

บทที่ ๔

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสม

เทคโนโลยีที่เหมาะสม เป็นแนวความคิดในการพัฒนาประเทศที่เรียกว่า "กำลังพัฒนา" โดยนักเศรษฐศาสตร์ที่มีชื่อเสียงชื่อ ดร.ซูมาเคอร์ *

ดร.ซูมาเคอร์ เป็นชาวเยอรมัน ย้ายไปทำงานอยู่ที่ประเทศอังกฤษ ในระหว่างปี ค.ศ ๑๙๕๕ - ๑๙๖๕ ได้เป็นที่ปรึกษาคณะกรรมการวางแผนพัฒนาประเทศพม่าและประเทศอินเดียน ในช่วง ๑๐ ปีที่ทำงานอยู่ใน ๒ ประเทศนี้ ดร.ซูมาเคอร์ได้พบข้อเท็จจริงในการพัฒนาประเทศทั้งสองว่า การนำเอาเทคโนโลยีที่พัฒนาแล้วจากประเทศต่าง ๆ หรือประเภทเทคโนโลยีระดับสูงเข้าไปพัฒนาประเทศที่กำลังพัฒนานั้นไม่ได้ผล เพราะประเทศที่เป็นพื้นที่ชนบทโดยส่วนรวมแล้วจะต้องใช้งบประมาณมหาศาล ต้องใช้ความชำนาญสูง ยากแก่การที่จะพัฒนาชนบทได้ในระยะสั้น ประเทศที่พัฒนาแล้วนั้นประชาชนต้องผ่านเทคโนโลยีระดับต่ำ ระดับกลางมาแล้วแต่ต้น ดังนั้นประเทศที่กำลังพัฒนาควรที่จะให้ประชาชนเรียนรู้ทางเทคโนโลยีเป็นระดับ ๆ ไป และทำให้เกิดผลรวดเร็วขึ้นโดยการย่อเวลาลงด้วยการพัฒนาเทคโนโลยีระดับต่ำกับระดับกลางให้สอดคล้องกับความสำเร็จของชาวบ้านในโลกปัจจุบัน

ลักษณะของเทคโนโลยีที่เหมาะสม

เทคโนโลยีที่เหมาะสมเป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสภาพชนบท ดังนี้

๑. ราคาถูก เพราะชาวบ้านส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร มีรายได้น้อยฐานะยากจน
๒. ไม่ซับซ้อน เพราะชาวบ้านมีพื้นฐานความรู้ต่ำ ส่วนหนึ่งไม่ได้รับการศึกษา ไม่มีประสบการณ์และทักษะ
๓. ใช้วัสดุและวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น เพราะในท้องถิ่นมีทรัพยากรธรรมชาติมากมาย มีผลิตผลทางการเกษตรและของเหลือใช้มากมาย
๔. ใช้พลังงานจากธรรมชาติ เพราะในชนบทมักมีพลังงานธรรมชาติ เช่น น้ำตก แรงลม แดด
๕. ใช้ทรัพยากรแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ เพราะชาวบ้านปกติว่างงาน การใช้เครื่องจักรทำงานจะทำให้อัตราการว่างงานเพิ่มขึ้นอีก

แนวความคิดพื้นฐานขององค์การกองทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติ (UNICEF) ในด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย

สภาพ	ชนิดของเทคโนโลยีที่เหมาะสม
๑. มีกำลังซื้อน้อย	๑. เทคโนโลยีที่ราคาต่ำ
๒. มีอัตราการทำงานค่อนข้างสูง	๒. ใช้เทคโนโลยีที่ใช้แรงงาน (ไม่ใช่เครื่องจักร)
๓. มีแรงงานที่มีความชำนาญไม่มากนัก	๓. ใช้เทคโนโลยีที่ง่าย ไม่ซับซ้อน
๔. มีการขาดดุลย์การค้าสูง	๔. ผลผลิตสามารถทดแทนสินค้า นำเข้าและสามารถส่งออก
๕. ขาดต้นทุน	๕. การลงทุนต่ำ - สินค้าชนิดที่ขายได้ดี - เครื่องมือง่าย ๆ
๖. มีผลผลิตทางเกษตรสมบูรณ์	๖. - การใช้ผลผลิตทางเกษตรที่มีอยู่แล้ว - การแปรรูปอาหาร
๗. มีแร่ธาตุต่าง ๆ บริบูรณ์	๗. ทำเหมืองแร่
๘. ขาดพลังงาน	๘. ใช้พลังงานทดแทน
๙. ขาดเครื่องมือ ชั้นพื้นฐาน	๙. งานฝีมือ เครื่องมือราคาถูก

ปัจจุบัน ประเทศต่าง ๆ ที่กำลังพัฒนา ต่างนำแนวความคิดนี้มาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลาย รวมทั้งประเทศไทยโดยหน่วยงานและสถาบันต่าง ๆ ของรัฐที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทต่อการพัฒนาชนบท เช่น กระทรวงมหาดไทย กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยเฉพาะสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยได้ศึกษาริวิจัย ทดลองเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับพัฒนา เรือนพักอาศัยของชาวชนบทยากจน เผยแพร่ ห้ทั้งนำไปใช้พัฒนาที่อยู่อาศัยในหลายโครงการทั่วประเทศปัจจุบัน

การพัฒนาเรือนพักอาศัยโดยหาจัดหาวัสดุต่าง ๆ มาทดแทนทรัพยากรที่ขาดแคลนบางชนิด รวมทั้งการใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แล้วให้เกิดประโยชน์นั้น มีสถาบันและหน่วยงานต่าง ๆ ศึกษา ค้นคว้ากันทั่วโลก นำผลการค้นคว้าไปพัฒนาชนบทได้ผลมาแล้วมากมาย ทั้งยังมีการเผยแพร่เอกสารทางวิชาการออกไปทั่วโลก ทำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวาง

การนำวัสดุพื้นบ้านมาประยุกต์กับวัสดุและเทคนิคในระดับกลาง เกิดเป็นวัสดุใหม่สำหรับใช้ในการพัฒนาเรือนพักอาศัย เรียกว่าวัสดุที่เหมาะสม (Appropriate Building Materials) ศึกษาทั้งวัสดุและเทคโนโลยีควบคู่กันไปเพราะมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน จึงเรียกรวมกันว่า "วัสดุ (ก่อสร้าง) และเทคโนโลยีที่เหมาะสม" (Appropriate Building Materials and Technologies) ปกติมักมุ่งศึกษาส่วนประกอบพื้นฐานของ เรือนพักอาศัยของชาวชนบทซึ่งไม่ซับซ้อนมากนัก

๑. ระบบฐานรากหรือวิธีการรับน้ำหนัก
๒. พื้นเรือนสำหรับอยู่อาศัย
๓. ฝ้าผนัง
๔. หลังคาหรือวัสดุกันแดดฝน
๕. เครื่องมือเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันในเรือน เช่น เตาเศรษฐกิจ ถังกรองน้ำ

ตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบท

ได้รวบรวมตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่คาดหมายในเบื้องต้นว่าอาจนำมาพัฒนาเรือนชนบทยากจนได้ ศึกษาเพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาประกอบการเลือกใช้โดยแยกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้แก่

๑. วัสดุก่อสร้างในท้องถิ่น ได้แก่ วัสดุก่อสร้างที่ชาวบ้านใช้อยู่ปัจจุบัน วัสดุก่อสร้างที่มีอยู่แต่ชาวบ้านยังไม่รู้จักใช้หรือยังมีได้นำมาใช้ในการก่อสร้างที่อยู่อาศัย เช่น แร่ธาตุต่าง ๆ ตลอดจนสิ่งของเหลือใช้จากการเกษตรกรรม เช่น ฟาง ข้าว แกลบ กาบมะพร้าว ซึ่งของเหลือใช้บางชนิดได้มีการค้นคว้าวิจัยและนำมาใช้เป็นวัสดุให้เกิดประโยชน์ ในการก่อสร้างและนำมา ใช้แล้วในบางประเทศ

๒. วัสดุก่อสร้างที่อยู่ห่างไกลออกไป แบ่งเป็น

๒.๑ วัสดุก่อสร้างที่เป็นทรัพยากรธรรมชาติแต่อยู่ห่างไกลจากท้องถิ่น เช่น แร่ ยิบซั่ม, ดินขาว

๒.๒ วัสดุก่อสร้างที่ผลิตขึ้นด้วยเทคโนโลยีใหม่บางชนิดซึ่งมองเห็นเป็นเบื้องต้นว่าสามารถนำมาใช้ประกอบกับวัสดุก่อสร้างท้องถิ่นให้เหมาะสม ได้มีศึกษาทดลองและใช้ก่อสร้างมาแล้ว ทั้งในประเทศไทยและบางประเทศ เช่น ปูนซีเมนต์ ยิบซั่ม เป็นต้น

๓. วัสดุก่อสร้างสำเร็จรูป ได้แก่ วัสดุที่มองเห็นความจำเป็นเบื้องต้นว่าอาจจะนำมาประยุกต์ใช้ได้ วัสดุบางอย่างมีความจำเป็นมาก เช่น ตะปู ลวด เพื่อเสริมความแข็งแรงถาวรแก่อาคาร วัสดุก่อสร้างบางอย่างที่มีการนำมาใช้ในประเทศไทยและบางประเทศก็ได้นำมาศึกษาว่าจะใช้ในกรณีศึกษานี้ได้หรือไม่เพราะวัสดุอย่างหนึ่งอาจเหมาะสมอย่างยิ่งในสภาพแวดล้อมหนึ่ง แต่อาจไม่เหมาะสมกับสภาพสิ่งแวดล้อมอีกอย่างหนึ่งก็ได้

นอกจากนี้อาจกล่าวถึงวัสดุอื่นที่นอกเหนือจากนี้ แต่มีได้เน้นที่จะศึกษา อาจเป็นเพียงนำมาประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบเท่านั้น

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับฐานราก

จากการสำรวจเรือนชนบทภาคเหนือพบว่าก่อสร้างฐานของเรือนโดยฝังเสาไม้ลงในดิน ทำให้เสาผุเร็วกว่ากำหนด มีอายุใช้งานสั้น การศึกษาจึงค้นคว้าหาเทคโนโลยีบางอย่างโดยใช้วิจารณ์ฐานเป็นเบื้องต้นว่าอาจนำมาประยุกต์พัฒนาใช้กับเรือนได้ เพื่อที่คาดว่าจะนำมาประยุกต์ใช้ได้ เพื่อนำมาเป็นตัวพิจารณาเปรียบเทียบและเลือกใช้ในขั้นต่อไป มีวัสดุและเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังนี้.-

๑. ฐานเสาไม้ฝังดินของเดิม
(*Wooden Post Foundation in Drill Hole*)
๒. ฐานคอนกรีตรับเสาไม้
(*Wooden Post on Concrete Base*)
๓. ฐานคอนกรีตหุ้มเสาไม้
(*Wooden Post on Concrete Footing*)
๔. ฐานคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป
(*Rien force Concrete Foundation*)
๕. ฐานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่
(*Rienforce Concrete Foundation*)
๖. ฐานคอนกรีตเสริมไม้ไผ่แบบต่อเนื่อง
(*Contineous Bamboocrete Foundation*)
๗. ฐานก่ออิฐหรือดินซีเมนต์แบบต่อเนื่อง
(*Contineous Brick Foundation*)
๘. ฐานหินแบบต่อเนื่อง
(*Natural Stone Contineous Foundation*)

ศูนย์วิทยพัชร์พชร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

เสาไม้ฝังในดิน (Wooden Post on Earth)

ตารางที่ ๔.๑.๑.

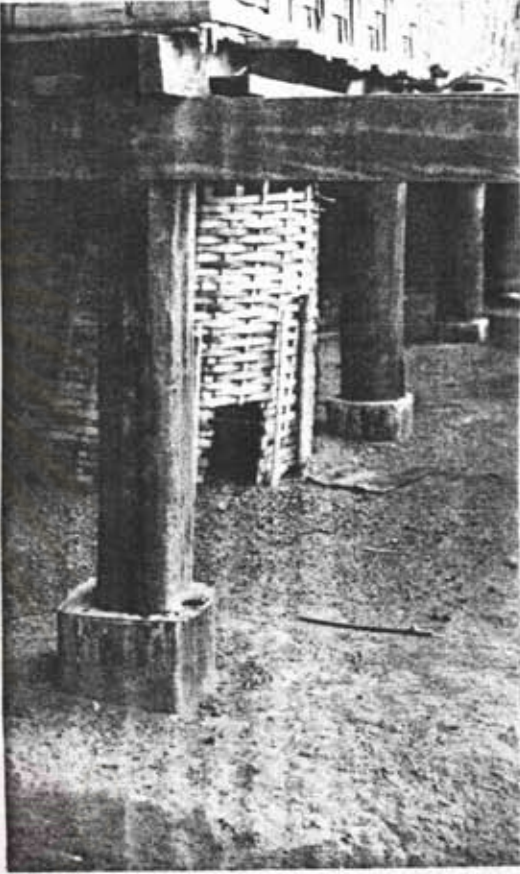
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ /	
๑	เสาไม้ฝังลงในดิน กลบแน่น		
๒	วัสดุก่อสร้าง หิน กรวดอัดแน่น		
๓	อุปกรณ์ เสียม		
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้านไม่ต้องมีทักษะ		
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง ขุดหลุม ถมกรวด หินรองกันหลุม ตั้งเสาแล้วกลบหลุม		
๖	การขนส่ง -		
๗	ราคา -		
๘	ความคงทน มีอายุใช้งานไม่นาน ไม้มักจะผุ		
๙	ผลกระทบต่อกรอกแบบ -		
๑๐	ข้อดีเปรียบ ถูกที่สุด เหมาะแก่่งานชั่วคราว		
๑๑	ข้อเสียเปรียบ ไม่คงทน ผุง่าย		
๑๒	ตัวอย่าง เรือนชนบทที่สร้างทั่วไปปัจจุบัน		
๑๓	ข้อเสนอแนะพิเศษ ปลายเสาที่จะฝังลงในดินมักไม่แปรรูป ปล่อยให้กลม ขนาดเท่าเดิมเพื่อผู้ขุดลง หรือมีฐานคอนกรีตรับ		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานเสาไม้บนแผ่นคอนกรีต
Wooden Post on Concrete Footing


