โครงการการประชุมวิชาการ การนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11

“ การบูรณาการภูมิปัญญาสู่นวัตกรรมและการพัฒนาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน ”

“ Integrating Wisdom into Innovation and Sustainable Local Development ”

วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2561

ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

บทความฉบับเต็ม Fullpaper

http://seminarresearch.pkru.ac.th

กลุ่มสังคมศาสตร์และบริหารธุรกิจ กลุ่มการศึกษา กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

บทความฉบับเต็ม : การประชุมวิชาการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 11

ผู้จัดทำ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หิรัญ ประสารการ	อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
ดร.ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ	รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สัญชัย จุตรสิทธา	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ชิรวัฒน์ นิจเนตร	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เทิดชาย ช่วยบำรุง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พนอเนื่อง สุทัศน์ ณ อยุธยา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย เครือหงส์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชญานิศ ลือวานิช	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ดร.พุทธพร อักษรไพโรจน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการ
ดร.อทิพันธ์ เสียมไหม	มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต	กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายนอก	จำนวน 55 คน
ผู้ทรงคุณวุฒิจากหน่วยงานภายใน	จำนวน 26 คน

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
ดร.อทิพันธ์ เสียมไหม
ดร.พุทธพร อักษรไพโรจน์
ดร.อับดุลวาหาบ สาแล๊ะ
ดร.อดุล นาคะโร
นางอารยา โพธิ์ทอง
นางสาวเลอลักษณ์ แก้วคงสุข
นางสาวกัลยรัตน์ รอดประดิษฐ์
นางสาวดลรัตน์ คงหาญ
นางสาวอุดมลักษณ์ คงประสม

ฝ่ายดำเนินการ

สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 หมู่ 6 ถนนเทพกระษัตรี ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000
โทรศัพท์. 0-7652-3094-7 ต่อ 7410 โทรสาร. 0-7621-1778
Email: researchpkru@gmail.com Web site: http://research.pkru.ac.th

กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 ห้องนำเสนอ 3

ผู้ทรงคุณวุฒิ 1. รองศาสตราจารย์ สุรพล มนัสเสรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนุมัติ เดชชนะ

ลำดับ	รหัสนำเสนอ	เวลานำเสนอ	เรื่อง	ผู้นำเสนอ
1	C01OC18008	13.00-13.20 น.	ผลของน้ำหมักชีวภาพเร่งการย่อยสลายฟางข้าวต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวพื้นเมืองอินทรีย์	อมรรัตน์ ชุมทอง
2	C02OC18017	13.21-13.40 น.	การพัฒนาโต๊ะหมู่บูชา แรงบันดาลใจจากรูปทรงไทยประยุกต์	ณัฐธิดา จงรักษ์
3	C03OC18034	13.41-14.00 น.	สมบัติเชิงความร้อนของผนังคอนกรีตที่แทรกแผ่นยางธรรมชาติผสมเส้นใยผักตบชวา	ฮานีซะห์ มูฮิ
4	C04OC18035	14.01-14.20 น.	การดูดซับเสียงของยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล	นูรีดา กะลูแป
5	C05OC18044	14.21-14.40 น.	การใช้ชุดทดลองการควบคุมการเจริญเติบโตของผักกาดหอมโดยใช้แสงจากหลอด แอลอีดี	พรมรินทร์ ถินราช
6	C06OC18065	14.41-15.00 น.	การผลิตผนังคอนกรีตแซนวิชวอลล์จากขี้เลื่อย	สุวัฒนา นิคม
7	C07OC18069	15.01-15.20 น.	คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักจากขยะกระเบื้องมุงหลังคาเพื่อลดมลภาวะในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช	อุไรวรรณ วันทอง
8	C08OC18079	15.21-15.40 น.	การทดสอบเพนิเทรชันเพื่อจำแนกเกรดแอสฟัลต์ผสมน้ำยางพาราธรรมชาติ	ปรเมษฐ หอมหวล
9	C09OC18099	15.41-16.00 น.	ผลของสารพฤกษเคมี และวิตามินต่อการยับยั้งการแบ่งตัวของไวรัสพีอาร์อาร์เอส	พิชานันท์ สืบสอาด
10	C10OC18100	16.01-16.20 น.	การควบคุมทางชีวภาพของแบคทีเรียบริเวณรากพืชในการยับยั้งโรคขอบใบแห้งของข้าวสายพันธุ์เศรษฐกิจของไทย	ทิพย์กมล ธิการาช
11	C11OC18102	16.21-16.40 น.	การศึกษาฤทธิ์ของรูตินต่อการแบ่งตัวของไวรัสพีอาร์อาร์เอส	อรอนงค์ เส้งเล่า
12	C12OC18103	16.41-17.00 น.	การเสริมผงรากปลาไหลเผือกใหญ่ในอาหารต่อการตอบสนองต่อความเครียด การกระตุ้นภูมิคุ้มกันและโลหิตวิทยาของไก่กระทง	สมคิด ชัยเพชร
13	C13OC18105	17.01-17.20 น.	การปรับปรุงกระบวนการผลิตการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากกล้วยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน	อลงกรณ์ เมืองไหว
รับเกียรติบัตร				

