

GTAW: THE SHIELDING GAS SAGA

เจาะลึกวิศวกรรมแก๊สปกคลุม
จากฟิสิกส์ระดับอะตอมสู่ความสมบูรณ์
แบบแบบของแนวเชื่อม

แนวเชื่อมที่ไร้ที่ติ...
เริ่มต้นที่การสร้างเกราะ
ป้องกันที่แข็งแกร่ง!



ถ้าไม่มีแก๊สปกคลุม
งานเชื่อม TIG
ก็พังไม่เป็นท่า!

THE THREAT



ภัยคุกคามในอากาศ (ออกซิเจน ไนโตรเจน ความชื้น)
จะทำลายโลหะเหลวที่ร้อนจัด ก่อให้เกิดรูพรุน (Porosity) และรอยร้าว

THE SHIELD



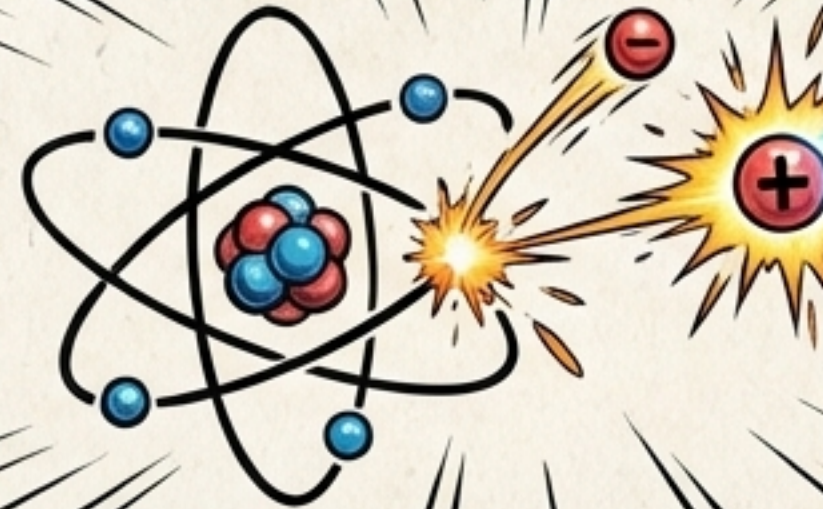
"แก๊สปกคลุม" (Shielding Gas)
คือเกราะป้องกันทางเคมีที่แยกบ่อหลอมละลาย
ออกจากบรรยากาศภายนอกอย่างสิ้นเชิง

พลังแฝงระดับอะตอม (The Physics of the Arc)

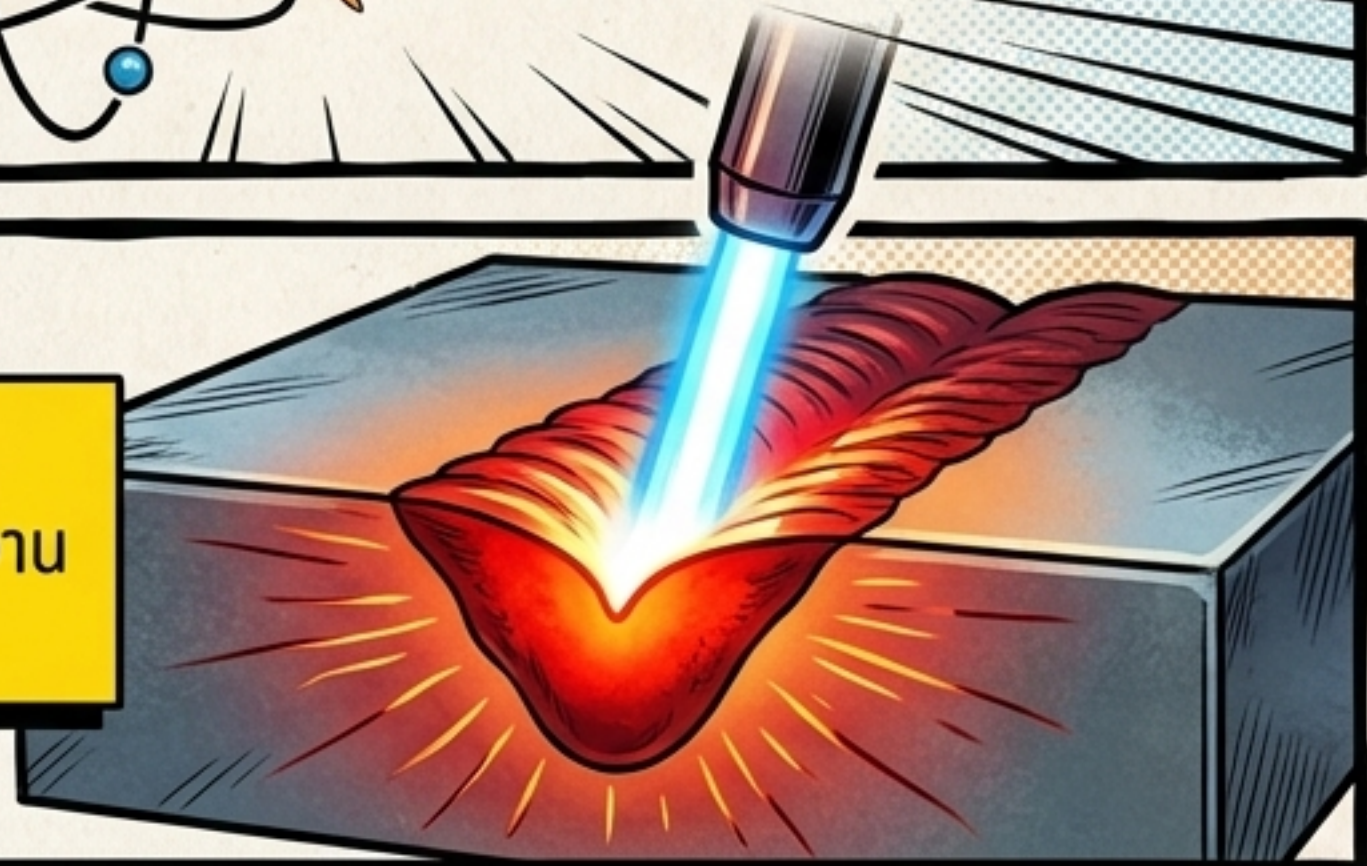
แก๊สเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยาเคมี...
แต่ฟิสิกส์ของมันคือตัวกำหนด
รูปร่างของลำอาร์ค!