ตารางที่ ๔.๑.๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นฐานคอนกรีตรับเสาไม้ มีเหล็กประกับหรือวิธีอื่น ๆ	
๒	<u>วัสดุ</u> ปูนซีเมนต์ ทราาย แบบฐาน เช่น ปูนน้ำมันก๊าด	
๓	<u>อุปกรณ์</u> เครื่องมืองานปูน เสียม	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน และช่างไม้	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ขุดดิน วางบ๊ิป เทฐาน เสียบเหล็กประกับ แล้วจ้ำตั้งเสาไม้บนฐาน	
๖	<u>การขนส่ง</u> ปูนซีเมนต์	
๗	<u>ราคา</u> ถูกถึงปานกลาง	
๘	<u>ความคงทน</u> คงทนมาก	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> สำหรับเรือนยกพื้น อาจโชว์ฐานให้พื้นดิน	
๑๐	<u>ข้อดีเปรียบ</u> สร้างง่าย ประหยัดเวลา	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u>	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนไทยใหญ่ อ. แม่ฮาย จ. เชียงใหม่	
	<p>ศูนย์วิทยพัชกร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>เสาเรือนชาวไทยใหญ่ อ. แม่ฮาย จ. เชียงใหม่</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ตารางที่ ๔.๑.๓

ฐานรากคอนกรีตหุ้มเสาไม้

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นฐานคอนกรีตหุ้มปลายเสาไม้	
๒	วัสดุ ปูนซีเมนต์ ทราย หิน เสาไม้	
๓	อุปกรณ์ เครื่องมืองานปูนบางอย่าง เช่น เกรียง	
๔	ระดับฝีมือและแรงงานช่าง ชาวบ้านไม่ต้องมีทักษะ	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง ขุดหลุม ปรับกันหลุม เทกันหลุมก่อน	
๖	เมื่อตั้งเสาแล้ว เทปูนหุ้มเสาส่วนที่อยู่ในดิน	
๗	การขนส่ง ขนส่งปูนซีเมนต์	
๘	ราคา ปานกลางถึงสูง	
๙	ความคงทน คงทนมาก	
๑๐	ผลกระทบต่อการใช้พื้นที่ -	
๑๑	ข้อได้เปรียบ ป้องกันปลายเสาไม้ให้ผุก่อนกำหนด	
๑๒	ข้อเสียเปรียบ ต้องขนส่งปูน	
๑๓	ตัวอย่าง เรือนชาวไทยใหญ่ ต.บ้านน้ำบอน อ.แม่เมาะ จ. เชียงใหม่	
๑๔	ความเห็น เป็นวิธีพื้นบ้าน ประหยัดไม้แบบ สร้างง่าย	

ศูนย์วิทยพัทธยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานรากคอนกรีตสำเร็จรูป

ตารางที่ ๔.๑.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ เป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จมีจำหน่ายตามท้องตลาด</p> <p>๒ <u>วัสดุ</u> ฐานราก นี้อขนาด ๓ - ๔ ทุน</p> <p>๓ <u>อุปกรณ์</u> เสียม เสือ</p> <p>๔ <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ช่างไม้ ๑ - ๒ คน ช่วยกัน</p> <p>๕ <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ขุดหลุม ปรับกันหลุม ตั้งฐานรากแล้วต่อเสาไม้ภายหลัง</p> <p>๖ <u>การขนส่ง</u> ต้องยุ่งยากกับการขนส่งฐานรากสำเร็จรูป</p> <p>๗ <u>ราคา</u> ปานกลางถึงสูง</p> <p>๘ <u>ความคงทน</u> มาก</p> <p>๙ <u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> เหมาะกับเรือนที่ไม่มีคานดิน</p> <p>๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> สะดวก ลดขั้นตอนการก่อสร้าง</p> <p>๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> ยุ่งยากในการขนส่ง</p> <p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> เรือนไม้ราคาถูกทั่วไป</p> <p><u>ความเห็น</u> ไม่เหมาะกับสภาพท้องถิ่น ต้องขนส่งทางไกล</p>		
	<p>ต่อม่อคอนกรีตหล่อสำเร็จรูปจากท้องตลาด</p>	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Rienforce Concrete Foundations)

ตารางที่ ๔.๑.๕


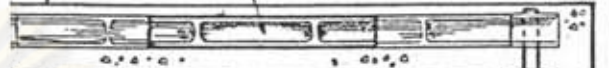
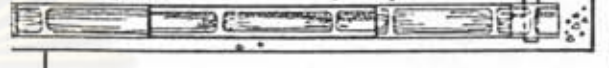
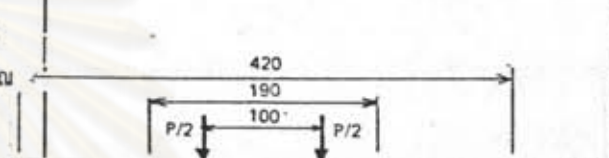
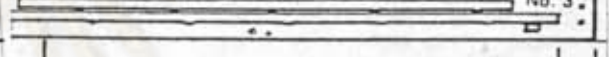
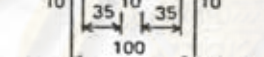
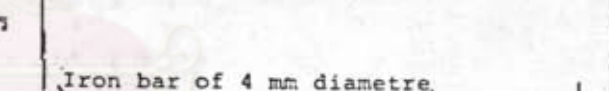
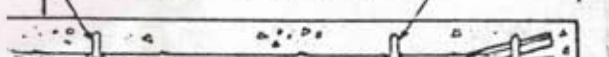
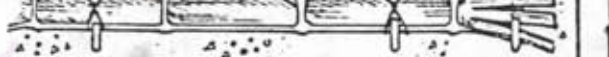
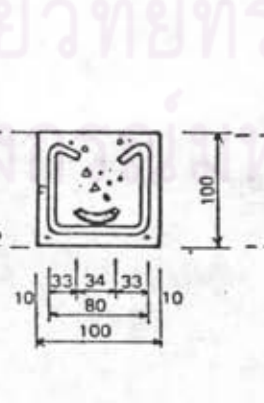
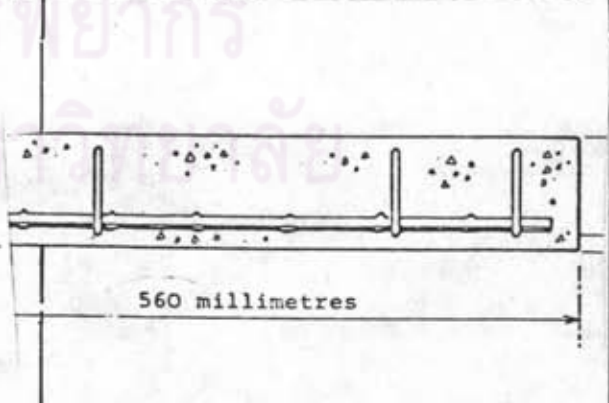
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนซีเมนต์ ทราย หิน เหล็ก ลวดผูกเหล็ก	
	แบบไม้หรือท่อส้วม เหล็กประดับ	
๓	<u>อุปกรณ์</u> เครื่องมือช่างปูน	
๔	<u>ระดับฝีมือและแรงงาน</u> ช่างปูน กรรมกรผสมปูน	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ขุดหลุม ปรับกันหลุม เทคอนกรีต	
	ฐานหุ้มเหล็กตะแกรง ตั้งแบบไม้หรือท่อส้วมทำต่อม่อแล้ว	
	จึงตั้งเสาไม้ภายหลัง	
๖	<u>การขนส่ง</u> ขนส่งปูนซีเมนต์	
๗	<u>ราคา</u> ปานกลางถึงสูง	
๘	<u>ความคงทน</u> มาก	
๙	<u>ผลกระทบต่อารออกแบบ</u> เป็นอาคารที่ถาวร อาจไม่	
	เหมาะกับเรือนราคาถูก	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ทนทานถาวร	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ราคาสูง	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> ฐานรากเรือนพักอาศัยทั่วไปในปัจจุบัน	



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานต่อเนื่องคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ (Bamboocrete Continuous Foundations) ตารางที่ ๔.๑.๖


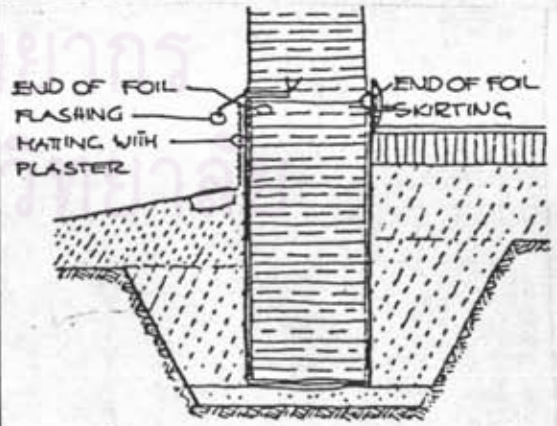
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	ฐานแบบต่อเนื่องคอนกรีตเสริมไม้ไผ่	
๒	วัสดุ ปูนซีเมนต์, หิน ทราย น้ำ ไม้ไผ่	
๓	อุปกรณ์ เครื่องมือช่างปูน มีด	
๔	ระดับฝีมือแรงงาน ชาวบ้าน	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง ชุดดินเป็นแนวตามแนวฝาผนังลึกประมาณ ๓๐ - ๕๐ เทคอนกรีตเสริมไม้ไผ่หนาประมาณ ๒๐	
๖	การขนส่ง ขนส่งปูนซีเมนต์	
๗	ราคา ปานกลางถึงสูง	
๘	ความคงทน คงทนมาก	
๙	ผลกระทบต่อกรออกแบบ ควรเป็นฐานกำแพงหรือฝาผนังก่ออิฐหรือวัสดุก่อสร้าง	
๑๐	ข้อได้เปรียบ ใช้เป็นคานคอดินไปในตัว ลดขั้นตอนการก่อสร้าง	
๑๑	ข้อเสียเปรียบ	
๑๒	ตัวอย่าง ฐานแผ่แบบต่อเนื่องทั่วไป ฐานกำแพง	
		

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานรากก่ออิฐหรือดินซีเมนต์แบบต่อเนื่อง

(Burnt Brick or Soil-Cement Continuous Foundations)

ตารางที่ ๔.๑.๗.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑. เป็นฐานอิฐหรือดินซีเมนต์ก่อหนา ๑ แผ่นอิฐในดิน</p> <p>๒. <u>วัสดุ</u> อิฐหรือดินซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ทราย วัสดุกันซึม เช่น อุงพลาสติก</p> <p>๓. <u>อุปกรณ์การก่อสร้าง</u> จอบ เครื่องมืองานปูน</p> <p>๔. <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน</p> <p>๕. <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> บักผ้าเสร็จปรับดินให้เรียบ ก่ออิฐ เก็บแผ่นเพื่อกันดินถมและรับน้ำหนักฝ้าผนัง ถ้าส่วนใดอยู่ติดกับดินความชื้นจากดิน</p> <p>๖. <u>การขนส่ง</u> -</p> <p>๗. <u>ราคา</u> ถูกถึงปานกลาง</p> <p>๘. <u>ความคงทน</u> ปานกลางถึงสูง</p> <p>๙. <u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> สำหรับพื้นดินตื้นเท่านั้น</p> <p>๑๐. <u>ข้อได้เปรียบ</u> ถูกกว่าคอนกรีต ไม่เปลืองไม้แบบ</p> <p>๑๑. <u>ข้อเสียเปรียบ</u> ความคงทนน้อยกว่า</p> <p>๑๒. <u>ตัวอย่าง</u> เรือนตัวอย่าง สร้างด้วยดินซีเมนต์ บ้านหนองหล่ม อ.แม่ทา จ.ลำพูน</p>		
		

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฐานหินแบบต่อเนื่อง
Contineaus Stone Foundation

ตารางที่ ๔.๑.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นฐานแบบต่อเนื่อง ก่อด้วยหิน	
๒	วัสดุ หิน ปูน ทราย แผ่นพลาสติก	
๓	อุปกรณ์ เครื่องมือช่างปูน เช่น เกรียง เสียม	
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน และช่างปูน	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง ขุดดินเป็นร่อง ปรับดิน แล้วก่อฐาน	
๖	การขนส่ง ขนส่งหินจากภูเขา	
๗	ราคา ถูก	
๘	ความคงทน คงทนมาก	
๙	ผลกระทบต่อกรออกแบบ ใช้สำหรับผนังก่อที่มีน้ำหนัก	
๑๐	ข้อได้เปรียบ วัสดุท้องถิ่น	
๑๑	ข้อเสียเปรียบ ยุ่งยากในการขนดิน	
๑๒	ตัวอย่าง	

ศูนย์วิทยุทรง
จุฬาลงกรณ์

วัสดุและเทคโนโลยีสำหรับพื้น

จากการศึกษาพบว่าพื้น เรือนชนบทที่ทำด้วยไม้สักหรือไม้จริงมีพื้นที่มาก จึงต้องใช้ไม้สักประกอบด้วยไม้พื้นและคาน ตง เป็นจำนวนมาก จึงได้ทำการค้นคว้าเพื่อหาตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีสำหรับพื้นที่คาดว่าจะนำมาประยุกต์ได้ จากของเดิมที่ชาวบ้านใช้อยู่ รวมทั้งวัสดุใหม่ ดังนี้_


๑. พื้นดินปรับเรียบ
(*Earth Floor*)
๒. พื้นดินปรับเรียบปูอิฐหรือวัสดุปู
(*Earth Floor with Brick or tile Facing*)
๓. พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่
(*Bamboocrete Floor*)
๔. พื้นไม้จริงแบบอื่น ๆ
(*Wooden Floor*)
๕. พื้นฟากสับ
(*Bamboo Floor*)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

พื้นดิน (Earth Floors)

