

# อิฐกับงานก่อสร้าง

บทที่

# 5



รูปที่ 5-1 อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีประวัติการใช้งานมาอย่างยาวนาน

## บทคัดย่อ

อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีการใช้งานแพร่หลาย มีประวัติการใช้งานมายาวนาน ปัจจุบัน มีการพัฒนารูปแบบไปมากมาย และมีหลายประเภท ทั้งที่ผลิตจากดินเป็นหลัก เช่น อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ หรืออิฐมาตรฐาน, หรือใช้ปูนซีเมนต์เป็นวัสดุติด เช่น คอนกรีตบล็อก หรืออิฐบล็อก, คอนกรีตมวลเบา หรืออิฐมวลเบา หรือที่ใช้ทั้งสองอย่าง เช่น อิฐประสาน หรืออิฐดินซีเมนต์ ซึ่งวัสดุก่อแต่ละชนิดจะมีกระบวนการผลิต, การขึ้นรูป, คุณสมบัติ, และการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการเลือกใช้จึงต้องศึกษาและเลือกใช้ให้เหมาะสม



## 5.1 บทนำ

ย้อนไปเมื่อหลายพันปีก่อน ในช่วงเวลาที่มนุษย์เริ่มก่อร่างอารยธรรม จากอิฐก้อนเล็ก ๆ ก้อนแล้วก้อนเล่า ผ่านจินตนาการอันสูงส่ง ผ่านมือของเหล่าช่างฝีมือนับพัน ดินก้อนเล็ก ๆ ซึ่งเคยนอนอย่างสงบเยียบอยู่กันแม่น้ำก็ได้กลายเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรมอันยิ่งใหญ่ แม้อาณาจักรจะล่มสลาย อารยธรรมจะเสื่อมสูญ แต่อิฐก็ยังคงทำหน้าที่ของมัน บอกเล่าเรื่องราวอารยธรรมให้อุคนรุ่นหลังได้ศึกษานานนับหลายพันปี นับตั้งแต่อิฐก้อนแรกได้ถูกประดิษฐ์ขึ้น สิ่งก่อสร้างอันยิ่งใหญ่ทั้งหลายล้วนก่อตัวขึ้นมาจากอิฐก้อนเล็ก ๆ นี้ทั้งสิ้น

อิฐ เป็นเทคโนโลยีการก่อสร้าง ที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพ ทั้งในเรื่องลักษณะทางกายภาพ มิติ การรับกำลัง รวมถึงวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดีขึ้นมาโดยตลอด ปัจจุบันอิฐที่ใช้ในการก่อสร้างในประเทศไทยก็มีหลากหลายรูปแบบ เช่น อิฐมอญ, อิฐประดับ, คอนกรีตบล็อก, และอิฐมวลเบา

## 5.2 ประวัติการใช้อิฐ

หลักฐานทางโบราณคดี พบการใช้อิฐมาตั้งแต่สมัยโบราณ ในสมัยอารยธรรมอียิปต์ ใช้ดินโคลนจากริมแม่น้ำไนล์มาเผา และขึ้นรูปให้เป็นก้อนตามขนาดที่ต้องการจากนั้นนำไปตากแดดให้แห้งโดยไม่ได้มีการเผาให้สุก (Sun-Burned Bricks) แต่สำหรับในบางพื้นที่ซึ่งมีฝนตกชุก เช่น ดินแดนเมโสโปเตเมีย ลุ่มแม่น้ำไทกริส-ยูเฟรติส การตากอิฐมักทำได้ลำบากและอาจพบปัญหาฝนชะล้างก้อนอิฐละลาย จึงต้องใช้วิธีเผาให้สุกก่อน แล้วจึงนำไปใช้ในการก่อสร้าง

ในดินแดนสุวรรณภูมิ สมัยที่อาณาจักรลพบุรีมีความเจริญรุ่งเรืองนั้น พบหลักฐานการใช้อิฐในการก่อสร้างเช่นกัน อิฐในสมัยนั้นมีลักษณะ แบน กว้าง ผิวยเรียบ แต่อาจเป็นเพราะว่าการทำอิฐมีขั้นตอนที่ย่างยากซับซ้อน หรืออาจเป็นปัญหาจากแหล่งวัตถุดิบ ทำให้ชนชาติขอมเปลี่ยนมาใช้ศิลาแลงและหินทรายในการก่อสร้างสถาปัตยกรรมในยุคต่อมา



รูปที่ 5-2 รูปอิฐทวาราวดีที่มีขนาดใหญ่

เมื่อประมาณปี พ.ศ. 1300 อาณาจักรทวารวดี ซึ่งเจริญรุ่งเรืองอยู่แถบตะวันตกของกลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาก็ได้ผลิตอิฐของตนเองขึ้นใช้เช่นกัน อิฐของทวารวดีมีขนาดใหญ่มากค่อนข้างแบน มีสีหมากสุกจากการเผา

สำหรับคนไทย รู้จักการใช้อิฐมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย ซึ่งถือว่ามียี่ห้อเสียงมากในเรื่องการทำเครื่องปั้นดินเผา อิฐของสุโขทัยมีขนาดและลักษณะคล้ายอิฐของขอม และทวารวดี แต่ในการใช้งาน เริ่มมีการนำมาประยุกต์ใช้กับงานก่อสร้างอื่น ๆ นอกเหนือจากการก่อผนัง เช่น นำมาก่อเป็นโครงพระพุทธรูป แล้วทำการฉาบปูนทับภายนอก

