

# 高齢者の自動車運転能力を維持・向上させる自動車運転シミュレータの教育利用に関する研究

(一財) 能力開発工学センター 研究開発部長 矢口 哲郎

## ■研究のねらいと背景

高齢者による自動車運転事故の増加は、超高齢社会に入った日本の社会問題の一つとして解決を迫られている。国は70歳以上の運転免許保持者に「高齢者講習」の受講を義務付け、身体機能と認知機能の検査および運転能力の適性診断を行い、問題のある高齢者に免許の返上を促している。しかし公共交通が減少している今、免許返上により移動手段を失うことは、高齢者に不自由な生活を強いるばかりでなく、社会参加の機会を狭めることにより更なる能力低下を招く悪循環を生み出すことにもなっていく。高齢者を交通社会から切り捨てることなく、積極的に運転能力を維持あるいは改善（当初の表題では“向上”としていたが本調査の過程で目標を明確にするために“改善”と改めた）する方策はないものだろうか。

能力開発工学センターは、これまで技術に関わる様々な「学習シミュレータ」を開発、自動車運転訓練シミュレータも既に40年前に試作しその効果を検証している。高齢者の運転能力の維持、改善においても、シミュレータの活用が道をひらくと考え本研究に取り組んだ。

## ■先行研究の調査と分析

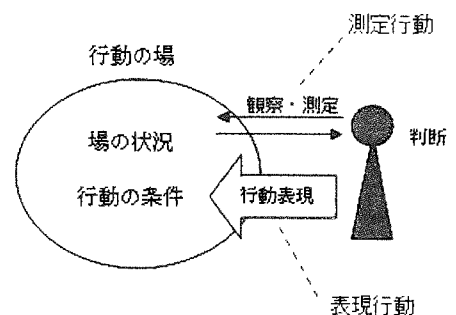
高齢運転者の事故原因が、加齢による身体能力や認知機能の衰えに起因する運転能力の低下によることは多くの調査から明らかだが、高齢運転者の長い運転経験に対する「過信」が能力低下の自覚をさまたげ、事故につながるという指摘は重要である。

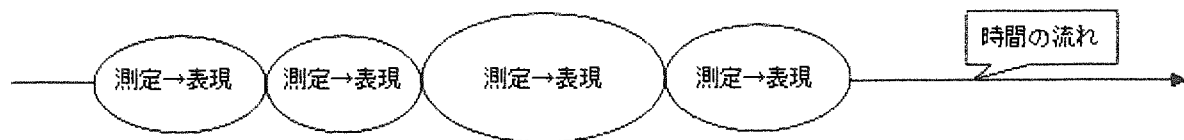
一方、高齢運転者の教育訓練は、高齢者の行動特性の心理学的研究を基にした啓発、注意喚起が中心だが、最近では自己の運転行動を映像で記録し反省的にふりかえったり、画面上で危険を予測して警戒すべき対象を指摘させる危険回避訓練など、新たな教育訓練方法が研究されている。しかし高齢運転者の訓練が運転能力の過信を助長して事故が増えたという海外の報告も見られる。高齢運転者が自己の運転能力の低下をいかにして正しく自覚できるかという課題が見えて来た。

## ■運転者に自覚させるべきことは何か—高齢運転者の事故例の分析から—

人間の行動は、それが無意識の状態であっても、脳の中ではその背景に行動の場の状況や条件を観察測定し、判断する行動（以下、測定行動とよぶ）が行われ、同時にその結果の表現が具体的な行動（以下、表現行動とよぶ）として行われている。

これを時間の流れで見ると、一連の行動は、測定行動と表現行動による小さな行動の分節の連続でできていて、いたん場の状況や行動の条件が変われば、それをすばやく測定し直して対応する新たな行動表現をされると考えられる。





この考え方によって、高齢者に多い2つの典型的事故事例の運転行動を分析し、そこから行動を自覚して修正する具体的方法を探ることにした。分析例はどちらも実際の事例である。

