คู่มือการผลิต อิฐบล็อกประสาน

Manual for producing interlocking blocks

ศุภกิจ ศรีเรือง

คำนำ

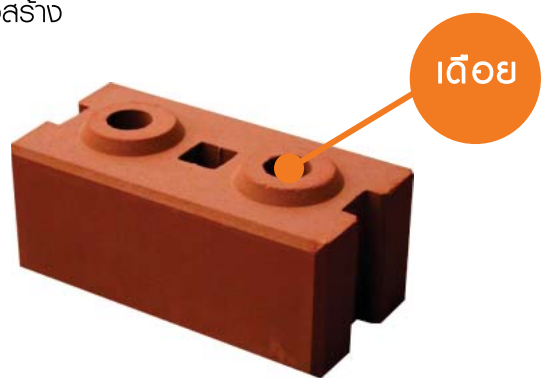
หนังสือเล่มนี้ได้รวบรวมความรู้เกี่ยวกับคู่มือการผลิตบล็อกประสาน โดยศูนย์ความร่วมมือ มทร.ล้านนาและ มจธ. เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ ร่วมกับศูนย์วิจัยพลังงานสะอาด มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการผลิตบล็อกประสาน สูตรการผลิต เครื่องมือที่ใช้ รวมถึงมาตรฐานการผลิตที่ดี ทั้งนี้เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้มีแนวทางการทำงานที่ชัดเจนและถูกต้อง และยังคงเป็นคู่มือไว้ให้ผู้สนใจ เป็นเครื่องมือในการประยุกต์ใช้ในการผลิตบล็อกประสานต่อไป

คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่สนใจการผลิตบล็อกประสานให้มีคุณภาพ ซึ่งจะได้นำความรู้จากหนังสือเล่มนี้ไปเพิ่มพูนและเสริมความรู้ได้เป็นอย่างดี

คณะผู้จัดทำ

อิฐบล็อกประสาน

คือ วัสดุก่อรับน้ำหนักที่ได้ทำการพัฒนารูปแบบให้มีรูและเดือยบนตัวบล็อก เพื่อให้สะดวกในการก่อสร้าง



บล็อกดินซีเมนต์ หรือบล็อกประสาน เป็นบล็อกที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ได้พัฒนา มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2510 โดยนายสุทธิศักดิ์ สำเร็จประสงค์ ซึ่งเป็นวิศวกรของสถาบันฯ ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวัสดุที่จะทดแทนไม้ในการก่อสร้างบ้านเรือนและพบว่าสามารถนำดินลูกรังมาผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสมอัดเป็นแท่งด้วยแรงคนแบบเดิม ที่เรียกว่า เครื่องซินวาแรม (cinva-ram)

หลังจากผึ่งในอากาศเป็น เวลา 14 วัน ก็สามารถนำมาใช้ก่อสร้างอาคารและบ้านพักได้

บล็อกที่ผลิตออกมารุ่นแรกเรียกว่า **บล็อกดินซีเมนต์** และได้นำบล็อกดินซีเมนต์ไปทดลองก่อสร้างอาคารหลังแรกที่สถานีกสิกรรม อำเภอโนนสูง จังหวัดนครราชสีมา เมื่อปีพ.ศ. 2511 จากนั้นก็มีการพัฒนาวิจัยอย่างต่อเนื่องจนออกมาเป็นบล็อกประสานที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านเรือน อาคาร ฯ ในปัจจุบัน

ในการผลิตเน้นการใช้วัตถุดิบในพื้นที่ นำมาผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสม อัดเป็นก้อนด้วยเครื่องอัดแล้วนำมาบ่มให้บล็อกแข็งตัวประมาณ 7-15 วัน จะได้บล็อกประสานที่มีความแข็งแกร่งที่สามารถใช้ในการก่อสร้าง

วัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนผสม หรือมวลรวม ละเอียดของบล็อกประสาน ได้แก่ ดินลูกรัง ปูนซีเมนต์ หรืออาจผสมทราย ถ้าวัตถุดิบมีมวลหยาบผสมอยู่มาก สามารถใช้เครื่องบดร่อนจะทำให้ผิวบล็อกเรียบขึ้น

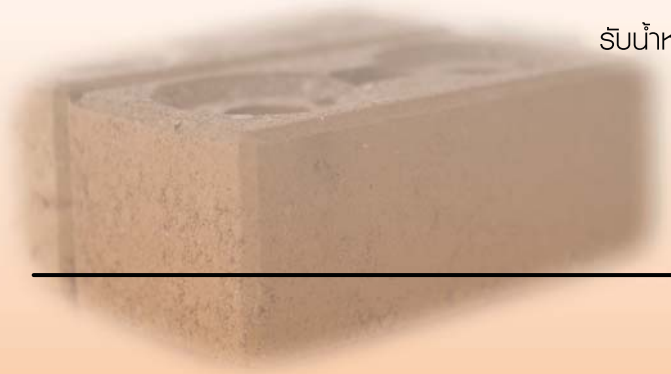
ปูนซีเมนต์สำหรับงานบล็อกประสาน คือปูน ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ปูนโครงสร้าง) จะให้ก้อนบล็อกประสานมีความแข็งแกร่ง ทนการ กัดกร่อนของน้ำได้ดี

การใช้ปูนซีเมนต์ผสม (ปูนก่อฉาบ) คุณภาพจะต่ำกว่า ทำให้ต้องใช้ปริมาณปูนมากขึ้น เพื่อให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานเดียวกัน ซึ่งจะทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ส่วนผสมของบล็อกประสานที่เหมาะสมส่วนใหญ่มีอัตราส่วนผสมระหว่างปูนซีเมนต์ต่อมวลรวมประมาณ 1 : 6 ถึง 1 : 8 โดยน้ำหนัก เป็นค่าที่นิยมใช้กันในทางปฏิบัติ

ชนิดอิฐบล็อกประสาน

1. อิฐบล็อกประสานชนิดรับน้ำหนัก

หมายถึง อิฐบล็อกประสานที่ใช้ก่อเพื่อรับน้ำหนักโครงสร้างอาคาร เช่นก่อเสา ก่อผนัง



2. อิฐบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนัก

หมายถึง อิฐบล็อกประสานที่ใช้ก่อผนังกั้นห้องหรือก่อส่วนอื่นภายในอาคารที่ไม่ใช่ส่วนที่ต้องรับน้ำหนัก โครงสร้างอาคาร

มาตรฐานการผลิตอิฐบล็อกประสาน

ในการผลิตอิฐบล็อกประสาน คุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ ในขั้นตอนการผลิตอิฐที่ได้ต้องมีลักษณะตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.602/2547 ออกโดย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(สมอ.) ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้ควบคุมคุณภาพของอิฐบล็อกประสาน ซึ่งกำหนดคุณลักษณะ ดังนี้

ลักษณะทั่วไป	มิติ
ต้องไม่มีรอยแตกหรือร้าว อาจบิ่นได้เล็กน้อย	ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยแต่ละมิติมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± ๒ มิลลิเมตร

ความต้านแรงอัด	การดูดกลืนน้ำ (เฉพาะชนิดรับน้ำหนัก)	
	น้ำหนักอิฐบล็อกประสานเมื่ออบแห้ง (กิโลกรัม)	การดูดกลืนน้ำสูงสุดเฉลี่ยจากอิฐบล็อกประสาน ๕ ก้อน (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)
1.ชนิดรับน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า ๗.๐ เมกะพาสคัล 2. ชนิดไม่รับน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า ๒.๕ เมกะพาสคัล	๑ ๖๘๐ และ น้อยกว่า	๒๘๘
	๑ ๖๘๑ ถึง ๑ ๗๖๐	๒๗๒
	๑ ๗๖๑ ถึง ๑ ๘๔๐	๒๕๖
	๑ ๘๔๑ ถึง ๑ ๙๒๐	๒๔๐
	๑ ๙๒๑ ถึง ๒ ๐๐๐	๒๒๔
	มากกว่า ๒ ๐๐๐	๒๐๘

อ้างอิง : http://tcps.tisi.go.th/pub/tcps602_47.pdf

เครื่องจักรและอุปกรณ์การผลิต

1.

