

# รายงานการศึกษา

เพื่อหามาตรการป้องกันการสัมผัสใยหินโครโซไทล์  
ในการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องหลังคา



โดย



สมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งเอเชีย

เมษายน 2555

## คำนำ

ประเทศไทยมีการนำเข้าใยหินโครโซไทล์มาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆเป็นเวลานานไม่น้อยกว่า 50 ปี ในช่วงปี พ.ศ. 2550-พ.ศ. 2553 มีประมาณ 40,000-50,000 ตันต่อปี ร้อยละ 90 ของใยหินโครโซไทล์ที่นำเข้าได้นำไปใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ เช่น กระเบื้องใยหิน (Fiber Cement) และท่อซีเมนต์ (Cement Pipe)

สำหรับความเป็นอันตรายในกรณีของ Asbestos Cement นั้น Health and Safety Executive (HSE) แห่งสหราชอาณาจักรจัดให้มีความเสี่ยงอันตรายต่อสุขภาพน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ใยหินอื่นๆ เนื่องจากมีส่วนการใช้แร่ใยหินในผลิตภัณฑ์ประมาณร้อยละ 10 และความแข็งแรงของผลิตภัณฑ์ Asbestos Cement ที่เกิดจากการจับตัวระหว่างซีเมนต์และใยหินโครโซไทล์เป็นชนิดยึดเกาะแน่น ทำให้เกิด Airborne Fiber ที่จะแพร่กระจายออกจากผลิตภัณฑ์ได้ยาก และไม่ได้ควบคุมในการรื้อถอน สำหรับประเทศไทยยังไม่ได้มีการศึกษาอันตรายจากการรื้อถอนและมุ่งหลังคา ส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาการตัดบดแต่งแผ่นกระเบื้องในโรงงานอุตสาหกรรม ข้อมูลด้านผู้บริโภคจึงมีน้อยมาก

รายงานฉบับนี้เสนอผลการศึกษาสภาพปัญหาการฟุ้งกระจายใยหินโครโซไทล์ (Airborne Fiber) ในการติดตั้งรื้อถอนกระเบื้องใยหินโครโซไทล์ในอาคารที่มีการใช้ทั่วไปได้แก่ วัด โรงเรียน อาคารที่พักอาศัยในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ซึ่งจัดขึ้นเนื่องจากได้ตระหนักถึงความสำคัญของการติดตามดูแลสภาพการใช้กระเบื้องซีเมนต์ใยหินที่อาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพจากการติดตั้งรื้อถอนในอาคารต่างๆ

ผลการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ได้รู้ถึงกระบวนการรื้อถอนติดตั้งกระเบื้องใยหินโครโซไทล์ สภาพแวดล้อมของการทำงาน ความปลอดภัยและความเสี่ยงที่จะมีผลต่อสุขภาพภายในอาคารทั่วไป ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งระดับนโยบายและระดับปฏิบัติต่อไป

รศ.ดร.ชมภูศักดิ์ พูลเกษ

เลขาธิการสมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

## สารบัญ

หน้า

<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>	
1.	ลักษณะปัญหา.....	1-2
2.	วัตถุประสงค์.....	2
<b>บทที่ 2</b>	<b>วิธีดำเนินการศึกษา.....</b>	<b>3-4</b>
<b>บทที่ 3</b>	<b>ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ</b>	
1.	ลักษณะการติดตั้งกระเบื้อง.....	5
2.	ลักษณะงาน.....	6
3.	ผลการตรวจสภาพแวดล้อมการทำงาน.....	7
4.	บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	7-8
	<b>ตารางที่ 1</b> รายงานการวิเคราะห์ตัวอย่างใยหินในพื้นที่ทำงาน.....	9
	<b>กราฟที่ 1-6</b> แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos.....	10-16
	<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>17</b>
<b>ภาคผนวก</b>		
	แบบสำรวจการรื้อถอนและมุงหลังคา	
	รายงานการตรวจวัดฝุ่นครั้งที่ 1-6	
	การติดตั้งกระเบื้องมุงหลังคา	
<b>คำนิยม</b>		

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ลักษณะปัญหา

แร่ใยหินที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆ มี 2 กลุ่มได้แก่ แอมฟิโบล (Amphiboles) เช่น โครซิโดไลท์ (Blue Asbestos) อะโมไซต์ (Brown Asbestos) ทริโมไลท์ แอนโทไฟไลท์ แอคทิโนไลท์ ลักษณะเป็นเส้นใยเดี่ยวรูปทรงกระบอก ปัจจุบันได้เลิกใช้เนื่องจากมีอันตรายมากกว่าชนิดเซอร์เพนไทน์ (Serpentine) ซึ่งเป็นกลุ่มที่สอง รูปร่างมีลักษณะเป็นเกลียวพันคล้ายเชือกประกอบด้วยเส้นใยย่อยจำนวนมาก ความเป็นอันตรายของแร่ใยหินกลุ่มเซอร์เพนไทน์ ซึ่งได้แก่ โครโซไทล์ องค์การอนามัยโลกได้สรุปว่ามีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าก่อให้เกิดมะเร็งเยื่อหุ้มปอดและมะเร็งปอด ซึ่งได้มีการศึกษาของ Dr. Bernstein พบว่าโครโซไทล์ไม่น่าเกิดอันตรายต่อสุขภาพ แต่ผลการทดลองยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่

เนื่องจากแร่ใยหินเป็นแร่ที่เกิดจากธรรมชาติ ไม่ได้เกิดจากการผลิตจากต้นไม้ เช่น เส้นใยกระดาษ (Cellulose) หรือ PVA (Polyvinyl alcohol) โดยใช้น้ำมันปิโตรเลียมมาเป็นสารตั้งต้น จึงมีราคาถูกกว่าเส้นใยที่มนุษย์ผลิตขึ้นมา ประกอบด้วยใยหินโครโซไทล์มีสมบัติพิเศษที่มีความแข็งแรง ทนร้อน เป็นฉนวนไม่นำไฟฟ้า ทนต่อกรดต่างได้ดี เมื่อผสมกับซีเมนต์จะทำให้ผลิตภัณฑ์แข็งแรง ทนทาน จึงนิยมนำมาใช้ผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น กระเบื้องและท่อซีเมนต์ เบรก-คลัทช์ ประเก็น เสื่อกันไฟ เป็นต้น และในปี 2007 Health and Safety (HSE) แห่งสหราชอาณาจักร ได้เผยแพร่การศึกษาเส้นใยโครโซไทล์ในซีเมนต์ว่ามีความเสี่ยงน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ใยหินอื่นๆ เนื่องจากมีอยู่ประมาณร้อยละ 10 และซีเมนต์ร้อยละ 90 มีการยึดเกาะแน่น ทำให้ยากที่จะเกิดเส้นใยอิสระแพร่กระจายออกจากซีเมนต์ การที่ปัจจัยเสี่ยงน้อยทำให้การรื้อถอนจึงไม่จำเป็นต้องแจ้ง HSE และไม่จำเป็นต้องมีใบอนุญาต

ประเทศไทยควบคุมการนำเข้าตามกฎหมายวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 โดยอนุญาตให้นำเข้าได้เฉพาะชนิดเส้นใยโครโซไทล์ ส่วนประเภทอื่นๆได้ห้ามนำเข้ามาหลายปีแล้ว ส่วนใหญ่นำมาใช้ในการผลิตกระเบื้องใยหิน ท่อใยหิน และเบรก-คลัทช์ การศึกษาปริมาณเส้นใยในสภาพการทำงานจะมีแต่เฉพาะในส่วนภาคอุตสาหกรรม ส่วนการนำผลิตภัณฑ์กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ไปใช้ในภาคอื่น เช่น บ้านเรือน วัด โรงเรียน ฟาร์ม ตลาด เป็นต้น โดยนิยมใช้ทั้งในเขตกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด ยังไม่มีการศึกษาผลกระทบ และข้อมูลทางระบาดวิทยาส่วนใหญ่จะได้รับการคาดคะเนข้อมูลที่มีอยู่และอ้างอิงข้อมูลจากการใช้ในต่างประเทศซึ่งมีลักษณะการใช้ที่แตกต่างกัน

ขณะนี้ได้มีการนำเสนอฝุ่นที่เกิดจากการตัดกระเบื้องใยหิน และผลักดันให้ มีการควบคุมการรื้อถอนผลิตภัณฑ์กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ ประกอบกับภาครัฐได้มีนโยบายในการศึกษาและหามาตรการในการลด การใช้แร่ใยหินในผลิตภัณฑ์ต่างๆ ตามข้อเสนอของคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ สมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งเอเชียได้ตระหนักในปัญหาดังกล่าว และมี

ความห่วงใยสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการรื้อถอนและติดตั้งหลังคา จึงได้ศึกษาปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้น รวมทั้ง  
มาตรการ แนวทางปฏิบัติที่ปลอดภัย

## 2. วัตถุประสงค์การศึกษา

1. เพื่อประเมินการสัมผัสใยหินโครโซไทล์ในการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้อง
2. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการกำหนดมาตรการในการรื้อและติดตั้งกระเบื้อง
3. เพื่อศึกษาวิธีควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่นในการรื้อถอน การตัดมุมกระเบื้องและการติดตั้งกระเบื้อง

## บทที่ 2

### วิธีดำเนินการศึกษา

ข้อมูลการศึกษาครั้งนี้ได้เก็บจากกลุ่มอาคารที่ใช้กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ เป็นอาคารประเภทต่างๆ คือ วัด โรงเรียน บ้านจัดสรร ในกรุงเทพมหานคร ปริมณฑล ได้แก่ สมุทรปราการ นนทบุรี พระนครศรีอยุธยา และในต่างจังหวัด ได้แก่ ราชบุรี และสระบุรี จำนวนทั้งสิ้น 6 แห่ง โดยเก็บข้อมูลทั้งเรื่อง อาคาร การรื้อถอน การติดตั้งกระเบื้อง และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

### วิธีดำเนินการศึกษา

1. ระยะเตรียมการ ระยะนี้ใช้เวลาประมาณ 2 สัปดาห์ ภาระกิจที่ดำเนินการ คือ

1.1 การประชุมร่วมกันของทีมศึกษาเก็บข้อมูล เพื่อพิจารณาแผนการปฏิบัติงานภาคสนามและมอบหมายหน้าที่รับผิดชอบ

1.2 ติดต่อประสานงานกับผู้รับผิดชอบดูแลอาคาร และช่างที่ดำเนินการเพื่อทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับประเภทอาคาร สถานที่ตั้ง

1.3 จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์การเก็บตัวอย่างและแบบฟอร์มเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบสำรวจเบื้องต้น แบบบันทึกข้อมูลสภาพแวดล้อม

2. ระยะเก็บข้อมูล ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 2 เดือน คือช่วงกุมภาพันธ์ 2555 ถึง มีนาคม 2555 การเก็บข้อมูลในอาคารต่างๆรวม 6 อาคาร เขตพื้นที่ต่อไปนี้คือ

กรุงเทพมหานคร	พื้นที่ เขตวัฒนา
จังหวัดสมุทรปราการ	พื้นที่ อำเภอบางพลี
จังหวัดนนทบุรี	พื้นที่ แจ้งวัฒนะ 24
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	พื้นที่ ตำบลมหาพรหมณ์ อำเภอบางบาล
จังหวัดราชบุรี	พื้นที่ ตำบลดอนกรวย อำเภอดำเนินสะดวก
จังหวัดสระบุรี	พื้นที่ อำเภอกำแพงไพล

3. การเก็บตัวอย่างและวิธีการวิเคราะห์

3.1 ศึกษาวิธีการปฏิบัติงาน ได้แก่ การชนกระเบื้อง การรื้อถอน การติดตั้ง การตัด

3.2 ศึกษาปริมาณความเข้มข้นของใยหินโครโซไทล์ในงาน ตัด เเจาะ ชนกระเบื้อง โดยเก็บตัวอย่างติดอุปกรณ์ที่ตัวคนงาน และติดตั้งไว้บริเวณปฏิบัติงานรวมทั้งหมด 24 ตัวอย่าง เก็บที่ตัวคนงาน 12 ตัวอย่างและบริเวณปฏิบัติงาน 12 ตัวอย่าง

### 3.3 การวิเคราะห์และการจัดทำรายงาน

3.3.1 วิธีวิเคราะห์ NIOSH Method # 7400 (Phase Contrast Microscope), Fourth Edition 1994 ระยะเวลาการวิเคราะห์ประมาณ 15 วัน 3 ช่วง คือ กุมภาพันธ์ มีนาคม และเมษายน 2555

3.3.2 ระยะเวลาการจัดทำรายงานประมาณ 15 วัน ช่วง เมษายน 2555

### 3.4 เกณฑ์มาตรฐานความปลอดภัย ใช้มาตรฐาน ดังนี้

---

แหล่งอ้างอิง	ค่ามาตรฐาน (เฉลี่ย 8 ชั่วโมง)
<sup>1*</sup> ACGIH (2011) <sup>(F)</sup>	0.1 เส้นใย/ลบ.ชม.
<sup>2*</sup> กระทรวงมหาดไทย	5 เส้นใย/ลบ.ชม.

