



กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ Department of Primary Industries and Mines

สถานการณ์แกรไฟต์

นางสาวรักเร่ เกลิออนเมฆ
กลุ่มวิเคราะห์สถานการณ์เศรษฐกิจ
กองบริหารจัดการวัตถุดิบอุตสาหกรรม

แกรไฟต์ (graphite) เป็นอีกรูปหนึ่งของธาตุคาร์บอน ชื่อสามัญเรียกว่า *พลัมเบโก (plumbago)* หรือแร่ดินสอดำ มีลักษณะเป็นของแข็ง มีรูปผลึกเป็นแผ่นบาง ๆ ทึบแสง อ่อนนุ่ม สีเทาเข้มถึงดำ เนื้ออ่อน เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี แร่แกรไฟต์เป็นการจัดเรียงตัวรูปแบบหนึ่งของคาร์บอน ในภาษากรีกแปลว่า ใช้ขีดเขียนวาดภาพ มีคุณสมบัติเป็นตัวนำไฟฟ้าหรือกึ่งตัวนำไฟฟ้า แกรไฟต์มีการจัดเรียงตัวแบบเสถียรที่สภาวะมาตรฐาน แต่บางครั้งแร่แกรไฟต์เกิดจากถ่านหินเมื่อมีความร้อน ความดันสูงขึ้นระดับหนึ่งซึ่งพบอยู่บนแอนทราไซต์ (Anthracite) และเมตา-แอนทราไซต์ (Meta-anthracite) ซึ่งโดยปกติแล้ว มักไม่นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพราะติดไฟยาก

แร่แกรไฟต์หรือแร่ดินสอดำ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามลักษณะการเกิด ได้แก่

๑. เกิดปนอยู่ในเนื้อหินแปร มีลักษณะเป็นเกล็ด (flake) เป็นแผ่นขนาดตั้งแต่ ๑ มิลลิเมตร จนถึง ๕ เซนติเมตร หรือมีขนาดเฉลี่ย ๐.๕ เซนติเมตร เกิดในลักษณะกระจาย (Dissiminated) อยู่ในเนื้อของหินแปร เช่น หินควอตซ์ไมกาซิสต์ (Quartz-Mica Schists) ไมเคเชียสควอร์ตไซต์ (Micaceous Quartzite) หินไนส์ (Gneiss) เป็นต้น

๒. เกิดเป็นสายแร่ (Vein) โดยเกิดอยู่ในรอยแตก (fissure) รอยแยก (fractures) หรือตามโพรง (cavities) ของหินอัคนีหรือหินแปรเม็ดละเอียดจนถึงเป็นเกล็ด

๓. เกิดจากการแปรสภาพของชั้นถ่านหิน (metamorphism of coal) ลักษณะของแร่เป็นชนิดอะมอร์ฟัส (Amorphous) มีลักษณะอ่อน สีดำคล้ายดิน

การใช้ประโยชน์

แกรไฟต์ธรรมชาติ มีการใช้ประโยชน์ในการผลิตเหล็กกล้า อุตสาหกรรมเครื่องเขียน การผลิตอุปกรณ์ที่ช่วยลดการสูญเสียความร้อน การผลิตอุปกรณ์เบรกรถยนต์ อุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ และทำสารหล่อ (ไม่) ลื่น นอกจากนี้ แกรไฟน์ (Graphene) ซึ่งเป็นแกรไฟต์ที่พบตามธรรมชาติมีลักษณะเด่น คือ มีความแข็งแรงมาก จึงใช้คุณสมบัตินี้แยกแกรไฟน์ออกจากแกรไฟต์ทั่วไปเพื่อนำไปใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

