บทที่ 3
โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก

โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าเป็นอุตสาหกรรมพื้นฐานที่สำคัญของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก แต่ละประเทศก็มีนโยบายสนับสนุนอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการภายในประเทศและเพื่อการส่งออก เหล็กเป็นวัตถุดิบขั้นพื้นฐานที่สำคัญของอุตสาหกรรมต่อเนื่องหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมก่อสร้าง อุตสาหกรรมชิ้นส่วน-ยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องใช้ไฟฟ้า อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลทางการเกษตร เป็นต้น

เทคโนโลยีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

การผลิตเหล็กสามารถแบ่งขั้นตอนการผลิตและผลิตภัณฑ์เหล็กเป็น 3 ขั้น ดังนี้ (สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2550)

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น เป็นกระบวนการเริ่มต้นของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าที่มีความสำคัญอย่างมากต่อศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า และอุตสาหกรรมต่อเนื่อง เป็นอุตสาหกรรมที่ใช้เงินลงทุนสูง จำเป็นต้องมีระบบสาธารณูปโภคและระบบโครงสร้างพื้นฐานที่เอื้ออำนวยต่อการผลิตด้วย

กระบวนการผลิตเหล็กขั้นต้น หรือกระบวนการถลุงเหล็กเป็นกระบวนการแปรสภาพสินแร่เหล็ก (iron ore) ให้มีความบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น โดยการขจัดสิ่งเจือปนต่าง ๆ ออกจากสินแร่เหล็ก เริ่มต้นโดยการนำสินแร่เหล็กมาขจัดออกซิเจนและสารปลอมปนอื่น ๆ ออกไป (สินแร่เหล็กตามธรรมชาติจะอยู่ในรูปของเหล็กออกไซด์ [iron oxide]) ให้กลายเป็นโลหะเหล็กโดยใช้สารลดออกซิเจน กระบวนการถลุงสินแร่เหล็กแบ่งเป็น 2 วิธีหลัก คือ การถลุงเหล็กในสภาพของเหลว และการถลุงเหล็กในสภาพของแข็ง

1. การถลุงเหล็กในสภาพของเหลว เป็นกระบวนการกำจัดออกซิเจนออกจากสินแร่เหล็กพร้อมทั้งเปลี่ยนสภาพจากของแข็งเป็นของเหลว เหล็กขั้นต้นที่ได้อยู่ในสภาพหลอมเหลว เรียกว่า เหล็กหลอมเหลว แล้วหล่อเป็นแท่งในอุณหภูมิปกติ เรียกว่า เหล็กถลุง หรือเหล็กพิก (pig iron) ซึ่งสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง (steel making) ปัจจุบันมีวิธีการถลุงเหล็กในสภาพของเหลวที่พัฒนาในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ การถลุงสินแร่เหล็กด้วยเตาแบบ Blast Furnace และเตาแบบ Smelting Reduction

1.1 เตาพ่นลม (blast furnace) มีขึ้นครั้งแรกในศตวรรษที่ 14 และได้มีการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน จึงทำให้เป็นกรรมวิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพในการผลิตที่ดีที่สุด มีกำลังการผลิตสูงที่สุด ได้ต้นทุนแปรผันต่อหน่วยต่ำสุด หลักการของ Blast Furnace คือ การเปลี่ยนสินแร่เหล็กก้อน (agglomeration) หรือสินแร่เหล็กอัดก้อน (pellet) ที่อยู่ในรูปเหล็กออกไซด์ให้กลายเป็นเหล็กถลุง การนำถ่านโค๊ก (coke) มาเป็นตัวช่วยถลุงแร่เหล็ก และกรรมวิธีนี้สามารถผลิตได้ด้วยกำลังการผลิตสูงถึง 3-4 ล้านตันต่อปี จึงเป็นกรรมวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน กลุ่มประเทศผู้ผลิตที่สำคัญ เช่น ญี่ปุ่น จีน และรัสเซีย เป็นต้น แต่กรรมวิธีนี้มีข้อเสีย คือ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก และใช้เงินลงทุนสูงมาก เนื่องจากใช้อุปกรณ์จำนวนมากในการผลิต ได้แก่ เตาพ่นลม (blast furnace) เตาย่างแร่ผสม (sintering plant) เตาเผาถ่านโค๊ก (coke oven) เป็นต้น และถ่านโค๊กที่มีราคาแพง

1.2 เตาถลุงอุณหภูมิต่ำ (smelting reduction) เป็นกระบวนการถลุงที่นำถ่านหินมาเป็นตัวช่วยถลุงแร่เหล็กแทนถ่านโค๊ก และได้เหล็กขั้นต้นที่อยู่ในสภาพหลอมเหลว เรียกว่า เหล็กหลอมเหลว แล้วหล่อเป็นแท่งในอุณหภูมิปกติ เรียกว่า เหล็กถลุง หรือเหล็กพิก (pig iron) เทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาในเชิงพาณิชย์ ได้แก่ Corex และ Hismelt

2. การถลุงเหล็กในสภาพของแข็ง (direct reduction) เป็นกระบวนการกำจัดออกซิเจนออกจากสินแร่เหล็ก ซึ่งผลผลิตที่ได้อยู่ในรูปของของแข็ง หรือเรียกว่า เหล็กพรุน (sponge iron) กากแร่ที่ติดปนมาไม่สามารถแยกออกได้ในกระบวนการถลุง และไม่สามารถเปลี่ยนเหล็กทั้งหมดให้เป็นโลหะได้ ทำให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานในกระบวนการผลิตเหล็กกล้ามากกว่าการใช้เศษเหล็ก การถลุงสินแร่เหล็กในสภาพของแข็ง

แบ่งเป็น 2 กระบวนการ คือ การถลุงสินแร่เหล็กด้วยแก๊สถลุงที่ได้มาจากแก๊สธรรมชาติ และการถลุงสินแร่เหล็กด้วยแก๊สถลุงที่ได้มาจากถ่านหิน

2.1 การถลุงสินแร่เหล็กด้วยแก๊สถลุงที่ได้มาจากแก๊สธรรมชาติ เป็นกระบวนการถลุงซึ่งผลิตแก๊สถลุงจากธรรมชาติ เช่น แก๊สมีเทน (CH_4) ถูกแปรสภาพด้วยเครื่องแปรสภาพแก๊ส (reformer) ให้เป็นแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) และแก๊สไฮโดรเจน (H_2) ซึ่งกระบวนการที่ใช้ในเชิงพาณิชย์มี 3 กระบวนการ คือ การถลุงสินแร่เหล็กด้วยเทคโนโลยี Midex เทคโนโลยี HyL III และเทคโนโลยี Finmet

2.2 การถลุงสินแร่เหล็กด้วยแก๊สถลุงที่ได้มาจากถ่านหิน เป็นกระบวนการทางเลือกที่พัฒนาเพื่อแก้ปัญหาในประเทศที่แก๊สธรรมชาติมีราคาแพง โดยใช้ถ่านหินในการลดออกซิเจนในสินแร่เหล็ก แต่ได้เหล็กพรุนที่มีคุณภาพต่ำ ซึ่งกระบวนการที่ใช้ในเชิงพาณิชย์มี 2 กระบวนการ คือ การถลุงสินแร่เหล็กด้วยเทคโนโลยี SL/RN และเทคโนโลยี RHF

ผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นต้น ทั้งเหล็กถลุงและเหล็กพรุนเป็นเหล็กที่ถือว่ายังไม่มีคุณภาพที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งานโดยตรง เพราะยังมีสิ่งเจือปนอยู่จึงจำเป็นต้องนำไปปรับปรุงคุณภาพและคุณสมบัติอีก แต่เหล็กทั้งสองถือเป็นวัตถุดิบขั้นพื้นฐานในการผลิตเหล็กทุกชนิด

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง ประกอบด้วยกระบวนการผลิต 2 กระบวนการหลัก คือ การหลอมเหล็ก และการหล่อเหล็ก โดยเริ่มจากการหลอมเหล็ก คือ การให้ความร้อนแก่เหล็กถลุง เหล็กพรุน หรือเศษเหล็กในเตาหลอม ซึ่งปัจจุบันที่นิยมมี 2 ชนิด คือ

