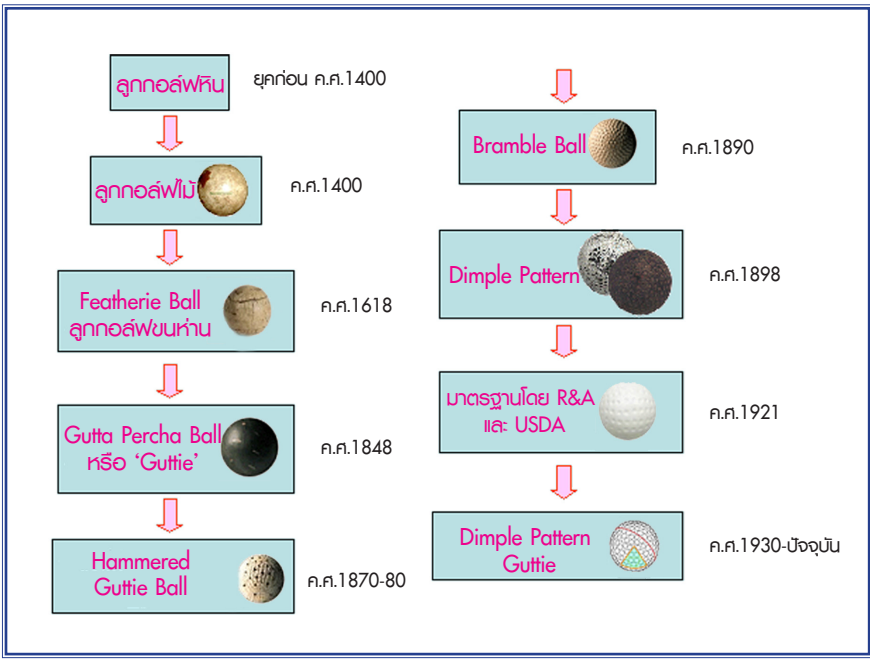




ประวัติ

ลูกกอล์ฟในระยะแรกทำด้วยหิน ต่อมาจึงพัฒนาเป็นไม้และขนห่าน แต่ลูกกอล์ฟที่ทำจากขนห่านมีราคาสูง และมีขั้นตอนการผลิตที่ใช้เวลานาน (ผู้ผลิตที่ชำนาญสามารถทำได้เพียงวันละ 3-4 ลูกเท่านั้น) และมีรูปทรงที่ไม่ค่อยกลมทำให้ไม่สามารถควบคุมลูกบอลให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการได้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาเรื่องน้ำหนักไม่คงที่ถ้าใช้งานในกรณีที่มีพื้นสนามเปียก ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นการทำลูกกอล์ฟจากยางขึ้น ซึ่งสามารถผลิตได้ง่ายขึ้น และมีราคาต่ำลงมาก ในระยะแรกลูกกอล์ฟที่ทำจากยางจะมีผิวสันเรียบทำให้ไม่สามารถตีลูกให้ไต่ระยะไกลได้ ต่อมาผู้ใช้ต้องการให้ลูกกอล์ฟที่ทำจากยางมีระยะการเคลื่อนที่ไกลเท่ากับระยะการเคลื่อนที่ของลูกกอล์ฟที่ทำจากขนห่าน จึงเริ่มทดลองทำผิวลูกกอล์ฟให้เกิดเป็นลายขึ้น ได้เกิด ลาย Bramble เป็นลายแรก มีลักษณะเป็นลายนูนคล้ายผิวของลูกเบอร์รี่ ต่อมาได้พัฒนามาเป็นลาย Dimple โดย วิลเลียม เทเลอร์ เป็นผู้คิดค้นการพิมพ์รอยนูนลงบนลูกกอล์ฟ ซึ่งช่วยลดแรงเสียดทานในอากาศ เพิ่มความเร็ว และเพิ่มระยะการลอยตัว ทำให้ลูกกอล์ฟเคลื่อนที่ได้ไกลมากขึ้น ลูกกอล์ฟลาย Dimple นี้เป็นที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน



รูปที่ 1 ประวัติของลูกกอล์ฟ

ลูกกอล์ฟแบ่งตามโครงสร้างเป็น 2 ชนิด คือ

**1. Wound Ball** คือ ลูกกอล์ฟที่มียางยืดพันรอบๆ แกนกลาง โดยวัสดุที่เป็นแกนกลางมี 2 ประเภท คือ

- แกนกลางที่เป็นของเหลว (liquid center) ทำมาจากสารแขวนลอยของ barites, bentonite ที่ละลายน้ำและ glycerine ที่รวมกันอยู่ในถุงที่ทำจากน้ำยางธรรมชาติและเม็ดจนแน่น

- แกนกลางที่เป็นของแข็ง (solid center) ทำจากยางสังเคราะห์

วัสดุเปลือกหุ้มเป็น Balata หรือ Surlyn สมบัติของลูกกอล์ฟ Wound Ball ค่อนข้างอ่อนนุ่มและหมุนได้ดีมาก แต่ตีไม่ได้รับระยะไกลเท่าที่ควรและสมบัติต่างๆ เสื่อมเร็ว อีกทั้งยังไวต่ออุณหภูมิ คือ จะสูญเสียระยะการตีเมื่ออุณหภูมิต่ำ (ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส)

ปัจจุบันลูกกอล์ฟ Wound Ball นี้เริ่มเสียความนิยมลงเรื่อยๆ หลังจากที่มีการคิดค้นลูกกอล์ฟแบบอื่นที่สามารถตีได้ระยะไกลกว่า

**2. Solid Ball** คือ ลูกกอล์ฟที่แกนกลางทำจากยาง ทำให้ลูกกอล์ฟพระดังได้ โครงสร้างลูกกอล์ฟ Solid Ball สามารถทำแกนนอกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

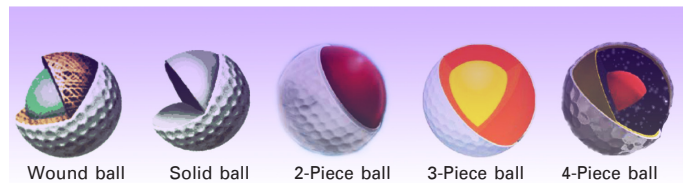
**2.1 One-Piece Ball** คือ ลูกกอล์ฟที่มีโครงสร้างชิ้นเดียวทำจากยางสังเคราะห์ เมื่อได้รับแรงอัดสูงลูกกอล์ฟจะเกิดการบิดรูปสูญเสียพลังงานในการบังคับขณะเคลื่อนที่ และทำให้เคลื่อนที่ในระยะไม่ไกลเมื่อเทียบกับลูกบอลโครงสร้างแบบอื่นๆ ส่วนใหญ่ลูกกอล์ฟประเภทนี้นิยมใช้ในสนามไดร์ฟกอล์ฟ เนื่องจากมีราคาไม่แพง

**2.2 Two-Piece Ball** คือ ลูกกอล์ฟที่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเปลือกหุ้ม (cover) และส่วนที่เป็นแกนกลาง (core) ข้อดีของโครงสร้างแบบนี้ คือ แกนกลางแข็ง และวัสดุที่นำมาใช้ทำแกนในปัจจุบันมีสมบัติ ทำให้การกระเด้งสูงและพุ่งออกไปได้ไกล ส่วนเปลือกหุ้มเป็นวัสดุอ่อนนุ่มทำให้ลูกกอล์ฟมีการหมุนได้ดีมากเพียงพอและเมื่อลูกกอล์ฟตกลงถึงพื้นแล้วจะหยุดนิ่ง

**2.3 Multi-Layer Ball** คือ ลูกกอล์ฟที่มีแกนกลางถูกหุ้มอยู่ในเปลือกหุ้มหลายชั้น (multiple covers) เป็นโครงสร้างที่ได้รับการพัฒนาจาก 2-Piece Ball ที่มีข้อด้อยเรื่อง ช่วงความเร็วที่แคบเกินไป ลูกกอล์ฟชนิดนี้ถูกออกแบบให้มีชั้นที่อยู่ระหว่างเปลือกหุ้มกับแกนกลางที่เรียกว่า Middle Layer โดยใช้วัสดุที่มีความอ่อนนุ่ม ความแข็ง และความหนาแน่นของวัสดุที่ไม่เท่ากันในแต่ละชั้นมาเป็นลูกเล่นในการออกแบบ ทำให้ลูกกอล์ฟสามารถตีได้ระยะไกลและเมื่อตกถึงพื้นจะหยุดนิ่ง ลูกกอล์ฟประเภทนี้มีราคาแพง มีหลายแบบ เช่น 3-Piece Golf Ball และ 4-Piece Golf Ball ได้แก่