พลังในการจุดอาร์ค (Ionization).
ค่า eV ต่ำ = จุดอาร์คง่าย
อาร์คนิ่งเสถียร (ใช้ไฟกระแสต่ำได้)



พลังความร้อน (Thermal Conductivity).
ระดับการถ่ายเทความร้อนจากแกนอาร์คสู่ขอบชิ้นงาน
กำหนดความกว้างและลึกของแนวเชื่อม



ARGON (Ar): มาตรฐานทองคำของงานเชื่อม

ในโหมด AC อาร์กอน
คืออาวุธทะลวงเกราะ! ไอออนของ
มันจะพุ่งชนชั้นออกไซด์ของ
อลูมิเนียมจนแตกกระจาย!



ฟ้าผ่า
(Arc Start):

เปลวไฟ
(Heat):

น้ำหนัก
(Density): **หนักกว่าอากาศ (1.38x)**

Cleaning Action (ระบุ AC)



- ศักย์การแตกตัวต่ำ (15.7 eV) = ควบคุมอาร์กได้แม่นยำแม้งานละเอียด
- หนักกว่าอากาศ = ปกคลุมแนวราบได้ดีเยี่ยม ประหยัดแก๊ส

HELIUM (He): พลังความร้อนทะลุทะลวง



ฮีเลียมร้อนแรงมาก!
เหมาะสำหรับงานที่ระบายน
ความร้อนเร็วอย่างทองแดง
แต่ต้องเปิดโฟลว์แก๊สเพื่อ 2-3 เท่า
เพราะมันเบาและพร้อม
จะลอยหนีเสมอ!



ฟ้าผ่า (Arc Start): (Hard)

เปลวไฟ (Heat): (Massive, 9x Argon)

น้ำหนัก (Density): **เบากว่าอากาศมาก** (ลอยขึ้น)

- ศักย์การแตกตัวสูง (24.5 eV) = จุดอาร์กยาก ต้องใช้แรงดันไฟสูง
- นำความร้อนสูงกว่าอาร์กอนเกือบ 9 เท่า = ซึมลึก กว้าง เชื่อมได้เร็ว

THE CLASSIC RIVALRY: เลือกอาวุธให้ตรงกับศัตรู

+เสถียรภาพสูง
+ประหยัดแก๊ส
-ซึมลึกน้อยกว่า

อาร์กอน (Ar): งานเหล็กคาร์บอน,
สแตนเลสบาง, อลูมิเนียมทั่วไป

ไม่มีใครเก่งกว่าใคร
อยู่ที่ว่าคุณกำลังเจอ
ชิ้นงานแบบไหน!