---

<sup>1\*</sup> American Conference of Governmental Industrial Hygienists <sup>(F)</sup>

<sup>2\*</sup> กระทรวงมหาดไทย ตามประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103

<sup>(F)</sup> ค่าความเข้มข้นต่ำสุดของปริมาณออกซิเจน

การนำมาตรฐานไปใช้ต้องคำนึงถึงปริมาณออกซิเจนที่ความดันปกติ (Barometric Pressure torr, Dry air 760 kilopascals) และ Oxygen Partial Pressure (pO<sub>2</sub> Equivalent torr dry air) ที่ 20.948% ที่ 159 kilopascals และ เปอร์เซ็นต์ออกซิเจน 20.9% (%O<sub>2</sub> Equivalent) Dry Air at sea level เนื่องจากการได้รับออกซิเจนในเลือดต่ำสามารถได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ อาจทำให้เกิดอาการผิดปกติได้ เช่น หน้ามืด วิงเวียน เป็นต้น จึงต้องนำปัจจัยด้านสุขภาพคนงาน สภาวะแวดล้อมในการทำงาน ระยะเวลาการสัมผัสมาพิจารณาด้วย

---

\*NIOSH : National Institute for Occupational Safety and Health (USA)

### บทที่ 3

#### ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

##### 1. ลักษณะการติดตั้งและประเภทอาคาร

กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ ในกลุ่มศึกษานี้ ส่วนใหญ่ใช้กระเบื้องลอนคู่จำนวน 4 ใน 6 แห่ง ส่วนอีก 2 แห่งใช้กระเบื้องลอนเล็ก และจตุลอน

กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร เป็นอาคารเอนกประสงค์ที่มีขนาดกลางใช้กระเบื้อง 2000 แผ่น สร้างในปี พ.ศ. 2505 อายุกระเบื้อง 50 ปี สภาพกระเบื้องส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาพดี เป็นการรื้อกระเบื้องเก่า และติดตั้งกระเบื้องใหม่ชนิดลอนคู่ขาวไปพร้อมกันโดยใช้ขอ ป . ปลา ยึดกับแปให้ปลายขอสอดทะลุ (ใช้เหล็กปลายแหลมตอก) แล้วสวมน็อตขัน ไม่มีการตัดกระเบื้อง

อาคารที่เป็นลักษณะบ้านจัดสรร จำนวน 2 แห่ง แห่งแรกเป็นอาคารแถว ขนาด 3 ชั้น 12 อาคารแถว ใช้กระเบื้องจำนวน 952 แผ่นต่อ 1 อาคารแถว เป็นอาคารสร้างใหม่ตั้งอยู่บนถนนแจ้งวัฒนะ จังหวัดนนทบุรี และแห่งที่ 2 เป็นอาคารคู้ใช้กระเบื้องจำนวน 220 แผ่น ต่อชุด ตั้งอยู่อำเภอแพรกษา จังหวัดสมุทรปราการ ทั้ง 2 แห่งใช้กระเบื้องลอนคู่ มุงกระเบื้องใหม่ ยึดกระเบื้องใช้สว่านไฟฟ้ายิงสกรูปลายสว่านยึดกับแปและทั้ง 2 แห่ง ติดตั้งกระเบื้องโดยไม่ได้ตัดมุม

อาคารตั้งอยู่ในวัด 2 แห่ง ซึ่งมีลักษณะหลังคาแตกต่างกัน โดยวัดแห่งแรก ในอำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นอาคารทรงไทย ใช้กระเบื้องลอนเล็ก แบบตรงและแบบโค้ง จำนวน 600 แผ่น สร้างในปี พ.ศ. 2513 อายุกระเบื้อง 42 ปี สภาพกระเบื้องอยู่ในสภาพดี เป็นการรื้อกระเบื้องเก่า และติดตั้งกระเบื้องใหม่ไปพร้อมกัน เนื่องจากลักษณะโครงสร้างหลังคาลักษณะเรือนไทยมีมุมยกสูง จั่วโค้งทำให้ระยะแปสั้นลงจึงต้องตัดกระเบื้องมากกว่าปกติ ยึดกระเบื้องโดยใช้สว่านไฟฟ้ายิงสกรูเกลียวปล่อยยึด กับแป อาคารที่อยู่ในวัดแห่ง ที่สองอยู่ในอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เป็นกุฏิพระ ลักษณะโครงสร้างหลังคาที่มีมุมยกและความลาดชันปกติ สร้างในปี พ.ศ. 2518 อายุกระเบื้อง 37 ปี สภาพกระเบื้องส่วนใหญ่ยังอยู่ในสภาพดี เป็น การรื้อกระเบื้องเก่าและติดตั้งกระเบื้องใหม่ไปพร้อมกัน ใช้กระเบื้องจตุลอน จำนวน 3500 แผ่นไม่มีการตัดมุม ใช้ค้อนตอกสกรูทะลุกระเบื้องให้ถึง แปไม้แล้วขันให้แน่นโดยใช้ประแจเลื่อน

อาคารโรงเรียนในอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี เป็นลักษณะอาคารเอนกประสงค์ กระเบื้องหลังคาที่รื้อออกเป็นกระเบื้องชนิดปราศจากใยหิน ติดตั้งในปี พ .ศ. 2554 อายุกระเบื้องประมาณ 5 เดือน ลักษณะกระเบื้องเก่า แตก และขาดกลาง แผ่นกระเบื้อง ซึ่งมี รอยแตกร้าวมากกว่า 100 แผ่น จึง จำเป็น ต้องรื้อและเปลี่ยนใหม่ใช้กระเบื้องใยหินลอนคู่ จำนวน 1400 แผ่น รื้อกระเบื้องเก่าและมุงกระเบื้อง ใหม่ไปพร้อมกัน ไม่มีการตัดมุม ใช้สว่านไฟฟ้ายิงสกรูปลายสว่านยึดกับแป

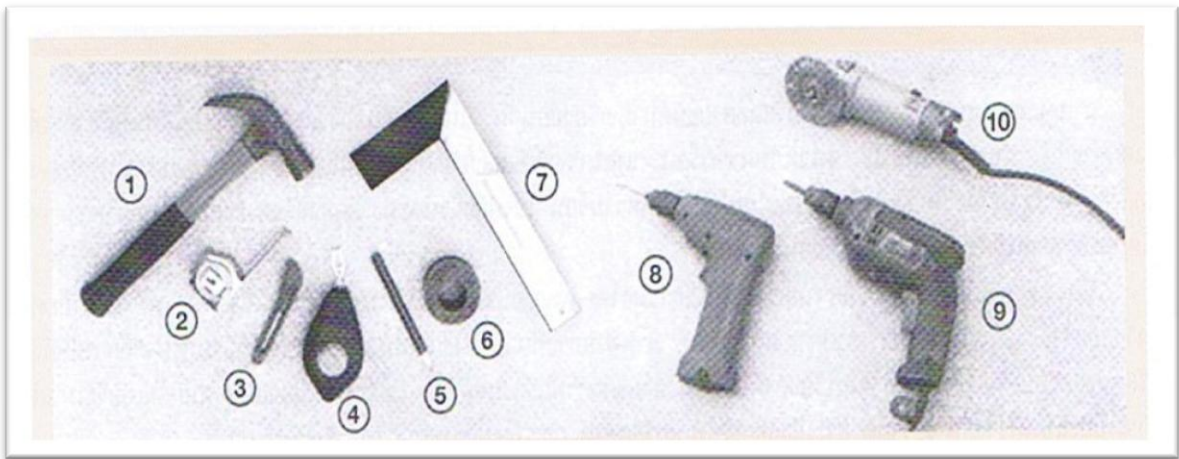


## 2. ลักษณะงาน

การรื้อถอนในกลุ่มที่ศึกษาโดยการคลายเกลียวน็อตถอดสกรูยึดออก กระเบื้องยังคงอยู่ในสภาพเดิมมีการขนลำเลียงแผ่นไปจัดเก็บ เพื่อนำไปใช้งานอื่นต่อไป เนื่องจากมีสภาพดีไม่แตกร้าว อายุกระเบื้องเก่าจาก 3 แห่ง (37, 42, 50 ปี) เฉลี่ย 43 ปี ยกเว้น การรื้อถอนกระเบื้องปราศจากใยหินโคลโซไทล์จะมีสภาพแตกร้าวมาก (ประมาณ 100 แผ่น) และอายุการใช้งานเพียง 5 เดือน

การติดตั้งมีเครื่องมือ ได้แก่

- |               |                  |                |             |
|---------------|------------------|----------------|-------------|
| 1. ค้อน       | 2. ตลับเมตร      | 3. มีดคัตเตอร์ | 4. บิ๊กเต้า |
| 5. ดินสอ      | 6. สายเอ็น       | 7. ฉากตaylor   | 8. สว่าน    |
| 9. ไชควงไฟฟ้า | 10. เครื่องเจียร |                |             |



สำหรับการตัดในการศึกษา ครั้งนี้พบว่าใช้มอเตอร์หินเจียรใบ ไฟเบอร์ (4 นิ้ว) พลังงานไฟฟ้า ตัดครั้งละ 2-3 แผ่นโดยใช้กระเบื้องเก่ามาเป็นแบบ ซึ่งได้มีการทดลองตัดเปียกโดยใช้สายยางฉีดน้ำไปที่รอยตัดเพื่อลดฝุ่นซึ่งสามารถลดได้ 50% ในการตัดมีปัจจัยที่ทำให้เกิดฝุ่นมากเนื่องจากกระเบื้องซีเมนต์ใยหินมีปูนซีเมนต์เป็นองค์ประกอบหลัก 90% การตัดในที่อับ มีฝุ่นมาก ส่วนการตัด ที่โล่งแจ้งจะทำให้ปริมาณฝุ่นที่เกิดขึ้นตกว่าน้อยกว่าจึงมีปัญหาฝุ่นแตกต่างกัน

การเจาะกระเบื้องเพื่อการติดตั้งพบ ว่ามีการใช้มอเตอร์ไฟฟ้า 4 แห่งคิดเป็น 66.67% ใช้มือหมุนในการเจาะกระเบื้อง 1 แห่งคิดเป็น 16.67% และใช้ค้อนตอกเหล็กแหลม 1 แห่ง คิดเป็น 16.67%

จำนวนช่างมุงกระเบื้องใช้แตกต่างกันระหว่างเครื่องเจาะไฟฟ้า ใช้มือหมุนและเหล็กแหลมที่ใช้ค้อนตอกมีความแตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่ากรณีอาคารขนาดเล็กเคียงกันแต่ใช้อุปกรณ์ต่างกันโดยกรณีใช้เครื่องเจาะไฟฟ้าใช้ช่างมุงหลังคาจำนวน 2-4 คน (เฉลี่ย 3 คน) แต่กรณีใช้เหล็กแหลมเจาะหรือใช้มือหมุน จะใช้ช่างมุง จำนวน 5 คน คนงานยกกระเบื้อง 1-2 คน ยกเว้นกรณีที่ชาวบ้านช่วยกัน ในอาคารที่เป็นกุฏิพระจะมีชาวบ้านมาช่วยตาม ความศรัทธาซึ่งจะมากกว่า 10 คน

### 3. ผลการตรวจสภาพแวดล้อมการทำงาน

อาคารกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการตรวจสภาพแวดล้อมการทำงานมี 6 อาคาร เป็นอาคารมีลักษณะที่โครงสร้างหลังคาแบบทั่วไปและโครงสร้างเรือนไทยในเขตกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัดที่มีการใช้กระเบื้องใยหินโครโซไทล์ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม ตรวจวัดเฉพาะฝุ่นใยหินโครโซไทล์พบไม่มีปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้ง 6 อาคาร

โดยสรุป ไม่พบปัญหาสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งไม่เกิน 5 เส้นใย/ลบ.ซม. ของอากาศตามมาตรฐานกำหนดของกระทรวงมหาดไทย ประเทศไทย และไม่เกิน 0.1 เส้นใย/ลบ.ซม. ของอากาศตามมาตรฐานกำหนดของประเทศสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดการตรวจอาคาร ในภาคผนวกและผลวิเคราะห์ อยู่ในตารางที่ 1

### 4. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 **บทสรุป** การศึกษานี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานในขณะรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้องใยหิน โดยการเก็บตัวอย่างที่ตัวผู้ปฏิบัติงาน บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานในบริเวณอาคารที่มีการรื้อถอนและติดตั้งกระเบื้อง ค่าปริมาณฝุ่นที่ตัวบุคคลพบอยู่ในช่วง 0.03-0.08 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย 0.052 เส้นใย/ลบ.ซม)

บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงานพบอยู่ในช่วง 0.02-0.10 เส้นใยต่ออากาศ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (ค่าเฉลี่ย 0.042 เส้นใย/ลบ.ซม)

กรณีติดตั้งกระเบื้องใหม่และรื้อกระเบื้องปราศจาก ใยหินแล้วมุงกระเบื้องใยหินไปพร้อมกัน ใช้เครื่องเจาะไฟฟ้าไม่มีการตัดกระเบื้อง ค่าตรวจวัดที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.03-0.06 เส้นใย/ลบ.ซม ได้ค่าเฉลี่ย 0.05 เส้นใย/ลบ.ซม. ค่าที่ตรวจวัดบริเวณพื้นที่อยู่ในช่วง 0.02-0.05 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.033 เส้นใย/ลบ.ซม.) โดยไม่มีการตัดกระเบื้อง

กรณีรื้อกระเบื้องเก่าและมุงกระเบื้องใหม่ไปพร้อมกันโดยใช้การเจาะด้วยมือ ค่าที่ตรวจวัดได้ที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.03-0.08 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.055 เส้นใย/ลบ.ซม.) ค่าตรวจวัดบริเวณพื้นที่อยู่ในช่วง 0.02-0.04 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.03 เส้นใย/ลบ.ซม.) โดยไม่มีการตัดกระเบื้อง

กรณีรื้อกระเบื้องเก่าและมุงกระเบื้องใหม่ และมีการตัดกระเบื้องตรวจวัดที่ตัวบุคคลอยู่ในช่วง 0.05-0.06 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.055 เส้นใย/ลบ.ซม.) ค่าที่ตรวจวัดบริเวณปฏิบัติงานอยู่ในช่วง 0.03-0.10 เส้นใย/ลบ.ซม. (ค่าเฉลี่ย 0.057 เส้นใย/ลบ.ซม.)