ต่อมา การสร้างเมืองใหม่ในสมัยอยุธยา ได้ทำให้อิฐมีความจำเป็นมากขึ้น ความรู้ในการทำอิฐจึงแพร่ขยายไปในหมู่ประชาชนเป็นวงกว้าง แบ่งเป็นสกุลช่างต่าง ๆ โดยสกุลช่างที่มีชื่อเสียงและเก่าแก่ที่สุดได้แก่ สกุลช่างทวารวดี

จากอดีตที่ผ่านมา แหล่งการทำอิฐที่สำคัญ ได้แก่ อำเภอสามโคก จังหวัดปทุมธานี ในบางพื้นที่ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา เช่น อำเภอบางปะหัน และในภาคตะวันออก เชียงเหนือ เช่น อำเภอสวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด อิฐสุวรรณภูมิเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เนื่องจากดินที่นำมาเป็นวัตถุดิบที่สำคัญ เป็นดินที่มีคุณภาพดี ไม่เค็มมาก และมีลักษณะเป็นดินเหนียวปนทราย จึงทำให้อิฐมีความแข็ง ไม่แตกง่าย

ในสมัยรัตนโกสินทร์ คนกลุ่มแรกที่เริ่มผลิตและจำหน่ายอิฐ ได้แก่ ชาวมอญ ซึ่งตั้งชุมชนอาศัยอยู่ตามริมแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณปากเกร็ด โดยใช้ดินที่ถมจากแม่น้ำนั้นเอง ผสมกับแกลบ ขึ้นรูปแล้วนำไปเผา เสร็จแล้วจึงใส่เรือออกเรือขายจนเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย ทำให้ชื่อ “อิฐมอญ” เป็นคำที่ใช้เรียกอิฐดินเผาจนกลายเป็นชื่อสามัญไป ซึ่งตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐก่อสร้างสามัญ หรือ มอก. 77 ใช้ชื่อว่า “อิฐก่อสร้างสามัญ”

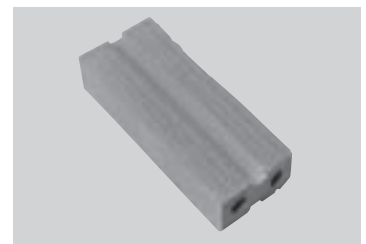
ในปัจจุบัน ถึงแม้อิฐจะมีพัฒนาการไปจากในสมัยอดีตเป็นอย่างมาก ทั้งกระบวนการผลิตที่นำเครื่องจักรเข้ามาใช้ ทำให้ได้อิฐที่มีคุณภาพ สามารถรับแรงได้มากขึ้น และมีขนาดที่ได้มาตรฐานมากขึ้น แต่อิฐมอญซึ่งเป็นอิฐที่ทำด้วยมือ ก็ยังได้รับความนิยมใช้ในงานก่อฉาบและงานโครงสร้างต่าง ๆ เพราะมีแหล่งผลิตกระจายอยู่ทั่วประเทศ ซื้อง่าย และมีความทนทาน ส่วนอิฐซึ่งทำด้วยเครื่องจักร ถึงแม้จะมีคุณภาพได้มาตรฐานกว่า แต่มีราคาแพง จึงนิยมใช้สำหรับงานตกแต่งหรือโชว์แนวมากกว่า

### 5.3 อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ หรืออิฐมาตรฐาน

ในยุคปัจจุบัน การทำอิฐส่วนใหญ่ นิยมใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยผลิต เนื่องจากสามารถทำงานได้รวดเร็ว และสะดวกขึ้น อีกทั้งชิ้นงานยังมีขนาดได้มาตรฐานกว่า เราจึงนิยมเรียกอิฐมอญหรืออิฐก่อสร้างสามัญ ซึ่งผลิตจากเครื่องรีดอิฐนี้ว่า “อิฐมาตรฐาน หรืออิฐโชว์แนว” เนื่องจากมีขนาดได้มาตรฐานและมีผิวเรียบสวยงาม

#### ● กรรมวิธีการผลิต

กรรมวิธีการผลิตอิฐโดยทั่วไป ทั้งที่ผลิตด้วยมือ หรือด้วยเครื่องจักรนั้น จะประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ คือ การเตรียมวัตถุดิบ, การขึ้นรูปหรือการปั้นอิฐ, การเผา, และการเตรียมจัดจำหน่าย ดังนี้



รูปที่ 5-3 อิฐมอญหรืออิฐก่อสร้างสามัญ



รูปที่ 5-4 ดิน



รูปที่ 5-5 บ่อหมักดิน



รูปที่ 5-6 แกลบ



ก) การขึ้นรูปอิฐ โดยใช้ไม้แบบที่เรียกว่า "ลอง"



ข) ไม้ที่ใช้ตบอิฐให้เข้ารูป

รูปที่ 5-7 การขึ้นรูปอิฐด้วยมือ

ในการผลิตอิฐ จะใช้วัตถุดิบหลายชนิดผสมกัน เช่น ดินเหนียว, ทราย, และเชื้อเพลิง เช่น ฟืน, หรือแกลบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ดิน : คุณสมบัติด้านวิศวกรรมของดิน มีความสำคัญต่อการผลิตอิฐ ทั้งในเรื่องการผสม, การขึ้นรูป, การเผา, การรับแรงอัด, และการดูดซึมน้ำ ดินที่ใช้จะต้องเป็นดินเหนียวที่มีทรายปนอยู่บ้างในอัตราส่วนที่เหมาะสมไม่มากจนเกินไป และจะต้องไม่มีกรวดปน

