

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วัน พุธที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สวทช.
NSTDA
เครือข่ายงานวิจัย Herbatic Network



**การพัฒนาระบบกำจัดอนุภาคจากเตาเผาชีวมวลด้วย
เทคนิคการตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต**

**Development of biomass furnace's particle eliminating by electrostatic
sediment technich**

ประวิทย์ ลีหม้อดภัย¹ นคร ทิพย์วางศ์¹ และพานิช อินต๊ะ²

**ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
จังหวัดเชียงใหม่ 50200**

**วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
จังหวัดเชียงใหม่ 50200**

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วัน พุธที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สวทช.
NSTDA
เครือข่ายงานวิจัย Herbatic Network



หัวข้อที่จะนำเสนอ

- วัตถุประสงค์ของการศึกษา
- ความต้องการในการออกแบบโดยรวมของเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต
- เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต
- แบบจำลองการเคลื่อนที่
- การคำนวณทางโปรแกรมคณิตศาสตร์
- ผลจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- การออกแบบและการสร้างเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต
- อุปกรณ์การทดสอบ
- การทดสอบเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต
- ผลการทดสอบ
- สรุปผล



วัตถุประสงค์

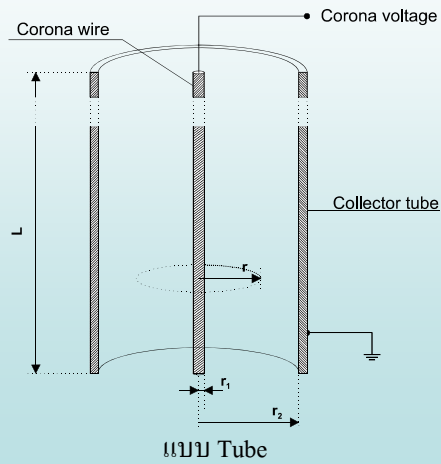
- เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาชีวมวล ด้วยเทคนิคการตกตะกอนเชิงไฟฟ้าสถิต
- เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการใช้งาน ภายในประเทศและลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ



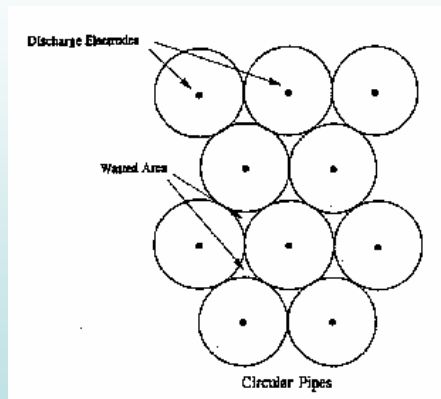
การออกแบบโดยรวมของเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต

เกณฑ์ในการออกแบบ	คุณสมบัติ
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอนุภาค	10 นาโนเมตร ถึง 100 ไมโครเมตร
ประจุอนุภาค	ประจุบวก
แรงดันไฟฟ้าที่ขั้วดิสชาร์จอิเล็กโทรด	ไม่เกิน 30 กิโลโวลต์
ศักย์ไฟฟ้า	ขั้วบวก
อุณหภูมิแก๊ส	350 ถึง 400 องศาเซลเซียส
ขนาดของเครื่องต้นแบบ	ต้นแบบมีขนาดเล็ก สามารถถอดและติดตั้งบนปล่องควันของเตาเผาได้ง่ายโดยเป็นแบบท่อ
การซ่อมบำรุง	ชั่วโมงในการทำงานอย่างน้อย 10 ชั่วโมง หลังจากทำความสะอาดแล้ว
ราคาต้นทุน	น้อยกว่า 10,000 บาท

เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



การจัดวางชุดตกตะกอน

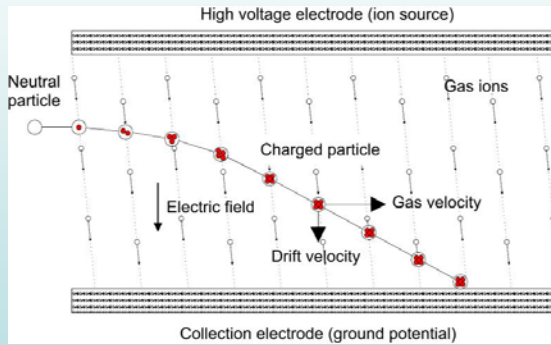
แบบจำลองการเคลื่อนที่

$$\sum F = m_p \overset{v}{a} \quad (1)$$

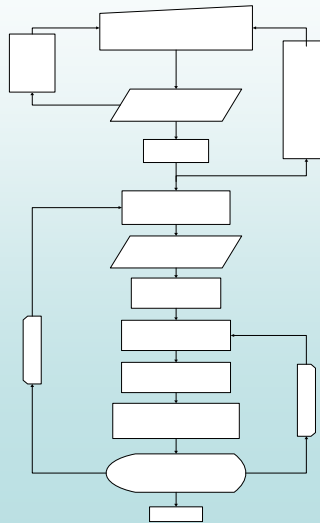
$$F_g - F_d + F_e = m_p \frac{dV(t)}{dt} \quad (2)$$

$$F_e - F_d = m_p \frac{dV(t)}{dt} \quad (3)$$

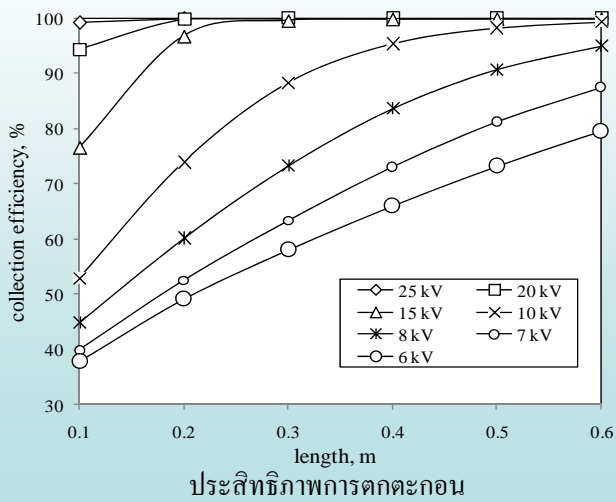
$$n_p e E - 3\pi\mu d_p V(t) = m_p \frac{dV(t)}{dt} \quad (4)$$



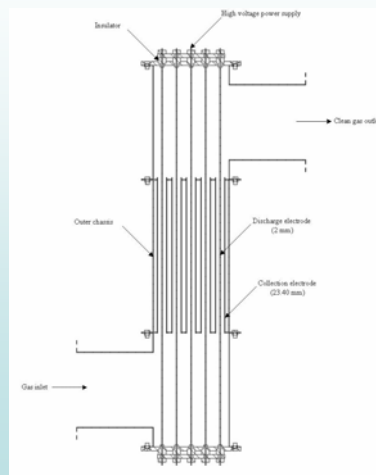
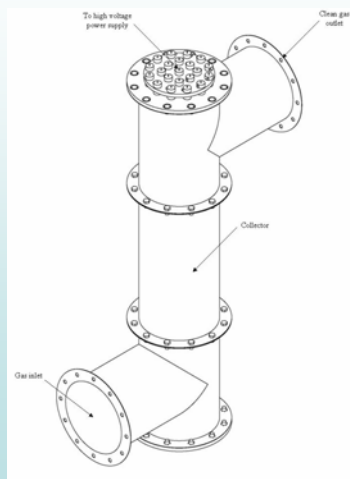
การคำนวณทางโปรแกรมคณิตศาสตร์



ผลจากแบบจำลองการเคลื่อนที่



การออกแบบเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



การสร้างเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



ท่อแก๊สไอเสียออก



ชุดตกตะกอน



ท่อแก๊สไอเสียเข้า



อุปกรณ์การทดสอบ



แผ่นกรองอนุภาคประสิทธิภาพสูง



ชุดยึดแผ่นกรองอนุภาค

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วันที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สวทช.
NSTDA
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
National Science and Technology Development Agency



อุปกรณ์การทดสอบ



แหล่งจ่ายไฟฟ้าแรงดันสูง



ป้อนสุญญากาศ

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วันที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สวทช.
NSTDA
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
National Science and Technology Development Agency



