

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้อักรยานยนต์

1. ขอบข่าย

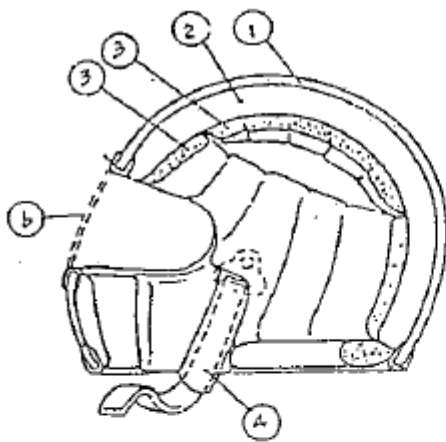
- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมหมวกนิรภัยสำหรับผู้ใช้อักรยานยนต์ทุกประเภท ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “หมวกนิรภัย”

2. บทนิยาม

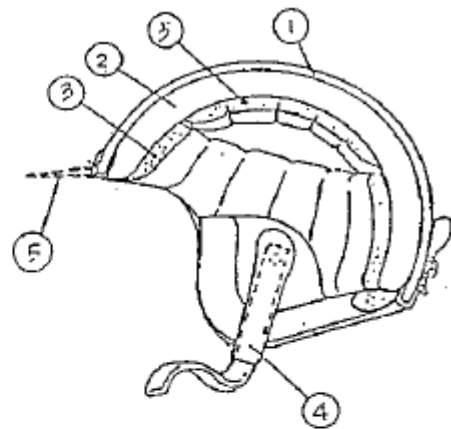
ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้ (ดูรูปที่ 1)

- 2.1 หมวกนิรภัย (protective helmet) หมายถึง หมวกที่ออกแบบเพื่อป้องกันศีรษะของผู้สวมใส่จากการกระแทก โดยอาจเพิ่มส่วนป้องกันอื่นๆ ด้วยก็ได้
- 2.2 ผู้ใช้ หมายถึง ผู้ขับขี่และผู้โดยสารรถจักรยานยนต์
- 2.3 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้า (lower face cover helmet) หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันส่วนบนของศีรษะ ส่วนท้ายทอย และปกปิดบริเวณคางของผู้สวมใส่
- 2.3.1 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าชนิดป้องกันคาง (protective lower face cover, P) หมายถึง หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าซึ่งส่วนปกปิดบริเวณคางของผู้สวมใส่สามารถถอดออกได้ ปรับขึ้นลงได้ หรือติดถาวรอยู่กับหมวกนิรภัย ใช้เพื่อป้องกันแรงกระแทกบริเวณคางของผู้สวมใส่
- 2.3.2 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าชนิดไม่ป้องกันคาง (non protective lower face cover, NP) หมายถึง หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าซึ่งส่วนปกปิดบริเวณคางของผู้สวมใส่สามารถถอดออกได้หรือปรับขึ้นลงได้แต่ไม่ป้องกันแรงกระแทกบริเวณคางของผู้สวมใส่
- 2.4 หมวกนิรภัยแบบเต็มใบเปิดหน้า (head and ear cover helmet) หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันส่วนบนของศีรษะ ท้ายทอย หู และขากรรไกรของผู้สวมใส่
- 2.5 หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบ
- 2.5.1 หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบชนิดที่ 1 (three quarter head helmet) หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันพื้นที่ประมาณ 3 ส่วน 4 ของศีรษะ ตั้งแต่ส่วนบนของศีรษะจนถึงท้ายทอยของผู้สวมใส่
- 2.5.2 หมวกนิรภัยแบบครึ่งใบชนิดที่ 2 (half head helmet) หมายถึง หมวกนิรภัยที่มีเปลือกหมวกป้องกันพื้นที่ประมาณ 1 ส่วน 2 ของศีรษะ โดยป้องกันส่วนบนของศีรษะของผู้สวมใส่
- 2.6 เปลือกหมวก (shell) หมายถึง ส่วนนอกที่เป็นของแข็งของหมวกนิรภัย ซึ่งรักษารูปทรงของหมวกนิรภัยไว้
- 2.7 รองในป้องกัน (protective padding) หมายถึง วัสดุชั้นในถัดจากเปลือกหมวก ใช้ดูดกลืนพลังงานจากแรงกระแทก

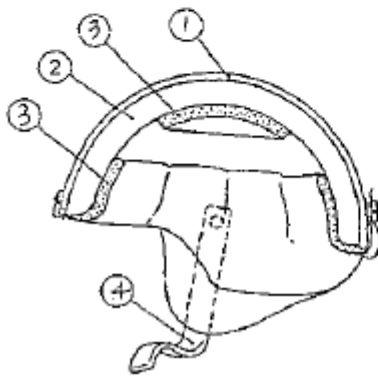
- 2.8 รองในเพื่อความสะดวกสบาย (comfort padding) หมายถึง วัสดุที่ใช้บุภายในหมวกนิรภัยเพื่อความสะดวกสบายของผู้สวมใส่อยู่ติดจากรองในป้องกัน
- 2.9 อุปกรณ์ยึดเหนี่ยว (retention system) หมายถึง อุปกรณ์ประกอบทั้งหมดซึ่งประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อยึดหมวกนิรภัยเข้ากับศีรษะของผู้สวมใส่ รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ปรับความกระชับของหมวกนิรภัยกับศีรษะหรือเพิ่มความสะดวกสบายของผู้สวมใส่
- 2.9.1 สายรัดคาง (chin strap) หมายถึง สายรัดที่อยู่ใต้ขากรรไกรของผู้สวมใส่ เพื่อคงตำแหน่งของหมวกนิรภัยบนศีรษะ
- 2.10 กะบังหมวก (peak) หมายถึง ส่วนที่ยื่นออกไปจากเปลือกหมวกอยู่เหนือตาของผู้สวมใส่และสามารถถอดออกได้
- 2.11 แผ่นบังลม (visor) หมายถึง แผ่นป้องกันลมทำด้วยวัสดุโปร่งแสง (transparent) ครอบคลุมบริเวณตาของผู้สวมใส่ ซึ่งปกปิดทั้งหน้าหรือบางส่วนของหน้า
- 2.12 ระนาบพื้นฐานของศีรษะมนุษย์ (basic plane of the human head) หมายถึง ระนาบแนวนอนระดับรูหูและขอบล่างของเบ้าตา
- 2.13 ระนาบพื้นฐานของศีรษะทดสอบ (basic plane of the head form) หมายถึง ระนาบแนวนอนซึ่งมีระดับเดียวกับระนาบพื้นฐานของศีรษะมนุษย์
- 2.14 ระนาบอ้างอิง (reference plane) หมายถึง ระนาบแนวนอนที่ขนานกับระนาบพื้นฐานของศีรษะทดสอบ ระยะห่างจากระนาบพื้นฐานของศีรษะทดสอบขึ้นกับขนาดของศีรษะทดสอบ
- 2.15 ระนาบกึ่งกลางศีรษะด้านซ้ายและด้านขวา (median longitudinal vertical plane, midsagittal plane) หมายถึง ระนาบแนวตั้งกึ่งกลางศีรษะที่แบ่งศีรษะออกเป็นด้านซ้ายและด้านขวา
- 2.16 เกณฑ์การบาดเจ็บที่ศีรษะ (head injury criterion) หมายถึง ค่าที่คำนวณได้จากความสัมพันธ์ของความเร่งกับเวลาหลังเกิดการกระแทก



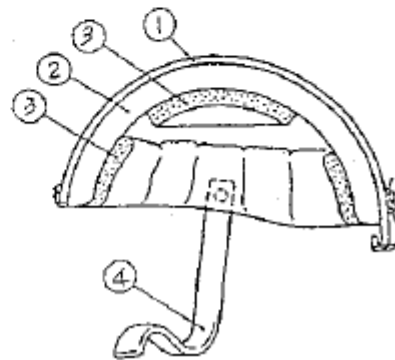
แบบเต็มใบปิดหน้า



แบบเต็มใบเปิดหน้า



แบบครึ่งใบชนิดที่ 1



แบบครึ่งใบชนิดที่ 2

1. เปลือกหมวก
2. ร่องในป้องกัน
3. ร่องในเพื่อความสบาย
4. สายรัดคาง
5. กะบังหมวก (ถ้ามี)
6. แผ่นบังลม (ถ้ามี)

รูปที่ 1 ส่วนประกอบของหมวกนิรภัย
(ข้อ 2. และข้อ 3.1)

3. แบบและชนิด

3.1 หมวกนิรภัย แบ่งเป็น 3 แบบ (ดูรูปที่ 1) คือ

3.1.1 แบบเต็มใบปิดหน้า แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.1.1.1 ชนิดป้องกันคาง

3.1.1.2 ชนิดไม่ป้องกันคาง

3.1.2 แบบเต็มใบเปิดหน้า

3.1.3 แบบครึ่งใบ แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

3.1.3.1 ชนิดที่ 1

3.1.3.2 ชนิดที่ 2

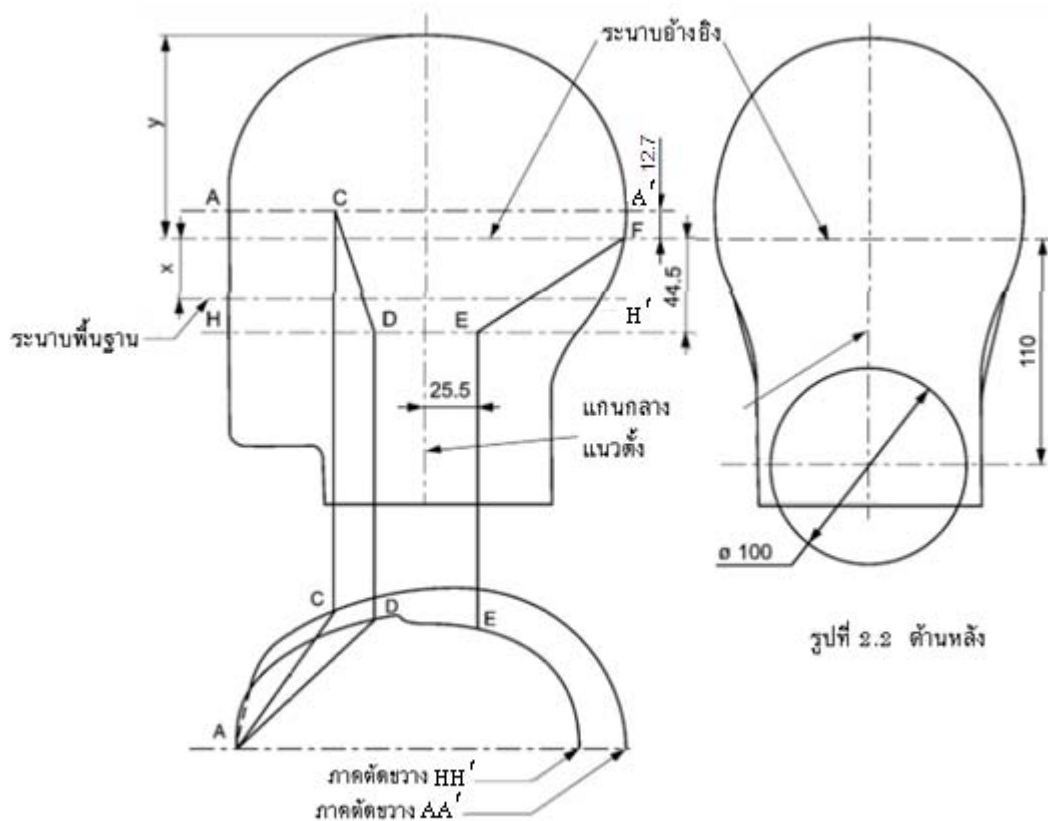
4. ขนาด

4.1 ขนาดของหมวกนิรภัย

4.1.1 แบบเต็มใบ ต้องสวมได้พอดีกับศีรษะทดสอบขนาดใดขนาดหนึ่งตามที่กำหนดในตารางที่ 1 รูปและมิติของศีรษะทดสอบ ให้เป็นไปตามรูปที่ 2 และตารางที่ 2 การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

ตารางที่ 1 ศีรษะทดสอบสำหรับแบบเต็มใบ
(ข้อ 4.1.1)

สัญลักษณ์ของศีรษะทดสอบ	เส้นรอบวงของศีรษะทดสอบ mm
A	500
C	520
E	540
G	560
J	570
K	580
M	600
O	620



รูปที่ 2.1 ด้านข้าง

รูปที่ 2 ศีรษะทดสอบสำหรับแบบเต็มใบ

(ข้อ 4.1.1 ข้อ 6.1.1.1 (1) ข้อ 6.1.1.1 (2) และข้อ 10.3.2)

ตารางที่ 2 มิติและขอบเขตการทดสอบของศีรษะทดสอบสำหรับแบบเต็มใบ

(ข้อ 4.1.1 ข้อ 6.1.1.1(1) ข้อ 10.3.2 และข้อ 10.8.1)

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

สัญลักษณ์	ขนาด	ระยะ X	ระยะ Y	ระยะ AC	ระยะ HD
A	500	24	90	80	88
C	520	25	93	82	90
E	540	26	96	84	92
G	560	27	99	86	94
J	570	27.5	102.5	87	95
K	580	28	104	88	96
M	600	29	107	90	98
O	620	30	110	92	100

- หมายเหตุ (1) ระยะ X หมายถึง ระยะห่างระหว่างระนาบพื้นฐานและระนาบอ้างอิง
 (2) ระยะ Y หมายถึง ระยะห่างระหว่างระนาบอ้างอิงและส่วนบนสุดของศีรษะทดสอบ
 (3) ระยะ AC หมายถึง ระยะที่วัดลึกเข้าไปจากด้านหน้าของศีรษะทดสอบบนระนาบที่อยู่สูงกว่าระนาบอ้างอิง 12.7 mm
 (4) ระยะ HD หมายถึง ระยะที่วัดลึกเข้าไปจากด้านหน้าของศีรษะทดสอบบนระนาบที่อยู่ต่ำกว่าระนาบอ้างอิง 44.5 mm