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

1	รองศาสตราจารย์ ดร. กฤษณะเดช เจริญสุธาสินี	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
2	รองศาสตราจารย์ ดร. กำชัย นุ้ยธิติกุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
3	รองศาสตราจารย์ ดร. ขวัญชีวัน บัวแดง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
4	รองศาสตราจารย์ ดร. ชานนท์ จันทรา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5	รองศาสตราจารย์ ดร. ชิตณรงค์ ศิริสถิตย์กุล	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
6	รองศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล เบ้าวัน	มหาวิทยาลัยมหิดล
7	รองศาสตราจารย์ ดร. ธนเศรษฐ์ เสนาวงศ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
8	รองศาสตราจารย์ ดร. นุชนภา ตั้งบริบูรณ์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
9	รองศาสตราจารย์ ดร. พิชัย ทองดีเลิศ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
10	รองศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เนียมนาค	มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
11	รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลพร ลักษมีวาณิชย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
12	รองศาสตราจารย์ ดร. สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
13	รองศาสตราจารย์ ดร. อัญชนา ประเทพ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
14	รองศาสตราจารย์ ดร. อำนวย คำตื้อ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
15	รองศาสตราจารย์ ดร. อุไร ทองหัวไผ่	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
16	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กมล จิรเสรีอมรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
17	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เก็ตถวา บุญปราการ	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
18	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จอมใจ แขมเพชร	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
19	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชลินดา อริยเดช	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
20	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณรรช หลักชัยกุล	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี
21	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ตติยาพร จารุมณีรัตน์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
22	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิตยา ผกามาศ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
23	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประภากร ธาราฉาย	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
24	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ รัตนพันธ์	มหาวิทยาลัยหาดใหญ่
25	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เร้าธนชลกุล	มหาวิทยาลัยบูรพา
26	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุจี ศรีสมบัติ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
27	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชมณี ยืนยงพุทธกาล	มหาวิทยาลัยบูรพา
28	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศิวฤทธิ์ พงศกรรังศิลป์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
29	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภวรรณ ถาวรชินสมบัติ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
30	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สถาพร ดิเรกบุษราคม	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
31	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมศักดิ์ ชอบตรง	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
32	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สาวิตรี รตโนภาส สุวรรณลี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
33	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิงหา ประสิทธิ์พงศ์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
34	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวารี นามวงค์	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
35	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อติพร แซ่อึ้ง	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
36	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุจน์ มะโนธรรม	มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง
37	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมลวรรณ วีระธรรมโม	มหาวิทยาลัยทักษิณ
38	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ทองกู้เกียรติกูล	มหาวิทยาลัยบูรพา
39	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภัทรานิษฐ์ สิทธินพพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
40	ดร. กิตติมา พันธ์พฤกษา	มหาวิทยาลัยบูรพา

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายนอกมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

41	ดร. ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสม	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
42	ดร. ขณิชถา พรหมเหลือง	มหาวิทยาลัยบูรพา
43	ดร. นพพล มิ่งเมือง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี
44	ดร. ปัทมาวรรณ จินดารักษ์	มหาวิทยาลัยพายัพ
45	ดร. ปานแก้วตา ลัคนาวานิช	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
46	ดร. ปิยะ ปานผู้มีทรัพย์	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
47	ดร. พนิตา สุมานะตระกูล	มหาวิทยาลัยทักษิณ
48	ดร. พิชญา ชัยนาค	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเขต 5 (ภูเก็ต)
49	ดร. พิเชษฎ์ จุลรอด	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
50	ดร. ไพฑูรย์ มนต์พานทอง	สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
51	ดร. ภัทรภร ผลิตากุล	มหาวิทยาลัยศิลปากร
52	ดร. สมศิริ พยัคฆรักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
53	ดร. ไสว ศิริทองถาวร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา
54	นาย ไชยวัฒน์ ไชยสุต	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
55	นาย มนูญ จิตต์ใจฉ่ำ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความวิจัยจากภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

1 รองศาสตราจารย์ ดร. ชิรวัฒน์ นิจเนตร
2 รองศาสตราจารย์ ดร. นิศศา ศิลปเสรฐ
3 รองศาสตราจารย์ ดร. สาวิตร พงศ์วัชร์
4 รองศาสตราจารย์ ดร. สุกัญญา วงศ์ธนะบูรณ์
5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลวรา สุวรรณพิมล
6 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชญานิศ ลือวานิช
7 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ บุญศรี
8 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทรงเกียรติ ภาวดี
9 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราโมทย์ เงียบประเสริฐ
10 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ผุสดี พรผล
11 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิทา จารุพูนผล
12 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รุ่งรัตน์ ทองสกุล
13 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิภาวรรณ บัวทอง
14 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวณิช ชัยนาค
15 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิชา วิริยมานุวงษ์
16 ดร. ณัฐพร รัตนพรรณ์
17 ดร. ดวงรัตน์ โกยกิจเจริญ
18 ดร. บัณฑิตย์ อันยงค์
19 ดร. พีรพงษ์ พึ่งแย้ม
20 ดร. ราชรถ ปัญญาบุญ
21 ดร. วรพงศ์ ไชยฤกษ์
22 ดร. วรพงศ์ ภูมิบ่อพลับ
23 ดร. วิญญู วีรยางกูร
24 ดร. ศิริวรรณ ฉัตรมณีรุ่งเจริญ
25 ดร. อดุล นาคะโร
26 ดร. อรุณศรี ว่องปฏิการ

สารบัญ

หน้า

B13OB18086 ออกแบบและสร้างชุดทดลองสัมประสิทธิ์การพาความร้อนของวัสดุราคาประหยัด
และเหลือใช้ที่หาง่ายในท้องถิ่นร่วมกับการจัดการเรียนการสอนแบบการทดลองเป็นฐาน.....273
โดย ขวัญชนก ประทุมศาลา
B14OB18116 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ
กับกรอบแนวคิดการพัฒนาพลเมือง MIDL สำหรับนักศึกษาครู.....283
โดย เกษศิริ ทองเฉลิม

กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 295

C01OC18008 "ผลของน้ำหมักชีวภาพเร่งการย่อยสลายฟางข้าวต่อการเจริญเติบโต
และผลผลิตข้าวพื้นเมืองอินทรีย์".....296
โดย อมรรัตน์ ชุมทอง
C02OC18017 การพัฒนาโต๊ะหมู่บูชา แรงบันดาลใจจากรูปทรงไทยประยุกต์.....308
โดย ณัฐธิดา จงรักษ์
C03OC18034 สมบัติเชิงความร้อนของผนังคอนกรีตที่แทรกแผ่นยางธรรมชาติผสมเส้นใยผักตบชวา.....318
โดย ฮานีซะห์ มูฮิ
C04OC18035 การดูดซับเสียงของยางธรรมชาติผสมเส้นใยจากลำต้นหมากและเส้นใยลูกตาล 329
โดย นูรีดา กะลูแป
C05OC18044 การใช้ชุดทดลองการควบคุมการเจริญเติบโตของผักกาดหอมโดยใช้แสงจากหลอด แอลอีดี.....340
โดย พรมรินทร์ ถินราช
C06OC18065 การผลิตผนังคอนกรีตแซนวิชวอลล์จากขี้เลื่อย.....358
โดย สุวัฒนา นิคม
C07OC18069 คอนกรีตบล็อกไม่รับน้ำหนักจากขยะกระเบื้องมุงหลังคาเพื่อลดมลภาวะ
ในเขตจังหวัดนครศรีธรรมราช.....367
โดย อุไรวรรณ วันทอง
C08OC18079 การทดสอบเพนิเทรชันเพื่อจำแนกเกรดแอสฟัลต์ผสมน้ำยางพาราธรรมชาติ.....376
โดย ปรเมษฐ หอมหวล
C09OC18099 ผลของสารพฤกษเคมี และวิตามินต่อการยับยั้งการแบ่งตัวของไวรัสพีอาร์อาร์เอส 382
โดย พิชานันท์ สืบสอาด
C10OC18100 การควบคุมทางชีวภาพของแบคทีเรียบริเวณรากพืชในการยับยั้งโรคขอบใบแห้ง
ของข้าวสายพันธุ์เศรษฐกิจของไทย.....392
โดย ทิพย์กมล ธิการาช
C11OC18102 การศึกษาฤทธิ์ของรูตินต่อการแบ่งตัวของไวรัสพีอาร์อาร์เอส.....401
โดย อรอนงค์ เส้งเล่า
C12OC18103 การเสริมผงรากปลาไหลเผือกใหญ่ในอาหารต่อการตอบสนองต่อความเครียด
การกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และโลหิตวิทยาของไก่กระทง.....410
โดย สมคิด ชัยเพชร

การผลิตผนังคอนกรีตแซนวิชวอลล์จากขี้เลื่อย

Manufacturing of concrete sandwich wall using sawdust

สุวัฒนา นิคม[1] ดิษฐพร แก้วมุนีโชค [2] สุภาพ บุญเรือง[3] วิศรุต ช่วยจันทร์[4] ประเสริฐ วังบุญคง[5]

[1]อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลท่างิ้ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280 โทรศัพท์ 08 6290 6244 อีเมล์ eangcivil@hotmail.com

[2]อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต เลขที่ 21 หมู่ 6 ตำบลรัษฎา อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต 83000 โทรศัพท์ 08 9733 3890 อีเมล์ proeng10697@gmail.com

[3]อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลท่างิ้ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280 โทรศัพท์ 08 3940 7988

[4]อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลท่างิ้ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280 โทรศัพท์ 09 4056 7256

[5]นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เลขที่ 1 หมู่ 4 ตำบลท่างิ้ว อำเภอเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช 80280 โทรศัพท์ 08 4189 7044

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาผลของขี้เลื่อยในการแทนที่เม็ดโฟม EPS ต่อกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นแห้งของผนังคอนกรีตแซนวิชวอลล์ วัตถุดิบประกอบด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์, มวลรวมเป็นขี้เลื่อยที่ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 10 และใช้สารกักกระจายฟองอากาศเป็นสารผสมเพิ่ม ปริมาณขี้เลื่อยแปรผันจากร้อยละ 100 115 130 และ 145 ทำการบ่มภายใต้ 3 ช่วงเวลาที่ 7 14 และ 28 วัน จากการทดลองค่ากำลังอัดผนังมวลเบาแซนวิชวอลล์ พบว่าแปรผันตามปริมาตรขี้เลื่อยและอายุบ่มคอนกรีต ส่วนค่าความหนาแน่นแห้งขึ้นอยู่กับปริมาตรขี้เลื่อยเป็นหลัก สัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาครั้งนี้คือการใช้ขี้เลื่อยเป็นส่วนผสมที่ร้อยละ 145 ให้ค่าความหนาแน่นต่ำสุด 0.98 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรและค่ากำลังอัด 38.9 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

คำสำคัญ: ขี้เลื่อย ผนังคอนกรีตแซนวิชวอลล์ กำลังอัด

Abstract

This research investigated the result of sawdust using as replacement of the EPS granular foam towards the compressive strength and dry density of the sandwich concrete wall panel. Raw materials, including Portland cement, the aggregate of sawdust passing through sieve No.10. In this point, the air-entraining was used as an admixture. The amount of sawdust varies from 100, 115, 130, and 145 percent, which have curing under 3 periods of 7, 14 and 28 days respectively. The experiment showed that the compressive strength of the lightweight concrete wall varied from the volume of sawdust and curing age of concrete, whereas the dry density depending upon the volume of sawdust as mainly. The optimum proportion of this study was the use of sawdust as an ingredient at 145 percent, which demonstrated the lowest density was at 0.98 g/cm^3 and the compressive strength was at 38.9 kg/cm^3.

