IY=9	IY=12
1 (IX=12,IZ=28)	0.2894	0.2861
2 (IX=16,IZ=28)	0.3379	0.3329
3 (IX=20,IZ=28)	0.4124	0.4108
4 (IX=22,IZ=19)	0.5355	0.4873
5 (IX=28,IZ=19)	0.7879	0.7902
6 (IX=12,IZ=24)	0.2495	0.2239
7 (IX=16,IZ=24)	0.3189	0.2857
8 (IX=20,IZ=24)	0.4895	0.4957
9 (IX=22,IZ=15)	0.5329	0.4371
10 (IX=28,IZ=15)	1.0155	1.0171

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.11 ผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)	
	IY=9	IY=12
1 (IX=12,IZ=28)	0.4193	0.4146
2 (IX=16,IZ=28)	0.4903	0.483
3 (IX=20,IZ=28)	0.5990	0.5964
4 (IX=22,IZ=19)	0.7746	0.704
5 (IX=28,IZ=19)	1.1446	1.105
6 (IX=12,IZ=24)	0.3608	0.3236
7 (IX=16,IZ=24)	0.4626	0.4144
8 (IX=20,IZ=24)	0.7099	0.7188
9 (IX=22,IZ=15)	0.7698	0.6313
10 (IX=28,IZ=15)	1.4761	1.4780

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6.12 ตารางการเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของ  
อากาศเท่ากับ 0.10 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)					
	IY=9			IY=12		
	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน
1 (IX=12,IZ=28)	0.0805	0.0867	7.12	0.0794	0.0867	8.38
2 (IX=16,IZ=28)	0.0975	0.1067	8.59	0.0959	0.1067	10.09
3 (IX=20,IZ=28)	0.1229	0.1433	14.26	0.1221	0.1367	10.66
4 (IX=22,IZ=19)	0.1462	0.1233	18.54	0.1366	0.1200	13.83
5 (IX=28,IZ=19)	0.2466	0.2033	21.28	0.2468	0.2200	12.18
6 (IX=12,IZ=24)	0.0672	0.0733	8.36	0.0593	0.0667	11.05
7 (IX=16,IZ=24)	0.0907	0.0833	8.84	0.081	0.0700	15.71
8 (IX=20,IZ=24)	0.1452	0.1300	11.69	0.147	0.1300	13.08
9 (IX=22,IZ=15)	0.1353	0.1100	23.00	0.114	0.0967	17.93
10 (IX=28,IZ=15)	0.3179	0.3000	5.97	0.3165	0.2800	13.04
ค่าเฉลี่ย%ความคลาดเคลื่อนทุกจุด						12.68

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

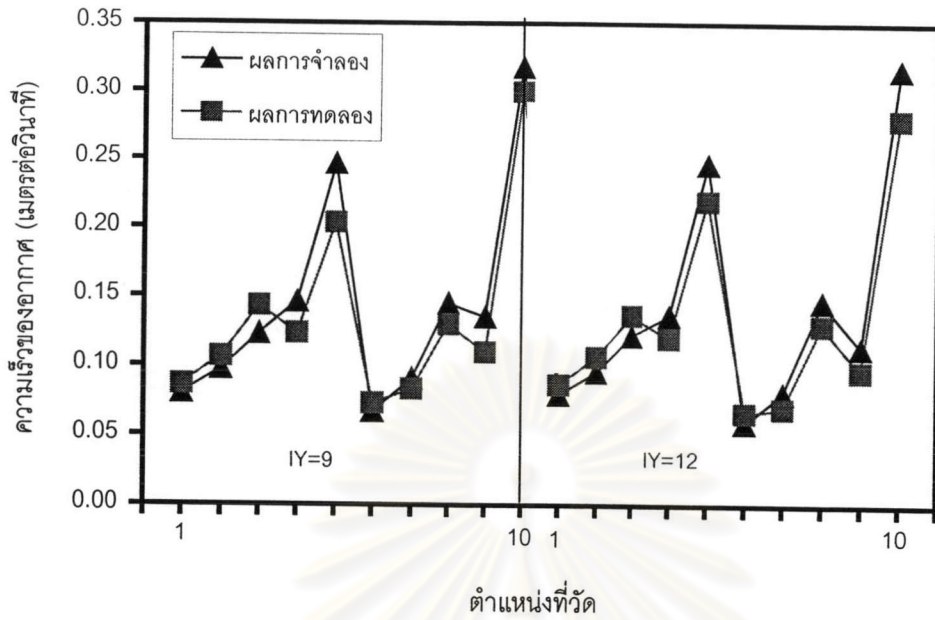
ตารางที่ 6.13 ตารางการเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของ  
อากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที

ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)					
	IY=9			IY=12		
	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน
1 (IX=12,IZ=28)	0.2894	0.3333	13.18	0.2861	0.3367	15.02
2 (IX=16,IZ=28)	0.3379	0.3767	10.29	0.3329	0.3867	13.91
3 (IX=20,IZ=28)	0.4124	0.5133	19.66	0.4108	0.4563	9.98
4 (IX=22,IZ=19)	0.5355	0.4567	17.26	0.4873	0.4733	2.95
5 (IX=28,IZ=19)	0.7879	0.7033	12.02	0.7902	0.6867	15.08
6 (IX=12,IZ=24)	0.2495	0.2867	12.97	0.2239	0.2467	9.23
7 (IX=16,IZ=24)	0.3189	0.2900	9.97	0.2857	0.2733	4.52
8 (IX=20,IZ=24)	0.4895	0.4367	12.10	0.4957	0.4567	8.55
9 (IX=22,IZ=15)	0.5329	0.4700	13.38	0.4371	0.3900	12.08
10 (IX=28,IZ=15)	1.0155	0.9433	7.65	1.0171	0.8633	17.81
ค่าเฉลี่ย%ความคลาดเคลื่อนทุกจุด						11.88

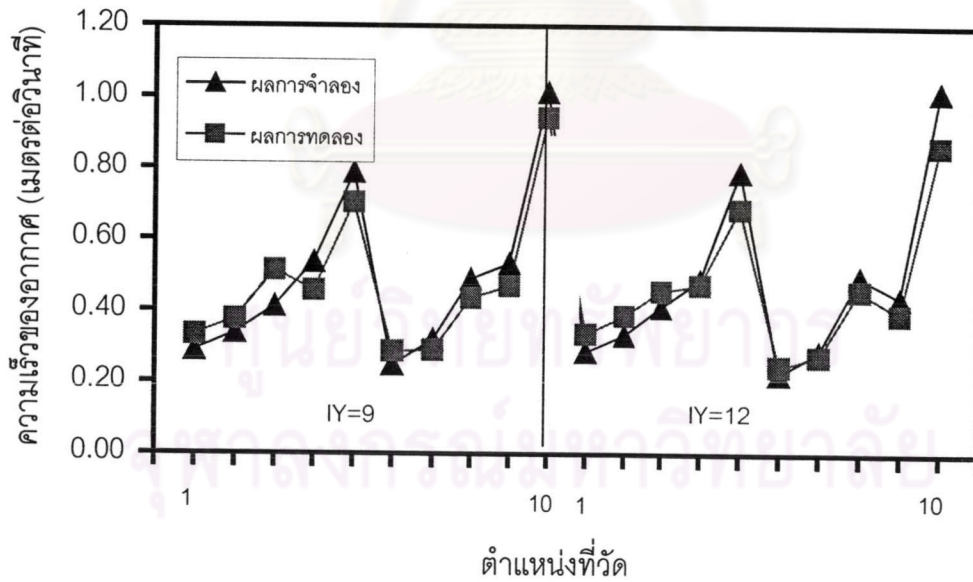


ตารางที่ 6.14 ตารางการเปรียบเทียบผลการทดลองกับผลการจำลองกรณีความเร็วขาเข้าของ  
อากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที

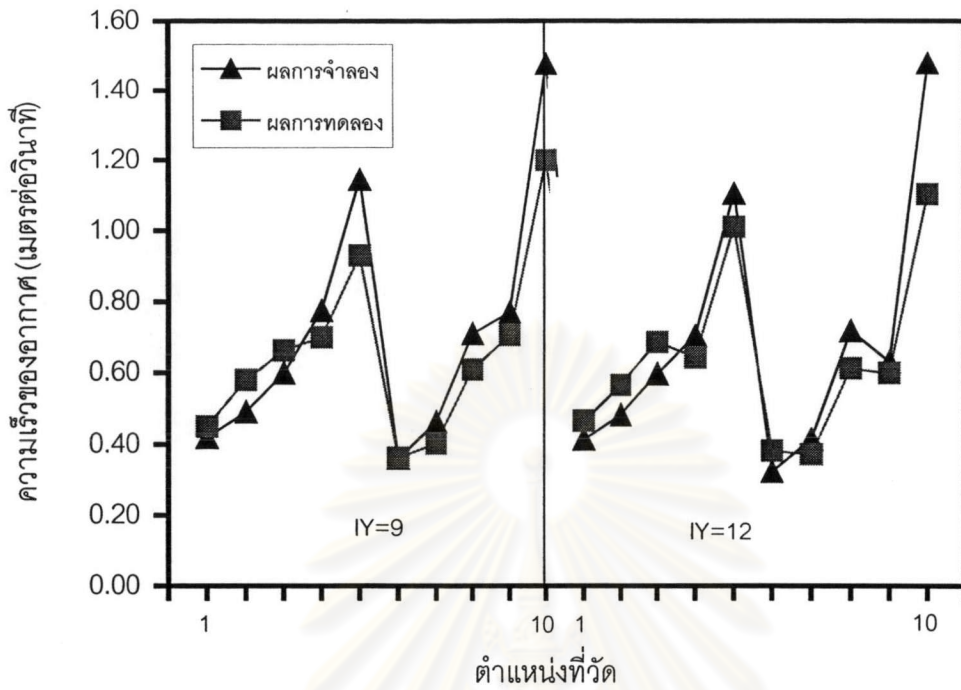
ตำแหน่งวัด	ความเร็วของอากาศ (เมตรต่อวินาที)					
	IY=9			IY=12		
	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน	ผลการจำลอง	ผลการทดลอง	% ความคลาดเคลื่อน
1 (IX=12,IZ=28)	0.4193	0.4500	6.82	0.4146	0.4667	11.16
2 (IX=16,IZ=28)	0.4903	0.5800	15.47	0.483	0.5667	14.76
3 (IX=20,IZ=28)	0.599	0.6633	9.70	0.5964	0.6867	13.15
4 (IX=22,IZ=19)	0.7746	0.7000	10.66	0.704	0.6433	9.43
5 (IX=28,IZ=19)	1.1446	0.9300	23.08	1.105	1.0100	9.41
6 (IX=12,IZ=24)	0.3608	0.3633	0.70	0.3236	0.3833	15.58
7 (IX=16,IZ=24)	0.4626	0.4033	14.69	0.4144	0.3733	11.00
8 (IX=20,IZ=24)	0.7099	0.6100	16.38	0.7188	0.6133	17.20
9 (IX=22,IZ=15)	0.7698	0.7067	8.93	0.6313	0.6000	5.22
10 (IX=28,IZ=15)	1.4761	1.2000	23.01	1.478	1.1033	33.9577
			ค่าเฉลี่ย%ความคลาดเคลื่อนทุกจุด			13.51