4.1.2 แบบครึ่งใบ ต้องสวมได้พอดีกับศีรษะทดสอบขนาดใดขนาดหนึ่งตามที่กำหนดในตารางที่ 3 รูปและมิติของศีรษะทดสอบให้เป็นไปตามภาคผนวก ข.
 การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

ตารางที่ 3 ศีรษะทดสอบสำหรับแบบครึ่งใบ
 (ข้อ 4.1.2)

ขนาดเส้นรอบวงภายในของหมวกนิรภัย mm	ขนาดของศีรษะทดสอบ
ไม่เกิน 540	เล็ก
เกิน 540 ถึง 600	กลาง
เกิน 600	ใหญ่

5. ส่วนประกอบ

5.1 ส่วนประกอบหลัก

- 5.1.1 เปลือกหมวก
- 5.1.2 รองในป้องกัน
- 5.1.3 สายรัดคาง

5.2 ส่วนประกอบที่อาจมีได้

- 5.2.1 รองในเพื่อความสบาย
- 5.2.2 กะบังหมวก
- 5.2.3 แผ่นบังลม
- 5.2.4 อื่น ๆ เช่น อุปกรณ์ปิด-เปิดระบายอากาศ เมื่อเกิดการกระแทกต้องไม่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บ

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

6.1 ลักษณะทั่วไป

6.1.1 เปลือกหวมก

6.1.1.1 แบบเต็มใบ

- (1) ต้องครอบคลุมพื้นที่เหนือเส้น AA' และครอบคลุมพื้นที่อย่างน้อยจนถึงเส้น CDEF สองข้างของศีรษะทดสอบ (ดูรูปที่ 2.1 และตารางที่ 2)
- (2) ด้านหลังของเปลือกหวมก ต้องไม่อยู่ภายในพื้นที่ทรงกระบอก (ดูรูปที่ 2.2) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 mm โดยแกนของทรงกระบอกวางอยู่บนจุดตัดระหว่างระนาบกึ่งกลางศีรษะทดสอบและระนาบที่ต่ำกว่าระนาบอ้างอิง 110 mm

6.1.1.2 แบบครึ่งใบ

ต้องครอบคลุมพื้นที่ทดสอบตามข้อ 10.4.2 (1) เป็นอย่างน้อย

6.1.2 รองในป้องกัน

6.1.2.1 แบบเต็มใบปิดหน้าและแบบเต็มใบเปิดหน้า

ต้องครอบคลุมพื้นที่ตามข้อ 6.1.1.1 (1)

6.1.2.2 แบบครึ่งใบ

ต้องครอบคลุมพื้นที่ตามข้อ 6.1.1.2

6.1.3 หวมกนิรภัย

6.1.3.1 ต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการได้ยินจนก่อให้เกิดอันตรายในการขับขี่

6.1.3.2 ต้องมีรูระบายอากาศเพื่อระบายความร้อน (เฉพาะแบบเต็มใบ)

6.1.3.3 กรณีไม่มีแผ่นบังลม ด้านหน้าของหวมกนิรภัยต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการสวมใส่แว่นกันลม

6.1.4 ส่วนที่มีลักษณะแข็งยื่นเข้ามาด้านในเปลือกหวมก เช่น ปลายนอต หมุดย้ำ ตัวยึด อุปกรณ์ตกแต่ง ต้องไม่มีขอบคมและมีวัสดุปกปิด

6.1.5 อุปกรณ์ยึดเหนี่ยว

ต้องยึดหวมกนิรภัยเข้ากับศีรษะของผู้สวมใส่อย่างแน่นหนา โดยสายรัดคางรัดอยู่ใต้ขากรรไกรของผู้สวมใส่และอุปกรณ์ต้องยึดติดถาวรกับหวมกนิรภัย

6.1.6 สายรัดคาง

6.1.6.1 ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 20 mm

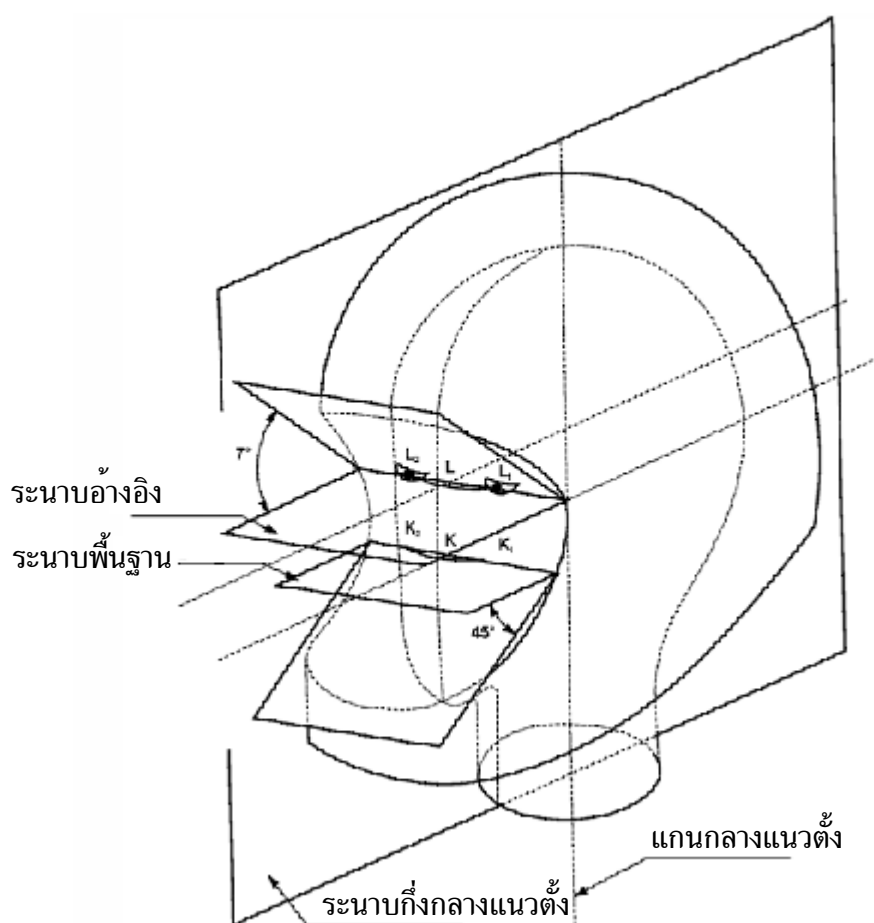
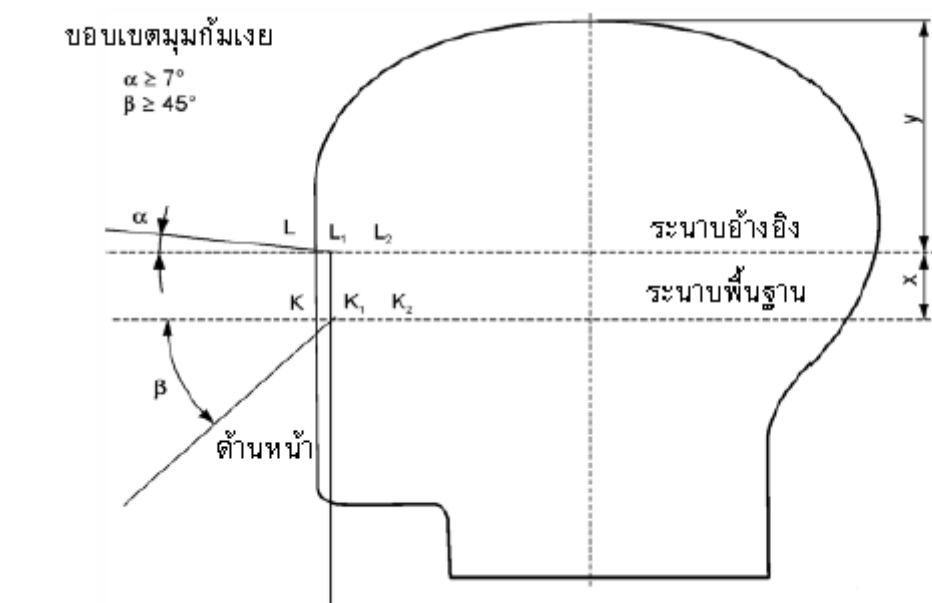
6.1.6.2 ต้องไม่มีถ่วงรับคาง

6.1.6.3 ต้องมีอุปกรณ์สำหรับปรับความกระชับของสายรัดคาง

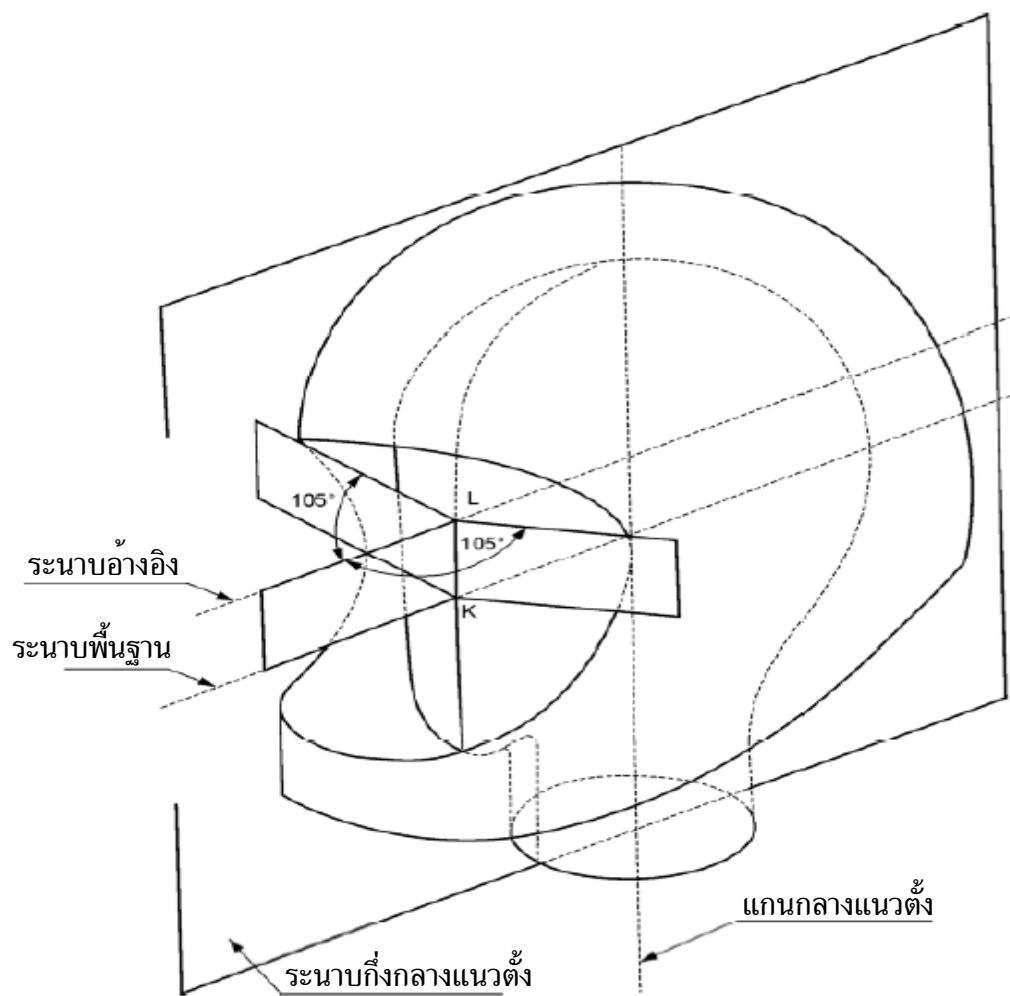
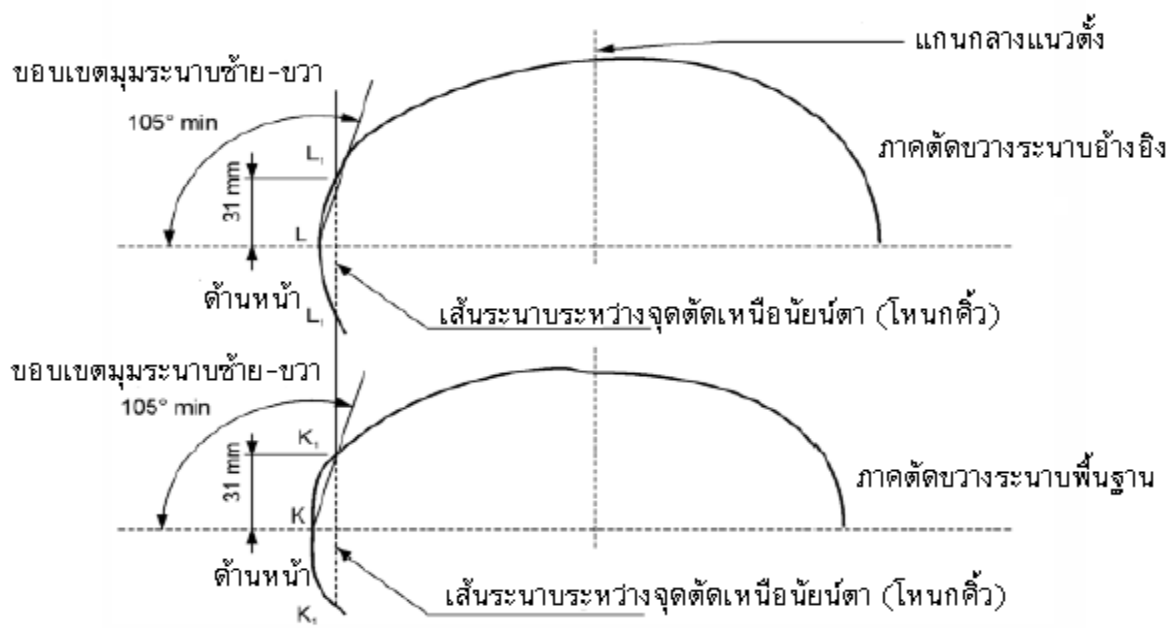
6.1.7 อุปกรณ์สำหรับรัดสายรัดคาง