แกรไฟต์สังเคราะห์ มีการใช้ประโยชน์ในการทำเป็นขั้วไฟฟ้า การทำเป็นผง เพื่อใช้ในงานอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ และอุตสาหกรรมผลิตอุปกรณ์เบรกรถยนต์ โดยทำจากเชื้อเพลิงถ่านหินที่เผาจนหมดควัน (petroleum coke) จากคุณสมบัติของเส้นใยแกรไฟต์ที่มีความแข็งแรงทนทานสูง ยังใช้ในการผลิตอุปกรณ์ตกปลา อุปกรณ์กีฬาเกอร์ อุตสาหกรรมรถจักรยาน และแท่นกระโดดที่สระน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้ แกรไฟต์สังเคราะห์ยังใช้เป็นสารลดความเร็วของนิวตรอนในปฏิกิริยานิวเคลียร์ โดยแกรไฟต์เป็นตัวดูดกลืนนิวตรอนอิสระในแร่บางชนิด เช่น โบรอน และใช้ในการผลิตอุปกรณ์ดูดจับเรดาร์

การทดแทน

มีการใช้แกรไฟต์สังเคราะห์ (Synthetic) ในอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า และแบตเตอรี่ ในขณะที่แกรไฟต์สังเคราะห์ยังได้รับการพัฒนาเป็นอย่างมาก (คิดเป็นร้อยละ ๖๐ ของผลผลิตแกรไฟต์ทั่วโลก) และสามารถผลิตเป็นสินค้าคุณภาพสูงได้ แต่การผลิตมีราคาแพงกว่าแกรไฟต์ธรรมชาติมาก สำหรับการรีไซเคิลแกรไฟต์ เนื่องจากเทคโนโลยีการรีไซเคิลมีจำกัด ทำให้ในปัจจุบันแกรไฟต์ยังไม่ได้มีการรีไซเคิลในปริมาณที่มากนัก

ผลผลิต

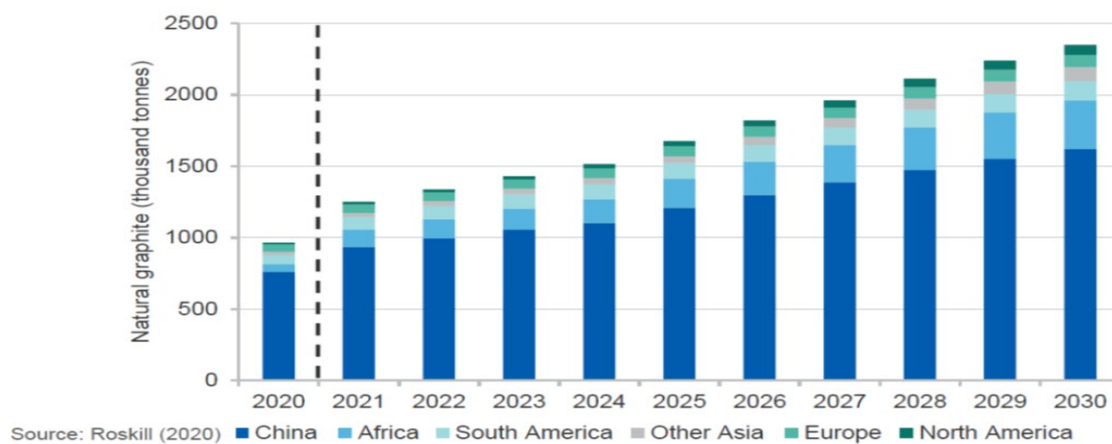
แหล่งแกรไฟต์กระจายอยู่ทั่วโลก และแกรไฟต์ธรรมชาติผลิตในเกือบ ๒๐ ประเทศ อย่างไรก็ตาม จีนเป็นผู้ผลิตแกรไฟต์รายใหญ่ที่สุดของโลก โดยมีสัดส่วนประมาณร้อยละ ๘๐ ของผลผลิตทั่วโลก โดยจีนเป็นผู้ผลิตแกรไฟต์ธรรมชาติรายใหญ่ที่สุดในรูปแบบเกล็ด (flake) คิดเป็นร้อยละ ๖๐ และในรูปแบบอสัณฐาน (amorphous forms) คิดเป็นร้อยละ ๒๐ รวมทั้งยังเป็นผู้ผลิตแกรไฟต์สังเคราะห์ (synthetic graphite) รายใหญ่ที่สุดอีกด้วย นอกจากนี้ ยังมีผู้ผลิตรายใหญ่อื่นๆ ได้แก่ บราซิล ผลผลิตคิดเป็นร้อยละ ๗ ของผลผลิตทั่วโลก ในช่วงห้าปีที่ผ่านมา โมซัมบิก (ร้อยละ ๓) และมาดากัสการ์ (ร้อยละ ๒)

