

デフロスタ等の操作装置の操作可能範囲に関する調査

自動車安全研究領域 岡田 竹雄 関根 道昭 波多野 忠 谷口 哲夫

1. まえがき

現在、国連(ECE,WP29/GRSG)の場において、コントロール類に係る世界統一基準(GTR: Global Technical Regulation)の策定のための議論がなされており、その中で、操縦装置¹⁾(デフロスタ等の操作装置²⁾を含む。)の操作可能な範囲についての規定も検討されている。そこで、操縦装置の操作可能な範囲に関して、どのように定量的要件を規定するのが良いか検討するための基礎的な調査を実施したので、その概要について報告する。

2. 手操作可能範囲の規定について

日本の保安基準は操縦装置の規定として「かじ取りハンドルの中心から左右 500 mm 以内に配置」との定量的要件を設けている。一方、欧州を始めとする諸外国では、同様な考え方はあるものの定量的要件は設けておらず、各国の試験機関における審査官の裁量で判断している。また、国連の議論においてカナダ国は 50 パーセントの男性の手が届く範囲を規定すべきと提案したが具体的な規定方法についてはコメントしなかった。そこで、英国は ISO 3958「Passenger cars - Driver hand-control reach」を参考にすることを提案した。同規格は日本国内には JIS D 0023³⁾として導入されている。この規格(以下、ISO/JIS という。)は様々な車種や座席の設定に対応した詳細なデータを含んでいるものの、20 年以上前に提案されたものであるため、現在の車両やドライバの体格への適応可能性は不明である。そこで我々は被験者を用いて手が届く範囲に関する調査を行うこととした。

3. 調査概要

3.1. 実車を用いた調査

最初に実際の車両を用いて、どの程度の範囲まで手先が届くかについて調査を行った。被験者は、男性 5 名でありその体格を表 1 に示す。対象車両は、乗用車(3,000cc)、ワンボックス車(2,000cc)、トラック(最大積載量 4t)の 3 車種とした。被験者は、

表 1 被験者の体格

Items	Participants					Average	Hybrid III
	A	B	C	D	E		
Hight (cm)	163.0	179.0	168.0	177.0	168.0	171.0	175.0
Weight (kg)	65.0	68.0	80.0	78.0	62.0	70.6	77.7
Hand Reach (cm)	65.0	77.0	68.0	71.0	68.0	69.8	70.0
Shoulder Width (cm)	40.0	38.0	42.0	40.0	37.0	39.4	40.0
Seated Height (cm)	85.0	93.0	85.0	88.0	88.7	87.9	88.4

運転席に着座した状態で腕を伸ばし、手先をパネルに触れさせた(図 1)。このときステアリング中心から水平方向に伸ばした線上を触るように教示した。この状態で、ステアリングの中心から指先までの距離を記録した。乗用車とワンボックス車の測定は、停車及び時速 40km/h で走行した状態で行い、トラックは停車した状態で測定した。腕の伸ばし方として、通常の運転姿勢をほとんど崩さない条件(通常姿勢)、姿勢を少し崩して容易に届く条件(変化姿勢)、大きく姿勢を崩して安全運転の限界まで延ばす条件(限界姿勢)の 3 種類を比較した。

3.2. 実験座席を用いた調査

ISO/JIS は三次元的に手が届く範囲を規定しているが、この範囲がドライバのどのような姿勢に対応して測定されたか不明である。そこで我々は、実車の座席を室内に再現し、姿勢を変化させてドライバの水平面上における手が届く範囲を測定した(図 1)。前出の 3 車両の運転席に ISO 6549 適合の人体模型を設置し、ISO/JIS に規定されている運転姿勢係数(G 値)を求めた。

4. 調査結果及び考察

4.1. 実車を用いた調査

調査の結果、通常姿勢条件の場合、全ての車種において手先が保安基準で定めている 500 mm の位置まで届かない。一方、変化姿勢条件における 5 名の平均値は、乗用車で約 560 mm、ワンボックス車で約 580 mm、トラックで約 500 mm であった。さらに、限界姿勢条件における平均値は乗用車が約 700 mm、ワンボックス車が約 680 mm、トラック