เตาพ่นออกซิเจน (converter หรือ basic oxygen furnace) เป็นเตาที่ใช้เหล็กถลุง (สัดส่วนร้อยละ 75) และเศษเหล็ก (สัดส่วนร้อยละ 25) เป็นวัตถุดิบในการผลิต

เตาอาร์ตไฟฟ้า (electric arc furnace) เป็นเตาที่ใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต อาจจะมีผสมเหล็กพรุนลงไปด้วย โดยเป็นการผลิตที่มีขนาดเล็กกว่าเตาพ่นออกซิเจน

การหลอมเหล็กให้หลอมเหลวที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1600 องศาเซลเซียส มีการปรับปรุงส่วนผสมทางเคมีของเหล็ก โดยการทำออกซิเดชั่นเพื่อลดปริมาณคาร์บอนและฟอสฟอรัส การเติมสารประกอบต่าง ๆ และลดปริมาณสารเจือปน ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์

เหล็กมีคุณสมบัติตามต้องการ หลังจากที่หลอมละลายได้เป็นเหล็กหลอมเหลว หรือเหล็กกล้าดิบ จากนั้นจึงผ่านกระบวนการหล่อเหล็ก คือ การนำเหล็กกล้าดิบที่ได้ปรุงแต่งส่วนผสมแล้วเทลงสู่การหล่อ 3 แบบ คือ

1. การหล่อแบบแท่ง (ingot casting) ได้เหล็กแท่งหล่อ (ingot steel) นำ Ingot มาให้ความร้อนใหม่อีกครั้ง ก่อนนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดที่ต้องการได้ มีข้อเสีย คือ จะมีเศษเหล็กมาก

2. การหล่อแบบต่อเนื่อง (continuous casting) ได้เหล็กหล่อต่อเนื่อง (continuous cast steel) นำไปหล่อต่อเนื่องในขณะที่ร้อน ได้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปชนิดที่ต้องการ

3. การหล่อแบบหล่อเหล็กกล้าเหลว (liquid steel for casting) ได้เหล็กกล้าเหลว (liquid steel) สำหรับผลิตเหล็กกล้าหล่อรูปพรรณชนิดต่าง ๆ ในอุตสาหกรรมเหล็กกล้าหล่อรูปพรรณ

ผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูปสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ เหล็กแท่งเล็ก (billet) เหล็กแท่งแบน (slab) และเหล็กแท่งใหญ่ (bloom)

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นปลาย กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปมี 2 กระบวนการ คือ การแปรรูปและการหล่อ

1. การแปรรูป เป็นขั้นตอนการผลิตหลักของการผลิตผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูป ใช้ผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูปเป็นวัตถุดิบในการผลิต มีกรรมวิธีการผลิต 2 อย่าง คือ การแปรรูปร้อนและการแปรรูปเย็น โดยการแปรรูปร้อนเป็นการแปรรูปขั้นต้น ส่วนการแปรรูปเย็นเป็นการแปรรูปขั้นปลาย

1.1 การแปรรูปร้อน สำหรับอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า คือ กรรมวิธีการรีดร้อน และเมื่อแยกตามลักษณะผลิตภัณฑ์ที่รีดได้ แบ่งเป็นการรีดแผ่นเหล็กทรงยาว โดยกรรมวิธีการรีดเหล็กแผ่น เริ่มจากการนำเหล็กแท่งแบนที่เป็นวัตถุดิบหลักมาเพิ่มความร้อนจนถึงระดับอุณหภูมิ 1,100-1,200 องศาเซลเซียสแล้ว ผ่านการขจัดสนิม จึงนำไปรีดลดขนาดด้วยลูกรีดให้เป็นแผ่นบางตามที่ต้องการใช้งาน หลังจากนั้นอาจจะม้วนเป็นขด (coils) หรือทำการตัดเป็นแผ่น (plates) ก็ได้ ส่วนกรรมวิธีการรีดเหล็กทรงยาวใช้เหล็กแท่งเล็กหรือเหล็กแท่งใหญ่เป็นวัตถุดิบ ซึ่งการเลือกใช้ขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่ต้องการ โดยนำวัตถุดิบที่เลือกมาเพิ่มความร้อนจนถึงระดับอุณหภูมิ 1,100-

1,200 องศาเซลเซียส ผ่านการขจัดสนิม แล้วจึงนำไปรีดด้วยลูกรีดเพื่อลดขนาดให้ได้รูปร่างและขนาดตามความต้องการใช้งานในขั้นต่อไป

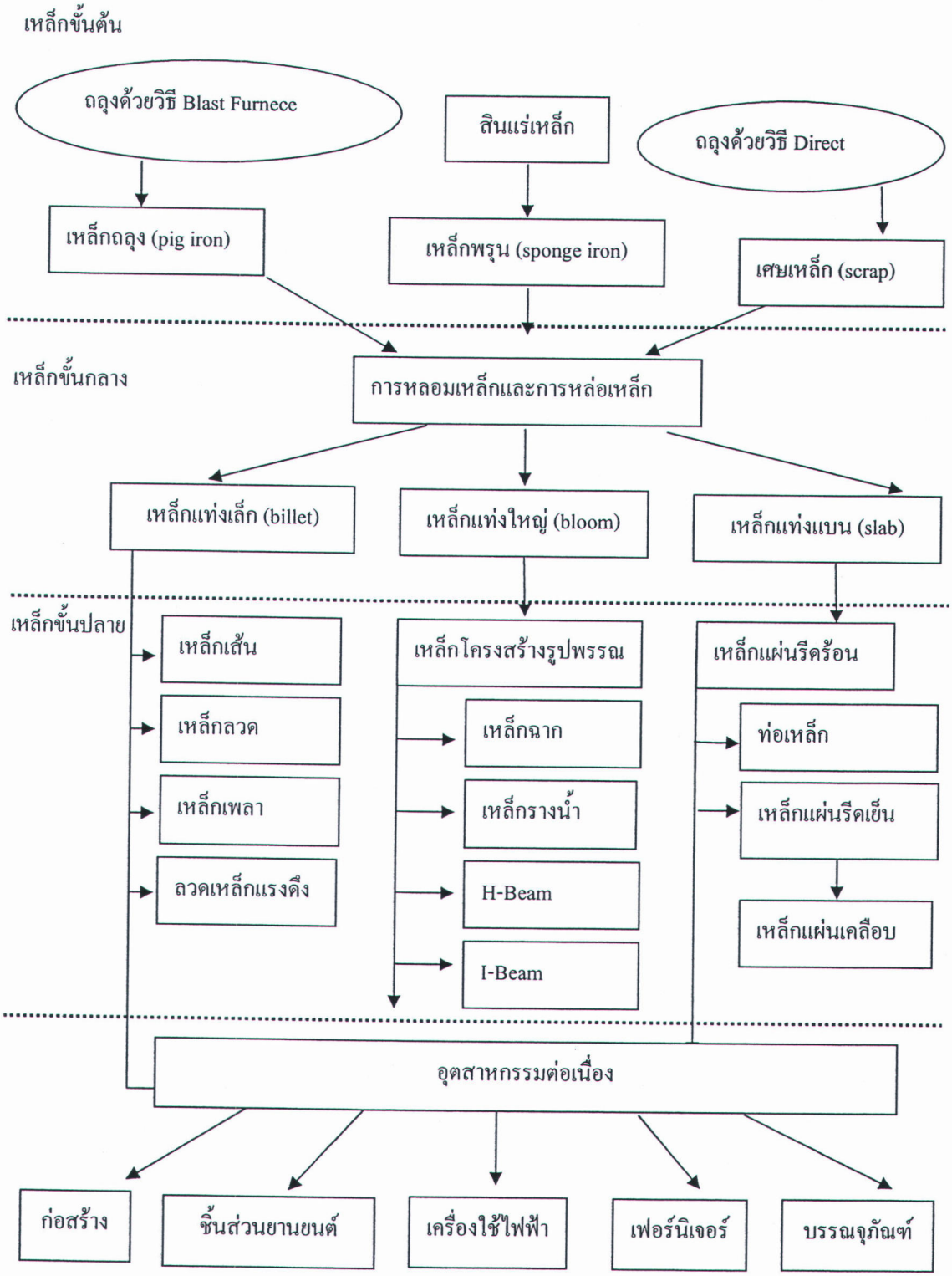
ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปที่ได้จากการแปรรูปร้อน ได้แก่ เหล็กเส้น (round bar) เหล็กลวด (wire rod) เหล็กข้ออ้อย (deformed bars) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน (hot shape steel) เหล็กแผ่นรีดร้อน (hot rolled flat) เหล็กกล้าไร้สนิมรีดร้อน (hot rolled stainless) เป็นต้น ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านี้บางอุตสาหกรรมต่อเนื่องสามารถนำไปใช้งานได้โดยตรง แต่บางอุตสาหกรรมที่ต้องการผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปที่มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลบางอย่างที่ดีให้ได้ตรงกับความต้องการใช้ อาจนำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการแปรรูปไปเข้ากระบวนการแปรรูปเย็นต่อ