6.1.7.1 เมื่อสวมหวมกนิรภัยเข้ากับศีรษะทดสอบแล้ว ส่วนแข็งของอุปกรณ์สำหรับรัดสายรัดคางต้องอยู่ใต้ขากรรไกรทั้ง 2 ข้างหรือต้องอยู่ต่ำกว่าระนาบอ้างอิงของศีรษะทดสอบในแนวตั้งไม่น้อยกว่า 130 mm

- 6.1.7.2 อุปกรณ์สำหรับรัดสายรัดคางทั้งแบบวงแหวนรูปตัวดี 2 ตัวซ้อนกัน (double-D ring) หรือแบบสไลด์บาร์ (sliding bar) เมื่อรัดแล้วปลายของสายรัดคางข้างหนึ่งต้องปล่อยให้เป็นอิสระ เพื่อใช้ปรับความตึง
- 6.1.7.3 อุปกรณ์ปลดสายรัดคาง ได้แก่ แถบดึงในแบบวงแหวนรูปตัวดี 2 ตัวซ้อนกันหรือปุ่มกดในแบบสไลด์บาร์ต้องใช้สีแดง และมีขนาดไม่น้อยกว่า $10\text{ mm} \times 20\text{ mm}$ อุปกรณ์นอกเหนือจากนี้บนสายรัดคางต้องใช้สีอื่น
- 6.1.8 ขอบเขตการมองเห็นของสายตา
 - 6.1.8.1 ต้องครอบคลุมพื้นที่เหนือระนาบอ้างอิงไม่น้อยกว่า 7° และใต้ระนาบพื้นฐานไม่น้อยกว่า 45° และจากระนาบกึ่งกลางศีรษะไม่น้อยกว่า 105° ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (ดูรูปที่ 3 และรูปที่ 4)
 - 6.1.8.2 ต้องไม่มีส่วนใดบดบังขอบเขตการมองเห็นของสายตา เมื่อนำหมวกนิรภัยมาสวมกับศีรษะทดสอบ



รูปที่ 3 ขอบเขตการมองเห็นของสายตา-ขอบเขตแนวตั้ง
 (ข้อ 6.1.8.1 ข้อ 6.1.9.1 และข้อ 10.9.2.2(3))



รูปที่ 4 ขอบเขตการมองเห็นของสายตา-ขอบเขตแนวนอน
(ข้อ 6.1.8.1 ข้อ 6.1.9.1 และข้อ 10.9.2.2(3))

6.1.9 แผ่นบังลม (ถ้ามี)

ต้องปราศจากข้อบกพร่องเด่นชัดใดๆ ที่จะลดการมองเห็น เช่น ฟองอากาศ รอยขีดข่วน สิ่งเจือปน รอยบุบ รอยแบบ หรือข้อบกพร่องอื่นใดอันมีผลมาจากกระบวนการผลิต ในบริเวณพื้นที่ในการใช้มอง

6.1.9.1 พื้นที่ในการใช้มองของแผ่นบังลม

ต้องครอบคลุมพื้นที่ในแนวตั้งเหนือระนาบอ้างอิงไม่น้อยกว่า 7° และในแนวนอนจากระนาบกึ่งกลาง ศีรษะเท่ากับ 90° ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา (ดูรูปที่ 3 และรูปที่ 4)

(1) ขอบล่างของแผ่นบังลม

ต้องทำจากวัสดุซึ่งมีค่าการส่งผ่านแสงค่าเดียวกับส่วนอื่นๆ ของแผ่นบังลม

(2) ปุ่มที่ใช้ดันสำหรับเปิดแผ่นบังลม

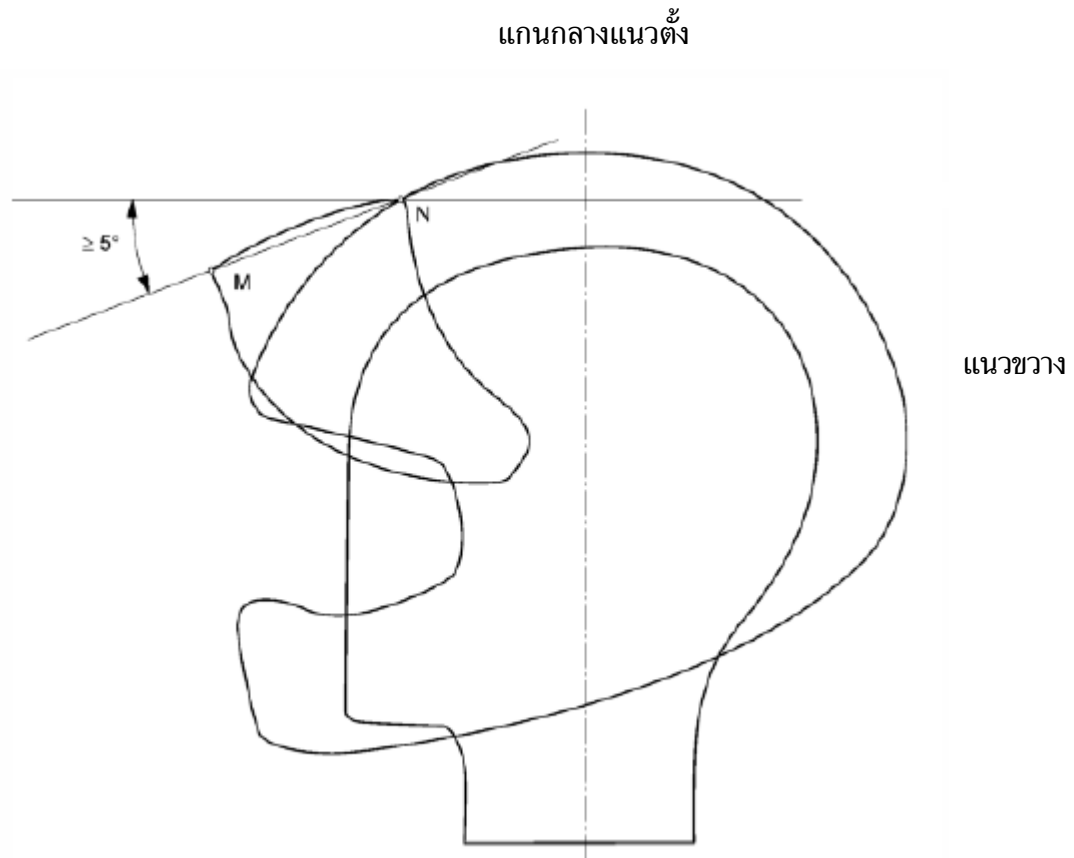
ถ้าอยู่ในพื้นที่ในการใช้มองของแผ่นบังลม ต้องอยู่ติดขอบล่างของแผ่นบังลม หนาไม่เกิน 10 mm และมีพื้นที่ไม่เกิน 1.5 cm^2 ต้องทำจากวัสดุซึ่งมีค่าการส่งผ่านแสงค่าเดียวกับส่วนอื่นๆ ของแผ่นบังลม และปราศจากรอยแบบ การเคลือบสีหรือการเคลือบผิว

(3) อุปกรณ์สำหรับล็อกแผ่นบังลมไม่ให้เปิดขณะขับขี่

ต้องอยู่นอกพื้นที่ในการใช้มองของแผ่นบังลม และมีพื้นที่ไม่เกิน 2 cm^2

6.1.9.2 การปรับ

(1) เมื่อยกแผ่นบังลมขึ้นสูงสุดแล้วต้องไม่บังขอบเขตการมองเห็นของสายตา โดยมุมเปิด ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 5° (ดูรูปที่ 5)



รูปที่ 5 มุมเปิด
(ข้อ 6.1.9.2 (1))

หมายเหตุ	N	คือ จุดกึ่งกลางของขอบบนของแผ่นบังลม
	M	คือ จุดกึ่งกลางของขอบล่างของแผ่นบังลม
แกน MN		คือ แกนใช้วัดมุมเปิดเมื่อยกแผ่นบังลมสูงสุดแล้ว โดยเมื่อยกแผ่นบังลมสูงสุดแล้ว จุด N จะสัมผัสกับ หมวกนิรภัยหรือไม่ก็ได้

- (2) เมื่อปิดแผ่นบังลมแล้ว ขอบล่างของแผ่นบังลม ต้องไม่อยู่ในขอบเขตการมองเห็นของสายตา
- (3) ต้องสามารถปรับให้พ้นขอบเขตการมองเห็นของสายตาได้ง่ายโดยใช้มือเดียว กรณีไม่สามารถปรับได้ต้องระบุข้อความไว้ที่แผ่นบังลม

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ และการวัด

6.2 มวล

หมวกนิรภัยที่ประกอบเสร็จ ต้องมีมวลดังตารางที่ 4
การทดสอบให้ทำโดยการชั่ง

ตารางที่ 4 มวลของหมวกนิรภัย
(ข้อ 6.2)

ขนาดเส้นรอบวงภายในของหมวกนิรภัย mm	มวลไม่เกิน g
ไม่เกิน 500	800
เกิน 500 ถึง 540	1 000
เกิน 540	2 000

6.3 การดูดกลืนแรงกระแทก (เฉพาะแบบเต็มใบ)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.3 แล้ว

6.3.1 ความแรงที่วัดได้ของแต่ละจุดทดสอบ

ต้องไม่เกิน 275 g

6.3.2 เกณฑ์การบาดเจ็บที่ศีรษะของแต่ละจุดทดสอบ

ต้องไม่เกิน 2 400

6.3.3 หมวกนิรภัยต้องไม่หลุดออกจากศีรษะทดสอบ

6.4 การดูดกลืนแรงกระแทก (เฉพาะแบบครึ่งใบ)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.4 แล้ว

6.4.1 ความแรงที่วัดได้ของแต่ละจุดทดสอบ ต้องไม่เกิน 400 g ($3\,920\text{ m/s}^2$)6.4.2 แต่ละจุดทดสอบช่วงเวลาสัมผัสที่มีความเร่งเกิน 200 g ($1\,960\text{ m/s}^2$) ต้องไม่เกิน 2.0 ms6.4.3 แต่ละจุดทดสอบช่วงเวลาสัมผัสที่มีความเร่งเกิน 150 g ($1\,470\text{ m/s}^2$) ต้องไม่เกิน 4.0 ms

6.5 ส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวกและผิวเปลือกหมวก

6.5.1 ส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวกตั้งแต่ 2 mm ขึ้นไป รวมกะบังหมวก (ถ้ามี)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5.3.1 แล้ว ต้องหลุดออกหรือฉีกขาด กรณีไม่หลุดออกหรือฉีกขาด ต้องไม่ทำให้
แท่งขอบเฉือน (shear edge bar) หยุดเคลื่อนที่

6.5.2 ผิวเปลือกหมวก

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5.3.2 แล้ว แคร่ต้องไม่หยุดเคลื่อนที่เมื่อปล่อยลูกตุ้ม

6.5.3 ส่วนยื่นที่เป็นอุปกรณ์อื่นบนเปลือกหมวก

(1) ต้องมีลักษณะโค้งและผิวเรียบ

การทดสอบให้ทำโดยการตรวจพินิจ

- (2) กรณีส่วนยื่นไม่เกิน 2 mm
ต้องมีรัศมีส่วนโค้งอย่างน้อย 1 mm
การทดสอบให้ทำโดยการวัด
- (3) กรณีส่วนยื่นตั้งแต่ 2 mm ขึ้นไป
ต้องมีรัศมีส่วนโค้งอย่างน้อย 2 mm
เมื่อทดสอบตามข้อ 10.5.3.1 แล้ว
 - (3.1) ส่วนยื่นต้องหลุดออกหรือฉีกขาด
 - (3.2) กรณีส่วนยื่นไม่หลุดออกหรือฉีกขาด ต้องไม่ทำให้แท่งขอบเนียนหยุดเคลื่อนที่

6.6 ความคงรูป

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.6 แล้ว

- 6.6.1 เมื่อใช้แรงกดเริ่มต้น 30 N แล้วเพิ่มแรงกดจนกระทั่งถึง 630 N

ระยะยุบตัวต้องไม่เกิน 40 mm

- 6.6.2 เมื่อลดแรงกดกลับมายัง 30 N

ระยะยุบตัวต้องไม่เกิน 15 mm

6.7 สายรัดคาง

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.7 แล้ว

- 6.7.1 สายรัดคางต้องยืดไม่เกิน 35 mm ภายหลังปล่อยลูกตุ้ม

- 6.7.2 สายรัดคางต้องยืดไม่เกิน 25 mm หลังจากปล่อยลูกตุ้มแล้วเป็นเวลา 2 min นำลูกตุ้มออก

- 6.7.3 ภายหลังการทดสอบแล้วหมวกนิรภัยต้องถอดออกจากศีรษะทดสอบได้โดยง่าย

6.8 การคงตำแหน่งบนศีรษะ (เฉพาะแบบเต็มใบ)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.8 แล้ว