**2.3.1 3-Piece Golf Ball** เป็นลูกกอล์ฟที่ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ แกนกลางขนาดใหญ่ ชั้นห่อหุ้มบางๆ และชั้นเปลือกหุ้ม ผลิตบางรายใช้ยางสแตนเลสเข้าไปในใจกลางของแกนกลางสังเคราะห์เพื่อให้ได้น้ำหนักที่ตรงกลางที่เหมาะสม

**2.3.2 4-Piece Golf Ball** เป็นลูกกอล์ฟที่ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ แกนกลาง 2 ชั้น ชั้นห่อหุ้ม และชั้นเปลือกหุ้ม แกนกลางชั้นในมีขนาดเล็กจะถูกล้อมรอบด้วยแกนกลางจริง (actual core) และแกนกลางจริงจะถูกล้อมรอบด้วยชั้นห่อหุ้มบางๆ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้จะส่งผลต่อระยะทางให้สามารถตีได้ไกลมากขึ้น



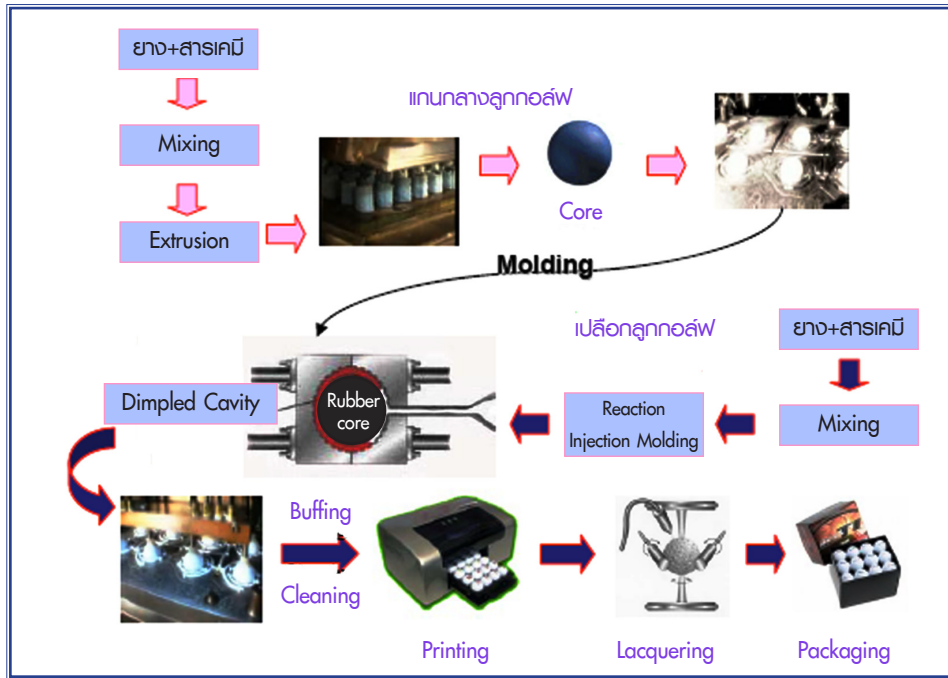
รูปที่ 2 ชนิดของลูกกอล์ฟ

## มาตรฐานลูกกอล์ฟ

มาตรฐานลูกกอล์ฟตามกฎข้อบังคับกีฬาของ R&A (Royal and Ancient Golf Club of St. Andrews) และ USGA (United States Golf Association) ดังนี้