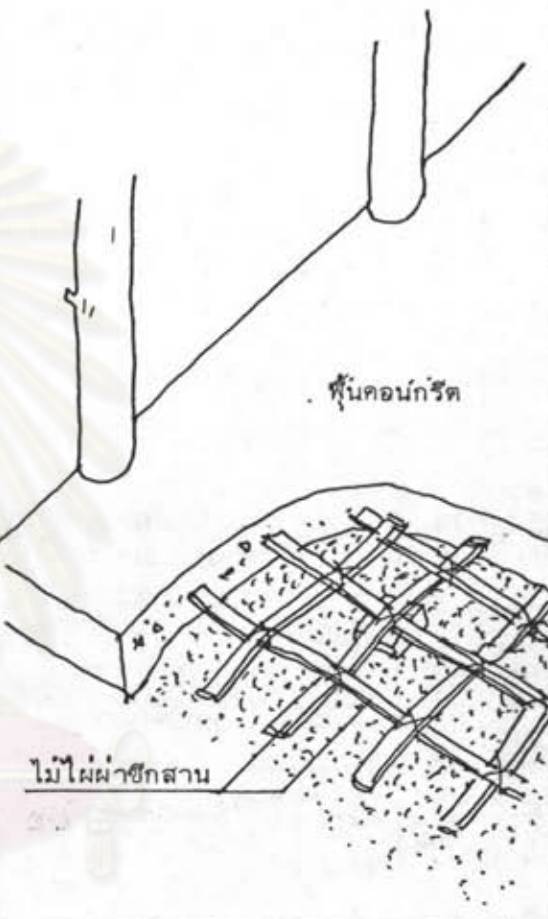
ตารางที่ ๔.๒.๑

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	พื้นผิวดินปรับและอัดแน่น ทำผิวให้เรียบ	
๒	วัสดุ ดิน	
๓	อุปกรณ์ -	
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน -	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง ปรับดินให้เรียบ กระทุ้งแน่น ราดน้ำ	
๖	การขนส่ง -	
๗	ราคา -	
๘	ความคงทน น้อยถึงปานกลาง	
๙	ผลต่อการออกแบบ เป็นพื้นเรือนที่อยู่ระดับดิน	
๑๐	ข้อได้เปรียบ ประหยัดที่สุด	
๑๑	ข้อเสียเปรียบ ต้องหมั่นทำความสะอาด ถูน้ำมากจะและ	
	สิ้น ไม่สะอาด	
๑๒	ตัวอย่าง พื้นเรือนชาวไทยภูเขาแทบทุกเผ่า เช่นม้ง ลีซอ	
	ยักเว็น กระเหรี่ยง กับ มูเซอร์	
		<p>เรือนพื้นดินดิน พื้นภายในดินอัดแน่น ชาวไทยใหญ่ ต.น้ำบอน อ.แม่เฒ่า จ.เชียงใหม่ปัจจุบัน</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ (Bamboocrete Floor)

ตารางที่ ๔.๒.๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่บนทรายอัดแน่น หนาประมาณ ๕-๗ ซม. ผิวลาดเรียบขัดมัน</p> <p>๒ <u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนซีเมนต์ ทราย หินหรือกรวด ไม้ไผ่น้ำผสมกับปูน</p> <p>๓ <u>อุปกรณ์</u> เครื่องมืองานปูน มีดผ่าไม้ไผ่</p> <p>๔ <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน ๒-๓ คน</p> <p>๕ <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ปรับดินให้เรียบ ถมทราย รดน้ำ วางตะแกรงไม้ไผ่ผ่าซีกสานตาแสง ผสมปูน ทราย หิน ๑: ๒: ๔ เทหนาประมาณ ๕ ซม. ทำผิวขัดมัน</p> <p>๖ <u>การขนส่ง</u> ปูนซีเมนต์</p> <p>๗ <u>ราคา</u> ปานกลาง</p> <p>๘ <u>ความคงทน</u> มีความคงทนมาก</p> <p>๙ <u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> ควรเป็นพื้นอยู่ระดับดินจึงจะมีราคาถูก</p> <p>๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> มีความคงทน</p> <p>๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> เสียค่าขนส่งปูนซีเมนต์ ถ้าทำพื้นยกพื้นจะมีราคาสูงมาก</p> <p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> พื้นคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ทั่วไป ลักษณะภายนอกเหมือนพื้นคอนกรีตทั่วไป</p>	 <p style="text-align: center;">พื้นคอนกรีต</p> <p style="text-align: center;">ไม้ไผ่ผ่าซีกสาน</p>	

ตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

พื้นปูอิฐดินเผา (Burnt Brick Floor)

ตารางที่ ๔.๒.๓

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	พื้นปรับเรียบถมทราย ปูอิฐดินเผาทางแบน	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> อิฐมอญ ทราย	
๓	<u>อุปกรณ์</u> -	
๔	<u>ระดับฝีมือและแรงงาน</u> ชาวบ้านไม่ต้องมีทักษะ ๑ คน	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ปรับดิน ถมทรายอัดแน่น ปรับระดับ	
๖	<u>ปูอิฐเป็นแนว</u>	
๗	<u>การขนส่ง</u> ขนส่งอิฐจากแหล่งผลิต	
๘	<u>ราคา</u> ถูก	
๙	<u>ความคงทน</u> ปานกลาง มักผุกร่อน เกิดรา ตะไคร่	
๑๐	<u>ผลต่อการออกแบบ</u> เป็นพื้นติดดิน ควรเป็นทางเดิน	
๑๑	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก สร้างง่าย สวยงาม	
๑๒	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ฝุ่นง่าย เกิดตะไคร่ รา ทำความสะอาด	
	ได้ยาก	
๑๓	<u>ตัวอย่าง</u> ทางเดิน เฉลียงทั่วไปที่ใช้การปูอิฐ ทางเดิน	
	ข้างสนามหญ้า.	

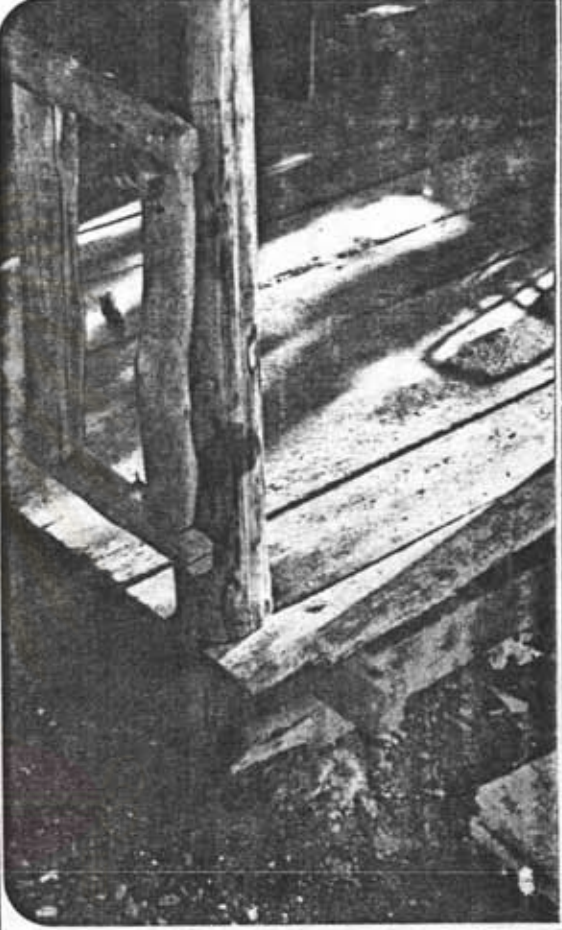


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

พื้นไม้จริง (Wooden Floor)

ตารางที่ ๔.๒.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑ เป็นพื้นไม้แปรรูปไม้จริงขนาดหนา ๑" กว้าง ๘"-๖" ปูนตงไม้จริง ยึดด้วยตะปู ๒ วัสดุ ไม้จริงแปรรูป ตะปู ๓ อุปกรณ์ เครื่องมือช่างไม้ เช่น เลื่อย ขวาน ฆ้อน กบ มือไสไม้ ๔ ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ช่างไม้และลูกทีม ๕ ขั้นตอนการก่อสร้าง ไสไม้พื้นแล้วปูนตง ดอกตะปู ๖ การขนส่ง - ขนส่งไม้จากที่จำหน่ายหรือหาไม้มาเลื่อย แปรรูปเป็นไม้พื้น ๗ ราคา ปานกลาง ๘ ความคงทน มีความคงทนมาก ๙ ผลกระทบต่อการออกแบบ เป็นเรือนไม้ยกพื้น ๑๐ ข้อได้เปรียบ คงทน เรียบร้อย น้ำหนักเบาสามารถสร้าง แบบยกพื้นได้ ๑๑ ต้องขนส่งไม้ ราคาสูง ๑๒ ตัวอย่าง พื้นเรือนไม้ทั่วไป		
		<p>เรือนยกพื้นได้ถุนเตี้ย ปูไม้มะพร้าวแปรรูปพบว่าไม้ที่แก่มากมีความคงทน ใช้งานได้นานปี</p>



ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

พื้นฟากลับ (Bamboo Floor)

ตารางที่ ๔.๒.๕

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นพื้นฟากลับ วางบนตงไม้หรือไม้ไผ่ มีไม้ไผ่ผ่าซีก วางประกบยึดติดตง	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ไม้ไผ่ทำเป็นฟากลับ ตอก	
๓	<u>อุปกรณ์</u> มีด เครื่องมือช่างไม้บางอย่าง	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้านไม่ต้องมีทักษะ	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เตรียมฟากลับแช่น้ำโคลนไว้นานประมาณ .๓๐ - .๔๐ ประกบด้วยไม้ไผ่ผ่าซีก ยึดด้วยตอก	
๖	<u>การขนส่ง</u> -	
๗	<u>ราคา</u> ถูกมาก	
๘	<u>ความคงทน</u> น้อย มักถูกมอดกิน	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> เป็นเรือนยกพื้นจากระดับดิน	
๑๐	<u>ข้อดีเปรียบ</u> ประหยัด ใช้วัสดุท้องถิ่น	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ไม้เรียบ ไม้คงทน อายุการใช้งานน้อย	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> พื้นเรือนชนบทยากจนทั่วไป	

ศูนย์วิทยพัชกร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พื้นฟากลับ เรือนชาวภูเขาค่ามูเซอร์แดง
อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่

วัสดุและเทคโนโลยีสำหรับฝาคันฉิ่ง

จากการศึกษาพบว่าฝาคันฉิ่งเรือนชนบทประเภทสร้างด้วยไม้สักหรือไม้จริง ต้องใช้แผ่นไม้ เคร่า เป็นจำนวนมาก ทำให้ยุ่งยากในการหาไม้ ราคาแพง ส่วนเรือนชนบทที่สร้างด้วยไม้ไผ่ มักมีอายุการใช้งานสั้น มีอันตรายจากมอดปลวก และการผุกร่อนจากแดดฝน จึงได้ค้นคว้าหาตัวอย่างวัสดุและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ค้นพบในชนบท ในท้องที่ต่าง ๆ ในประเทศไทยและต่างประเทศเท่าที่คาดว่าจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้มา เพื่อเป็นตัวพิจารณาเปรียบเทียบส่วนกันดังนี้.

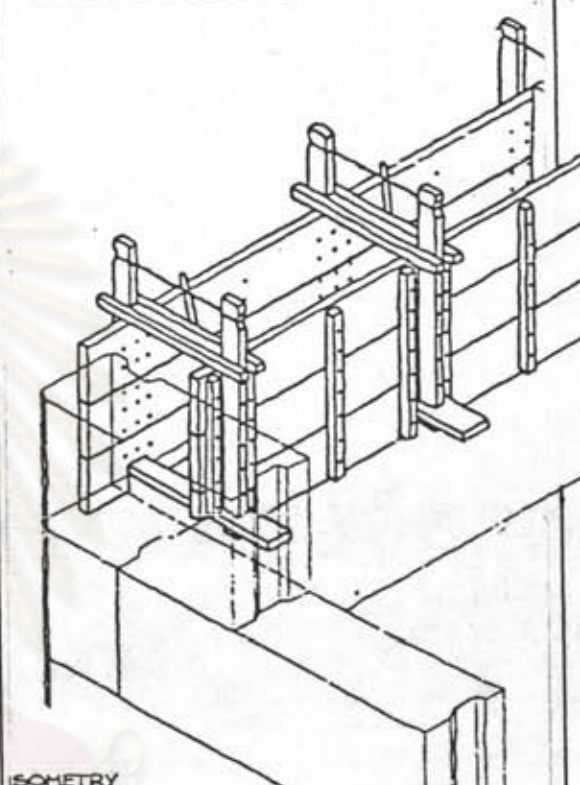
๑. ผนังดินดิบ (Earth Wall)
๒. ผนังไม้ไผ่สานแบบต่าง ๆ (Bamboo Panel Wall)
๓. ผนังฟากลับหรือสาน (Bamboo Panel Wall)
๔. ผนังไม้ไผ่สานฉาบปูนซีเมนต์ทราย (Bamboo Panel with Cement Mortar)
๕. ผนังไม้ไผ่ฉัดดินดิบ (Bamboo Mud Wall)
๖. ผนังไม้ไผ่สานฉาบซีเถ้าแกลบกับปูนขาว (Bamboo Panel with Rice Ash Husk)
๗. ผนังไม้ไผ่สานฉาบดินซีเมนต์ (Bamboo Panel with Soil Cement Mortar)
๘. ผนังไม้ไผ่สานฉาบปูนขาวแบบตั้งเค็ม (Bamboo Panel with lime Mortar)
๙. ผนังไม้ไผ่สานยาแนวด้วยดินผสมมูลสัตว์ (Bamboo Panel with Cow Druck)
๑๐. ผนังดินซีเมนต์ไม่ใช้ปูนก่อฉาบ (Soil Cement Wall)
๑๑. ผนังดินซีเมนต์ก่อไม่ฉาบ (Soil Cement Wall Without Cement Mortar)
๑๒. ผนังอิฐเผาก่อไม่ฉาบ (Brunt Brick Wall)
๑๓. ผนังอิฐเผาก่อฉาบ (Burnt Brick Wall with Cement Mortar)
๑๔. ผนังซีเมนต์บล็อกไม่ฉาบ (Hollow Cement Block Wall)
๑๕. ผนังอิฐทำจากปูนขาว (Lime-Brick Wall)
๑๖. ผนังอิฐทำจากแร่อิบซั่ม (Gypsum-Brick Wall)
๑๗. ผนังคอนกรีตเสริมไม้ไผ่ (Bamboocrete Wall)
๑๘. แผ่นไม้ไผ่อัด (Bamboo Phywood)
๑๙. ผนังศิลาแลง [Laterlite Soid wall]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังดินดิบ (Earth Wall)