+ความร้อนมหาศาล
+ความร้อนมหาศาล
+ความเร็วการเชื่อมสูง
-เปลืองแก๊ส/ควบคุมยาก

ฮีเลียม (He): งานทองแดงหนา,
อลูมิเนียมหนามากที่ต้องการเจาะลึก

THE ULTIMATE LOADOUT: พลาสมาพลังแก๊สผสม

เมื่อแก๊สเดี่ยวไม่ตอบโจทย์ การผสมแก๊สคือ "สูตรลับ" ทางโลหะวิทยา



ไฮโดรเจนเป็นดาบสองคม!
ทำให้สแตนเลสขาวใส
แต่ทำเหล็กคาร์บอนแตกร้าว
ระวังให้ดี!

Ar + He (25-75%)



ลดรูพรุน (Porosity),
ซึมลึกขึ้น

Ar + H₂ (1-5%)



แนวเชื่อมขาวสะอาด
(Reducing Gas),
ห้ามใช้กับเหล็กคาร์บอน!

Ar + N₂ (1-3%)



รักษาสมดุลเฟสออสเทนไนต์,
กันสนิมรูเข็ม

THE TACTICS: พลศาสตร์แห่งการปกป้อง (Flow Dynamics)



LAMINAR SHIELD

อัตราการไหลพอดี (15-20 CFH)
= กำแพงแก๊สสมบูรณ์แบบ



อย่าคิดว่าเปิดแก๊สแรงๆ แล้วจะดี!
แก๊สที่ไหลปั่นป่วนคือการเปิดประตู
รับศัตรูเข้ามาในแนวเชื่อม!



TURBULENT VORTEX

เปิดแก๊สแรงเกินไป = เกิดกระแสม้วน
ดึงอากาศภายนอกเข้ามาปนเปื้อน (Air Aspiration)

THE UPGRADE: นวัตกรรม “แก๊สเลนส์” (Gas Lens)

- กรองแก๊สให้ไหลแบบลามินาร์สมบูรณ์แบบ
- ยื่นทังสแตน (Stick-out) ได้ยาวขึ้น
- เห็นรอยเชื่อมชัดเจน
- ประหยัดแก๊สลง 10-15%

ไอเทมระดับตำนาน!
เปลี่ยนคอลเล็ตบอร์ดธรรมดาเป็น
แก๊สเลนส์ ช่วยรักษากำแพงแก๊ส
ให้เสถียรสุดๆ!

THE FINISHING MOVE: การปกป้องหลังดับอาร์ก (Post-Flow)

ความผิดพลาดร้ายแรงคือการหยุดแก๊สทันทีที่ดับอาร์ก!
โลหะที่กำลังแดงจัดจะถูกออกซิไดซ์ทันที

ดูที่ปลายทังสเตนของคุณ!
สีเงินเงาวาวคือผ่าน
สีดำหรือน้ำตาลแปลว่า
Post-flow ไม่พอ!



Rule of Thumb

1 Sec / 10 Amps

1 Sec / 1 mm Diameter

ตั้งเวลา Post-flow อย่างน้อย 1 วินาที ต่อกระแสไฟ 10 แอมแปร์



THE SECRET INTEL: รหัสลับแห่งความบริสุทธิ์ (The Nines)

ในงานรับแรงดันสูงหรือไทเทเนียม สิ่งเจือปนแม้เพียงเล็กน้อย (ppm) ก็ทำให้โลหะเปราะและแตกร้าวได้

THE NINES SYSTEM

H₂O

H₂O

ภัยเงียบ
(Silent threats)

Hydrocarbons

ความชื้น ออกซิเจน และไฮโดรคาร์บอนที่มองไม่เห็น คือมัจจุราชเงียบในถังแก๊สของคุณ!

6.0 (99.9999%)
- ชั้นสูงสุด/งานวิจัย (Max 1 ppm)

6.0 (99.9999%)

5.0 (99.999%)
- งานไทเทเนียม/อากาศยาน (Max 10 ppm)

4.5 (99.995%)
- งานทั่วไป (Max 50 ppm impurities)