- 6.8.1 หมวกนิรภัยต้องยังคงสวมอยู่บนศีรษะทดสอบ

- 6.8.2 มุมที่เปลี่ยนแปลงไปของหมวกนิรภัยจากระนาบอ้างอิงต้องไม่เกิน 30°

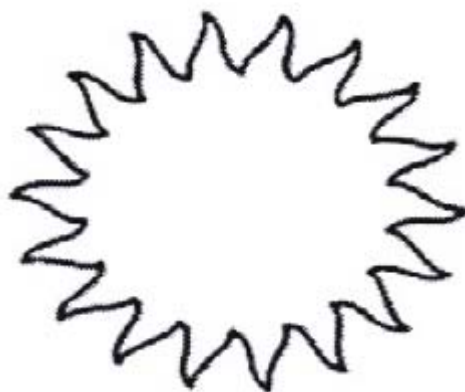
6.9 คุณสมบัติแผ่นบังลม (ถ้ามี)

6.9.1 การส่งผ่านแสง (luminous transmittance, T_v)

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.9.1 แล้ว

6.9.1.1 ต้องไม่น้อยกว่า 80%

6.9.1.2 กรณีตั้งแต่ 50% ขึ้นไปจนถึงน้อยกว่า 80% ต้องระบุข้อความ “ใช้ในเวลากลางวันเท่านั้น” และ/หรือแสดงสัญลักษณ์ดังรูปที่ 6 ไว้ที่แผ่นบังลม



รูปที่ 6 สัญลักษณ์ใช้ในเวลากลางวันเท่านั้น

(6.9.1.2)

6.9.2 สมบัติทางกล

เมื่อทดสอบตามข้อ 10.9.2 แล้ว แผ่นบังลมต้องไม่แตกออกเป็นชิ้นแหลมคม

หมายเหตุ ชิ้นแหลมคม หมายถึง ชิ้นส่วนที่แตกออกแล้วมีมุมใดมุมหนึ่งน้อยกว่า 60°

7. การบรรจุ

7.1 ให้หุ้มห่อหวนกนิรภัยด้วยวัสดุที่เหมาะสม แล้วบรรจุในภาชนะบรรจุที่ป้องกันความเสียหายในการขนส่งได้

8. เครื่องหมายและฉลาก

8.1 ที่หวนกนิรภัยทุกใบ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานนี้
- (2) แบบและชนิด
- (3) ขนาด
- (4) มวล เป็น กรัม หรือ กิโลกรัม ละเอียดยถึง 50 g

- (5) คำเตือน ดังนี้
- (5.1) ต้องใช้สายรัดคางทุกครั้ง
 - (5.2) ไม่ควรนำหมวกนิรภัยที่ได้รับการกระแทกอย่างรุนแรงกลับมาใช้อีก
 - (5.3) ไม่ควรใช้กับเด็กอายุต่ำกว่า 2 ขวบ
 - (5.4) ควรเปลี่ยนหมวกนิรภัยใบใหม่ อย่างน้อยทุก 5 ปี
- (6) สัญลักษณ์ดังรูปที่ 7 เฉพาะหมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าชนิดไม่ป้องกันดวง



รูปที่ 7 สัญลักษณ์หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าชนิดไม่ป้องกันดวง
(ข้อ 8.1 (6))

- (7) เดือน ปีที่ทำ หรือรหัสรุ่นที่ทำ
- (8) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ต้องแสดงชัดเจนและถาวร
ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วย ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

9. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 9.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

10. การทดสอบ

- 10.1 ทั่วไป
ให้ใช้วิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐานนี้หรือวิธีอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า ในกรณีที่มีข้อโต้แย้งให้ใช้วิธีที่กำหนด
ในมาตรฐานนี้
- 10.2 การเตรียมตัวอย่าง
ให้ประกอบแผ่นบังลม (ถ้ามี) เข้ากับหมวกนิรภัยตัวอย่างก่อน จากนั้นจึงนำไปปรับสภาพด้วยตัวทำละลาย
และปรับภาวะตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การปรับภาวะหมวกนิรภัยตัวอย่าง
(ข้อ 10.2)

รายการ	จำนวนหมวกนิรภัยตัวอย่างที่ใช้ปรับภาวะ ใบ		
	ภาวะอุณหภูมิ และความชื้นของ ห้องทดสอบ	ภาวะร้อน	ภาวะฉายแสง อัลตราไวโอเลต และภาวะเปียก
การดุดกิ้นแรงกระแทก	2	1	1
ความคงรูป	2	–	–
สายรัดคาง	1	–	–
การคงตำแหน่งบนศีรษะ (เฉพาะแบบเต็มใบ)	1	–	–

หมายเหตุ กรณีหมวกนิรภัยแบบครึ่งใบ ไม่ต้องทดสอบการคงตำแหน่งบนศีรษะ

10.2.1 การปรับสภาพด้วยตัวทำลาย

ใช้ผ้าฝ้ายรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 150 mm ซึบสารละลายผสมของออกเทน 70% และทอลูอิน 30% ปริมาตรโดยประมาณ 25 ml ให้ชุ่ม แล้วใช้โลมเปลือกนอกหมวกนิรภัยตัวอย่างในรัศมี 50 mm รอบจุดยึดของสายรัดคางเป็นเวลา 5 s ถึง 10 s หลังจากนั้นให้ใช้โลมพื้นที่ส่วนที่เหลือรวมถึงส่วนปกปิดบริเวณคาง (ถ้ามี) ด้วยวิธีเดียวกันเป็นเวลา 10 s ถึง 15 s แล้วปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 30 min ก่อนนำไปปรับภาวะตามข้อ 10.2.2 ถึง ข้อ 10.2.4 ข้อใดข้อหนึ่งต่อไป ดังนี้

10.2.2 กรณีภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ

เก็บหมวกนิรภัยตัวอย่างที่อุณหภูมิ $(25 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์ $(65 \pm 5)\%$ เป็นเวลาอย่างน้อย 4 h

10.2.3 กรณีภาวะร้อน

เก็บหมวกนิรภัยตัวอย่างที่อุณหภูมิ $(50 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ เป็นเวลามากกว่า 4 h แต่ไม่เกิน 6 h

10.2.4 กรณีภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเลตและภาวะเปียก

ฉายแสงที่เปลือกนอกของหมวกนิรภัยตัวอย่างด้วยหลอดไฟซินอนที่ทำจากควอตซ์กำลังไฟ 125 W เป็นเวลา 48 h โดยให้มีระยะห่างระหว่างหลอดไฟกับหมวกนิรภัยตัวอย่าง 25 cm แล้วนำมาพ่นด้วยน้ำที่อุณหภูมิห้อง ด้วยอัตราการพ่น 1 l/min เป็นเวลา 4 h ถึง 6 h

10.3 การทดสอบการดัดกลืนแรงกระแทก (เฉพาะแบบเต็มใบ)

10.3.1 อุปกรณ์

10.3.1.1 ทังกระแทกเป็นเหล็กกล้า (steel) ที่ยึดติดกับฐาน

(1) ทังกระแทกแบบแบนราบ (flat anvil)

มีหน้าสัมผัสแบนราบเป็นรูปวงกลม และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง (130 ± 3) mm ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 ทังกระแทกแบบแบนราบ
(ข้อ 10.3.1.1(1))

(2) ทังกระแทกแบบสัน (kerbstone anvil)

มีลักษณะแบบสามเหลี่ยม มีความชัน $(52.5 \pm 2.5)^\circ$ กับเส้นตั้งฉาก สันของทังกระแทก มีรัศมี (15 ± 0.5) mm สูงอย่างน้อย 50 mm และยาวไม่น้อยกว่า 125 mm ดังรูปที่ 9 โดยการทดสอบจุด B จุด P และจุด R กำหนดให้ทำมุม 45° กับเส้นระนาบกึ่งกลางแนวตั้ง ส่วนการทดสอบจุด X กำหนดให้ขนานกับขอบล่างของหมวกนิรภัยตัวอย่าง



รูปที่ 9 ทังกระแทกแบบสัน
(ข้อ 10.3.1.1(2))

10.3.1.2 ศีรษะทดสอบที่ใช้อุปกรณ์วัดความเร่งแบบ 3 แกน (tridirectional accelerometer) ประกอบได้

- (1) อุปกรณ์วัดความเร่ง ต้องสามารถใช้งานในย่านการวัดได้ถึง 2 000 g โดยไม่เสียหาย และมีมวลไม่เกิน 50 g โดยติดตั้งที่จุด G ภายในศีรษะทดสอบ

หมายเหตุ จุด G คือ จุดที่อยู่บนแกนกลางแนวตั้งได้ระนาบอ้างอิง 1mm ของศีรษะทดสอบ

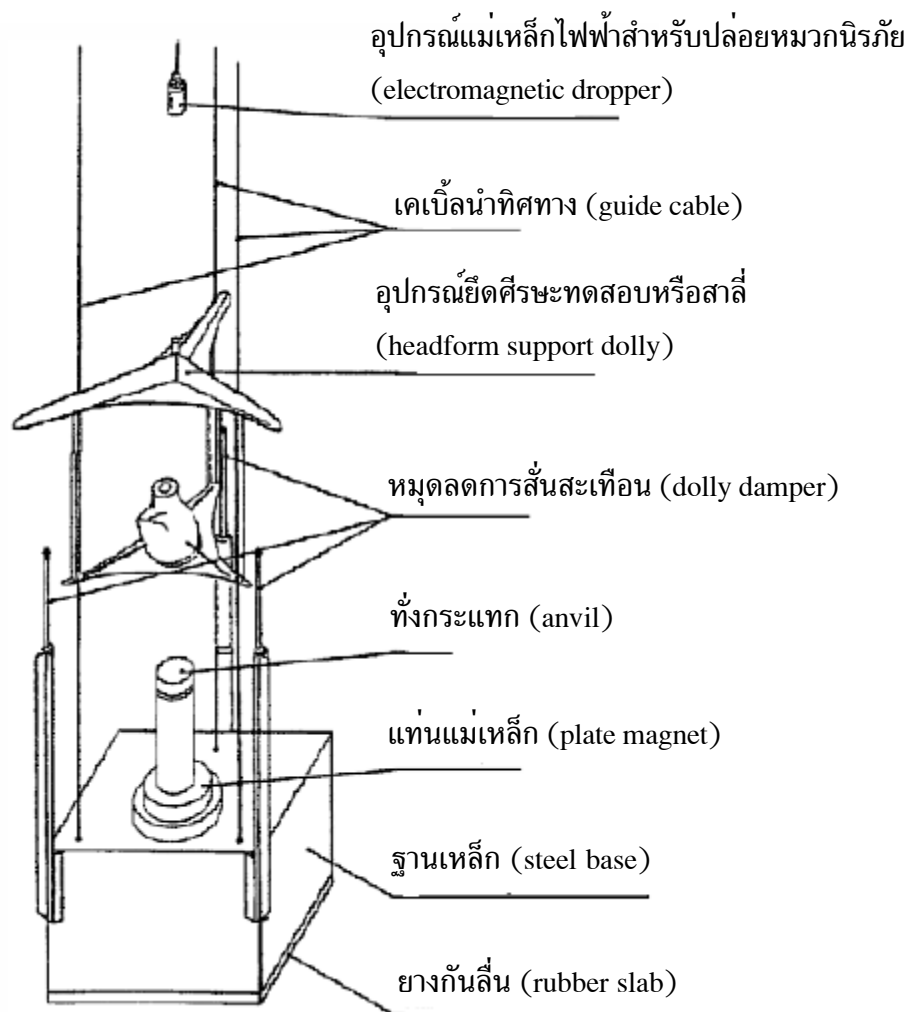
- (2) ศีรษะทดสอบต้องทำด้วยโลหะที่ไม่เกิดความถี่สั่นพ้อง (resonance frequency) ในย่านความถี่ที่ต่ำกว่า 3 000 Hz
- (3) ลักษณะทั่วไปของศีรษะทดสอบ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ลักษณะทั่วไปของศีรษะทดสอบ
(ข้อ 10.3.1.2 (3))

สัญลักษณ์	ขนาด mm	มวล kg
A	500	3.1 ± 0.10
E	540	4.1 ± 0.12
J	570	4.7 ± 0.14
M	600	5.6 ± 0.16
O	620	6.1 ± 0.18

หมายเหตุ หมวกนิริภัยที่มีขนาดไม่ตรงกับศีรษะทดสอบในตารางที่ 5 ให้เลือกศีรษะทดสอบขนาดที่เล็กลง 1 ค่า ยกเว้น หมวกนิริภัยที่มีขนาดใหญ่กว่า 620 mm ให้ใช้ศีรษะทดสอบสัญลักษณ์ O และหมวกนิริภัยที่มีขนาดเล็กกว่า 500 mm ให้ใช้ศีรษะทดสอบสัญลักษณ์ A

10.3.1.3 เครื่องทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก ที่มีลักษณะให้หมวกนิริภัยตกอย่างอิสระกระแทกกับทั้งกระแทก ตัวอย่างดังรูปที่ 10

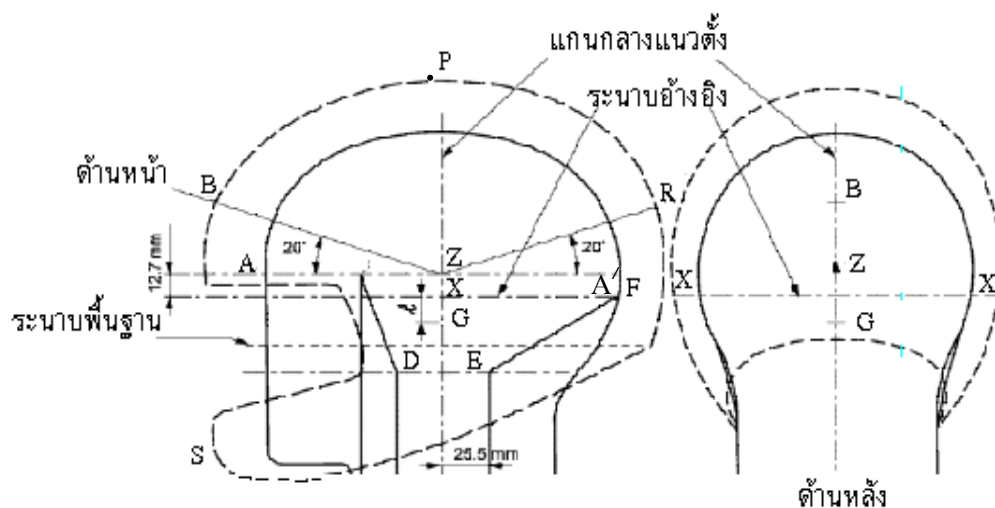


รูปที่ 10 ตัวอย่างเครื่องทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก
(ข้อ 10.3.1.3)

