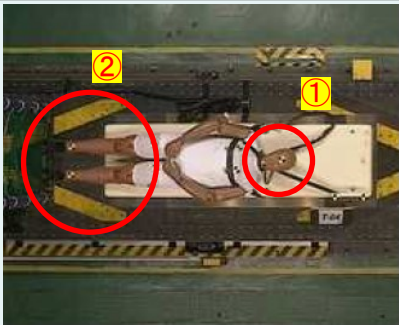


高速バスのフルフラット座席の衝突試験結果まとめ

1. 進行方向に足を向けて（前向き）乗車した試験結果

	3点ベルト	2点ベルト	ベルトなし+転落防止プレート+保護部材
衝突再現時			
評価	① 乗員の頸に肩ベルトの引っ掛かり ② 乗員の脚部のベッドからの飛び出し	① ベルトによる乗員への傷害はなし ② 乗員の脚部のベッドからの飛び出し	① 転落防止プレートで乗員を座席に保持可能 ② 転落防止プレート及び保護部材の破損



2点式ベルト+転落防止プレート+衝撃吸収材の拘束条件で安全性が確保できるのではないかな

2. 進行方向に頭を向けて（後ろ向き）乗車した試験結果

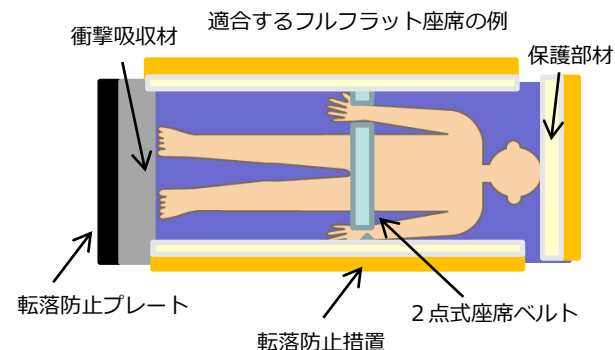


衝突時に乗員の頭部や頸部への傷害リスクが高いことを確認
 実用化は今後の課題

3. 進行方向に側面を向けて（横向き）乗車した試験結果



ベルトや転落防止プレートなどにより乗員の安全性確保を確認
 横向き座席は着座姿勢時の安全性が低く、実用化は今後の課題



フルフラット座席を備える高速バスの安全性に関するガイドラインの概要

背景

- 移動時間の長くなる高速バスでは、フルフラットになる座席が開発され、市場投入が予定されているものもある。
- フルフラット座席について、走行中の安全性が確保できるよう、衝突試験結果を踏まえた必要な安全対策をまとめる。

1. 適用範囲

フルフラット座席を備える乗車定員 11 人以上の高速バスに適用。

2. ガイドラインの概要

(1) フルフラット座席の構造基準

- ① 衝突時に乗客の頭部・頸部を保護する観点から、座席は前向きに備えられていること。
- ② 衝突時に乗客の転落・受傷等を防止する観点から、転落防止プレート※及び衝撃吸収材等を座席の脚部部分（座席前部）に備えること。
※例 転落防止プレートは900kgの力に耐えられるもの。
- ③ 旋回時等の転落を防止する観点から、転落防止措置及び保護部材を座席の頭部及び側面方向に設けること。
- ④ 車両転覆時に乗客が座席から放出されることを防止する観点から、2点式座席ベルト※が備えられていること。

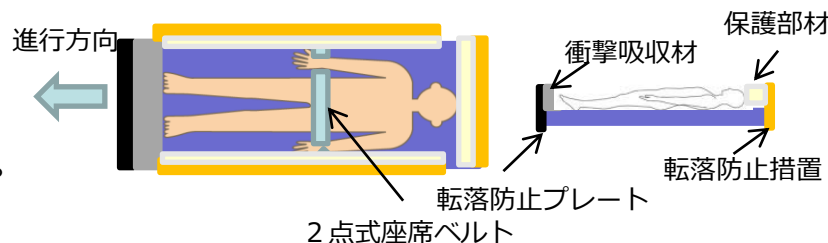
※3点式座席ベルトは衝突時に乗客の頸部を圧迫するおそれがあることを周知する。

(2) その他の安全対策

- ① 脱出時の動線の確保及びその手順や経路の表示。
- ② 動線を確保するための乗客手荷物置き場の確保。
- ③ 乗降時や非常時に補助が必要な乗客への事前の利用案内。