จากข้อมูลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้เครื่องเจาะไฟฟ้า การเจาะด้วยมือ มีค่าเฉลี่ยต่างกันเล็กน้อย และการมุงกระเบื้องใหม่โดยไม่มีการรื้อถอนก็ได้ค่าไม่แตกต่างกันมากนัก แม้กระทั่งการตัดเปียกและตัดแห้งก็ได้ค่าใกล้เคียงกัน

## 4.2 ข้อเสนอแนะ

4.2.1 ในการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่าการติดตั้งอาคารส่วนใหญ่จะนิยมไม่ตัดกระเบื้องเนื่องจากเป็นการเพิ่มภาระ มีฝุ่นมาก และเทคนิคการมุงกระเบื้องก็สามารถทำได้โดยไม่เกิดการรั่วซึมของน้ำฝน อย่างไรก็ตามก็ยังมีอาคารที่มีลักษณะโครงสร้างหลังคาที่มีแป ซึ่งมีช่วงสั้นกว่ามาตรฐานและมุมลาดชันสูงกว่า 45 องศา จำเป็นต้องตัดกระเบื้องจึงควรให้ผู้ประกอบการมีข้อเสนอแนะให้ตัดเป็ยก หรือแจกอุปก รมณ์การตัดซึ่งมีระบบฉีดน้ำจะช่วยลดปริมาณฝุ่นลงได้มาก ในการตัดทั่วไปจะตัดด้วยมอเตอร์หินเจียร ใบไฟเบอร์ 4 นิ้ว พลังงานไฟฟ้า เมื่อฉีดน้ำดักฝุ่นขณะตัด (ดังรูป) ข้างล่าง จะเห็นได้ว่านอกจากลดปริมาณฝุ่นแล้วปริมาณน้ำที่ใช้ฉีดไม่มากนักจึงไม่ได้ทำให้ผิวหรือเนื้อ กระเบื้องเสียหาย การควบคุมให้มีฝุ่นน้อยที่สุดจึงเป็นสิ่งจำเป็น



การฉีดน้ำดักฝุ่นขณะตัดกระเบื้อง

ในการรื้อและติดตั้งกระเบื้องในการศึกษาครั้งนี้มีค่าไม่เกินมาตรฐานในระดับ TLVs ของ ACGIH ที่ 0.1 เส้นใย/ลบ.ซม. แต่ก็ควรมีข้อเสนอแนะให้ใช้เครื่องป้องกันการหายใจฝุ่นใยหินโครโซไทล์ โดยสวมหน้ากากที่เหมาะสม ในการตัด การรื้อ และการติดตั้งเพื่อให้สัมผัสน้อยที่สุด

สรุปวิธีการควบคุมการฟุ้งกระจายของฝุ่น คือ

1. สวมหน้ากากป้องกันฝุ่นที่เหมาะสมในขณะที่รื้อถอน ติดตั้งและตัดกระเบื้อง
2. การตัดกระเบื้องให้เลือกใช้อุปกรณ์ที่มีความเร็วรอบต่ำ (กรณีใช้ไฟฟ้า) หรือ ตัดด้วยเลื่อยมือ
3. จำนวนแผ่นที่ตัดกระเบื้องไม่ควรเกิน 3 แผ่น
4. ใช้น้ำฉีดดักฝุ่นขณะตัดกระเบื้องทุกครั้ง พร้อมทั้งกักเก็บน้ำที่ปนเปื้อนทิ้งให้ตกตะกอนและนำกากไป

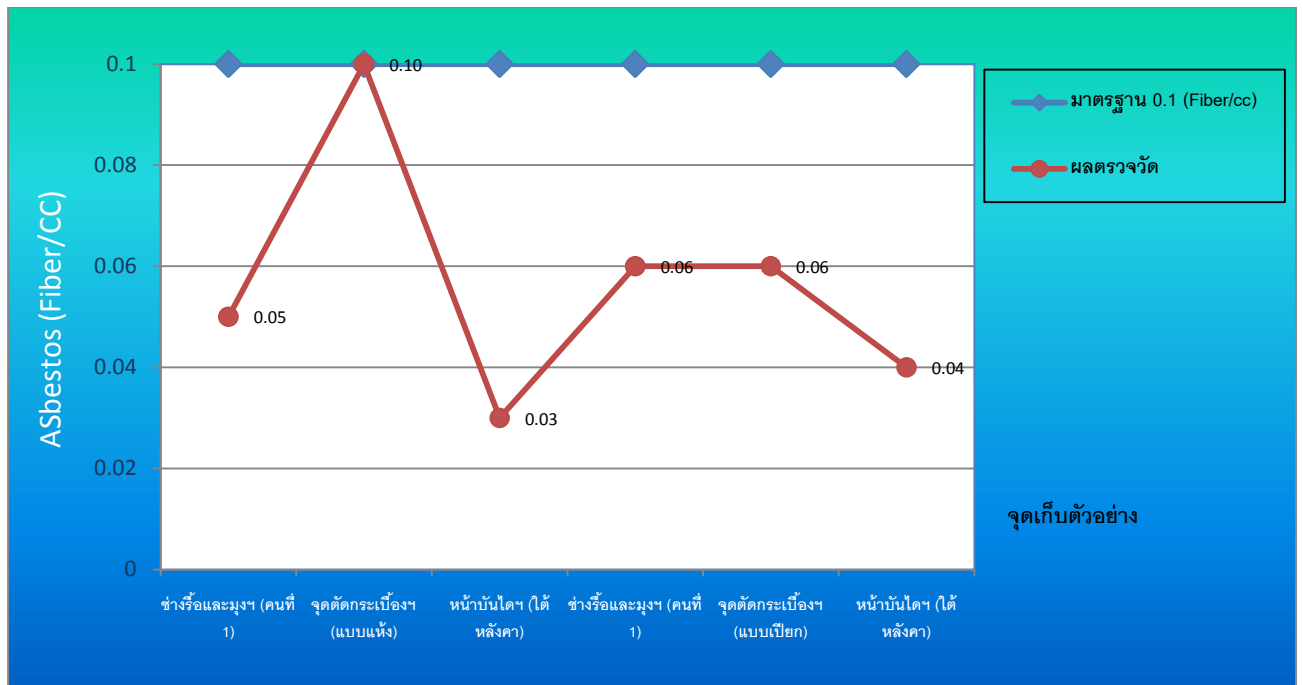
ฝังกลบ

5. หลีกเลี่ยงการตัดกระเบื้องในที่อับอากาศ

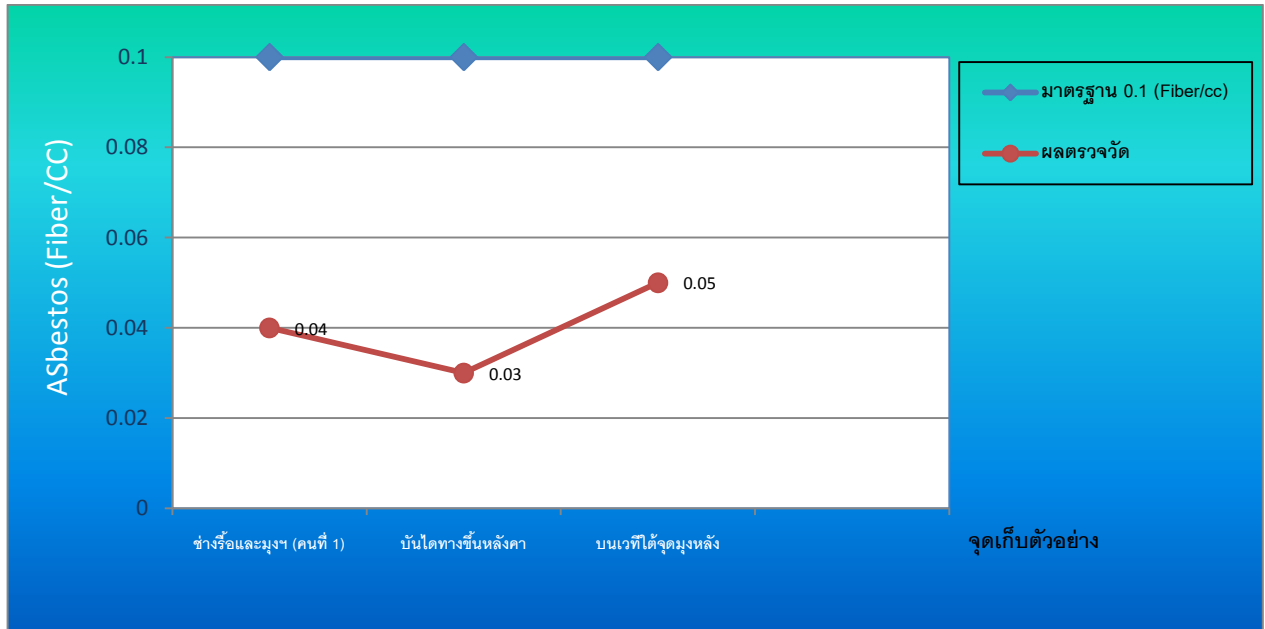
ตารางที่ 1 รายงานผลการวิเคราะห์ตัวอย่างใยหินในพื้นที่ทำงาน

สถานที่	จุดเก็บตัวอย่าง	วันที่เก็บตัวอย่าง	ผลการวิเคราะห์
			Asbestos (fiber/cc)
วัดในอำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	6/02/55	0.05
	จุดตัดกระเบื้องหลังคา (แบบแห้ง)	6/02/55	0.10
	บริเวณหน้าบ้านไต่ทางขึ้นกุฏิ (ใต้หลังคา)	6/02/55	0.03
	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	9/02/55	0.06
	จุดตัดกระเบื้องหลังคา (แบบเปียก)	9/02/55	0.06
	บริเวณหน้าบ้านไต่ทางขึ้นกุฏิ (ใต้หลังคา)	9/02/55	0.04
โรงเรียนในตำบลดอนกรวย อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	16/02/55	0.04
	บริเวณบันไดทางขึ้นหลังคา	16/02/55	0.03
	บริเวณเวทีใต้จุดมุงหลังคา	16/02/55	0.05
อาคารจัดสรร จังหวัดนนทบุรี	ช่างมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	21/02/55	0.04
	ช่างมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 2)	21/02/55	0.04
	บริเวณ軒กระเบื้อง ชั้น 1	20-21/02/55	0.05
	บริเวณใต้หลังคาขณะมุงกระเบื้อง ชั้น 4	20-21/02/55	0.03
โรงเรียนในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	26/03/55	0.08
	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 2)	26/03/55	0.03
	ช่างส่งกระเบื้องหลังคา (คนที่ 3)	26/03/55	0.07
	บริเวณขนถ่ายกระเบื้อง	26/03/55	0.03
อาคารจัดสรร อำเภอแพรกษา จังหวัดสมุทรปราการ	ช่างมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	27/03/55	0.05
	ช่างมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 2)	27/03/55	0.06
	บริเวณขนถ่ายกระเบื้อง (ใต้หลังคา)	27/03/55	0.02
วัดในอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 1)	30/03/55	0.04
	ช่างรื้อและมุงกระเบื้องหลังคา (คนที่ 2)	30/03/55	0.06
	บริเวณบนหลังคา (ศาลาวัด)	30/03/55	0.02
	บริเวณใต้หลังคา (ศาลาวัด)	30/03/55	0.04

