

## 8 重度障害者の自動車搭乗時の安全性

### — ダミーを使った走行実験結果 —

職能部自動車訓練室 熊倉 良雄 並木 勉  
研究所福祉機器開発部 廣瀬 秀行

【はじめに】前回、重度障害者が一般の自動車に乗車した時の安全性と快適性を確保するために、運転中のヒヤリの有無、乗車状態などの現地調査を報告した。対象者全員が障害による要因、加減速などによる要因で乗車姿勢が乱れて、運転者は運転に集中できないと同時に、身体障害者は座席から転落する可能性があった。また、衝突時の安全確保については、背もたれの角度、シートベルト装着位置が不適切なため、全く対応できていなかった。そこで、日常の運転で起こりうる急停止などの時に、安全性を保てるかを評価するために、ダミーを使った走行実験を行った。

【予備実験】実験にあたり、独立変数は自動車の車種、ダミーの胸骨角度、シートベルト、加速度の4項目を、従属変数はダミーのずれ距離とシートベルト接触圧の2項目を抽出した。ダミーは、平均身長と体重が近い Hybrid III 10year old child を使用した。ダミーは股関節と頸部関節の動き及び可動域が調査対象者と異なるため、結束帯で固定し脱臼状態に仕様を変更した。自動車の車種は、座面角度と座面高さによって加速度の影響を受けやすいワゴン車を選択した。ダミー胸骨角度は13度、39度、66度として急停止を試行したところ、13度は上体が前方に倒れ、39度と66度では全身が前方にずれた。シートベルトは、ダミー胸骨角度13度では急停止、急旋回ともに効果があったが、66度での急停止ではベルトを装着していても全身が前方へずれた。加速度は、横加速と前加速を比較した結果、前加速の方がダミーに与える影響が大きかった。

【本実験】予備実験をもとに、ダミーの仕様変更、実験車はステップワゴン、ダミー胸骨角は66度、シートベルト装着を条件に、時速40kmからの急停止(0.6、0.8、0.9G)を行った。ダミーのずれ距離は0.8Gを超えると膝がダッシュボードに接触し、0.9Gでは16~18cm前方にずれて下肢にケガをする可能性があった。また、加速度に比例してずれ距離が増すことから、衝突時に発生する加速度では安全性が保てないと思われた。シートベルト接触圧は、急停止によって合計荷重値は最大0.04KN、ピーク圧力では最大163kpaが腹部に加わった。チャイルドシートアセスメントの基準値からみると、急停止の範囲では問題はないと思われた。しかし、近似式から基準合計荷重値1.38KNは加速度18Gで達し、基準最大圧力360kpaは加速度2.2Gで起こり、チャイルドシートアセスメントの胸部合計加速度60Gより、はるかに少ない加速度で基準を超えるため、この乗車姿勢ではシートベルトによる2次災害を受ける可能性が高いことが分かった。

【まとめ】急停止時には、シートベルトを装着しても膝がダッシュボードに衝突しケガをする可能性があった。また、加速度に応じてずれ距離が増大し、衝突時の安全性が保てないことが分かった。シートベルトが身体に与える影響は、急停止の範囲では問題はないと思われたが、衝突時の想定加速度よりはるかに低い加速度で基準値を超えることから、ベルトによって身体に傷害を与える恐れがあると考えられた。今後、急停止については自動車上の障害者・児を対象にした座位保持装置やベルトがあり、これらの有効性について検討していきたい。