1.2 การแปรรูปเย็น สำหรับอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า ประกอบด้วย การรีดเย็น การดึง การขึ้นรูป การเชื่อม และการเคลือบหรือการชุบ แต่ส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดจะเป็นการรีดเย็น การรีดเย็นเมื่อแยกตามลักษณะผลิตภัณฑ์ตามที่รีดเย็นก็สามารถแยกเช่นเดียวกับการรีดร้อน แต่โดยส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดของการรีดเย็นจะใช้ผลิตภัณฑ์ทรงแบนหรือเหล็กแผ่น กรรมวิธีการรีดเย็นเหล็กแผ่นเป็นการรีดเพื่อลดขนาด และเพื่อเป็นการปรับปรุงคุณสมบัติต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพและทางกลให้ดีขึ้น ได้แก่ คุณภาพผิว ความหนาและคุณสมบัติเชิงดลอื่น ๆ ที่ต้องการ โดยมีขั้นตอนการผลิตเริ่มจากการเตรียมผิว ด้วยการทำความสะอาดไขมันและการกัดผิวด้วยกรด เพื่อขจัดสนิมของผิวเหล็กและการตัดแต่งขอบ เพื่อให้ขอบเรียบและลดการฉีกขาดของขอบจากการรีดลดขนาด ต่อด้วยการรีดเย็นจะทำที่อุณหภูมิห้อง ด้วยลูกรีดซึ่งมีอยู่หลายชนิด การเลือกใช้ลูกรีดนั้นขึ้นอยู่กับประเภทของผลิตภัณฑ์และปริมาณการผลิตที่ต้องการผลิต เพื่อเป็นการลดขนาดและเพิ่มความแข็งแรง แต่จะทำให้ความยืดตัวต่ำจึงต้องผ่านการอบอ่อน โดยการอบที่อุณหภูมิสูงและควบคุมบรรยากาศให้เหล็กอ่อนตัวลงเพื่อให้คลายความเครียดในเนื้อเหล็ก สุดท้ายเป็นการรีดปรับสภาพ เป็นการรีดเย็นด้วยลูกรีด Reversing Mill เพื่อเป็นการปรับความเรียบผิวเหล็ก หรือการลดขนาดเพิ่มอีกก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการ จากนั้นอาจจะม้วนเป็นขดหรือทำการตัดเป็นแผ่นก็ได้ ส่วนการรีดเย็นกับผลิตภัณฑ์ทรงยาวมีใช้เป็นส่วนน้อย เช่น เหล็กกล้าไร้สนิมรีดเย็น เป็นต้น ส่วนใหญ่มักใช้กรรมวิธีในการดึง หรือการขึ้นรูป เช่น ลวดเหล็กแรงดึงสูง เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ท่อเหล็ก เป็นต้น

ส่วนกรรมวิธีในการเคลือบมักใช้กับผลิตภัณฑ์ทรงแบนหรือเหล็กแผ่นเป็นส่วนใหญ่ เช่น เหล็กแผ่นเคลือบชนิดต่าง ๆ เป็นต้น

ผลิตภัณฑ์เหล็กสำเร็จรูปที่ได้จากการแปรรูปเย็น ได้แก่ เหล็กแผ่นรีดเย็น (cold rolled flat) เหล็กกล้าไร้สนิมรีดเย็น (cold rolled stainless) เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น (cold shape steel) ลวดเหล็กแรงดึงสูง (pre-stressed concrete wire) เหล็กแผ่น-เคลือบ/ชุบ (coated sheet) เป็นต้น

2. การหล่อ การผลิตจะใช้เศษเหล็กเป็นวัตถุดิบหลัก มีกรรมวิธีการผลิต คือ การนำเศษเหล็กมาเข้ากระบวนการหล่อและขึ้นรูปแบบที่ต้องการ ได้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กหล่อรูปพรรณชนิดต่าง ๆ



ภาพ 4 โครงสร้างอุตสาหกรรมเหล็ก

ที่มา. จาก *โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขาเหล็กและเหล็กกล้า)* (หน้า 2-4), โดย สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2545, กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

สภาวะอุตสาหกรรมเหล็กโลก

การผลิตเหล็ก

การผลิตเหล็กดิบ หรือการผลิตเหล็กกล้าหลอมเหลว ซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการผลิตเหล็กกล้า (steelmaking) ในการผลิตเหล็กขั้นต้น เหล็กดิบที่ได้จะนำไปหล่อให้เป็นผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูปสำหรับเป็นวัตถุดิบในการผลิตต่อไปจนเป็นผลิตภัณฑ์เหล็กขั้นปลายต่าง ๆ ดังนั้นแนวโน้มการผลิตเหล็กดิบจึงเป็นการบอกถึงระดับการผลิตเหล็กโดยรวม ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ก)

ตาราง 1

ปริมาณผลผลิตเหล็กดิบของโลก ปี ค.ศ. 2000-2009

ปี ค.ศ.	ปริมาณ (ล้านตัน)	เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง
2000	817	
2001	821	0.49
2002	874	6.46
2003	961	9.95
2004	1,060	10.30
2005	1,138	7.36
2006	1,242	9.14
2007	1,351	8.78
2008	1,329	–1.63
2009	1,199	–9.78

ที่มา. จาก *Steel Statistical Yearbook 2009*, by International Iron and Steel Institute, 2009, Retrieved September 3, 2010, from http://www.worldsteel.org/?action= stats_ search

จากตาราง 1 พบว่าการผลิตเหล็กดิบมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง แต่ในช่วงปี ค.ศ. 2008 เป็นต้นมาเกิดปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลก การบริโภคเหล็กลดลง หลายประเทศจึงต้องลดกำลังการผลิตลง

ตาราง 2

ประเทศที่ผลิตเหล็กดิบปริมาณมากที่สุด 10 อันดับแรกของโลก ปี ค.ศ. 2000-2009 (หน่วย : ล้านตัน)

ลำดับ	ปี ค.ศ. 2000			ปี ค.ศ. 2001			ปี ค.ศ. 2002			ปี ค.ศ. 2003			ปี ค.ศ. 2004		
	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน
1	จีน	127	16%	จีน	150	18%	จีน	182	21%	จีน	222	2%	จีน	280	26%
2	ญี่ปุ่น	106	13%	ญี่ปุ่น	102	13%	ญี่ปุ่น	107	12%	ญี่ปุ่น	100	11%	ญี่ปุ่น	112	11%
3	สหรัฐฯ	101	12%	สหรัฐฯ	90	11%	สหรัฐฯ	91	10%	สหรัฐฯ	9	10%	สหรัฐฯ	99	9%
4	รัสเซีย	59	7%	รัสเซีย	58	7%	รัสเซีย	59	7%	รัสเซีย	61	6%	รัสเซีย	65	6%
5	เยอรมัน	46	6%	เยอรมัน	44	5%	เกาหลีใต้	45	5%	เกาหลีใต้	46	5%	เกาหลีใต้	47	4%
6	เกาหลีใต้	43	5%	เกาหลีใต้	43	5%	เยอรมัน	45	5%	เยอรมัน	44	5%	เยอรมัน	46	4%
7	ยูเครน	31	4%	ยูเครน	33	4%	ยูเครน	34	4%	ยูเครน	36	4%	ยูเครน	38	4%
8	บราซิล	7	3%	บราซิล	27	3%	บราซิล	29	3%	อินเดีย	31	3%	บราซิล	32	3%
9	อินเดีย	26	3%	อินเดีย	6	3%	อินเดีย	28	3%	บราซิล	31	3%	อินเดีย	32	3%
10	อิตาลี	26	3%	อิตาลี	6	3%	อิตาลี	26	3%	อิตาลี	27	3%	อิตาลี	28	3%