10.3.2 การกำหนดจุดทดสอบและขอบเขตการทดสอบ

ก่อนนำหมวกนิรภัยไปปรับภาวะ ต้องกำหนดจุดทดสอบและขอบเขตการทดสอบ ดังรูปที่ 2 และตารางที่ 2

10.3.3 ตำแหน่งทดสอบ (ดูรูปที่ 11)



รูปที่ 11 ตำแหน่งทดสอบ
(ข้อ 10.3.3)

10.3.3.1 การกำหนดจุดทดสอบต้องเลือกศีรษะทดสอบให้มีขนาดพอดีกับหมวกนิรภัย โดยดูจากข้อ 10.3.3.2 และให้แบ่งจุดทดสอบดังนี้

- B - เป็นจุดทดสอบด้านหน้าของหมวกนิรภัย
- X - เป็นจุดทดสอบด้านข้างของหมวกนิรภัย (ให้เลือกทดสอบด้านใดด้านหนึ่ง)
- P - เป็นจุดทดสอบด้านบนของหมวกนิรภัย
- R - เป็นจุดทดสอบด้านหลังของหมวกนิรภัย
- S - เป็นจุดทดสอบส่วนคางของหมวกนิรภัย ใช้ทดสอบเฉพาะหมวกนิรภัยแบบเต็มใบ

ปิดหน้าชนิดป้องกันคาง โดยปรับภาวะตามข้อ 10.2.2

หมายเหตุ การทดสอบต้องใส่แผ่นบังลมและต้องอยู่ในตำแหน่งปิด

10.3.3.2 การเลือกตำแหน่งกระแทก

- (1) หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้า 1 ใบ ต้องทดสอบ 4 จุด คือ จุด B จุด X จุด P และจุด R ตามลำดับ

หมายเหตุ หมวกนิรภัยแบบเต็มใบปิดหน้าชนิดป้องกันคาง ต้องเพิ่มการทดสอบที่จุด S โดยปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ และใช้ทั้งกระแทกตามข้อ 10.3.1.1 (1)

- (2) หมวกนิรภัยแบบเต็มใบเปิดหน้า 1 ใบ ต้องทดสอบ 3 จุด คือ จุด B จุด P และจุด R ตามลำดับ

10.3.3.3 ความหมายของจุดทดสอบ

- B พื้นที่ส่วนหน้า คือจุดที่อยู่บนเส้นระนาบกึ่งกลางแนวตั้งของหมวกนิรภัย โดยวัดจากจุด Z ขึ้นไป 20° เหนือระนาบ AA'
- X อยู่ด้านซ้ายและขวาของหมวกนิรภัย คือจุดที่เส้นแกนกลางแนวตั้งตัดกับระนาบอ้างอิง และอยู่ต่ำลงมา 12.7 mm จากระนาบ AA'
- R พื้นที่ส่วนหลัง คือจุดที่อยู่บนเส้นระนาบกึ่งกลางแนวตั้งของหมวกนิรภัย โดยวัดจากจุด Z ขึ้นไป 20° เหนือระนาบ AA'
- P มีพื้นที่รัศมี 50 mm อยู่ระหว่างจุดตัดของแกนกลางแนวตั้งกับระนาบกึ่งกลางแนวตั้ง
- S พื้นที่ที่ปกป้องบริเวณใบหน้าส่วนล่าง(คาง) จุดนี้จะอยู่บริเวณแนวขอบมีรัศมี 20° โดยแบ่งจากเส้นระนาบกึ่งกลางแนวตั้งของหมวกนิรภัย

จุด B จุด X และจุด R ให้กระแทกในรัศมี 10 mm

10.3.4 การเลือกใช้ทั้งกระแทกกับหมวกนิรภัยที่ปรับภาวะแล้ว ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเลือกใช้ทั้งกระแทกกับหมวกนิรภัยที่ปรับภาวะแล้ว
(ข้อ 10.3.4)

หมวกนิรภัยที่ปรับภาวะแล้ว	ทั้งกระแทก
ภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ (ข้อ 10.2.2)	ทั้งกระแทกแบบแบนราบ และทั้งกระแทกแบบสัน (การทดสอบจุด S ใช้ทั้งกระแทกแบบแบนราบเท่านั้น)
ภาวะร้อน (ข้อ 10.2.3)	ทั้งกระแทกแบบแบนราบ และทั้งกระแทกแบบสัน
ภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเล็ตและภาวะเปียก (ข้อ 10.2.4)	ทั้งกระแทกแบบแบนราบ และทั้งกระแทกแบบสัน

10.3.5 วิธีทดสอบ

- (1) เมื่อปรับภาวะหมวกนิรภัยครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว นำหมวกนิรภัยสวมเข้ากับศีรษะทดสอบ จากนั้นทดสอบการกระแทกตามจุดทดสอบที่กำหนดไว้
- (2) ทดสอบแรงกระแทกครั้งละ 1 ใบ กระแทกจุดทดสอบละ 1 ครั้ง (ทั้งหมด 4 จุดทดสอบ คือ จุด B จุด X จุด P และจุด R) และต้องทดสอบให้เสร็จภายในเวลา 5 min หลังจากนำออกมาจากการปรับภาวะในการทดสอบ แต่ละจุดสามารถทดสอบต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องหยุดปรับสายรัดคาง แต่การทดสอบที่จุด S หมวกนิรภัยต้องอยู่ตำแหน่งที่ถูกต้องบนศีรษะทดสอบ และต้องรัดสายรัดคางให้แน่นที่สุด
 - (2.1) ภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ ทดสอบโดยใช้หมวกนิรภัย 2 ใบ ดังนี้
 - ใบที่ 1 ให้เลือกกระแทกด้วยทั้งกระแทกแบบแบนราบ 2 จุดทดสอบ และทั้งกระแทกแบบสัน 2 จุดทดสอบ
 - ใบที่ 2 ให้ใช้ทั้งกระแทกที่ตรงกันข้ามกับใบที่ 1 ในแต่ละจุดทดสอบ
 - (2.2) ภาวะร้อน ทดสอบโดยใช้หมวกนิรภัย 1 ใบ กระแทกด้วยทั้งกระแทกแบบแบนราบ 2 จุดทดสอบ และทั้งกระแทกแบบสัน 2 จุดทดสอบ

- (2.3) ภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเล็ตและภาวะเปียก ทดสอบโดยใช้หมวกนิรภัย 1 ใบ กระแทกด้วยทั้งกระแทกแบบแบนราบ 2 จุดทดสอบ และทั้งกระแทกแบบสัน 2 จุดทดสอบ
- (3) ความสูงที่ใช้ในการทดสอบกำหนดเป็นความเร็วในการตกกระแทกของหมวกนิรภัย ดังนี้ หมวกนิรภัยต้องมีความเร็วในการตกกระแทก เท่ากับ $7.5^{+0.15}_0$ m/s โดยใช้ทั้งกระแทกแบบแบนราบ และทั้งกระแทกแบบสัน
- (4) การทดสอบจุด S ใช้ความเร็วในการตกกระแทกของหมวกนิรภัยเท่ากับ $5.5^{+0.15}_0$ m/s โดยใช้ทั้งกระแทกแบบแบนราบเท่านั้น และต้องทดสอบหลังจากทดสอบจุด B จุด X จุด P และจุด R แล้ว
- (5) การวัดความเร็ว ให้วัดที่ตำแหน่ง 1 cm และ 6 cm ก่อนการกระแทกโดยให้มีความแม่นยำ 1% แล้ววัดค่าความเร่งและเกณฑ์การบาดเจ็บที่ศีรษะ ให้รายงานผลทุกจุดทดสอบ

10.4 การทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก (เฉพาะแบบครึ่งใบ)

10.4.1 อุปกรณ์

10.4.1.1 ทั้งกระแทกเป็นเหล็กกล้า

(1) ทั้งกระแทกแบบแบนราบ

มีหน้าสัมผัสแบนราบเป็นรูปวงกลม และมีเส้นผ่านศูนย์กลาง (130 ± 3) mm ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ทั้งกระแทกแบบแบนราบ
(ข้อ 10.4.1.1 (1))

(2) ทั้งกระแทกแบบหัวกลม (hemi anvil)

มีลักษณะเป็นทรงครึ่งวงกลม รัศมี (48 ± 1) mm ดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 ทั้งกระแทกแบบหัวกลม
(ข้อ 10.4.1.1 (2))

10.4.1.2 ศีรษะทดสอบที่สามารถประกอบอุปกรณ์วัดความเร่งแบบแกนเดียว (uni axial accelerometer) สามารถใช้งานในย่านการวัดได้ถึง 2 000 g โดยไม่เสียหาย ซึ่งมีขนาดและมวล ดังนี้ และภาคผนวก ข.

(1) ขนาดเล็ก มวล $3.5^{+0}_{-0.063}$ kg

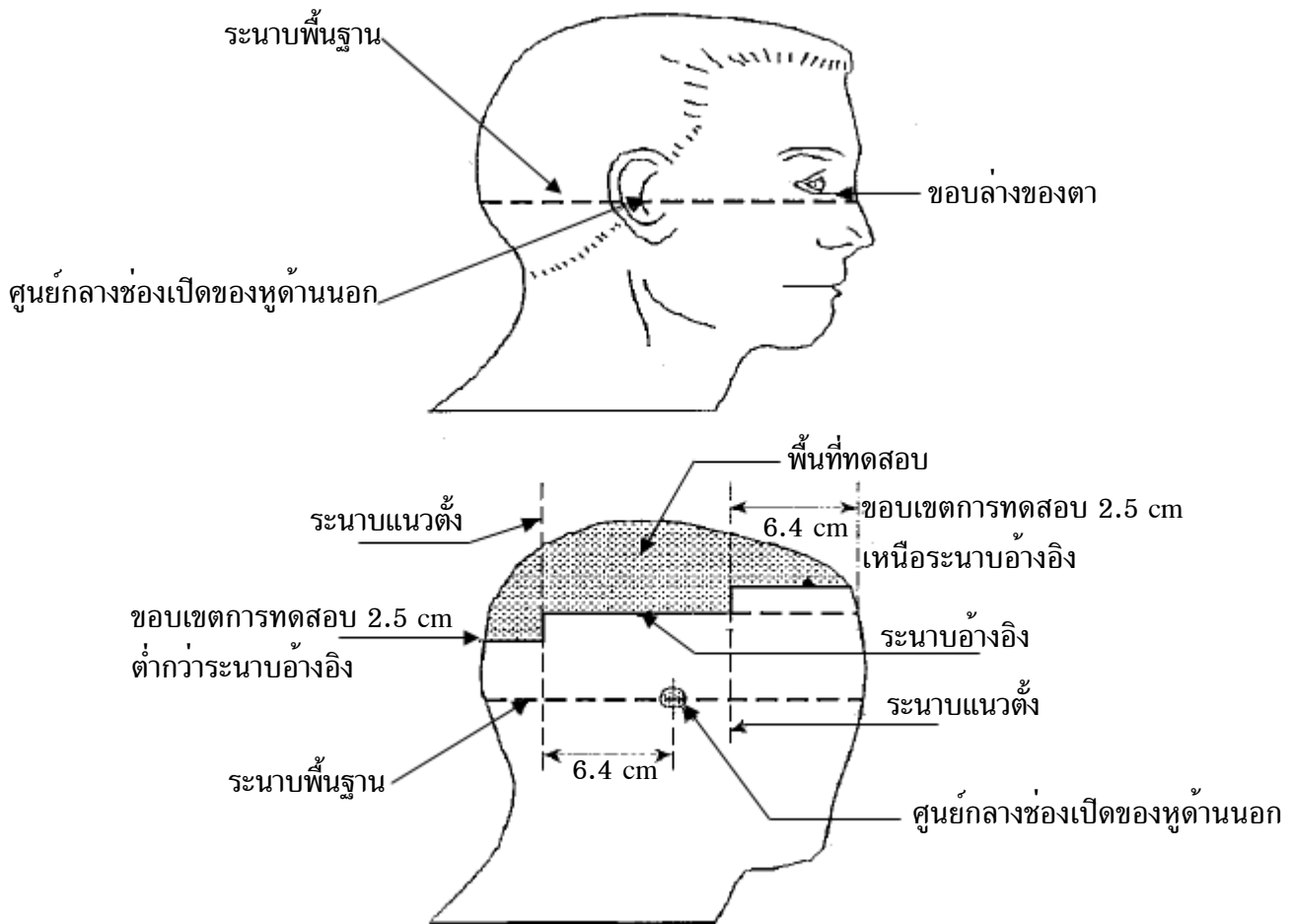
(2) ขนาดกลาง มวล $5.0^{+0}_{-0.090}$ kg

(3) ขนาดใหญ่ มวล $6.1^{+0}_{-0.108}$ kg

10.4.1.3 เครื่องทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก ที่มีลักษณะให้หมวกนิรภัยตกลงมากระทบกับทั้งกระแทกแบบรางเดียว

10.4.2 การกำหนดจุดทดสอบและขอบเขตการทดสอบ

(1) ก่อนนำหมวกนิรภัยไปรับภาวะ ต้องกำหนดจุดทดสอบและขอบเขตการทดสอบ ดังรูปที่ 14 โดยต้องเลือกศีรษะทดสอบให้มีขนาดที่เหมาะสมกับหมวกนิรภัย