ตารางที่ ๔.๓.๑.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ <u>เป็นผนังดินดิบ,</u> ๒ <u>วัสดุ ดินเหนียว</u> ๓ <u>อุปกรณ์</u> ไม้แบบ เครื่องมือ ช่างไม้ ๔ <u>ระดับฝีมือแรงงาน</u> ช่างไม้และชาวบ้าน ๕ <u>ขั้นตอนการผลิต</u> ประกอบแบบแล้วอัดดิน พอแห้งก็ถอดแบบ คล้ายการเทคอนกรีต ทำเป็นชั้น ๆ จนตามที่ต้องการ ๖ <u>การขนส่ง</u> - ๗ <u>ราคา</u> ถูก. ๘ <u>ความคงทน</u> ปานกลาง ๙ <u>ผลต่อการออกแบบ</u> ควรอยู่ติดดิน ๑๐ <u>ข้อดีเปรียบ</u> ราคาถูก ๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> เปลืองไม้แบบ ยุ่งยากในการก่อสร้าง ไม้ท่อน้ำ</p>		<p><u>INDIAN SHUTTERING</u></p>  <p>ISOMETRY</p>
<p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> เรือนยากจนในประเทศอินเดีย</p>		<p>☐ PLACE THE CONIC BRACKET ON THE FINISHED WALL LAYER OR FOUNDATION WALL SET THE SIDE BOARDS WITH THE VERTICAL BRACES IN THE RECESSES OF THE BRACKETS. PLACE THE SPACERS AND DRAW TIES. LEVEL THE FORM. [LIGHTLY. TIGHTEN THE TIES.</p> <p>HOUSES IN SOUTH INDIA HAVE BEEN CONSTRUCTED WITH THIS TYPE OF SHUTTERING BY REINHOLD PINCEL</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังไม้ไผ่สาน (Bamboo Panels)


ตารางที่ ๔.๓.๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นผนังทำด้วยแผงไม้ไผ่ผ่าซีกสาน	
๒	<u>วัสดุ</u> ไม้ไผ่	
๓	<u>อุปกรณ์การผลิต</u> มีด ขวาน เลื่อย	
๔	<u>ระดับฝีมือการผลิต</u> ชาวบ้านทั่วไป	
๕	<u>ระดับฝีมือการก่อสร้างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน	
๕	<u>ขั้นตอนการผลิต</u> นำไม้ไผ่มาจักเป็นตอกก่อนสานเป็นแผง	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เมื่อมีโครงสร้างแล้ว นำแผงมาติดตั้ง มีไม้ประกับยึดกับโครงสร้างเรือน	
๖	<u>การขนส่ง</u> -	
๗	<u>ราคา</u> ถูกมาก	
๘	<u>ความคงทน</u> น้อยถึงปานกลาง อายุการใช้งานจำกัด	
๘	<u>ผลต่อการออกแบบ</u> เป็นเรือนชั่วคราว ถ้าให้คงทนควรยาแนวหรือฉาบภายหลัง	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก หาวัสดุได้ง่าย เหมาะกับท้องถิ่น มีทางพัฒนาคุณภาพได้	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> อายุการใช้งานจำกัด	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนชนบทยากจนทั่วไป	<p>ตัวอย่าง แผงผนัง เรือนชนบทยากจนหมู่บ้าน ลำปางหลวง จ.ลำปาง ลายประกอบคู่ซิ้งสาม</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังไม้ไผ่ฟาก, ฟากสาน

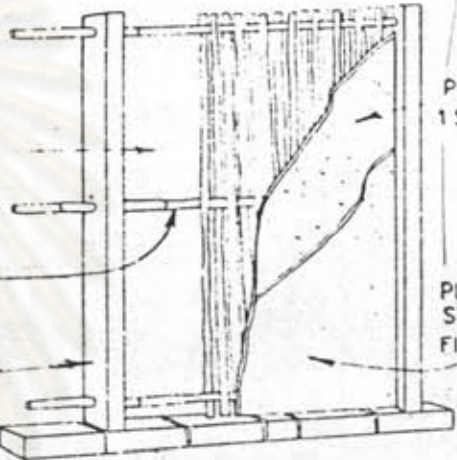
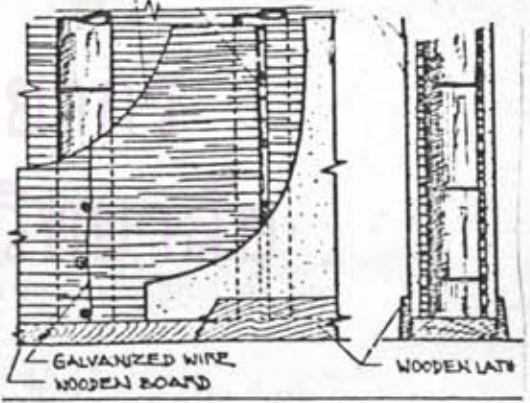
ตารางที่ ๔.๓.๓.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นผนังไม้ไผ่ฟากสับติดตั้งหรือสานแบบทั่วไป	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ไม้ไผ่ชนิดต่าง ๆ	
๓	<u>อุปกรณ์การผลิต</u> ขวาน มีด	
	<u>อุปกรณ์การก่อสร้าง</u> เครื่องมือช่างไม้บางอย่าง	
๔	<u>การทำฟากสับ</u> ชาวบ้านสามารถทำได้	
	<u>ฝีมือการก่อสร้าง</u> ชาวบ้านทั่วไป	
๕	<u>ขั้นตอนการทำฟาก</u> นำไม้ไผ่มาสับด้วยขวานคี่เป็นแผ่น	
	แผ่นนานาน ๗ วันจึงนำมาใช้งาน	
	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เมื่อทำโครงสร้างแล้ว สานผนังกับที่	
	หรือสานสำเร็จรูปมาติดตั้ง	
๖	<u>การขนส่ง</u> -	
๗	<u>ราคา</u> ถูกมาก	
๘	<u>ความคงทน</u> มีอายุการใช้งานจำกัด	
๙	<u>ผลต่อการออกแบบ</u> เป็นเรือนแบบชั่วคราว	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> สร้างได้ง่าย วัสดุหาได้ในท้องถิ่น	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> มักมีอายุการใช้งานน้อย	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนชนบทยากจนทั่วไป	
	<p>ศูนย์วิทยพัทย...</p> <p>จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย</p>	<p>เรือนยกพื้น ฝาผนังฟากสับ ของชาวไทย ภูเขาเผ่ามูเซอร์คำ เชียงใหม่</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังไม้ไผ่ฉาบปูน (Bamboo Panel with Cement Mortar)

ตารางที่ ๔.๓.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ	
๑	เป็นฝาผนังไม้ไผ่สาน ยานแนวหรือฉาบปูนทราย ๑ : ๖ หนาประมาณ ๑-๓ ซม.	 <p>POLE</p> <p>POST</p> <p>PLASTER 1st COAT</p> <p>PLASTER OR STUCCO FINISH COAT</p>	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ไม้ไผ่ ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ		
๓	<u>อุปกรณ์</u> เครื่องมือช่างไม้และช่างปูนบางอย่าง เช่น มีด เลื่อย เกรียง		
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน		
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> สานไม้ไผ่เป็นโครงแล้วฉาบหรือยาแนวด้านปูนทราย บ่มด้วยน้ำ ๔-๕ วัน		
๖	<u>การขนส่ง</u> ขนส่งปูนซีเมนต์		
๗	<u>ราคา</u> ปานกลางถึงสูง		
๘	<u>ความคงทน</u> มีความคงทนแข็งแรงมาก		
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> อาจทำผนังเป็นรูปต่าง ๆ หรือโค้งได้ด้วยโครงไม้ไผ่		
๑๐	<u>ข้อดีเปรียบ</u> ใช้วัสดุท้องถิ่น น้ำหนักเบากว่าผนังอิฐ แข็งแรง		
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ต้องขนส่งปูนซีเมนต์		
๑๒	เรือนชนบททางตอนใต้ของเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ที่ (Papua New Guinea)		 <p>GALVANIZED WIRE</p> <p>WOODEN BOARD</p> <p>WOODEN LATH</p>

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังไม้ไผ่อัดดิน (Bamboo Mud Wall)

ตารางที่ ๔.๓.๔


ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นผนังไม้ไผ่อัดดิน ฉาบผิว	<p style="text-align: center;">BAMBOO-MUD WALL</p>
๒	<u>วัสดุ</u> ดิน ไม้ไผ่ วัสดุฉาบ	
๓	<u>อุปกรณ์</u> มีด เกรียง	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u>	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ทำโครงไม้ไผ่ก่อนอัดดิน ฉาบผิว ภายหลัง	
๖	<u>การขนส่ง</u> -	
๗	<u>ราคา</u> ถูก	
๘	<u>ความคงทน</u> ปานกลาง	
๙	<u>ผลกระทบต่อการใช้แบบ</u> ควรเป็นผนังบนดิน เพราะมี น้ำหนักมาก	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ใช้วัสดุท้องถิ่น	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ไม่ทนน้ำ	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u>	

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาค้างไม้ฝัดดาบซีเต้ากลบ

ตารางที่ ๔.๓.๖

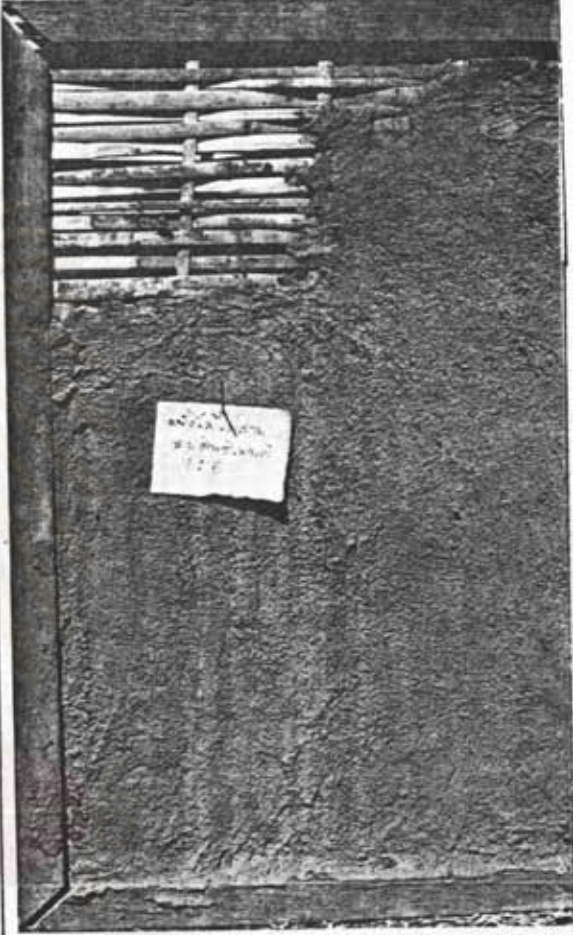
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑ ถือกกรรมวิธีใช้วัสดุท้องถิ่นได้แก่ ซีเต้ากลบ แทนปูนซีเมนต์นิยมใช้กันมากในชนบทของ ประเทศที่กำลังพัฒนา ๒ <u>วัสดุและส่วนผสม</u> ซีเต้ากลบ ๑ ส่วน ปูนขาว ๑ ส่วน ; ทราย ๒ ส่วน กับน้ำ ๓ <u>อุปกรณ์</u> เครื่องมือช่างปูนทั่วไป ๔ <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ช่างปูน และกรรมกร ๕ <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ต้องมีการเตรียมซีเต้ากลบก่อนตามกรรมวิธีส่วนการก่อสร้างเหมือนการก่อสร้าง ๖ <u>การขนส่ง</u> - ๗ <u>ราคา</u> ถูก ๘ <u>ความคงทน</u> ทนทาน, แข็งตัวเร็ว มีความยืดหยุ่น ๙ <u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> - ๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก, ไม่เสียค่าขนส่ง, ใช้วัสดุท้องถิ่น ๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> ต้องมีขั้นตอนเพิ่ม ๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> เรือนพักอาศัยในประเทศอินเดีย		
	ความเป็น จากผลการทดลอง แผ่นฝาค้างทดลองมีน้ำหนักเบาว่าคอนกรีต ทนทานต่อการสั่นสะเทือน ควรพัฒนาแทนปูนซีเมนต์สำหรับใช้ในชนบท	ผังทดลองการฉาบฝาค้างไม้ฝัดด้วยซีเต้ากลบ ปูนขาว ทราย

- Roland Stulz, *Appropriate Building Materials, A Catalogue of Potential Solution, SKAT, Swiss Center for Appropriate Technology at ILE, Switzerland, 1981, (Page 197.)*

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังไม้ไผ่สานฉาบดินซีเมนต์

(Sliced Bamboo Panell Wall with Sail-Cement Mortar) ตารางที่ ๔.๓.๗.


ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑.	เป็นฝาผนังไม้ไผ่สาน ฉาบดินซีเมนต์กับที่	
๒.	วัสดุ แฉงไม้ไผ่สาน, ดินลูกรัง หรือดินเหนียว, ปูนซีเมนต์	
๓.	อุปกรณ์ มือเปล่า	
๔.	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน	
๕.	ขั้นตอนการก่อสร้าง ผสมดินซีเมนต์ ๑:๔ ถึง ๑:๖ กับ	
๖.	น้ำจืดและแล้วยาแนวและฉาบ	
๗.	การขนส่ง ขนส่งปูนซีเมนต์	
๘.	ราคา ถูก	
๙.	ความคงทน น้อยถึงปานกลาง มักกรอบ ร่อน, ไม่กัน	
๑๐.	แรงสั่นสะเทือน	
๑๑.	ผลกระทบต่อกรอกแบบ โครงสร้างต้องแข็งแรง มี	
๑๒.	ไม้ประกบ ไม้โยก	
๑๓.	ข้อได้เปรียบ สร้างง่าย ใช้วัสดุท้องถิ่น	
๑๔.	ข้อเสียเปรียบ ไม่คงทน ไม่กันแรงสั่นสะเทือน เปราะ	
๑๕.	เปื้อน	
๑๖.	ตัวอย่าง แฉงทดลองการฉาบด้วยดินซีเมนต์	<p data-bbox="954 1464 1442 1547">แฉงทดลองการฉาบผนังไม้ไผ่สานด้วยดินซีเมนต์</p>

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาผนังไม้ไผ่สาน ฉาบปูนขาวผสมทราย

(Slice Bamboo Panel Wall with Line Mortar)

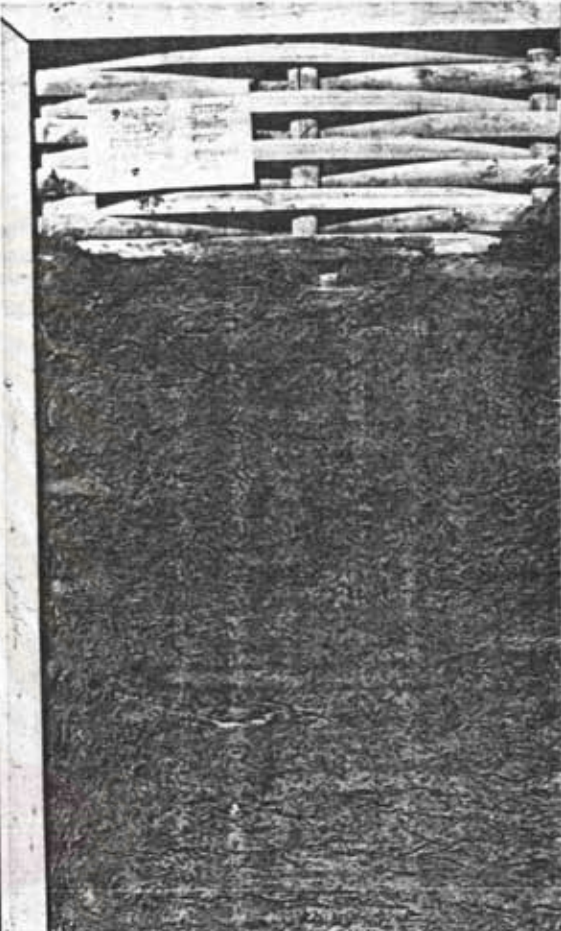
ตารางที่ ๔.๓.๘

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑. เป็นฝาผนังไม้ไผ่สาน นำปูนขาวผสมทรายกับที่ ๒. วัสดุ ฝาผนังไม้ไผ่, ปูนขาว, ทราย ยางไม้หรือน้ำอ้อย ๓. อุปกรณ์ เครื่องมือช่างปูน ๔. ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ช่างปูน ๕. ขั้นตอนการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งฝาผนังแล้ว ผสมปูนฉาบ ครอบหมักปูนขาวกับน้ำ ๑ คืน ๖. การขนส่ง - ๗. ราคา ถูก ๘. ความคงทน น้อยถึงปานกลาง ๙. ผลของการออกแบบ ควรมีเคร่ายึดผ้า เพื่อกันการสะ เหือน ๑๐. ข้อได้เปรียบ ใช้วัสดุท้องถิ่น, น้ำหนักเบา ๑๑. ข้อเสียเปรียบ จากการทดลองมีกร่อน กรอบ ไม้ค้ำยัน ค้ำยันการฉาบเห็น ๑๒. ตัวอย่าง ฝาผนังโรงบ่มใบยาบางแห่งในชนบทภาคเหนือ		
	<p>แผงทดลองการฉาบฝาผนังไม้ไผ่สานด้วยปูน ขาว ผสมทราย และน้ำอ้อย</p>	

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาคันังไม้ไผ่สานยาแนวด้วยมูลวัวควาย

ตารางที่ ๕.๓.๕

รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ เป็นวัสดุยาแนวพื้นบ้านชนบททั่วไป</p> <p>๒ <u>ส่วนผสม</u> มูลวัวควาย ดินเหนียว แกลบ ชี้เต้าคลูกกับน้ำ</p> <p>๓ <u>อุปกรณ์การผลิต</u> ภาชนะสำหรับคลุก หรือชุกหลุมบนดิน</p> <p>๔ <u>อุปกรณ์การก่อสร้างหรือยาแนว</u> ไข่มือ</p> <p>๕ <u>ระดับฝีมือและแรงงาน</u> ชาวบ้านทั่วไป</p> <p>๖ <u>การขนส่ง</u> -</p> <p>๗ <u>ราคา</u> ถูกมาก หาได้โดยไม่ต้องซื้อ</p> <p>๘ <u>ความคงทน</u> น้อยถึงปานกลาง</p> <p>๙ <u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u></p> <p>๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก หาวัสดุง่ายมาก ติดแน่น กันแรง สั่นสะเทือนได้ดี</p> <p>๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> เมื่อยังไม่แห้งสนิทจะส่งกลิ่นเหม็นแรงมาก สกปรก ไม่น่าดูและไม่น่าจับต้อง อาจมีเชื้อโรค นานไปจะกะเทาะ</p> <p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> ฝาคันังยั้งข้าวหมู่บ้านชนบททั่วไป</p>	
	<p>แผนทคลองการยาแนวฝาคันังไม้ไผ่สานด้วยมูลวัวควายผสมดินเหนียว</p>

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังอิฐดินซีเมนต์ไม่ใช้ปูนก่อฉาบ


ตารางที่ ๔.๓.๑๐.

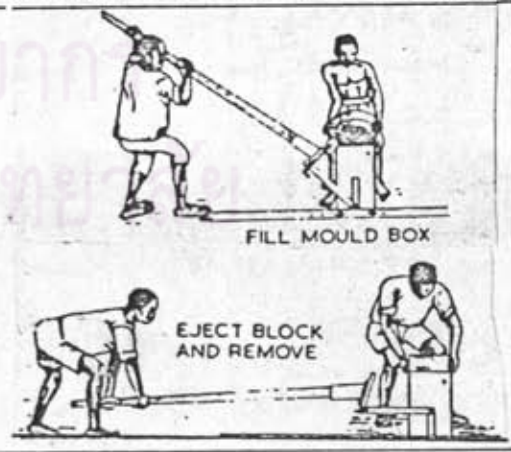
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ	
๑.	เป็นดินซีเมนต์อัดในที่ก่อสร้าง ก่อโดยไม่ต้องใช้ปูนก่อ		
๒.	วัสดุ ดินลูกรังร่อน, ปูนซีเมนต์, น้ำ วัสดุก่อสร้าง ก้อนดินซีเมนต์, ปูนซีเมนต์ ทราย, ไม้ไผ่		
๓.	อุปกรณ์การผลิต เครื่องอัดดินซีเมนต์ อุปกรณ์การก่อสร้าง มีด, เกรียง		
๔.	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน แต่การอัดดินควร ฝึกหัดก่อน		
๕.	ขั้นตอนการอัดดินซีเมนต์ ผสมด้วยซีเมนต์อัดแล้วเอาไป ตาก		
	ขั้นตอนการก่อสร้าง ทำฐานรากต่อเนื่องเสร็จก่อสลั บทยอดปูนทรายตามรู และ เสียบไม้ไผ่สลั		
๖.	การขนส่ง ขนส่งปูนซีเมนต์และ เครื่องอัดดินซีเมนต์		
๗.	ราคา ถูก		
๘.	ความคงทน ปานกลางถึงสูง		
๙.	ผลกระทบต่ออาการออกแบบ ควรเป็น เรือนแบบพื้นดินดิน และค้ำอิงถึงขนาดของก้อนให้สัมพันธ์กับขนาดห้อง		
๑๐.	ข้อได้เปรียบ สร้างง่าย ทนทาน ราคาถูก		
๑๑.	ข้อเสียเปรียบ ต้องเสียค่าทำฐานรากรับผนัง ราคาจึง สูง		
๑๒.	ตัวอย่าง อาคารศูนย์ศิลปาชีพพิเศษ ในพระบรมราชูป ถัมภ์ บ้านแม่ตำ อ. เสรimbang จ. ลำปาง ก่อสร้างโดย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย		

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาน้ำดิน-ซีเมนต์ก่อ
(Soil Cement)

ตารางที่ ๔.๓.๑๑

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	วัสดุทำจากดินลูกรัง ไม่ต้องเผา	
๒	วัสดุและส่วนผสม ดินลูกรังร่อนเป็นผง ๑ ส่วน, ปูนซีเมนต์ ๔ ส่วน โดยปริมาตร	
๓	อุปกรณ์การผลิต เครื่องอัดดินซีเมนต์ หรือแบบอื่น ๆ	
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน ๔ คน	
๕	ขั้นตอนการผลิต ผสมดินลูกรังกับปูนซีเมนต์กับน้ำพอหมาด	
๖	เข้าเครื่องอัด ผึ่งไว้ให้แห้งจึงนำไปก่อสร้าง	
๗	ขั้นตอนการก่อสร้างเรือน ทำคานคอดินคอนกรีตหรือหิน	
๘	ก่อนแล้วก่อดินลูกรังเหมือนก่ออิฐทั่วไป ถ้าเป็นดินซีเมนต์	
๙	ชนิดไม่ต้องใช้ปูนก่อย่างง่ายมาก คอสลับนว หยอดปูนลง	
๑๐	ในช่องหยอดปูน	
๑๑	การขนส่ง ต้องขนส่งปูนซีเมนต์และเครื่องอัดดินซีเมนต์	
๑๒	ราคา ถูกถึงปานกลาง ถูกกว่าอิฐเผา	
๑๓	ความคงทน มีความคงทนมาก	
๑๔	ผลต่อการออกแบบ การออกแบบรูปก้อนอิฐ ควรเป็นพื้น	
๑๕	แบบติดดินจึงจะประหยัด	
๑๖	ข้อได้เปรียบ ราคาถูก สร้างง่าย มีความคงทน	
๑๗	ข้อเสียเปรียบ ต้องขนส่งปูนซีเมนต์ เครื่องอัด เป็นของ	
๑๘	ใหม่ ต้องแนะนำชาวบ้าน	
๑๙	ตัวอย่าง บ้านตัวอย่างทดสอบความคงทนของสถาบันวิจัย	
๒๐	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ปี ๒๕๑๒,	
๒๑	และโครงการพัฒนาเรือนพักอาศัยชาวชนบทต่าง ๆ ทั้งใน	
๒๒	ประเทศและต่างประเทศ	
๒๓		
๒๔		
๒๕		



Roland Stulz, *Appropriate Building Materials, A Catalogue of Potential Solutions*, SKAT, Swiss Center for Appropriate Technology at ILE, Switzerland, 1981.

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ผนังอิฐมอญ (Burnt Clay Brick Wall)

ตารางที่ ๔.๓.๑๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	อิฐมอญ เป็นอิฐที่ทำจากดินและผ่านการเผาจนสุกมีทั้งการปั้นด้วยเครื่องและปั้นด้วยมือ	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ดินเหนียว, แกลบ, ทวาย ส่วนผสมต่างกันตามแหล่งผลิตแต่ละแห่ง	
๓	<u>อุปกรณ์</u> เครื่องปั้นอิฐ, แม่พิมพ์อิฐ, ลานตากอิฐ, เตเผาเผาพื้น หรือแกลบ	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้านทั่วไป การปั้นอิฐสามารถฝึกหัดได้ง่าย เป็นงานระดับอุตสาหกรรมในครัวเรือนและระดับโรงงาน	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> นำดินมานวด ผสมส่วนผสมอื่น ๆ แล้วนำมาทำเป็นก้อนด้วยเครื่องหรือพิมพ์ไม้, นำไปฝังลมให้แห้งก่อนเผาด้วยเตาเผา	
๖	<u>การขนส่ง</u> มีการขนส่งดินจากแหล่งมาที่แหล่งผลิต และการขนส่งอิฐที่เผาเสร็จไปสู่ที่ก่อสร้างโดยรถบรรทุกเล็ก ผู้ผลิตจะบริการขนส่งเสร็จ โดยคิดราคารวมเป็นค่าวัสดุ	
๗	<u>ราคา</u> ปานกลาง, แพงกว่าอิฐชนิดที่ไม่เผา	
๘	<u>ความคงทน</u> ดี, แข็งแรงทนทาน	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> ระดับเรือนพักอาศัยราคาถูกรวมเหมาะที่เป็นอาคารชั้นเดียว บนโครงสร้างที่วางบนดินเพื่อลดค่าก่อสร้าง	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> แข็งแรง, ใช้แพร่หลายและเป็นที่ยอมรับทั่วไป มีผู้ผลิตมาก สั่งได้สะดวก	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ใช้ปูนซีเมนต์ก่อและฉาบ เป็นกรรมวิธีที่มีราคาปานกลางถึงสูง อาจเกินกำลังซื้อของชาวบ้าน	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ปูนฉาบแบบดั้งเดิม