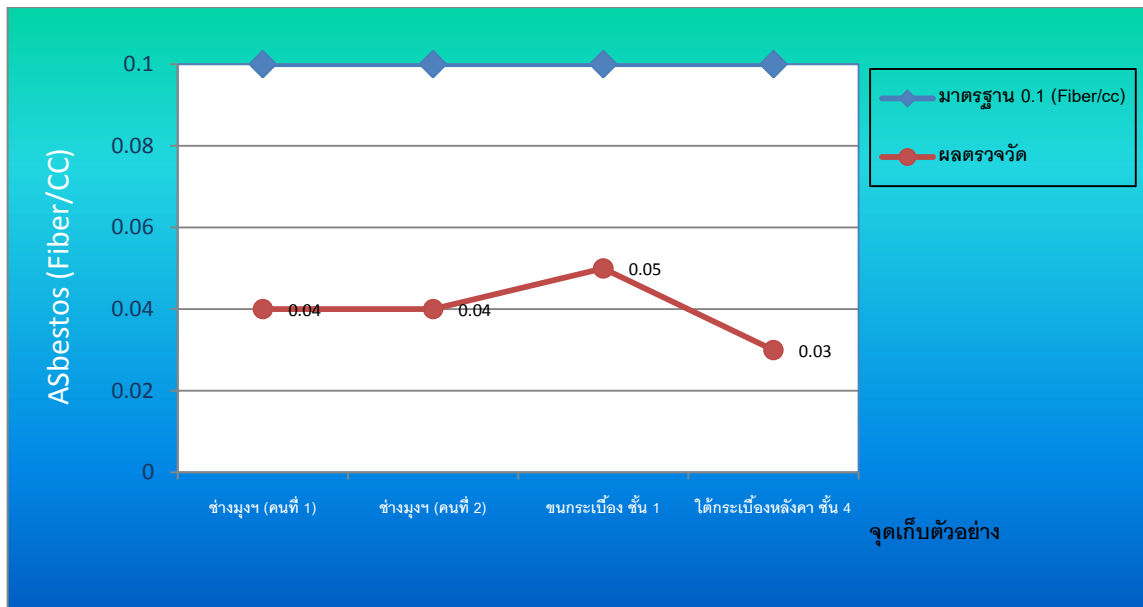
กราฟที่ 1 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos  
 วัดในอำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา  
 วันที่ 6 และ 9 กุมภาพันธ์ 2555



กราฟที่ 2 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos  
โรงเรียนใน ตำบลดอนกรวย อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี  
วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2555



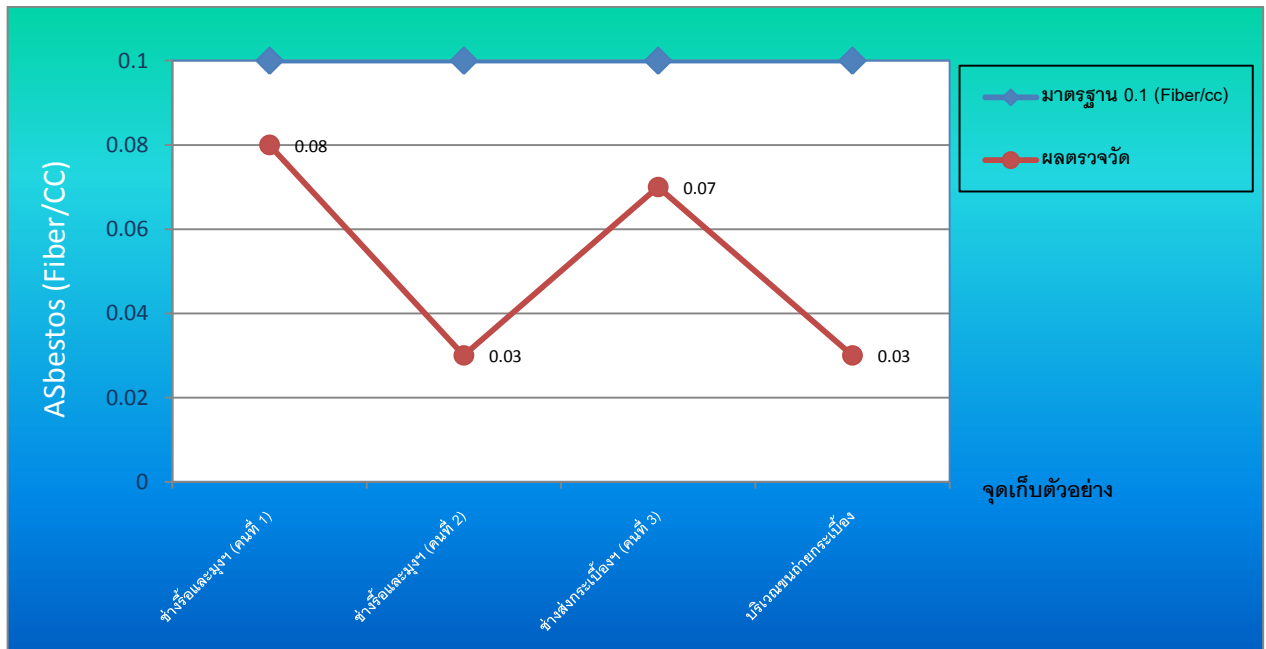
กราฟที่ 3 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos  
อาคารจัดสรร แจ็งวัฒนะ 24 จังหวัดนนทบุรี  
วันที่ 20-21 กุมภาพันธ์ 2555



กราฟที่ 4 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos

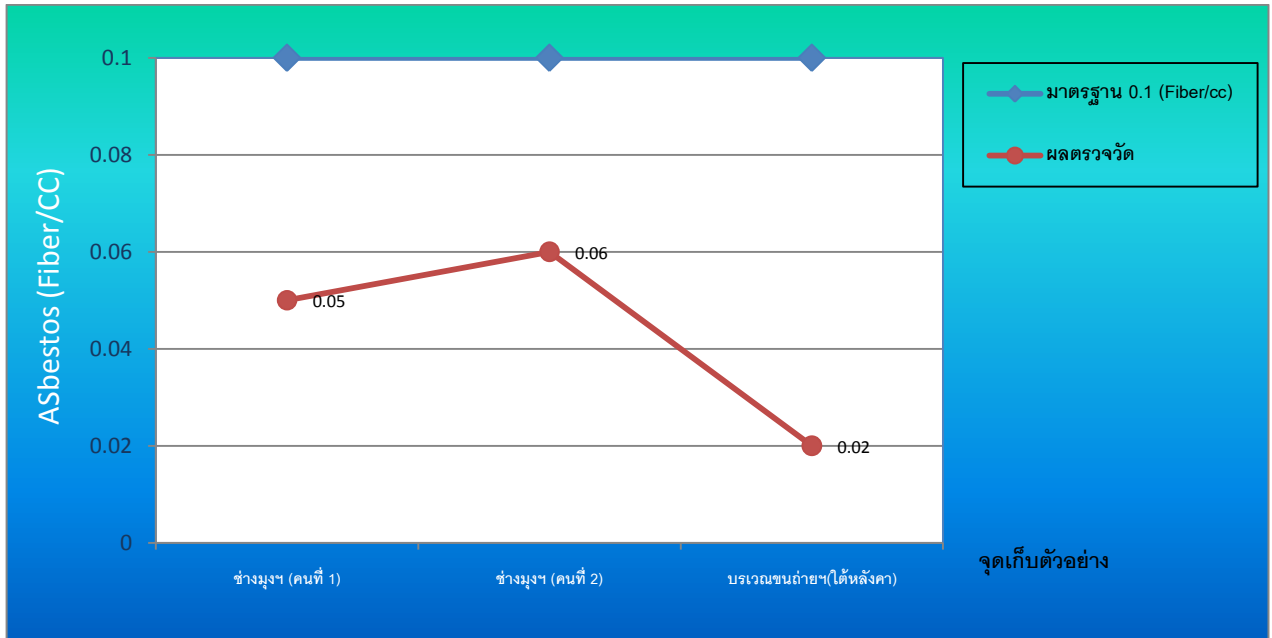
โรงเรียนในเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

วันที่ 26 มีนาคม 2555

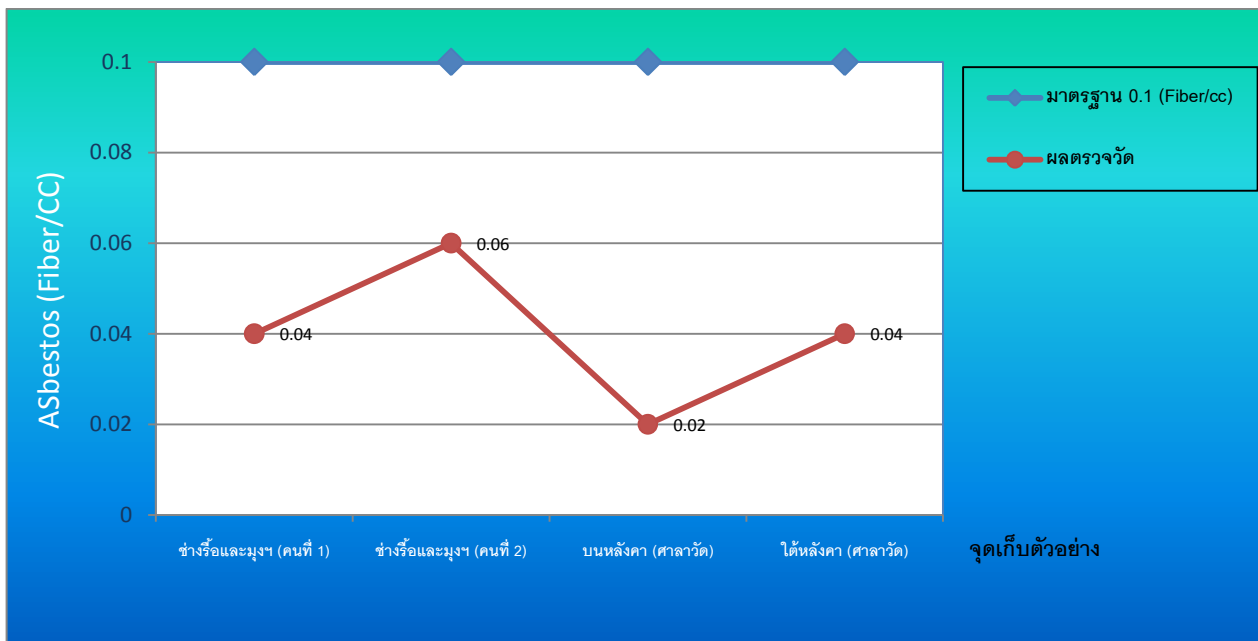




กราฟที่ 5 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos  
อาคารจัดสรร อำเภอแพรเทศา จังหวัดสมุทรปราการ  
วันที่ 27 มีนาคม 2555



กราฟที่ 6 แสดงผลการตรวจวัดปริมาณ Asbestos  
วัดในอำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี  
วันที่ 30 มีนาคม 2555



## บรรณานุกรม

1. ค่ามาตรฐานใยหิน ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 103
2. NIOSH Manual of Analytical Method (NMAM) Fourth Edition, 1994
3. Jacques Label, Ph.D. The Asbestos Institute, Monitoring of Airborne Fiber in Work Place Atmosphere, 1998
4. Safe use of Chrysotile Asbestos, A manual on Preventive and control Measures, Asbestos Institute Canada, 1993
5. กลุ่มอุตสาหกรรมหลังคาและอุปกรณ์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยและ รศ .สุภาวดี รัตนมาศ หลังคา อุปกรณ์ และการติดตั้ง, 2554
6. กรมโรงงานอุตสาหกรรม , สถาบันสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย , โครงการบริหารจัดการสารเคมีและวัตถุอันตรายภาคอุตสาหกรรม โครงการย่อยที่ 3 การลด เลิก การใช้วัตถุอันตราย ภาคอุตสาหกรรม, 2554
7. ACGIH, Threshold Limit Value for Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposure Indices, 2011

## ภาคผนวก

1. แบบสำรวจการรื้อถอนและหลังคา
2. รายงานการตรวจวัดฝุ่นใยหินโครโซไทล์  
ครั้งที่ 1-6
3. การติดตั้งกระเบื้องมุงหลังคา