รูปที่ 14 การกำหนดจุดทดสอบและขอบเขตการทดสอบ
(ขอ 10.4.2 (1))

- (2) หมวกนิรภัย 1 ใบ ต้องทดสอบ 4 จุด คือ ด้านบน ด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง (ข้างใดข้างหนึ่ง) จุดกระแทกและชนิดของทั้งกระแทกเลือกโดยห้องปฏิบัติการ โดยจุดทดสอบด้านหน้า ด้านหลัง และด้านข้าง (ข้างใดข้างหนึ่ง) ต้องอยู่ห่างกันมากกว่า $1/6$ ของเส้นรอบวงภายนอกที่ยาวที่สุดของหมวกนิรภัยและต้องอยู่เหนือขอบเขตการทดสอบ
- หมายเหตุ - ยกเว้นด้านบน

10.4.3 วิธีทดสอบ

- (1) นำหมวกนิรภัยที่กำหนดจุดทดสอบแล้วไปปรับภาวะเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 h
- (2) เมื่อปรับภาวะหมวกนิรภัยครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว นำหมวกนิรภัยสวมเข้ากับศีรษะทดสอบ แล้วทดสอบการกระแทกตามจุดที่กำหนดไว้ โดยจุดทดสอบ 1 จุด จะทดสอบพร้อมกันทุกภาวะ เช่น จุดทดสอบด้านหน้าต้องทดสอบภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ ภาวะร้อน และภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเล็ตและภาวะเปียก เรียงลำดับไปจนครบ จากนั้นเปลี่ยนจุดทดสอบด้านขวาก็ให้ทดสอบเรียงลำดับตามภาวะต่าง ๆ ดังข้างต้น เพื่อป้องกันไม่ให้หมวกนิรภัยที่ปรับภาวะแล้วอยู่นอกภาวะเกินเวลาที่กำหนด

หมายเหตุ หมวกนิรภัยสามารถอยู่นอกภาวะที่กำหนดได้ไม่เกิน 4 min ถ้าเกิน 4 min ต้องนำหมวกนิรภัยไปปรับภาวะอีกครั้งเป็น 3 เท่า ของเวลาที่เกินไป เช่น ถ้านำหมวกนิรภัยออกมาจากการปรับภาวะเป็นเวลา 6 min ซึ่งเกินจากที่กำหนด 2 min ต้องนำหมวกนิรภัยกลับไปปรับภาวะอีกครั้งเป็นเวลา 6 min ก่อนจะนำออกมาทดสอบต่อไปได้ แต่ถ้าเทียบอัตราส่วนแล้วต้องนำหมวกนิรภัยกลับไปปรับภาวะอีกครั้งเกิน 12 h ให้ทำการทดสอบใหม่ทั้งหมด

- (3) ทดสอบการกระแทกจุดทดสอบละ 2 ครั้ง โดย 2 จุดแรกให้ทดสอบด้วยทั้งกระแทกแบบแบนราบ ใช้ความเร็วในการกระแทก 5.7 m/s ถึง 6.0 m/s (ความสูงประมาณ 183 cm) และอีก 2 จุด ที่เหลือให้ทดสอบด้วยทั้งกระแทกแบบหัวกลม ใช้ความเร็วในการกระแทก 4.94 m/s ถึง 5.2 m/s (ความสูงประมาณ 137 cm)

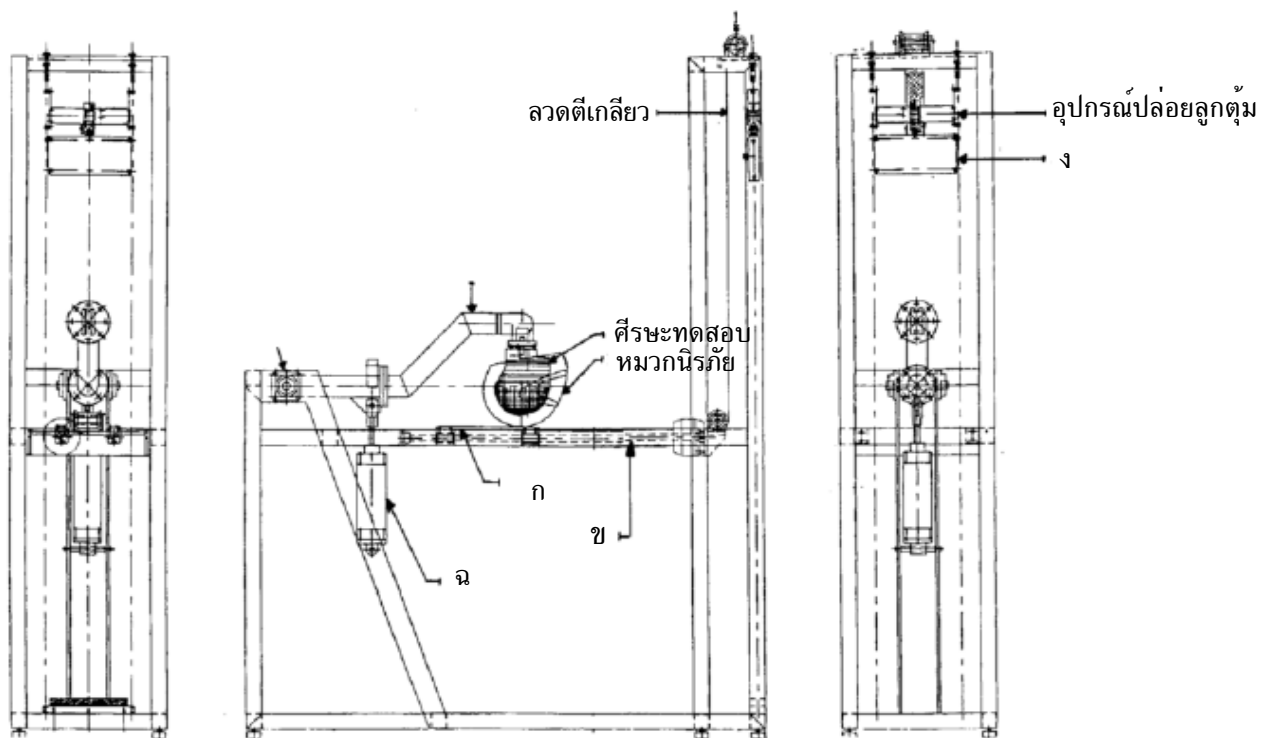
หมายเหตุ ให้ใช้ความเร็วในการตกกระแทกเป็นหลัก เพราะความสูงอาจคลาดเคลื่อนได้จากค่าความผิดของรางทดสอบ

10.5 การทดสอบส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวกและผิวเปลือกหมวก

10.5.1 เครื่องทดสอบ ดังรูปที่ 15

- (1) รายละเอียดเครื่องทดสอบ
- ก) เป็นแคร่ (carriage) ที่เคลื่อนที่ในแนวราบ
- กรณีทดสอบส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวก
ให้นำแท่งขอบเงื่อนไขมาประกอบกับแคร่ตามข้อ 10.5.1 (2.1)
 - กรณีทดสอบผิวเปลือกหมวก
ให้ติดกระดาษทรายบนแคร่ตามข้อ 10.5.1 (2.2)
- ข) เป็นรางรับแคร่ในแนวราบ

- ค) เป็นรอกหรือล้อ พร้อมลวดหรือสายรัดหรือตัวยึดที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันและพับงอ(flexible) ได้ โดยมีปลายหนึ่งยึดติดกับแคร่และอีกปลายหนึ่งยึดติดกับลูกตุ้ม
- ง) เป็นลูกตุ้ม
- จ) เป็นแขนหรือคานยึดอุปกรณ์ยึดศีรษะทดสอบ ให้อยู่ในตำแหน่งทดสอบ และมีระบบปรับขึ้น-ลงได้
- ฉ) เป็นระบบสำหรับปรับระยะศีรษะทดสอบ
- ช) เป็นอุปกรณ์ยึดศีรษะทดสอบและให้แรงบนศีรษะทดสอบในลักษณะตั้งฉากกับแคร่



รูปที่ 15 เครื่องทดสอบส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวกและผิวเปลือกหมวก
(ข้อ 10.5.1)

(2) แคร่

(2.1) การทดสอบส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวก

บริเวณกึ่งกลางของแคร่ ประกอบด้วยแท่งขอบเนียนทำจากแท่งโลหะชุบแข็งที่ผิวหนา 0.5 mm สูง 6 mm กว้าง 25 mm ที่ขอบมนบนสุดมีรัศมี ความโค้ง 1 mm ที่สันตามแนวยาว แคร่และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องมีมวลรวม $5.0^{+3.0}_{-0.2}$ kg

(2.2) การทดสอบผิวเปลือกหมวก

ติดกระดาษทรายตาม มอก. 1151 ชนิดเคลือบด้วยอะลูมิเนียมออกไซด์เบอร์ 80 ความยาว $300^{+3.0}_0$ mm บนแคร่ให้แน่น ส่วนของแคร่ที่ไม่ได้ติดกระดาษทรายยาว (80 ± 1) mm และมีความสูงกว่าบริเวณที่ติดกระดาษทราย (0.5 ± 0.1) mm

- (3) ลูกตุ้ม
ต้องมีมวล $15.0^{+5.0}_0$ kg

10.5.2 การเลือกจุดทดสอบ

การทดสอบแรงเฉือนต้องทดสอบทุกส่วนที่ยื่นจากเปลือกหวมกนิรภัยเกิน 2 mm ส่วนการทดสอบแรงเสียดทานให้ทดสอบบริเวณที่มีแรงเสียดทานสูงสุด

หมายเหตุ บริเวณที่ไม่ต้องทดสอบ คือ ส่วนขอบของเปลือกหวมกนิรภัย ส่วนบนสุด และส่วนล่างสุดของแผ่นบังลมที่มีขอบเขตข้างละ 120° จากพื้นที่ระนาบกึ่งกลางแนวตั้ง

10.5.3 วิธีทดสอบ

10.5.3.1 ส่วนยื่นออกจากเปลือกหวมกตั้งแต่ 2 mm ขึ้นไป รวมกะบังหวมก (ถ้ามี)

- (1) สวมหวมกนิรภัยเข้ากับศีรษะทดสอบที่ประกอบกับอุปกรณ์ช โดยปรับให้จุดทดสอบอยู่บนแคร่ในตำแหน่งที่ขวางการเคลื่อนที่ของแท่งขอบเฉือน และห่างจากแท่งขอบเฉือน 50 mm
- (2) ให้แรง $400.0^{+10.0}_0$ N บนหวมกนิรภัยกับพื้นผิวของแคร่ โดยใช้อุปกรณ์กำเนิดแรงด้วยกระบอกลม
- (3) ปลดปล่อยลูกตุ้ม ณ ที่ระยะความสูง $500.0^{+5.0}_0$ mm เพื่อให้แท่งขอบเฉือนเคลื่อนไปกระแทกส่วนยื่น

10.5.3.2 ผิวเปลือกหวมก

- (1) ติดกระดาษทรายบนแคร่ตามข้อ 10.5.1 (2.2)
- (2) วางหวมกนิรภัยที่ประกอบกับศีรษะทดสอบแล้วบนแคร่ส่วนที่ไม่ได้ติดกระดาษทราย ให้แรง $400.0^{+10.0}_0$ N บนหวมกนิรภัยกับพื้นผิวของแคร่ โดยใช้อุปกรณ์กำเนิดแรงด้วยกระบอกลม
- (3) ปลดปล่อยลูกตุ้ม ณ ที่ระยะความสูง $300.0^{+5.0}_0$ mm และให้เปลี่ยนกระดาษทรายทุกครั้งที่ทดสอบ

10.6 การทดสอบความคงรูป

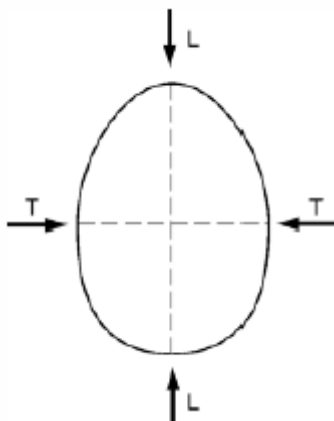
10.6.1 เครื่องทดสอบ

เป็นเครื่องกำเนิดแรงที่สามารถกำหนดอัตราการเพิ่มแรงต่อหน่วยเวลาได้ ประกอบด้วยแผ่นกด 2 แผ่นทำจากโลหะผิวเรียบที่มีขนาดครอบคลุมพื้นที่วงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง อย่างน้อย 65 mm

10.6.2 วิธีทดสอบ

ให้ใช้หวมกนิรภัยทดสอบ 1 ใบ ต่อการกด 1 แกน ดังนี้

- (1) นำหวมกนิรภัยที่ผ่านการปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบแล้ว ติดตั้งในทิศทาง LL (ตามรูปที่ 16) เบื้องต้นให้กดด้วยแรง 30 N ด้วยความเร็วอย่างน้อย 20 mm/min แล้วค้างไว้ 2 min จากนั้นให้วัดระยะห่างของแผ่นกด บันทึกเป็นระยะ L_0 แล้วเพิ่มแรงอีก 100 N ด้วยความเร็วอย่างน้อย 20 mm/min แล้วค้างไว้ 2 min จากนั้นให้เพิ่มแรงอีกครั้งละ 100 N จนแรงกดครบ 630 N แล้ววัดระยะห่างระหว่างแผ่นกด บันทึกเป็นระยะ L_1 ให้รายงานผลของระยะยุบตัว โดยคำนวณจากผลต่างของระยะ L_1 กับ L_0



รูปที่ 16 แกนของแรงกด
(ข้อ 10.6.2 (1))