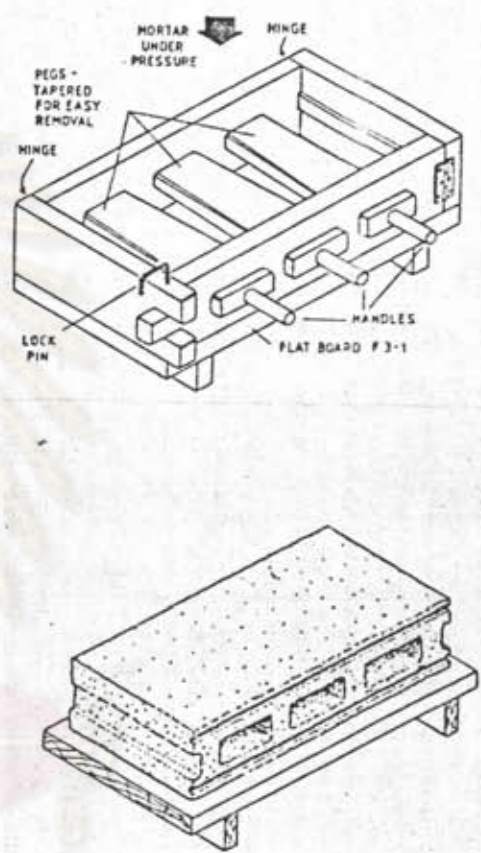
ตารางที่ ๔.๓.๑๓.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ		
๑	<u>ปูนฉาบแบบดั้งเดิม</u> เป็นกรรมวิธีก่อฉาบฝาดผนัง ในสมัยโบราณ เช่น กำแพงวัด โบสถ์ วิหาร			
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนขาว, ทราย, น้ำ ในอัตราส่วนปูนขาว ๑ กก. ต่อทราย ๓ ลิตร แหล่งข้อมูลบางแห่งผสมน้ำอ้อย เพื่อให้เกิดความเหนียว การปิดเกาะดีขึ้น แต่ตำราต่างประเทศไม่กล่าวถึง			
๓	<u>อุปกรณ์</u> ใช้เครื่องมือช่างปูนทั่วไป ได้แก่ เกรียง, โกร่ง ไม้สามเหลี่ยม			
๔	<u>ระดับฝีมือและแรงงานช่าง</u> ใช้ช่างปูนและกรรมกร โดยวิธีการก่ออิฐฉาบปูนทั่วไป			
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> หมักปูนขาวกับน้ำ ๑ คืน รุ่งขึ้นจึงนำมาผสมกับทราย ใช้ก่อและฉาบได้ ช่างปูน ๑ คน กับกรรมกร ๑ คน สามารถฉาบฝาดผนังได้วันละประมาณ ๑๐ ม ^๒			
๖	<u>การขนส่ง</u> ขนส่งปูนขาวจากแหล่งผลิต หรือแหล่งจำหน่าย ทรายสามารถขนบรรทุกเกรียนจากแม่น้ำ ไม่เสียค่าขนส่ง			
๗	<u>ราคา</u> ถูก			
๘	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> -			
๙	<u>ความคงทน</u> แข็งแรงทนทาน แต่ไม่ทำปูนซีเมนต์			
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก เป็นงานระดับชาวบ้านที่ใช้กันมานาน แข็งแรงทนทาน		<p>เสารั้วและวิหารที่ครอบสถูปวัดปรางสนุก ด้านเหนือ อ.เมือง จ.ลำปาง</p>	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ต้องเสียค่าขนส่งปูนขาว ไม่ทนทานเท่าปูนซีเมนต์			
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> งานก่อสร้างต่าง ๆ ในสมัยโบราณในประเทศไทย เช่น กำแพงวัด กำแพงเมือง ผนังโบสถ์ วิหาร			

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

คอนกรีตบล็อก (Concrete Hollow Block)

ตารางที่ ๔.๓.๑๔.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ วัสดุก่อสร้างรูปโดยใช้ปูนทราย</p> <p>๒ วัสดุและส่วนผสม ปูนซีเมนต์ ๑ ส่วน ต่อทรายหรือหินเกล็ด ๔ ส่วน และน้ำ</p> <p>๓ อุปกรณ์ เครื่องอัดคอนกรีตบล็อก</p> <p>๔ ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน ๑ คน</p> <p>๕ ขั้นตอนการผลิต ผสมปูนซีเมนต์กับทรายหรือหินเกล็ดแล้วนำพอมาก ๆ แล้วอัดด้วยแบบทำขึ้นเองด้วยไม้หรือเครื่องอัด</p> <p>๖ การขนส่ง ต้องขนส่งปูนซีเมนต์, จากที่จำหน่าย</p> <p>๗ ราคา ถูกกว่าอิฐเผา</p> <p>๘ เสถียรภาพ คงทน</p> <p>๙ ผลกระทบต่อการออกแบบ ควรออกแบบเป็นชั้นเดียวบนโครงสร้างที่วางบนดินเพื่อประหยัดค่าโครงสร้าง, ค่าฝังถึงขนาดของบล็อก</p> <p>๑๐ ข้อได้เปรียบ ราคาถูก สามารถทำได้ด้วยแบบไม้ที่ทำขึ้นเอง</p> <p>๑๑ ข้อเสียเปรียบ -</p>		
๑๒	ตัวอย่าง เรือนพักอาศัยทั่วไป ในปัจจุบัน กำแพง, รั้ว	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ตารางที่ ๔.๓.๑๔


ฝาผนังอิฐทำด้วยปูนขาว (Silica and Hydraulic Lime Brick)

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	ซิลิกากับปูนขาวผสมน้ำ เป็นอิฐสำหรับก่อสร้างประเภทไม้คองเผา	
๒	วัสดุก่อสร้าง ซีเมนต์แกลบ (Rice Husk Ash) ทรายปูนขาว น้ำ	
๓	อุปกรณ์ แบบพิมพ์ก้อนอิฐ	
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้านทั่วไปสามารถผลิตได้	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง นำส่วนผสมของทราย, ซีเมนต์แกลบ และปูนขาวมาอัดลงในแบบพิมพ์ตามกรรมวิธีปั้นอิฐ ของชาวบ้านทั่วไป เมื่อถอดแบบแล้วนำไปผึ่งแดดและลมให้แห้ง	
๖	การขนส่ง ขนส่งแต่ปูนขาว วัสดุอื่นมีในท้องถิ่น	
๗	ราคา -	
๘	ความคงทน มีความทนปานกลาง	
๙	ผลกระทบต่อกรออกแบบ มีน้ำหนักเหมาะที่เป็นอาคารชั้นเดียวบนโครงสร้างที่ใช้ดินรับน้ำหนัก	
๑๐	ข้อได้เปรียบ ราคาถูกกว่าอิฐเผา วัสดุท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่ และวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร ลดปัญหาการตัดฟันมาเผาอิฐ ขั้นตอนการทำอิฐ, ทำได้ง่ายกว่า	
๑๑	ข้อเสียเปรียบ	
๑๒	ตัวอย่าง ผลงานการค้นคว้าวิจัยของสถาบันวิจัยสิ่งก่อสร้าง และถนนที่เมืองคูมาซี (Kumasi) ประเทศกานา (Khana)	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาผนังอิฐทำด้วยแร่อิปซั่ม
อิฐฉั่มบล็อก (Gypsum Block Wall)

ตารางที่ ๔.ก.๑๖


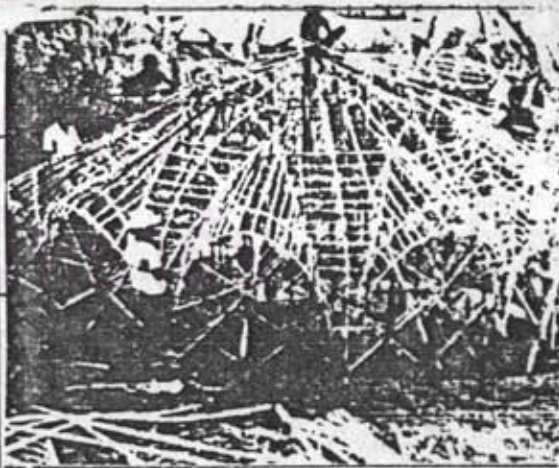
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
<p>๑ <u>อิฐฉั่มบล็อก</u> เป็นวัสดุที่ทำจากอิฐฉั่ม</p> <p>๒ <u>วัสดุก่อสร้าง</u> อิฐฉั่ม ๑ ส่วน ทราย ๑ ส่วน หินหรือกรวด ๒ ส่วน ถ้าใช้ก้อนหรือฉาบ ใช้อิฐฉั่มกับทรายในอัตราส่วน ๑: ๑ หรือ ๑:๒ ไม่ใช่หินหรือกรวด</p> <p>๓ <u>อุปกรณ์</u> แบบพิมพ์อิฐ</p> <p>๔ <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้านทั่วไป</p> <p>๕ <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ง่ายมากโดยผสมแร่อิปซั่มกับทรายแล้วหล่อในแบบพิมพ์ จะสามารถแข็งตัวภายในเวลาประมาณ ๑๕ นาที</p> <p>๖ <u>การขนส่ง</u> ต้องจัดหาและขนส่งแร่อิปซั่มมาสู่หมู่บ้าน</p> <p>๗ <u>ราคา</u> -</p> <p>๘ <u>ความคงทน</u> ปานกลาง, ไม่กันน้ำ</p> <p>๙ <u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> ใช้สำหรับภายใน</p> <p>๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> อาจหาแร่อิปซั่มได้จากที่ใกล้เคียง ลดการเผาอิฐ ทำลายป่า กรรมวิธีง่ายมาก ,ลดขั้นตอน</p> <p>๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> ยุ่งยากในการจัดหาแร่อิปซั่ม, ไม่ทนทานสำหรับใช้ภายนอกอาคารเพราะไม่กันฝน</p> <p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> ใช้ที่หมู่บ้านมารินโฮ (Marrinho) บนเกาะ Mais ในอัฟริกาใต้แต่หมู่บ้านนี้มีแร่อิปซั่มมากและผลิตจำหน่ายเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือน</p>	 <p>การผลิตแร่อิปซั่มสำหรับใช้ก่อสร้าง ที่หมู่บ้านมารินโฮ ในอัฟริกา ใต้</p>	

-R.G Smith, "Small Scale Production of Gypsum Plaster for Building in The Cape Verds Island" in Appropriate Technology, Vol 8 No. 4, Page 4-6 .

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

คอนกรีตเสริมไม้ไผ่ (Bamboocrete Wall)



ตารางที่ ๔.๓.๑๗

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นหลังคาทำกับที่โดยใช้คอนกรีตกับโครงไม้ไผ่มีรูปร่างตามต้องการ ลักษณะคล้ายโคม	
๒	<u>วัสดุและส่วนผสม</u> โครงไม้ไผ่สาน, ปูนซีเมนต์, ทราย, ก้อนกรวดหรือ หินเกล็ด และน้ำซึ่งจะผสมเป็นคอนกรีต ๑:๒:๔	
๓	<u>อุปกรณ์</u> มีด, ขวาน, เกรียง	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน ๒ - ๓ คน ไม่ต้องมีควมชำนาญ	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ต้องสานไม้ไผ่เป็นโครงหลังคาตามต้องการ แล้วผสมคอนกรีตโบกประกบโครงไม้ไผ่หนาประมาณ ๒ - ๓ ซม. ฉาบแต่งผิวหน้าทั้ง ๒ ด้าน เพื่อความเรียบร้อย สวยงาม	
๖	<u>การขนส่ง</u> ต้องขนส่งปูนซีเมนต์	
๗	<u>ราคา</u> -	
๘	<u>ความคงทน</u> ทนทานเพราะเป็นโครงสร้างคอนกรีต	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> คำึงถึงความเหมาะสมของรูปทรงของหลังคา, ชิดจำกัดเรื่องความกว้างของอาคาร	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> แข็งแรง กันฝนได้ดี	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ยุ่งยาก ราคาสูง	
๑๒	ตัวอย่าง เรือนราคาถูกใน Eastern Highland of Papua New Guinea จากการทำแผงทดลอง เป็นแผงที่มีน้ำหนักมากแต่มีความคงทนสูง	

Jeremy Horklotts, "Ferrigloo Houses in Papua New Guinea" in *Appropriate Technologies* Volume 7, No. 3, December 1980, (Pagell)

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ฝาผนังไม้ไผ่อัดสำเร็จรูป จาก จ.ลำพูน (Bamboo Plywood Panel Wall) ตารางที่ ๔.๓.๑๔

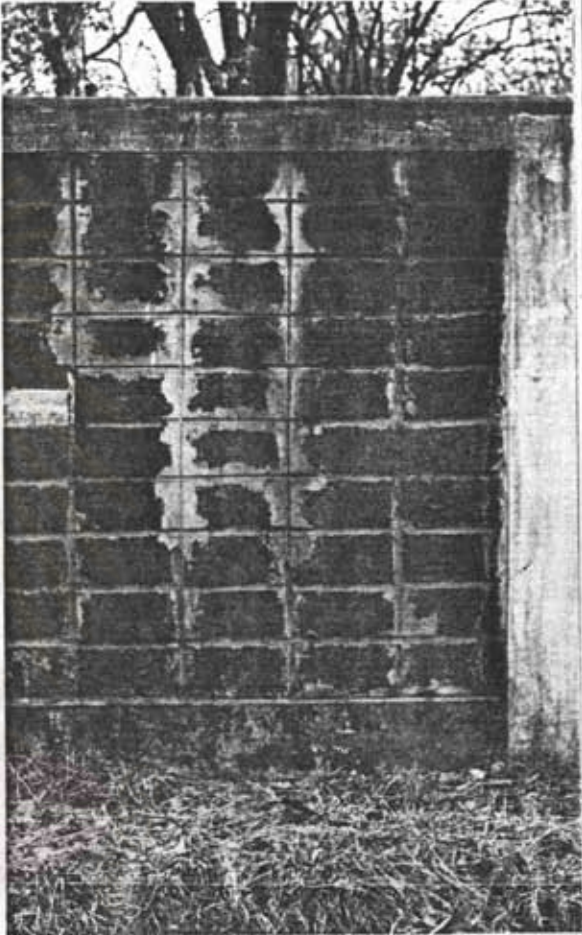
ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นแผ่นไม้ไผ่สานเป็นแผงอัดเป็นชั้น ๆ ด้วยน้ำยาเคมี อาบน้ำยาป้องกันแมลง มีความหนาต่าง ๆ กัน	
๒	<u>วัสดุในการผลิต</u> ไม้ไผ่โดยเฉพาะส่วนหน่ิงจากหมู่บ้าน ทุ่งโจ้ วัสดุประสานน้ำยากันแมลง	
๓	<u>อุปกรณ์การก่อสร้าง</u> ช้อน เสียม เครื่องมือช่างไม้ที่จำ เป็นบางอย่าง	
๔	ระดับฝีมือการก่อสร้างและแรงงาน ชาวบ้าน	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เมื่อทำโครงสร้างเสร็จ นำแผ่นไม้ ไผ่สำเร็จมาตอกยึดด้วยตะปู	
๖	<u>การขนส่ง</u> ต้องขนส่งแผ่นไม้ไผ่มาจากแหล่งผลิต	
๗	<u>ราคา</u> ปานกลางถึงสูง แพงกว่าไม้อัดยาง	
๘	<u>ความคงทน</u> ใช้เฉพาะภายใน การตกแต่ง หนานานปี	
๙	<u>ผลต่อการออกแบบ</u> ใช้ภายใน ใช้ในการประดับตกแต่ง ด้วยไม้ไผ่แบบถาวร	
๑๐	<u>ข้อดีเปรียบ</u> สะดวก เหมาะกับสภาพแวดล้อม	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ราคาสูง ใช้แต่ภายใน	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> การตกแต่งภายในทั่วไปที่มีลักษณะของไม้ไผ่	