ในปี ๒๕๖๓ ผลผลิตแกรไฟต์ของโลกลดลงร้อยละ ๒๗ เนื่องจากผู้ผลิตตอบสนองต่อความต้องการที่ลดลงอันเนื่องมาจากการระบาดใหญ่ของโควิด-19 และในปี ๒๕๖๓ จีนผลิตแกรไฟต์ธรรมชาติได้ ๗๘๗,๐๐๐ ตัน คิดเป็นส่วนแบ่งการตลาดโลกที่สูงขึ้น (ร้อยละ ๘๑) เนื่องจากการผลิตจากโมซัมบิกลดลง การผลิตแกรไฟต์ของจีนเปลี่ยนแปลงไปในช่วงปีที่ผ่านมา เนื่องจากการผลิตแกรไฟต์ในรูปแบบอสัณฐาน (amorphous forms) ลดลง ในขณะที่การผลิตในรูปแบบเกล็ด (flake) เพิ่มขึ้น ซึ่งเชื่อมโยงกับการผลิตแบตเตอรี่และรถยนต์ไฟฟ้า

ผลผลิตแกรไฟต์ทั่วโลก ได้รับผลกระทบจากความผันผวนของผลผลิตจากโมซัมบิก ซึ่งเป็นผู้ผลิตรายใหญ่เป็นอันดับสองของโลก ในปี ๒๕๖๑ หลังจากนั้น ในปี ๒๕๖๒ ผลผลิตได้ลดลงเป็นอย่างมาก โดยมีการปิดบริษัท Syrah Resources Limited ซึ่งผลิตแกรไฟต์ในรูปแบบเกล็ดเป็นการชั่วคราว ซึ่งคิดเป็นผลผลิตเกือบทั้งหมดของประเทศ

ในอนาคตข้างหน้าการผลิตแกรไฟต์ คาดว่าจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ ๔ ต่อปี ในช่วงระยะเวลาปี ๒๕๗๓ อยู่ที่ระดับ ๒.๔ ล้านตัน ซึ่งส่วนใหญ่ได้รับแรงหนุนจากความต้องการแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน (Lithium-ion battery) คาดการณ์ว่าการเติบโตของการผลิตแกรไฟต์จะเพิ่มขึ้นในจีน รองลงมาคือแอฟริกา และอเมริกาใต้ ตามลำดับ