อุปกรณ์การทดสอบ



ชุดวัดและปรับอัตราอากาศ



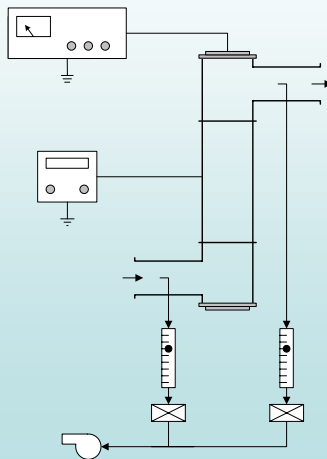
เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิทัล

อุปกรณ์การทดสอบ



มัลติมิเตอร์แบบดิจิทัล

การทดสอบเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



การทดสอบเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



การทดสอบเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต



ควันที่เกิดจากการเผาไหม้



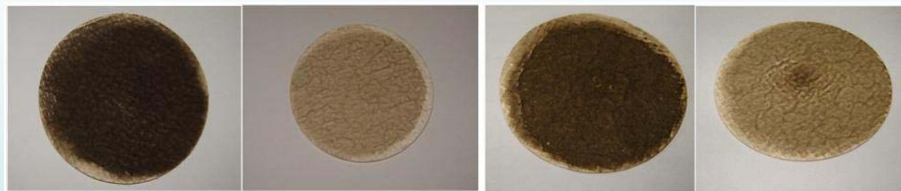
ควันขณะที่เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตทำงาน

ผลการทดสอบ



อนุภาคจากการเผาไหม้สะสมตัวบนขั้วดิสชาร์จ์

ผลการทดสอบ



ก่อนผ่าน

หลังผ่าน

ก่อนผ่าน

หลังผ่าน



ก่อนผ่าน

หลังผ่าน



ผลการทดสอบ

ประสิทธิภาพการดักจับอนุภาค

แผ่นกรอง	แรงดันไฟฟ้าขนาด 8 กิโลโวลต์		แรงดันไฟฟ้าขนาด 7 กิโลโวลต์		แรงดันไฟฟ้าขนาด 6 กิโลโวลต์	
	น.ก.อนุภาค (กรัม)	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)	น.ก.อนุภาค (กรัม)	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)	น.ก.อนุภาค (กรัม)	ประสิทธิภาพ (เปอร์เซ็นต์)
ก่อนผ่าน	0.0074	37.84	0.0137	60.58	0.0091	41.76
หลังผ่าน	0.0046		0.0054		0.0053	
ก่อนผ่าน	0.0047	72.34	0.0177	58.19	0.0257	47.47
หลังผ่าน	0.0013		0.0074		0.0135	
ก่อนผ่าน	0.0059	76.27	0.0433	61.89	0.0268	35.45
หลังผ่าน	0.0014		0.0165		0.0173	
ค่าเฉลี่ย		74.31	ค่าเฉลี่ย	60.22	ค่าเฉลี่ย	41.64



สรุปผล

- ประสิทธิภาพการตกตะกอนรวมของชุดตกตะกอนด้วยสัดส่วนการไหลตมวระหว่างทางเข้าและทางออกของชุดตกตะกอน ซึ่งพบว่าประสิทธิภาพการตกตะกอนรวมประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วัน พุธที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สภาวิชาชีพ
NSTDA
กระทรวงพาณิชย์
Heritage Network



ขอขอบคุณ

**การสนับสนุนงานวิจัยจาก
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งชาติ เครือข่ายภาคเหนือ**

**สถานที่ในการทดสอบ
ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้**

การสัมมนา ระบบกำจัดอนุภาคแขวนลอยจากเตาเผาเชิงไฟฟ้าสถิต
วัน พุธที่ 19 สิงหาคม 2552 โรงแรมเชียงใหม่ แกรนด์วิว จังหวัดเชียงใหม่

สภาวิชาชีพ
NSTDA
กระทรวงพาณิชย์
Heritage Network



**จบการนำเสนอ
ขอบพระคุณครับ**