

## ⑳ 福祉車両による車いす輸送の安全性向上について

自動車安全研究領域

※岡田 竹雄 松島 和男 福嶋 隆

### 1. はじめに

車いす乗員が車いすに乗車したまま移動する福祉車両の多くは、車いす専用ベルト等で車いす及びその乗員を固定する方式であるが、現状の福祉車両の車いす固定装置は車いす乗員保護のための安全性が不十分な場合、また、固定状況が不完全な状態で走行している場合があり、急ブレーキ等により、車いすの乗員が負傷する恐れがある。

そこで、移動時の安全性向上を目的に、福祉施設等（特別養護老人ホーム等）における福祉車両の使用実態に関するアンケート調査を実施する共に、テストコースにおいて、一般的に使用されている乗員と車いすの固定方法及び試作した固定方法に関する急制動試験を行い安全性の確認を行ったので、その結果について報告する。

### 2. 実施概要

#### 2.1. 福祉施設における福祉車両の使用実態調査

福祉車両を使用している東京都多摩地区の特別養護福祉施設の25施設等を訪問し、福祉車両の所有台数、種類、車いすの固定方法等に関するアンケート調査を実施した。

#### 2.2. 一般的な固定方法を模擬した固定に関する走行試験

試験時の車いすの固定方法は、図1に示すような一般的な固定方法を模擬し、車いすの本体フレームから車両本体側の斜め下方へロードセルを介して取り付けた。乗員の固定方法は、2点式ベルトとし、ベルトにロードセルを取り付け腹部に作用する力を測定した。走行試験は、当研究所のテストコースにおいて、福祉車両に車いすと乗員（ダミー：HIBRID-III 50パーセントイル/約78kgf）を乗せ制動試験を実施した。試験条件は、制動初速度50km/h、制動減速度0.2～0.8Gの範囲とした。試験車は、ハイルフ型ワンボックスタイプの車両を改良したものである。車いすは、アルミ製の自走用標準型で、重量約13kgfと軽量タイプのものを使用した。

#### 2.3. 試作した車いす利用者保護装置に関する走行試験

使用実態調査の結果、車いすの固定の簡略化と乗員の固定の簡素化に対する要望が高いことから、車いす利用者保護装置（車いす固定と乗員固定の2系統で固定）の試作を行った。

本装置の固定状況を、図2、図3に示す。また、乗員固定方法は、車いすを固定後に乗員を2点式固定用ベルトで乗員固定装置に固定するものである。試験時の車いすは、車いす固定装置により固定し、乗員の固定方法については、2点式ベルトの面積が小さいため標準（適切）と緩め（不適切）に装着した2通りとした。

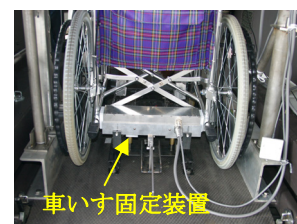


図1 一般的な固定の例

図2 車いす固定状況



図3 車いす利用者固定状況

#### 2.4. 改良型車いす利用者保護装置に関する走行試験

前項の車いす利用者保護装置について、車いすの固定方法はそのまま固定し、乗員の固定方法を2点式ベルトに替えて、ダミーの上腿部に装着する4点式固定ベルト方式（図3）とし、制動時の上腿部に作用する力を測定した。

### 3. 試験結果及び考察

#### 3.1. 福祉施設における福祉車両の使用実態調査

福祉施設における福祉車両の使用実態調査の結果、要望意見として、50%以上の人から車いす及び車いす乗員の固定の簡素化に対する要望があった。また、交通エコロジー・モビリティ財団が実施した路線バスにおける車いす利用時のアンケート調査①でも車いす固定方法を簡単にして欲しいとの意見が多かった。

#### 3.2. 一般的な固定方法を模擬した固定に関する試験結果

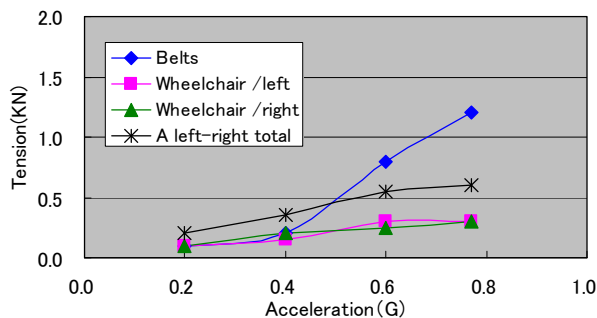


図4 一般的な固定方法を模擬 (50km/h)