ดินเหนียวมีคุณสมบัติช่วยให้เม็ดดินเกาะกันเป็นก้อน และขึ้นรูปได้ง่าย ในระหว่างที่ยังเผาไม่สุก แต่ดินที่มีดินเหนียวปนมากเกินไป จะหดตัวมาก จะทำให้แตกร้าวได้เมื่อผึ่งให้แห้ง และจะบิดตัวมากเมื่อเผาสุก วิธีแก้ไขจะต้องผสมทรายเพิ่ม

ดินที่มีกรวดปนอยู่ด้วย เมื่อนำไปเผา กรวดจะแปรสภาพเป็นปูนขาวฝังอยู่ในเนื้อปูนขาวจะดูดน้ำมากและทำให้อิฐแตกง่าย

โดยปกติ ดินที่จะนำมาใช้ ควรเป็นดินที่ซึดลึกลงไปประมาณ 1 - 1.5 เมตร การที่จะนำผิวดินมาใช้ จะต้องทำการผสมและนวดจนมีความเหนียวมากขึ้น ดินที่จะนำมาใช้นั้น ควรจะประกอบด้วย ดินเหนียว 60%, ทราย 20%, และแร่ธาตุอื่น ๆ (เช่น หินปูน, และเหล็กออกไซด์) อีก 20%

วิธีตรวจสอบดินที่จะนำมาใช้ สามารถทดสอบง่าย ๆ โดยการนำดินมาปั้นเป็นก้อน แล้วผึ่งลมหรือตากให้แห้ง ถ้าก้อนดินหดตัวหรือแตกร้าวมาก หมายความว่าดินนั้นมีส่วนผสมของดินเหนียวมากเกินไป ถ้าก้อนดินยุ่ยหรือเปราะ แสดงว่ามีทรายปนมากเกินไป

2. ทราย : มีคุณสมบัติป้องกันการแตกร้าวและการหดตัว หากดินที่นำมาใช้มีทรายปนมากเกินไป อิฐจะเปราะและหักได้ง่าย แร่ธาตุอย่างอื่นจะช่วยในการแปรสภาพของสารในดินในขณะที่เผา สารจำพวกออกไซด์จะทำให้อิฐมีสีต่าง ๆ กัน เมื่อเผาสุกแล้ว

3. แกลบ : อิฐมอญส่วนมาก จะมีส่วนผสมของแกลบอยู่ด้วย การใช้แกลบผสมในเนื้อดิน มีเหตุผลสืบเนื่องมาจากเมื่อเผาอิฐให้สุกแล้ว แกลบในเนื้อดินจะไหม้ไฟทำให้เกิดรูพรุนในก้อนอิฐ อิฐจะมีน้ำหนักเบา และดูดน้ำได้บ้างทำให้ปูนเกาะอิฐได้ดี ปริมาณแกลบที่ใช้ผสมจะแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของดินเป็นหลัก อิฐมอญโดยทั่วไป มักจะใช้แกลบผสมประมาณ 100 ลิตร ต่ออิฐ 1,000 ก้อน

● การขึ้นรูป หรือการปั้นอิฐ

การขึ้นรูป หรือการปั้นอิฐ คือ การนำดินที่ผ่านการเตรียมโดยการหมัก ผสม และนวดแล้ว มาปั้นให้เป็นก้อน การปั้น สามารถทำได้ด้วยมือหรือทำโดยเครื่องจักร จากนั้นผึ่งให้แห้ง เพื่อเตรียมสำหรับการเผาให้เป็นอิฐ

ก่อนการหมัก จะต้องเตรียมวัตถุดิบ คัดเอาสิ่งที่ไม่ต้องการออก เช่น เศษสารอินทรีย์, รากไม้ใบหญ้า, ก้อนกรวด, และก้อนหิน เป็นต้น คลุกเคล้าให้ดินมีความชุ่มชื้นแล้วทิ้งไว้อย่างน้อยประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้ดินกระจายตัวออก จะทำให้ขนาดและขึ้นรูปได้ง่ายขึ้น

การปั้นอิฐในประเทศไทย ส่วนมากจะใช้แรงงานคน บั่นด้วยมือ โดยวิธีการอัดดินลงในแบบไม้ที่มีขนาดต่าง ๆ กันออกไป ตามขนาดของอิฐที่ต้องการ ขนาดของอิฐที่ทำกันในแต่ละท้องถิ่นจะแตกต่างกันออกไป ด้วยเหตุนี้ ศูนย์กำหนดรายการมาตรฐานแห่งประเทศไทย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย จึงได้ร่วมมือกับสถาบันที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, สมาคมสถาปนิกสยาม, กรมโยธาเทศบาล, และกระทรวงมหาดไทย เป็นต้น ทำการกำหนดขนาดและมิติของอิฐขึ้น เปรียบเทียบกับอิฐในท้องถิ่นต่าง ๆ ดัง ตารางที่ 5-1