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

หนังสือกลาง

ตารางที่ ๔.๓.๑๔.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑. เป็นฝาผนังก่อด้วยศิลาแลงธรรมดา ตัดเป็นก้อน ๆ ด้วยปูนทราย ๒. <u>วัสดุทำศิลาแลง</u> ศิลาแลง, ปูนซีเมนต์ทราย และน้ำ ๓. <u>อุปกรณ์การผลิตศิลาแลง</u> มีดใหญ่ จอบ เสียม ๔. <u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้านและช่างปูนก่อ ๕. <u>ขั้นตอนการผลิตศิลาแลง</u> ขุดจากแหล่งใหม่ ๆ จะอ่อนร่วน ใช้มีดตัดเป็นก้อนขนาดตามต้องการทิ้งไว้จะแข็งตัวทนทานมาก <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เหมือนก่ออิฐหรือดินซีเมนต์ ๖. <u>การขนส่ง</u> ต้องยุ่งยากในการขนส่งจากแหล่ง, น้ำหนักมาก ๗. <u>ราคาปานกลาง</u> ค่าวัสดุขุดได้เอง แต่เสียค่าแรงขุดและตัด ๘. <u>ความคงทน</u> มีความคงทนมาก ๙. <u>ผลต่อการออกแบบ</u> ควรเป็นผนังบนดิน, ควรไข้วัวไม่ควรฉาบ		
๑๐. <u>ข้อได้เปรียบ</u> ทนทาน ๑๑. <u>ข้อเสียเปรียบ</u> เสียค่าส่งสูง ยุ่งยาก มีน้ำหนักมาก ๑๒. <u>ตัวอย่าง</u> ประสาทโบราณทางภาคเหนือตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย เช่นประสาทหินคิมาย ประสาทเมืองค้ำ	<p>รั้วศิลาแลงก่อปูนทรายไข้วัว</p>	



วัสดุและเทคโนโลยีสำหรับยาแนว, เคลือบหรือทาผิว

- ๑. สีนํ้าปูนขาว
- ๒. วัสดุยึดผิว
- ๓. นํ้ามะตูมต้ม
- ๔. นํ้ามะเกลือหมัก
- ๕. นํ้าตะโกหมัก
- ๖. นํ้าเปลือกไม้ประดู่ต้ม
- ๗. นํ้าคั้นกล้วยต้ม
- ๘. นํ้าไม้สีเสียด




ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

สื่อน้ำปูนขาว

ตารางที่ ๔.๔.๑

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นสีตามธรรมชาติที่ใช้มาแต่โบราณ	
๒	<u>วัสดุ</u> ปูนขาว, สารส้ม, น้ำ	
๓	<u>อุปกรณ์</u> แปรง	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u>	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ผสมน้ำแล้วทาได้เลย	
๖	<u>การขนส่ง</u> ต้องขนปูนขาวจากแหล่งผลิตหรือร้านค้า	
๗	<u>ราคา</u>	
๘	<u>ความคงทน</u> ทนนานถึง ๒ - ๓ ปี	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> -	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก ง่ายต่อการทำงาน	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> กระจ่างง่าย	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> สิ่งก่อสร้างของไทยในสมัยโบราณทั่วไป เช่น กำแพง, ผนังโบสถ์ วิหาร สถูป	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

Surface Bonding


ตารางที่ ๔.๔.๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	<i>Surface Bonding</i> เป็นส่วนผสมของวัสดุประเภททาผิวหน้าของฝาผนัง กรณีที่มีการก่ออิฐแบบไม่ใช้ปูนก่อ (ใช้ระบบเคือบ) สามารถช่วยยึดให้มั่นคง และกันน้ำได้ด้วย	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนซีเมนต์ ๔ ส่วน, ปูนขาว ๔ ส่วน แคลเซียมสเตเรท ๑ ส่วน, แคลเซียมคลอไรด์ ๒ ส่วน และกลาสไฟเบอร์อีก ๔ ส่วน ปริมาตร	
๓	<u>อุปกรณ์</u> แปรงหรือแปรงไม้กวาด	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้านทั่วไป	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ผสมวัสดุต่าง ๆ ตามอัตราส่วนแล้ว ทาบนผนังด้วยแปรง ปล่อยให้แห้ง	
๖	<u>การขนส่ง</u> ต้องจัดหาและขนส่งวัสดุส่วนใหญ่มาจากแหล่งผลิตหรือร้านค้า	
๗	<u>ราคา</u> ถูกกว่าอิฐก่อเพราะไม่ต้องใช้ปูนก่อ	
๘	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> -	
๙	<u>ข้อได้เปรียบ</u> การก่อผนังไม่ต้องใช้ปูนก่อ, กันน้ำได้ดี และการก่อสร้างรวดเร็ว การทำงานง่ายกว่าการฉาบ	
๑๐	<u>ข้อเสีย</u> วัสดุต่าง ๆ ต้องจัดหาจากที่อื่น, ชาวบ้านไม่คุ้นเคยและรู้จักวัสดุบางชนิด	
๑๑	<u>ตัวอย่าง</u> -	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

วัสดุยาแนวจากมะตุม

ตารางที่ ๔.๔.๓

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	วัสดุยาแนวจากมะตุม เป็นวัสดุพื้นบ้านที่ใช้ทั่วไป	
๒	<u>วัสดุ</u> มะตุม, แกลบ, น้ำ	
๓	<u>อุปกรณ์</u> ภาชนะตมมะตุม	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน	
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ใช้เนื้อในของมะตุมตมเดียวกับน้ำจนมีลักษณะเป็นยางเหนียว นำมาผสมแกลบใช้ยาแนวฝาसान, ภาชนะที่เป็นไม้ไผ่สาร	
๖	<u>การขนส่ง</u> -	
๗	<u>ราคา</u> -	
๘	<u>ความคงทน</u> ทนทานกว่าดินเหนียวผสมมูลสัตว์	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> -	
๑๐	<u>ข้อดีเปรียบ</u> ใช้วัสดุท้องถิ่นให้เป็นประโยชน์	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ใช้กับงานไม้สานเฉพาะ	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> การยาแนวภาชนะไม้ไผ่สารของชาวบ้านทั่วไป	
		<p>แอ้ว ภาชนะใส่ข้าวเปลือก ทำด้วยไม้ไผ่สาน ยาแนวด้วยผลมะตุมตมกับแกลบ</p>


สัมภาษณ์ นายบุญธรรม ศรีแปงวงศ์ อายุ ๔๔ ปี บ้านต้นธงชัย อ.เมือง จ.ลำปาง

วันที่ ๒๐ ธันวาคม ๒๕๒๗.

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

สีจากมะเกลือ, มะโก๋

ตารางที่ ๔.๔.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ	
๑	เป็นสีที่ได้จากต้นไม้ มะเกลือให้สีดำ มะโก๋ให้สีแดง		
๒	<u>วัสดุ</u> เม็ดมะเกลือ, มะโก๋		
๓	<u>อุปกรณ์</u> ภาชนะสำหรับหมัก		
๔	<u>ระดับฝีมือและแรงงาน</u> ชาวบ้าน		
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> หมักมะโก๋หรือมะเกลือในภาชนะ		
	ชาวบ้านมักใช้โถกระเทียม ผังดินไว้ครึ่งโถกันทกล้ม		
	สามารถเก็บใช้ทาฝาผนังได้นานปี		
๖	<u>การขนส่ง</u> -		
๗	<u>ราคา</u> -		
๘	<u>ความคงทน</u> มีสีล้วนสวยงามเป็นธรรมชาติ ต้องทาทุก		
	๑ - ๒ ปี		
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบบ</u> -		
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ใช้วัสดุท้องถิ่น ไม่ต้องซื้อมีสีล้วนสวยงาม		
	ทนทาน		
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> -		
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> การทาสีแฉ่ว (ภาชนะใส่ข้าวเปลือก)		
	เสรียน, การย้อมเครื่องถัก เช่น ยอ, ลวียง, ซึ่งเป็นกรรม		
	วิธีพื้นบ้าน		

สัมภาษณ์นายแก้ว เครื่องอุ้น อายุ ๔๖ ปี บ้านเลขที่ ๑๑๔/๑ ต.ชมพู อ.เมือง จ.ลำปาง

วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๒๔

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

สีและวัสดุเคลือบจากต้นกล้วย

ตารางที่ ๔.๔.๕.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ	
๑	เป็นวัสดุทาหรือเคลือบฝาผนังไม้ไม่สลาย, ดิน		
๒	วัสดุก่อสร้าง ทุกส่วนของต้นกล้วย เช่น ต้น, ใบ, ก้าน		
๓	อุปกรณ์ มีด, ภาชนะต้ม เช่น ช้อนน้ำมันก๊าด, กะทะใหญ่		
๔	ระดับฝีมือช่างและแรงงาน ชาวบ้าน, ผู้หญิง, เด็ก		
๕	ขั้นตอนการทำงาน หั่นหยาวกกล้วยเป็นแผ่นบาง ต่ำหรือ		
๖	ขย่ำก่อนนำไปต้มเคี่ยวบนเตาไฟ เมื่อตัดกากออกจะเหลือ		
๗	น้ำที่มีสีเทาๆ ใช้ทาฝาผนังได้		
๘	การขนส่ง -		
๙	ราคา -		
๑๐	ความคงทน มีความมันกันน้ำได้มีความทนทาน ๒ - ๓ ปี		
๑๑	ผลกระทบต่อกรออกแบบ -		
๑๒	ข้อได้เปรียบ ไม่ต้องซื้อ, มีคุณภาพดี		
๑๓	ข้อเสียเปรียบ -		
๑๔	ตัวอย่าง ที่พักอาศัย ราคาถูก ในประเทศกานา		

วัสดุและเทคโนโลยีสำหรับหลังคา

จากการศึกษาพบว่าหลังคาเรือนชนบทแบบถาวรบางชนิดอาจนำมาพิจารณาเลือกใช้ได้ จึงนำมาเป็นตัวเลือกสำหรับหาทางประยุกต์ รวมทั้งตัวอย่างที่มีการใช้ในประเทศที่กำลังพัฒนาบางประเทศ เช่นอินเดีย บางชนิดเห็นว่าคงไม่สอดคล้องกับวัฒนธรรมของชนบทในประเทศไทย เช่น การก่ออิฐแบบเดิม การใช้ดินดิบ จึงไม่นำมาพิจารณา


๑. แฝกหรือหญ้าคา
(*Tator Roof*)
๒. พลวงหรือคองหึ่ง
(*Phoung*)
๓. สังกะสี
(*Currugated iron Roof*)
๔. กระเบื้องดินขอพื้นเมือง
(*Domestic Burnt Clay Roof Tile*)
๕. กระเบื้องวิบูลย์ศรี
(*Viboonsri Roof Tile*)
๖. กระเบื้องหน้าวัว
(*Parallelogram Roof Tile*)
๗. กระเบื้องลอนคู่ใยมะพร้าวทำเอง
(*Corrugated Roofing Sheet From Coin Waste/Wood Wool Roof*)

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

หญ้าคา (แฝก)



ตารางที่ ๔.๔.๑

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	วัสดุถุงหลังคา ทำจากวัสดุจากการเกษตร	
๒	วัสดุ หญ้าคา ไม้ไผ่ ดอก	
๓	อุปกรณ์ จันทันหรือกลอน ไม้จริงหรือไม้ไผ่ขนาด ๑๒" - ๓" ห่างกันประมาณ .๕๐ ไม่ต้องมีแปหรือระแนง	
๔	ระดับฝีมือแรงงาน ชาวบ้าน	
๕	ขั้นตอนการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งกลอนหรือจันทันแล้วมุงได้เลย โดยใช้ดอกผูกยึดติดกับกลอน	
๖	การขนส่ง ไม่มี สามารถทำเองในที่ก่อสร้าง	
๗	ราคา ต้นละ ๑-๑-๕๐ บาท ม ^๒ ละ ๗-๑๐ บาทมีความคงทนกว่าตอตั้ง	
๘	ความคงทน คงทนประมาณ ๒-๕ ปี หญ้าคาจะมีความคงทนกว่าตอตั้ง	
๙	ผลกระทบต่อกรออกแบบ ต้องมีมุงหลังคาลาดชันพอเป็นงานชั่วคราว	
๑๐	ข้อได้เปรียบ ราคาถูก, วัสดุท้องถิ่น, ไม่ต้องซื้อ	
๑๑	ข้อเสียเปรียบ อายุการใช้งานน้อย ต้องเปลี่ยนเสมอ เป็นเชื้อเพลิง , เป็นอันตรายจากพายุ	
๑๒	ตัวอย่าง เรือนชนบทยากจนทั่วไป , ห่างนา ๖.๖	

วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

หลังคาตองตึง, เชียง


ตารางที่ ๔.๔.๒

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑. เป็นวัสดุผนังหลังคา ทำจากตองตึง เชียง ๒. วัสดุ ใบตองตึง เชียง ไม้ไผ่ ตอก ๓. อุปกรณ์ มีค ๔. ระดับฝีมือแรงงาน ชาวบ้าน ๕. ขั้นตอนในการผลิต นำใบตองที่ยังไม่แห้งทำเป็นดัด ยัดด้วยตอก ใช้ไม้ทับไว้ รอจนแห้งประมาณ ๒-๓ วัน ๖. การขนส่ง - ๗. ราคา ถูกมาก ดับละ ๑.๐๐-๑.๕๐ บาท ๘. ความคงทน มีอายุการใช้งาน ๑-๒ ปี ทนไฟกว่าแฝก ๙. ผลกระทบต่อการออกแบบ เหมาะสำหรับ เรือนชั่วคราว ๑๐. ข้อได้เปรียบ ใช้วัสดุท้องถิ่น ราคาถูก สอดคล้องกับท้องถิ่น ๑๑. ข้อเสียเปรียบ อายุการใช้งานสั้น, ไม่ทนต่อลมพายุ ๑๒. ตัวอย่าง เรือนพักอาศัยที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน และบริเวณจังหวัดลำพูน		
	<p style="text-align: center;">บ้านตองตึง</p> 	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