RESOURCE MANAGEMENT: อุดรอยรั่วของต้นทุน

THE LEAK

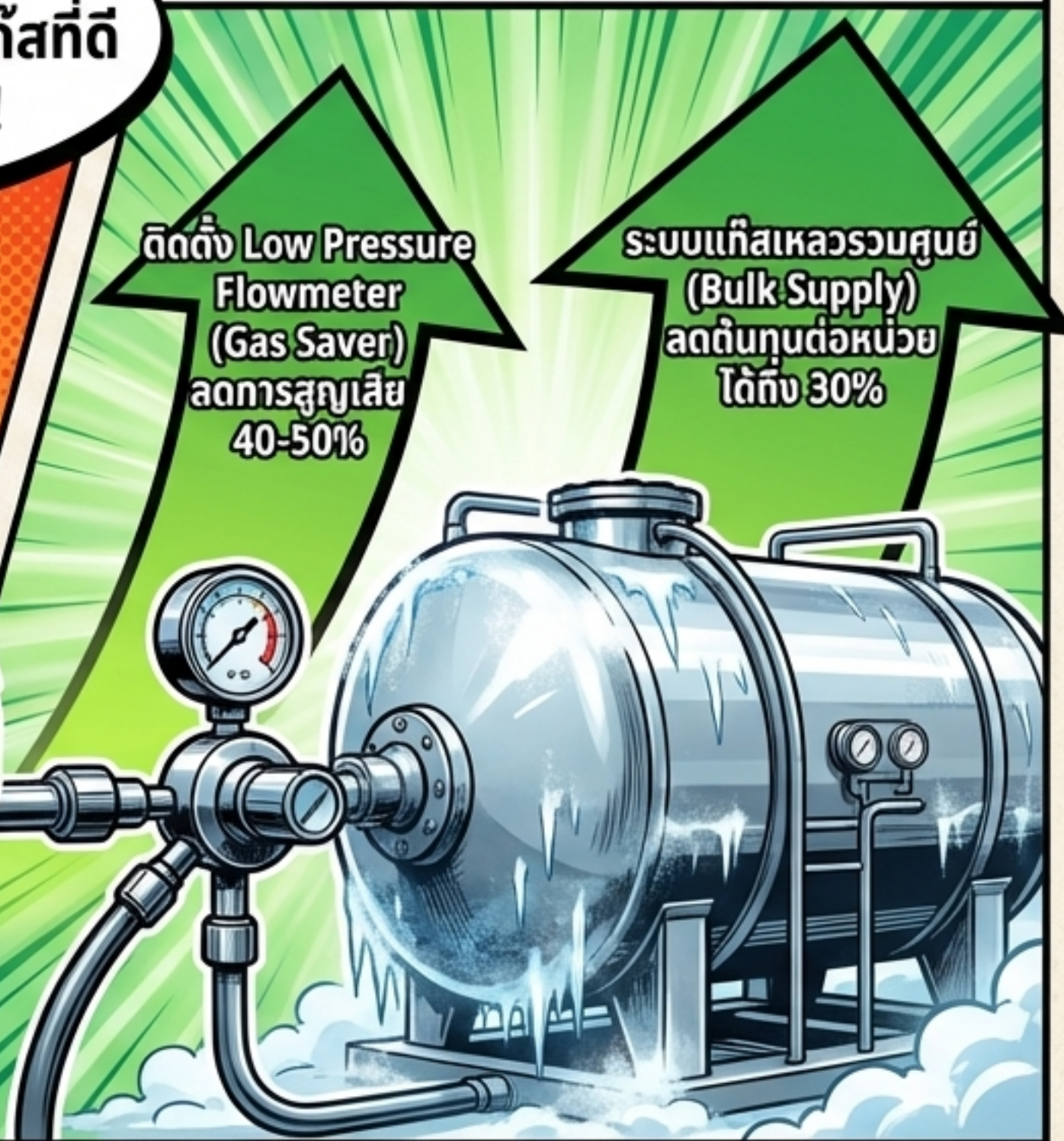


"ก๊าซกระชาก" (Gas Surge)
ตอนเริ่มกดสวิตช์
พ่นแก๊สทิ้งฟรีๆ
มากกว่าปกติ 2-6 เท่า!

แก๊สคือเงิน!
การบริหารจัดการระบบจ่ายแก๊สที่ดี
ประหยัดได้เป็นล้านต่อปี!



THE SOLUTION



ติดตั้ง Low Pressure
Flowmeter
(Gas Saver)
ลดการสูญเสีย
40-50%

ระบบแก๊สเหลวรวมศูนย์
(Bulk Supply)
ลดต้นทุนต่อหน่วย
ได้ถึง 30%

THE SILENT ASSASSIN: อันตรายในพื้นที่อับอากาศ

อาร์กอนไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และหนักกว่าอากาศ มันจะลงไปสะสมในพื้นที่ต่ำ ชับไล่ออกซิเจนออกไป

O₂ < 19.5%
- LETHAL ZONE

ห้ามลงพื้นที่ที่มี O₂
ต่ำกว่า 19.5% โดยเด็ดขาด

ต้องมีเครื่องวัดแก๊ส
การระบายอากาศ และผู้เฝ้าระวัง
(OSHA Standard)

