

車椅子乗員保護のための固定装置の試作

自動車安全研究領域

福嶋 隆 松島 和男 岡田 竹雄

1. まえがき

近年、身体障害者や高齢者の通院等の手段として、車椅子に乗車したまま、車椅子輸送車両により移動していることが多い。また、移動中は、車椅子をベルト等で福祉車両に簡易に固定しているのが現状である。この様な固定状態で急発進、急ブレーキ等を行った場合、乗員が車椅子から放出され床や座席に接触し、重大な死傷事故に至る恐れもある。

今回の報告は、リフトに乗せた時点で、車椅子と車椅子乗員を同時に固定し輸送することができる車椅子輸送車両用固定装置(以下「車椅子乗員保護装置」という。)の試作について述べる。

なお、試作した車椅子乗員保護装置を使用して制動試験を実施したので、試験結果も含めて報告する。



図1 車椅子固定装置

保護装置



図2 車椅子乗員拘束装置

2. 車椅子乗員保護装置の概要

2.1. 車椅子固定装置⁽¹⁾⁽²⁾

固定装置は、図1に示したように、車内の床に2本のレールを前後に平行に引き、車椅子のフレームに対してワンタッチで脱着自在に車椅子を固定できるもので、リフトテーブルと車両床上のレール上を車椅子が移動させることもできる装置である。

2.2. 車椅子乗員拘束装置

車椅子乗員拘束装置は、図2に示したように車椅子を固定後、リフト後部に設置された門型のフレームに予め装備された乗員保護ベルト(ベルト巻取りアタッチメント付チョッキ、ヘッドレスト上下可動式)により、乗員をワンタッチにて固定するものである。

2点式ベルト(車椅子乗員及び車椅子固定)



車椅子固定装置

図3 車椅子固定状況

状況を示す。なお、試験は当研究所自動車試験場のテストコースにおいて実施した。

測定項目はダミーの腹部にかかる力、試験車の車速及び前後加速度である。また、ビデオカメラにより試験時のダミーと車椅子の挙動を撮影した。

3.2. 試験方法

車椅子乗員保護装置で固定した場合と通常使用の2点式ベルトで固定した場合(図3)について実施した。試験条件は、制動初速度40、50、60、80km/hから停止まで、制動減速度0.1~0.8Gの範囲で実施した。試験には衝突試験用ダミーHIBRID-を使用した。ダミーの重量は約78kgであった。

3. 試験方法

3.1. 試験概要

試験車はワンボックスタイプの車両を改造したもので、全長4.9m、全幅1.69m、全高2.18m、車両重量2210kgf、車椅子は、アルミ製で全長1.0m、全幅0.63m、全高0.88m、座面高さ0.43m、重量13kgfと軽量タイプのものを使用した。図3に車椅子固定

4. 試験結果及び考察

図4～図7に試験結果を示す。

この結果をみると、車椅子乗員保護装置を使用した場合は、ベルトにかかる張力は0.4KN程度で、装着も容易で安全性の向上が期待できるが、通常使用の2点式ベルトの場合、減速度が0.5Gを超えるとベルト張力が上昇し、急ブレーキ(0.8G)をかけた場合、約2KNの値となり、ベルトの接触面積約100cm²から考えると、乗員の腹部に約20N/cm²の圧力がかかることになる。これは、米国の衝撃実験データから、AIS-2(AIS: Abbreviated Injury Scale; 解剖学的スケール)⁽³⁾程度の傷害を受けることが予想される。また、乗員がベルトをしない状態で急ブレーキを掛けた場合には図8に示したように車椅子からダミーが落下した。