Keyword: sawdust, concrete sandwich wall, compressive strength

1. บทนำ

ในปัจจุบันงานก่อสร้างประสบปัญหาขาดแคลนช่างก่ออิฐฉาบปูนที่มีฝีมือซึ่งส่งผลให้งานก่อสร้างล่าช้า ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการคิดนวัตกรรมใหม่ในงานก่อสร้างเพื่อใช้ทดแทนผนังก่ออิฐฉาบปูนในหลายรูปแบบ หนึ่งในนั้นคือ ผนัง EPS Concrete Sandwich Wall เป็นผนังมวลเบาชนิดหนึ่ง ซึ่งนิยมใช้ในงานก่อสร้าง เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ทนทาน และสามารถติดตั้งได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรหนักในการติดตั้ง โดยในขั้นตอนการผลิตผนัง EPS Concrete Sandwich Wall จะใช้ปูนซีเมนต์ น้ำ และเม็ดโฟม EPS ผสมให้เข้ากันโดยใช้แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดเป็นผิวทั้งสองด้านของแผ่น โดยทั่วไปจะมีขนาดประมาณ กว้าง 0.6 เมตรและสูง 2.4 เมตรโดยประมาณ ที่รอยต่อของแผ่นเว้นร่องสำหรับก่อปูนกาวเพื่อเชื่อมประสานระหว่างแผ่นต่อแผ่น จุดเด่นของผนังชนิดนี้คือการนำแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดเป็นผิวทั้งสองด้านเมื่อนำมาติดตั้งเป็นผนังแล้วทำให้ไม่ต้องฉาบปูนเพียงแต่เก็บขอบรอยต่อระหว่างแผ่นแล้วสามารถทาสีได้ จุดเด่นคือลดขั้นตอนการก่ออิฐจากที่ก่ออิฐก้อนเล็กหลายก้อนเหลือเพียงก่อผนัง EPS Concrete Sandwich Wall แผ่นใหญ่ไม่กี่แผ่นต่อผนังหนึ่งแผงและไม่จำเป็นต้องฉาบปูนทั้งสองด้านเหมือนผนังทั่วไปทำให้ลดเวลาในการฉาบปูนลงได้

เมื่อพิจารณาวัสดุที่ใช้ผลิตผนัง EPS Concrete Sandwich Wall พบว่าใช้เม็ดโฟม EPS ซึ่งเป็นโฟมพิเศษที่ไม่ลามไฟ ทำให้แผ่นมีน้ำหนักเบาประมาณ 60 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แต่เม็ดโฟม EPS มีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตผนัง Concrete Sandwich Wall งานวิจัยนี้จึงได้นำขี้เลื่อยซึ่งเป็นวัสดุที่เหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมแปรรูปไม้เพื่อใช้ทดแทนเม็ดโฟม EPS ซึ่งขี้เลื่อยเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นโดยเฉพาะภาคใต้ที่มีอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราและเฟอร์นิเจอร์เป็นจำนวนมาก ขี้เลื่อยมีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาด้วยเหตุนี้ขี้เลื่อยจึงมีความเหมาะสมในการนำมาทดแทนเม็ดโฟม EPS

โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขี้เลื่อยมาผลิตผนัง Concrete Sandwich Wall โดยพิจารณาองค์ประกอบด้านต่างๆ ได้แก่ การผสมขี้เลื่อยกับปูนซีเมนต์และน้ำ ทดสอบความข้นเหลวเพื่อประเมินความสามารถในการเทของ Concrete Sandwich Wall จากการใช้ขี้เลื่อยแทนที่เม็ดโฟม EPS ทดสอบสมบัติทางกายภาพได้แก่ ความหนาแน่นแห้งและทดสอบสมบัติเชิงกล ได้แก่ กำลังอัด ผลวิจัยที่ได้จะนำมาใช้เป็นแนวทางในการนำเศษวัสดุเหลือใช้มาพัฒนาเป็นวัสดุสำหรับทำผนังในงานก่อสร้าง โดยสามารถลดต้นทุนและเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ ซึ่งในอนาคตอาจนำมาใช้เป็นวัสดุทางเลือกเพื่อทดแทนอิฐมอญหรืออิฐบล็อกคอนกรีต

2. วัตถุประสงค์

2.1 ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำขี้เลื่อยทดแทนเม็ดโฟม EPS ในการผลิตผนัง Concrete Sandwich Wall

2.2 ศึกษาส่วนผสมที่เหมาะสมและวิธีการในการใช้ขี้เลื่อยทดแทนเม็ดโฟม EPS ในการผลิตผนัง Concrete Sandwich Wall

2.3 ศึกษาข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ของการใช้ขี้เลื่อยผลิตผนัง EPS Concrete Sandwich Wall

2.4 ศึกษากระบวนการนำมาใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การออกแบบส่วนผสม Concrete Sandwich Wall ในการวิจัยจะใช้ขี้เลื่อยที่ได้จากการเลื่อยไม้ซุงหรือที่ช่างไม้เรียกว่า“ขี้กบ”โดยก่อนนำมาผสมคอนกรีตนำขี้เลื่อยมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับการวิจัยขั้นแรกจะดำเนินการหาส่วนผสมที่เหมาะสมในการทำ Concrete Sandwich Wall ซึ่งในการทดลองได้ควบคุมปริมาณปูนซีเมนต์ น้ำและสารกักฟองอากาศให้คงที่ตามส่วนผสมที่ใช้ในการทำ Concrete Sandwich Wall จากเม็ดโฟม EPS ทั่วไป โดยเพิ่มปริมาตรขี้เลื่อยในแต่ละส่วนผสมร้อยละ 15 โดยปริมาตร ได้ส่วนผสมสำหรับการทดลองดังตารางที่ 1 เพื่อใช้ในการทดสอบหาค่ายุบตัวคอนกรีต ค่าความหนาแน่นแห้งและค่ากำลังอัด

ตารางที่ 1 สัญลักษณ์และส่วนผสมในการผลิต Concrete Sandwich Wall ต่อน้ำหนักปูน 1 กิโลกรัม

สัญลักษณ์	ปูนซีเมนต์ (กิโลกรัม)	ขี้เลื่อย(ลิตร)	น้ำ(ลิตร)	สารกักฟองอากาศ(cc)
SW 1.45	1	1.45	0.5	0.5
SW 1.30	1	1.30	0.5	0.5
SW 1.15	1	1.15	0.5	0.5
SW 1.00	1	1.0	0.5	0.5