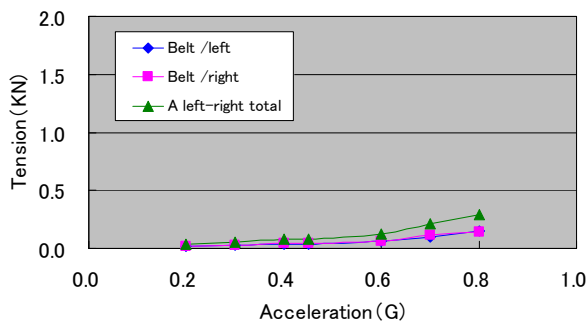


図5 普通 (適切) の装着 (50km/h)

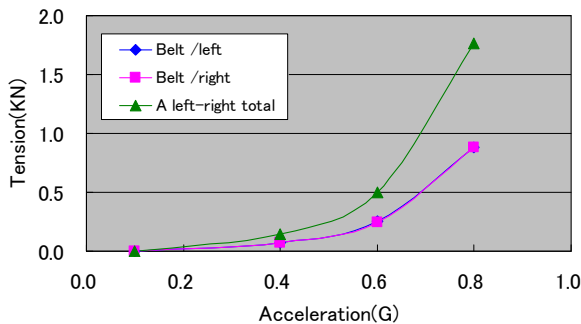


図6 緩め (不適切) の装着 (50km/h)

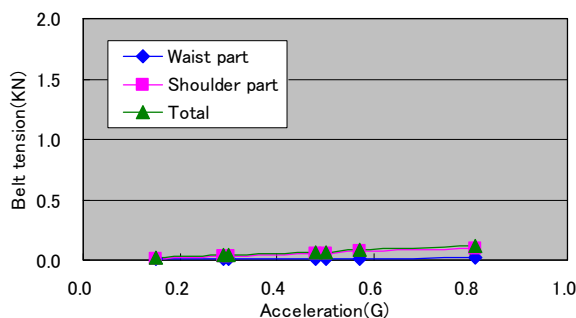


図7 試作4点式ベルト方式 (50km/h)

図4に示すように、車両減速度0.4Gあたりから車両減速度が0.6G程度に上がると、車いす乗員固定用ベルトの張力が急激に増大した。また、0.8Gでは腹部のベルトには1.2kN以上の力がかかった。こうした条件では、腹部に重大な傷害を受ける可能性が考えられる。

#### 3.3. 試作した車いす利用者保護装置に関する試験結果

図5に示すように、乗員用ベルトの装着が適切な場合には、制動減速度が高くなってもベルト張力は約0.3kN以下であるが、図6に示すように、車いす乗員に緩めの装着などの不適切な使用があった場合、急ブレーキの際に、乗員に約1.8kNの力が作用し、内臓への傷害が発生する恐れがあることがわかった。

#### 3.4. 改良型車いす利用者保護装置に関する試験結果

試作した4点式ベルト方式では、図7に示すように、ベルトにかかる張力が0.15kN以下と小さく、2点式ベルト装着よりも安全性向上が期待できると考える。

### 4. まとめ

①福祉車両の使用実態調査等から、車いすの固定の簡略化と乗員保護のシートベルトでの固定の簡素化に対する要望が高いことがわかった。

②一般的な固定方法の場合、車両減速度0.4Gあたりから乗員固定用ベルトの張力が急激に増大し、車両減速度が0.6G程度に上がると、車いす乗員ベルトの腹部には1.2kN以上の力がかかった。

③車いすを固定装置により固定した場合でも、車いす乗員に不適切な使用があった場合、急ブレーキの際に、乗員の腹部に約1.8kNの力が作用し、内臓への傷害が発生する恐れがあることがわかった。

④試作した4点式ベルト装着の場合、ベルトにかかる張力は0.15kN以下と小さく、一般的な固定方法に比べより安全性向上が期待できることがわかった。

### 参考文献

(1) 車いすの公共交通機関利用時における乗降及び車内安全性に関する研究報告書、平成19年3月、交通エコロジー・モビリティ財団