5. まとめ

既存福祉車両の車椅子乗車時の固定方法について検討した結果、以下の事がわかった。

今回開発した車椅子乗員保護装置を使用した場合、ベルトにかかる張力が0.4KN以下と小さく、装着も簡単で安全性向上が期待できる。

車椅子を固定し、乗員がベルト拘束をしていない状態で、急ブレーキを掛けた場合、乗員が車椅子の前方に落下すると共に、車椅子自体にも損傷を与える可能性がある。

乗員が腹部に、ベルトを装着するなどの不適切な使用があった場合、急ブレーキの際に、車椅子乗員の腹部には約2KNの力が作用し、内臓への傷害が発生するおそれがある。

今回、開発した車椅子乗員保護装置は車椅子の固定が簡単で、車椅子乗員の保護も同時にでき、安全性向上が期待できる。

参考文献

- (1) 福嶋, 松島, 岡田: 福祉車両用車椅子固定装置の開発について、平成17年度(第5回)交通安全環境研究所研究発表会講演概要
- (2) 松島, 福嶋, 岡田: 車椅子輸送車両用車椅子固定装置の試作について、(社)自動車技術会2006年秋季学術講演会前刷集
- (3) 水野幸治・一杉正仁英訳: 交通外傷バイオメカニクス、(社)自動車技術会安全部会歩行者保護分科会 企画/編集

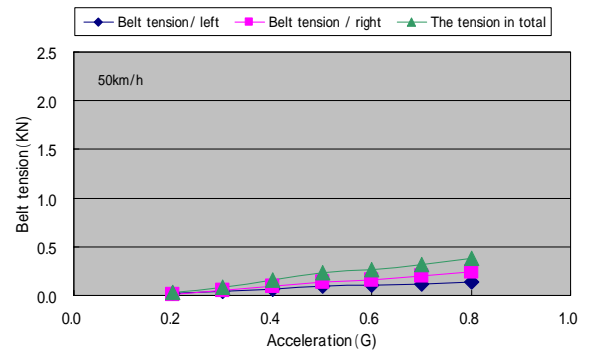


図4 車椅子乗員保護装置 (制動初速度 50km/h)

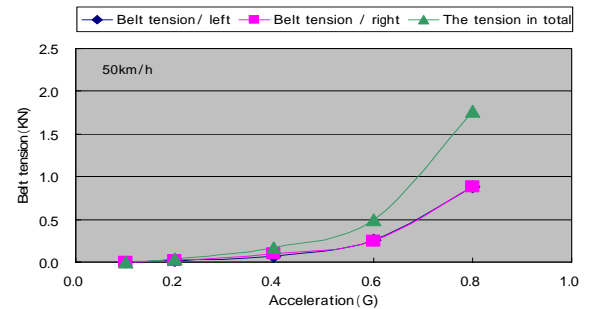


図5 2点式ベルト (制動初速度 50km/h)

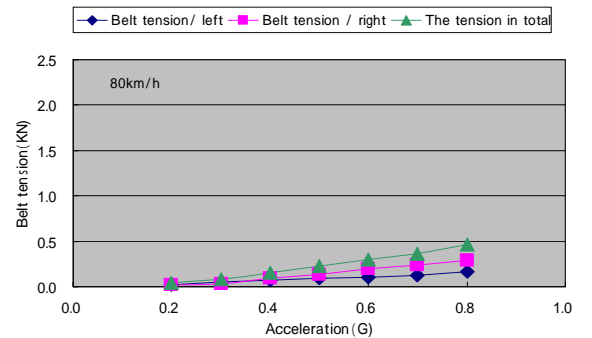


図6 車椅子乗員保護装置 (制動初速度 80km/h)

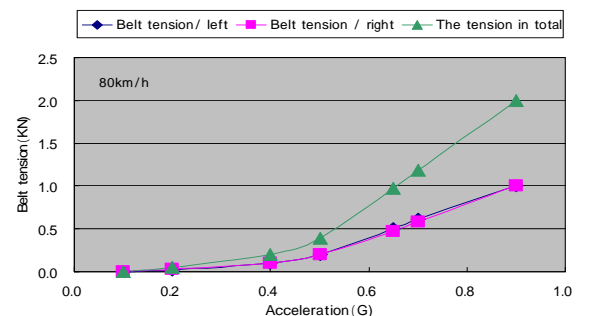


図7 2点式ベルト (制動初速度 80km/h)



図8 ダミー落下状況