(2) ให้ลดแรงกดลงเหลือ 30 N ด้วยความเร็วอย่างน้อย 20 mm/min แล้ววัดระยะห่างของแผ่นกดอีกครั้ง บันทึกเป็นระยะ L_2 ให้รายงานผลของระยะยุบตัวโดยคำนวณจากผลต่างของระยะ L_2 กับ L_0

(3) ให้ใช้หมวกนิรภัยใบใหม่และติดตั้งในทิศทาง TT แล้วปฏิบัติตามข้อ (1) และข้อ (2) อีกครั้ง

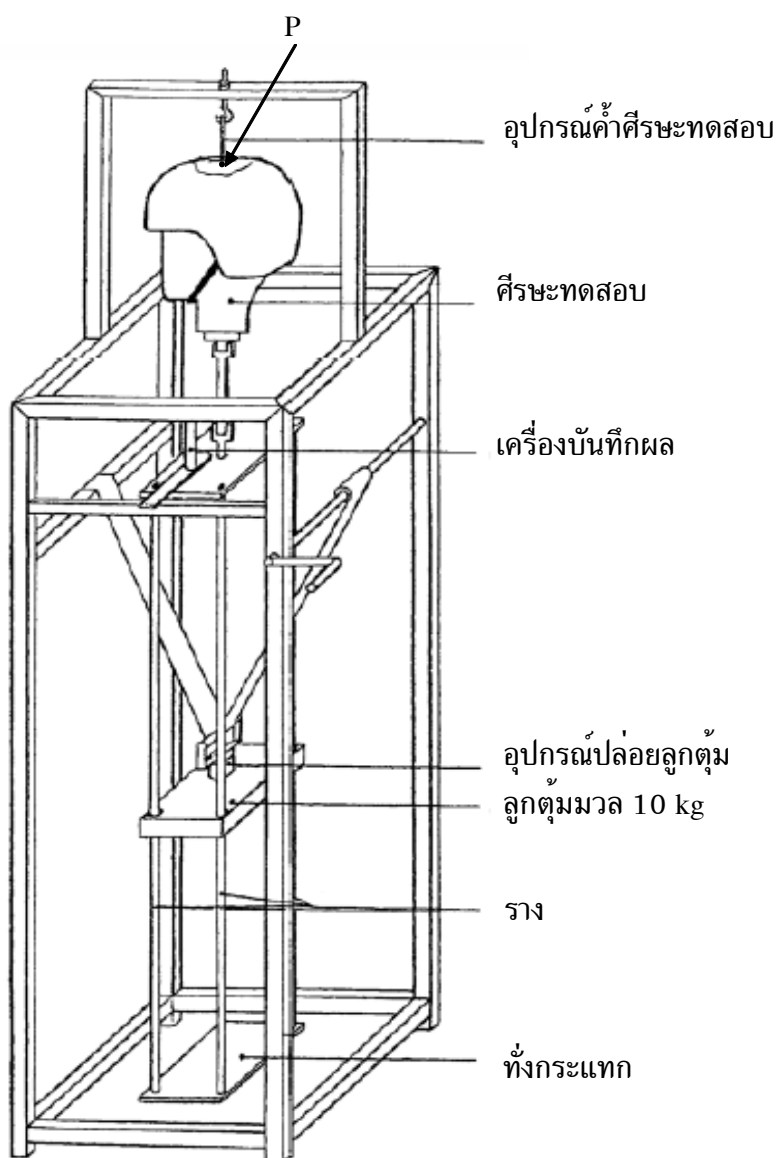
หมายเหตุ LL คือ ด้านหน้าที่จุดกระแทก B และด้านหลังของหมวกนิรภัย

TT คือ ด้านซ้ายและด้านขวาของหมวกนิรภัย

10.7 การทดสอบสายรัดคาง

10.7.1 นำหมวกนิรภัยที่ผ่านการปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบแล้วสวมเข้ากับศีรษะทดสอบ แล้วรัดสายรัดคางให้แน่นตามสภาพการใช้งานปกติและแขวนเข้ากับเครื่องทดสอบ (รูปที่ 17) ที่จุด P ที่มีอุปกรณ์ถ่วงเบี่ยงต้น* โดยให้ศีรษะทดสอบและอุปกรณ์ถ่วงเบี่ยงต้นมีมวลรวม (15 ± 0.5) kg

หมายเหตุ * หมายถึง รางและทั้งกระแทก



รูปที่ 17 เครื่องทดสอบสายรัดคาง
(ข้อ 10.7.1)

10.7.2 บันทึกตำแหน่งเริ่มต้นของสายรัดคางก่อนปล่อยลูกตุ้ม

10.7.3 ปล่อยลูกตุ้มมวล (10 ± 0.1) kg ที่ความสูง (750 ± 5) mm แล้ววัดระยะของสายรัดคางที่ยึดออกจากข้อ 10.7.2

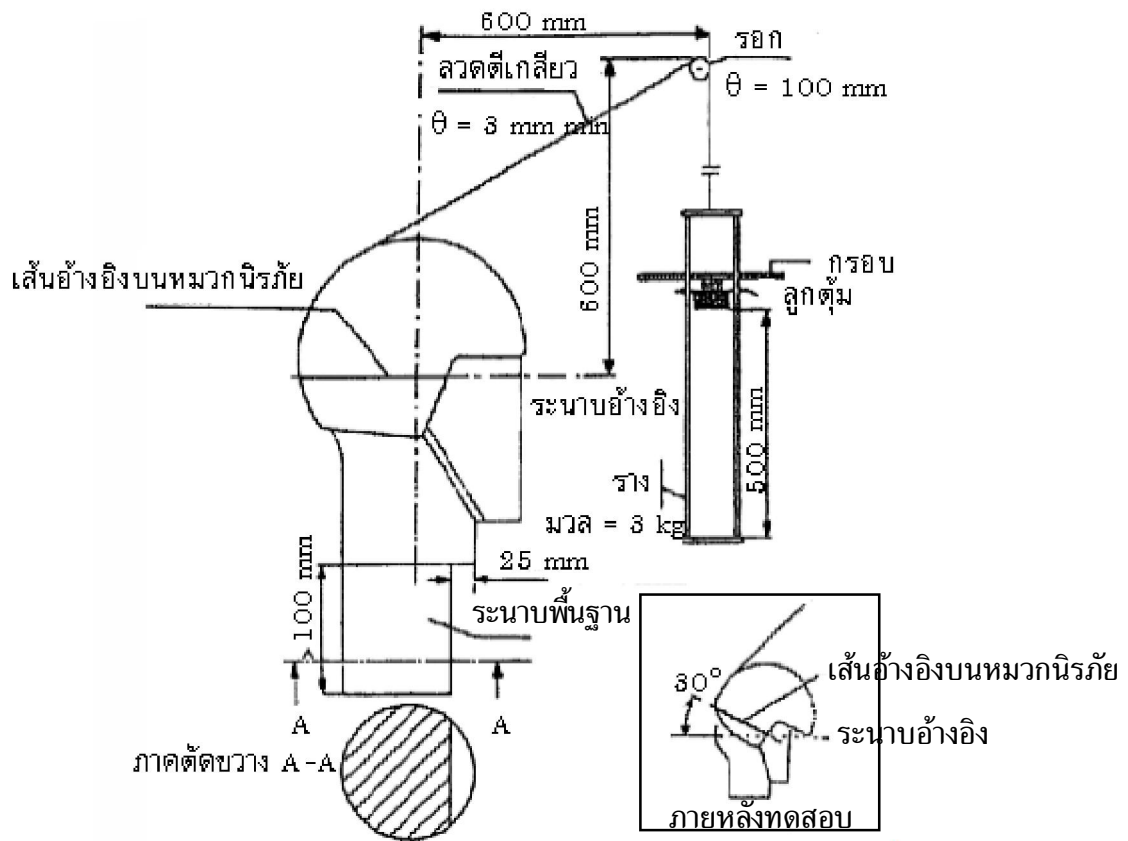
10.7.4 หลังจากปล่อยลูกตุ้มแล้ว เป็นเวลา 2 min นำลูกตุ้มออก วัดระยะของสายรัดคางที่ยึดออกจากข้อ 10.7.2

10.7.5 เมื่อทดสอบเสร็จให้ถอดหมวกนิรภัยออกจากค้ำหัดทดสอบ แล้วพิจารณาว่าถอดออกได้ง่ายหรือไม่

10.8 การทดสอบการคงตำแหน่งบนค้ำหัด (เฉพาะแบบเต็มใบ)

10.8.1 เลือกค้ำหัดทดสอบตามตารางที่ 2 ให้ตรงกับหมวกนิรภัยตัวอย่าง นำหมวกนิรภัยที่ผ่านการปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบแล้วสวมกับค้ำหัดทดสอบที่เลือกไว้ แล้วนำไปติดตั้งที่เครื่องทดสอบ ชุดรางและอุปกรณ์ปล่อยลูกตุ้มต้องมีมวลรวม (3.0 ± 0.1) kg

10.8.2 นำตะขอกึ่งกลางที่ขอบด้านหลังของหมวกนิรภัย ตรงกึ่งกลางของระนาบแกนตั้ง ดังรูปที่ 18



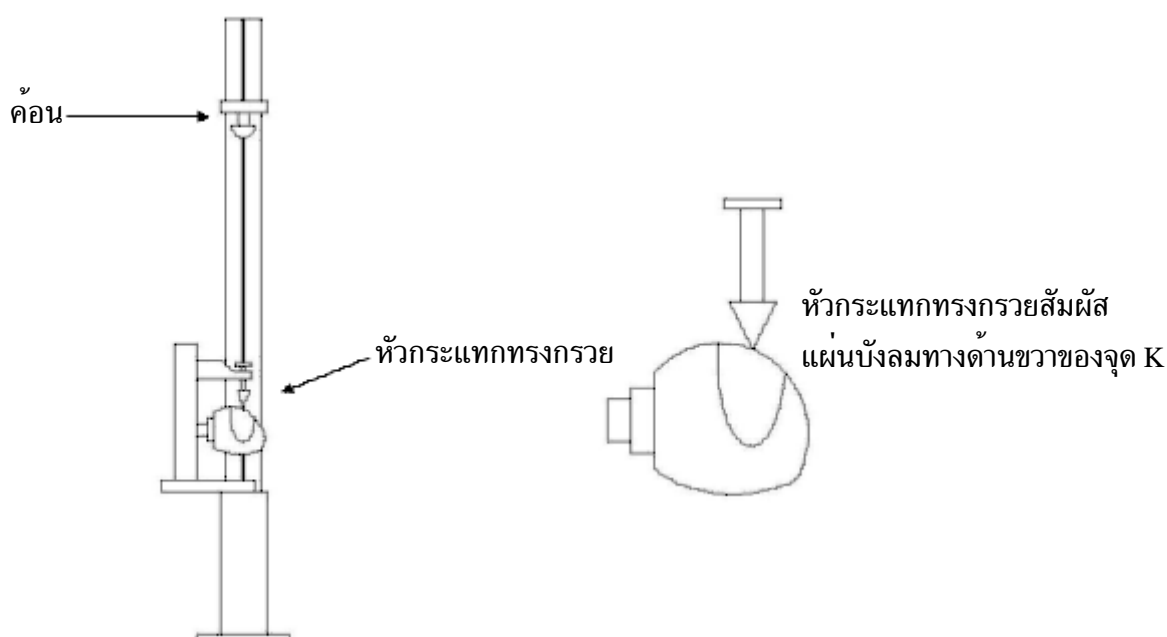
รูปที่ 18 เครื่องทดสอบการคงตำแหน่งบนศีรษะ
(ข้อ 10.8.2)

- 10.8.3 กำหนดเส้นอ้างอิงสำหรับวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปบนหมวกนิรภัยโดยให้อยู่บนแนวเดียวกับระนาบอ้างอิงของศีรษะทดสอบ
- 10.8.4 ปลอยลูกตุ้มมวล (10 ± 0.1) kg ที่ความสูง (0.5 ± 0.01) m
- 10.8.5 วัดมุมระหว่างเส้นอ้างอิงบนหมวกนิรภัยและระนาบอ้างอิงของศีรษะทดสอบที่เปลี่ยนแปลงไป
- 10.9 การทดสอบคุณลักษณะแผ่นบังลม (ถ้ามี)
- 10.9.1 การทดสอบการส่งผ่านแสง
- (1) นำแผ่นบังลมที่ปรับภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเล็ต เป็นเวลา 48 h แล้ว ตัดให้มีขนาด 50 mm X 50 mm
 - (2) นำแผ่นบังลมจากข้อ 10.9.1 (1) มาปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ
 - (3) ทำความสะอาดผิวหน้าของแผ่นบังลมที่ใช้ทดสอบด้วยสารชะล้างหรือสารซักฟอก (detergent) ที่มีความเข้มข้น 1% โดยปริมาตร แล้วล้างออกด้วยน้ำกลั่น จากนั้นเช็ดให้แห้งด้วยผ้าลินินที่สะอาดไร้คราบและฝุ่น
 - (4) หาค่าการส่งผ่านแสงด้วยเครื่องสเปกโตรมิเตอร์โดยฉายรังสีบนแผ่นบังลมในแนวตั้ง ที่ช่วงความยาวคลื่น 380 nm ถึง 780 nm

10.9.2 การทดสอบสมบัติทางกล

10.9.2.1 เครื่องทดสอบ ต้องมีลักษณะดังนี้ (ดูรูปที่ 19)

หัวกระแทกทรงกรวย มวล	$0.3 \text{ kg} \pm 10 \text{ g}$
มุมปลายแหลมของหัวกระแทกทรงกรวย	$60^\circ \pm 1^\circ$
รัศมีของผิวหน้าด้านบนหัวกระแทกทรงกรวย	0.5 mm
ค้อน มวล	$3 \text{ kg} \pm 25 \text{ g}$



รูปที่ 19 เครื่องทดสอบสมบัติทางกล
(ขอ 10.9.2.1)