図1 実験状況（乗用車、変化姿勢）

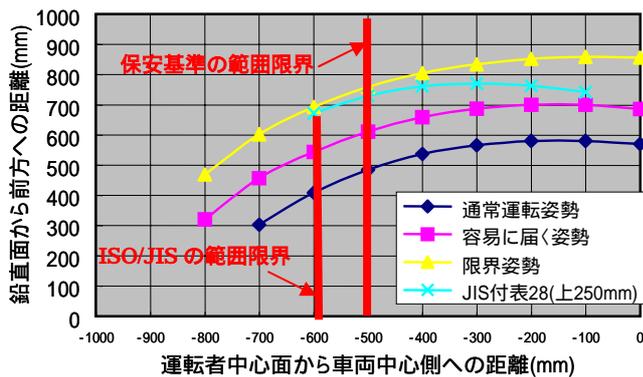


図2 測定結果の例（乗用車）

が約 740 mm であった。保安基準における 500 mm 規定は実験を行った通常姿勢を少し崩したときに容易に届く範囲となっている。

4.2. 実験座席を用いた調査

調査の結果、乗用車は ISO/JIS における表 28 (男女比 50/50)、ワンボックス車は表 35 (75/25)、トラックは表 39 (90/10) に相当することが分かった。それぞれの車種の条件において、前節で述べた通常姿勢、変化姿勢、限界姿勢について手が届く範囲の測定を行った。測定に用いた水平面は設計基準点 (R 点) から 240 mm 上方に設定したが、試験時は操作装置ごとに高さを変える。手先の測定値は R 点を通る鉛直面から前方への距離として記録され、運転者中心面から車両中心側への距離の関数としてプロットされた。ここでは乗用車における 5 名の平均値のみを紹介する (図 2)。参考のため図 2 には ISO/JIS における手の届く範囲の数値をプロットした。その結果、ISO/JIS の数値は、本調査における変化姿勢条件と限界姿勢条件の中間に相当することが分かった。ワンボックス車とトラックの結果もほぼ同じであった。ISO/JIS の数値規定は欧米で開発されたことから、欧米人との体格の差が懸念

されたが、日本人の平均値との差は小さいことが分かった。

4.3. 基準と被験者の姿勢について

ここまでの調査の結果、操作可能範囲はドライバの姿勢変化を前提として規定されていることが分かった。保安基準の 500 mm 規定は少し姿勢を崩して容易に手が届く範囲であり、ISO/JIS は少し姿勢を崩して容易に手が届く範囲と大きく姿勢を崩して限界に近い位置の中間であることが示された。また、保安基準が規定するステアリング中心から 500 mm よりも遠い離れた位置にも手が届くことが示された (図 2)。

5. まとめと今後の課題

以上の結果から、各規定における利点、欠点を簡単にまとめると、保安基準における水平方向の規定は、少し姿勢を崩すことにより容易に手が届く範囲であるため、身体特性の観点から妥当であり、安全性が高いことが利点である。また、二次元的規定のため審査も容易であることも利点といえる。しかし、前後方向に関する規定がないため例えば手が届かないほどの前方に取り付けられた操作装置については規制できないという欠点が存在する。

ISO/JIS の利点は、車の形状や乗員の性別に基づき、細かく表が定められているため、曖昧さが少なく、具体的であることが挙げられる。欠点としては、日本人にとっては限界に近い範囲が含まれている点と審査の方法が現行より複雑になる可能性を含んでいる点である。残された問題点としては、上述の規定がいずれもある程度の姿勢変化を前提としているにもかかわらず、姿勢変化の定量的規定方法が定まっていないことが挙げられる。今回の調査で用いた姿勢変化の条件はドライバの主観に基づいており、安定した測定方法とは言い難い。また、姿勢変化に伴う安全性の評価を行っていないため、どこまでの姿勢変化が許容されるかについて未解決である。例えば大きく姿勢を傾けたときの視線の位置やブレーキ反応時間などについて調査を行い、安全性について確認を行う必要があると思われる。

参考文献

- 1) 新・道路運送車両の保安基準, 交文社, 2005. 11
- 2) 人間工学の百科事典, 丸善, 2005. 3
- 3) JIS D0023 乗用車の運転者の手操作の可能な範囲