ガイドラインに適合するフルフラット座席の例



令和6年11月中に公表(予定)

フルフラット座席を備える高速バスの安全性に関するガイドライン（案）

令和 6 年 11 月

車両安全対策検討会

I. はじめに

現在、自動車の衝突時における乗員の安全性に関する国際基準は、乗員が座席に着座した状態を想定して定められている。具体的には、座席の背もたれの角度が 25 度である状態を基本として、強度試験や衝突試験等の安全要件が定められている。そのため、乗員が半座位の姿勢となる深くリクライニングした座席や最大限にリクライニングして仰臥位の姿勢となるフルフラット座席の安全評価手法は国際的にも確立されていない。

他方、自動運転の普及に伴い、将来的には、乗員は、様々な乗車姿勢をとることが想定されることから、多様な乗車姿勢における乗員の安全性について、国連自動車基準調和世界フォーラム（WP. 29）の衝突安全分科会をはじめとする国際の場での議論が開始されつつある。また、諸外国の長距離バスにおいては、乗員の快適性を確保することを目的としてベッドタイプの乗車装置を備えているものが確認されており、日本国内の長距離バスにおいても、移動時の乗客の快適性を向上させることを目的として深くリクライニングした座席を採用しているものやフルフラット座席の市場投入を発表しているものもある。

そこで、本ガイドラインでは、最大限にリクライニングしたフルフラット座席について、安全対策別の乗員への影響に関する衝突実験の調査結果を踏まえて、講じることが望ましい安全対策を取りまとめる。なお、フルフラット座席を除く深くリクライニングした座席については、リクライニングの角度によって乗員に及ぼす影響が異なると考えられることから、引き続き検討を行うこととする。

Ⅱ．基本的な考え方

多様な乗車姿勢における安全性について、国際的に議論が進められているところではあるが、将来的に国際基準が制定されるまでの間においても、自動車製作者等によるフルフラット座席等の研究開発及び市場投入が進み、使用者による利用が進んでいくと考えられる。

そのため、本ガイドラインでは、使用者が安心して自動車を利用する環境を維持するとともに、自動車製作者等が先進的な研究開発に取り組む環境を構築することを確保することを目的とし、衝突実験等により得られた知見を踏まえ、講じることが望ましい安全対策をとりまとめた。

Ⅲ．ガイドラインの対象

専ら乗用の用に供する乗車定員 11 人以上の自動車であり、かつ、車両総重量が 5t 以上のものに設置される座席のうち、国際基準（UNR80¹）に適合するものであって、フルフラットの位置までリクライニングした状態で走行中に使用する目的で設計された座席を対象とする。具体的な考え方は 1．～2．のとおり。

また、乗員の側面が車両進行方向を向くよう（横向き）に配置された座席は、着座姿勢における安全性が確保されず、現行の国際基準においても路線バスのような低速走行する自動車を除いて認められていないことからガイドラインの対象外とした。

1．現行基準における安全確保の考え方

UNR80 では、原則として、座席の背もたれの角度が 25 度である状態において、3 点式座席ベルトにより、人体の固い部位である腰骨部と肩部をそれぞれ腰ベルトと肩ベルトによって座席に固定することで、衝突時等に乗員が座席の前方に移動することを防止し、かつ、上半身が過度に前傾することを防止

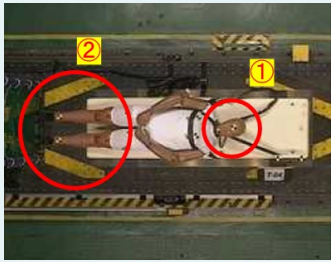
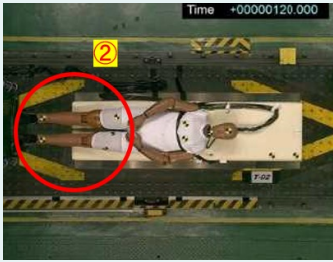
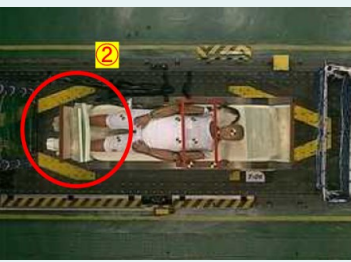
¹ 国際連合規則第 80 号「大型乗用車の座席の認可並びにその座席及びその取付装置の強度に係る認可に関する統一規定」