เครื่องตีดิน
แบบมีตะแกรงร่อนดิน
หรือเครื่องตีดิน

2.

เครื่องผสมดิน

3.

เครื่องอัดบล็อก
แบบไฮโดรลิค
(แม่พิมพ์)

4.

เครื่อง
พลิกบล็อก

5.โรงบ่ม
บล็อกประสาน

6.ถังน้ำ

7.มัวรดน้ำ

วัตถุดิบ

การจำแนกดิน สำหรับทำอิฐบล็อกประสาน

การจำแนกดินประเภทต่างๆ ในการผลิตบล็อกประสานจะจำแนกเกรดตามมาตรฐาน ของ **AASHTO** ซึ่งมีตั้งแต่ A-1 ถึง A-7 ถ้าตัวเลขยิ่งมากแสดงว่าดินมีพลาสติกซิตี้สูง (มีความเหนียวมากแสดงว่ามีดินเหนียวปนอยู่มาก) โดยการจำแนกจะแบ่งได้ดังนี้

A-1 แบ่งย่อยได้อีกสองเกรด คือ A-1a และ A-1b จะจัดอยู่ในประเภทของหินแตก กรวด และทราย ที่มีขนาดคละดีมาก

A-2 แบ่งย่อยได้อีกสี่เกรดคือ A-2-4 ถึง A-2-7 จัดอยู่ในประเภทของ กรวดและทราย ปนด้วยทรายแป้ง หรือดินมีขนาดคละไม่ดีหรือมีขนาดอนุภาคเท่ากัน

A-3 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายละเอียดที่ขนาดคละไม่ดี

A-4 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายแป้ง

A-5 จะจัดอยู่ในประเภทของทรายแป้งที่มีความเหนียวมาก

A-6 จะจัดอยู่ในประเภทของดินเหนียว

A-7 จะจัดอยู่ในปะเภทของดินเหนียวที่มีความเหนียวมาก

โดยสรุป

A-1, A-2 และ A-3 จัดเป็น **วัสดุเม็ดหยาบ** คือจำพวกหินแตก กรวด และทราย
A-4, A5, A6 และ A-7 จัดเป็น **วัสดุเม็ดละเอียด** จำพวกทรายแป้ง และดินเหนียว

สูตรการผลิต

ดิน 9 ส่วน ทรายละเอียด 2 ส่วน ปูน 1.5 ส่วน น้ำ 2 ส่วน
(อัตราส่วน 9-2-1.5-2)
นิยมใช้ขนาดถังปูนเบอร์ 10 ความจุ 4 ลิตร ขนาด กว้าง 25.5 x 17.3 เซนติเมตร

ขั้นตอนและวิธีการผลิตบล็อกประสาน

1. นำดินแดงหรือดินลูกรัง
ที่เตรียมไว้มาเข้าเครื่องตีดิน
เพื่อให้ได้ดินที่ละเอียด

2. นำดินที่ผ่านการตีและปูน
ใส่ลงในเครื่องผสมดินตามอัตราส่วน

3. เปิดเครื่องผสมดิน
ทำการผสมคลุกเคล้า
ให้เข้ากันจนส่วนผสมเข้ากันดี

4. ทำการเติมน้ำลงในเครื่องผสมดิน
ด้วยถังบัวรดน้ำ หรือสายยาง
ต่อหัวฉีดฝอย จนดินมีความชื้นพอดี
(ทดสอบด้วยการกำดิน
ต้องรัดเป็นก้อนพอดีไม่แฉะ ไม่แห้งเกินไป)