ในการทำ Concrete Sandwich Wall หลังจากชั่งปูนซีเมนต์ ตวงขี้เลื่อย น้ำและสารกักฟองอากาศแล้ว ให้แบ่งน้ำที่ใช้ผสมประมาณ 30 cc ผสมกับสารกักฟองอากาศ หลังจากนั้นนำปูนซีเมนต์ผสมกับน้ำให้เข้ากันหลังจากนั้นค่อยๆ เติมสารกักฟองลงไปผสมให้เข้ากันจนสังเกตเห็นฟองอากาศกระจายตัวในซีเมนต์เพลส แล้วจึงค่อยๆ เติมขี้เลื่อยลงไปผสมให้เข้ากันแล้วจึงเทลงในแบบหล่อ

3.2 การทดสอบความเป็นไปได้ในการนำขี้เลื่อยมาใช้เป็น Concrete Sandwich Wall ในส่วนนี้ได้ทำการทดลองความสามารถเทได้ (Workability) โดยใช้การทดสอบหาค่ายุบตัว (slump test) ตามมาตรฐาน ASTM C143 โดยใช้กรวยตัดและเหล็กกระทุ้ง กรวยตัดตอนบนมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 120 มิลลิเมตร ตอนล่างมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 203 มิลลิเมตร มีหูจับและมีแผ่นเหล็กยื่นออกมาให้เท้าเหยียบทั้งสองข้าง ส่วนเหล็กกระทุ้งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มิลลิเมตร ยาว 600 มิลลิเมตร ปลายกลมมนบรรจุคอนกรีตลงในแบบ 3 ชั้นๆ ละประมาณเท่าๆ กันโดยปริมาตร แต่ละชั้นกระทุ้งด้วยเหล็กกระทุ้ง 25 ครั้งกระจายให้ทั่วถึงตลอดหน้าตัด เมื่อครบ 3 ชั้นยกกรวยขึ้นแล้ววัดความสูงของคอนกรีต

3.3 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของ Concrete Sandwich Wall ทดสอบค่าความหนาแน่นแห้งของ Concrete Sandwich Wall ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 ขั้นตอนการเตรียมชิ้นทดสอบจะหล่อก้อนลูกบาศก์ขนาด 50 มิลลิเมตร โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนแต่ละด้านไม่เกิน 1 มิลลิเมตร เครื่องมือที่ใช้วัดความยาวต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่า1 มิลลิเมตรและเครื่องชั่งที่สามารถชั่งได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 1 กรัม วิธีการทดสอบเริ่มจาก อบชิ้นทดสอบจนแห้งสนิทจนได้น้ำหนักคงที่ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส วัดขนาดมิติทั้งสามด้านและชั่งน้ำหนัก ค่าความหนาแน่นแห้งได้จากค่าน้ำหนักชิ้นทดสอบหลังอบต่อปริมาตรชิ้นทดสอบ

3.4 การทดสอบสมบัติเชิงกลของ Concrete Sandwich Wall ทำการทดสอบกำลังอัดของ Concrete Sandwich Wall เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 โดยหล่อก้อนลูกบาศก์ขนาด 50 มิลลิเมตร โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนด้านละไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ทำการทดสอบกำลังอัดที่อายุบ่ม 7 14 และ 28 วัน ค่าที่ได้จากการทดสอบเฉลี่ยจากจำนวน 3 ตัวอย่าง อุปกรณ์ที่ใช้ทดสอบต้องประกอบด้วยคุณลักษณะดังนี้ เครื่องมือที่ใช้วัดความยาวต้องวัดได้ละเอียดถึง 1 มิลลิเมตร เครื่องทดสอบกำลังอัดต้องอ่านค่าแรงอัดได้ละเอียดถึง 100 นิวตัน และสามารถควบคุมอัตราการเพิ่มแรงอัดระหว่าง 0.05-0.20 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตรต่อวินาที โดยในการทดสอบกำลังอัดหนึ่งอัตราส่วนผสมจะหล่อตัวอย่างพร้อมกันจำนวน 9 ตัวอย่างดังภาพที่ 1

ภาพที่ 1 ตัวอย่างก้อนลูกบาศก์ขนาด 50 มิลลิเมตรในหนึ่งส่วนผสม

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ผลการทดสอบความเป็นไปได้ในการนำขี้เลื่อยมาใช้เป็น Concrete Sandwich Wall จากการทดสอบหาค่ายุบตัว (slump test) ตามมาตรฐาน ASTM C143 โดยเปรียบเทียบกับการยุบตัวของ Concrete Sandwich Wall จากเม็ดโฟม EPS ที่อัตราส่วนผสมเดียวกันคือ ปูนซีเมนต์ 1 กิโลกรัม เม็ดโฟม EPS 1.45 ลิตร น้ำ 0.5 ลิตร และสารกักฟองอากาศ 0.5 cc จากการทดลองพบว่ามีค่าการยุบตัว 23 เซนติเมตร ดังภาพที่ 2(ก) แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าการยุบตัวของ Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยทั้ง 4 ส่วนผสมที่ทดสอบพบว่าไม่มีค่าการยุบตัวเลยดังภาพที่ 2(ข)

(ก) (ข)

ภาพที่ 2 ค่าการยุบตัวของ Concrete Sandwich Wall (ก) ใช้เม็ดโฟม EPS เป็นส่วนผสม (ข)ใช้ขี้เลื่อยเป็นส่วนผสม