<事例1> 信号のないT字路の右折 —後続直進車の追突事故—

ここでは分析の詳細は省くが、事例1の運転者の行動分析からは、次の2つの種類の「測定判断」があることがとらえられた。

- A. 関係車両の位置（距離）、速度に対する瞬時的測定判断能力
- B. 道路形態に応じた動作・動線と所要時間に対する測定判断能力

<事例2> 信号がなく見通しが悪い交差点での右折

場の状況が連続して変化するこの事例は、自分の測定判断による行動が新たな測定判断の必要を生むという新たな類型である。

- C. 変化する道路の状況における警戒物に対する瞬時的測定判断能力

さらにA、B、Cの各事例に共通する能力、それぞれの測定判断を行動として表現するための能力がある。

- D. 各測定判断に即応し、必要な運転行動を表現する能力(反応的行動力)

高齢運転者に安全な運転行動を維持・改善させるためには、A～Dについて自分の能力のレベルを自覚させる必要があり、行動を自覚的にとらえることができれば、それが修正行動に結びつくと考えられる。

## ■自動車運転シミュレータの調査

次に自動車教習所で利用されている各種シミュレータを調査し、それらが高齢運転者の運転行動の自覚と修正に利用できるかどうか検討した。自動車教習の最初に運転装置の使い方を単独で練習する模擬運転装置、高齢者講習で使用する運転操作検査機などもそもそも運転能力の低下の自覚には役立たない。高齢者講習で運転操作検査機による検査成績が悪くても、実際の運転とは違うと気にしない高齢者が多いと云われる。一方路上教習と並行して希望者が使用するドライビングシミュレータは高速道路や夜間、雨天など特殊な状況の走行をリアルに体験できるが、実際の状況に近づけようと様々な要素が総合されているため、運転行動を要素に分けて自覚することが難しい。実際に使われているシミュレータはこのようにどれも設計思想が異なるため、運転能力の自覚や修正にそのまま使えるものは無かった。

## ■運転行動能力の自覚方法についての考察

そこで改めて運転行動のプロセスと自覚・修正の条件を考察し、それを実現するシミュレータとはどのようなものを構想してみた。

考察の詳細は省略し、シミュレータの概念図を示す。

## ■運転行動能力の自覚方法についての考察

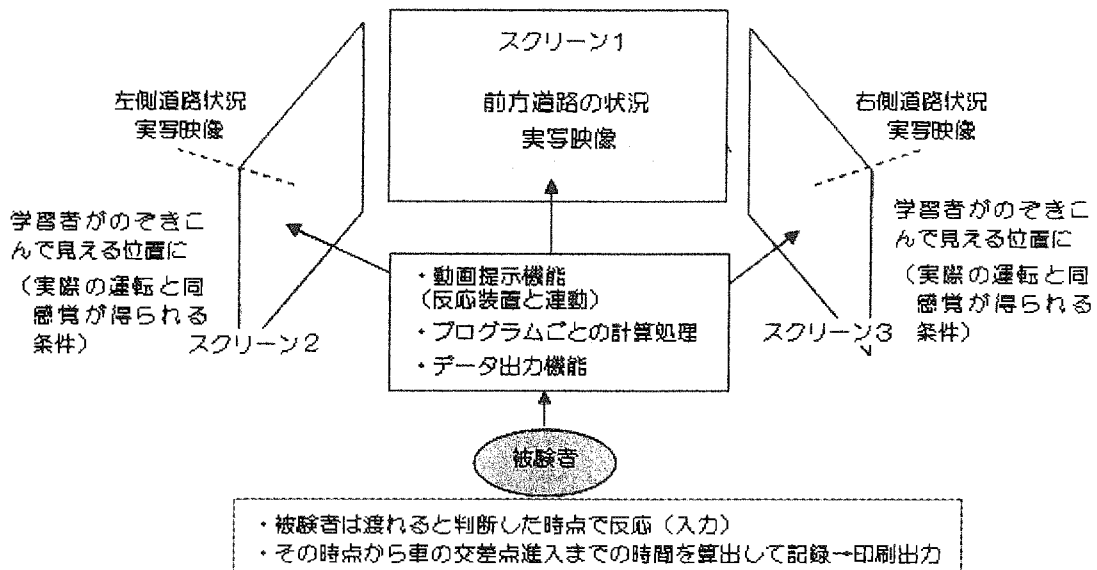
そこで改めて運転行動のプロセスと自覚・修正の条件を考察し、それを実現するシミュレータとはどのようなものかを構想してみた。