แหล่งผลิต	ขนาดของอิฐ (เซนติเมตร)			
	กว้าง	ยาว	หนา	
ขนาดมาตรฐาน	ขนาดที่ 1	9	19	9
	ขนาดที่ 2	9	19	4
ภาคกลาง	(นนทบุรี, ปทุมธานี)	7	16	3
	(อยุธยา)	6	13	3
ภาคเหนือ	(ลำปาง, เชียงราย, เชียงใหม่)	7	17	4
ภาคอีสาน	(ชัยภูมิ, ขอนแก่น, นครพนม, อุบลราชธานี)	7.5	17.5	3.5
	(อุดรธานี, หนองคาย, สกลนคร)	10	20	5
ภาคตะวันออก	(ชลบุรี, ระยอง, จันทบุรี, ตราด)	7.5	20	5
ภาคตะวันตก	(นครปฐม, สุพรรณบุรี, กาญจนบุรี)	7.5	17.5	3.5
ภาคใต้	(นครศรีธรรมราช)	8	18.5	4.5

ตารางที่ 5-1 ตารางเปรียบเทียบขนาดและมิติของอิฐในพื้นที่ต่าง ๆ ของประเทศไทย

ก้อนดินที่อัดลงในแม่พิมพ์แล้ว เรียกว่า “อิฐดิบ” หลังจากตากอิฐดิบไว้ประมาณ 8 ชั่วโมง จะทำการบดอิฐด้วยไม้ยาว เพื่อให้แน่นและเข้ารูป หลังจากบดแล้ว จะนำอิฐมาใส่ให้เข้ารูปได้สัดส่วน จากนั้นตากให้แห้งอีกประมาณ 2 - 4 วัน เมื่ออิฐดิบแห้งสนิทแล้ว จึงจะนำมาวางซ้อนกันแบบโปร่ง ๆ เพื่อให้แห้งสนิทยิ่งขึ้นแล้วรอการเผาต่อไป การวางอิฐซ้อนกันลักษณะนี้ เรียกว่า “การคูดอิฐ”

ส่วนอิฐที่ผลิตโดยใช้เครื่องจักร หรือเครื่องรีดอิฐนั้น วัตถุดิบจะถูกหมักอยู่ในบ่อหมักข้างเครื่องรีด จากนั้นจะถูกลำเลียงป้อนเข้าเครื่อง อันดันดับแรก เครื่องจะทำการตีและนวดให้ดินเข้ากันก่อนถูกรีดออกมาอีกด้านหนึ่ง ดินที่ถูกรีดออกมาเป็นเส้นยาวจะถูกตัดด้วยสวดแบ่งเป็นก้อน อิฐดิบจะถูกนำไปตากก่อนทำการเผา

### ● การเผา

การเผาอิฐ เป็นขั้นตอนที่สำคัญ และต้องเสียค่าใช้จ่ายมากที่สุดในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงที่ใช้สามารถเลือกใช้ได้ทั้งแกลบและฟืน แต่โดยส่วนใหญ่คนไทยจะนิยมใช้แกลบในการเผา ในบางประเทศ เช่น อินเดียและไต้หวัน ซึ่งไม่มีทั้งแกลบและฟืน จะเผาหินโดยใช้ผงถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง สำหรับระยะเวลาในการเผาก็จะแตกต่างกัน การเผาด้วยฟืนจะใช้เวลาน้อยกว่าการเผาด้วยแกลบ



ก) เครื่องรีดอิฐ



ข) การตัดอิฐเป็นก้อน ๆ ด้วยสวด

รูปที่ 5-8 การขึ้นรูปอิฐมาตรฐานโดยใช้เครื่องจักร



รูปที่ 5-9 การตากอิฐให้แห้ง ใช้เวลา 2 - 4 วัน



รูปที่ 5-10 การคูดอิฐ



รูปที่ 5-11 ลักษณะการเรียงอิฐในเตาเผาจะเรียงให้มีช่องระบายความร้อนได้อย่างทั่วถึง



รูปที่ 5-12 การใช้แกลบเป็นเชื้อเพลิงในการเผาอิฐ



ก) เตาเผาอิฐแบบชั่วคราว



ข) เตาเผาอิฐแบบถาวร (ใช้พื้นเป็นเชื้อเพลิง)

รูปที่ 5-13 เตาเผาอิฐ

เตาเผาอิฐที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในประเทศ จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ ได้แก่ เตาเผาอิฐแบบชั่วคราว, และเตาเผาอิฐแบบถาวร

เตาเผาอิฐแบบชั่วคราว เป็นเตาที่สร้างขึ้นสำหรับใช้เผาอิฐครั้งหนึ่ง ๆ เมื่อเผาจนสุกแล้วก็รื้อออก โดยทั่วไป จะนำอิฐมากองเรียงกันเป็นแถว มีช่องไฟห่างกันเล็กน้อย ผนังโดยรอบใช้อิฐวางเรียงกันปิดทับ สูงกว่ากองด้านใน ด้านบนเปิดไว้สำหรับเติมแกลบ เมื่อจุดไฟให้ด้านล่างติดไฟทั่วแล้ว ก็สูมไฟให้คุ ดัดลมมาจนถึงด้านบน ใช้เวลาเผาประมาณ 15 - 20 วัน

ส่วนเตาเผาอิฐที่ใช้พื้นนั้น ด้านในจะวางอิฐติดกันทึบ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ฐานด้านล่างมีช่องให้ความร้อนผ่านได้ตลอด บางครั้ง ช่องระหว่างแถวอาจจะมีช่องไฟบ้างแต่ก็แคบมาก ตลอดเวลาการเผา นั้น จะต้องคอยควบคุมความร้อนให้สม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา ด้วยการเขี่ยเชื้อเพลิงให้กระจายเต็มพื้นที่ หากเชื้อเพลิงกองอยู่ที่ใดที่หนึ่งมากเกินไป จะทำให้ความร้อนบริเวณนั้นสูงมากเกินไป อิฐที่ได้จะมีสีดำนไม่สวยงาม และไม่แข็งแรง