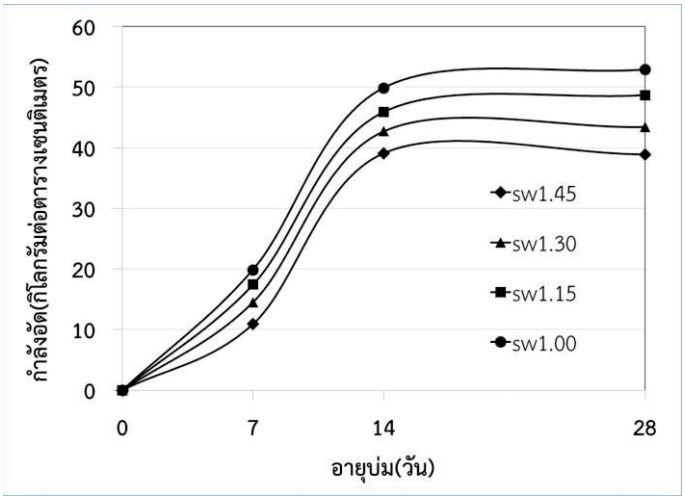
ดังนั้นจะเห็นได้ว่าขี้เลื่อยมีผลอย่างมากต่อค่าการยุบตัวเมื่อเปรียบเทียบกับเม็ดโฟม EPS เป็นส่วนผสมซึ่งมีผลอย่างมากต่อการเทลงในแบบที่มีความแคบไม่ถึง 10 เซนติเมตรอย่างผนัง Concrete Sandwich Wall ทั่วไป โดยผลที่เกิดขึ้นมีสาเหตุจากลักษณะรูปร่างของขี้เลื่อยที่เป็นเส้นแบนยาว

4.2 ผลการทดสอบสมบัติทางกายภาพของ Concrete Sandwich Wall จากการทดสอบค่าความหนาแน่นแห้งของ Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยทั้ง 4 ส่วนผสม ได้แก่ SW 1.45 SW 1.30 SW 1.15 และ SW 1.00 มีค่า 0.98 1.05 1.10 และ 1.17 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรตามลำดับดังตารางที่ 2 โดยปริมาณขี้เลื่อยที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าความหนาแน่นแห้งลดลง เพราะขี้เลื่อยมีค่าความหนาแน่นแห้งน้อยกว่าคอนกรีต แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ Concrete Sandwich Wall จากเม็ดโฟม EPS ที่มีค่าความหนาแน่นแห้ง 0.6 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร พบว่ามีค่าความหนาแน่นแห้งสูงกว่ามาก ส่งผลให้เมื่อนำมาผลิตเป็นแผ่นขนาดมาตรฐานขนาดกว้าง 0.6 เมตรและสูง 2.4 เมตร ทำให้มีน้ำหนักประมาณ 150 กิโลกรัม ซึ่งทำให้เป็นอุปสรรค์ต่อการขนย้ายและติดตั้ง

ตารางที่ 2 ค่ากำลังอัดและความหนาแน่นแห้ง Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยที่อายุบ่ม 7 14 และ 28 วัน

สัญลักษณ์	กำลังอัด (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)			ค่าความหนาแน่นแห้ง (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)
	อายุบ่ม 7 วัน	อายุบ่ม 14 วัน	อายุบ่ม 28 วัน	
SW 1.45	10.9	39.1	38.9	0.98
SW 1.30	14.5	42.7	43.4	1.05
SW 1.15	17.4	45.9	48.7	1.10
SW 1.00	19.9	49.9	52.9	1.17

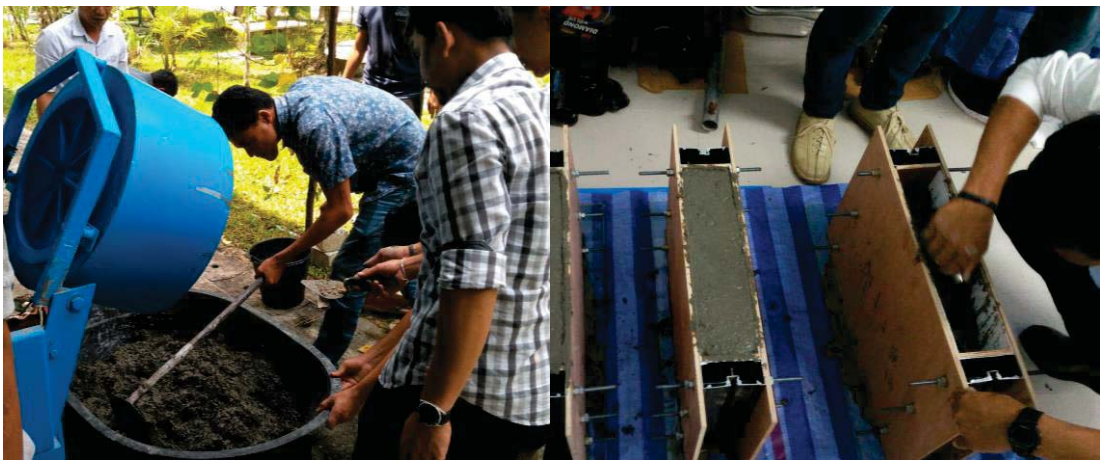
4.3 การทดสอบสมบัติเชิงกลของ Concrete Sandwich Wall จากการทดสอบค่ากำลังอัดทั้ง 4 ส่วนผสมที่อายุบ่ม 7 14 และ 28 วันมีค่าดังตารางที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบแนวโน้มของกำลังอัดพบว่า Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยมีพฤติกรรมการเพิ่มขึ้นของกำลังอัดตามอายุบ่มที่เพิ่มขึ้นเหมือนกับคอนกรีตทั่วไป แต่ค่ากำลังอัดในช่วงอายุบ่ม 0-7 วันเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับช่วง 7-14 วัน โดยค่ากำลังอัดสูงสุดที่ 28 วันของส่วนผสมทั้งหมดได้แก่ SW 1.45 SW 1.30 SW 1.15และ SW 1.00 มีค่า 38.9 43.4 48.7 และ 52.9 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรสูงกว่า Concrete Sandwich Wall จากเม็ดโฟม EPS ที่ความหนาแน่น 0.6-0.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่ากำลังอัดประมาณ 20-30 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร แนวโน้มของค่ากำลังอัดลดลงตามปริมาตรของขี้เลื่อยที่เพิ่มขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่ากำลังอัดเพิ่มขึ้นตามค่าความหนาแน่นแห้งที่เพิ่มขึ้นดังภาพที่ 3 จากการทดลองพบว่าที่อายุบ่ม 28 วันเมื่อเปรียบเทียบกำลังอัดระหว่าง SW 1.00 กับ SW 1.45 ที่มีปริมาณการแทนที่ขี้เลื่อยอีกร้อยละ 45 ส่งผลให้กำลังอัดลดลง 14 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตรคิดเป็นร้อยละ 26.5