สังกะสี

ตารางที่ ๔.๔.๓

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	วัสดุถุงหลังคาทำด้วยแผ่นสังกะสี	
๒	<u>วัสดุ</u> เป็นผลิตผลจากโรงงาน ประกอบด้วยแร่เหล็ก, สังกะสี	
๓	<u>อุปกรณ์</u> แป้นไม้ $1\frac{1}{2}$ " x ๓" วางนอนหรือตั้ง สังกะสี ตะปู สำหรับตอกสังกะสี	
๔	<u>การขนส่ง</u> ต้องขนส่งจากแหล่งที่จำหน่าย ค่าส่งแผ่นละ ๑ - ๒ บาท	
๕	<u>ระดับฝีมือการก่อสร้าง</u> ช่างไม้ ๓ - ๔ คน	
๖	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ตีแป่ก่อนแล้วจึงมุงสังกะสี ตอกยึดด้วยตะปูสำหรับตอกสังกะสี	
๗	<u>ราคา</u> ปานกลาง	
๘	<u>ความคงทน</u> ทนทาน, น้ำหนักเบา	
๙	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ทน น้ำหนักเบา ความเสียหายระหว่างขนส่งไม่มี	
๑๐	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ทำให้อุณหภูมิในเรือนร้อน, เสียงดังเมื่อฝนตก, เสียหายง่ายเมื่อมีลมพายุ	
๑๑	<u>ผลกระทบต่อการออกแบบ</u> -	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนภาคกลาง, เฟิงพัก, บ้านชั่วคราว	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

ดินขอ


ตารางที่ : ๔.๔.๔.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ		
๑	วัสดุถุงหลังคา ทำด้วยดินเผา			
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> , ดินเหนียว		<p data-bbox="917 1467 1460 1512">หลังคาดินขอพื้นเมือง กลอนไม้ทูปเปลือก ระแนงไม้มะพร้าว</p> 	
๓	<u>อุปกรณ์</u> แบบพิมพ์ขึ้นดินขอ			
๔	<u>การขนส่ง</u> -			
๕	<u>ระดับฝีมือช่าง</u> ชาวบ้านทั่วไป			
๖	<u>ขั้นตอนการผลิต</u> เหมือนปั้นอิฐ			
	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> มีการมุงหลังคาหลายวิธีตามแต่ชนิด			
	ของกระเบื้องดินขอซึ่งปัจจุบันมีการพัฒนา เพื่อใช้กับอาคาร			
	เพื่อการตกแต่ง และความสะดวกสบาย มุงง่ายแต่แผ่นมีขนาดเล็ก			
	ทำให้งานละเอียดมุงได้ช้ากว่ากระเบื้องอื่น และ			
	การลำเลียงกระเบื้องยุ่งยาก มีการแตกเสียหายมาก			
๗	<u>ราคา</u> แผ่นละ ๑-๓ บาท ราคาต่อ ๑ ตารางเมตร			
	ราคาสูงกว่ากระเบื้องลอนคู่ และกระเบื้องวิบูลย์ศรี			
๘	<u>ความคงทน</u> ทนทานต่อดินฟ้าอากาศ เมื่ออยู่บนหลังคาแต่			
	ขณะก่อสร้างมีการแตกสูญเสียมาก			
๙	<u>ข้อได้เปรียบ</u> อาจปั้นเองในหมู่บ้าน ใช้วัสดุท้องถิ่น, สวย			
	งาม, ใช้ทนเหมาะกับสภาพท้องถิ่น			
๑๐	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ถ้าสั่งซื้อจะมีราคาต่อ ม ^๒ สูง เสียหาย			
	ในการขนส่ง, น้ำหนักมาก เสียหายถ้าถูกของแข็งกระทบ			
	หลังคา เช่น ลูกหิน ลูกเห็บก้อนใหญ่			
๑๑	<u>ผลกระทบต่อการออกแบบ</u> ต้องทำมุงหลังคาลาดชันไม่น้อย			
	กว่า ๓ องศา ต้องศึกษากรรมวิธีการมุงหลังคาของดินขอ			
	แต่ละชนิด ก่อน			
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนชนบททั่วไปในภาคเหนือ, อาคารที่มุง			
	กระเบื้องดินขอ เพื่อผลทางการตกแต่งทั่วไป			

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

กระเบื้องดินซีเมนต์วิบูลย์ศรี


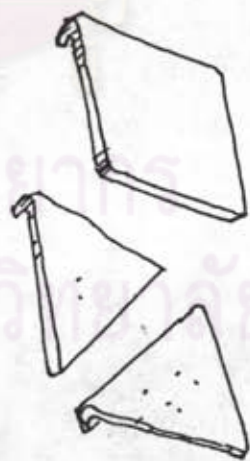
ตารางที่ ๔.๔.๔.

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	<p>๑ เป็นแผ่นกระเบื้องซีเมนต์สำเร็จรูปจากโรงงานอุตสาหกรรมขนาดเล็กหรือผลิตได้เองในที่ก่อสร้าง</p> <p>๒ <u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนซีเมนต์ทราย น้ำ</p> <p>๓ <u>อุปกรณ์การผลิต</u> เครื่องปั้นกระเบื้องพร้อมอุปกรณ์ครบชุด</p> <p><u>อุปกรณ์การก่อสร้าง</u> -</p> <p>๔ <u>การขนส่ง</u> ขนส่งเครื่องปั้นกระเบื้อง ปูนซีเมนต์</p> <p>๕ <u>ระดับฝีมือช่างปั้น</u> ชาวบ้านสามารถฝึกได้ง่ายมาก</p> <p><u>ระดับฝีมือการก่อสร้าง</u> ชาวบ้านมุ่งง่ายมาก ไม่ต้องมีการเกาะยึดด้วยตะปูหรือขอ</p> <p>๖ <u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เมื่อตีไม้ระแนงเสร็จก็มุงได้</p> <p>๗ <u>ราคา</u> ถูกถึงปานกลาง</p> <p>๘ <u>ความคงทน</u> มีความคงทนมาก</p> <p>๙ <u>ผลต่อการออกแบบ</u> เป็นเรือนถาวรหลังคาต้องมีความเอียงลาดมากพอ</p> <p>๑๐ <u>ข้อได้เปรียบ</u> มีความคงทน ผลิตในที่ก่อสร้างได้ ราคาปานกลาง</p> <p>๑๑ <u>ข้อเสียเปรียบ</u> มีน้ำหนักมาก ต้องมีการขนส่งวัสดุบางอย่าง</p> <p>๑๒ <u>ตัวอย่าง</u> เรือนพักอาศัยชนบททั่วไป</p>	<p>ภาพประกอบ</p>  <p>หลังคากระเบื้องวิบูลย์ศรี กลอนไม้ทูป เปลือก</p> <p>ตัวอย่าง เรือนรับรองพิเศษ สถานีทดลองพันธุ์ไม้เมืองหนาว คอยอ่างขาง จ. เชียงใหม่</p>

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

กระเบื้องซีเมนต์หน้าขาว


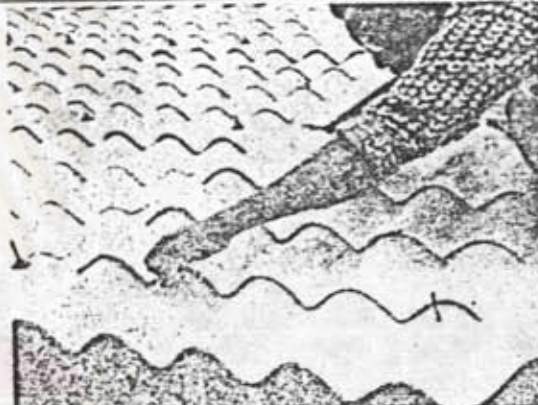
ตารางที่ ๔.๔.๖

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ	
๑	เป็นกระเบื้องซีเมนต์สำเร็จรูป รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน		
๒	<u>วัสดุขึ้นกระเบื้อง</u> ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ <u>วัสดุก่อสร้าง</u> -		
๓	<u>อุปกรณ์การขึ้นกระเบื้อง</u> เครื่องขึ้นกระเบื้องพร้อมอุปกรณ์ <u>อุปกรณ์การก่อสร้าง</u> -		
๔	<u>ระดับฝีมือการขึ้นกระเบื้อง</u> ชาวบ้าน <u>ระดับฝีมือการก่อสร้างและแรงงาน</u> ชาวบ้าน		
๕	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> เมื่อตีไม้ระแนงเสร็จก็มุงได้		
๖	<u>การขนส่ง</u> ต้องขนส่งปูนซีเมนต์และเครื่องมือขึ้นกระเบื้อง		
๗	<u>ราคา</u> ถูกถึงปานกลาง		
๘	<u>ความคงทน</u> มีความคงทนมาก		
๙	<u>ผลต่อการออกแบบ</u> เหมาะสำหรับเรือนหลังคาปั้นหยา และ ต้องมีมุมพอเหมาะกับกระเบื้อง		
๑๐	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ยุ่งยากในการมุงเพราะมีกระเบื้องหลาย ชนิดในชุดเดียวกันสำหรับมุมซ้าย มุมขวา บน ล่าง มีน้ำ หนักมาก ปัจจุบันเลิกผลิตแล้ว		<p data-bbox="997 1209 1444 1254">เรือนไม้สัก ชาวชนบทภาคเหนือทั่วไป</p> 
๑๑	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก ขึ้นได้ในหมู่บ้าน		
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนชนบททั่วไป เรือนสมัยโบราณทั่วไป		

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

กระเบื้องลอนคู่, กระเบื้องลอนเล็ก


ตารางที่ ๔.๔.๗

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	กระเบื้องซีเมนต์	
๒	<u>วัสดุ</u> ทำจากปูนซีเมนต์ ผสมโยแก้ว, โยจากผลัดผล	
๓	ทางการเกษตร เช่น เปลือกมะพร้าว, ฟาง	
๔	<u>อุปกรณ์</u> แป้นเนื้อแข็ง ๑ ^๑ / _๒ " x ๓" ตะปู ขอบเกี่ยว	
๕	กระเบื้องหรือตะปูเกลียวยึดกระเบื้องแผ่นละ ๒ ตัว, ครอบกระเบื้อง เสียดัดคุมกระเบื้อง	
๖	<u>การขนส่ง</u> การขนส่งจากแหล่งจำหน่ายในตัวเมือง	
๗	ราคาแผ่นละ ๑-๒ บาท	
๘	<u>ระดับฝีมือแรงงาน</u> ช่างไม่มีทักษะ ๔ คน	
๙	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ดินแปรทางนอนหรือตั้งระยะ ๑.๐๐	
๑๐	หรือ ๑.๓๐ ตามขนาดของกระเบื้อง กระเบื้องที่จะมา	
๑๑	จะตัดคุมตามกรรมวิธีของผู้ผลิต การยึดใช้ตะปูเกลียวหรือ	
๑๒	ขอยึดกระเบื้อง ยุ่งยากกว่ามุงด้วยกระเบื้องขอ	
๑๓	<u>ราคา</u> ม ^๒ ละ ๗๐ บาท ถูกที่สุด	
๑๔	<u>ความคงทน</u> คงทน ไม่แตกง่าย เมื่อถูกวัตถุแข็งกระทบ	
๑๕	กันฝน, แดดได้ดี น้ำหนักเบา	
๑๖	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> ต้องขนส่งมาไกล เสียค่าขนส่ง ถ้าผลิต	
๑๗	เองต้องยุ่งยาก ต้องขนส่งปูนซีเมนต์	
๑๘	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ราคาถูก น้ำหนักเบา ความเสียหายจาก	
๑๙	การก่อสร้างหรือขนส่งมีน้อย ไม่เปลืองไม้แป, อาจผลิต	
๒๐	เองได้ในท้องถิ่น	
๒๑	<u>ผลกระทบต่อการออกแบบ</u> หลังคาลาดได้น้อยถึง ๑๐-๑๒	
๒๒	องศา	
๒๓	<u>ตัวอย่าง</u> เรือนพักอาศัยทั่วไปปัจจุบัน	

ตัวอย่าง วัสดุและเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับเรือนชนบทยากจน

หลังคากระเบื้องผสมใยเปลือกมะพร้าว

ตารางที่ ๔.๕.๔

ที่	รายละเอียด	ภาพประกอบ
๑	เป็นการผลิตกระเบื้องลอนใช้เองในหมู่บ้านอย่างหนึ่ง	
๒	<u>วัสดุก่อสร้าง</u> ปูนซีเมนต์, ใยเปลือกมะพร้าว, น้ำและ	
๓	กาวจากเปลือกเม็ดมะม่วงหิมพานต์	
๓	<u>อุปกรณ์</u> แบบพิมพ์หรือแผ่นกระเบื้องลอน, เกรียง	
๔	<u>ระดับฝีมือช่างและชาวบ้าน</u>	
๔	<u>ขั้นตอนการผลิต</u> นำส่วนผสมเทบนพิมพ์ เกรียงให้มีความ	
๕	หนาประมาณ ๖ มม. ทิ้งไว้ให้แห้ง แต่งขอบและก่อนนำไป	
๖	ไปใช้งาน เคลือบด้วยกาวเม็ดมะม่วงหิมพานต์	
๗	<u>ขั้นตอนการก่อสร้าง</u> ติดตั้งแปก่อนจึงมุง ตามกรรมวิธี	
๘	ของกระเบื้องลอนคู่ทั่วไป ยึดด้วยขอหรือตะปูเกลียว	
๖	<u>การขนส่ง</u> ขนส่งปูนซีเมนต์ถูกกว่าขนกระเบื้องมาจาก	
๗	ภายนอก	
๗	<u>ราคา</u> ปานกลาง	
๘	<u>ความคงทน</u> ปานกลาง ไม่ดีเท่ากระเบื้องแอสเบสทอส	
๙	ซีเมนต์	
๙	<u>ผลกระทบต่อกรออกแบ</u> ให้มีความเขียงลาดมากพอ	
๑๐	<u>ข้อได้เปรียบ</u> ใช้วัสดุเหลือใช้ให้เป็นประโยชน์, ลดค่า	
๑๑	ขนส่งและค่าก่อสร้าง	
๑๑	<u>ข้อเสียเปรียบ</u> -	
๑๒	<u>ตัวอย่าง</u> ผลงานวิจัยของสถาบันวิจัยสิ่งก่อสร้างเมือง	
	Roorkee ประเทศอินเดีย	
		<p>กระเบื้องลูกฟูกซีเมนต์ผสมใยมะพร้าวผลิตในที่ก่อสร้าง ผลงานวิจัยในประเทศอินเดีย</p>