考察の詳細は省略し、シミュレータの概念図を示す。

### ●位置・速度に対する測定・判断能力を自覚するシミュレータ（事例1に対応）

T字路への進入のタイミングを測定判断する能力を自覚できる。

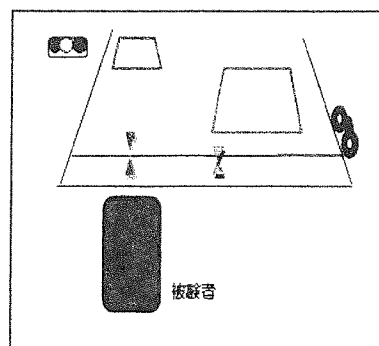
この場合の測定判断の対象は、運転者が目や耳で確認する左右の道路状況の映像である。運転者は左右から接近する車両の位置（距離）や速度と、自車の速度との関係を瞬時に測定判断して、進入するかどうかを決めなければならない。失敗を自覚し修正することを通して能力が育つ。



### ●道路の状況に対する測定判断能力の自覚と修正が可能なシミュレータ（事例2に対応）

連続して変化する道路状況（交差点）での測定判断能力を自覚できる。

- ・ひとまとまりの運転行動を、何場面かに分割し連続して提示する。
- ・静止画面を自動連続提示するプログラムを準備。
- ・事例は能力レベルに応じて選択できるようにする。
- ・被験者の入力が進む機能もち、自動連続提示のどちらかを選択できるようにする。
- ・刻々と変わる道路状況には、車の後方の状況もある。



- ・提示画面に、バックミラー、サイドミラーの情報を入れれば進路変更の事例も可能となる。
- ・このシミュレータは、タブレットパソコンの活用も考えられる。その場合はプログラムを入れれば、運転者が自宅で自己診断でき、行動の修正も可能になる。

## ■運転行動の修正について

### 1. 行動できるようになるには、その行動をすることが必要

行動ができるようになるには、その行動を成立させる脳—神経系の働き方を経験する必要がある。安全運転をしようと意識しても、安全運転行動は成立しないのである。

安全に運転する能力は、実際に安全に運転するための行動を経験して、その時に働いた安全に運転するための脳—神経系の働き方を記憶するというで成立するということである。

行動するための記憶は、その行動を1回やればできるというものではない。最初はたいてい失敗するからである。そのときは失敗行動の記憶ができる。その失敗行動を、目標行動のイメージに向かって修正していくことにより、だんだん目標に近い行動ができるようになり、やがて目標行動と一致した行動ができたとき、その行動を成立させる記憶ができる。その成功の記憶を頼りに何回も行動を繰り返すことにより、その記憶は強く残り「できる」ということが成立するようになるのである。

できないことをできるようにするためには、「できる」ための脳—神経系の働き方を明らかにし、それをいかに経験させるか、またそれをいかに定着させるためのプログラムを考える必要がある。

### 2. 運転行動能力のレベル回復は、自覚—修正の繰り返しから

できないことをできるようにするために重要なことは、いかに自覚的に行動させるかということである。単に要素を組み合わせるのではなく、行動の要素と全体行動の関係がつかめるように、学習（行動経験）の順序を設計する。

また学習開始時に目標の行動のイメージをはっきりつかませること、自分の行動と目標の行動との違いを自覚させることが大事である。そして、学習の段階ごとに、学習した成果が自覚できるようにする。自分の成長の自覚は、脳にとって「快」である。脳は「快」になる方向に働くので、学習に意欲的になり、学習の成功率が高まるのである。

脳—神経系の働きを保つには、刺激し続けることが重要。絶えず働かせていることが必要だということである。そのためには、気軽に「自覚—修正行動」ができる場を設けること、環境づくりが必要である。

- 具体的にA、Bの測定判断行動（運転行動を成立させる脳—神経系の働き方）を経験させ、目標に向かって行動を修正、レベルアップさせていく。
- 自身の能力の向上（行動の修正）のための行動の仕方（方法）が見えること。またその方法を実現する場が用意されること。もしくは自身で比較的容易に用意できること。

こと自分の命、他人の命に係わる運転能力である。年に1回は、自分の能力レベル、行動傾向を自覚する。自分の運転行動を客観的にとらえ、自分の運転行動に反映させる。それを習慣化させたいものである。

行動の習慣化には時間がかかるから、できるだけ早い時期から始めるのがよい。いったん習慣化できると、そのことに関連する脳を絶えず活動させることになり、運転能力が低下しないばかりか、脳の老化をふせぐことにもなる。70歳からと言わず、65歳、60歳からやっていくことが必要である。（了）