# 1. แบบสำรวจการรื้อถอนและหลังคา

# แบบรายงานการรื้อถอนและมุงหลังคา

## 1. ข้อมูลทั่วไป

สถานที่ตั้ง  บ้าน  วัด  โรงเรียน  ฟาร์ม  อื่นๆ

ชื่อ/ที่ตั้ง \_\_\_\_\_

ชื่อผู้ติดต่อ \_\_\_\_\_ โทร. \_\_\_\_\_

วันที่เก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_

### จุดเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ทำงาน ผู้ปฏิบัติงานชื่อ \_\_\_\_\_

บริเวณโดยรอบอาคาร 1.) จุดเหนือลม 2.) จุดใต้ลม

ชื่อผู้จัดเก็บตัวอย่าง \_\_\_\_\_  จำนวนตัวอย่าง \_\_\_\_\_

## 2. ข้อมูลกระเบื้อง

ชนิดกระเบื้อง  ลอนคู่  ลอนเดี่ยว  อื่นๆ

ความหนาของกระเบื้อง \_\_\_\_\_

## 3. การรื้อถอน

อายุการใช้งาน \_\_\_\_\_

ลักษณะการรื้อถอน  ทบทำลาย  รื้อถอนในสภาพเดิม

## 4. การมุงหลังคา

ไม่มีการตัด  มีการตัด  มีการเจาะ

### 4.1 อุปกรณ์ที่ใช้ตัด/จำนวนแผ่นกระเบื้อง

#### กรณีมีการตัด

มอเตอร์หินเจียร ใบไฟเบอร์ (4 นิ้ว) พลังงานลม จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

มอเตอร์หินเจียร ใบไฟเบอร์ (4 นิ้ว) พลังงานไฟฟ้า จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

เลื่อยตัดไม้ จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

เลื่อยตัดเหล็ก จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

ใช้เลื่อยตัดไม้และเก็บงานด้วยมอเตอร์หินเจียร จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

ใช้เลื่อยตัดเหล็กและเก็บงานด้วยมอเตอร์หินเจียร จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

#### กรณีเจาะกระเบื้อง

ใช้มอเตอร์ไฟฟ้า จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

ใช้มือหมุน จำนวน \_\_\_\_\_ แผ่น

## 5. อื่นๆ

## 2. รายงานการตรวจวัดฝุ่นใยหินโครโซไทล์

ครั้งที่ 1-6

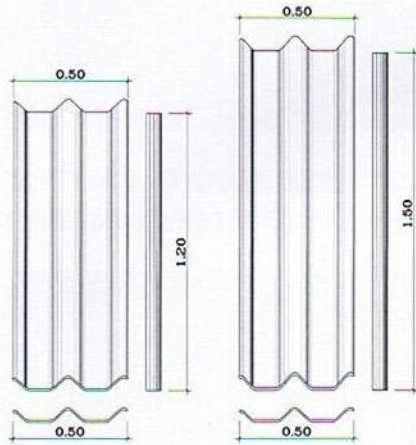
### 3. การติดตั้งกระเบื้องผนังหลังคา



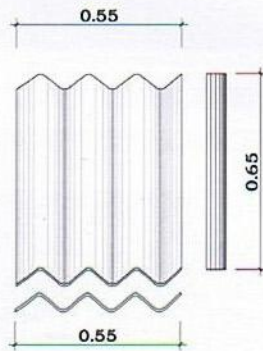
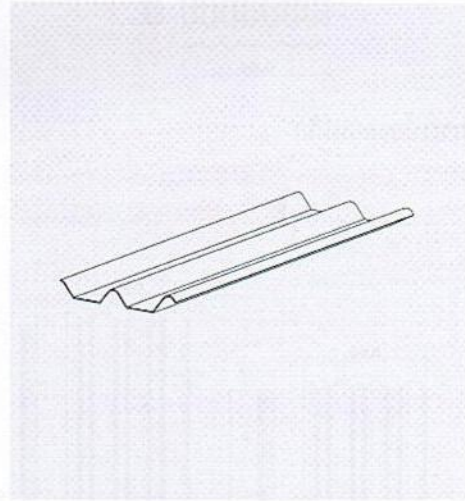
## กระเบื้องลอน-ไฟเบอร์ซีเมนต์

กระเบื้องลอน-ไฟเบอร์ซีเมนต์ เช่น กระเบื้องลอนคู่ กระเบื้องพริมา กระเบื้องลอนเล็ก กระเบื้องไตรลอน และกระเบื้องคอร์โรซีลด์

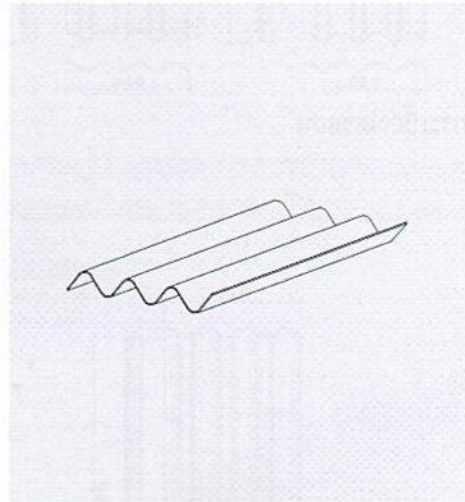
### ลักษณะกระเบื้องลอน-ไฟเบอร์ซีเมนต์



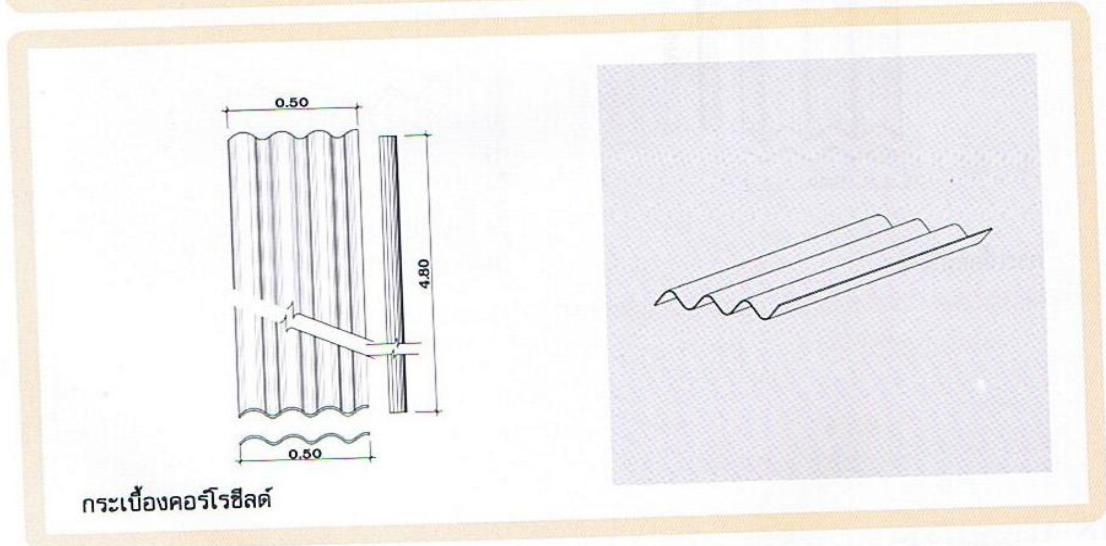
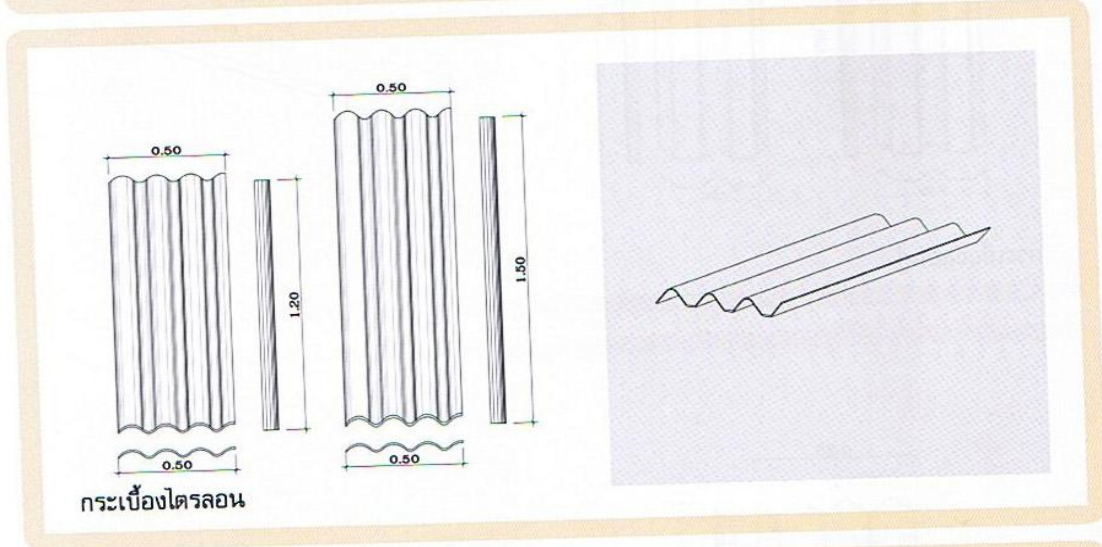
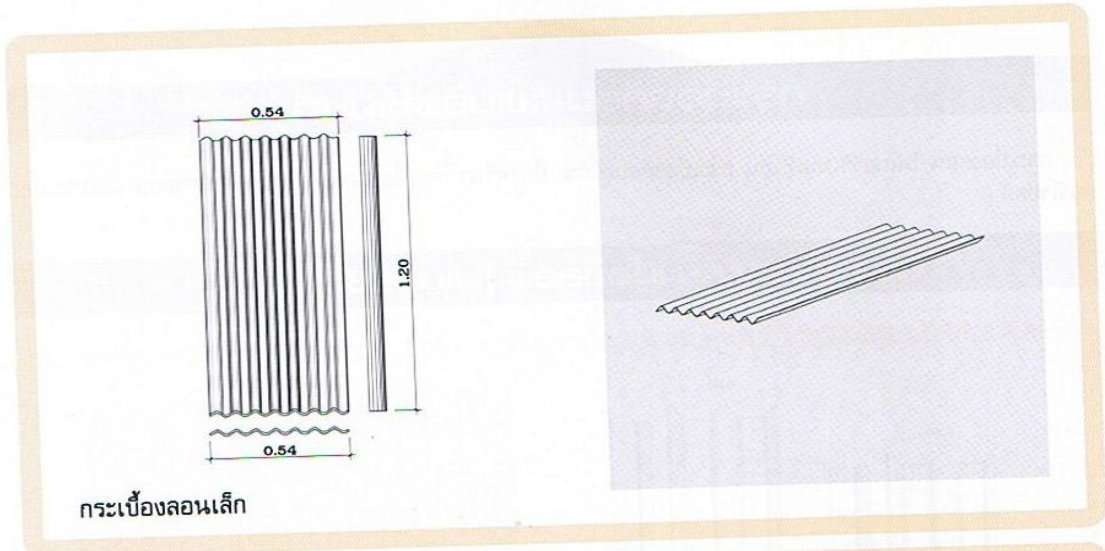
กระเบื้องลอนคู่



กระเบื้องพริมา



รูปภาพที่ 1

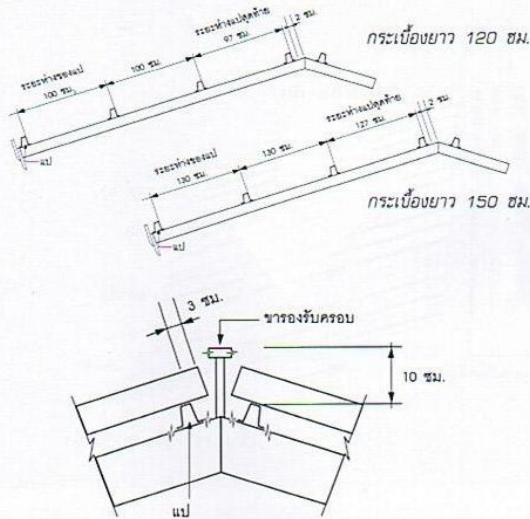


รูปภาพที่ 2



**การแบ่งระยะแปและการติดตั้งแปแถวล่างสุดและแถวบนสุด**

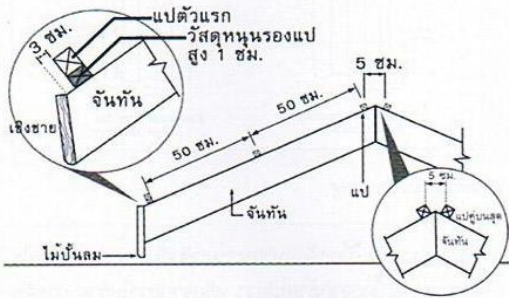
**กระเบื้องลอนคู่**



การจัดระยะแป  
 1) กระเบื้องยาว 120 ซม. ระยะห่างของแปเท่ากับ 100 ซม. แปสุดท้าย 97 ซม.  
 2) กระเบื้องยาว 150 ซม. ระยะห่างของแปเท่ากับ 130 ซม. แปสุดท้าย 127 ซม.  
 โดยมีระยะซ้อนทับของกระเบื้อง 20 ซม.