ตาราง 2 (ต่อ)

(หน่วย : ล้านตัน)

ลำดับ	ปี ค.ศ. 2005			ปี ค.ศ. 2006			ปี ค.ศ. 2007			ปี ค.ศ. 2008			ปี ค.ศ. 2009		
	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน
1	จีน	355	31%	จีน	422	34%	จีน	489	36%	จีน	500	38%	จีน	567	47%
2	ญี่ปุ่น	112	10%	ญี่ปุ่น	116	9%	ญี่ปุ่น	120	9%	ญี่ปุ่น	118	9%	ญี่ปุ่น	87	7%
3	สหรัฐฯ	94	8%	สหรัฐฯ	98	8%	สหรัฐฯ	98	7%	สหรัฐฯ	91	7%	รัสเซีย	59	5%
4	รัสเซีย	66	6%	รัสเซีย	70	6%	รัสเซีย	72	5%	รัสเซีย	68	5%	สหรัฐฯ	58	4%
5	เกาหลีใต้	47	4%	อินเดีย	49	4%	อินเดีย	53	4%	อินเดีย	57	4%	อินเดีย	56	4%
6	อินเดีย	45	4%	เกาหลีใต้	48	4%	เกาหลีใต้	51	4%	เกาหลีใต้	53	4%	เกาหลีใต้	48	4%
7	เยอรมัน	44	4%	เยอรมัน	47	4%	เยอรมัน	48	4%	เยอรมัน	45	3%	เยอรมัน	32	2%
8	ยูเครน	38	3%	ยุเครน	40	3%	ยุเครน	42	3%	ยุเครน	37	3%	ยุเครน	29	2%
9	บราซิล	31	3%	อิตาลี	31	3%	บราซิล	33	2%	บราซิล	33	3%	บราซิล	26	2%
10	อิตาลี	28	3%	บราซิล	30	3%	อิตาลี	31	2%	อิตาลี	30	2%	ตุรกี	25	2%

ที่มา. จาก *Steel Statistical Yearbook 2009*, by International Iron and Steel Institute, 2009, Retrieved September 3, 2010, from http://www.worldsteel.org/?action=stats_search

จากตาราง 2 พบว่าประเทศจีนเป็นผู้ผลิตเหล็กรายใหญ่อันดับหนึ่งของโลก โดยมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทุกปีอย่างต่อเนื่อง ปริมาณการผลิตเหล็กดิบของจีนเพิ่มขึ้นจากปี ค.ศ. 2000 ถึงเกือบสี่เท่าตัวในปี ค.ศ. 2007 อันดับของผู้ผลิตเหล็กรายใหญ่ของโลกนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก มีเพียงประเทศในกลุ่ม BICs ซึ่งประกอบด้วย บราซิล รัสเซีย อินเดียและจีน ที่มีการขยายการผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าประเทศอื่น ๆ เนื่องจากประเทศเหล่านี้มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ทำให้มีความต้องการใช้เหล็กเพิ่มขึ้นมากตามไปด้วย ส่วนประเทศอื่น ๆ เช่น ญี่ปุ่น หรือกลุ่มประเทศยุโรป มีการเพิ่มการผลิตไม่มาก เนื่องจากมีตลาดที่ค่อนข้างอิ่มตัว

การส่งออก

ในหัวข้อนี้จะกล่าวรวมทั้งเหล็กกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งได้แก่ เหล็กแท่งเล็ก (billet) เหล็กแท่งใหญ่ (bloom) และเหล็กแท่งแบน (slab) และเหล็กสำเร็จรูป เช่น เหล็กเส้น-เหล็กลวด เหล็กแผ่นรีดร้อน เหล็กแผ่นรีดเย็น เป็นต้น ในช่วงปี ค.ศ. 2000-2005 นั้น ประเทศญี่ปุ่นมีการส่งออกเหล็กกึ่งสำเร็จรูปและเหล็กสำเร็จรูปมากเป็นอันดับหนึ่ง ซึ่งระดับคุณภาพและเกรดของเหล็กจากญี่ปุ่นนั้นเป็นที่ยอมรับในกลุ่มอุตสาหกรรม โดยเฉพาะงานที่ต้องการความสม่ำเสมอและคุณภาพของเหล็กที่ดี ผู้ส่งออกรายใหญ่ที่อันดับถัดมาเป็นประเทศจากกลุ่ม CIS ได้แก่ ประเทศรัสเซียและยูเครน ซึ่งส่งออกเหล็กในปริมาณที่น้อยกว่าญี่ปุ่นเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อันดับและปริมาณในการส่งออกเหล็ก-สำเร็จรูปและเหล็กกึ่งสำเร็จรูปนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น อาจเป็นเพราะตลาดค่อนข้างอิ่มตัว แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าประเทศจีนนั้น ได้มีการส่งออกเหล็ก-กึ่งสำเร็จรูปและเหล็กสำเร็จรูปเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องจนเป็นผู้นำตลาดในปี ค.ศ. 2006 มีสัดส่วนการส่งออกประมาณ 15% ต่อมาในปี ค.ศ. 2008 ได้มีการลดการส่งออกลงเนื่องจากมาตรการทางภาษีของรัฐบาลที่ต้องการควบคุมปริมาณการส่งออก (สถาบัน-เหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ค)

ตาราง 3

ประเทศที่ส่งออกเหล็กกึ่งสำเร็จรูปและเหล็กสำเร็จรูปสูงสุด 10 อันดับแรกของโลก ปี ค.ศ. 2000-2009 (หน่วย : พันตัน)