เตาเผาอิฐแบบชั่วคราวนี้ จะมีอิฐแตกหักเสียหายอยู่บ้าง โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่เตรียมดินไม่ดี หรืออิฐดิบยังไม่แห้งสนิท อาจมีการแตกหักเสียหายถึง 15 - 20% ถ้าเผาด้วยเตาเผาแบบถาวร จะมีอัตราความเสียหายน้อยกว่า

เตาเผาอิฐแบบถาวร จะต้องลงทุนสูงกว่าเตาแบบชั่วคราว เพราะอิฐที่ใช้ก่อผนังเตา จะต้องเป็นอิฐแบบพิเศษ สามารถทนความร้อนได้สูง มีขนาดใหญ่กว่าอิฐธรรมดา ค่าก่อสร้างแพง และยังคงมีการบำรุงรักษาด้วย แต่จะมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าแบบชั่วคราว สามารถเผาได้ทุกฤดูกาล หรือประยุกต์ใช้เผาผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผาอื่น ๆ เช่น กระเบื้องมุงหลังคา หรือผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้อีกด้วย ในประเทศไทยพบเห็นได้สามแบบ

- **แบบเตามังกร :** เตาที่ก่อเป็นอุโมงค์ยาว ด้านหนึ่งต่ำ สำหรับใส่เชื้อเพลิง ตลอดตัวเตามีช่องใส่พื้นเป็นระยะ ๆ อีกด้านหนึ่งสูงติดกับปล่องไฟ มีประตูสำหรับลำเลียงอิฐเข้าในเตา การเรียงอิฐ จะวางให้มีช่องไฟเล็กน้อย การเผาจะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมงก็จะสุก แต่จะต้องทำการอบไว้อีกประมาณ 3 วัน จนกระทั่งเตาเย็นแล้ว จึงขนอิฐสุกออกมา
- **แบบเตาได้หัว :** เตาที่ก่อเป็นรูปกะทะคว่ำ ปล่องไฟอาจอยู่ตรงกลาง หรือต่อออกไปด้านนอกของเตา ช่องใส่เชื้อเพลิงอาจมีอยู่หลายช่องเช่นเดียวกับแบบเตามังกร เมื่อเผาจนอิฐสุกจะต้องอบไว้จนเตาเย็นจึงค่อยขนอิฐออกมาใช้งานได้
- **แบบเตาเหลี่ยม :** การก่อเตาจะก่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านหนึ่งเป็นประตูสำหรับขนถ่ายอิฐและใส่เชื้อเพลิง อีกสามด้านทึบ ด้านตรงข้ามประตูจะมีช่องต่อกับปล่องไฟ การใช้งานจะเหมือนกับสองแบบข้างต้น

● การคัดเลือกอิฐ

อิฐที่เผาจนสุกแล้ว จะแบ่งตามลักษณะทางกายภาพของเนื้ออิฐได้ดังนี้

1. **อิฐชั้นที่ 1 :** เป็นอิฐที่เผาได้คุณภาพดีที่สุด มีลักษณะสุกทั่วทั้งก้อน อิฐจะมีสีเหลืองปนแดง เวลาเคาะมีเสียงกังวาน เนื้อแกร่ง รูปร่างและขนาดสม่ำเสมอ

2. อิฐชั้นที่ 2 : มีลักษณะสุกทั่วทั้งก้อน แต่รูปร่างอาจบิดเบี้ยวเล็กน้อย ผิวก่อนอาจมีรอยร้าวบ้าง
3. อิฐชั้นที่ 3 : เป็นอิฐที่เผาไม่สุกทั่วทั้งก้อน จะมีสีเหลืองซีดจางกว่าอิฐชั้นที่ 1 หรืออาจมีสีเหลืองปนดำ แข็งตัวไม่เท่ากันทั้งก้อน ส่วนที่ไม่ค่อยสุกจะยุ่ยง่าย เวลาเคาะมีเสียงดังทึบ รูปร่างและขนาดก็อาจจะบิดเบี้ยวและไม่สม่ำเสมอ บางครั้งจะพบรอยแตกร้าวเล็ก
4. อิฐชั้นที่ 4 : เป็นอิฐที่เผาจนสุกเกินไป สีจะออกค่อนข้างดำ รูปร่างและขนาดไม่สม่ำเสมอ และมีรอยแตกร้าวลึก

อิฐที่เหมาะสมกับการทำงานก่อสร้างอาคาร คืออิฐชั้นที่ 1 หรือ 2 ส่วนอิฐชั้นที่ 3 และ 4 นั้น โดยปกติผู้ผลิตจะไม่ส่งออกขายในตลาดทั่วไป แต่จะขายให้แก่ผู้ที่ต้องการใช้ในงานอื่น เช่น ทำถนน หรือนำไปทูลสำหรับเป็นพื้นก่อนเทคอนกรีตลงฐานรากอาคาร หรืองานปรับระดับ