ภาพที่ 3 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่ากำลังอัดที่อายุบ่ม 7 14 และ 28 วัน

4.4 อภิปรายผล จากการพิจารณาการนำขี้เลื่อยแทนที่เม็ดโฟม EPS ในการผลิต Concrete Sandwich Wall โดยพิจารณาทั้งสามด้านดังที่กล่าวมาแล้ว การแทนที่โฟม EPS ด้วยขี้เลื่อยให้ผลในด้านการกำลังที่ดีกว่า แต่มีจุดด้อย 2 ประการได้แก่ ความสามารถในการเทได้ของ Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยและในด้านน้ำหนักต่อพื้นที่แผ่นหรือค่าความหนาแน่นของ Concrete Sandwich Wall เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เม็ดโฟม ESP ด้วยสาเหตุดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการนำมาขี้เลื่อยมาใช้เป็นวัตถุดิบแทนเม็ดโฟม ESP สำหรับกระบวนการผลิตเป็นผนัง Concrete Sandwich Wall ซึ่งมีขนาดมาตรฐานทั่วไปที่กว้าง 0.6 เมตรและสูง 2.4 เมตร นั้นทำได้ยากและไม่สามารถใช้ปั๊มคอนกรีตในการลำเลียงได้เพราะ Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยมีค่าการยุบตัวต่ำมีความหนืดสูง อีกทั้งแผ่นยังมีน้ำหนักมากเป็นอุปสรรค์ในการขนย้ายและติดตั้งในสถานที่ก่อสร้าง

แนวทางในการประยุกต์ใช้งาน Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยจากการทดลองทั้ง 4 ส่วนผสมเพื่อพิจาณาด้านกำลังอัดทุกส่วนผสมมีกำลังอัดสูงกว่าการใช้เม็ดโฟม ESP ดังนั้นเมื่อพิจารณาในด้านการใช้งานส่วนผสม SW 1.45 เหมาะสมที่จะนำมาใช้งานเพราะมีค่าความหนาแน่นแห้งน้อยที่สุด โดยในขั้นตอนการผสมควรใช้เครื่องผสมคอนกรีตแบบลูกข่างดังภาพที่ 4(ก) และควรลดขนาดแผ่นผนัง Concrete Sandwich Wall ให้มีขนาดเล็กลงหรือให้มีความสูงของแบบหล่อไม่เกิน 50 เซนติเมตร จึงจะสามารถเทลงในแบบได้โดยไม่เกิดช่องว่างดังภาพที่ 4(ข) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบราคาแล้ว Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยใช้วัตถุดิบในการผลิตเฉพาะปูนซีเมนต์และสารกักฟองอากาศ ส่วนขี้เลื่อยเป็นวัสดุเหลือทิ้งไม่มีมูลค่า โดยปริมาตร 1 ลิตรราคาประมาณ 2.75 บาทไม่รวมแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

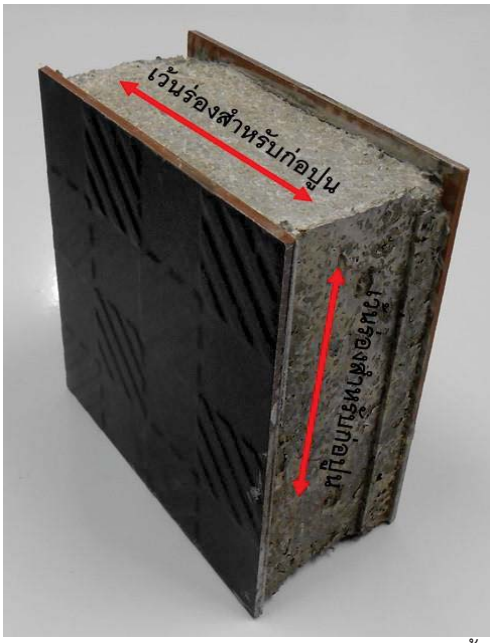


(ก) (ข)

ภาพที่ 4 การประยุกต์ใช้งาน Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อย (ก) การใช้เครื่องผสมแบบลูกข่าง (ข) แบบหล่อที่มีความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตร

5. ข้อเสนอแนะ

นอกจากการนำแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดเป็นผิวทั้งสองด้านของแผ่น Concrete Sandwich Wall ยังสามารถใช้แผ่นกระเบื้องบุผนังทำผิวทั้งสองด้านของแผ่น Concrete Sandwich Wall ซึ่งสามารถนำแผ่นกระเบื้องบุผนังมาใช้ได้โดยกำหนดขนาดแบบหล่อให้สอดคล้องตามขนาดแผ่นกระเบื้อง แบบหล่อเว้นร่องสำหรับก่อปูนกาวและเว้นช่องไว้สอดแผ่นกระเบื้องทั้งสองด้าน โดยเมื่อแกะหล่อแบบหล่อแล้วจะได้แผ่น Concrete Sandwich Wall ที่มีร่องสำหรับก่อปูนกาวที่ขอบทั้ง 4 ด้านดังภาพที่ 5 โดยการใช้แผ่นกระเบื้องบุผนังนอกจากจะได้ความสวยงามของแผ่นกระเบื้องเมื่อเทียบกับแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดแล้วแผ่นกระเบื้องบุผนังเมื่อประกอบเป็นแบบหล่อก็มีขนาดความสูงไม่มากจึงสามารถเท Concrete Sandwich Wall จากขี้เลื่อยลงในแบบได้ง่าย แต่อาจต้องใช้แบบหล่อจำนวนมากในการผลิตเพื่อใช้ได้ปริมาณมากๆ



ภาพที่ 5 Concrete Sandwich Wall โดยใช้แผ่นกระเบื้องบุผนัง

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งได้รับแนวคิดจากนายดิษฐพร แก้วมุนีโชค อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ในการนำขี้เลื่อยผสมคอนกรีตมาใช้ผลิตเป็นผนังและความทุ่มเทจากการทำโครงงานนักศึกษาภาค กศ.บป. ของนักศึกษารหัส 58 สาขาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราชที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา

7. บรรณานุกรม

เครือซีเมนต์ไทย (2548). ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัทปูนซีเมนต์ไทยอุตสาหกรรม จำกัด.