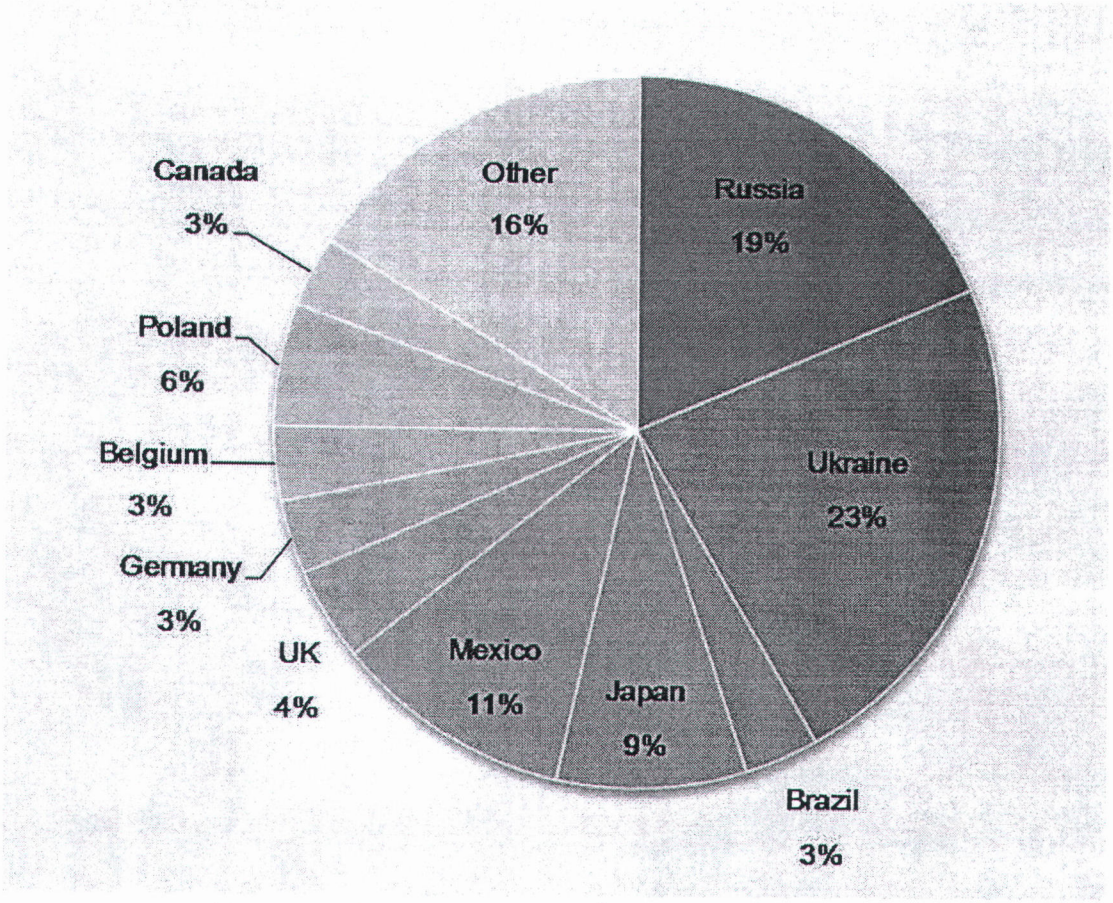
ลำดับ	ปี ค.ศ. 2000			ปี ค.ศ. 2001			ปี ค.ศ. 2002			ปี ค.ศ. 2003			ปี ค.ศ. 2004		
	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน
1	ญี่ปุ่น	28,478	9%	ญี่ปุ่น	29,494	10%	ญี่ปุ่น	35,157	11%	ญี่ปุ่น	33,728	10%	ญี่ปุ่น	34,768	9%
2	รัสเซีย	27,506	9%	รัสเซีย	25,575	9%	รัสเซีย	27,654	9%	รัสเซีย	28,244	8%	รัสเซีย	30,446	8%
3	เยอรมัน	24,579	8%	ยูเครน	24,380	8%	ยูเครน	25,866	8%	ยูเครน	26,576	8%	ยูเครน	28,228	8%
4	ยูเครน	22,283	7%	เยอรมัน	23,890	8%	เยอรมัน	24,683	8%	เยอรมัน	24,673	7%	เยอรมัน	27,279	7%
5	เบลเยี่ยม	21,857	7%	เบลเยี่ยม	20,531	7%	เบลเยี่ยม	20,316	6%	ฝรั่งเศส	17,476	5%	จีน	20,074	5%
6	ฝรั่งเศส	17,442	6%	ฝรั่งเศส	16,897	6%	ฝรั่งเศส	17,629	6%	เบลเยี่ยม	16,309	5%	ฝรั่งเศส	18,672	5%
7	เกาหลีใต้	13,848	5%	เกาหลีใต้	14,078	5%	เกาหลีใต้	12,952	4%	เกาหลีใต้	14,090	4%	เบลเยี่ยม	18,138	5%
8	อิตาลี	11,730	4%	อิตาลี	11,804	4%	บราซิล	11,651	4%	บราซิล	12,941	4%	เกาหลีใต้	15,019	4%
9	จีน	11,159	4%	ตุรกี	10,587	4%	อิตาลี	11,388	4%	อิตาลี	11,338	3%	อิตาลี	13,350	4%
10	บราซิล	9,565	3%	บราซิล	9,260	3%	ไต้หวัน	8,929	3%	ตุรกี	11,142	3%	ตุรกี	13,159	4%

ตาราง 3 (ต่อ)

(หน่วย : พันตัน)

ลำดับ	ปี ค.ศ. 2005			ปี ค.ศ. 2006			ปี ค.ศ. 2007			ปี ค.ศ. 2008			ปี ค.ศ. 2009		
	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน	ประเทศ	ปริมาณ	สัดส่วน
1	ญี่ปุ่น	32,040	9%	จีน	51,706	12%	จีน	66,357	15%	ญี่ปุ่น	28,478	9%	ญี่ปุ่น	33,728	10%
2	รัสเซีย	30,853	8%	ญี่ปุ่น	34,557	8%	ญี่ปุ่น	35,629	8%	รัสเซีย	27,506	9%	รัสเซีย	28,244	8%
3	จีน	27,414	7%	รัสเซีย	31,462	8%	ยูเครน	30,308	7%	เยอรมัน	24,579	8%	ยูเครน	26,576	8%
4	ยูเครน	27,348	7%	ยูเครน	30,600	7%	เยอรมัน	29,869	7%	ยูเครน	22,283	7%	เยอรมัน	24,673	7%
5	เยอรมัน	26,035	7%	เยอรมัน	29,219	7%	รัสเซีย	29,411	7%	เบลเยี่ยม	21,857	7%	ฝรั่งเศส	17,476	5%
6	เบลเยี่ยม	17,551	5%	เบลเยี่ยม	20,098	5%	เบลเยี่ยม	22,127	5%	ฝรั่งเศส	17,442	6%	เบลเยี่ยม	16,309	5%
7	ฝรั่งเศส	17,192	5%	ฝรั่งเศส	18,795	4%	เกาหลีใต้	18,264	4%	เกาหลีใต้	13,848	5%	เกาหลีใต้	14,090	4%
8	เกาหลีใต้	16,124	4%	เกาหลีใต้	18,016	4%	ฝรั่งเศส	18,211	4%	อิตาลี	11,730	4%	บราซิล	12,941	4%
9	อิตาลี	14,363	4%	อิตาลี	17,052	4%	อิตาลี	17,908	4%	จีน	11,159	4%	อิตาลี	11,338	3%
10	บราซิล	12,535	3%	บราซิล	12,626	3%	ไต้หวัน	11,102	3%	บราซิล	9,565	3%	ตุรกี	11,142	3%

ที่มา. จาก *Steel Statistical Yearbook 2009*, by International Iron and Steel Institute, 2009, Retrieved September 3, 2010, from http://www.worldsteel.org/?action=stats_search



ภาพ 5 ประเทศผู้ส่งออกเหล็กแท่งแบน (slab) ที่สำคัญของโลก ปี ค.ศ. 2009

ที่มา. จาก *ประเทศผู้ส่งออกเหล็ก Slab ที่สำคัญ*, โดย สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553จ, ค้นเมื่อ 1 ธันวาคม 2553, จาก http://www.isit.or.th/modules.php?mod=Steelfact&file=index&core_id= &gid=10

จากภาพ 5 ประเทศผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์เหล็กแท่งแบน (slab) รายใหญ่ คือ ประเทศจากกลุ่ม CIS ได้แก่ ยูเครน และรัสเซีย ที่เป็นผู้นำในด้านการส่งออกสินค้าเหล็กชนิดนี้ มีสัดส่วนในตลาดส่งออกของโลกประมาณ 23% และ 19% ตามลำดับ รองลงมาคือ ประเทศเม็กซิโก มีสัดส่วนการส่งออกประมาณ 11% ในเอเชียมีประเทศญี่ปุ่น มีสัดส่วนของตลาดอยู่ที่ 9% จะเห็นได้ว่าทั้งสี่ประเทศนี้รวมกันมีสัดส่วนการส่งออกเหล็กแท่งแบนถึงกว่า 60% ในตลาดโลก ประเทศในกลุ่มยุโรปที่ส่งออกเหล็กแท่งแบน (slab) ประกอบด้วย ประเทศโปแลนด์ สหราชอาณาจักร เยอรมัน และเบลเยี่ยม เป็นต้น

การนำเข้าเหล็ก

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการนำเข้าเหล็กกึ่งสำเร็จรูปเท่านั้น ซึ่งได้แก่ เหล็กแท่งเล็ก (billet) เหล็กแท่งใหญ่ (bloom) และเหล็กแท่งแบน (slab) สหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าเหล็กกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด เฉลี่ยแล้วประมาณ 28.7 ล้านตันต่อปี รองลงมา คือ ประเทศจีน ถึงแม้ว่าจีนจะเป็นผู้ส่งออกเหล็กรายใหญ่ แต่ก็เป็นผู้นำเข้ารายใหญ่ด้วยเช่นกัน มีการนำเข้าเหล็กกึ่งสำเร็จรูปในแต่ละปีประมาณ 25 ล้านตันต่อปี ที่น่าสนใจ คือ ประเทศทางฝั่งเอเชีย ได้แก่ ประเทศไทยและประเทศเวียดนามมีการนำเข้าเหล็กกึ่งสำเร็จรูปมากติดอันดับ 1 ใน 10 ซึ่งทั้งไทยและเวียดนามต่างก็มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจที่ค่อนข้างสูง แต่ไม่มีอุตสาหกรรมเหล็กครบทุกขั้นและการผลิตเหล็กในประเทศไม่เพียงพอกับความต้องการ จึงจำเป็นต้องพึ่งพาเหล็กจากต่างประเทศ (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ง)

ตาราง 4

ประเทศที่นำเข้าเหล็กกึ่งสำเร็จรูปมากที่สุด 10 อันดับแรกของโลก ปี ค.ศ. 2000-2009

(หน่วย : ล้านตัน)

ปี ค.ศ. 2000			ปี ค.ศ. 2001			ปี ค.ศ. 2002			ปี ค.ศ. 2003			ปี ค.ศ. 2004		
ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ
1	สหรัฐฯ	35.2	1	สหรัฐฯ	27.9	1	สหรัฐฯ	30.2	1	จีน	43.1	1	จีน	33.2
2	จีน	20.9	2	จีน	25.6	2	จีน	29.2	2	สหรัฐฯ	21.6	2	สหรัฐฯ	32.7
3	เยอรมัน	20.2	3	เยอรมัน	19.0	3	เยอรมัน	17.7	3	เยอรมัน	18.1	3	เยอรมัน	19.9
4	ฝรั่งเศส	17.2	4	อิตาลี	17.2	4	อิตาลี	16.6	4	อิตาลี	17.4	4	อิตาลี	19.2
5	อิตาลี	16.9	5	ฝรั่งเศส	16.1	5	ฝรั่งเศส	15.7	5	เกาหลีใต้	15.6	5	เกาหลีใต้	17.7
6	เบลเยี่ยม	13.5	6	เบลเยี่ยม	11.4	6	เกาหลีใต้	14.0	6	ฝรั่งเศส	14.7	6	ฝรั่งเศส	16.5
7	ไต้หวัน	13.0	7	เกาหลีใต้	10.0	7	ไต้หวัน	11.0	7	เบลเยี่ยม	12.8	7	ไต้หวัน	13.7
8	เกาหลีใต้	11.4	8	สเปน	10.0	8	เบลเยี่ยม	10.9	8	สเปน	12.1	8	เบลเยี่ยม	12.0
9	สเปน	9.3	9	ไต้หวัน	8.3	9	สเปน	10.4	9	ไต้หวัน	11.1	9	สเปน	11.7
10	แคนาดา	8.9	10	ฮ่องกง	8.2	10	ไทย	9.7	10	ไทย	9.8	10	ไทย	11.1

ตาราง 4 (ต่อ)

(หน่วย : ล้านตัน)

ปี ค.ศ. 2005			ปี ค.ศ. 2006			ปี ค.ศ. 2007			ปี ค.ศ. 2008			ปี ค.ศ. 2009	
ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ	ลำดับ	ประเทศ	ปริมาณ
1	สหรัฐฯ	30.1	1	สหรัฐฯ	42.1	1	สหรัฐฯ	27.6	1	เกาหลีใต้	28.5	1	จีน	22.3
2	จีน	27.3	2	เยอรมัน	24.3	2	เยอรมัน	27.4	2	เยอรมัน	27.4	2	เกาหลีใต้	20.3
3	เยอรมัน	20.3	3	อิตาลี	23.9	3	เกาหลีใต้	26.1	3	สหรัฐฯ	24.6	3	เยอรมัน	17.6
4	เกาหลีใต้	18.8	4	เกาหลีใต้	22.4	4	อิตาลี	24.5	4	อิตาลี	24.5	4	สหรัฐฯ	15.3
5	อิตาลี	18.2	5	จีน	19.1	5	ฝรั่งเศส	18.0	5	ฝรั่งเศส	18.0	5	อิตาลี	12.5
6	ฝรั่งเศส	14.9	6	ฝรั่งเศส	16.9	6	เบลเยี่ยม	17.3	6	เบลเยี่ยม	17.3	6	ฝรั่งเศส	11.2
7	ไทย	12.5	7	เบลเยี่ยม	14.6	7	จีน	17.1	7	จีน	15.6	7	ตุรกี	10.2
8	เบลเยี่ยม	11.7	8	สเปน	14.2	8	สเปน	15.0	8	สเปน	15.0	8	เบลเยี่ยม	9.6
9	สเปน	11.3	9	ตุรกี	12.2	9	ตุรกี	13.5	9	อาหรับเอมิเรต	13.6	9	เวียดนาม	9.1
10	ไต้หวัน	11.0	10	แคนาดา	11.0	10	อิหร่าน	12.2	10	ตุรกี	13.2	10	ไทย	9.0

ที่มา. จาก *Steel Statistical Yearbook 2009*, by International Iron and Steel Institute, 2009, Retrieved September 3, 2010, from http://www.worldsteel.org/?action=stats_search

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ราคาเหล็กแท่งแบนในตลาดโลก (slab)

ราคาเหล็กแท่งแบนในตลาดโลกมีความผันผวนค่อนข้างมาก ในปี ค.ศ. 2001 ราคาเหล็กลดต่ำลง 18.02% (ดูตาราง 5) เนื่องจากในปีนั้นเกิดวิกฤติในประเทศสหรัฐฯ คือ ตลาดหุ้น NASDAQ ตกต่ำอย่างรุนแรง นำไปสู่วิกฤติที่เรียกว่า "Dotcom Crisis" ทำให้อุปสงค์ด้านอุตสาหกรรมก่อสร้างและอุปสงค์รถยนต์หดตัว ทำให้อุปสงค์เหล็กแท่งแบนหดตัวตามไปด้วย และเนื่องจากประเทศสหรัฐฯ เป็นประเทศที่นำเข้าเหล็กแท่งแบนที่ใหญ่ที่สุดในโลก จึงทำให้ราคาเหล็กแท่งแบนลดลง

หลังจากเกิดวิกฤติในตลาดหุ้น NASDAQ ในปี ค.ศ. 2001 ตึก World Trade ถูกโจมตี ธนาคารกลางของประเทศสหรัฐฯ จึงลดอัตราดอกเบี้ยนโยบายเพื่อพยุงเศรษฐกิจในระดับที่ต่ำสุดประมาณร้อยละ 1 ต่อเนื่องมาตลอดตั้งแต่ปี ค.ศ. 2002-2005 (ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2553) จึงมีผลทำให้อุตสาหกรรมก่อสร้างและรถยนต์ขยายตัว และส่งผลให้ราคาเหล็กแท่งแบนขยายตัวตามไปด้วย

การที่ราคาเหล็กปรับตัวเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด ทำให้ประเทศผู้ผลิตเร่งผลิตและส่งออก ในปี ค.ศ. 2006 (Schröder, 2008) ปริมาณส่งออกเหล็กแท่งแบนของทุกประเทศเพิ่มขึ้น รวมทั้งประเทศจีนเปลี่ยนจากประเทศผู้นำเข้ามาเป็นประเทศผู้ส่งออกเหล็กสำเร็จรูปและเหล็กขั้นกลาง (รวมถึงเหล็กแท่งแบน) ทำให้เกิดอุปทานล้นตลาด ทำให้ราคาเหล็กแท่งแบนลดต่ำลงประมาณ 10%

ถึงแม้จะมีการผลิตเหล็กล้นตลาดโลก (over supply) แต่เนื่องจากอุปสงค์เหล็กยังขยายตัวขึ้นเรื่อย ๆ ราคาเหล็กจึงเพิ่มขึ้นสูงอีกครั้ง ประกอบกับจีนมีนโยบายควบคุมมลพิษ ทำให้บางโรงงานต้องปิดเพื่อปรับปรุง อีกทั้งนโยบายทางด้านภาษีที่ต้องการควบคุมการส่งออกเหล็ก ทำให้จีนลดลงการส่งออกลงในปี ค.ศ. 2008 (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ค) ราคาเหล็กจึงพุ่งขึ้นสูงถึง 57.86%