## 5.4 คอนกรีตบล็อก หรืออิฐบล็อก

วัสดุก่ออีกประเภทหนึ่งที่มีความนิยมในประเทศไทย คือ คอนกรีตบล็อก หรืออิฐบล็อก (Concrete Block) มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดโดยประมาณ 20 x 40 เซนติเมตร ทหนา 7 - 10 เซนติเมตร การใช้งาน ใช้ลักษณะเดียวกับการก่ออิฐ แต่จะมีข้อดีคือ สามารถก่อได้รวดเร็วกว่าและมีขนาดมาตรฐานกว่า ทำให้ประมาณจำนวนวัสดุได้ง่าย และเมื่อรวมค่าแรงการก่อสร้างแล้ว จะถูกกว่าการก่ออิฐ

### ● การเตรียมวัตถุดิบ

คอนกรีตบล็อกทำจากปูนซีเมนต์ ผสมกับมวลรวมขนาดเล็ก เช่น ทราย, กรวด, หินย่อย, และหินปูน เป็นต้น การคัดเลือกวัตถุดิบ ต้องคัดเลือกหินที่มีความแข็งแรง ไม่เปราะแตกหักง่าย เพราะจะส่งผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีตบล็อก

### ● การขึ้นรูป

โดยการผสมแห้งหรือขึ้น เริ่มด้วยการนำปูนซีเมนต์ผสมกับหินเกล็ดหรือหินย่อย และน้ำสะอาด ผสมให้เข้ากัน อัดผ่านเครื่องอัดบล็อกซึ่งมีทั้งแบบอัตโนมัติและแบบใช้มือควบคุม หลังจากแกะแบบแล้ว บ่มไว้อีกประมาณ 7 - 14 วัน ก็สามารถนำไปใช้งานได้

### ● การเลือกใช้งาน

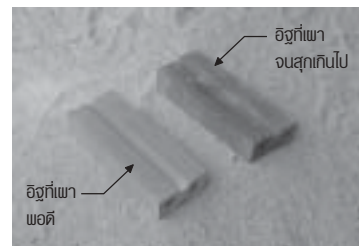
คอนกรีตบล็อกมีทั้งแบบรับน้ำหนักและแบบไม่รับน้ำหนัก แบบรับน้ำหนักจะมีลักษณะเป็นแท่งผิวเรียบ มีรูตรงกลางในแนวตั้ง ส่วนแบบไม่รับน้ำหนัก หรือที่เรียกว่า Screen Block จะมีช่องเป็นลวดลาย เมื่อก่อแล้วสามารถต่อเป็นลวดลายหรือให้แดดลมผ่านได้ นิยมเรียกเป็นภาษาชาวบ้านว่า “บล็อกช่องลม”



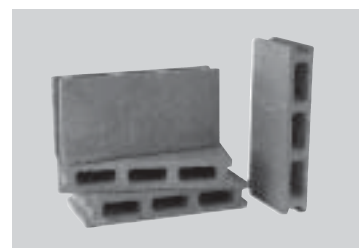
รูปที่ 5-14 การเผาอิฐ



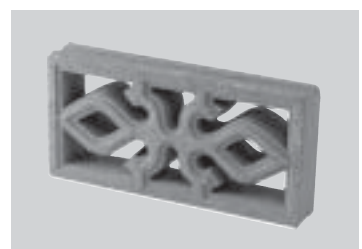
รูปที่ 5-15 อิฐที่เผาจนสุกแล้ว



รูปที่ 5-16 อิฐที่เผาพอดี กับอิฐที่เผาจนสุกเกินไป



รูปที่ 5-17 คอนกรีตบล็อก หรืออิฐบล็อก (Concrete Block)



รูปที่ 5-18 บล็อกช่องลม (Screen Block)



## 5.5 คอนกรีตมวลเบา หรืออิฐมวลเบา

### ● ประวัติการใช้งาน

วัสดุก่ออีกชนิดหนึ่ง ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสำหรับงานก่อสร้าง ได้แก่ Autoclaved Aerated Concrete หรือเรียกว่า คอนกรีตมวลเบา (บางที นิยมใช้คำว่า อิฐมวลเบา) เริ่มมีการค้นคว้าพัฒนาในแถบยุโรปเมื่อประมาณปี พ.ศ. 2466 และผลิตจำหน่ายประมาณปี พ.ศ. 2473 เนื่องจากคุณสมบัติเด่นของวัสดุซึ่งสามารถใช้งานได้ดีในสภาวะอากาศที่รุนแรง เช่น แถบอากาศหนาวจัดในแถบยุโรปและญี่ปุ่นตอนบน มีน้ำหนักเบาทำให้ประหยัดโครงสร้าง และมีความเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดี เริ่มมีการผลิตใช้ในประเทศไทยตั้งแต่ประมาณปี พ.ศ. 2538 มีลักษณะเป็นก้อนสีขาว มีรูพรุน ขนาดก้อน 20 x 60 เซนติเมตร ทหนา 7.5 - 10.0 เซนติเมตร เป็นต้น



รูปที่ 5-19 คอนกรีตมวลเบาหรืออิฐมวลเบา

### ● วัตถุดิบ

คอนกรีตมวลเบา ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์, ทราย, ยิปซั่ม, ปูนขาว, ผสมกับน้ำ และผงอลูมิเนียม (ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ)