5. นำดินที่ผสมเข้ากันได้ดีแล้วลำเลียงสายพานขึ้นไปเก็บบนถังเก็บวัสดุบนเครื่องอัดบล็อกประสานแบบไฮโดรลิค

6. เปิดสวิทซ์ปล่อยดินลงถาดลองรับ นำเข้าที่แม่พิมพ์ของเครื่องอัดบล็อกประสาน จากนั้นทำการอัดบล็อกประสานด้วยระบบไฮโดรลิคจนได้บล็อกออกมา

7. นำก้อนบล็อกที่อัดแล้วมาเข้าเครื่องพลิกบล็อก ทำการพลิกบล็อกเอาก้อนบล็อกออกจากแม่พิมพ์

8. นำอิฐบล็อกประสาน เข้าบ่มในโรงบ่ม ที่ร่ม ห้ามโดนแดดเป็นเวลา 1 วัน จนปูนแห้ง

9. ทำการรดน้ำก้อนอิฐหรือใช้กระสอบป่านชื้นคุมก้อนอิฐในโรงบ่ม ที่ร่ม ห้ามโดนแดดเป็นเวลา 6 วัน

10. ย้ายอิฐบล็อกประสานออกมาตากในที่โล่งแจ้ง อีก 8 วัน โดยที่ยังทำการรดน้ำก้อนอิฐ

11. เมื่อครบ 15 วัน สามารถนำอิฐไปใช้งานได้ เพิ่มความแข็งแรงอาจตากไว้ 20-30 วันได้

วิธีการบ่ม

หลังจากอัดบล็อกแล้วบ่มในที่ร่มจนครบ 7 วัน ไม่ควรตากแดดเพราะน้ำจะระเหยเร็ว ทำให้ปูนซีเมนต์ขาดน้ำส่งผลให้ปฏิกิริยาเกิดไม่เต็มที่ บล็อกที่ได้จะไม่แข็งแรงตามที่ต้องการ หรืออาจเกิดรอยแตกร้าวที่ผิวจากการแห้งเร็ว

เมื่อบ่มจนครบ 7 วันนำมาจัดเรียงแล้วบ่มด้วยความชื้นทิ้งไว้อีก 8 วัน โดยวิธีการคลุมด้วยกระสอบป่านไม่ให้ไอน้ำระเหยออกหรือใช้บัวรดน้ำ บล็อกประสานจะมีความแข็งแรงพร้อมส่งออกจำหน่ายหรือใช้งานได้ ไม่ควรขนส่งก่อนกำหนด เพราะจะทำให้ก้อนบิ่นหรือเกิดการแตกร้าวได้ง่ายในขั้นตอนการบ่ม ต้องระวังปัญหาที่อาจเกิดตามมา คือปัญหาคราบขาวซึ่งจะเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีของปูนซีเมนต์กับน้ำ ซึ่งจะได้สารผลิตภัณฑ์สองตัว คือ แคลเซียมซิลิเกตไฮเดรต (ตัวที่ทำให้ เกิดการเชื่อมประสาน) และสารอีกตัวคือแคลเซียมไฮดรอกไซด์ (ไม่มีประโยชน์และอาจทำให้เกิดคราบขาว)

ซึ่งเมื่อมีการบ่มด้วยการราดน้ำอย่างชุ่มโชกแคลเซียมไฮดรอกไซด์จะละลายน้ำและไหลออกมาจับตัวที่ผิวบล็อกทำให้เกิดคราบขาวตามมา