1. ลูกกอล์ฟต้องมีลักษณะกลม
2. น้ำหนักของลูกกอล์ฟต้องไม่เกินกว่า 1.620 ออนซ์ (45.93 กรัม)
3. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกกอล์ฟ
  - R & A: จะต้องไม่น้อยกว่า 1.62 นิ้ว (41.15 มิลลิเมตร)
  - USGA: จะต้องไม่น้อยกว่า 1.680 นิ้ว (42.67 มิลลิเมตร)
4. การกระเด้งตัว
  - USGA: กำหนดการเคลื่อนที่ออกของลูกกอล์ฟจากเครื่องส่งด้วยความเร็วไม่เกิน 77.8 เมตร/วินาที
5. ความเร็วต้นของลูกกอล์ฟ
  - R & A: ต้องไม่เกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้
6. มาตรฐานของระยะทางทั้งหมด
  - R & A : ระยะที่ลูกตกลงพื้น (carry) และการกลิ้ง (roll) ของลูกกอล์ฟ ต้องไม่เกินกว่าที่กำหนด

กระบวนการผลิตลูกกอล์ฟแบบ 2-Piece Ball



รูปที่ 3 กระบวนการผลิตลูกกอล์ฟแบบ 2-Piece Ball ด้วยวิธี injection molding

1. นำยางและสารเคมีผสมให้เป็นยางคอมพาวด์ อัดลงในแม่พิมพ์แกนกลาง ให้ความร้อนและความดัน แกนกลางที่ได้จะมีขนาดประมาณ 1.5 นิ้ว (3.75 เซนติเมตร)
2. ขึ้นรูปเปลือกหุ้มลูกกอล์ฟด้วย injection molding หรือ compression molding
  - injection molding
 

นำแกนกลางมาวางตรงกลางร่องว่างแม่พิมพ์ที่ยึดแกนกลางด้วยเข็มดูด ฉีดเทอร์โมพลาสติกหลอมเข้าไปในแม่พิมพ์ที่มีลาย dimple หุ้มรอบแกนกลาง เมื่อเทอร์โมพลาสติกเย็นตัวลงและแข็งขึ้น ดึงเข็มดูดออกและถอดลูกกอล์ฟออกจากแม่พิมพ์
  - compression molding
 

นำเปลือกหุ้มครึ่งวงกลมทั้ง 2 ส่วน ที่ได้จากการฉีด (injection molding) มาวางหุ้มรอบแกนกลางในแม่พิมพ์อัด ให้ความร้อนและความดันเพื่อให้เปลือกหุ้มหลอมติดกับแกนกลางและเกิดเป็นลาย dimple สำหรับการผลิตลูกกอล์ฟแบบ 3-piece ball ต้องขึ้นรูปด้วย compression molding เท่านั้น เนื่องจากพลาสติกร้อนที่ไหลผ่านจะทำให้ชั้นบางๆ ของยางเกิดการบิดเบี้ยวหรือเสียรูปทรงได้
3. ตกแต่งลูกกอล์ฟด้วยการตัดเศษยางที่เกินตามรอยต่อออก ฟันสีเปลือกหุ้มลูกกอล์ฟโดยใช้ปืนฉีดพ่น (spray guns) ด้วยความเร็วสม่ำเสมอ พิมพ์ตรา (logo) บนลูกกอล์ฟ และทำความสะอาดเปลือกและเคลือบแล็กเกอร์ให้มันเงาและทนการขูดถลอก
4. นำลูกกอล์ฟไปอบให้แห้งและบรรจุลงในกล่องบรรจุภัณฑ์เพื่อจัดจำหน่าย

## สิทธิบัตร

ตัวอย่างสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้อง

- US Patent 6726869 - Method of making golf ball mold halves and golf balls therefrom
- US Patent 6695718 - Golf ball with sulfur cured inner core component
- US Patent 6290797 - Process for making multi-layer core golf balls
- US Patent 5427377 - Reclaimed golf-ball and a process for producing the same

## เอกสารอ้างอิง

1. C.M. Blow and C. Hepburn, Rubber Technology and Manufacture Second Edition, London, 480-485, 1982
2. <http://www.callawaygolf.com>
3. <http://www.golfeurope.com>
4. <http://www.imprintgolf.com>
5. <http://irpec.lgm.gov.my>
6. <http://www.knetgolf.com>
7. <http://www.madehow.com>
8. <http://www.moomsci.com>
9. <http://www.ohmy-golf.com>
10. <http://www.tdoffgolf.com>
11. <http://www.titleist.com>
12. <http://www.umei.com>
13. <http://www.youtube.com>
14. <http://www.2ndgolf.com>
15. <http://www.golf.vonabercron.com>
16. <http://www.golfballguide.com>