### ● การขึ้นรูป

การผลิตคอนกรีตมวลเบา จะผลิตโดยใช้เครื่องจักรควบคุม ในขั้นตอนแรกจะผสมวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เมื่อผงอลูมิเนียมผสมกับน้ำ จะทำให้เกิดฟองอากาศขนาดเล็กที่ไม่ต่อเนื่องกัน (Close Cell) กระจายอยู่ทั่วเนื้อวัสดุ (ปริมาณฟองอากาศจะมากถึง 75% ของเนื้อวัสดุโดยปริมาตร) ทำให้วัสดุมีน้ำหนักเบา และมีความเป็นฉนวนที่ดี หลังจากนั้น จะตัดเป็นก้อนด้วยเส้นลวดตามขนาดต่าง ๆ ที่ต้องการ และนำไปอบในเตาอบไอน้ำความดันสูงขนาดใหญ่ (High Pressure Steam Autoclave) ด้วยอุณหภูมิประมาณ 180 °C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง



รูปที่ 5-20 รูพรุนในเนื้อคอนกรีตมวลเบา

การผลิตคอนกรีตมวลเบา มีมาตรฐานควบคุม คือ มอก. 1505 คอนกรีตมวลเบาแบบกระจายกักฟองอากาศอบไอน้ำ

### ● วิธีการใช้งาน

คอนกรีตมวลเบา หรืออิฐมวลเบา สามารถใช้เป็นวัสดุก่อผนังได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ปูนก่อนี้ จะมีความหนาเพียง 2 - 3 มิลลิเมตร เท่านั้น

ก่อนเริ่มการก่อ ในขั้นแรก จะใช้ปูนทรายทั่วไป ปรับระดับพื้นเสียก่อน จากนั้นทำการก่อ โดยก่อสลับก้อน และจะต้องยึดเหล็กเพลท (Metal Strap) หรือหนวดกุ้งทุก ๆ 2 ชั้น เนื่องจากคุณสมบัติของคอนกรีตมวลเบาจะแตกต่างจากอิฐทั่วไปมาก จึงต้องการปูนฉาบที่อุ้มน้ำและยึดเกาะได้ดีเป็นพิเศษ ฉาบปูนฉาบจะมีความหนาเพียง 5 - 10 มิลลิเมตร เท่านั้น



ความหนา Block	ตกแต่งผิว	อัตราการกันเสียง (เดซิเบล) SCT Ratings
10 ซม.	ไม่ฉาบ 38 ฉาบหนา 1 ซม.	43
15 ซม.	ไม่ฉาบ 43 ฉาบหนา 1 ซม.	46
20 ซม.	ไม่ฉาบ 48 ฉาบหนา 1 ซม.	50

ตารางที่ 5-2 อัตราการกันเสียง (Acoustic Performance)

ความหนา (เซนติเมตร)	7.5	10.0	12.5	15.0	20.0
อัตราการทนไฟ (ชั่วโมง)					
• ผนังไม่รับน้ำหนัก	4 ชม.	4 ชม.	4 ชม.	6 ชม.	8 ชม.
• ผนังรับน้ำหนัก	-	2 ชม.	2 ชม.	4 ชม.	4 ชม.

ตารางที่ 5-3 อัตราการทนไฟ (Fire Rating)

รายการ	อิฐมอญ	คอนกรีตบล็อก	คอนกรีตมวลเบา
ขนาด ก x ย x ส (ซม.)	7 x 15 x 6	20 x 40 x 7	20 x 60 x 7.5 20 x 60 x 10.0
น้ำหนักวัสดุ (กก./ตร.ม.)	130	115	50
น้ำหนักผนัง(กก./ตร.ม.) <sup>(1)</sup>	200	180	125
จำนวนก้อน ต่อตารางเมตร	120	12.5	8.33
ค่ากำลังอัด (กก./ตร.ซม.)	20 - 40	10.15	35 - 80
อัตราการดูดซึมน้ำ (%โดยปริมาตร)	40%	-	30.23%
ค่าการหดตัวเมื่อแห้ง (Drying Shrinkage) (มม./ตร.ม.)	1.8	-	0.2
ค่าความต้านทานความร้อน (P) (ตร.ม. องศาเซลเซียส/วัตต์)	0.073	-	0.843
ค่าการนำความร้อน (K) (W/mK)	1.15	-	0.089 - 0.132
อัตราการถ่ายเทความร้อนรวม (OTTV) (วัตต์/ตารางเมตร)	58 - 70	-	32 - 42
อัตราการทนไฟ (ชม.) <sup>(2)</sup>	1 - 2	-	4
ความหนาของปูนก่อ (ซม.)	1.5 - 2.0	1.0 - 1.5	0.23
ปูนก่อที่ใช้	ปูนซีเมนต์ผสม	ปูนซีเมนต์ผสม	ปูนก่ออิฐมวลเบา
ความหนาของปูนฉาบ (ซม.)	1.5 - 3.0	1.5 - 3.0	0.3 - 1.0
ปูนฉาบที่ใช้	ปูนซีเมนต์ผสม หรือปูนซีเมนต์	Masonry	ปูนฉาบอิฐมวลเบา
ความเร็วในการก่อ (ตร.ม./วัน)	6 - 8	12	15 - 25
การต่อตะปู	ตอกได้แข็งแรง	อาจตอกได้เล็กน้อย	ต้องใช้ปูน