ดังนั้นเพื่อป้องกันปัญหาคราบขาว ให้ระวังการบ่มโดยอย่าให้น้ำมากเกินและระวังอย่าให้น้ำไหลผ่านก้อนบล็อกจะทำให้แคลเซียมไฮดรอกไซด์ไหลปะปนออกมาได้ เมื่อผลิตได้พร้อมขายแล้วควรทดสอบการรับกำลังอัดเพื่อขอรับบริการทดสอบความแข็งแรงของบล็อกประสาน เพื่อเป็นเครื่องยืนยันให้กับผู้ซื้อถึงความแข็งแรงของบล็อกประสาน

มาตรฐานการผลิต

ค่าเฉลี่ย		อิฐบล็อกประสาน	อิฐบล็อกคอนกรีต	อิฐมอญ 2 รู	อิฐมอญ 4 รู	อิฐมวลเบา
มาตรฐานความชื้นของอิฐ						
สภาพอิ่มตัวผิวแห้ง		5.47	2.95	0.42	0.75	2.53
สภาพอบแห้ง		5.13	2.83	0.40	0.71	2.29
ร้อยละการดูดซึม		6.63	4.24	5.00	5.33	13.10
มาตรฐานความแข็งแรงของวัสดุ						
น้ำหนัก (kg)	1	4.79	2.71	0.45	0.71	2.19
	2	4.98	2.78	0.40	0.70	2.09
	3	4.61	2.50	0.43	0.59	2.17
น้ำหนักเฉลี่ย		4.79	2.66	0.43	0.66	2.15
ขนาด ก x ย x ส		25x10x12.5	16x20x6	13.5x3x6.5	13x6x6	20x20x7.5
พื้นที่ (Cm^2)		312.5	96	87.75	78	150
แรงอัดสูงสุด (kg)		10634.44	2793.98	7226.30	4908.07	5736.75
กำลังรับแรงกดสูงสุด (ksc)		34.03	26.10	82.35	62.92	38.24

เปรียบเทียบค่าใช่จ่ายในการก่อสร้างด้วยวัสดุก่อผนังต่างชนิดกัน (ราคาประเมิน บาท/ตรม.)

ค่าใช้จ่าย	อิฐบล็อกประสาน	อิฐบล็อกธรรมดา/อิฐมอญ	ผนังหินทราย	ผนังหินเทียม	ผนังไม้ฝา
ค่าวัสดุก่อผนัง	400	500	160	160	160
ค่าแรงก่อผนัง	150	120	60	60	60
ค่าวัสดุฉาบผนัง	-	120	70	70	70
ค่าแรงฉาบผนัง	-	120	60	60	60
ค่าวัสดุตกแต่งผนัง	-	-	500	450	275
ค่าแรงตกแต่งผนัง	-	-	150	150	125
รวม	550	860	1,000	950	750

ราคาอิฐบล็อกประสานประมาทราคาก้อนละ 10 บาท (1 ตรม.= 16 ก้อน)

ค่าวัสดุก่อผนัง = ค่าอิฐ + ค่าปูน + ทรายหยาบ
ค่าแรงก่อผนัง = ค่าแรงคนงานก่อผนัง 1 ตรม.
ค่าวัสดุฉาบผนัง = ค่าปูน + ทรายละเอียด
ค่าแรงฉาบผนัง = ค่าแรงคนงานฉาบผนัง 1 ตรม.