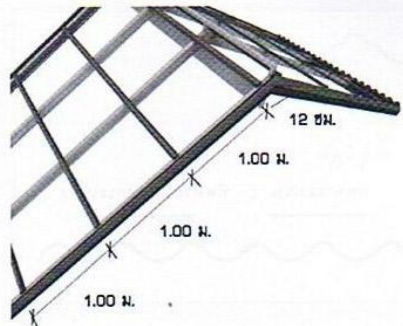
กระเบื้องแถวสุดท้ายให้ติดตั้งปลายกระเบื้องเลยแปขึ้นไปประมาณ 3 ซม. โดยให้ชิดกับขารองรับครอบให้มากที่สุด เพื่อให้ครอบโค้งลอนคู่มีระยะคลุมกระเบื้องได้มากที่สุด

**กระเบื้องหลังคาพริมา**



1) แปตัวล่างสุดติดตั้งให้ห่างจากไม้บันลัมตามระยะในคู่มือการติดตั้ง และหนุนสูงขึ้น 1 ซม.  
 2) แปตัวต่อ ๆ ไปและแปคู่บนสุด ให้มีระยะห่างตามระยะในคู่มือการติดตั้ง

**กระเบื้องโตรลอน**

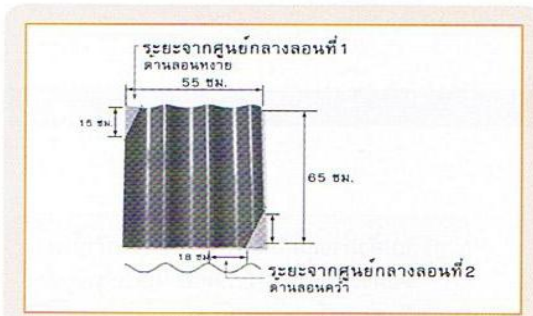
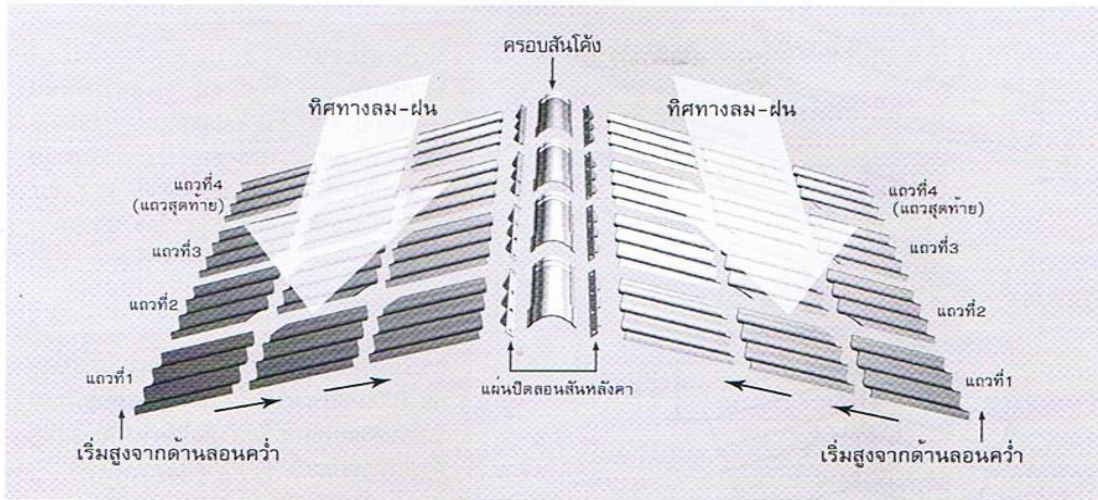


แปคู่บนสุดห่างจากกึ่งกลางอกไก่ 12 ซม.  
 แปตัวถัดมา ระยะห่าง 1 ม.

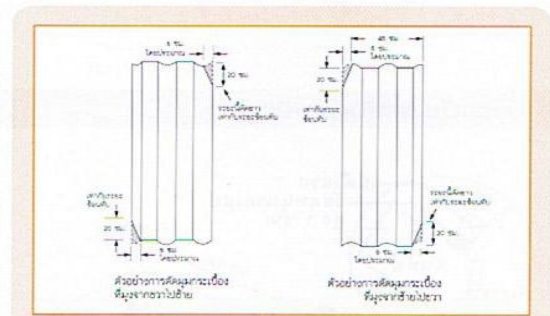
รูปภาพที่ 3

## การตัดมุมกระเบื้อง

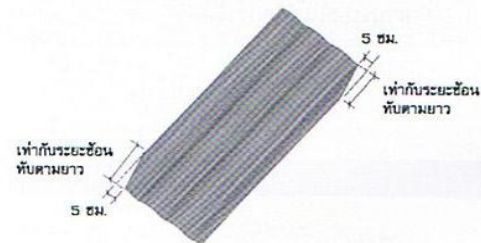
การมุงกระเบื้องลอน-ไฟเบอร์ซีเมนต์ จะต้องตัดมุมกระเบื้องและห้ามมุงสลับแผ่น เพื่อให้ซ้อนทับกันสนิทและขจัดปัญหาการรั่ว โดยมุงกระเบื้องให้สวนทิศทางลมฝน การตัดมุมกระเบื้องให้ตัดมุมตามตัวอย่างภาพ



การตัดมุมกระเบื้องพริ้ว



การตัดมุมกระเบื้องลอนคู่



การตัดมุมกระเบื้องโครลอน

ก่อนตัดมุมกระเบื้องต้องทราบระยะทับกันมากน้อยเพียงไร และมุงกระเบื้องจากซ้ายไปขวา หรือจากขวาไปซ้าย การตัดมุมกระเบื้องเพื่อช่วยลดความสูงของกระเบื้องจากการซ้อนทับ ทำให้เกิดความสวยงาม

### หมายเหตุ :

การมุงกระเบื้องหลังคาโครลอนสามารถมุงได้ 2 วิธี มุงจากขวาไปซ้ายหรือซ้ายไปขวา ขึ้นอยู่กับทิศทางของช่องลมฝนในแต่ละพื้นที่



ทิศทางลมฝนและการมุงกระเบื้อง

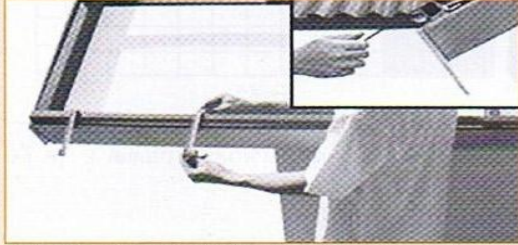


## การติดตั้งกระเบื้องหลังคา

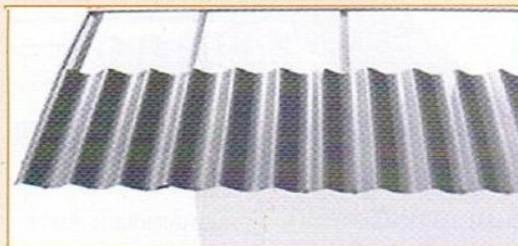
### การติดตั้งกระเบื้องพื้นหลังคา



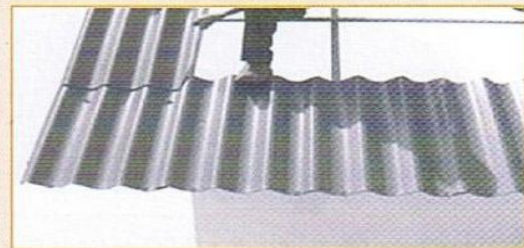
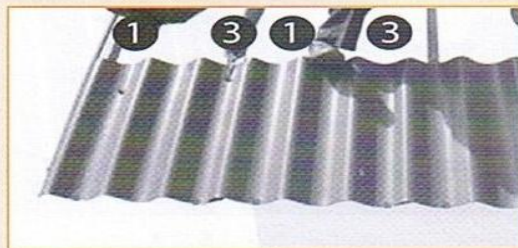
การติดตั้งกระเบื้องสำหรับหลังคาทรงจั่ว-ไขเป็งไม้ หรือ แปเหล็กกล่อ



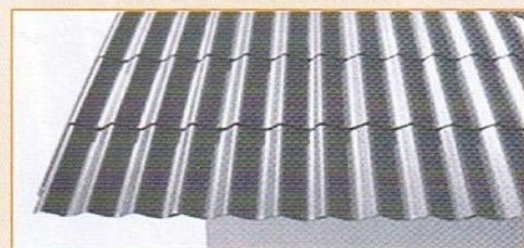
1 เริ่มใส่ขอยึดกระเบื้องที่แถวแรกก่อนวางกระเบื้อง วางกระเบื้องโดยเกี่ยวกับขอยึด โดยให้ลอนคว่ำเสมอแนวไม้ชั้นลม



2 มุงกระเบื้องแผ่นต่อ ๆ ไปในแถวเดียวกันจนเต็มทั้งแถว แผ่นสุดท้ายของแถวต้องจบโดยมีระยะเผื่อลอนยกห่างจากหน้าไม้ชั้นลมตามระยะในคู่มือการติดตั้ง



3 ใส่ขอยึดกระเบื้องที่แปแถวต่อ ๆ ไปให้ตรงกับลอนที่ 1 และ 3 ของแต่ละแผ่น แล้วจึงมุงกระเบื้องแถวต่อ ๆ ไป โดยวางกระเบื้องลงบนขอยึด

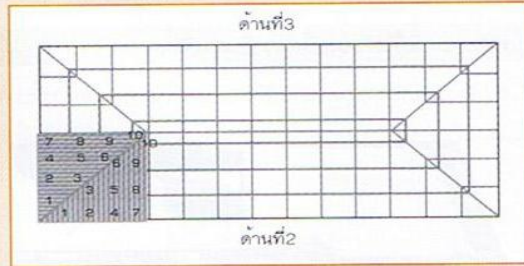
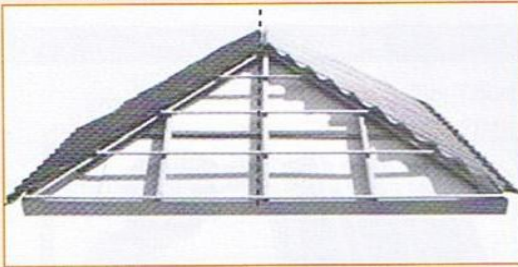


4 เมื่อมุงกระเบื้องจนถึงแถวสุดท้าย ให้ใส่ขอยึดกระเบื้องแบบกลับด้าน โดยเกี่ยวกับลอนใดก็ได้ แต่ให้เกี่ยวขอยึดเหมือนกันทุกลอน

รูปภาพที่ 5



การติดตั้งกระเบื้องสำหรับหลังคาทรงปั้นหยา-ใช้แป้นไม้ หรือ แปเหล็กกล่อ



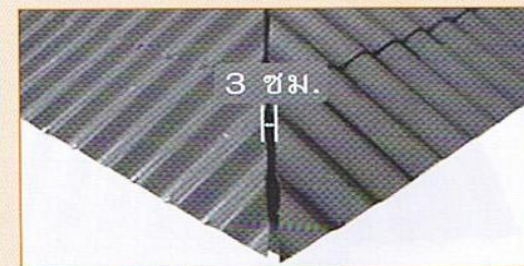
- 1 การมุงกระเบื้องของหลังคาทรงปั้นหยาให้ตรวจสอบกับผู้ผลิตของแต่ละกระเบื้อง โดยเริ่มมุงกระเบื้องได้ 2 จุด คือ จากแนวกึ่งกลางผืนหลังคา หรือจากแนวสันตะเข้



- 2 วางกระเบื้องให้เกี่ยวกับขอยึดโดยให้ลอนคว่ำเสมอแนวไม้ป็นลม มุงกระเบื้องแผ่นแรกให้สันลอนตรงกับแนวกึ่งกลางผืนหลังคา



- 3 ใส่ขอยึดกระเบื้องที่แปแถวต่อ ๆ ไปให้ตรงกับลอนที่ 1 และ 3 ของแต่ละแผ่น แล้วจึงมุงกระเบื้องแถวต่อ ๆ ไป โดยวางกระเบื้องลงบนขอยึด เมื่อเต็มครบทุกแถวแล้ว ให้มุงกระเบื้องแผ่นเศษบริเวณตะเข้สัน



- 4 ยึดหัวแผ่นกระเบื้องเศษเข้ากับกระเบื้องแผ่นเต็มด้วยตะปูเกลียว ตัดแต่งกระเบื้องบริเวณตะเข้สันโดยให้เว้นระยะห่างตามระยะในคู่มือการติดตั้ง

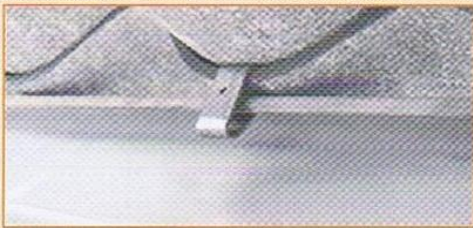
รูปภาพที่ 6



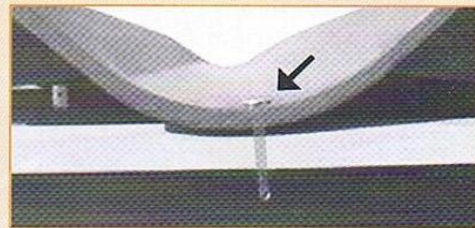
กรณีติดตั้งด้วยแปเหล็กตัวซี (แป C)