ตารางที่ 5-4 การเปรียบเทียบคุณสมบัติวัสดุก่อประเภทต่าง ๆ

(1) คัดรวมปูนก่อ และปูนฉาบ 2 ด้าน ที่ความหนาผนัง 10 เซนติเมตร

(2) คัดอัตราการทนไฟ 1,100 °C ที่ความหนาผนัง 10 เซนติเมตร



## 5.6 อิฐประสาน หรืออิฐดินซีเมนต์



รูปที่ 5-21 อิฐประสาน หรืออิฐดินซีเมนต์ 2



รูปที่ 5-22 เครื่องตีดินลูกรัง 2



รูปที่ 5-23 การขึ้นรูป 2

อิฐประสาน เป็นอิฐที่มีชื่อเรียกหลายชื่อ เช่น อิฐ ว.ท., บล็อกประสาน, อิฐดินซีเมนต์, อิฐคงทอง, และอิฐดินแดง เป็นต้น เนื่องจากมีผู้ผลิตหลายราย และยังคงอยู่ในระหว่างการพัฒนาทั้งในด้านรูปแบบและคุณสมบัติ จึงมีขนาดและรูปร่างแตกต่างกันไป รูปแบบจะคล้ายกับอิฐก่อทั่วไป แต่จะมีขนาดใหญ่กว่ามาก เนื่องจากใช้เป็นระบบผนังรับน้ำหนัก (Bearing Wall) ซึ่งจะแตกต่างจากผนังก่ออิฐที่ก่อทั่วไป

### ● วัตถุดิบ

วัตถุดิบสำหรับการทำอิฐประสาน ประกอบด้วย

**ปูนซีเมนต์ :** ปูนซีเมนต์ที่ใช้ จะใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1

**หินฝุ่น :** เป็นหินบดละเอียด มีลักษณะเป็นเกล็ดเล็ก ๆ มีผิบบ้าง ควรคัดเลือจากแหล่งหินที่มีความแข็งแรง

**ทราย :** เลือกทรายที่สะอาด สามารถใช้ได้ทั้งทรายหยาบและทรายละเอียด แต่จะให้ผิวที่แตกต่างกัน โดยทรายละเอียดจะให้ผิวอิฐที่เรียบมันกว่า

**ดินลูกรัง :** เป็นวัสดุที่ใส่แก้อิฐ เป็นวัสดุที่ต้องมีการจัดเตรียมก่อนนำมาใช้งาน ดินลูกรังที่จะใช้ ต้องแห้งสนิท ร่อนเฉพาะผงละเอียดมาใช้ ผงดินลูกรังที่มีความชื้นจะจับตัวเป็นก้อนอยู่ภายในก้อนอิฐ ทำให้อิฐรับกำลังได้น้อยลง

### ● การขึ้นรูป

ผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน หินฝุ่น 3 ส่วน ทราย 2 ส่วน ผงดินลูกรัง 2 ส่วน โดยประมาณ คลุกเคล้าให้เข้ากัน ผสมน้ำ 1 ส่วน จนวัสดุเปียกหมาด ๆ สามารถปั้นเป็นก้อนได้

นำส่วนผสมเข้าเครื่องอัดขึ้นรูปอิฐ เครื่องอัดจะมีคั่นโยกเพื่อกดอัดให้อิฐมีเนื้อแน่น แข็งแรง รูปร่างของอิฐที่ได้อาจแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับขนาดและสวดลายของเครื่องอัดนี้เอง หลังจากการอัดขึ้นรูปแล้ว นำไปวางเรียงในที่ร่ม และทำการบ่มด้วยน้ำอีกเช่นเดียวกับการบ่มผลิตภัณฑ์คอนกรีต เป็นเวลา 7 วัน

### ● การใช้งาน

การใช้งานอิฐประสานหรืออิฐดินซีเมนต์นี้ จะใช้ก่อเป็นผนังรับแรง โดยจะต้องมีการเสริมเหล็กทั้งแนวราบและแนวตั้ง เป็นระยะไม่เกิน 1.20 เมตร และตามแนววงกบ เป็นต้น

## มาตรฐานอ้างอิง

- มอก. 59-2516 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐคอนกรีต
- มอก. 77-2531 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐก่อสร้างสามัญ
- มอก. 102-2529 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐกลวงรับน้ำหนัก
- มอก. 103-2529 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐกลวงไม่รับน้ำหนัก
- มอก. 153-2533 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐกลวงก่อแผงไม่รับน้ำหนัก
- มอก. 154-2518 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐกลวงทำพื้น
- มอก. 167-2529 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐประดับเคลือบสีหรืออิฐปูนขาทราย
- มอก. 168-2531 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐประดับ
- มอก. 169-2519 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อิฐกลวงประดับ
- มอก. 243-2520 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีชักตัวอย่างและทดสอบอิฐและอิฐกลวง
- มอก. 1505-2541 : มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชิ้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ

## เอกสารอ้างอิง

- 1 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, “วารสาร บริการอุตสาหกรรมสาร”, ปีที่ 3 ฉบับที่ 1, 2.
- 2 เขม เกศทอง, “คู่มือสร้างบ้านด้วยอิฐประสาน”, 2545.
- 3 บริษัท ควอลิตี้คอนสตรัคชันโปรดักส์ จำกัด (มหาชน), “คอนกรีตมวลเบา”, 2547.
- 4 วิโรจน์ ศรีสุโร, “ธาตุอิฐ”, 2539.
- 5 สยาม ณรงค์ฤทธิ์, “คนเผาอิฐ”, 2542.
- 6 สุนันท์ ท้องสวัสดิ์, ฉลองรัฐ จงยิ่งศิริ, “การศึกษาด้านวิศวกรรมของอิฐมอญในจังหวัดอยุธยา อ่างทอง และลพบุรี”, 2541.
- 7 Del E. Webb School of Construction, “Autoclaved Aerated Concrete”, 2001.