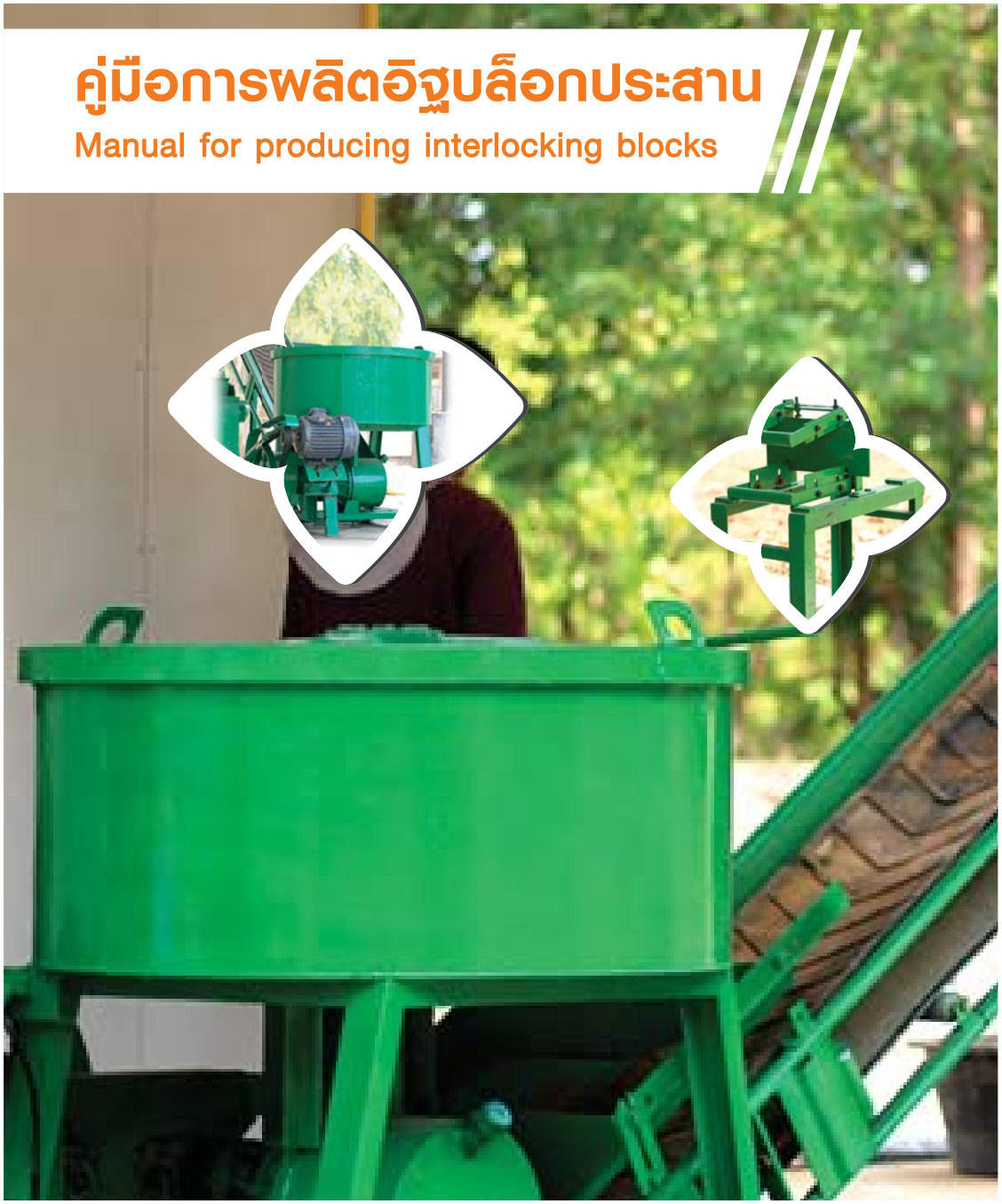
ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล : นายศุภกิจ ศรีเรือง
ตำแหน่ง : นายช่างเทคนิค
ความเชี่ยวชาญ : งานซ่อมบำรุง, งานเขียนแบบทางวิศวกรรม
สังกัด : ส่วนสนับสนุนการดำเนินงานมูลนิธิโครงการหลวง (สคล.) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ศูนย์ความร่วมมือ มทร.ล้านนาและมจธ.
เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ

คู่มือการผลิตอิฐบล็อกประสาน

Manual for producing interlocking blocks



ศูนย์ความร่วมมือ มทร.ล้านนาและมจธ.
เพื่อมูลนิธิโครงการหลวงและกิจกรรมวิชาการ