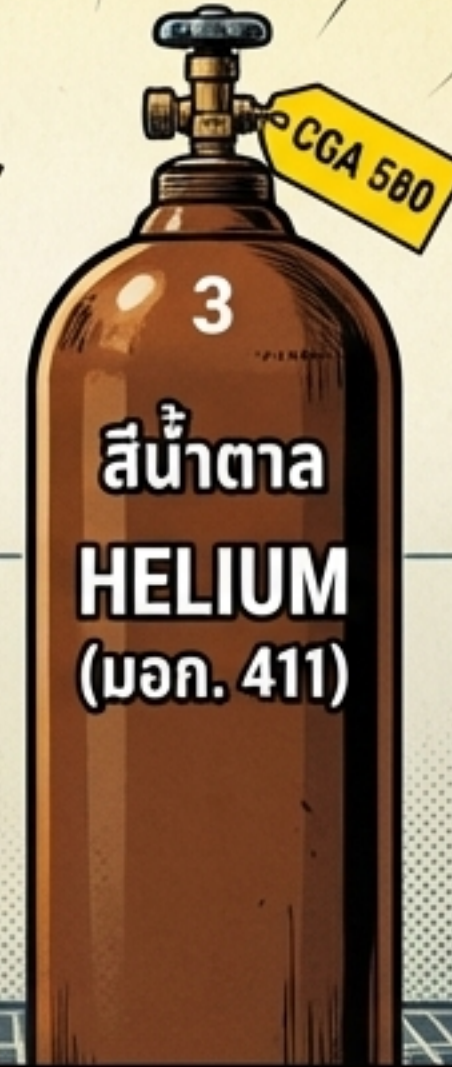
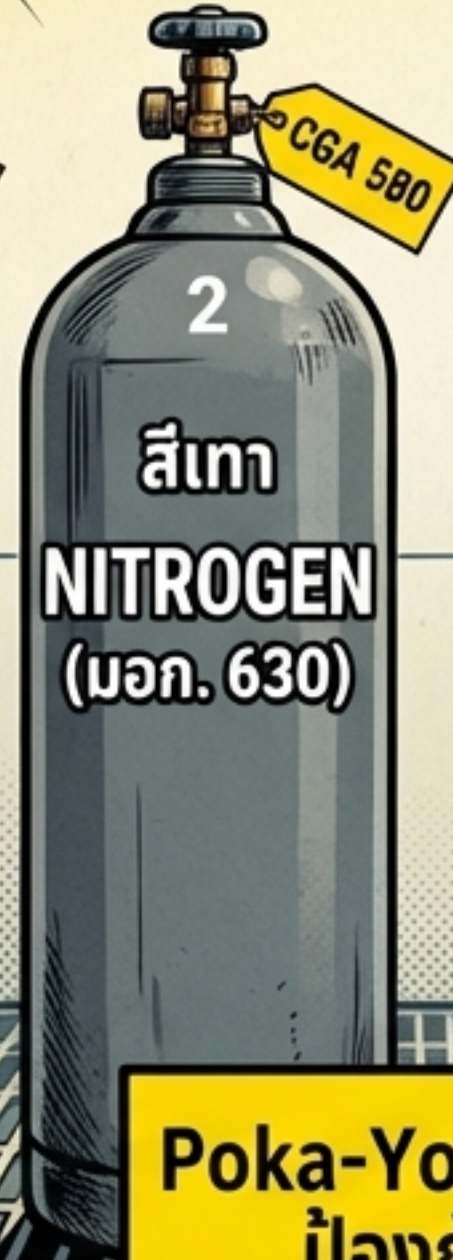
มันคือมัจจุราชไร้เงา!
อาร์กอนไม่เป็นพิษ
แต่มันทำให้คุณภาพอากาศ
หายใจจนหมดสติโดยไม่รู้ตัว!

THE COLOR CODE: มาตรฐานสีถังแก๊ส (TIS)

มาตรฐานความปลอดภัย มอก. ในประเทศไทย
ป้องกันการหยิบเอาอุปกรณ์ประเภท!



จำสีพวกนี้ไว้ให้แม่น!
นี่คือปรากฏการณ์สุดท้ายก่อน
ที่คุณจะเปิดวาล์วเริ่มงาน!



Poka-Yoke: รหัสเกลียววาล์ว (CGA) ที่ต่างกัน
ป้องกันการสวมเรกูเลเตอร์ผิดประเภท

THE ARMORY RULES: กฎเหล็กแห่งความปลอดภัย