1 ติดตั้งแปตัวล่างสุดให้ชิดปลายจันทัน



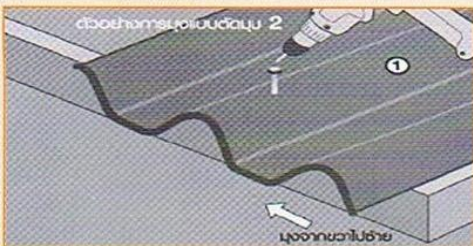
2 ลักษณะการใช้ขอยึดแปตัวซีกับแปเหล็กตัวซี



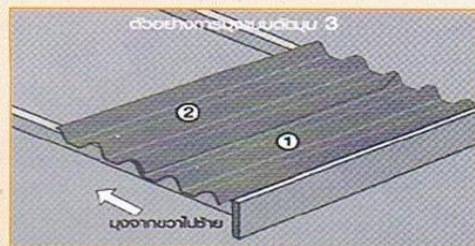
3 การยึดกระเบื้องแถวสุดท้ายให้ใช้ตะปูเกลียวเจาะยึดบริเวณหัวกระเบื้อง

ตัวอย่างการติดตั้งกระเบื้องลอนคู่ด้วยสกรู

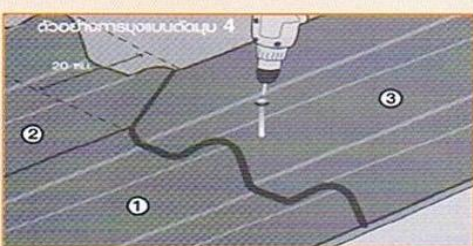
การติดตั้งกระเบื้องลอนคู่มีทั้งแบบยึดด้วยสกรูและแบบที่ใช้ขอยึดคลิปล็อก



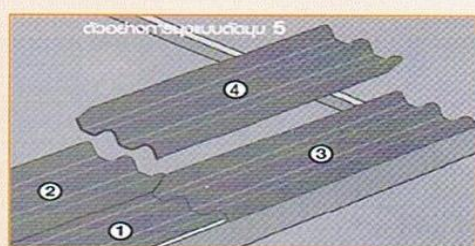
1 ยึดกระเบื้องด้วยตะปูเกลียวปลายหัวทกเหลี่ยมขนาด 4 นิ้ว ที่ลอนกลาง (ไม่ควรยึดแน่นจนเกินไปเพราะอาจทำให้กระเบื้องแตกร้าวได้)



2 กระเบื้องแผ่นที่ 2 ตัดมุมบนด้านขวา นำมาวางซ้อนทับบนกระเบื้องแผ่นที่ 1 (การตัดมุมจะต้องพิจารณาจากทิศทางการมุง)

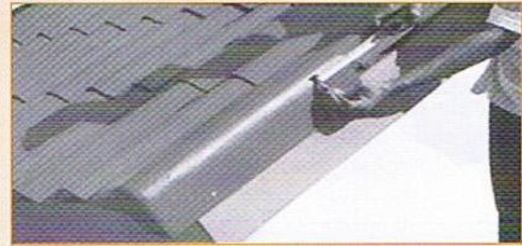


3 กระเบื้องแผ่นที่ 3 ตัดมุมล่างด้านซ้าย นำมาวางซ้อนทับบนกระเบื้องแผ่นที่ 1 เพื่อให้มุมตัดของแผ่นที่ 2 กับมุมตัดของแผ่นที่ 3 ซนชิดกัน โดยให้มีระยะซ้อนทับแผ่นด้านยาว 20 ซม.

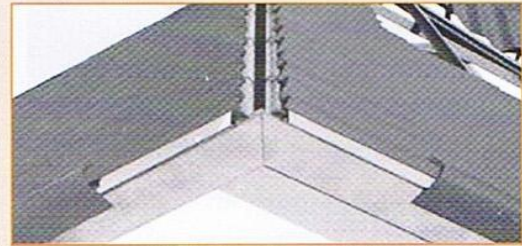


4 กระเบื้องแผ่นที่ 4 ตัดมุมบนด้านขวา กับมุมล่างด้านซ้าย นำมาวางซ้อนทับบนกระเบื้องแผ่นที่ 2 แผ่นที่ 3 จากนั้นมุงกระเบื้องแผ่นถัดไปโดยตัดมุมให้สัมพันธ์กัน

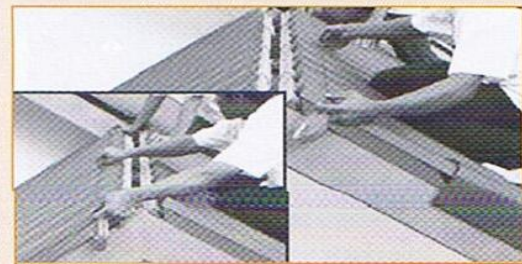




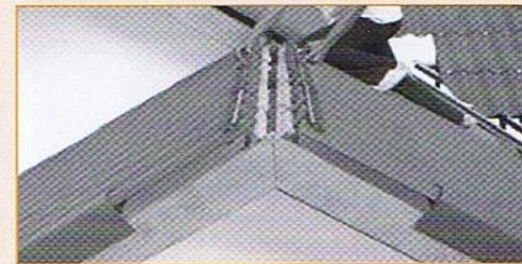
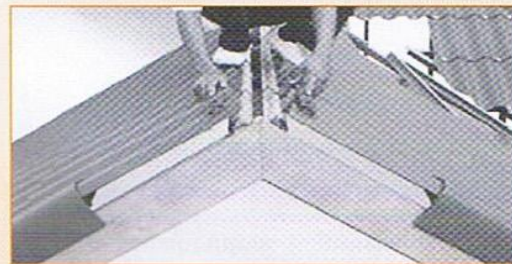
- 1 ติดกรอบข้างปิดชายที่ปลายล่างปั้นลมเป็นแผ่นแรก โดยยึดกรอบกับไม้ปั้นลมด้วยตะปูเกลียว 1 นิ้ว จากนั้นวัดระยะจากขอบบนของกรอบแล้วทำสัญลักษณ์ เพื่อเป็นระยะของการติดตั้งกรอบข้างแผ่นต่อ ๆ ไป



- 2 ติดกรอบข้างแผ่นต่อไปโดยให้มีระยะซ้อนทับกรอบปิดชายตามมาตรฐานผู้ผลิต ยึดด้วยตะปูเกลียว 1 นิ้ว ติดกรอบข้างแผ่นต่อ ๆ ไปจนเกือบถึงสันหลังคา เว้นแผ่นบนสุดไว้ด้านละ 1 ตัว

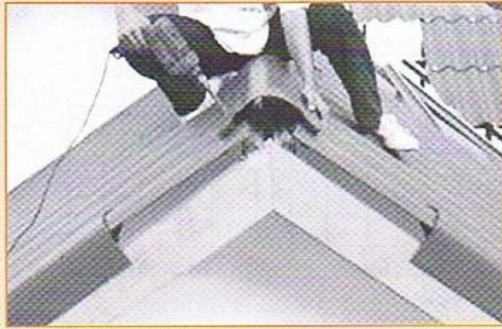


- 3 วางกรอบสันโค้ง (กรอบสันหลังคา) ปรับให้อยู่กึ่งกลางของสันหลังคาทั้งหัวและท้ายเพื่อกำหนดแนว แล้วใช้ดินสอทำเครื่องหมายแสดงแนวชายกรอบโค้งทั้งสองด้าน ใช้บักเต้าตีแนวตามรอยดินสอที่ทำเครื่องหมายไว้ทั้งสองด้าน



- 4 นำแผ่นปิดลอนมาติดโดยให้อยู่ภายในแนวสันบักเต้าที่ตีไว้ทั้งสองด้าน ติดแผ่นปิดลอนแผ่นต่อ ๆ ไป จนสุดแนวสันหลังคาในลักษณะเดียวกัน



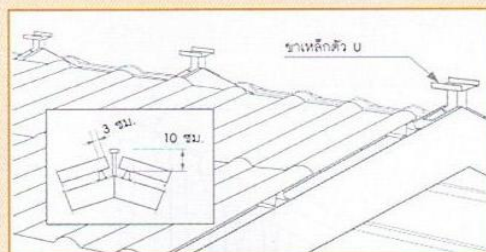


๕ เจาะรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ยึดบริเวณที่ใกล้หัวครอบและตรงสันลอนกระเบื้อง เจาะด้านละ 1 รู ยึดน๊อต ยางจนสุดความยาวน๊อตโดยไม่ต้องแยกชิ้นส่วนยางและน๊อตออกจากกัน ตัดครอบสันโค้งแผ่นถัดไปด้วยวิธีเดียวกัน ตลอดแนวสันหลังคา

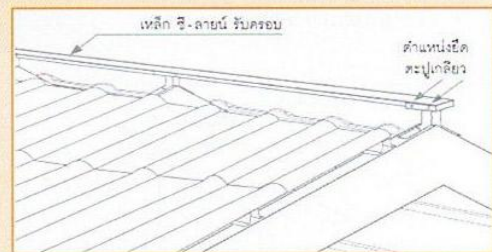


๖ ตัดครอบข้างสองตัวสุดท้ายที่ติดขอบแล้ว (วัดตามหน้างาน) ตัดหลังจากที่ติดครอบสันโค้งเรียบร้อยแล้ว โดยตัด ขอบด้านข้างและด้านหน้าของครอบ เพื่อให้วางทับบนแผ่นปิดลอนสันหลังคาได้พอดี ยึดด้วยตะปูเกลียว 1 นิ้ว ตัดครอบโค้งปิดปลายทับบริเวณยอดจั่ว เจาะรูและยึดน๊อตยางที่สันครอบ

#### การติดตั้งครอบบริเวณสันหลังคากระเบื้องลอนคู่

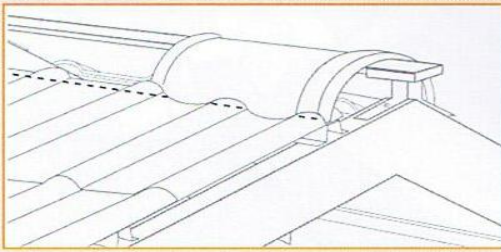


๑ ติดชุดรับครอบลอนคู่กับจันทันทุกระยะ 1 ม. ให้สูง กว่าหลังแปประมาณ 10 ซม.

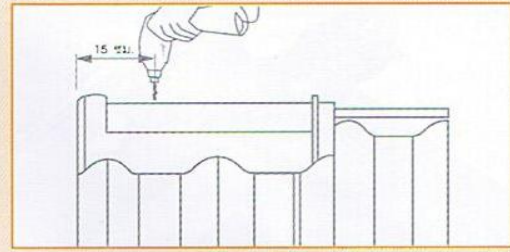


๒ ยึดเหล็กซี-ลายน์รับครอบด้วยตะปูเกลียวยึดขาเหล็ก / โครมเหล็ก ข้างละ 2 ตัว

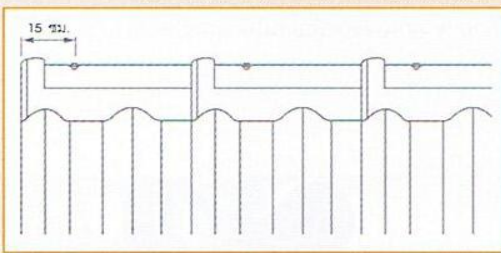




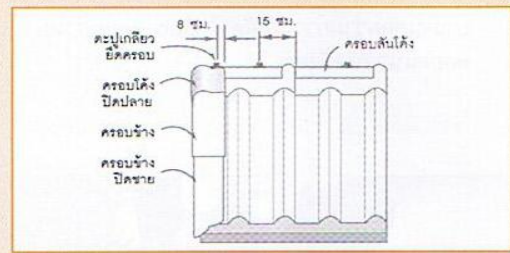
3 กำหนดแนวของครอบโค้งสันหลังคาที่ขอบทั้งสองด้าน



4 ติดตั้งยึดครอบโค้งสันหลังคาด้วยตะปูเกลียวยึดครอบที่ระยะ 15 ซม. จากหัวครอบ

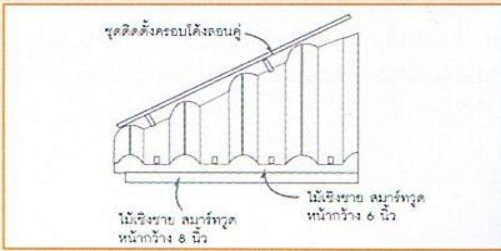


5 ติดครอบสันโค้งแผ่นต่อไป โดยวางครอบให้ลงลอนกระเบื้อง จัดระยะให้มีช่วงซ้อนทับเท่ากัน และแนวสันหลังคาต้องเป็นเส้นตรงจนตลอดทั้งแนวสันหลังคา