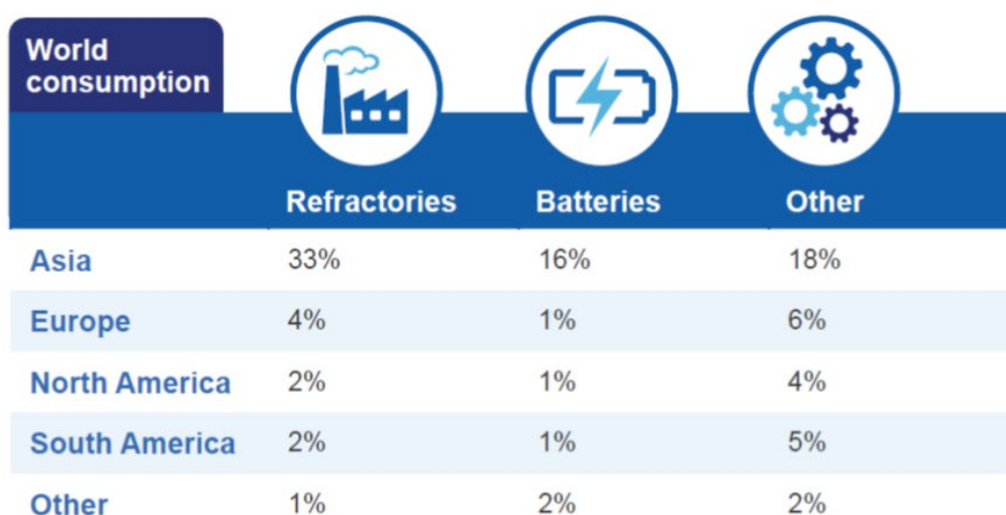
ผลผลิตแกรไฟต์ของโลก



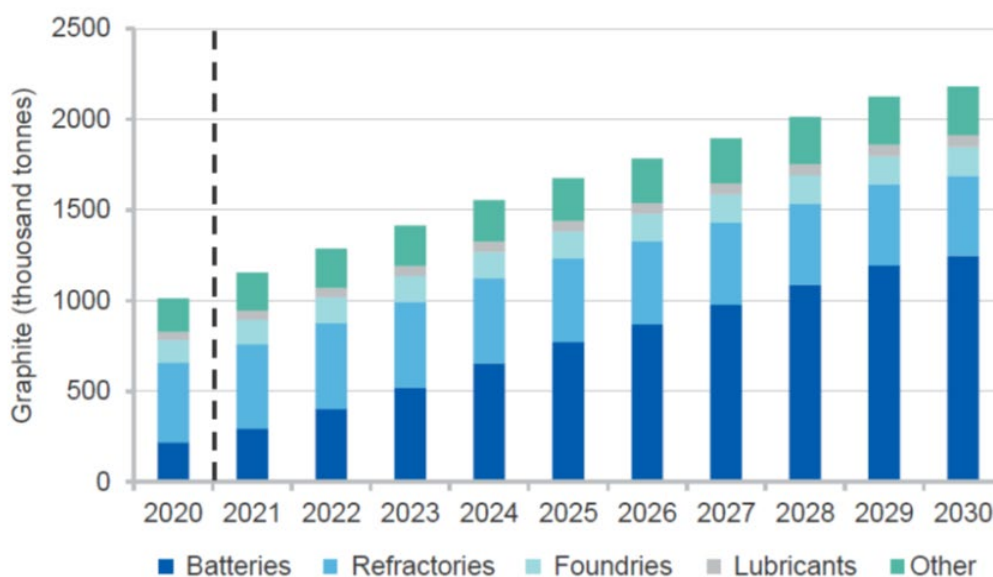
การบริโภค

ประมาณครึ่งหนึ่งของผลผลิตแกรไฟต์ของโลก ถูกใช้ในเอเชีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจีน รองลงมาคือ ญี่ปุ่น และเกาหลีใต้ สำหรับการบริโภคแกรไฟต์ มีการใช้งานในวัสดุทนไฟมากที่สุด (ร้อยละ ๔๔) รองลงมา ได้แก่ แบตเตอรี่ และโรงหล่อ ตามลำดับ สำหรับการผลิตแบตเตอรี่ลิเทียมไอออน ส่วนใหญ่กระจุกตัวอยู่ในจีน รองลงมาคือเกาหลีใต้ และญี่ปุ่น โดยสหรัฐอเมริกา และยุโรป มีสัดส่วนเพียงเล็กน้อย หลังจากการบริโภค ลดลงในปี ๒๕๖๓ เนื่องจากผลกระทบจากโควิด-19 คาดว่าในอนาคตการบริโภคแกรไฟต์จะฟื้นตัวตามความต้องการแบตเตอรี่ที่เพิ่มขึ้น ในปี ๒๕๗๓ คาดว่าปริมาณการบริโภคแกรไฟต์ทั้งหมดจะเกิน ๒ ล้านตัน เนื่องจากแกรไฟต์ที่ใช้ในการผลิตแบตเตอรี่เพิ่มขึ้นเกือบสองเท่าจาก ๒๑๗,๐๐๐ ตัน ในปี ๒๕๖๓

การบริโภคแกรไฟต์ของโลก



Projected graphite consumption by use



Source: Roskill (2020)

