

交通部

臺灣新車安全評等計畫

(TNCAP)

3.9 行人保護試驗規章

V1.2
2025 年 1 月

目 錄

3.9.1 車輛整備	1
3.9.2 開展式系統之車輛評等	2
3.9.3 車輛標記	10
3.9.4 頭部模型數據	25
3.9.5 頭部模型驗證試驗	27
3.9.6 上腿部模型與腿部模型衝擊點判定	28
3.9.7 記錄衝擊點位置	29
3.9.8 行人衝擊試驗表現	30
3.9.9 腿部模型試驗	32
3.9.10 保險桿之上腿部模型試驗	36
3.9.11 WAD775mm 之上腿部模型試驗	37
3.9.12 頭部模型試驗	39
3.9.13 名詞釋義	41

3.9.1 車輛整備

3.9.1.1 空車重量

- 3.9.1.1.1 燃油箱之容量依車輛業者宣告，該容量於本規章稱為「燃油箱容量」(Fuel tank capacity)。
- 3.9.1.1.2 利用虹吸原理盡可能抽出油箱內之燃油，再讓車輛運轉至燃油耗盡。
- 3.9.1.1.3 重新於燃油箱內，加入相當於燃油箱容量之燃油（或相等重量之水或其他配重）。
- 3.9.1.1.4 檢查油位，若需要可加至最高位。同樣地，其他液體若需要亦可加至最高位。
- 3.9.1.1.5 確認車上已備有備胎及其他隨車工具。除此之外，車內不應有其他物品。
- 3.9.1.1.6 確認所有輪胎已依車輛業者指示之半負載(Half load)進行充氣。
- 3.9.1.1.7 若能自保險桿移除，則移除前方車牌及車牌架/框。
- 3.9.1.1.8 測量前軸及後軸重量，並計算車輛之總重量。此重量即為車輛「空車重量」，將該數據記錄於試驗資料。

3.9.1.2 配重

- 3.9.1.2.1 將第一排兩張座椅皆調整至中間位置。若該位置沒有段位，則將座椅向後調整至最接近之段位。
- 3.9.1.2.2 駕駛座與第一排乘客座椅各放置 75kg 重量。
- 3.9.1.2.3 確保前輪打直朝向前方。
- 3.9.1.2.4 若懸吊系統可調整，則應調整懸吊至 40km/h 之正常行駛狀態，參見 3.9.1.4。

3.9.1.3 懸吊設定

- 3.9.1.3.1 將車輛向前移動至少 1m。
- 3.9.1.3.2 將車輛向後移動至少 1m。
- 3.9.1.3.3 重複 3.9.1.3.1 與 3.9.1.3.2 步驟三次。此程序不適用於依照 3.9.1.2.4 所述方法調整之車輛。
- 3.9.1.3.4 測量並記錄與車輪中心同一橫向切面之輪弧距地高。四輪皆應測量與記錄。

3.9.1.4 正常乘載狀態

- 3.9.1.4.1 依照上述程序後，車輛應處於正常乘載狀態：車輛於地面上呈可行駛狀態、輪胎充氣至建議胎壓、前輪打直朝向前方、車輛運作所須之所有液體皆加滿至最大容量、配備車輛業者提供之所有標準設備、駕駛座與第一排乘客座皆放置 75kg 重量、懸吊系統依車輛業者宣告設置為 40km/h 之正常行駛狀態（特別針對配備主動式懸吊或自動水平調整裝置之車輛）。
- 3.9.1.4.2 車輛業者應以車身上任何標記、孔洞、表面及識別標識說明車輛於正常乘載狀態下其相對於地面之垂直(Z)位置。應選擇能夠容易檢查車輛前方及後方行駛狀態高度及車身狀態之標記。若參考標記位於垂直(Z)軸設計位置之 $\pm 25\text{mm}$ 範圍內，則該設計位置應視為正常乘載狀態高度。若滿足此條件，

則車輛應調整至該設計位置，或應調整後續所有量測值，以使車輛於該設計位置執行試驗。若非上述情況，則應依照 3.9.1.3 判定正常乘載狀態高度。

3.9.1.4.3 所有測得之輪弧距地高皆為正常乘載狀態高度。

3.9.2 開展式系統(Deployable system)之車輛評等

3.9.2.1 評等之前提條件

3.9.2.1.1 對於配備開展式系統之車輛於試驗及評等前，車輛業者應先與 TNCAP 執行機構及檢測機構聯絡，且應於排定試驗日期數週前便開始聯絡。

3.9.2.1.2 為使開展式系統於評等時處於開展位置、或於試驗過程中可被開展，車輛業者應於試驗前提供 TNCAP 執行機構下述規範之相關資訊。

3.9.2.1.3 車輛業者應負責將所有本規章要求之行人偵測與系統開展相關必要資訊提供 TNCAP 執行機構。執行機構將依照資料決定車輛是否符合開展位置或未開展位置評等資格，以及是否須要進行動態試驗。

3.9.2.1.4 應提供系統功能性之一般資訊，其包含感測、觸發與開展式系統之具體細節。

3.9.2.1.5 車輛業者應確保檢測機構擁有耗材、系統觸發條件、任何健康危害訊息之充足資訊，並備有足夠備用零件，使試驗能如期進行。

3.9.2.1.6 若無資料、資料不充足或系統未符合 TNCAP 要求，則車輛將以未觸發主動式行人保護元件下進行評等。

3.9.2.1.7 可移動式前方車蓋(Bonnet)（即引擎蓋）頂部定義為行人撞擊時，所有與前方車蓋連結組件一同移動之結構。前方車蓋後緣則為可移動式前方車蓋頂部關閉時最後緣的點。

3.9.2.2 行人偵測

3.9.2.2.1 PDI2 可作為最難偵測行人(Hardest to detect, HTD)系統觸發之預設試驗工具。使用 PDI2 時，無須依 3.9.2.2.2 要求提供證明 HTD 之電腦輔助工程分析(CAE)數據。惟 3.9.2.2.3 要求之頭部撞擊時間與物理試驗、以及系統整體反應時間(Total response time, TRT)仍應提供。系統整體反應時間(TRT) = 感測時間(Sensing time, ST) + 開展時間(Deployment time, DT)。

3.9.2.2.2 若車輛業者認為 PDI2 不適合作為最難偵測行人之適當試驗工具，則應提供替代工具，以證明感測系統有能力偵測一定範圍內頭部與車輛接觸之行人體型。應從 6 歲兒童、第 5 百分位女性、第 50 百分位男性與第 95 百分位男性中選擇體型，並應結合物理試驗與數值模擬，證明感測系統能匹配此範圍之行人體型。

3.9.2.2.2.1 應進行數值模擬以找出最難偵測行人並證明替代試驗工具之有效性。模擬時應考量造成頭部與前方車蓋接觸之行人體型，如 3.9.2.3 之研究證明，且應同時納入 PDI2 之回饋。不管何處與車輛碰撞，所有體型之頭部撞擊時間皆須提供，且應提供系統整體反應時間(TRT)。整體反應時間(TRT) = 感測時間(ST) + 開展時間(DT)。

- 3.9.2.2.2.2 每個人偶應至少進行兩次數值模擬（最多共計八次），以辨別最難偵測行人並支持試驗工具之選擇，且應選擇與 3.9.2.2.2 規範不同體型之行人模型。
- 3.9.2.2.2.3 可接受模型與代碼參見 Euro NCAP 技術通報 TB013。
- 3.9.2.2.2.4 若要使用其他數值模型試驗，車輛業者應提供該模型於生物擬真性與運動學之佐證支持。
- 3.9.2.2.2.5 行人人偶以站立姿勢面向垂直於車輛中線之方向，雙腿分開呈行走姿勢朝車輛中線前進，且後腿會先受到保險桿撞擊。行人腳跟間距離(P)如下：
- (1)6 歲兒童行人= 190 ± 10 mm。
 - (2)第 5 百分位女性行人= 245 ± 10 mm。
 - (3)第 50 百分位男性行人= 310 ± 10 mm。
 - (4)第 95 百分位男性行人= 337 ± 10 mm。
- 即使因保險桿曲率而造成前腿先受到碰撞，仍應進行相同模擬。
- 3.9.2.2.2.6 模擬使用之模型穿著鞋子以直立站姿量測時，其 H 點距地高如下：
- (1)第 95 百分位男性行人： $1040\text{mm} \pm 5\%$ 。
 - (2)第 50 百分位男性行人： $938\text{mm} \pm 5\%$ 。
 - (3)第 5 百分位女性行人： $820\text{mm} \pm 5\%$ 。
 - (4)6 歲兒童： $610\text{mm} \pm 5\%$ 。
- 根據人體量測數值建立容許誤差值涵蓋 Euro NCAP 技術通報 TB013 列出之所有驗證模型；然而，由於 6 歲兒童之數據係根據舊有資料及單一樣本，因此該數據為初步數據，且未來若有更多資料將再進行變更。
- 3.9.2.2.2.7 足部與地面之摩擦值應介於 0.3 ± 0.1 。
- 3.9.2.2.2.8 模擬應於車輛業者指定系統開展最低觸發門檻(Lower deployment threshold, LT)之撞擊速度下進行。
- 3.9.2.2.2.9 模擬應於保險桿兩個不同位置進行。各適當人偶之模擬應於車輛中線及保險桿試驗區域外側端處（如 3.9.3.8.8 規定）進行。若保險桿試驗區域較可移動式前方車蓋頂部寬處狹窄，則可進行額外模擬。
- 3.9.2.2.2.10 模擬結果應清楚對該感測系統強調關鍵行人尺寸(Critical pedestrian size)。一旦最難偵測行人被確認後，即可找到適當之試驗工具，依照該行人特徵，運用於物理試驗中。數值模擬應至少包含以下輸出參數：
- (1)保險桿撞擊力。
 - (2)有效質量。
 - (3)撞擊能量。
 - (4)保險桿侵入(Bumper intrusion)。
 - (5)加速度（作為觸發媒介時）。
- 3.9.2.2.2.11 有效質量計算如下。假設車輛所受峰值力為腿部速度達到 0m/s 時：

$$M_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} F dt}{\Delta v}$$

M_e =有效質量(kg)
 F =力(N)
 Δv =速度變化量(m/s)
 dt =時間增量(s)
 t_1 =首次接觸時間(s)
 t_2 =峰值力時間(s)

3.9.2.2.2.12 若系統於峰值力施加至保險桿橫樑前便觸發，則依下列公式計算：

$$M_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} F dt}{\int_{t_1}^{t_2} a dt}$$

M_e =有效質量(kg)
 F =力(N)
 a =腿部加速度(m/s²)
 dt =時間增量(s)
 t_1 =首次接觸時間(s)
 t_2 =系統觸發時間(s)

3.9.2.2.2.13 計算有效質量時，僅考慮 X 方向作動。對腿部施加負載最重要之結構應納入考量，例如保險桿橫樑及位於上、下部位的橫樑；較不重要的結構則可被忽略，例如網格護罩(Grill)及保險桿下方框架(Valance)。黏滯力造成之效應(Viscous effect)應被忽略。

3.9.2.2.2.14 3.9.2.2.2.10 中所列之輸出，特定型式感測系統之最適合觸發參數將被使用，以呈現所選試驗工具與數值模擬間具有適當之相關程度。觸發參數應符合系統之感測時間。車輛業者可選擇衝擊位置與車輛組件，納入輸出參數之計算。

3.9.2.2.3 使用物理試驗評估感測系統能力。試驗時，對於比第 50 百分位男性高大/重的行人，應使用 3.9.9 保險桿腿部模型試驗詳述之腿部模型(Legform)替代。此規範可確保撞擊到較高大或「最高限制(Upper limit)」之行人，系統仍能作動。

3.9.2.2.3.1 為確保行人碰撞感測器於整個保險桿寬度內皆有效，保險桿試驗區域內應至少進行三次試驗。

3.9.2.2.3.2 試驗矩陣：

試驗	衝擊器	衝擊點	速度	輸出
1	PDI2/ HTD ⁽¹⁾	- 對準定位感測器（例如加速度計）$\pm 50\text{mm}$。若感測系統為接觸帶開關 (Contact strip switch) 與定位加速度計作整合，則以加速度計位置作為衝擊位置。 - 針對非定位感測系統，例如接觸開關，則以車輛中線作為試驗位置。	$LT^{(2)} \pm 2 \text{ km/h}$	高速影片
2	PDI2/ HTD	保險桿試驗區域末端，左側或右側 $\pm 50\text{mm}$ 。	$LT \pm 2 \text{ km/h}$	驅動器觸發時間
3	PDI2/ HTD	若尚未測試，離感測器最遠端 $\pm 50\text{mm}$ 。	$LT \pm 2 \text{ km/h}$	開展啟動時間
4 ⁽³⁾	TNCAP 3.9.9.1 規定或 WG17 規定之 衝擊器， 考量較 高大行人	對準感測器（例如加速度計） $\pm 50\text{mm}$ 。針對非定位感測系統，直接在縱向構件上進行試驗，以產生衝擊器最高加速度。本試驗可以相同重量與剛度之替代品代替進行，以避免相關設備損壞。	$40\text{km/h} \pm 2\text{km/h}$	

備註： 1. HTD=其他適合之最難偵測行人（如3.9.2.2.2定義）。

2. LT=開展最低觸發門檻。

3. 試驗4之衝擊器可由車輛業者選擇。

3.9.2.2.3.3 TNCAP 應至少在場或執行試驗#3，驗證系統開展之最低門檻正常啟動。但亦可由車輛業者於自有場地進行試驗，且 TNCAP 人員到場監測，前述所需費用應由受評車輛業者承擔。

3.9.2.2.3.4 試驗進行的條件若低於開展之最低門檻速度但在速度容許誤差範圍內或在保險桿試驗區域外而系統並未開展，則應以速度不得低於開展之最低門檻且試驗位置不超出保險桿試驗區域重新測試。

3.9.2.2.3.5 所有物理試驗輸出應包括但不限於：

- (1)品質佳的高速影片，呈現試驗整體進行情況。
- (2)正確試驗位置紀錄，例如以色漆標記及試驗後照片。
- (3)試驗速度紀錄（車輛或衝擊器，依實際狀況），例如使用已知路標或速度量測系統等。
- (4)驅動器觸發時間（電流鉗/ECU）。

(5)系統開展啟始證據，即影片顯示前方車蓋頂部或觸發導線/接觸器/引爆裝置之第一時間作動。

3.9.2.2.3.6 首次物理試驗時應確保行人保護系統從感測系統到前方車蓋驅動器/空氣囊引爆裝置功能完全作動下進行。同時，試驗過程中，允許額外使用閃光及/或引爆裝置(Squib)等標記系統工作狀態。一旦確認有效觸發時間點(Firing time)與系統開展，則其餘試驗可由閃光/引爆裝置連接至前方車蓋驅動器或空氣囊進行，確認系統是否有啟動觸發信號即可。所有試驗之系統架構應涵蓋前方車蓋驅動器/空氣囊。未連接至驅動器導線系統(Wiring system)之危險警告燈或其他指示燈不應閃爍。

3.9.2.3 系統開展時機

3.9.2.3.1 不受主動式系統影響之網格點應以靜態方式進行試驗。

3.9.2.3.2 若車輛業者以數值模擬或替代方式(車速 45km/h)證明最小體型行人之頭部撞擊時間前，系統處於完全開展狀態且保持在預期位置，則所有頭部模型試驗應於前方車蓋處於完全開展位置進行。次系統行人試驗(Sub system pedestrian test)時無須觸發任何主動式元件。此規範不適用於空氣囊系統。

3.9.2.3.3 惟若系統於頭部撞擊時間(HIT)前，不論任何體型行人皆無法完全開展，則所有相對應縱向攀越定距(WAD)前之網格點皆應進行動態行人試驗。

3.9.2.3.4 若系統未維持永久開展狀態，則所有試驗位置皆應進行動態行人試驗。

3.9.2.3.5 模擬應使用 Euro NCAP 技術通報 TB013 詳列之模型與代碼。應以所有體型行人之頭部接觸未開展位置時之前方車蓋進行數值模擬。行人模型應選擇下述體型：6 歲兒童、第 5 百分位女性、第 50 百分位男性與第 95 百分位男性。模型之行人位置與姿勢參見 3.9.2.2.2.5 與 3.9.2.6.1.5 定義。

3.9.2.3.6 模擬進行後，車輛業者應判定每項試驗位置之縱向攀越定距且建立不同體型行人之相關頭部撞擊時間，並應繪製圖表，畫出一最適直線，找出系統整體反應時間(TRT)，如圖 1 所示。車輛業者應提供受評車型之縱向攀越定距與頭部撞擊時間關係圖。

3.9.2.3.7 更多動態試驗細節參見 3.9.8.5。

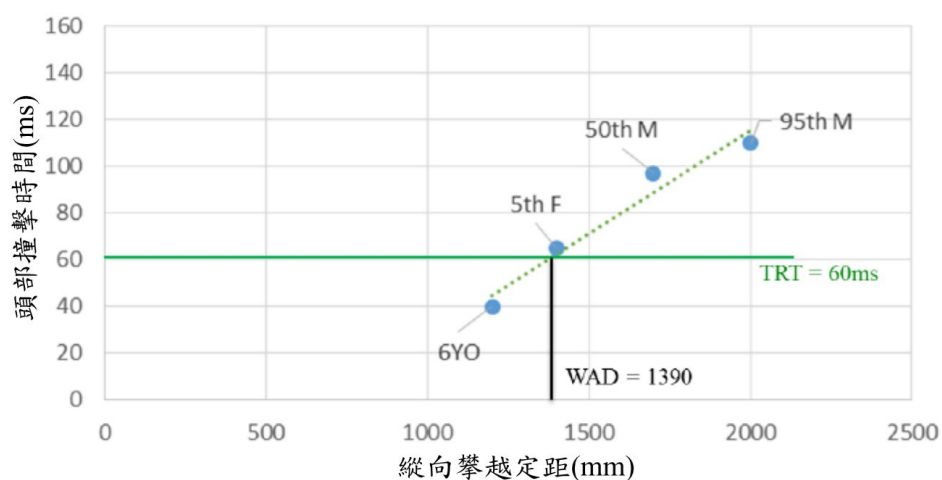


圖 1：縱向攀越定距 vs 頭部撞擊時間

3.9.2.4 低於開展門檻速度時車輛對行人的碰撞保護

3.9.2.4.1 排除區

3.9.2.4.1.1 TNCAP 主張在未配備開展裝置之車輛，應於較低速度時提供保護，且於較高速度時提供部分保護。因此，TNCAP 要求配備開展式行人保護系統之車輛亦應在低於系統開展門檻撞擊速度時提供保護。

3.9.2.4.1.2 考慮之車輛區域為側方參考線向內 50mm 以上，以及可移動式前方車蓋關閉線(Shut line)外側 50mm 範圍內之所有網格點，上述距離沿車輛橫向 Y 軸量測。如圖 2 所示。

3.9.2.4.1.3 本區域亦自 WAD1000mm 向後延伸至可移動式前方車蓋頂部後緣位置（如 3.9.2.1.7 定義）。兒童/小型成人頭部模型適用 WAD1000mm 至 1700mm 內所有網格點；成人頭部模型則適用 1700mm 至可移動式前方車蓋頂部後緣之網格點。如圖 2 所示。

3.9.2.4.1.4 若僅部分可移動式前方車蓋範圍在其開展位置進行試驗，例如根據頭部接觸時間，但其他部分並未受測，則考慮之區域應包括可移動式前方車蓋頂部後緣與開展狀態下進行試驗之前方車蓋最前端向前延伸小於或等於 50mm 間所有網格點。如圖 2 所示。

3.9.2.4.1.5 車輛業者應提供 TNCAP 執行機構頭部傷害指數(HIC₁₅)數據或顏色資料，顯示於開展最低觸發門檻速度時，上述區域內預測為綠色、黃色或橘色之網格點，於 40km/h 產生之 HIC 值不應超過 1350。

3.9.2.4.1.6 規定區域內所有網格點中，至少其中三分之二的 HIC 值不得超過 1000。

3.9.2.4.1.7 依照以下性能標準，提供各網格點數據：

HIC₁₅ < 1000 = 黃色

1000 < HIC₁₅ < 1350 = 橘色

3.9.2.4.1.8 可進行至多三次物理試驗，驗證低於開展門檻速度之 CAE 數據。這些試驗將由 TNCAP 執行機構及檢測機構隨機選擇。

3.9.2.4.1.9 若有任何不符合 3.9.2.4.1.5 至 3.9.2.4.1.7 之標準，則所有行人試驗應以系統未開展狀態下進行。

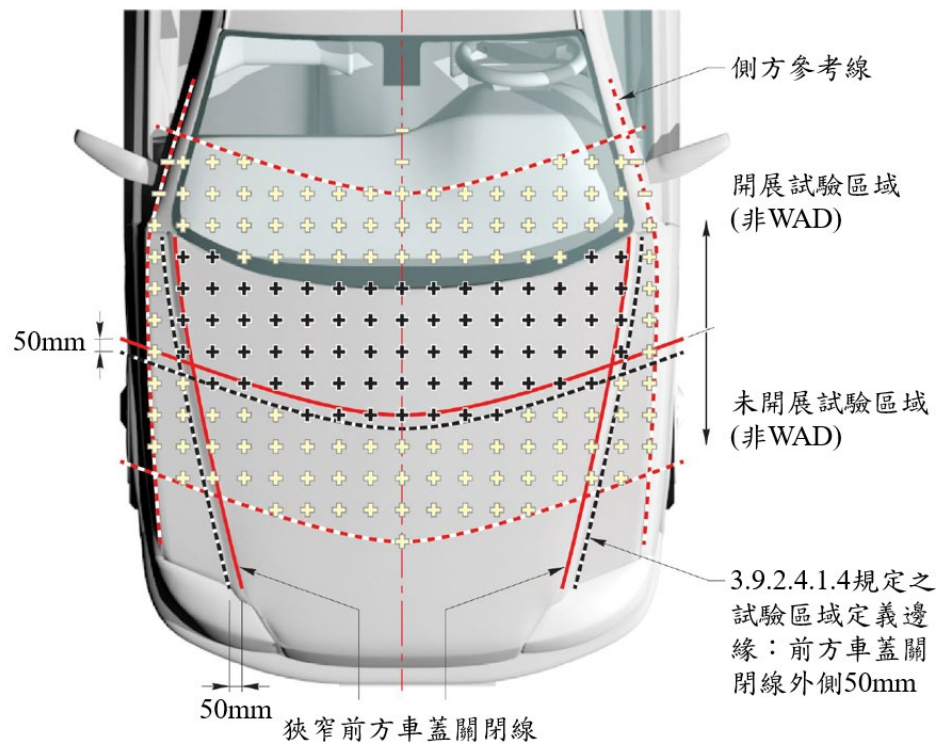


圖2：低速要求試驗區域

3.9.2.5 高速時車輛對行人的碰撞保護

3.9.2.5.1 高於開展門檻

3.9.2.5.1.1 所有開展系統應至少在 50km/h 之速度啟動開展。系統無須於 50km/h 頭部衝擊前完全開展且到達預期狀態，惟車輛業者應證明其已啟動開展。

3.9.2.5.1.2 使用 3.9.2.2 規定之衝擊器以 50km/h 速度進行物理試驗時，開展系統應已啟動。試驗輸出結果參見 3.9.2.2.3.5 規定。

3.9.2.5.1.3 應於車輛中線進行試驗，或若該局部位置有安裝感測器，則應於保險桿試驗區域中盡可能選擇遠離感測器之位置進行試驗。

3.9.2.6 車身負載導致前方車蓋變形

3.9.2.6.1 相較於被動式前方車蓋(Passive system)，開展式前方車蓋周圍結構支撐可能較少，TNCAP 要求前方車蓋受撞擊時，頭部保護不得因此降低。

3.9.2.6.1.1 測量並比較首次頭部接觸時，開展與未開展前方車蓋之頭部接觸位置的 Z 位移。開展與未開展之前方車蓋頭部接觸位置差距不得超過當時產生開展高度的 75%，如圖 3 所示。

3.9.2.6.1.2 前方車蓋變形量應以 CAE 計算方式進行評估，CAE 模型中不應包含引擎及輔助部件(Ancillaries)，但應包括車體結構(White structures)與前方車蓋支撐結構以及對腿部與骨盆產生負載(Load)之所有部件。

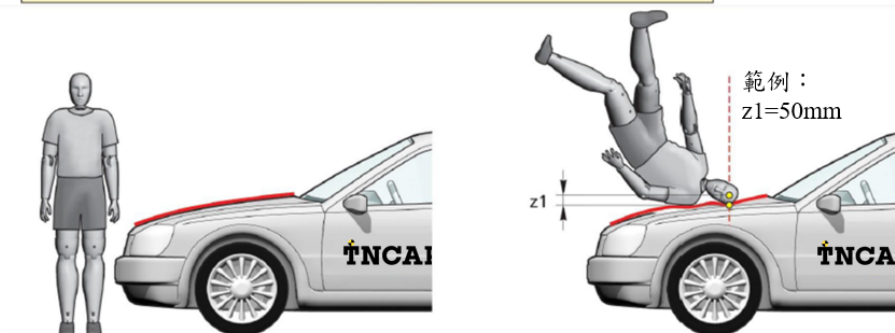
3.9.2.6.1.3 頭部撞擊當下，開展狀態之前方車蓋變形不得超過開展前方車蓋與前方車蓋下方硬點間之總間隙，意即 $(h_2 + h_3) - z_2 > 0$ ，如圖 4 所示。

3.9.2.6.1.4 應以 40km/h 進行數值模擬。選用可使前方車蓋頂部獲得最少支撐之合適體型行人，例如配備短式前方車蓋之小型車輛，第 50 百分位男性可能接觸車輛前方車蓋頂部後緣，因此應使用嬌小型之行人。

3.9.2.6.1.5 應依照 3.9.2.2.2.5 所述之站立姿勢將行人頭部擺置於車輛中線。

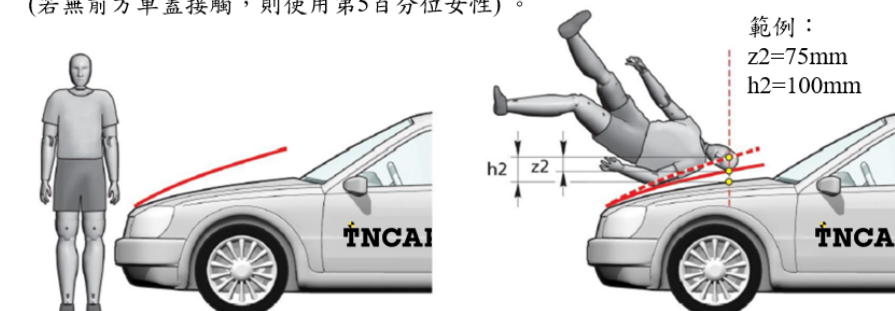
1.未開展模擬：40km/h、中線、走路姿勢、第50百分位男性
(若無前方車蓋接觸，則使用第5百分位女性)。

所有量測皆在首次頭部接觸時針對頭部衝擊點進行垂直量測



輸出：
(a)首次頭部接觸時，
頭部接觸點Z位移：z1

2.開展模擬：40km/h、中線、走路姿勢、第50百分位男性
(若無前方車蓋接觸，則使用第5百分位女性)。



輸出：
(b)Z位移：z2
(c)開展高度：h2

3.要求：

$$z2 - z1 < 75\% \times h2$$

範例：

$$75 \text{ mm} - 50 \text{ mm} < 75\% \times 100 \text{ mm}$$

$$25 \text{ mm} < 75 \text{ mm} (= \text{OK})$$

開展狀態之前方車蓋變形
(z2)高於未開展狀態前方車
蓋變形(z1)不應大於開展高
度(h2)之75%

圖3：開展與未開展狀態下前方車蓋變形之比較

模擬：40 km/h、中線、走路姿勢、第50百分位男性
(若無前方車蓋接觸，則使用第5百分位女性)

所有量測皆在首次頭部接觸時針對頭部衝擊點進行垂直量測

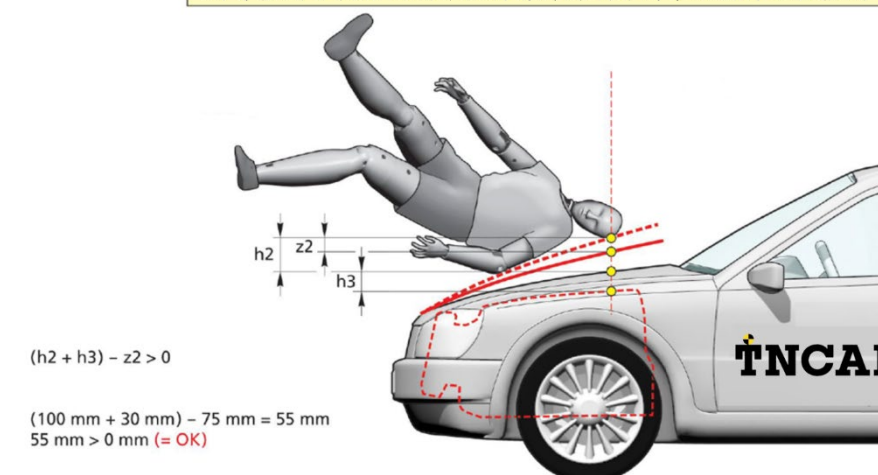


圖4：前方車蓋變形之總間隙要求

3.9.3 車輛標記

3.9.3.1 通則

- 3.9.3.1.1 車輛應依下列規範進行標記。標記程序將車輛前方切割為不同區域，並使用適當之衝擊器進行評等。
- 3.9.3.1.2 若車輛業者未提供預測數據，則試驗區域應由檢測機構依照 2011 年 11 月 Euro NCAP 行人保護試驗規章 5.3.1 版規定進行標記。
- 3.9.3.1.3 所有標記與測量皆應於車輛正常乘載狀態下進行。
- 3.9.3.1.4 車輛業者應提供 TNCAP CAE 數據或物理標記中所有網格點座標。
- 3.9.3.1.5 比較檢測機構標記與車輛業者提供之原點 C0,0 及 WAD2100 上之兩點。上述網格點距離若在 10mm 範圍內，車輛業者預測數據才會被接受。
- 3.9.3.1.6 若 TNCAP 與車輛業者之網格點距離在 10mm 範圍內，應使用檢測機構之標記。
- 3.9.3.1.7 若兩網格點距離超過 10mm，則車輛業者應被告知，且兩者標記會經仔細檢視以了解差距原因。執行機構接著會決定下一步。
- 3.9.3.1.8 車輛業者應提供所有頭部模型衝擊位置數據。TNCAP 會對部分位置進行試驗，驗證車輛業者提供數據之準確度。
- 3.9.3.1.9 針對配備開展式系統之車輛，頭部模型衝擊器之衝擊點位置應於該系統之未開展狀態下進行標記，不論前方車蓋為鎖定或非鎖定、或車輛是否使用空氣囊都相同。
- 3.9.3.1.10 針對配備開展式系統之車輛，WAD775 及 WAD930mm 將於車輛系統未開展狀態下進行標記。若開展式系統於行人接觸 WAD775mm 前即作動，導

致因高度上升等原因風險增加，則 TNCAP 執行機構將考慮於開展狀態下標記 WAD775 及 WAD930mm。

3.9.3.1.11 若車輛業者提供之數據顯示開展式系統提供上腿部保護，則上腿部模型試驗將以動態試驗之型式進行。WAD775 及 WAD930mm 將於開展狀態下進行標記。

3.9.3.1.12 若車輛前方標記區域（例如 WAD930 及保險桿內部參考線）有間隙，例如網格護罩區(Grille area)，則應以膠帶沿車輛外輪廓跨越間隙。保險桿下方參考線與前方車蓋前緣(BLE)間，應以膠帶包覆(Wrap around)至前方車蓋前緣；所有量測與標記皆應註記於此膠帶上。若不確定如何黏貼膠帶，則應依照 WAD 標記程序，意即膠帶黏貼應與 WAD 標記過程之捲尺量測相同。

3.9.3.2 前方車蓋側方參考線

前方車蓋側方參考線定義為以 700mm 長、平行於車輛橫向垂直平面且從垂直線朝車輛縱向中線傾斜 45 度之直尺，於車輛前方結構側面順著前方車蓋頂部與 A 柱保持接觸下橫移掃掠，同時保持與車輛前方側面結構相接處（可忽略車門與後視鏡），直尺與車輛側方間之最高接觸點幾何軌跡，如 3.9.3.3.1 定義與 A 柱，如圖 5 所示。若該直尺與車輛有多個或連續接觸時，則以最外圍接觸點作為前方車蓋側方參考線。

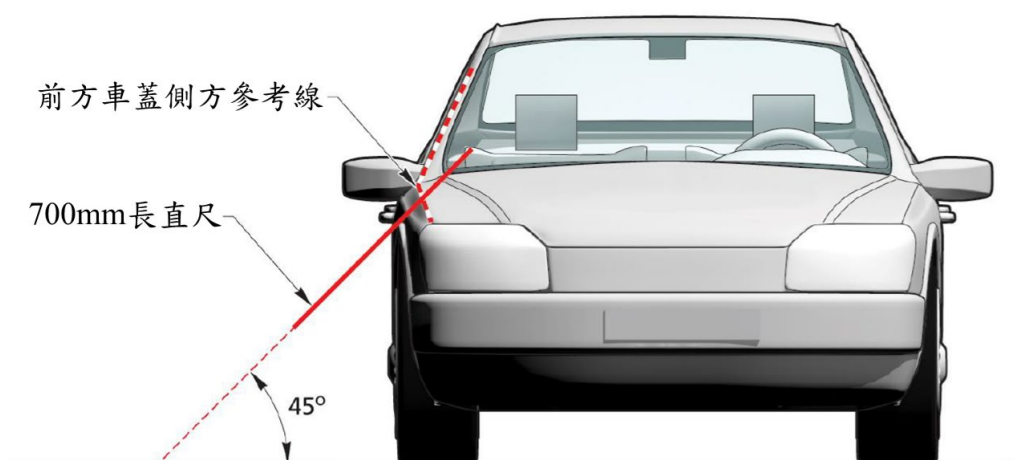


圖5：前方車蓋側方參考線判定

3.9.3.2.1 將一 700mm 長垂直之直尺向後傾斜 45 度，使直尺與車輛橫向垂直平面平行，將直尺置於車輛側緣一端並與前方車蓋或葉子板接觸。

3.9.3.2.2 標記直尺與前方車蓋或葉子板(Wing)接觸之最高點。

3.9.3.2.3 將直尺從前方車蓋或葉子板移開，以不超過 100mm 之距離移向車輛另一端，重新與葉子板接觸。

3.9.3.2.4 標記直尺與前方車蓋或葉子板接觸之最高點。

3.9.3.2.5 重複 3.9.3.2.3 及 3.9.3.2.4，將直尺沿著葉子板、A 柱及側樑(Cant Rail)（依實際狀況）（依 WAD2100 之預期位置）移動。

- 3.9.3.2.6 使用捲尺將車輛標記連成線，這條線可能不連續，可能在葉子板、輪拱等部位間斷。
- 3.9.3.2.7 於車輛另一側重複上述步驟。
- 3.9.3.2.8 依照 3.9.3.6.2 判定彎角參考點，可局部調整側方參考線。
- 3.9.3.3 前方車蓋前緣參考線

前方車蓋前緣參考線定義為以 1000mm 長、平行於車輛垂直縱向平面且從垂直線朝車後方傾斜 50 度、底部距地高 600mm 之直尺，於前方車蓋前方表面保持接觸下橫移掃掠，直尺與前方車蓋前方表面間接觸點之幾何軌跡，如圖 6 所示。若為具有從垂直線朝車後方傾斜 50 度之前方車蓋頂部表面之車輛，其將使直尺與之連續接觸或多點接觸而非單點接觸，則直尺應以從垂直線朝車後方傾斜 40 度來決定參考線。若直尺底部先與車輛接觸，則該接觸點應視為該位置之前方車蓋前緣參考線組成。若直尺頂部先與車輛接觸，則應以 1000mm 縱向攀越定距標線末端之幾何軌跡為該位置之前方車蓋前緣參考線組成。若保險桿上緣與直尺接觸，則該保險桿上緣亦應視為前方車蓋前緣。

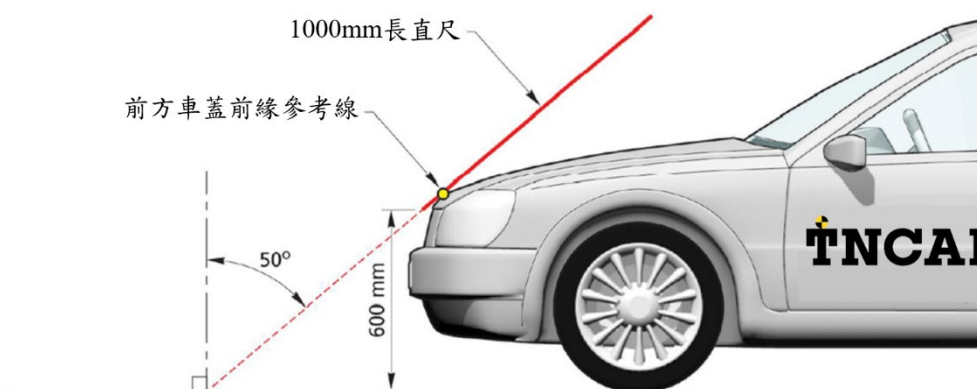


圖6：前方車蓋前緣參考線判定

- 3.9.3.3.1 前方車蓋前緣係指車輛前方結構外部表面之上部部位邊緣，包括前方車蓋、葉子板、頭燈外框上方與側方部件、及任何其他配件。
- 3.9.3.3.2 將 1000mm 長之直尺垂直向後傾斜 50 度，使直尺底端距地高 600mm。若前方車蓋頂部表面傾斜 50 度，使直尺與之連續接觸或多點接觸而非單點接觸，則直尺應以從垂直線朝車輛後方傾斜 40 度來決定參考線。保持直尺與車輛垂直縱向平面平行，將直尺放置前方車蓋一端並與前方車蓋接觸。
- 3.9.3.3.3 標記直尺與前方車蓋之接觸點。
- 3.9.3.3.4 若直尺底部先與車輛接觸，則標記此接觸點。
- 3.9.3.3.5 若直尺頂部先與 WAD1000mm 後方接觸，則該位置應以 WAD1000mm 之幾何軌跡作為前方車蓋前緣參考線。
- 3.9.3.3.6 將直尺從前方車蓋移開，以不超過 100mm 之距離移向前方車蓋另一端，重新與前方車蓋接觸。
- 3.9.3.3.7 標記直尺與前方車蓋之接觸點。

3.9.3.3.8 重複 3.9.3.3.4 至 3.9.3.3.7 直到橫向掃掠前方車蓋整個寬度。使用捲尺將前方車蓋標記連成線。這條線可能不連續，可能在網格護罩與車輛標章 (Badge) 等區域間斷。該線即為前方車蓋前緣參考線。

3.9.3.4 前方車蓋後方參考線

前方車蓋後方參考線定義為以直徑 165mm 之球體於車輛前方結構上部表面橫向滾動，過程中使其與擋風玻璃保持接觸之下，球體與車輛前方結構上部表面間之最後方接觸點所形成之幾何軌跡。

3.9.3.4.1 移除雨刷片及雨刷臂。

3.9.3.4.2 將直徑 165mm 之球體置於車輛前方結構上部表面之車輛中線，使球體最後方接觸點持續與擋風玻璃接觸。

3.9.3.4.3 標記球體與車輛前方結構上部表面最前緣接觸點。適度向外移動並重複上述步驟，直到球體接觸車輛兩側之側方參考線，如圖 7 所示。

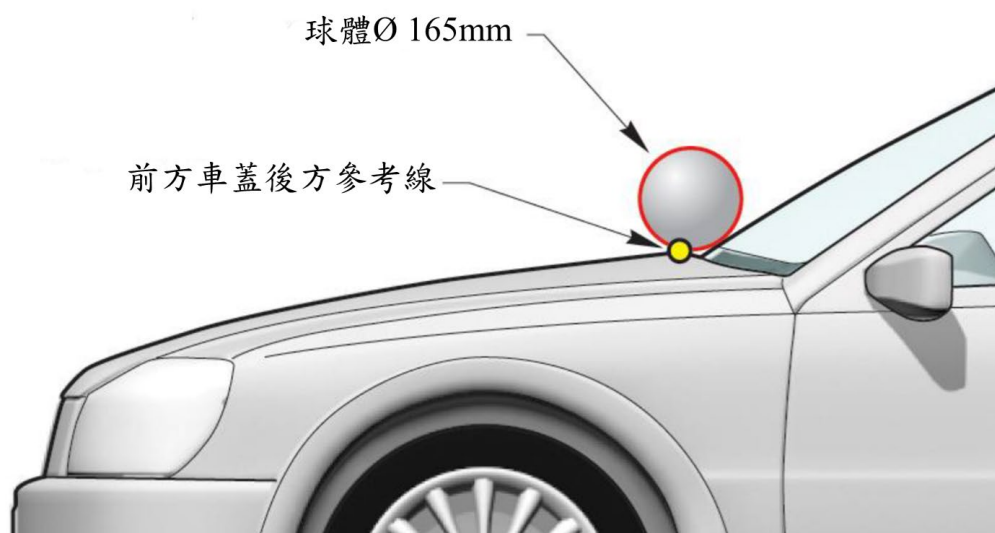


圖 7：前方車蓋後方參考線判定

3.9.3.4.4 若前方車蓋後方參考線超過 WAD 2100mm，則 WAD 2100mm 之幾何軌跡將定義為前方車蓋後方參考線。

3.9.3.4.5 若前方車蓋後方參考線未與側方參考線相交，則應使用半徑 100mm 之半圓形樣板來延展及/或修正前方車蓋後方參考線。樣板應由軟性薄板材質所製成，其應可於任何方向彎曲成單曲率，且應防止能導致樣板產生皺褶之雙曲率或多曲率。建議使用背面被覆有泡棉(Foam)之塑質薄板，以使樣板緊貼於車輛表面。

3.9.3.4.6 將樣板置於平坦表面，在樣板上四個點標記英文字母 A 至 D，如圖 8 所示。將樣板置於車輛上，使轉角 A 及轉角 B 與側方參考線重疊。確保前述轉角皆與側方參考線重疊之條件下，逐漸向後滑動樣板直到其弧線與前方車蓋後方參考線首次接觸。過程中樣板應盡可能地順著車輛前方車蓋頂部之外部輪廓曲線軌跡，惟不應使樣板皺褶或摺疊。若樣板與前方車蓋後方參考

線相切，且切點位於 C D 弧線外，則應沿著樣板之圓弧線延展及/或修正前方車蓋後方參考線，使其與前方車蓋側方參考線相交，如圖 8 所示。

- 3.9.3.4.7 若無法同時使樣板 A 點及 B 點與前方車蓋側方參考線接觸，及與前方車蓋後方參考線相切，或若前方車蓋後方參考線與樣板之接觸點落在 C D 弧線上，則應另使用其他樣板，其半徑以 20mm 為增量逐漸加大，直到於符合上述所有認定條件下完成延展及/或修正前方車蓋後方參考線。
- 3.9.3.4.8 定義後，接下來將以修正後之前方車蓋後方參考線為準，而不再使用參考線原始兩端。
- 3.9.3.4.9 將雨刷片及雨刷臂重新裝回。

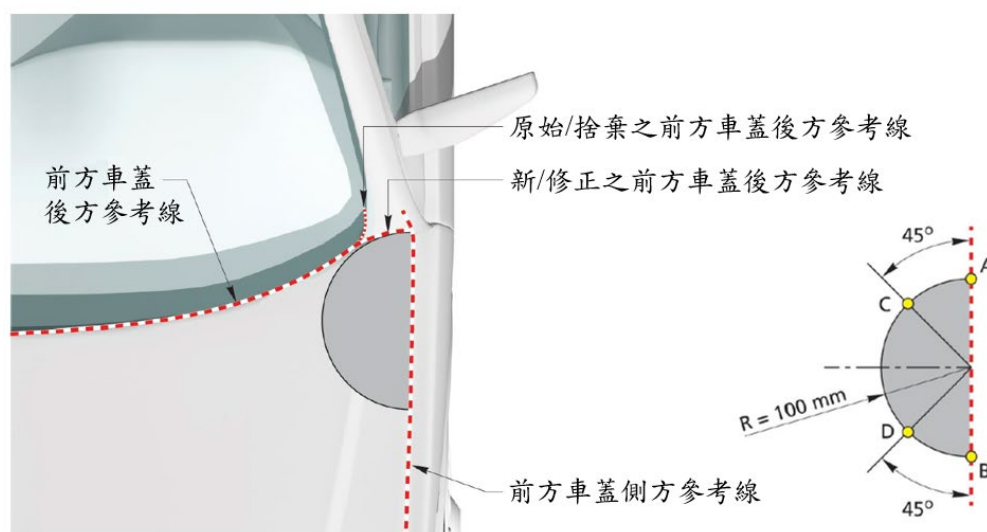


圖 8：前方車蓋後方參考線與樣板延展標示圖

3.9.3.5 縱向攀越定距(WAD)標記

頭部模型試驗區域定義為車輛外部結構，包括所有外部結構之上部表面。試驗區域包含但不限於前方車蓋、葉子板、擋風玻璃之氣窗(Scuttle)、雨刷臂/轉軸(Spindle)、擋風玻璃框、A 柱與車頂，並以車輛前方結構 1000mm 縱向攀越定距線、前方車蓋側方參考線及 2100mm 縱向攀越定距之幾何軌跡為邊界。

- 3.9.3.5.1 車輛中線為起始。
- 3.9.3.5.2 將軟性捲尺或刻度線(Graduated wire)一端垂直置於保險桿前方表面正下方之地面。
- 3.9.3.5.3 將捲尺或刻度線攀越保險桿、前方車蓋、擋風玻璃及車頂，確保捲尺或刻度線仍位於垂直縱向(X,Z)平面上且末端仍與地面接觸。捲尺全程應保持拉緊狀態，且與保險桿前方表面正下方保持垂直，如圖 9 所示。

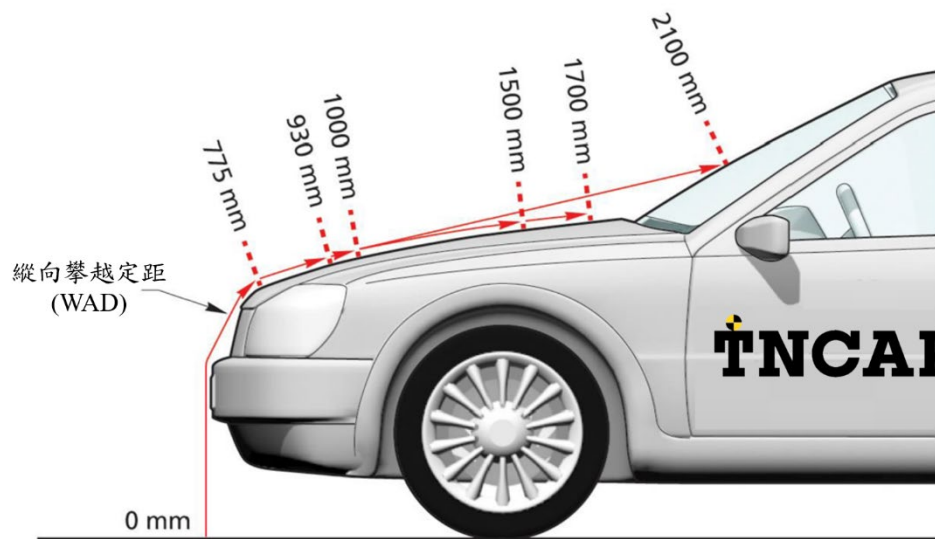


圖 9：縱向攀越定距線標記

- 3.9.3.5.4 於保險桿/網格護罩、前方車蓋頂部、擋風玻璃、A 柱及/或車頂標記 775mm、930mm、1000mm、1500mm、1700mm 及 2100mm 之縱向攀越定距。由捲尺或刻度線之末端構成 775mm、930mm、1000mm、1500mm、1700mm 或 2100mm 之車輛外部表面標記，其由車輛前/後垂直平面及橫向掃掠於車輛前方結構之前方車蓋與保險桿所形成之幾何軌跡。
- 3.9.3.5.5 當車輛外部輪廓有凹陷，例如前方車蓋後方之間隙，則以捲尺或刻度線自最後接觸點沿著車輛外部輪廓水平向後模擬車輛外部輪廓，接著將 WAD 垂直向下投射至車輛結構。
- 3.9.3.5.6 將捲尺一端與地面接觸，以不超過 100mm 之距離向車輛一側移動，其範圍從車輛中線開始至保險桿彎角。依實際狀況，捲尺應延伸越過 A 柱。
- 3.9.3.5.7 重複 3.9.3.5.2 至 3.9.3.5.6 步驟，直到車寬至側方參考線範圍內皆已標記。
- 3.9.3.5.8 將前方車蓋 775mm、930mm、1000mm、1500mm、1700mm 及 2100mm 縱向攀越定距之標記點分別連成線。1000mm 至 1500mm 縱向攀越定距的點將用於兒童/小型成人頭部模型評等；1700mm 至 2100 mm 縱向攀越定距的點則用於成人頭部模型評等，如圖 10 所示。
- 3.9.3.5.9 若前方車蓋後方參考線位於 1500mm 至 1700mm 縱向攀越定距間，則前方車蓋後方參考線及其前方區域為兒童/小型成人頭部模型模型試驗區域。若前方車蓋後方參考線(BRRL)位於 1700mm 縱向攀越定距之後方，則 1700mm 前方（包括 1700mm）區域為兒童/小型成人頭部模型試驗區域。於前方車蓋後方參考線後方但介於 1500mm 及 1700mm 縱向攀越定距間之區域為成人頭部模型試驗區域。

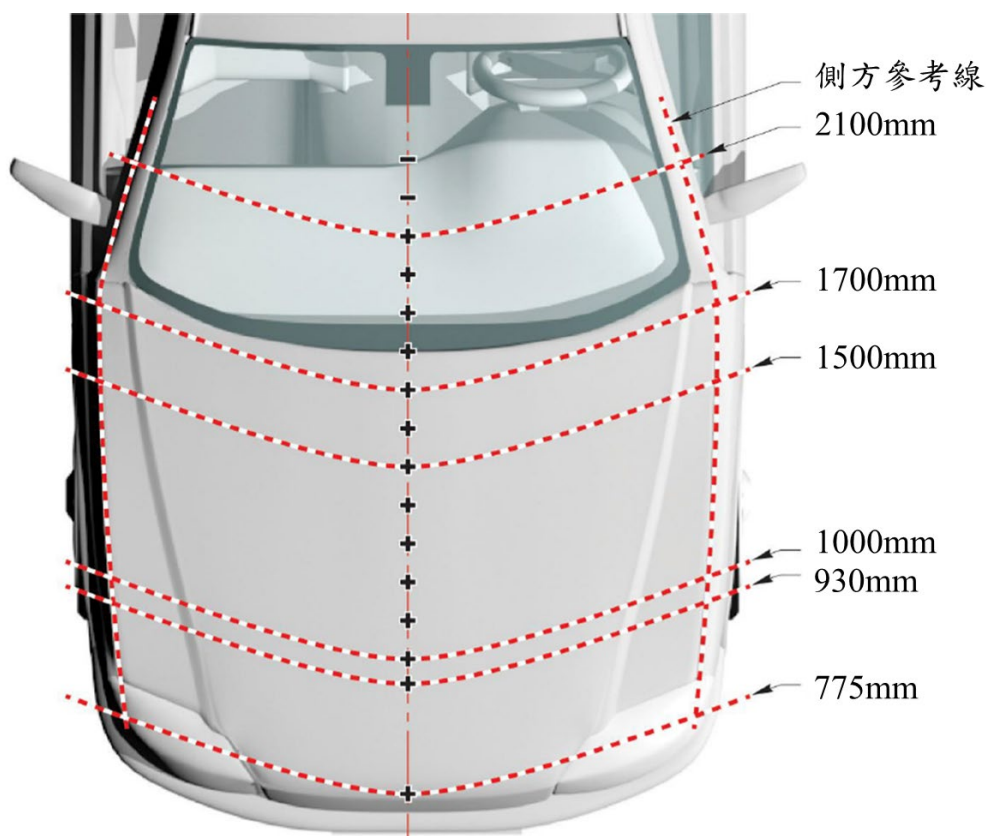


圖10：頭部模型試驗區域

3.9.3.6 彎角參考點

彎角參考點定義為前方車蓋前緣參考線（如 3.9.3.3）與前方車蓋側方參考線（如 3.9.3.2）之交點，如圖 11 所示。若有多點或連續接觸，則以最外側接觸點作為彎角參考點。

3.9.3.6.1 彎角參考點應以與車輛中線相同距離向前推移至 WAD775mm。

3.9.3.6.2 若彎角參考點位於 1000mm 之縱向攀越定距後方，則應以連接彎角參考點及彎角參考點與車輛中線相同距離向前投射至 1000mm 之縱向攀越定距的直線，形成位於彎角參考點前方之側方參考線部分區域。

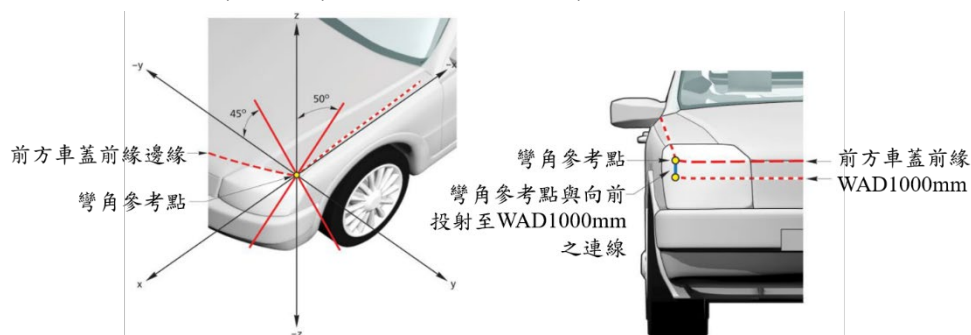


圖11：彎角參考點判定

3.9.3.7 保險桿參考線

對於具有明確保險桿結構之車輛，保險桿上方參考線定義為以平行於車輛垂直縱向平面且從垂直線朝車後傾斜 20 度、與保險桿上緣維持接觸之直尺橫向掃掠車輛前方，其於保險桿表面接觸之最高接觸點幾何軌跡。對於沒有明確保險桿結構之車輛，保險桿上方參考線定義為以 700mm 長、平行於車輛垂直縱向平面且從垂直線朝車後傾斜 20 度、底部與地面維持接觸之直尺橫向掃掠車輛前方，其於保險桿表面接觸之最高接觸點幾何軌跡，如圖 12 所示。

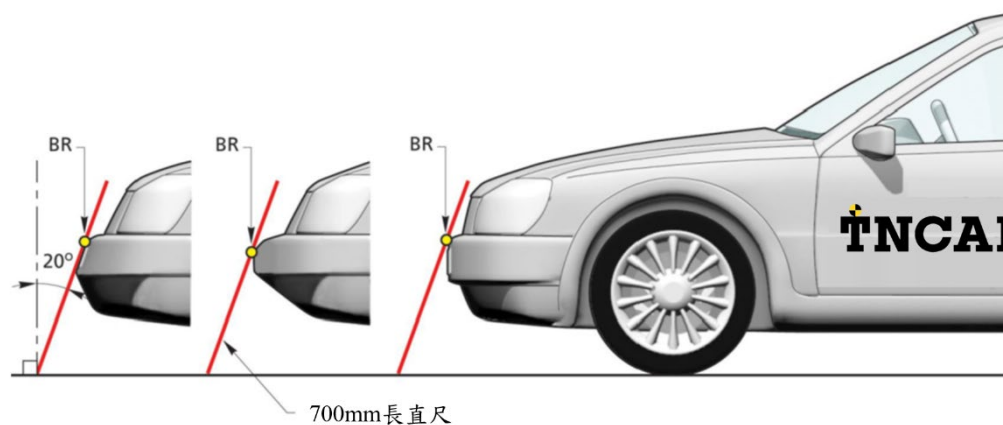


圖12：保險桿上方參考線判定

- 3.9.3.7.1 將一 700mm 長直尺從垂直方向向後傾斜 20 度，使直尺所在平面平行於車輛垂直縱向平面，將直尺放置保險桿一端，直尺與保險桿及地面保持接觸。可縮短直尺，以避免與保險桿上方結構有接觸，為使直尺與保險桿接觸，亦可伸長直尺。
- 3.9.3.7.2 標記直尺與保險桿最高接觸點。
- 3.9.3.7.3 將直尺從保險桿上移開，以不超過 100mm 之距離朝保險桿另一端移動，重新與保險桿接觸。
- 3.9.3.7.4 標記直尺與保險桿最高接觸點。
- 3.9.3.7.5 重複 3.9.3.7.3 及 3.9.3.7.4 步驟，直到整個保險桿長度皆完成標記。
- 3.9.3.7.6 使用捲尺將保險桿標記連成線。這條線可能不連續，可能在車牌等區域間斷。該線即為保險桿上方參考線(UBRL)。
- 3.9.3.7.7 保險桿下方參考線(LBRL)亦須於車輛上標記。該線定義為保險桿與行人間顯著接觸點之下方界線。以 700mm 長、平行於車輛垂直縱向平面且從垂直線朝車前傾斜 25 度、底部與地面維持接觸之直尺橫向掃掠車輛前方，其於保險桿表面接觸之最低接觸點幾何軌跡，如圖 13 所示。
- 3.9.3.7.8 重複 3.9.3.7.2 至 3.9.3.7.6 步驟，建立保險桿下方參考線(LBRL)。

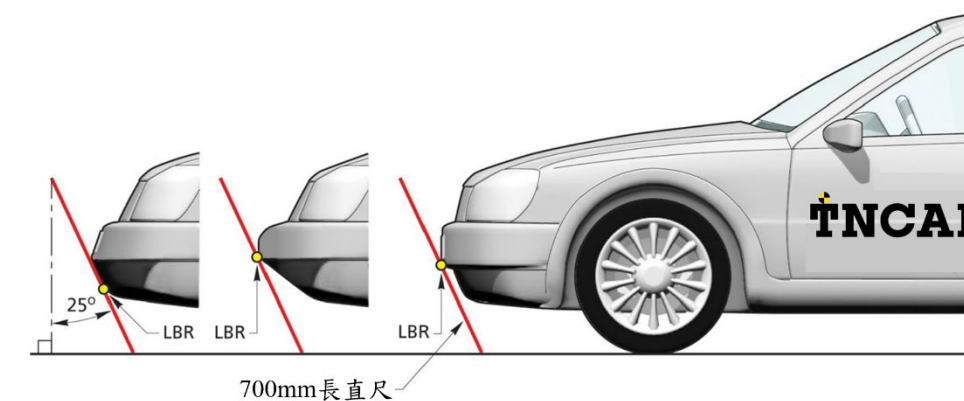


圖 13：保險桿下方參考線判定

3.9.3.8 保險桿彎角、保險桿試驗區域及保險桿內部參考線

保險桿彎角係指保險桿外部表面與 60 度夾角垂直平面相切之接觸點；該 60 度夾角垂直平面為與車輛縱向垂直平面成 60 度夾角之垂直平面，如圖 14 所示。若有多點或連續接觸，則應以最外側接觸點作為保險桿彎角。

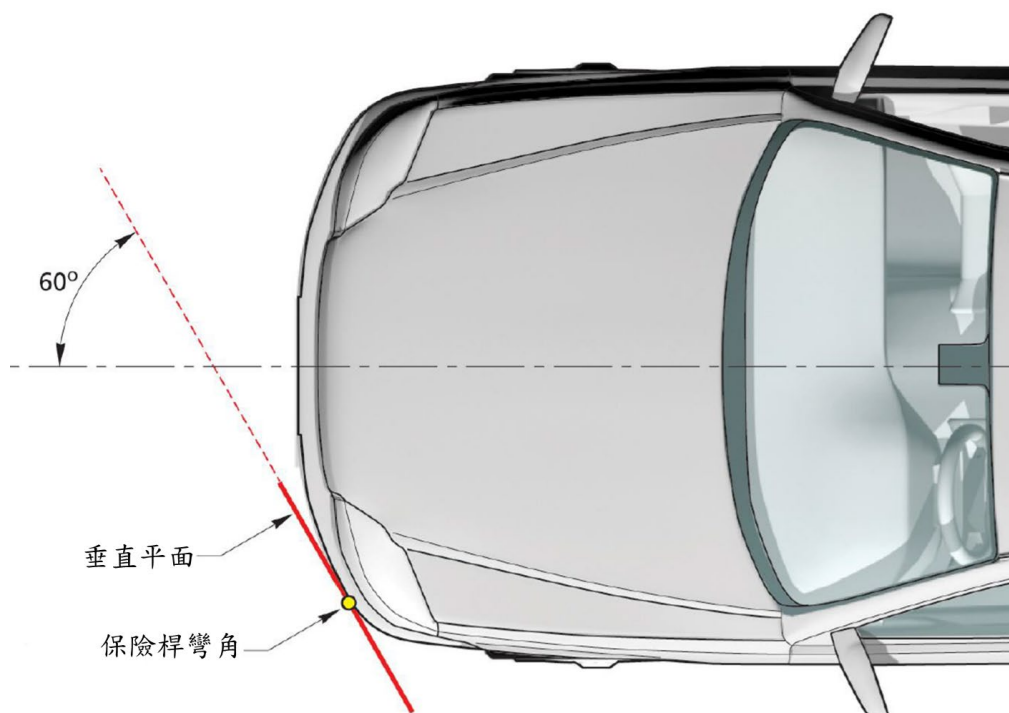


圖 14：保險桿彎角判定

- 3.9.3.8.1 將一 700mm 長直尺與車輛縱向垂直平面呈 60 度。水平移動直尺至與保險桿最外側接觸。
- 3.9.3.8.2 標記直尺與保險桿接觸點，此即為保險桿彎角。
- 3.9.3.8.3 若保險桿角度為 60 度，使直尺與保險桿連續接觸或多點接觸而非單點接觸，則保險桿彎角取最外端接觸點。
- 3.9.3.8.4 於車輛另一側重複上述步驟。

- 3.9.3.8.5 在保險桿表面標記一距地面參考平面(Ground reference level)垂直高度 520mm 的線。
- 3.9.3.8.6 移除保險桿塑膠外蓋及任何附屬組件，例如填充材料及能量吸收材質(Energy absorbers)。
- 3.9.3.8.7 識別保險桿橫樑(Bumper beam)/下樑(Lower rail)/橫樑結構(Cross beam structure)最外側端。
- 3.9.3.8.8 保險桿試驗區域定義為由保險桿彎角所限制之區域或保險桿橫樑/下樑/橫樑結構最外側端，取兩者當中範圍較大者。
- 3.9.3.8.9 記錄車輛中線至保險桿試驗區域末端之距離。
- 3.9.3.8.10 標記保險桿內部參考線(IBRL)：
- 3.9.3.8.11 測量垂直平面接觸保險桿橫樑往保險桿橫樑輪廓方向至多 10mm 之高度，取得自車輛中線以 100mm 為間隔向外標記之保險桿內部參考線高度。如圖 15：標記 IBRL 高度。

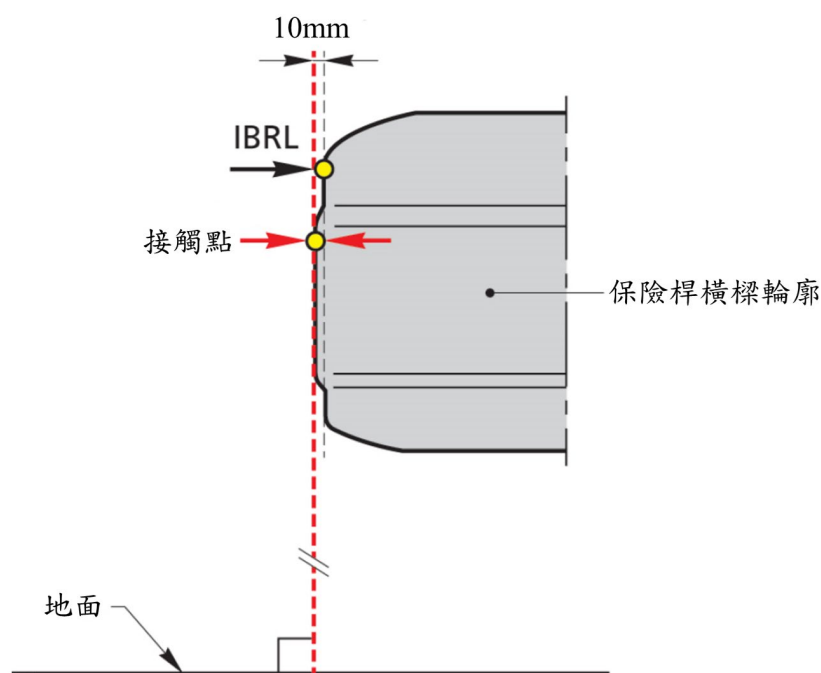


圖 15：標記保險桿內部參考線(IBRL)高度

- 3.9.3.8.12 保險桿橫樑外側之上腿部模型網格點，應使用 3.9.3.8.13 定義之保險桿橫樑量測最外側網格點之保險桿橫樑平均高度。
- 3.9.3.8.13 以每 100mm 標記相同寬度之三個區域，若保險桿橫樑自最外側 100mm 網格點向外延伸大於或等於 33.3mm，則將 33.3mm 之距離標記至保險桿橫樑上。計算每 100mm 標記與相鄰兩標記之平均高度。各 100mm 間隔之高度為 100mm 標記與相鄰區間之平均高度，如圖 16 所示。若保險桿橫樑末端與最外側網格點距離小於 33.3mm，則平均高度為該網格點與向內相鄰標記之平均。

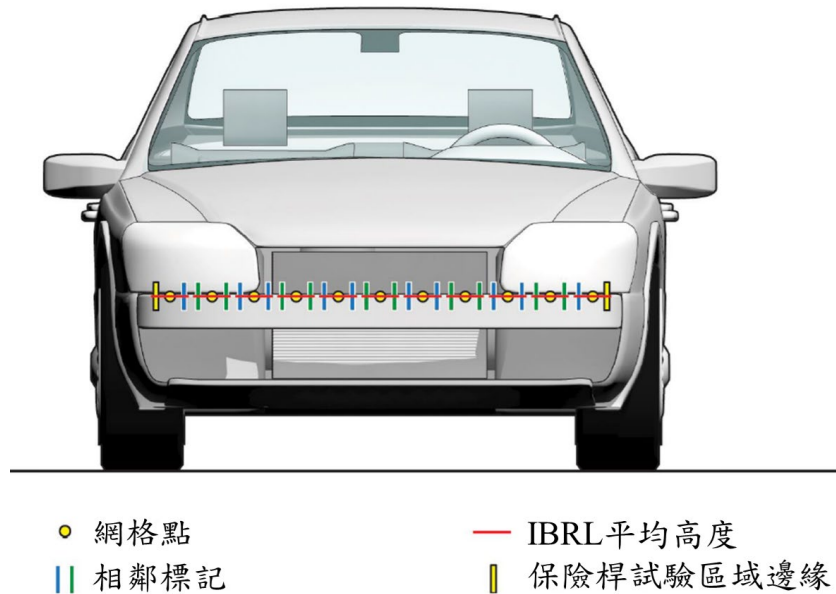


圖 16：每 100mm 間隔之 IBRL 高度

- 3.9.3.8.14 將保險桿組件重新裝回，並標記保險桿橫樑/下樑/橫樑結構最外側兩端。
- 3.9.3.8.15 將保險桿橫樑上每 100mm 間隔之平均樑高描摹至保險桿外部表面。
- 3.9.3.8.16 接著以 3.9.3.8.15 標記在保險桿表面上之高度畫出保險桿內部參考線，最高距離地面參考平面 520mm。若有高於 520mm 之位置，仍以不超過 520mm 為準。
- 3.9.3.9 標記頭部模型衝擊區域之網格點
 - 3.9.3.9.1 於車輛保險桿/網格護罩、前方車蓋頂部、擋風玻璃與車頂標記車輛縱向中線。
 - 3.9.3.9.2 在車輛中線上，從 WAD1000mm 開始，沿著車輛前部外輪廓以 100mm 為間隔進行標記，直到 WAD2100mm 為止。對於前端呈 V 字型之車輛，可能須要額外標記 WAD2100mm、WAD2300mm 等，如圖 17 所示。
 - 3.9.3.9.3 從中線之縱向攀越定距標記開始，分別向車輛兩側前方車蓋側方參考線，以 100mm 為間隔進行標記，此 100mm 之距離應在通過各中線標記之車輛橫向垂直平面進行水平量測並垂直投射至車輛表面。若車輛中線之 WAD1000 標記位於前方車蓋前緣參考線前方，且前方角(Forward angle)與地面參考平面之夾角大於 60 度，則此距離應以水平方式投射至車輛表面。前方角定義為連接中線上 WAD1000 標記及前方車蓋前緣參考線與中線之交點之直線，該直線與地面參考平面之夾角。若車輛業者宣告角度與實際量測值誤差介於 ± 2 度範圍內，則此宣告角度可視為前方角。若因水平投射兩網格點之間距小於 50mm，則應刪除此水平投射之網格點。此距離應以拉緊之軟性捲尺進行量測。

3.9.3.9.4 在車輛中線所有 WAD 皆重複 3.9.3.9.3 步驟，直到整個頭部模型衝擊試驗區域皆標記網格點。依照車輛形狀（例如車輛前方呈 V 字型），可能須要標記 2200mm、2300mm 等縱向攀越定距點。如圖 17 所示。

3.9.3.9.5 在 A 柱上，各 WAD 橫向垂直平面與側方參考線之交點應標記額外網格點。

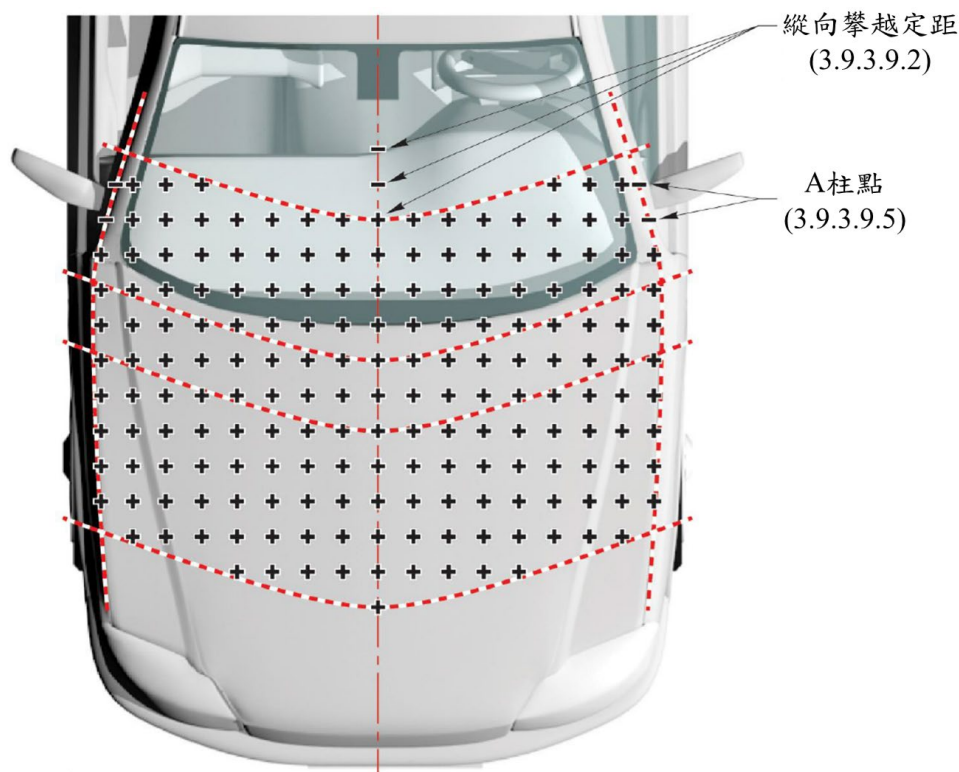


圖 17：頭部試驗網格點標記

3.9.3.9.6 若任何網格點位於車輛外部輪廓底下，例如位於前方車蓋後方間隙，則應使用膠帶接觸最末點沿水平方向模擬車輛之外部輪廓，並將網格點標記於膠帶上，取代下方網格點，如圖 18 所示。

3.9.3.9.7 若雨刷妨礙膠帶位置除非網格點位於雨刷上，否則黏貼膠帶時應忽略雨刷。

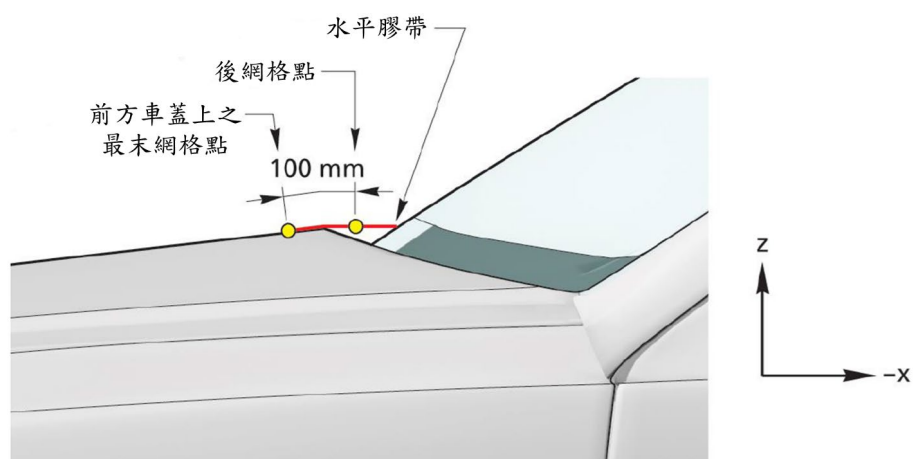


圖 18：外部輪廓下之網格點（以車輛中線為例）

- 3.9.3.9.8 從橫向 Y 軸測得與側方參考線距離小於 50mm 之網格點移除，但不包括 A 柱側方參考線上之網格點，如圖 19 所示。
- 3.9.3.9.9 其餘網格點將用於車輛評等。針對衝擊試驗，這些網格點即為瞄準點。
- 3.9.3.9.10 對於配備主動式系統之車輛，應取未展開狀態下之瞄準點。

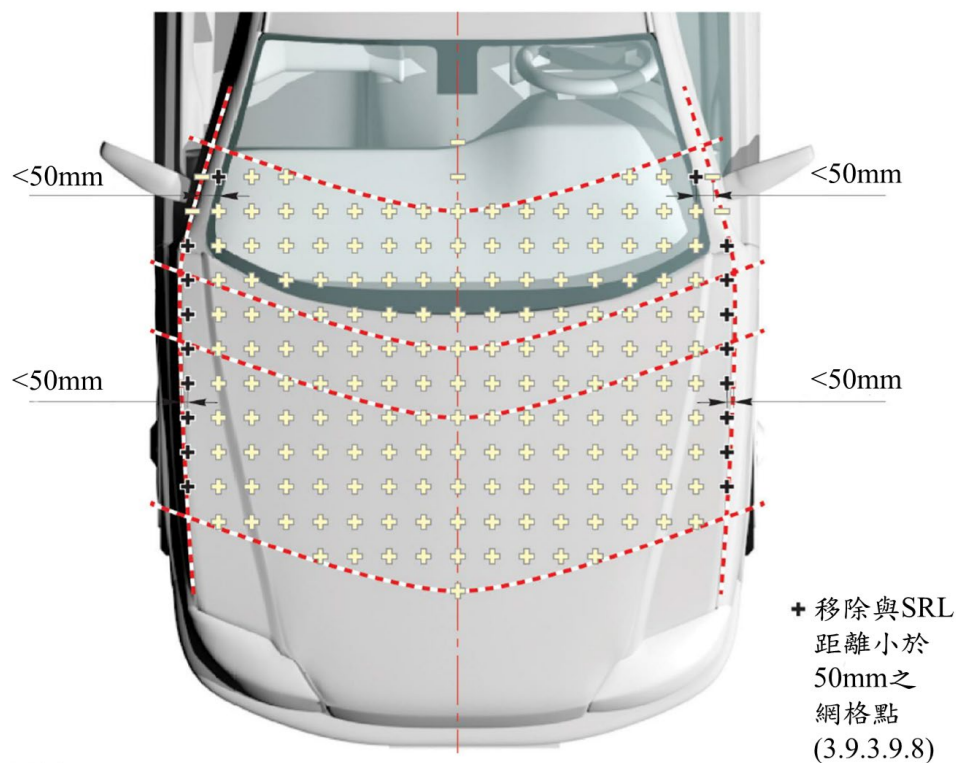


圖 19：移除與側方參考線距離小於 50mm 之網格點

3.9.3.10 頭部模型網格點識別

- 3.9.3.10.1 所有兒童/小型成人頭部模型試驗區域網格點皆以 C 編號開頭；所有成人頭部模型試驗區域網格點則皆以 A 編號開頭。
- 3.9.3.10.2 網格點透過行列系統(Row and column system)進行識別。原點為車輛中線與 WAD1000mm 上之網格點，此點為 C0,0。
- 3.9.3.10.3 原點所在列為列 0，接下來標記每次加一到最後一列。
- 3.9.3.10.4 位於中線的行為行 0，右邊緊鄰的行為行+1，如下圖所示接續以每行加 1 標記到側方參考線(SRL)，意即+2、+3、.....+8；左邊緊鄰的行為行-1，接續以每行減 1 標記至 SRL，意即-2、-3、.....-8。
- 3.9.3.10.5 每個網格點先以相關頭部模型衝擊器（A 或 C）進行標示，接著為列，再為行，如圖 20 所示。

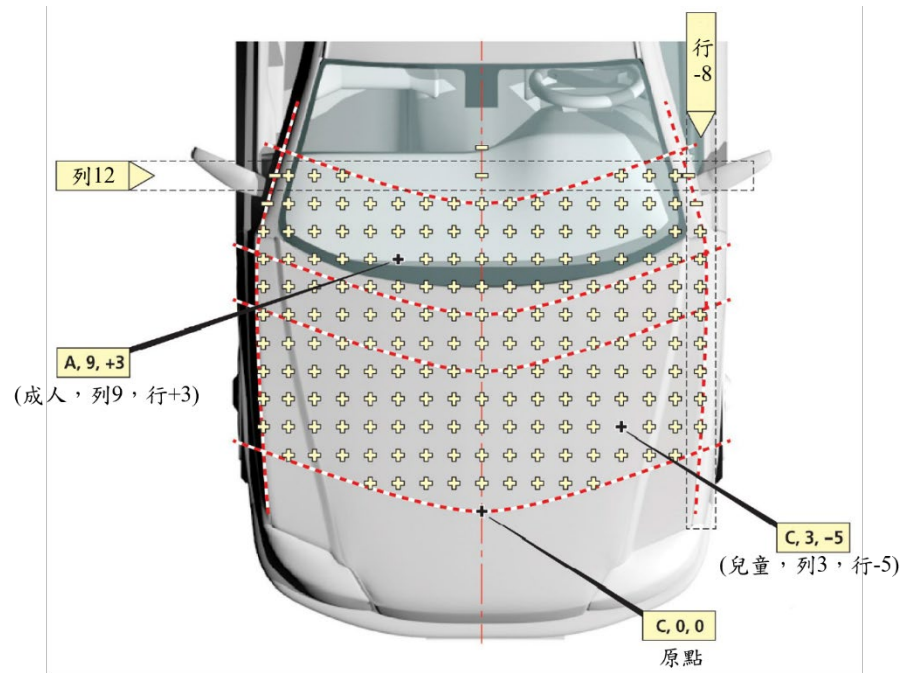


圖 20：頭部模型網格點編號

3.9.3.11 標記上腿部模型 WAD775mm 網格點

3.9.3.11.1 以車輛中線與 WAD775mm 交接處為起點，分別向左及向右以每 100mm 之距離沿著 WAD775mm 做標記直到兩側彎角參考點，並以車輛前/後方向投射至 WAD775mm。此 100mm 之距離應在橫向垂直平面進行水平量測並投射至 WAD775mm，如圖 21 所示。

3.9.3.11.2 與彎角參考點距離小於 50mm 之網格點應被移除。

3.9.3.12 標記腿部模型網格點

3.9.3.12.1 以車輛中線與保險桿上方參考線交接處為起點，分別向左及向右以每 100mm 之距離標記網格點直到保險桿試驗區域邊緣。此 100mm 之距離應在橫向垂直平面進行水平量測並投射至保險桿上方參考線，如圖 21 所示。

3.9.3.12.2 若保險桿試驗區域邊緣與最外側網格點距離超過 50mm，則應在最外側網格點之外側 50mm 處增加一個網格點。此距離應在車輛橫向垂直平面進行水平量測。

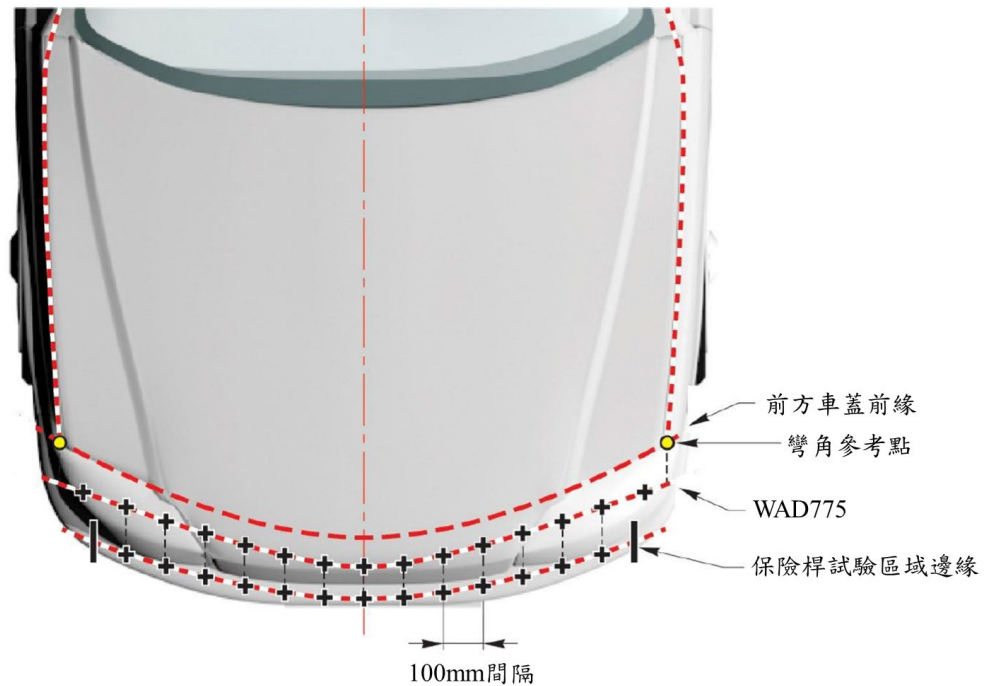


圖 21：WAD775 與保險桿上方參考線畫分

3.9.3.13 上腿部模型與腿部模型網格點編號

3.9.3.13.1 所有上腿部模型網格點以 U 編號開頭；所有腿部模型網格點則以 L 編號開頭。

3.9.3.13.2 從車輛中線之網格點作為原點開始依序編號。上腿部模型原點標記為 U0，腿部模型原點標記為 L0。

3.9.3.13.3 右邊緊鄰的點為+1，接續向右每次加 1 標記，意即+2、+3 等；左邊緊鄰的點為-1，接續向右每次減 1 標記，意即-2、-3 等。

3.9.3.13.4 每個網格點先以相關衝擊器(U 或 L)進行標示，接著為數字，如圖 22 所示。

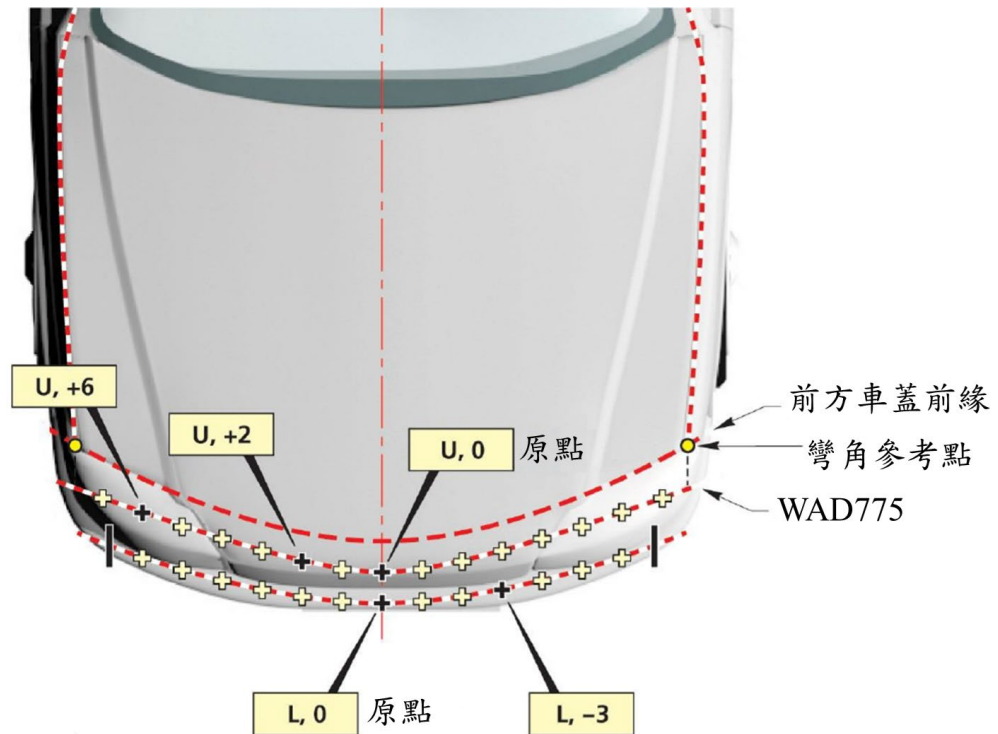


圖 22：上腿部模型與腿部模型網格點編號

3.9.4 頭部模型數據

3.9.4.1 車輛業者提供之數據

3.9.4.1.1 車輛業者應提供 TNCAP 執行機構 HIC₁₅ 值或顏色數據，詳列車輛對於所有頭部模型衝擊位置之保護。

3.9.4.1.2 車輛業者應在車輛標記或試驗開始前提供所有數據，最好在車輛送達時同時提供。

3.9.4.1.3 針對頭部模型區域，每個網格點數據應依照下列性能標準提供：

HIC ₁₅ < 650	= 綠
650 ≤ HIC ₁₅ < 1000	= 黃
1000 ≤ HIC ₁₅ < 1350	= 橘
1350 ≤ HIC ₁₅ < 1700	= 棕
1700 ≤ HIC ₁₅	= 紅

3.9.4.1.4 部分網格點之評估應具有預設紅或預設綠，且應在預測數據中清楚標為預設。預設區如下：

(1) A 柱 = 預設紅（除非與車輛業者提供數據不符）

(2) 擋風玻璃 = 預設綠（3.9.4.1.5 至 3.9.4.1.7 定義之區域除外）

3.9.4.1.5 擋風玻璃外框周圍實心帶(Solid strip)165mm 範圍內之所有網格點皆不得為預設綠。165mm 距離為順著擋風玻璃外輪廓向內量測而得，如圖 23 所示。

- 3.9.4.1.6 若擋風玻璃正後方有任何結構，例如感測系統，則上方網格點不應為預設綠。
- 3.9.4.1.7 自相關頭部模型衝擊方向網格點量測，若擋風玻璃上之衝擊點位於擋風玻璃底部 100mm 以內有其他結構的區域，則不得為預設綠。
- 3.9.4.1.8 若車輛業者能提供證據，顯示 A 柱並非紅色，則這些網格點評等方式與其他點相同。
- 3.9.4.1.9 前方車蓋後方參考線後方之側方參考線網格點將被視為 A 柱網格點。
- 3.9.4.1.10 預設位置不包含在驗證試驗隨機選擇範圍（參見 3.9.5），以及修正係數計算內。
- 3.9.4.1.11 選擇試驗點前，預設區域應由檢測機構先進行確認。

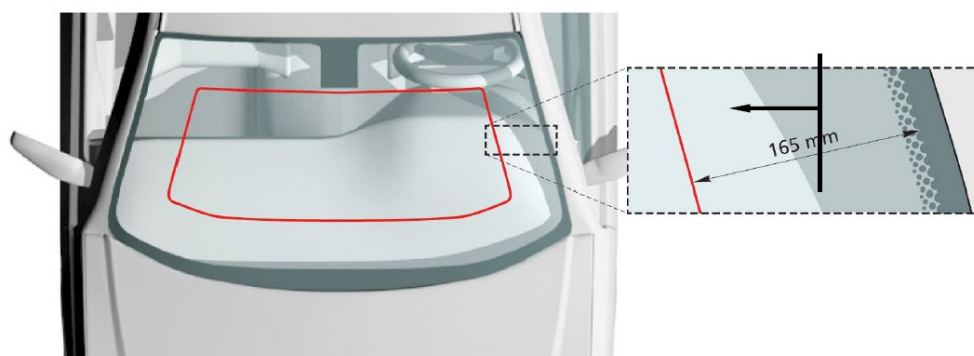


圖 23：擋風玻璃周圍量測

3.9.4.2 無法預測之網格位置

- 3.9.4.2.1 若部分結構無法預測特定衝擊點所提供之保護，則可在預測數據中將衝擊點標為藍色。
- 3.9.4.2.2 可標為藍色網格點之車輛區域僅限於以下結構：
- (1) 塑膠氣窗(Plastic scuttle)
 - (2) 擋風玻璃雨刷臂與擋風玻璃基座
 - (3) 頭燈玻璃(Headlamp glazing)
 - (4) 分離的結構(Break-away structures)
- 3.9.4.2.3 若為藍色網格點，車輛業者須提供試驗結果及/或 CAE 模擬證明，顯示該位置無法預測。
- 3.9.4.2.4 藍色網格點可為單個或多個，相鄰網格點構成一個藍色區域。
- 3.9.4.2.5 若區域內有兩網格點，則兩點應彼此緊鄰（縱向、橫向及斜向）。整個頭部模型衝擊區域之藍色區域不得多於 8 個。
- 3.9.4.2.6 檢測機構應擇一藍色網格點作確認。可對稱作確認。
- 3.9.4.2.7 藍色網格點試驗結果將套用至各區網格點。各試驗藍色網格點顏色將從藍色改至相對應之 HIC₁₅ 量測值顏色。
- 3.9.4.2.8 藍色區域不應納入驗證試驗隨機選擇網格點（參見 3.9.5），以及修正係數計算內。

3.9.4.3 車輛業者未提供數據

- 3.9.4.3.1 若車輛業者未提供預測數據，則車輛業者可選擇自費所有網格點由TNCAP 檢測機構進行試驗。
- 3.9.4.3.2 或者，由 TNCAP 執行機構及檢測機構以最嚴苛狀況為基礎選擇試驗點。
 - 3.9.4.3.2.1 依照 2011 年 11 月 Euro NCAP 行人保護試驗規章 5.3.1 版規範，畫出前方車蓋標記及所有衝擊點。
 - 3.9.4.3.2.2 使用 3.9.12 規範之最新衝擊器。
 - 3.9.4.3.2.3 遵守最新性能標準(HIC650 至 1700)規範，標準細節參見評等規章。

3.9.5 頭部模型驗證試驗

3.9.5.1 驗證試驗

- 3.9.5.1.1 若為政府預算執行之受驗車輛，則十項頭部模型驗證試驗費用由政府預算執行；若為車輛業者自費申請評等，則十項頭部模型驗證試驗費用由車輛業者負擔。
- 3.9.5.1.2 車輛業者可選擇自費十項額外頭部模型驗證試驗，即除藍色網格點及TNCAP 選擇網格點以外之試驗。若選擇額外試驗，車輛業者提供數據時，應同時告知 TNCAP 額外試驗數量。前述額外驗證試驗費用（包含測試費及零組件相關費用）應由車輛業者負擔。
- 3.9.5.1.3 TNCAP 執行機構及檢測機構應同時且隨機選擇所有驗證試驗之位置。
- 3.9.5.1.4 僅位於預設區網格位置或標示為藍色網格點才會排除於隨機選擇點之外，其他所有網格點皆得選擇。
- 3.9.5.1.5 隨機選擇試驗並無位置限制。若車輛之永久損壞不影響其他試驗結果，亦可接受相鄰之衝擊位置試驗。
- 3.9.5.1.6 已試驗網格點之損壞若會影響其他驗證試驗，應告知執行機構並由其決定下一步。
- 3.9.5.1.7 所有驗證試驗結果皆會納入修正係數計算。

3.9.5.2 頭部模型試驗

- 3.9.5.2.1 選定網格點應在開展系統處於未開展狀態下，用以作為頭部模型衝擊器之瞄準點。
- 3.9.5.2.2 頭部模型衝擊器中線應直接朝向瞄準點之飛行軌跡上，如圖 24 所示。
- 3.9.5.2.3 擺放推進系統準備進行試驗時，重力因素應納入考量。於重力影響下，頭部模型之飛行軌跡可能發生偏離。
- 3.9.5.2.4 須考量重力才能建立頭部模型正確軌道。應依照下述參數決定試驗系統之準確位置：
 - (1)頭部模型直徑。
 - (2)頭部模型離開推進系統後前進之距離。
 - (3)所需衝擊角度（衝擊方向與水平面之夾角）。
 - (4)衝擊點前方車蓋頂部之角度。
 - (5)所需衝擊速度。

3.9.5.2.5 依上述資訊計算瞄準點距離，確保建立正確軌跡；同時亦應計算推進系統設定之角度、推進系統應給予之速度，才能達到衝擊時規定之速度及入射角。

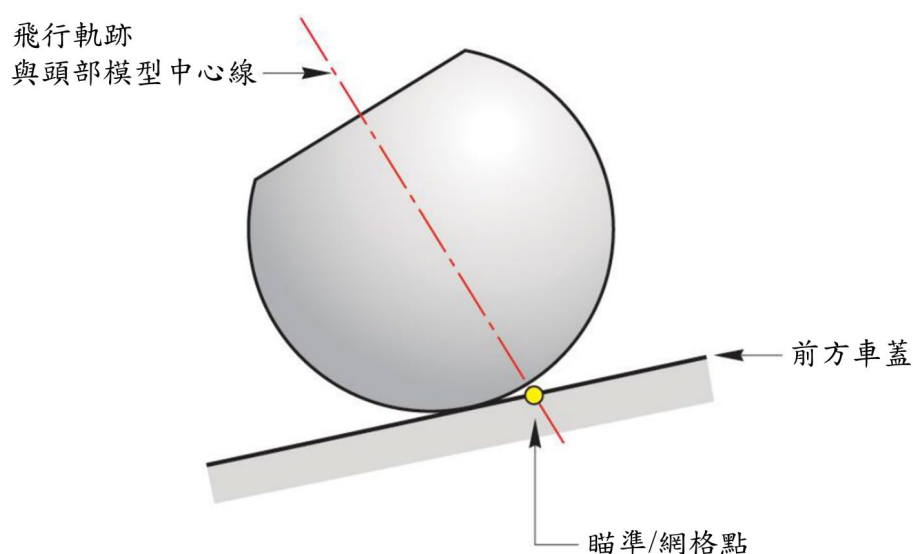


圖 24：瞄準點

3.9.6 上腿部模型與腿部模型衝擊點判定

3.9.6.1 保險桿之腿部模型試驗

3.9.6.1.1 受驗車輛處於正常乘載狀態下，若選定保險桿下方參考線之網格點距地高小於 425mm，則應進行保險桿之腿部模型試驗。若車輛部分或全部的保險桿下方參考線距地高皆大於 425mm，則依照 3.9.6.1.2 選擇保險桿衝擊點，並接著參考 3.9.6.2 執行試驗。

3.9.6.1.2 若車輛兩側對稱網格點位置之結構不同，則車輛業者應在起始位置選擇及試驗點決定前提供資料證明。

3.9.6.1.3 TNCAP 執行機構及檢測機構將於 L0 或 L1 位置選擇一處進行試驗；額外試驗則會以此點為中心，向外每隔一網格點選擇一網格點進行試驗。

3.9.6.1.4 預設車輛兩側結構對稱。試驗可於車輛任一側進行。每組對稱網格點由檢測機構選擇一點進行試驗。

3.9.6.1.5 未進行試驗之網格點將直接套用相鄰點最差結果。

3.9.6.1.6 當車輛業者認為有必要增加試驗點數，進而得到更準確之評等結果，或認為對稱性不適用於某些網格點時，車輛業者得選擇自費這些點之額外試驗，指定試驗點應在試驗前針對兩個可能的開始試驗點分別指定，參見 3.9.6.1.2 說明。前述額外試驗費用（包含測試費及零組件相關費用）應由車輛業者負擔。

3.9.6.2 保險桿之上腿部模型試驗

3.9.6.2.1 車輛處於正常乘載狀態下，若保險桿下方參考線位置（如 3.9.6.1 定義）距地高大於 500mm，則應進行本項試驗而非保險桿之腿部模型試驗。

- 3.9.6.2.2 車輛處於正常乘載狀態下，若保險桿下方參考線位置（如 3.9.6.1 定義）距地高介於 425mm 與 500mm 之間，則車輛業者得選擇進行保險桿之腿部模型試驗或保險桿之上腿部模型試驗。
- 3.9.6.2.3 保險桿之上腿部模型試驗執行的橫向位置應與 3.9.6.1 規定選擇點一致，縱向與橫向平面交界為衝擊器中心，並瞄準保險桿上方參考線與保險桿下方參考線中間。
- 3.9.6.3 WAD775mm 之上腿部模型試驗
- 3.9.6.3.1 若計算之衝擊能量小於 160J，則無須執行本項試驗。
- 3.9.6.3.2 若車輛兩側對稱網格點位置之結構不同，則車輛業者應在起始位置選擇及試驗點決定前提供資料證明。
- 3.9.6.3.3 TNCAP 執行機構及檢測機構將於 U0 或 U1 位置選擇一處進行試驗；額外試驗則會以此點為中心，向外每隔一網格點選擇一網格點進行試驗。
- 3.9.6.3.4 預設車輛兩側結構對稱。試驗可於車輛任一側進行。每組對稱網格點由檢測機構選擇一點進行試驗。
- 3.9.6.3.5 未進行試驗之網格點將直接套用相鄰點最差結果。
- 3.9.6.3.6 若一點要套用對稱或相鄰結果，兩點計算之衝擊能量差距不得超過 10%，若差距大於 10%，則應額外執行試驗。
- 3.9.6.3.7 當車輛業者認為有必要增加試驗點數，進而得到更準確之評等結果，或認為對稱性不適用於某些網格點時，車輛業者得選擇自費這些點之額外試驗，指定試驗點應在試驗前針對兩個可能的開始試驗點分別指定，詳見 3.9.6.1.2 說明。

3.9.7 記錄衝擊點位置

3.9.7.1 通則

- 3.9.7.1.1 應使用準確度 $\pm 0.5\text{mm}$ 之三次元量測系統記錄原點與選定受驗點。對於所有衝擊位置，應記錄選定衝擊點之位置。
- 3.9.7.1.2 應隨時注意，不要在記錄或傳送衝擊點時移動車輛。

3.9.7.2 衝擊點量測

- 3.9.7.2.1 應確保車輛符合試驗重量，且已完全做好試驗相關整備，詳見 3.9.1 規範。
- 3.9.7.2.2 依照 3.9.1.3.4 定義之標記測量四輪輪弧距地高，並記錄於試驗資料。
- 3.9.7.2.3 量測作業時，應注意不要移動車輛，例如靠在車上。
- 3.9.7.2.4 所有衝擊位置之座標應以 3D 手臂進行設定。
- 3.9.7.2.5 應準備衝擊點座標之紙本文件以供參考。
- 3.9.7.2.6 量測作業後，應移除標記所有衝擊點之前方車蓋頂部與保險桿並更換相容零件。參見 3.9.8.3 規定相容零件更換程序說明。
- 3.9.7.2.7 原始前方車蓋與保險桿仍應保留以供參考，且試驗完成後將重新裝回車上。

3.9.7.3 車輛零件更換後之衝擊點轉移

- 3.9.7.3.1 車輛更換零件後應進行一系列之試驗，無須每項試驗都在各零件進行完整標記，因此以保存原始標記好之前方車蓋作參考，以便各衝擊位置能描摹至更換零件上。
- 3.9.7.3.2 若更換新零件，則應重新測量輪弧距地高度。
- 3.9.7.3.3 輪弧距地高應調整至符合原始記錄之輪弧距地高（如 3.9.1.3 量測數據）。若輪弧距地高太高，則可增加重量以降低高度；若輪弧距地高太低，則可減少車輛重量及/或車身底下墊方塊以增加高度。額外重量及/或方塊應於試驗前移除。
- 3.9.7.3.4 設定三次元量測系統。
- 3.9.7.3.5 使用 3.9.7.2 記錄之原始衝擊點座標，定位並標記新零件預期之衝擊點。

3.9.8 行人衝擊試驗表現

3.9.8.1 通則

- 3.9.8.1.1 應隨時以人員安全為優先考量。
- 3.9.8.1.2 確保所有設備皆處於可使用狀態，且已通過安全檢查並完成校準。

3.9.8.2 推進系統

- 3.9.8.2.1 使用空氣、彈簧或液壓槍推進各式身體衝擊器。
- 3.9.8.2.2 腿部模型與頭部模型試驗時，衝擊器於衝擊當下應處於自由飛行狀態。

3.9.8.3 車輛之相容零件更換

- 3.9.8.3.1 任何試驗執行前皆應仔細記錄被更換之零件如何安裝至車輛結構。
- 3.9.8.3.2 零件不應改變車輛結構強度。
- 3.9.8.3.3 若須進行重大維修工作，則應由車輛業者認可之廠商執行。

3.9.8.4 照片紀錄

- 3.9.8.4.1 每項試驗皆應留存照片紀錄。
- 3.9.8.4.2 任何試驗執行前以及車輛試驗整備完成（包括標記）後，車輛應依照下述程序拍照記錄。須注意試驗前(Pre-test)應僅拍攝以下照片。
- 3.9.8.4.3 靜態照片清單

車輛可視量	視角
整車	左側
整車	右側
車輛前 1/3	左側
車輛前 1/3	右側
整車	正面
左半邊車輛	正面
右半邊車輛	正面
車輛前 1/3	上面
車輛前 1/3、右半邊	上面
車輛前 1/3、左半邊	上面

腿部模型試驗點	正面
上腿部模型試驗點	正面
兒童頭部區試驗點	上面
成人頭部區試驗點	上面

3.9.8.4.4 試驗後照片詳見各試驗種類中試驗程序之詳細說明。

3.9.8.5 主動式系統試驗

3.9.8.5.1 靜態行人試驗

3.9.8.5.1.1 靜態行人試驗以一般方式進行並依照慣用容許誤差。

3.9.8.5.2 動態行人試驗

3.9.8.5.2.1 若進行動態試驗，則應符合橫向衝擊容許誤差 $\pm 10\text{mm}$ 範圍之要求。頭部模型應瞄準該網格點，車輛後續衝擊位置將由系統相對於頭部模型推進之開展式系統時機進行判定。

3.9.8.5.2.2 車輛業者應提供 TNCAP 前方車蓋未開展狀態時表現之數值模擬數據。模擬應於車速 40km/h 執行，且所有行人體型皆應模擬頭部接觸前方車蓋情境。行人模型應選自以下體型：6 歲兒童、第 5 百分位女性、第 50 百分位男性與第 95 百分位男性。模型之行人位置與姿勢參見 3.9.2.6.1.5 規範。

3.9.8.5.2.3 模擬的頭部接觸時間與 WAD 皆應記錄。

3.9.8.5.2.4 應繪製圖表，畫出一最適直線，如圖 25 所示。當試驗點選定後即可得 WAD，相對應之頭部接觸時間亦能從圖表中得出，並用於動態試驗之設定。

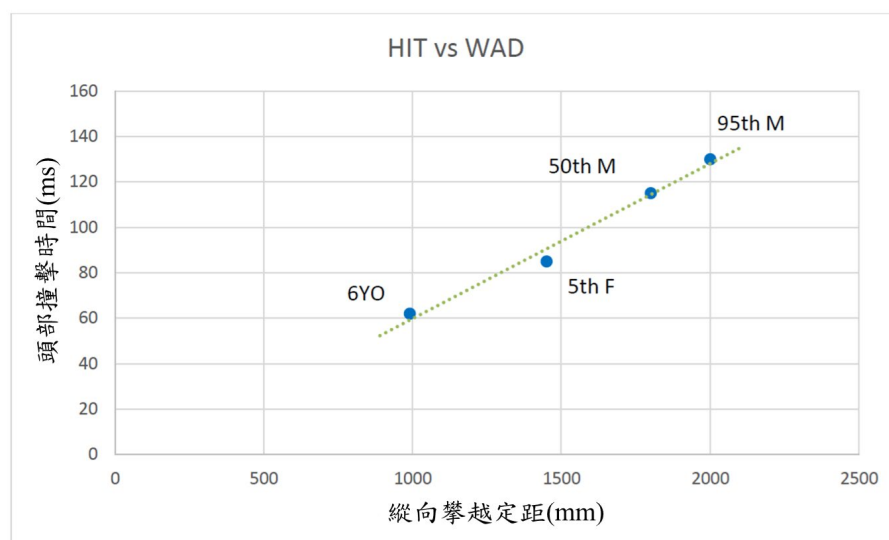


圖 25：縱向攀越定距 vs 頭部撞擊時間

3.9.8.5.2.5 車輛業者應提供檢測機構所有觸發系統、監控觸發訊號及更換零件之必要資訊。

3.9.8.5.3 上腿部試驗

3.9.8.5.3.1 若行人接觸 WAD775mm 前系統已開展，導致風險增加，例如高度增加等原因，TNCAP 執行機構將考慮於系統開展狀態時標記 WAD775。

3.9.8.5.3.2 除非系統於行人接觸 WAD775mm 前或期間之開展有造成額外風險的疑慮，否則所有上腿部模型試驗應以系統處於未開展狀態下進行。

3.9.8.5.3.3 若車輛業者提供之數據顯示開展式系統提供上腿部保護，則上腿部模型試驗將執行動態試驗。

3.9.9 腿部模型試驗

3.9.9.1 腿部模型及其試驗設備

3.9.9.1.1 使用之腿部模型衝擊器應符合 UN R127 第 2 版附件 4 之規定。

3.9.9.1.2 試驗設備

位置	量測	CFC (Hz)	CAC	通道 數量
脛骨彎曲	脛骨-1	180	400Nm	4
	脛骨-2			
	脛骨-3			
	脛骨-4			
膝部伸長量	內側副韌帶(Medial collateral ligament)	180	30mm	3
	前十字韌帶(Anterior cruciate ligament)			
	後十字韌帶(Posterior cruciate ligament)			
脛骨*	加速度(Acceleration)	180	500g	1

備註：*非強制

3.9.9.2 查驗

3.9.9.2.1 查驗程序參見 UN R127 第 2 版附件 6 條文 1.4 之規定。

3.9.9.2.2 至多 20 次衝擊後，且至少每 12 個月，腿部模型應重新查驗。

3.9.9.2.3 若腿部模型超過其任一較低性能限制值，則應重新查驗。

3.9.9.2.4 腿部模型應依照 UN R127 第 2 版附件 6 條文 1.2 規定之程序，每年至少應重新查驗一次。

3.9.9.3 試驗程序—試驗前

3.9.9.3.1 確保車輛已依 3.9.1 所述之要求完成試驗前整備。

3.9.9.3.2 試驗前確保腿部模型、車輛、推進系統及數據擷取設備已於 16°C 至 24°C 之溫度環境下至少放置 4 小時。

3.9.9.3.3 調整車輛方向，使其確保推進系統瞄準衝擊位置，且能讓腿部模型發射方向與車輛中心線平行。

3.9.9.3.4 調整車輛前後位置，確保自由飛行距離能達預期。

3.9.9.3.5 首次接觸時，腿部模型底部應於地面參考平面上方 75mm±10mm 處。其高度應自腿部模型底部、無任何保護套下進行量測。

3.9.9.3.6 車輛輪胎下方墊塊狀物，提升車輛高度至重力校正方法之要求，以確保上述容許誤差，並應確保衝擊方向容許誤差亦達標。或者，確保車輛置於地面溝槽(Trench)以上之位置，如圖 26 所示。

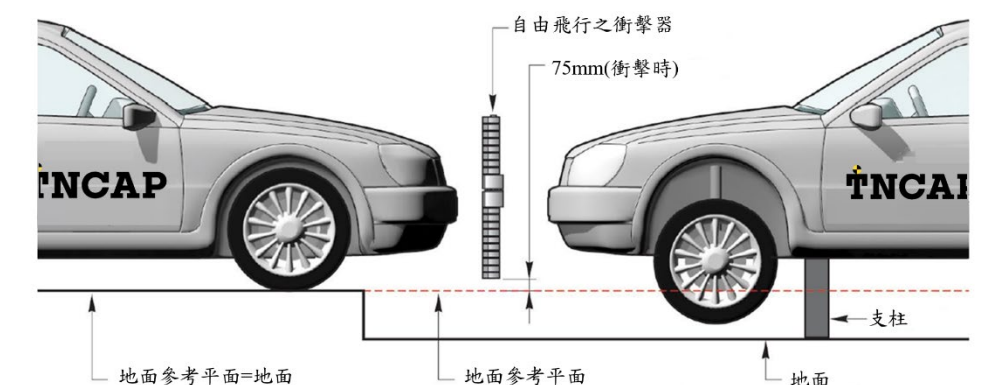


圖 26：保險桿之腿部模型試驗

3.9.9.3.7 若需要，應確保車輛輪弧距地高與車輛標記時之記錄一致，車輛懸吊系統之摩擦可能為變化原因。

3.9.9.3.8 為確保腿部模型衝擊之底部位於地面上方之正確高度，校正腿部模型自由飛行高度時，應考量重力影響：可提高腿部模型距離 h 並水平發射，讓即使因重力因素，與車輛首次接觸時，衝擊器底部仍維持地面上方 75mm 之高度。可使用 3.9.9.4 之方法達成。惟若自由飛行距離小於或等於 400mm，則該方法仍應符合 3.9.9.5.9 規定之容許誤差。檢測機構若使用超過 400mm 之自由飛行距離，則腿部模型發射時應依照 3.9.9.5 所述之彈道校正程序。

3.9.9.4 重力補償（水平發射）

3.9.9.4.1 測量首次接觸點 d 與腿部模型離開推進系統開始自由飛行（釋放點）點之間的距離（單位：公尺）。

3.9.9.4.2 腿部模型因重力下墜之距離可依下列公式計算：

$$\text{因重力下墜} h = \frac{gd^2}{2v^2}$$

假設 g 值，因重力之加速度 = 9.81ms^{-2} ；而 v 值，腿部模型離開推進系統（釋放點）時之速度 = 11.1ms^{-1} ，則：

$$\text{因重力下墜} h = 0.03981d^2$$

3.9.9.4.3 藉由計算得出之 h 值將推進系統提高。 θ 角應維持於 3.9.9.5.9 規定之容許誤差內，如圖 27 所示。

3.9.9.4.4 接續至 3.9.9.5.8 程序。

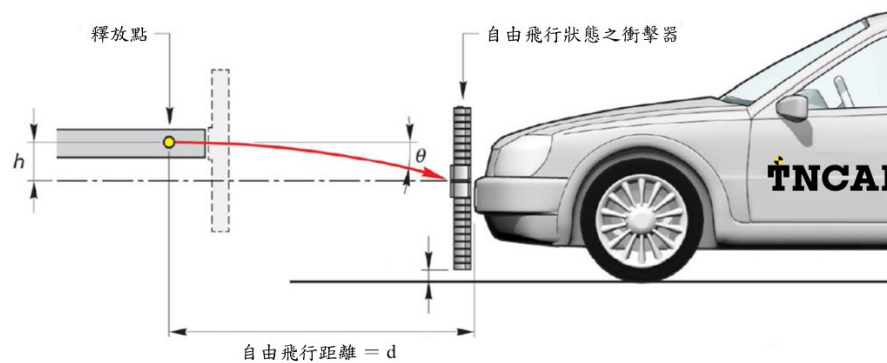


圖 27：下墜補償

3.9.9.5 彈道補償

彈道補償可用兩種程序，由檢測機構決定最適當之程序，如圖 28 所示。計算時之專有名詞：

釋放點	首次接觸點
μ = 初始速度	v = 衝擊器速度(11.1m/s)
ϕ = 發射角度	θ = 衝擊方向(0°)
	d = 自由飛行距離
	h = 高度增加

3.9.9.5.1 第一種情況為 ϕ 固定， $\theta = 0$ 度， $v = 11.1\text{m/s}$ 。車輛放置應依照固定之推進系統位置，因此主要計算項目為 u 、 d 及 h 。

3.9.9.5.2 依下列公式計算 u 、 d 及 h ：

$$u = \frac{v}{\cos(\phi)}$$

$$d = \frac{v^2}{g} \tan(\phi)$$

$$h = \frac{v^2}{2g} \tan^2(\phi)$$

3.9.9.5.3 將車輛置於遠離且高於釋放點之正確距離。接續 3.9.9.5.8 步驟。

3.9.9.5.4 第二種情境為 d 固定， $\theta = 0$ 度， $v = 11.1\text{m/s}$ 。推進系統依照車輛擺放與瞄準，因此主要計算項目為 u 、 h 、及 ϕ 。

3.9.9.5.5 依下列公式計算 u 、 h 及 ϕ ：

$$u = v \left(1 + \frac{g^2 d^2}{v^4} \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$h = \frac{gd^2}{2v^2}$$

$$\phi = \tan^{-1}\left(\frac{gd}{v^2}\right)$$

3.9.9.5.6 將推進系統置於遠離、高於且正確瞄準車輛之正確距離。

3.9.9.5.7 ϕ 角應使衝擊器於首次接觸時，位於彈道頂端。

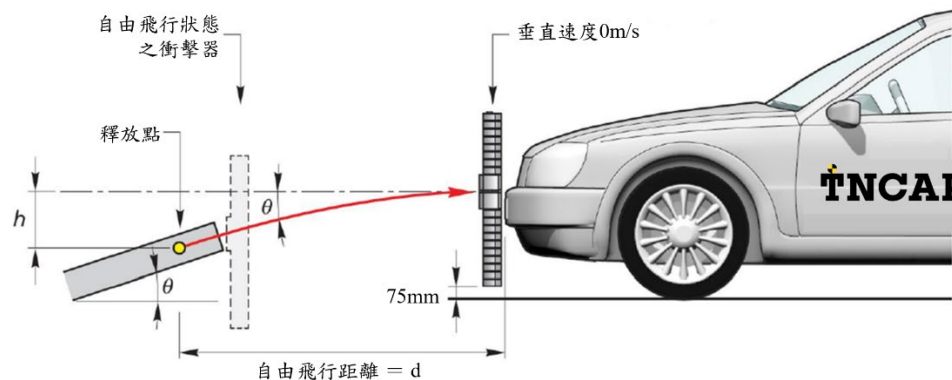


圖 28：彈道修正程序

3.9.9.5.8 將推進系統速度控制設定在首次接觸時，衝擊器能有 $11.1\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ 之速度。速度量測裝置應能測量至準確度至少 $\pm 0.02\text{ m/s}$ 。測量首次接觸點之前的衝擊速度時，應考量重力效應。

3.9.9.5.9 首次接觸點之衝擊方向應位於水平面且與車輛縱向垂直平面平行。腿部模型軸線應於首次接觸時垂直。上述方向容許誤差 ± 2 度。

3.9.9.5.10 首次接觸時，為可正確操作膝部關節，衝擊器應具有其垂直軸線預期方向，容許誤差 ± 2 度。

3.9.9.5.11 衝擊前 30ms 範圍內，彎曲力矩應為 $\pm 10.0\text{Nm}$ 。

3.9.9.5.12 首次接觸時，腿部模型衝擊器中線應與選定衝擊點距離介於 $\pm 10\text{mm}$ 之範圍內。

3.9.9.5.13 為達 TNCAP 試驗目的，建議上述容許誤差皆應減半。

3.9.9.5.14 腿部模型衝擊器與車輛接觸過程中，衝擊器不應接觸地面或非車輛部分之任何物體。

3.9.9.5.15 發射推進系統，開始試驗。

3.9.9.6 試驗程序—試驗後

3.9.9.6.1 至少拍攝兩張結果為凹痕之靜態照片，一張從側面另一張從正面拍攝。每張照片都應有辦法識別車輛與試驗位置。最佳的方式應於每項試驗時使用特定流水號。

3.9.9.6.2 TNCAP 執行機構得決定單項試驗是否須要額外照片。

3.9.9.6.3 執行下一項試驗前，檢查確定無 CAC 超標，若超標，衝擊器應於下一項試驗前重新查驗。

3.9.9.6.4 依照 3.9.8.3 規定，更換車輛任何可能影響下一項試驗結果之損壞零件。

3.9.9.6.5 重複相同程序執行下一個衝擊位置。

3.9.10 保險桿之上腿部模型試驗

3.9.10.1 上腿部模型及其試驗設備

3.9.10.1.1 使用之上腿部模型衝擊器應符合 UN R127 第 2 版附件 4 之規定。

3.9.10.1.2 試驗設備：

位置	量測	CFC (Hz)	CAC	通道數量
上股骨	力	180	10kN	1
下股骨	力	180	10kN	1
中股骨	彎曲力矩	180	1000Nm	1
中股骨上方 50mm	彎曲力矩	180	1000Nm	1
中股骨下方 50mm	彎曲力矩	180	1000Nm	1

3.9.10.2 查驗

3.9.10.2.1 查驗程序參見 UN R127 第 2 版附件 6 條文 2 之規定。

3.9.10.2.2 泡棉試驗片取自之泡棉片應於試驗計畫前完成查驗。

泡棉應為厚度 25mm 之 ConforTM 泡綿種類 CF-45 或其同等物。

3.9.10.2.3 至多 20 次衝擊後，且至少每 12 個月，上腿部模型應重新查驗。

3.9.10.2.4 若上腿部模型超過其任一較低性能限制值，則應重新查驗。

3.9.10.3 試驗程序—試驗前

3.9.10.3.1 確保車輛已依 3.9.1 所述之要求完成試驗前整備。

3.9.10.3.2 確保於標記過程中，車輛處於正常乘載狀態。

3.9.10.3.3 試驗前確保上腿部模型、車輛、推進系統及數據擷取設備已於 16°C 至 24°C 之溫度環境下至少放置 2 小時。

3.9.10.3.4 上腿部模型衝擊器之總重量應為 9.5kg±0.1kg，其包括衝擊過中做為衝擊器有效部位之推進及導向組件。上腿部模型衝擊器重量得在±1kg 範圍內調整，並依照下列公式對速度進行相對應之調整：

$$V = \sqrt{\frac{1170}{M}}$$

其中：V = 衝擊速度(m/s)

M = 重量(kg)，量測準確度高於±1%

3.9.10.3.5 負載轉換器(Load transducer)總成前方構件及其他前方組件之總重量、加上主動元件前方負載轉換器部位(不包括泡棉塑料及外皮)之總重量應為 1.95 ± 0.05kg。

- 3.9.10.3.6 從驗證過的泡棉片中，放置一片新泡棉於上腿部模型衝擊器。
- 3.9.10.3.7 調整車輛至推進系統能瞄準衝擊位置（如 3.9.6.1 定義），且推進系統能推進並導引上腿部模型行進方向與車輛中線平行，容許誤差 ± 2 度。首次接觸時，衝擊器中線應於保險桿上方參考線與保險桿下方參考線中間位置，容許誤差 ± 10 mm，衝擊器中線相對衝擊位置之橫向距離偏差於 ± 10 mm 範圍內。
- 3.9.10.3.8 上腿部模型衝擊器衝擊保險桿時之衝擊速度應為 $11.1\text{m/s} \pm 0.2\text{m/s}$ 。速度量測裝置應能測量至準確度至少 $\pm 0.02\text{m/s}$ 。測量首次接觸點之前的衝擊速度時，應考量重力效應。
- 3.9.10.3.9 調整車輛前後位置，進而確保衝擊器衝擊車輛時達到所要求之試驗速度，且於車輛衝擊過程中不會撞到導向機構上之擋板(End stop)。
- 3.9.10.3.10 衝擊方向應位於水平面且與車輛縱向垂直平面平行。上腿部模型軸線應於首次接觸時垂直。上述方向容許誤差 ± 2 度。
- 3.9.10.3.11 發射推進系統，開始試驗。
- 3.9.10.4 試驗程序—試驗後
- 3.9.10.4.1 至少拍攝兩張結果為凹痕之靜態照片，一張從側面另一張從正面拍攝。每張照片都應有辦法識別車輛與試驗位置。最佳的方式應為每項試驗使用特定流水號。
- 3.9.10.4.2 TNCAP 執行機構得決定單項試驗是否須要額外照片。
- 3.9.10.4.3 執行下一項試驗前，檢查確定無 CAC 超標，若超標，衝擊器應於下一項試驗前重新查驗。
- 3.9.10.4.4 依照 3.9.8.3 規定，更換車輛任何可能影響下一項試驗結果之損壞零件。
- 3.9.10.4.5 重複相同程序執行下一個衝擊位置。

3.9.11 WAD775mm 之上腿部模型試驗

3.9.11.1 上腿部模型及其試驗設備

3.9.11.1.1 使用之上腿部模型應符合 UN R127 第 2 版附件 4 之規定。

3.9.11.1.2 試驗設備：

位置	量測	CFC (Hz)	CAC	通道數量
股骨上部	力	180	10kN	1
股骨下部	力	180	10kN	1
股骨中部	彎曲力矩	180	1000Nm	1
股骨中部上方 50mm	彎曲力矩	180	1000Nm	1
股骨中部下方 50mm	彎曲力矩	180	1000Nm	1

3.9.11.2 查驗

3.9.11.2.1 查驗程序參見 UN R127 第二版附件 6 條文 2 之規定。

3.9.11.2.2 泡棉試驗片取自之泡棉片應於試驗計畫前完成查驗。

泡棉應為厚度 25mm 之 ConforTM 泡棉種類 CF-45 或其同等物。

3.9.11.2.3 至多 20 次衝擊後，且至少每 12 個月，上腿部模型應重新查驗。

3.9.11.2.4 若上腿部模型超過其任一較低性能限制值，則應重新查驗。

3.9.11.3 衝擊角、衝擊能量及衝擊速度判定

3.9.11.3.1 各網格點之衝擊角 α 為地面與垂直通過保險桿內部參考線及車輛中線相同橫向位置之 WAD930mm 之角度。測量並記錄各受驗網格點之衝擊角 α 。

3.9.11.3.2 試驗使用之標稱衝擊器能量應依下列公式進行計算：

$$En = 0.5 \times m_n \times v_c^2$$

其中：

$$\begin{aligned} m_n &= 7.4kg \\ v_c &= v_o \cos(1.2\alpha) \\ v_o &= 11.11 \frac{m}{s} \end{aligned}$$

3.9.11.3.3 試驗速度 V_t 應依下列公式調整至符合標稱能量：

$$vt = \sqrt{\frac{2En}{10.5kg}}$$

3.9.11.4 試驗程序—試驗前

3.9.11.4.1 確保車輛已依 3.9.1 所述之要求完成試驗前整備。

3.9.11.4.2 確保車輛輪弧距地高與車輛標記時之記錄一致。

3.9.11.4.3 試驗前確保上腿部模型、車輛、推進系統及數據擷取設備已於 16°C 至 24°C 之溫度環境下至少放置 2 小時。

3.9.11.4.4 從查驗過的泡棉片中，放置一片新泡棉於上腿部模型衝擊器。

3.9.11.4.5 增加重量於上腿部模型衝擊器後方使其總重量為 10.5kg。先增加較大重量再增加其他較小重量，以達正確重量。上腿部模型衝擊器重量量測之準確度應高於 $\pm 1\%$ 。

3.9.11.4.6 若 $\alpha < 0$ 度，則 $\alpha = 0$ 度。衝擊與各網格點為相同之 Y-Z 平面。方向容許誤差 ± 2 度。

3.9.11.4.7 上腿部模型衝擊器應調整至推進系統中線與上腿部衝擊器縱軸位於車輛受驗部分縱向垂直平面。方向容許誤差 ± 2 度。首次接觸時，衝擊器中線應與 WAD775mm 容許誤差 ± 10 mm 內，橫向距離則應與選定衝擊位置容許誤差 ± 10 mm 內。

3.9.11.4.8 調整推進系統至衝擊時，衝擊器處於正確速度與入射角，衝擊速度容許誤差 $\pm 2\%$ 。測量首次接觸點之前的衝擊速度時，應考量重力效應。速度量測

裝置應能測量至準確度至少 $\pm 0.02\text{m/s}$ 。測量首次接觸點之前的衝擊速度時，應考量重力效應。衝擊方向容許誤差 $\pm 2^\circ$ 。

3.9.11.4.9 調整車輛前後位置，進而確保衝擊器衝擊車輛時達到所要求之試驗速度，且於車輛衝擊過程中不會撞到導向機構上之擋板，如圖 29 所示。

3.9.11.4.10 發射推進系統，開始試驗。

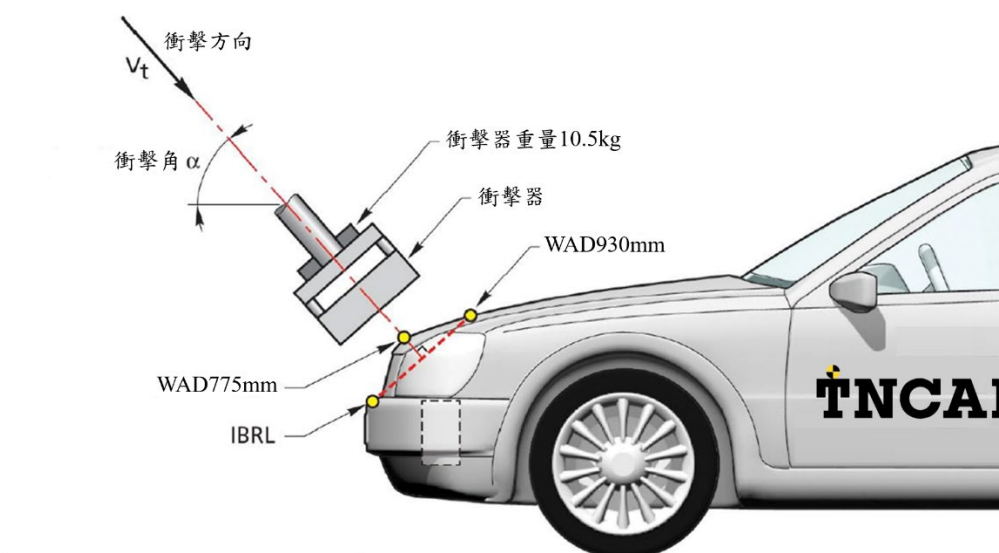


圖 29：WAD775mm 之上腿部模型試驗

3.9.11.5 試驗程序—試驗後

3.9.11.5.1 至少拍攝兩張結果為凹痕之靜態照片，一張從側面另一張從正面拍攝。每張照片都應有辦法識別車輛與試驗位置。最佳的方式應為每項試驗使用特定流水號。

3.9.11.5.2 TNCAP 執行機構得決定單項試驗是否須要額外照片。

3.9.11.5.3 執行下一項試驗前，檢查確定無 CAC 超標，若超標，衝擊器應於下一項試驗前重新查驗。

3.9.11.5.4 依照 3.9.8.3 規定，更換車輛任何可能影響下一項試驗結果之損壞零件。

3.9.11.5.5 重複相同程序執行下一個衝擊位置。

3.9.12 頭部模型試驗

3.9.12.1 頭部模型及其試驗設備

3.9.12.1.1 使用之頭部模型應符合 UN R127 第 2 版附件 4 之規定。

3.9.12.1.2 使用之兒童/小型成人衝擊器參見 UN R127 第 2 版附件 4 條文 5.1 及 5.2 之規定；成人衝擊器參見 UN R127 第 2 版附件 4 條文 5.3 及 5.4 之規定。

3.9.12.1.3 試驗設備：

位置	量測	CFC	CAC	通道數量
頭部模型重心	前後加速度 ¹	1000	500g	1

頭部模型重心	垂直加速度	1000	500g	1
頭部模型重心	橫向加速度	1000	500g	1

備註: 1.相對於頭部模型運動方向。

3.9.12.2 查驗—動態

3.9.12.2.1 查驗程序參見 UN R127 第 2 版附件 6 條文 3 之規定。

3.9.12.2.2 至多 20 次衝擊後，且至少每 12 個月，頭部模型（包括頭部皮膚(Headskin)、鋁球與試驗設備）應重新查驗。

3.9.12.2.3 若頭部模型（包括頭部皮膚、鋁球與試驗設備）超過其任一較低性能限制值，則應重新查驗。

3.9.12.3 試驗程序—試驗前

3.9.12.3.1 確保車輛已依 3.9.1 所述之要求完成試驗前整備。

3.9.12.3.2 確保車輛輪弧距地高與車輛標記時之記錄一致。

3.9.12.3.3 試驗前確保頭部模型、車輛、推進系統及數據擷取設備已於 16°C 至 24°C 之溫度環境下至少放置 2 小時。

3.9.12.3.4 將頭部模型安裝於推進系統。兒童/小型成人頭部模型衝擊器將使用於前方車蓋頂部前方部位、A 柱、擋風玻璃、車頂（3.9.3.10 編號 C 開頭），試驗位置介於 WAD1000mm 與 WAD1500mm 範圍內。成人頭部模型衝擊器將使用於前方車蓋頂部後方部位（3.9.3.10 編號 A 開頭），試驗位置介於 WAD1700 mm 與 WAD2100 mm 範圍內。若試驗位置介於 1500mm 與 1700 mm 範圍間，則依受驗結構判定使用何種頭部模型衝擊器，參見 3.9.3.5.9。

3.9.12.3.5 「試驗位置」為網格點位置且將以此判定使用何種衝擊器；若網格點並未與首次接觸點重合亦是如此。例如即使首次接觸為前方車蓋後緣，一介於 1500mm 與 1700mm 之擋風玻璃基座網格點仍會以成人頭部模型衝擊器進行衝擊。

3.9.12.3.6 將車輛往前，給予足夠自由飛行距離。

3.9.12.3.7 調整推進系統，使系統能以正確入射角發射頭部模型至衝擊點。

3.9.12.3.8 衝擊方向應位於車輛受驗區域之縱向垂直平面，方向容許誤差 ± 2 度。當車輛位於地面上，前方車蓋頂部之試驗衝擊方向應為向下且向後。

3.9.12.3.9 兒童/小型成人頭部模型衝擊器之試驗衝擊角應與地面參考平面呈 50 度 ± 2 度。針對位於前方車蓋前緣參考線上或之前的頭部模型網格點，參見 3.9.3.3 定義，衝擊角應與地面參考平面呈 20 度 ± 2 度。

3.9.12.3.10 成人頭部模型衝擊器之試驗衝擊角應與地面參考平面呈 65 度 ± 2 度。針對重型車輛之成人頭部模型衝擊器試驗，衝擊角應與地面參考平面呈 50 度 ± 2 度。重型車輛係指符合下列條件之車輛：

(1)車種代號為 M1 類。

(2)總重量(Gross Vehicle Weight)逾 2,500kg 但未逾 3,500kg。

(3)座位數（含駕駛座）為 8 座或 9 座。

(4)商用車衍生之車輛。

- 3.9.12.3.11 測量首次接觸前之衝擊角時，應考量重力效應。
- 3.9.12.3.12 頭部模型衝擊器中線應與選定網格點距離介於 $\pm 10\text{mm}$ 容許誤差內。
- 3.9.12.3.13 將推進系統速度控制設定為首次接觸時，衝擊器能有 $11.1\pm 0.2\text{m/s}$ 之速度。速度量測裝置應能測量至準確度至少 $\pm 0.02\text{m/s}$ 。測量首次接觸點之前的衝擊速度時，應考量到重力效應。
- 3.9.12.3.14 發射推進系統，開始試驗。
- 3.9.12.4 試驗程序—試驗後
 - 3.9.12.4.1 至少拍攝兩張結果為凹痕之靜態照片，一張從側面另一張從正面拍攝。每張照片都應有辦法識別車輛與試驗位置。最佳的方式應為每項試驗使用特定流水號。
 - 3.9.12.4.2 TNCAP 執行機構得決定單項試驗是否須要額外照片。
 - 3.9.12.4.3 執行下一項試驗前，檢查確定無 CAC 超標，若超標，衝擊器應於下一項試驗前重新查驗。
 - 3.9.12.4.4 依照 3.9.8.3 規定，更換車輛任何可能影響下一項試驗結果之損壞零件。
 - 3.9.12.4.5 重複相同程序執行下一個衝擊位置。

3.9.13 名詞釋義

- 3.9.13.1 動態行人試驗(Dynamic pedestrian tests)：頭部模型推進裝置與系統開展同步，以達到正確頭部撞擊時間。
- 3.9.13.2 靜態行人試驗(Static pedestrian tests)：不須在限定時間觸發前方車蓋之試驗。前方車蓋處於開展狀態且依車輛業者建議搭配適當系統維持於原位置。
- 3.9.13.3 鎖定裝置(Locking devices)：於頭部衝擊前達到並維持預期位置之系統。
- 3.9.13.4 非鎖定裝置(Non locking devices)：不維持永久開展狀態之系統或於頭部衝擊前未達到預期位置之系統。
- 3.9.13.5 啟動開展(Initiate deployment)：啟動開展係指應有明顯之開展組件移動，例如前方車蓋頂部。若僅有 ECU 傳送訊號至可開展組件，則不視為「啟動開展」。