ในปี ค.ศ. 2009 เกิดวิกฤติ Subprime ในประเทศสหรัฐฯ ซึ่งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจทั่วโลก อุปสงค์หดตัวลง ทำให้ราคาเหล็กลดลงถึง 45.96%

ตาราง 5

ราคาเหล็กแท่งแบน (slab) เฉลี่ยทุกตลาดทั่วโลกและอัตราการเปลี่ยนแปลง ปี ค.ศ. 2000-2009

ปี ค.ศ.	ราคาเฉลี่ยทั้งปี (USD/ton)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)
2000	210	
2001	172	–18.02
2002	186	8.06
2003	261	40.78
2004	403	54.22
2005	429	6.41
2006	385	–10.22
2007	491	27.57
2008	775	57.86
2009	419	-45.96

ที่มา. จาก *ราคาเหล็กแท่งแบน (slab)*, โดย สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, ม.ป.ป., กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของประเทศไทย

การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กของไทยเป็นไปในลักษณะตลาดชี้นำ (market oriented) มากกว่าจะเป็นการกำหนดนโยบายของรัฐ โดยเป็นการพัฒนาให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการของตลาดภายในประเทศและเพื่อทดแทนการนำเข้า โดยไม่ได้มุ่งเน้นการผลิตเพื่อส่งออก (ธีรวุธ ตันนุกิจ, 2547)

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น

ธีรวุธ ตันนุกิจ (2547) อธิบายว่า อุตสาหกรรมเหล็กของประเทศไทยในปัจจุบันยังไม่มีอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กขั้นต้น หรือการถลุงแร่ (ironmaking) อุตสาหกรรมเหล็กต้นทางของไทยเป็นเพียงอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง ทำให้การผลิตผลิตภัณฑ์เหล็ก

ของไทยจึงจำกัดอยู่เฉพาะการผลิตเหล็กขั้นกลางและขั้นปลาย ได้แก่ การผลิตเหล็กกึ่ง-สำเร็จรูป (semi-finished product) และการผลิตเหล็กสำเร็จรูป (finished product)

ในอดีตประเทศไทยเคยมีผู้ผลิตวัตถุดิบขั้นต้นภายในประเทศเพียง 2 ราย ได้แก่ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) และบริษัท สยามโลหะเอ็นเตอร์ไพรซ์ จำกัด โดยผลิตเหล็กถลุงเชิงพาณิชย์ แต่ภายหลังปี พ.ศ. 2524 การผลิตวัตถุดิบขั้นต้นภายในประเทศต้องปิดตัวลง เพราะไม่สามารถแข่งขันกับเหล็กถลุงที่นำเข้าจากต่างประเทศไม่ได้ เนื่องจากเหล็กถลุงจากต่างประเทศมีราคาถูกกว่า ประกอบกับเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เงินในการลงทุนสูง และการลงทุนผลิตภายในประเทศไทยมีต้นทุนสูง เนื่องจากไม่มีแหล่งแร่เหล็กคุณภาพสูงและไม่มีแหล่งพลังงานราคาถูก

ในช่วงปี พ.ศ. 2537-2538 มีผู้ประกอบการหลายรายสนใจที่จะลงทุนในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กขั้นต้น และได้ยื่นโครงการขอรับการส่งเสริมการลงทุนจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนทั้งสิ้น 6 ราย คิดเป็นกำลังการผลิตรวมกัน 9.15 ล้านตันต่อปี แต่เนื่องจากวิกฤติเศรษฐกิจปี พ.ศ. 2540 จนถึงปัจจุบันยังไม่มีโครงการใดเริ่มทำการผลิต แต่กลับมีการขอยกเลิก 4 รายและชะลอโครงการออกไป 2 ราย ในปัจจุบันไม่มีการผลิตเหล็กถลุงและเหล็กพรุนภายในประเทศ ต้องนำเข้าจากต่างประเทศทั้งหมด

ตาราง 6

โครงการเหล็กพรุนและเหล็กถลุง

บริษัท	ผลิตภัณฑ์	กำลังผลิต (ล้านตันต่อปี)	ปี BOI อนุมัติ	ที่ตั้ง	เงินทุน (ล้านบาท)	หมายเหตุ
บริษัท นครไทยสตริปมิล จำกัด (มหาชน)	เหล็กพรุน	1.50	2537	ชลบุรี	10,400	ชะลอ
บริษัท อุตสาหกรรมเหล็กกล้าไทย จำกัด (มหาชน)	เหล็กถลุง	3.00	2537	ระยอง	12,219	ยกเลิก
Nippon Dentro Ispat	เหล็กพรุน	1.20	2538	ระยอง	7,500	ยกเลิก
กลุ่มบริษัทอิตาเลียน-ไทย	เหล็กพรุน	0.90	2538	ระยอง	5,500	ยกเลิก
บริษัท สหวิริยา สตีล อินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	เหล็กพรุน	1.80	2538	ประจวบคีรีขันธ์	13,000	ชะลอ
บริษัท ร่วมทุนเหล็กไทย จำกัด	เหล็กพรุน	0.75	2538	ระยอง	7,000	ยกเลิก

ที่มา. จาก *โครงการจัดทำแผนแม่บทอุตสาหกรรมรายสาขา (สาขาเหล็กและเหล็กกล้า)* (หน้า 2-4), โดย สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2545, กรุงเทพมหานคร: ผู้แต่ง.

อุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลาง

ผลผลิตเหล็กขั้นกลางจะได้เป็นผลิตภัณฑ์เหล็กกึ่งสำเร็จรูป 3 ประเภท ได้แก่ เหล็กแท่งยาว (billet) เหล็กแท่งแบน (slab) และเหล็กแท่งใหญ่ (bloom) โดยที่เหล็กแท่งยาว (billet) เป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กเส้น เหล็กข้ออ้อย และเหล็กลวด เหล็กแท่งใหญ่ (bloom) เป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ซึ่งในประเทศไทยมีเพียงบริษัท สยามยามาโตะเพียงรายเดียวเท่านั้นที่เป็นผู้ผลิตเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ-รีดร้อน ส่วนเหล็กแท่งแบน (slab) นั้น เป็นวัตถุดิบในการผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อน ในประเทศไทยมี 2 บริษัทที่สามารถผลิตเหล็กแท่งแบน (slab) ได้แก่ บริษัท จี สตีล จำกัด (มหาชน) และบริษัท จี เจ สตีล จำกัด (มหาชน) กระบวนการผลิตเหล็กของทั้งสองบริษัทนั้น เป็นการผลิตเพื่อส่งเหล็กแท่งแบน (slab) ป้อนให้กับโรงงานผลิตเหล็กแผ่น-รีดร้อนของตัวเองเท่านั้น และเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ไม่สามารถผลิตเพื่อจำหน่ายได้ (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ฉ)

ผู้ผลิตเหล็กแท่งแบน (slab) ในประเทศไทย

ผู้ผลิตเหล็กแท่งแบน (slab) ในประเทศไทย มีดังนี้ (บริษัท จี สตีล จำกัด (มหาชน), 2552)

1. บริษัท จี สตีล จำกัด (มหาชน) เดิมชื่อ บริษัท สยามสตริปมิลล์ จำกัด (มหาชน) ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 31 ตุลาคม พ.ศ. 2538 ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วน โรงงานของบริษัทตั้งอยู่บนพื้นที่ประมาณ 427 ไร่ ภายในเขตสวนอุตสาหกรรม-เอส เอส พี ระยอง ตำบลหนองละลอก อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

โรงงานผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนชนิดม้วนของบริษัทเป็นโรงงานที่รวมกระบวน-การหลอม หล่อ และรีดไว้ในโรงงานเดียว หรือที่เรียกว่า Compact Mini Mill มีกำลังการผลิตสูงสุด (design capacity) ที่ 1.8 ล้านตันต่อปี ปัจจุบัน บริษัทมีประสิทธิภาพการผลิต (effective capacity) เท่ากับประมาณ 1.5 ล้านตันต่อปี