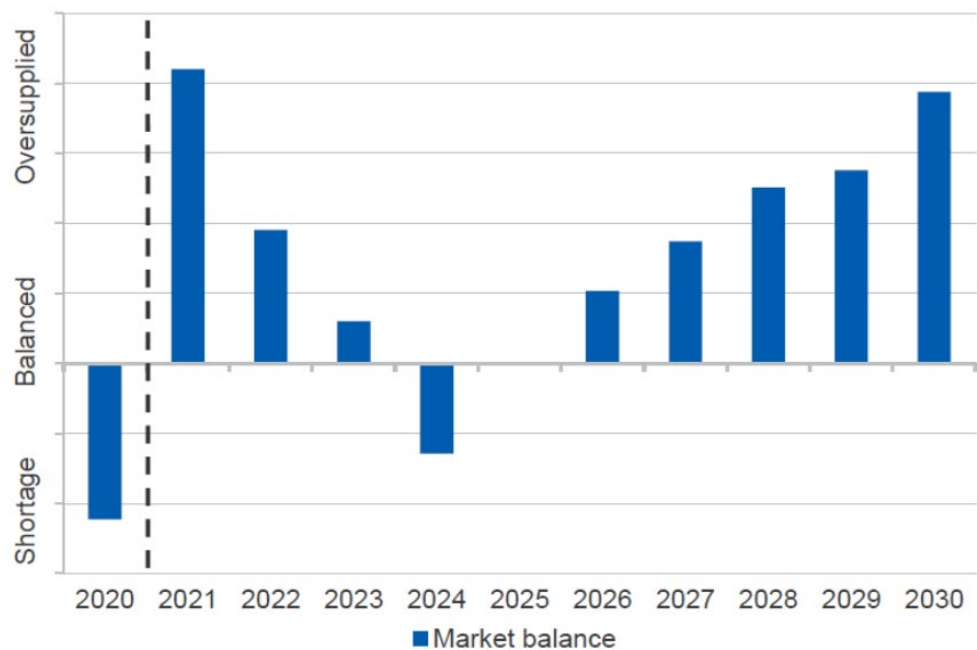
แนวโน้มตลาด

การคาดการณ์ในเชิงบวกสำหรับการผลิตแบตเตอรี่ และการจำหน่ายรถยนต์ไฟฟ้า คาดว่าจะไหลผ่านไปสู่การใช้แกรไฟต์ที่สูงขึ้นในอนาคต ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของจีนและทั่วโลก ถึงแม้ว่าการบริโภคจะเติบโตไปในเชิงบวก แต่ด้านอุปทานก็ยังคงต้องใช้เวลาในการปรับตัว

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพต้นทุนการผลิตแบตเตอรี่ ความต้องการแกรไฟต์ธรรมชาติคาดว่าจะแซงหน้าความต้องการแกรไฟต์สังเคราะห์ ซึ่งแกรไฟต์ธรรมชาติสามารถทำให้มีความบริสุทธิ์สูงเหมาะสำหรับการใช้งานแบตเตอรี่ ในขณะที่ต้นทุนยังคงสามารถแข่งขันกับแกรไฟต์สังเคราะห์ได้

ปัจจุบัน ตลาดแกรไฟต์โดยรวมมีอุปทานอย่างเพียงพอ การบริโภคที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก อาจนำไปสู่ความตึงตัวของตลาดสำหรับแกรไฟต์คุณภาพสูงเกรดแบตเตอรี่ ในระยะสั้นคาดการณ์ว่าตลาดแกรไฟต์ยังคงมีอุปทานที่ดี

Projected graphite (natural and synthetic) market balance



Source: Roskill (2020); Department of Industry, Science, Energy and Resources (2021)

อ้างอิง

<https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B9%84%E0%B8%9F%E0%B8%95%E0%B9%8C>

http://www1.dpim.go.th/bdp/pdf/Industrial_Minerals-HandBook.pdf

[https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2021-](https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2021-06/outlook_for_selected_critical_minerals_in_australia_2021_report.pdf)

[06/outlook_for_selected_critical_minerals_in_australia_2021_report.pdf](https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2021-06/outlook_for_selected_critical_minerals_in_australia_2021_report.pdf)