することにより、受傷を防ぐことを求めている。ただし、衝突時に乗員が前方座席等に接触するおそれのない場合又は接触する可能性のある前方座席等が衝撃吸収の基準に適合する場合は、腰骨部を腰ベルトによって座席に固定する２点式座席ベルトでもよいとされている。

２．フルフラット座席の衝突試験結果

（１）進行方向に足を向けて（前向き）に乗車した試験結果

- ・衝突時に乗員が進行方向とは逆方向に跳ね返る挙動が確認された。
- ・座席ベルトのみ備えた場合、乗員は拘束されたものの、脚部が座席から飛び出す挙動が確認された。
- ・座席ベルトを備えず、かつ、転落防止プレート及び保護部材を備えた場合、転落防止プレート及び保護部材の破損が確認されたものの、強度を確保することにより、乗員を座席に保持することが可能であることが確認された。

	３点ベルト	２点ベルト	ベルトなし ＋転落防止プレート ＋保護部材
衝突再現時			
評価	① 乗員の頭に肩ベルトの引っかかり ② 乗員の脚部のベッドからの飛び出し	① ベルトによる乗員への傷害はなし ② 乗員の脚部のベッドからの飛び出し	① 転落防止プレートで乗員を座席に保持可能 ② 転落防止プレート及び保護部材の破損

（２）進行方向に頭を向けて（後ろ向き）に乗車した試験結果

- ・乗員の頭部が車両進行方向を向くよう（後ろ向き）に配置した場合、死亡・重傷に直結する頭部・頸部への傷害が確認された。

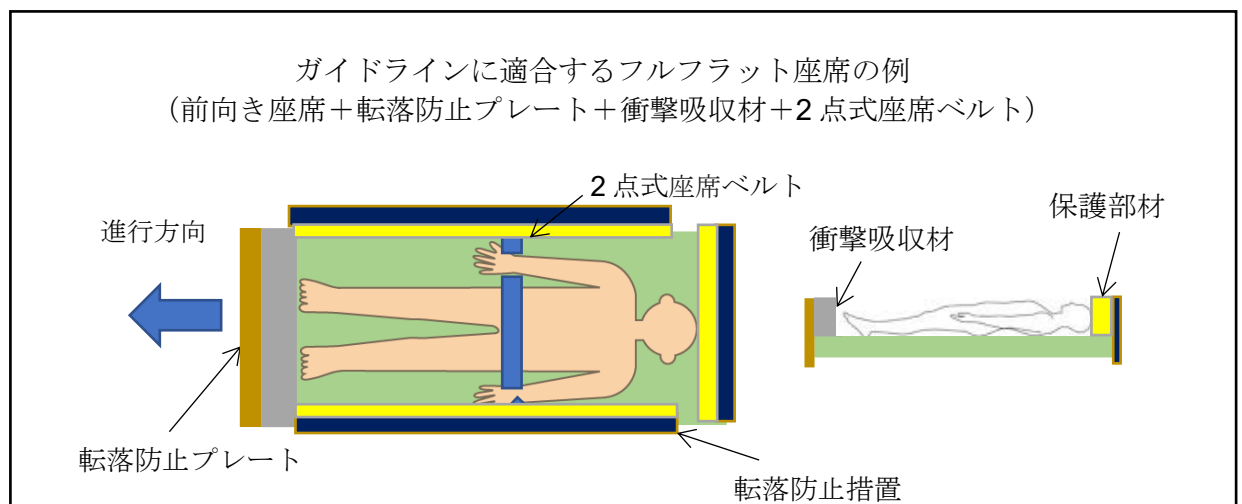
(3) 進行方向に側面を向けて（横向き）に乗車した試験結果

- ・ベルトや転落防止プレートなどにより乗員を座席に保持することが可能であることが確認された。

IV. フルフラット座席の場合に講じることが望ましい安全対策

本ガイドラインでは、最大限にリクライニングしたフルフラット座席について、安全対策別の乗員への影響に関する衝突実験の調査結果を踏まえ、フルフラット座席の場合に講じることが望ましい安全対策を検討した。

1. フルフラット座席に講じることが望ましい安全対策



(1) 座席は乗員の脚部が車両進行方向を向くよう（前向き）に配置されていること。

【理由】一般的に乗員の傷害のリスクが最も大きい前面衝突による乗員への影響を最小化することが重要であるところ、前向き座席の場合は、死亡・重傷に直結する頭部・頸部への傷害のリスクが低いことが確認されたため。