ชัยชาญ โชติถนอม คำภีร์ จิตชัยภูมิ และเรืองรุชดิ์ ธีระโรจน์ (2550). คอนกรีตบล็อกมวลเบาผสมเถ้าแกลบและเถ้าชานอ้อย. การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 12 หน้า 242-246

พรนรายณ์ บุญราศรี และ ดนุพล ตันนโยภาส (2551). การปรับปรุงคุณภาพของคอนกรีตมวลรวมจากกะลาปาล์มน้ำมันด้วยเถ้าแกลบที่มีต่อสมบัติทางกายภาพและเชิงกล. การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ครั้งที่ 6. 8-9 พฤษภาคม 2551

สมิตร ส่งพิริยะกิจ และปริญญา จินดาประเสริฐ (2549). การผลิตอิฐมวลเบาจากวัสดุรีไซเคิล. การประชุมวิชาการทางเทคโนโลยี และนวัตกรรมสำหรับการพัฒนาอย่างยั่งยืน มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 25-26 มกราคม พ.ศ.2549. หน้า 586-589

สุรเชษฐ์ จิงเกษมโชคชัย(2546). วราภรณ์ คุณาวนากิจ, ลดา พันธุ์สุขุมธนา, วรณา ต. แสงจันทร์, พิมพวัลคุ์ วัฒโนภาส. อิฐมวลเบาจากเถ้าลอยลิกไนต์. วารสารกรมวิทยาศาสตร์บริการ หน้า 36-38.

สุวัฒนา นิคมและคณะ (2560). การประเมินกำลังอัดเป้าหมายเฉลี่ยโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการตัดสินใจ. รายงานการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. หน้า 138-142.

Benayoune, A., A. A. A. Samad, D. N. Trikha, A. A.Abang Ali, and S. H. M. Ellinna. 2008. "Flexural Behaviour of Pre-cast Concrete Sandwich Composite Panel — Experimental and Theoretical Investigations."Construction and Building Materials 22 (4):580–592.

Chong Ann, LY. 2010. Strength of Concrete with Spent Bleaching Earth as Cement Replacement. Thesis. Faculty of Civil Engineering and Earth Resources, University Malaysia Pahang. Malaysia.

PCI Committee on Precast Concrete Sandwich Panels.2011. "State of the Art of Precast/Prestressed Concrete Sandwich Wall Panels." PCI Journal 56 (2): 131–176.

PCI Committee on Precast Concrete Sandwich Panels.1997. "State-of-the-Art of Precast/Prestressed SandwichWall Panels." PCI Journal 42 (2): 1–61.

Pessiki, S., and A. Mlynarczyk. 2003. "Experimental Evaluation of the Composite Behavior of Precast Concrete Sandwich Wall Panels." PCI Journal 48 (2): 54–71.

Tee, CK. 2010. Performance of Spent Bleaching Earth as Cement Replacement in Concrete. Thesis. Faculty of Civil Engineering and Earth Resources, University Malaysia Pahang. Malaysia.

Wangrakdiskul, U, Kleepung, T, & Srihakham, P. 2008. The Possibility Study of Using Laterite Clay, Soil and Cement Interlocking for Non Fired Wall Tiles. Proceedings of Industrial Engineering Network Conference 2008. 20th-22ndOctober. pp10-15.Songkhla. Thailand ,

ประวัติผู้วิจัย

1. ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล	**นายสุวัฒนา นิคม**
ตำแหน่งปัจจุบัน	**พนักงานมหาวิทยาลัย**
วัน เดือน ปี เกิด	**4 มิถุนายน พ.ศ. 2525**
ที่อยู่ปัจจุบัน	**111/13 หมู่ที่ 6 ต.มะม่วงสองต้น**
	อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช
เบอร์โทรศัพท์	
เบอร์โทรสาร	
เบอร์โทรศัพท์มือถือ	**08 6290 6244**

2. ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ.ที่จบ	วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สถาบันที่จบ
2553	วศ.ม.	วิศวกรรมโยธา	ม.สงขลานครินทร์
2548	วศ.บ.	วิศวกรรมโยธา	ม.สงขลานครินทร์

3. ประวัติการทำงาน

ช่วงปี พ.ศ.	ตำแหน่ง	หน่วยงาน
2549	อาจารย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

4. ผลงานด้านการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

สุวัฒนา นิคม, ดิษฐพร แก้วมุนีโชค และ กิตติภูมิ ศุภลักษณ์ปัญญา. (2556). การประเมินอิฐดินประสานโดย ใช้ค่ากำลังอัดแกนเดียว. การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 51 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 5-7 กุมภาพันธ์ 2556. หน้า 217-223.

สุวัฒนา นิคม. การประเมินกำลังอัดเป้าหมายเฉลี่ยโดยใช้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานในการตัดสินใจ. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เมษายน 2560.

สุวัฒนา นิคม. การสืบสวนเบื้องต้นการเกิดอุบัติเหตุจราจรในเขตก่อสร้างทางหลวงกรณีศึกษาทางหลวงหมายเลข 41. จังหวัดนครศรีธรรมราช. การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช เมษายน 2560.

งานวิจัยที่กำลังดำเนินการ