10.9.2.2 วิธีทดสอบ

- (1) นำแผ่นบั้งลมที่ปรับภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเลต เป็นเวลา 48 h แล้ว ติดตั้งกับหมวกนิรภัย จากนั้นนำไปปรับภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ แล้วสวมหมวกนิรภัยเข้ากับศีรษะทดสอบ
- (2) ปรับระยะการตกกระแทกของหัวกระแทกทรงกรวยให้สามารถหยุดในตำแหน่งที่ไม่น้อยกว่า 5 mm จากศีรษะทดสอบ
- (3) ปรับศีรษะทดสอบและแผ่นบั้งลมให้ปลายหัวกระแทกทรงกรวยสัมผัสที่จุด K บนแผ่นบั้งลม (รูปที่ 3 และรูปที่ 4)
- (4) ปลดปล่อยค้อนที่ความสูง $(1 \pm 0.005) \text{ m}$ โดยวัดระยะที่ผิวหน้าด้านบนของหัวกระแทกทรงกรวย กับผิวหน้าด้านล่างของค้อน จากนั้นตรวจสอบลักษณะการแตกของแผ่นบั้งลม

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน (ข้อ 9.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมวกนิรภัยแบบ ชนิด และขนาดเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน โดยกรรมวิธีเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบ หรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป (ยกเว้นแผ่นบังลม) มวล การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก
- ก.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันตามจำนวนที่กำหนดในตารางที่ ก.1
- ก.2.1.2 จำนวนตัวอย่างที่ไม่เป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 6.1.1 ถึงข้อ 6.1.8 ข้อ 6.2 ข้อ 7. และข้อ 8. ในแต่ละรายการ ต้องไม่เกินเลขจำนวนที่ยอมรับที่กำหนดในตารางที่ ก.1 จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.1 แผนการชักตัวอย่างสำหรับการทดสอบขนาด ลักษณะทั่วไป (ยกเว้นแผ่นบังลม)

มวล การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก (ข้อ ก.2.1)

ขนาดรุ่น ใบ	ขนาดตัวอย่าง ใบ	เลขจำนวนที่ยอมรับ
ไม่เกิน 500	20	2
501 ถึง 1 200	32	3
1 201 ถึง 3 200	50	5
เกิน 3 200	80	7

- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป (เฉพาะแผ่นบังลม) และคุณลักษณะแผ่นบังลม
- ก.2.2.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว โดยวิธีสุ่มจำนวน 7 ใบ ใช้ทดสอบแผ่นบังลมรายละเอียดตามตารางที่ ก.2
- ก.2.2.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.1.9 และข้อ 6.9 ทุกรายการ จึงจะถือว่าแผ่นบังลมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.2 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบแผ่นบังลม
(ข้อ ก.2.2.1)

ข้อ	รายการ	จำนวนตัวอย่าง ใบ
6.1.9	ข้อบกพร่อง	1
6.1.9.1 (1)	ขอบล่างของแผ่นบังลม	
6.1.9.1 (2)	ปุ่มที่ใช้ดันสำหรับเปิดแผ่นบังลม	
6.1.9.1 (3)	อุปกรณ์สำหรับล็อกแผ่นบังลม	
6.1.9.2 (1)	เมื่อยกแผ่นบังลมขึ้น และมุมเปิด	
6.1.9.2 (2)	เมื่อปิดแผ่นบังลม	
6.1.9.2 (3)	การปรับ	
6.9.1	การส่งผ่านแสง	3
6.9.2	สมบัติทางกล	3

ก.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก ความคงรูป สายรัดคาง และการคงตำแหน่งบนศีรษะ

ก.2.3.1 กรณีแบบเต็มใบ

ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว โดยวิธีสุ่มจำนวน 8 ใบ ใช้ทดสอบรายละเอียดตามตารางที่ ก.3

ก.2.3.2 กรณีแบบครึ่งใบ

ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว โดยวิธีสุ่มจำนวน 7 ใบ ใช้ทดสอบรายละเอียดตามตารางที่ ก.3

ก.2.3.3 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.3 (เฉพาะแบบเต็มใบ) หรือข้อ 6.4 (เฉพาะแบบครึ่งใบ) แล้วแต่กรณี ข้อ 6.6 ข้อ 6.7 และ ข้อ 6.8 (เฉพาะแบบเต็มใบ) ทุกรายการ จึงจะถือว่าหวมกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ก.3 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ทดสอบการดูดกลืนแรงกระแทก
ความคงรูป สายรัดคาง และการคงตำแหน่งบนศีรษะ
(ข้อ ก.2.3.1 และข้อ ก.2.3.2)

ข้อ	รายการ	จำนวนตัวอย่าง (ใบ)		
		ภาวะอุณหภูมิและความชื้นของห้องทดสอบ	ภาวะร้อน	ภาวะฉายแสงอัลตราไวโอเลตและภาวะเปียก
6.3	การดูดกลืนแรงกระแทก - กรณีแบบเต็มใบ	2	1	1
6.4	การดูดกลืนแรงกระแทก - กรณีแบบครึ่งใบ			
6.6	ความคงรูป	2	-	-
6.7	สายรัดคาง	1	-	-
6.8	การคงตำแหน่งบนศีรษะ (เฉพาะแบบเต็มใบ)	1	-	-

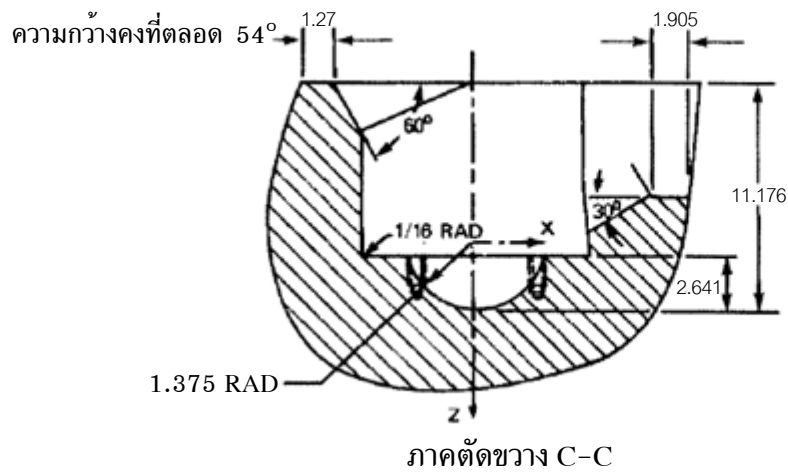
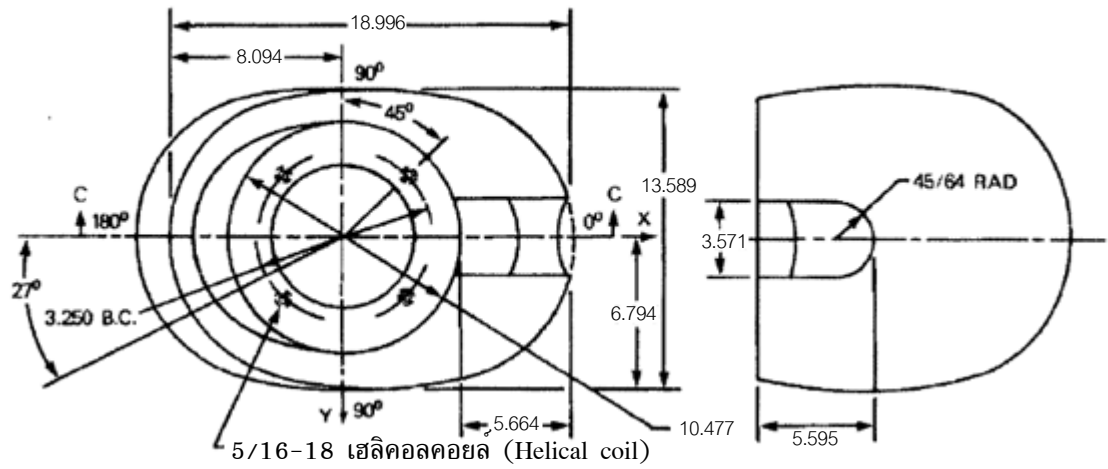
ก.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบส่วนยื่นออกจากเปลือกหมวกและผิวเปลือกหมวก

ก.2.4.1 ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบจากข้อ ก.2.1 แล้ว โดยวิธีสุ่มจำนวน 1 ใบ

ก.2.4.2 ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 6.5 ทุกรายการ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

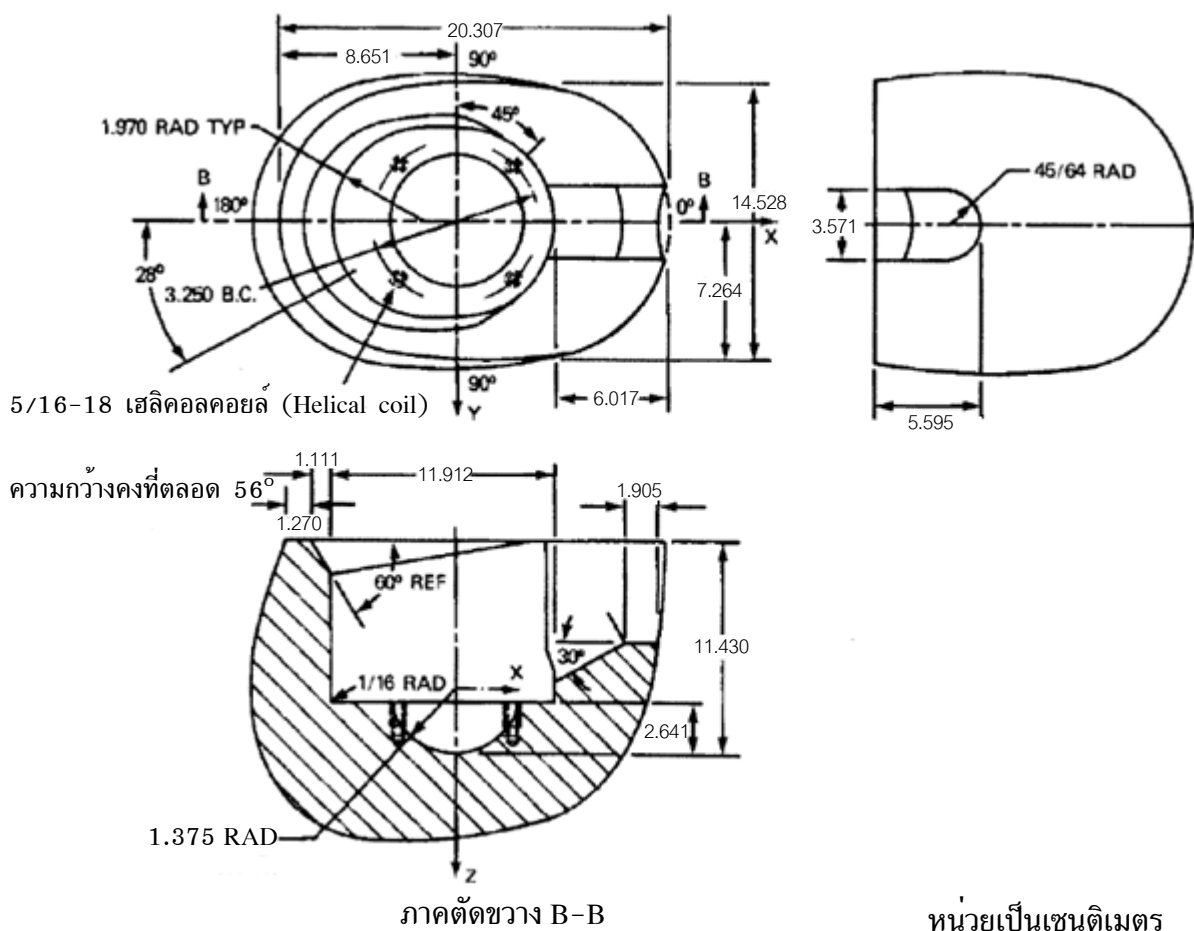
ก.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมวกนิรภัยต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1.2 และ ข้อ ก.2.2.2 ข้อ ก.2.3.3 และข้อ ก.2.4.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมวกนิรภัยรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้



หน่วยเป็นเซนติเมตร

รูปที่ ข.2 ศีรษะทดสอบขนาดกลาง
(ข้อ 4.1.2 และข้อ 10.4.1.2)



รูปที่ ข.3 สีรษะทดสอบขนาดใหญ่
(ข้อ 4.1.2 และข้อ 10.4.1.2)

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์หน่วย

สัญลักษณ์หน่วยในมาตรฐานนี้ใช้ตามระบบหน่วยระหว่างประเทศ (System International Units ; SI) หรือที่เรียกหน่วยเอสไอ ดังกำหนดในตารางที่ ค.1

ตารางที่ ค.1 สัญลักษณ์หน่วย

สัญลักษณ์	ชื่อ
mm	มิลลิเมตร (millimetre)
°	องศา (degree)
cm ²	ตารางเซนติเมตร (square centimetre)
g	กรัม (gram)
g	ความเร่งมาตรฐาน (standard acceleration, $1g = 9.8 \text{ m/s}^2$)
ms	มิลลิวินาที (millisecond)
m/s ²	เมตรต่อวินาทีกำลังสอง (metre per second squared)
N	นิวตัน (newton)
kg	กิโลกรัม (kilogram)
s	วินาที (second)
min	นาที (minute)
h	ชั่วโมง (hour)
°C	องศาเซลเซียส (degree celsius)
w	วัตต์ (watt)
ℓ/min	ลิตรต่อนาที (litre per minute)
H _z	เฮิรตซ์ (hertz)
m/s	เมตรต่อวินาที (metre per second)
cm	เซนติเมตร (centimetre)
mm/min	มิลลิเมตรต่อนาที (millimetre per minute)
m	เมตร (metre)
nm	นาโนเมตร (nanometre)