กระบวนการผลิตของบริษัทเริ่มจากการนำเศษเหล็ก (scrap) และเหล็กถลุง (pig iron) มาหลอมโดยใช้เทคโนโลยีเตาหลอมไฟฟ้า (electric arc furnace) และปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็กโดยผ่านเตาปรับปรุงคุณภาพน้ำเหล็ก (ladle heating furnace) จาก

ประเทศเยอรมัน ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยควบคุมการหลอมและการปรับคุณภาพน้ำเหล็กด้วยระบบคอมพิวเตอร์ทั้งหมด จากนั้นนำน้ำเหล็ก (liquid steel) มาหล่อเป็นเหล็กแผ่น (steel slab) โดยใช้เทคโนโลยีการหล่อแผ่นเหล็กหนาขนาดกลาง (medium slab casting) และนำเหล็กแผ่นที่ได้มาผ่านกระบวนการรีดร้อนโดยใช้เครื่องรีดแผ่นเหล็กจากประเทศญี่ปุ่น ซึ่งกระบวนการผลิตข้างต้นจะเป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous process) โดยใช้เวลาการผลิต (cycle time) ประมาณ 3.5 ชั่วโมง

2. บริษัท จี เจ สตีล จำกัด (มหาชน) เดิมชื่อ บริษัท นครไทยสตริปมิล จำกัด ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากกลุ่มธนาคารไทย ได้เริ่มก่อสร้างโรงงานในปี พ.ศ. 2538 และในปี พ.ศ. 2539 ได้รับอนุญาตจากตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ให้เข้าเป็นบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย

โรงงานของบริษัทเป็นโรงงานผลิตเหล็กแผ่นขนาดย่อม (mini-mill) ซึ่งส่วนที่ก่อสร้างและเครื่องจักร ประกอบด้วย สายการหล่อเหล็กแท่งแบนอย่างบาง (thin slab casting) และกระบวนการรีดร้อน (hot strip mill) ต่อเนื่องผ่านแท่นรีด 6 แท่น โดยวัตถุดิบสำหรับการหล่อและการรีดร้อนถูกส่งมาจากกระบวนการหลอมวัตถุดิบโดยใช้เตาหลอมไฟฟ้า (electric arc furnace) ซึ่งมีระบบลำเลียงและให้ความร้อนเศษเหล็กแบบต่อเนื่อง (con steel)

จากกระบวนการผลิตเหล็กของทั้งสองบริษัทจะเห็นได้ว่าเป็นการผลิตแบบต่อเนื่อง ผลผลิตเหล็กที่ได้จะส่งเข้าโรงรีดของตนเท่านั้น ไม่มีการส่งขายให้กับผู้ผลิตเหล็กรีดร้อนรายอื่น ดังนั้นผู้ผลิตเหล็กแผ่นรีดร้อนรายอื่นในประเทศไทย จึงต้องนำเข้าเหล็กแท่งแบน (slab) จากต่างประเทศทั้งหมด

การนำเข้าเหล็กแท่งแบน (slab) ของประเทศไทย

ประเทศไทยมีการนำเข้าเหล็กแท่งแบนในแต่ละปีมีปริมาณที่สูง เฉลี่ยปีละประมาณ 2.2 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาทต่อปี ถึงแม้ราคาเหล็กในบางช่วงจะมีราคาสูง แต่ก็ยังมีปริมาณนำเข้าสูงเช่นกัน นั่นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูง จึงมีความต้องการใช้เหล็กมาก ประเทศไทยนำเข้าเหล็กแท่งแบนจากกลุ่มประเทศ CIS ซึ่งได้แก่ ประเทศรัสเซียและยูเครน ซึ่งมีสัดส่วนประมาณ 60%

ของการนำเข้าทั้งหมด และยังมีสัดส่วนการนำเข้าจากกลุ่มประเทศยุโรปประมาณ 16% ซึ่งมาจากสหราชอาณาจักรและเนเธอร์แลนด์ การนำเข้าจากอเมริกาใต้มีสัดส่วนการนำเข้าประมาณ 11% มาจากประเทศบราซิล (สถาบันเหล็กและเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ข)

ตาราง 7

ปริมาณการนำเข้าเหล็กแท่งแบน (slab) ของประเทศไทย ปี ค.ศ. 2001-2009

ปี ค.ศ.	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (%)
2001	18,882	1,491,697	
2002	24,334	2,939,626	97.07
2003	23,229	2,173,120	–26.58
2004	38,373	2,317,763	7.39
2005	60,098	3,475,634	49.96
2006	30,282	2,083,935	–40.04
2007	21,565	1,294,888	–37.86
2008	55,257	2,096,285	61.89
2009	31,437	2,224,819	6.13

ที่มา. จาก *Summary of Import to and Export from Thailand*, โดย สถาบันเหล็ก- และเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย, 2553ซ, ค้นเมื่อ 7 สิงหาคม 2553, จาก http://www.isit .or.th

จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทย

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมได้วิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรคของอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้าของไทยไว้ดังนี้ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2553)

จุดแข็ง มีดังนี้

1. มีการนำเครื่องจักรที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการผลิต

2. บุคลากรมีความพร้อมที่จะรับการเรียนรู้เทคโนโลยีการผลิตใหม่ ๆ

3. อุตสาหกรรมมีแหล่งที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ที่เหมาะสมจึงทำให้เกิดความได้เปรียบในการกระจายผลิตภัณฑ์ไปยังประเทศต่าง ๆ ในกลุ่มอาเซียน

จุดอ่อน มีดังนี้

1. ขาดแคลนการผลิตแร่เหล็กทำให้อุตสาหกรรมเหล็กไทยต้องนำเข้าเหล็กต้นน้ำเกือบทั้งหมดเพื่อผลิตเหล็กกลางน้ำและเหล็กปลายน้ำ

2. ผู้ประกอบการขาดความต่อเนื่องเชื่อมโยงในระบบการผลิต

3. อุตสาหกรรมมีการใช้กำลังการผลิตของเครื่องจักรไม่เต็มประสิทธิภาพและมีการใช้กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมทำให้ต้นทุนการผลิตของไทยสูง

4. ขาดกลไกในการแก้ไขปัญหาการทุ่มตลาดและข้อกีดกันทางการค้าอย่างทันท่วงที

5. ขาดแคลนแรงงานและโครงสร้างระบบสาธารณูปโภคที่มีคุณภาพเพียงพอ

6. ขาดยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมเหล็กและผลิตภัณฑ์ที่ชัดเจนจากภาครัฐ

โอกาส มีดังนี้

1. อัตราการบริโภคเหล็กต่อหัวยังมีโอกาสขยายตัวได้อีก เนื่องจากขณะนี้อัตราส่วนดังกล่าวยังอยู่ในระดับที่ต่ำ เมื่อเทียบกับอัตราการบริโภคต่อหัวในประเทศที่พัฒนาแล้ว แต่ต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย

2. ผลิตภัณฑ์เหล็กสามารถนำไปใช้เป็นวัสดุทดแทนผลิตภัณฑ์อื่น เช่น คอนกรีตและไม้ อุตสาหกรรมเหล็กมีแนวโน้มในการพัฒนาไปสู่รูปแบบใหม่ ๆ ได้

อุปสรรค มีดังนี้

1. อุตสาหกรรมเหล็กต้องใช้เงินลงทุนสูง และต้องอาศัยการนำเข้าวัตถุดิบเทคโนโลยีและอุปกรณ์การผลิตจากต่างประเทศเป็นจำนวนมาก

2. โครงสร้างภาษีและขั้นตอนศุลกากรของประเทศไทยมีความยุ่งยากและซับซ้อนทำให้เป็นอุปสรรคต่อการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ

3. การแข่งขันในตลาดโลกที่สูงขึ้น และการใช้มาตรการกีดกันทางการค้าและการทุ่มตลาดจากประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ อาทิ ญี่ปุ่นและจีน เป็นต้น