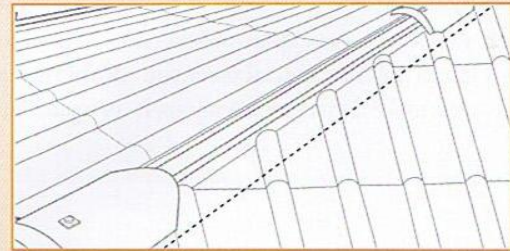


6 ติดครอบโค้งปิดปลายบริเวณจั่ว โดยยึดครอบด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ เมื่อติดครอบข้างและครอบสันโค้งจนครบ

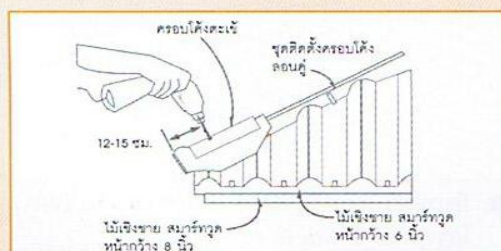
### การติดตั้งครอบบริเวณสันตะเข้กระเบื้องลอนคู่



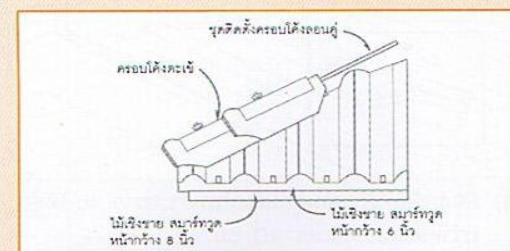
1 ติดชุดรับครอบตะเข้เข้ากับแนวตะเข้สัน ให้สูงกว่าหลังแปประมาณ 10 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 1 ม. (เหมือนกับสันหลังคา)



2 ติดตั้งครอบโค้งตะเข้โดยเริ่มจากปลายล่างสุดของแนวสันตะเข้ กำหนดแนวของครอบโค้งตะเข้ที่ขอบทั้งสองด้าน

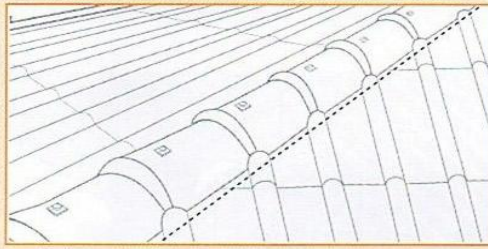


3 ติดตั้งครอบโค้งตะเข้ โดยเริ่มจากปลายล่างสุดของแนวสันตะเข้ด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ

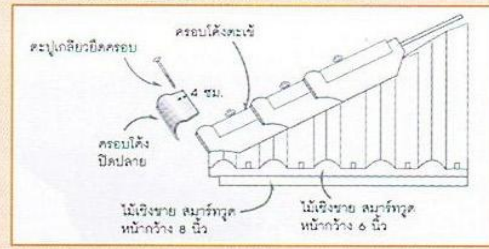


4 ติดครอบโค้งตะเข้ตัวต่อไป โดยจัดให้ลงลอนและยึดด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ



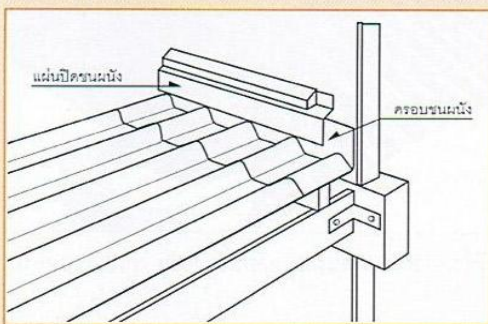


๕ ติดครอบโค้งตะเข้ให้ครบทุกตัว และพยายามรักษาแนวครอบให้ตรงเป็นแนวเดียวกัน

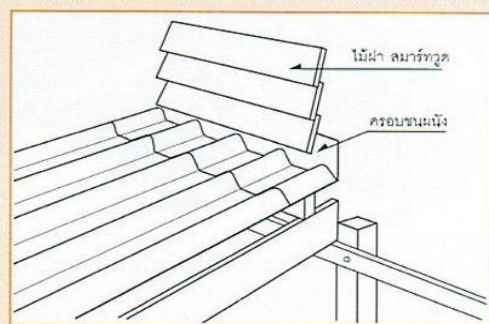


๖ ติดครอบโค้งปิดปลายบริเวณปลายตะเข้ โดยยึดครอบด้วยตะปูเกลียวยึดครอบ

### การติดตั้งครอบชนผนังสำหรับกระเบื้องลอนคู่

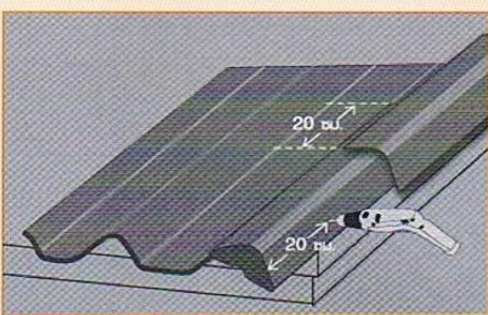


๑ กรณีเป็นผนังก่ออิฐฉาบปูน ใช้ตะปูเกลียวยึดครอบ 1 ตัว ต่อครอบชนผนัง 1 แผ่น ยึดบริเวณลอนกลางแผ่น โดยทิศทางการมุงเช่นเดียวกับทิศทางการมุงกระเบื้องลอนคู่ พร้อมติดตั้งแฟลชซึ่งกันน้ำด้านบน

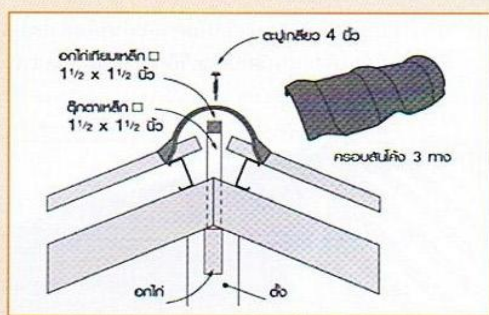


๒ กรณีเป็นผนังไม้ฝาสมาร์ทวูดหรือผนังสมาร์ทบอร์ด ให้สอดครอบชนผนังไว้ด้านในของผนังไม้ฝาสำหรับครอบข้างให้ทำการติดตั้งเมื่อครอบชนผนังติดตั้งเสร็จแล้ว

### การติดตั้งครอบข้างและครอบสันโค้ง 3 ทาง หลังคากระเบื้องลอนคู่

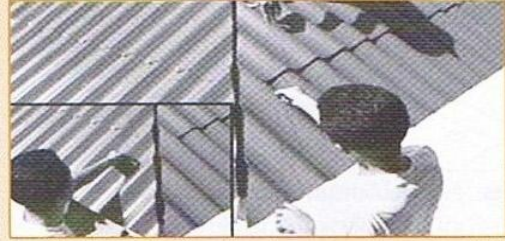
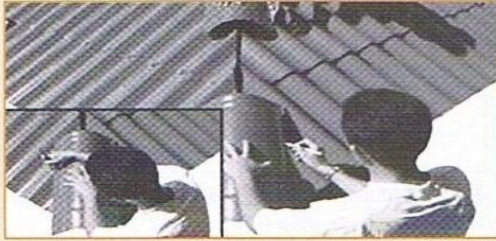


๑ การยึดครอบปิดชายและครอบปิดข้าง ต้องจัดครอบให้แนบสนิทกับลอนกระเบื้อง ตำแหน่งเจาะยึดให้ห่างจากปลายครอบขึ้นมา 20 ซม. ยึดด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 1 นิ้ว



๒ การติดตั้งครอบสันโค้ง 3 ทาง บริเวณสันหลังคา ให้ทำโครงรับครอบดัดภาพ ยึดด้วยตะปูเกลียวปลายส่วนหัวทกเหลี่ยมขนาด 4 นิ้ว แผ่นละ 1 ตัว

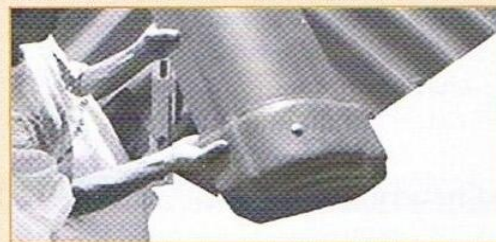




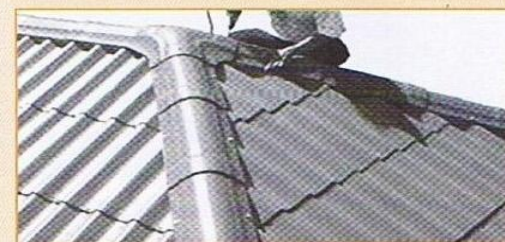
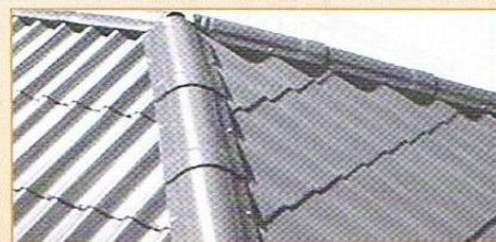
- 1 วางครอบสันโค้งปรับให้อยู่กึ่งกลางของตะเข้สันทั้งหัวและท้ายเพื่อกำหนดแนว ใช้ดินสอทำเครื่องหมายแสดงแนวชายครอบสันโค้งทั้งสองด้าน ใช้บีกเต้าตีแนวตามรอยดินสอที่ทำเครื่องหมายไว้ทั้งสองด้าน



- 2 ตัดแผ่นปิดลอนสันตะเข้ให้อยู่ภายในแนวเส้นบีกเต้าที่ตีไว้ทั้งสองด้าน ตัดแผ่นปิดลอนแผ่นต่อ ๆ ไป จนสุดแนวตะเข้สันในลักษณะเดียวกัน



- 3 นำครอบโค้งปิดปลายมายึดกับครอบสันโค้งด้วยน๊อตยาง จากนั้นให้เจาะตรงสันกระเบื้องแล้วยึดน๊อตยางเช่นกัน ตัดครอบสันโค้งแผ่นถัดไปด้วยวิธีเดียวกันตลอดแนวตะเข้สัน



- 4 ตัดแต่งครอบโค้งบริเวณที่ตะเข้สันมาบรรจบกันให้ชิดกันมากที่สุด แล้วจึงติดตั้งครอบโค้ง 3 ทางทับบนจุดที่ตะเข้สันมาบรรจบกัน แล้วเจาะรูยึดด้วยน๊อตยางให้เรียบร้อย

# คำนิยาม

ประเทศไทยมีการใช้ใยหิน โครโซไทล์มาไม่น้อยกว่า 50 ปี ร้อยละ 90 ของใยหินโครโซไทล์ได้นำมาใช้ในการผลิต ผลิตภัณฑ์ เช่น กระเบื้องใยหินและท่อซีเมนต์ เป็นต้น

ในปัจจุบัน องค์การอนามัยโลกสรุปว่ามีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปได้ว่าใยหินโครโซไทล์เป็นสารก่อมะเร็ง เยื่อหุ้มปอดและมะเร็งปอด แต่ขณะเดียวกันก็มีการศึกษาของ Dr. Bernstein พบว่าใยหินโครโซไทล์ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ ผลการทดลองยังเป็นที่ถกเถียงกันอยู่ อย่างไรก็ตามเนื่องจากใยหินโครโซไทล์เป็นใยหินที่เกิดจากธรรมชาติ และมีความแข็งแรง ทนความร้อน และในการนำมาใช้ในผลิตภัณฑ์โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ซีเมนต์ และมีอายุการใช้งานกว่าเส้นใยอื่นเช่น เส้นใยกระดาษ (Cellulose) หรือ PVA (Polyvinyl alcohol)

ประเทศไทยควบคุมการนำเข้าตามกฎหมายวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 3 ดังนั้น การศึกษาในเรื่องการรื้อถอนและการติดตั้งกระเบื้องหลังคาจึงทำให้แสดงถึงสภาวะการทำงานและสิ่งแวดล้อม โดยรอบมีความปลอดภัยหรือไม่ ถึงแม้ว่าการใช้ใยหินโครโซไทล์ในการผลิตผลิตภัณฑ์ซีเมนต์จะเป็นที่ยอมรับกันว่ามี ความปลอดภัย

การศึกษานี้ได้ใช้การวิเคราะห์ด้วยวิธี NIOSH Method # 7400 (Phase Contrast Microscope) Forth Edition 1994 และใช้มาตรฐานความปลอดภัย อ้างอิง ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienist และประกาศคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 103 กระทรวงมหาดไทย ซึ่งผลการดำเนินการคงจะเป็น ประโยชน์ต่อผู้ที่ได้เกี่ยวข้องในการนำไปใช้ต่อไป



(นางศรีจันทร์ อุทัยภาส)

ที่ปรึกษาทางวิชาการ

บริษัท ซีวิตและสิ่งแวดล้อม จำกัด และ  
สมาคมสุขศาสตร์อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย