

## ⑩. 大型バス座席のシートバック角度が衝突時の乗員の安全性に及ぼす影響調査

自動車安全研究部 ※田中 良知 細川 成之 松井 靖浩

### 1. はじめに

夜行の大型バスでは、乗客は夜間就寝のために座席のシートバックを大きく倒した状態で乗車していることが多い。一方、バス座席の安全性に関する国際基準 (UN Regulation No.80、以下 R80 とする) では、座席のシートバック角度が製造者の設計角度、もしくは垂直から  $25^\circ$  倒した状態で乗員の安全性を評価しており、シートバックを倒した状態では評価していない。

また、R80 ではバス座席にシートベルトの装備が義務付けられているものの、乗用車に義務付けられている3点式シートベルトではない。

そこで本研究では、大型バスの座席のシートバック角度とシートベルトタイプが乗員の安全性に及ぼす影響について調査した。

### 2. 前面衝突スレッド試験

#### 2. 1. 試験方法及び試験条件

図1に試験の状況を示す。試験は、座席のシートバック角度を除き R80 に定められた試験方法に準じて実施した。スレッド試験機にバス座席を前後に2脚取り付け、後席にダミーを搭載し、前面衝突事故を模擬した加速度で前面衝突試験を実施した。ダミーには成人男性ダミーである Hybrid III AM50 ダミーを使用した。バスの座席は大型バスに使用されている一般的な座席を使用した。

表1に試験条件を示す。R80 では、試験時のシートバック角度は製造者の指定する設計値もしくは垂直から  $25^\circ$  と定められている。今回の調査ではシートバック角度を垂直から  $25^\circ$ 、 $50^\circ$ 、 $80^\circ$  の3条件とした。図2に座席のシートバック角度の設定状況を示す。シートベルトタイプは2点式シートベルトと3点式シートベルトの2種類とした。図3にそれぞれのシートベルトの取り付け状況を示す。



図1 試験状況

表1 試験条件

試験番号	座席シートバック角度	シートベルトタイプ
Test 01	$25^\circ$	2点式
Test 02	$25^\circ$	3点式
Test 03	$50^\circ$	2点式
Test 04	$50^\circ$	3点式
Test 05	$80^\circ$	2点式
Test 06	$80^\circ$	3点式

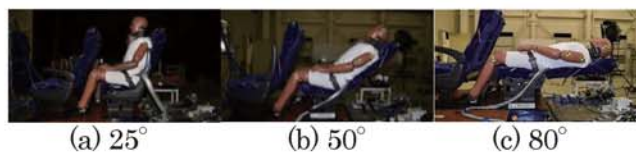


図2 座席のシートバック角度の設定状況



(a) 2点式シートベルト (b) 3点式シートベルト

図3 各シートベルトの取り付け状況

#### 2. 2. 試験結果

図4に各試験における衝突開始後 160 ms でのダミーの状態を示す。シートバック角度  $25^\circ$  の2点式及び3点式シートベルト条件、シートバック角度  $50^\circ$  の2点式シートベルト条件ではダミー頭部が前席と衝突していた。特に、シートバック角度  $25^\circ$  の2点式シートベルト条件の場合は、前席との衝突により他の場合に比べてダミー頭部が大きく後傾していた。シートバック角度  $50^\circ$  の3点式シートベルト条件とシートバック角度  $80^\circ$  の2点式及び3点式シートベルト

ト条件の場合には、ダミー頭部が前席と衝突しなかった。



2点式シートベルト 3点式シートベルト

図4 ダミーの状態 (160 ms)

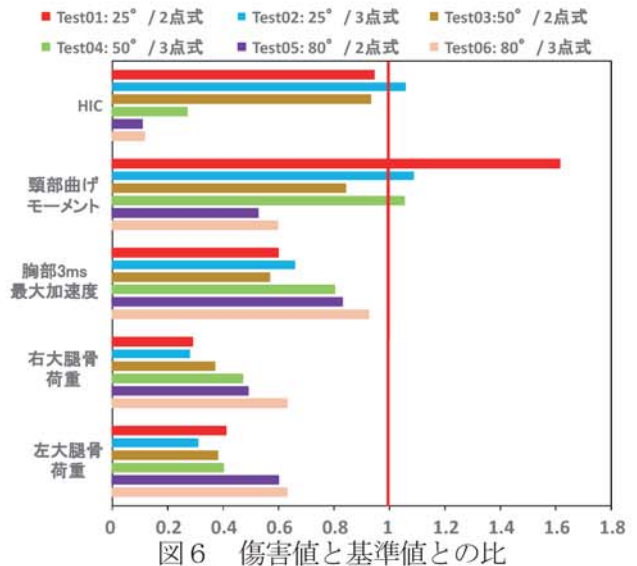
図5 にシートバック角度80° の3点式シートベルト条件の場合の衝突開始後110 ms時の状況を示す。シートベルトが頸部を圧迫していた。



図5 シートバック角度80°、3点式シートベルト条件のダミーの状態 (110 ms)

図6 に各試験のダミー傷害値と基準値との比を示す。傷害値として、頸部傷害値以外はR80に定められた傷害値であるHIC(加速度より算出する頭部傷害値)、胸部3ms最大加速度及び大腿骨荷重を用いた。頸部傷害値は、乗用車の前面衝突に関する国際基準であるUN Regulation No.137に定められた頸部曲げモーメントを用いた。また、基準値としてそれぞれの基準に定められた値を用いた。

HICについては、シートバック角度25°の3点式シートベルト条件が基準値を超えていた。頸部曲げモーメントについては、シートバック角度25°の2点式及び3点式シートベルト条件、シートバック角度50°の3点式シートベルト条件が基準値を超えていた。



### 3. 考察及びまとめ

座席のシートバック角度が25°の場合、2点式と3点式シートベルト条件を比較すると、頭部傷害値の差は小さかったが、頸部傷害値では2点式シートベルト条件が約1.5倍大きかった。座席のシートバック角度が50°の場合、2点式と3点式シートベルト条件を比較すると、2点式シートベルト条件の場合には頭部が前席と衝突して頭部傷害値が約3.5倍大きかった。これらのことから、シートバック角度が25°と50°の場合では、3点式シートベルトに比べて2点式シートベルトの方が乗員安全性は低いことがわかる。日本のバスでは、一般に夜行大型バスであってもシートバック角度が50°より大きく傾く座席は少ないため、基本的にはバスの座席には3点式シートベルトを装備することが望ましい。

座席のシートバック角度が80°の場合、2点式と3点式シートベルト条件を比較すると、3点式シートベルト条件の場合にシートベルトが乗員の頸部を圧迫する可能性があった。このため、シートバック角度の傾きが大きく乗員が寝た姿勢の場合では、2点式シートベルトに比べて3点式シートベルトの方が安全性は低くなる可能性がある。50°より大きいシートバック角度が設定できる場合には、3点式シートベルトの安全性の確認が必要である。

また、R80では傷害値として定められていない頸部傷害値で、2点式シートベルトと3点式シートベルトの乗員傷害値に顕著な差が見られた。今後、R80の評価項目として頸部傷害値の追加も検討していくことが必要と考える。