รูปที่ 6.93 การเปรียบเทียบการกระจายตัวความเร็วของอากาศระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากการทดลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.1 เมตรต่อวินาที



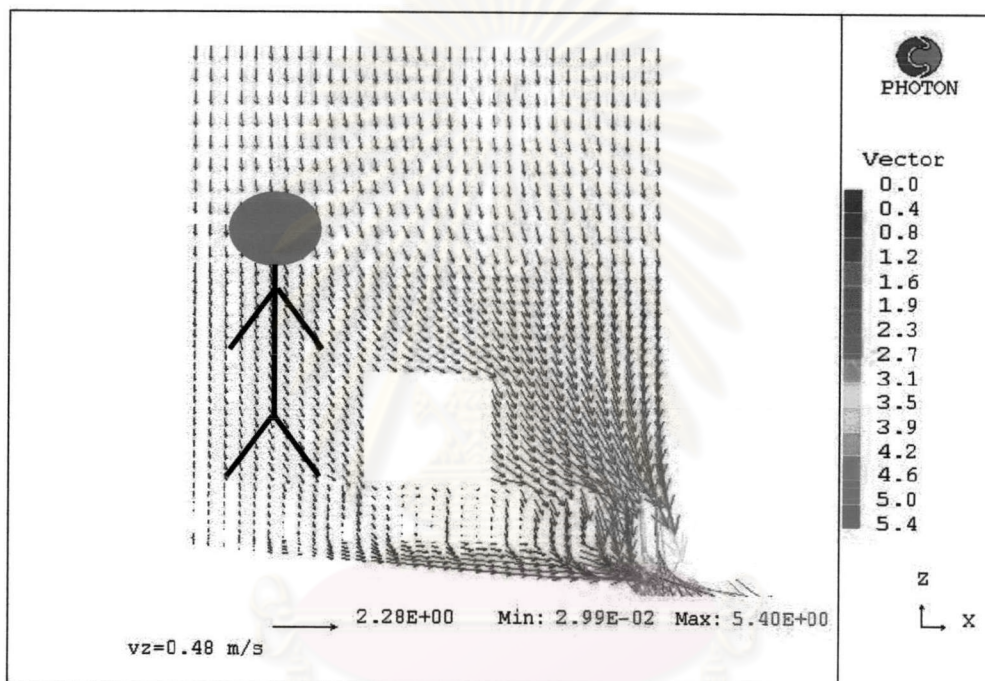
รูปที่ 6.94 การเปรียบเทียบการกระจายตัวความเร็วของอากาศระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากการทดลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.33 เมตรต่อวินาที



รูปที่ 6.95 การเปรียบเทียบการกระจายตัวความเร็วของอากาศระหว่างค่าที่ได้จากแบบจำลองกับค่าที่ได้จากการทดลองกรณีความเร็วขาเข้าของอากาศเท่ากับ 0.48 เมตรต่อวินาที

## 6.4 ประโยชน์ของการทำนายพฤติกรรมการไหลของอากาศ

หนึ่งประโยชน์ของการทำนายพฤติกรรมการไหลของอากาศ คือในการทดลองนั้นไม่สามารถมองเห็นการไหลของอากาศได้ แต่การจำลองนั้นทำให้เห็นเวกเตอร์การไหลของอากาศ ทำให้สามารถทราบถึงตำแหน่งคนงานควรจะทำงานอยู่ตำแหน่งใดภายในห้อง เพื่อให้ได้รับมลพิษที่น้อยที่สุด ซึ่งจากผลการจำลองควรยืนอยู่ตำแหน่งเหนือลมของแหล่งกำเนิดฝุ่น (รูปที่ 6.96)



รูปที่ 6.96 ตำแหน่งที่คนงานควรจะยืนปฏิบัติงานภายในห้อง