(2) 座席の脚部方向を衝撃に耐える転落防止プレート及び衝撃吸収材等で覆うこと。具体的には、UNR80に規定される時速30kmの前面衝突事故

を模擬した動的試験における衝撃に耐えられることが望ましい。このとき、900kgf の力に耐えられるよう設計された転落防止プレート及び衝撃吸収材等はこれに適合するものとする。

【理由】衝突時又は急減速時に乗員の放出又は転落を防止し、当該乗員及びその他の乗員の傷害を軽減することが重要であるところ、座席の脚部周囲を衝撃に耐える転落防止プレート及び衝撃吸収材等で覆うことにより、座席に乗員を保持することが可能であることが確認されたため。

- (3) 座席の頭部及び側面方向には転落防止措置及び保護部材を設けること。具体的には、旋回時等に乗員が座席から転落しないような措置を行う。このとき、乗員の転落を防止できるよう配置されたパイプ材等の表面をショア A 硬度 50 未満の材料で覆われて作られた転落防止措置及び保護部材はこれに適合するものとする。

【理由】衝突時又は旋回時等に乗員の転落を防止し、当該乗員及びその他の乗員の傷害を軽減することが重要であるところ、座席の頭部及び側面周辺を転落防止措置及び保護部材で覆うことにより、乗員の転落を防止が可能であることが確認されたため。

- (4) 2 点式座席ベルト又はその他乗員の腰骨部を座席に拘束するための装置が備えられていること。ただし、3 点式座席ベルトは、死亡・重傷に直結する頸部を肩ベルトが圧迫するおそれがあるため、フルフラット座席での利用は避けるべきである。

【理由】車両転覆時に乗員が車室外等へ放出されることを防止し、当該乗員及びその他の乗員の傷害を軽減することが重要であるところ、2 点式座席ベルトにより、乗員を拘束することが可能であることが確認されたため。

2. その他の安全対策

- (1) 自動車製作者等による安全対策

イ. 乗降時及び非常時の通路が確保されていること。非常時の脱出を妨げるおそれのある場合、非常口付近の座席は容易に取り外し又は折り畳むことができる構造とすること。

【理由】 二段構造のフルフラット座席で乗降の際に乗客が二階部分から降りるもの等、通常の座席配置と比べて座席から通路へのアクセスが困難となる場合や非常口や非常口に至る通路の動線上に座席の一部が被る場合が想定されるため。

ロ． 非常時の脱出方法を車内の分かりやすい位置に掲示するなどして乗客に対して脱出の経路及び手順を周知すること。この場合、夜間でも掲示内容を読むことができるよう適切な照明を備えること。

【理由】 座席がフルフラットであることが非常時の脱出性に影響を与えることが想定されるため。

（２）使用者である旅客運送事業者による安全対策

イ． 通路及び非常口の付近並びにこれらに至る動線を妨げる位置に乗客が手荷物を置くことのないよう、乗車スペースを拡張して手荷物置き場を確保するとともに、その旨乗客に説明すること。

【理由】 通常の座席配置の場合と比べて手荷物の収容スペースが狭小となり、乗客が手荷物を置く場所によっては、非常時の脱出性に影響を与えることが想定されるため。

ロ． 乗降時や非常時に他者の補助が必要な乗客に対し、通常とは異なる構造の座席であること、使用方法、非常時の取扱い等予約受付時等に乗客に説明すること。

【理由】 乗客の理解が非常時の脱出性に影響を与えることが想定されるため。

V. 留意事項

本ガイドラインの対象であるフルフラット座席を製作する自動車製作者等及び使用者は、今後、IVに定める安全対策を講じた座席を開発し、運行に用いることを目指すこと。

また、深くリクライニングした座席の場合、衝突時等に腰ベルトが腹部等の人体の柔らかい急所部分を圧迫するおそれがあることが確認された。このような現象が確認される座席に講じることが望ましい安全対策については、今後の検討事項としつつ、自動車の製作者等においては、これまでと同様に設計時に安全に使用できることを確認するとともに、安全性能が機能することが確認された座席本来の使い方を使用者に周知し、使用者においては、乗客が座席本来の使い方により座席を利用して運行する環境を構築することが望ましい。

また、以上の座席において講じることが望ましい安全対策については、今後の安全技術の発展、国際的な議論の進展及び事故の実態等に応じて適宜見直すこととする。