

ドライブシミュレーターヨ モチイタウンテンシエン



ドライブシミュレーターを用いた運転支援
～ Hondaセーフティナビの使い方について ～



桔梗ヶ原病院
園原和樹

2020年11月29日

はじめに①研修会のコンセプト

- I. ドライブシミュレーター(以下DS)に焦点を当てた説明を行う。
運転支援の全体像, 法律の説明は行わない。
- II. 前提は「桔梗ヶ原病院における」Hondaセーフティナビ(以下Sナビ)の活用方法を紹介すること。
 - ①Sナビの使い方のゴールデンスタンドार्टではない。
 - ②施設において指導方法が統一された、DSによる運転支援を提供できるようにすること。
- III. Sナビの使い方を解説した動画を作るイメージ。
 - ①既存のマニュアルをもとに、記載内容を掘り下げて説明する。
 - ②運転リハビリテーションの指導方法の説明は行わない。

はじめに②アウトライン

I. 運転支援とドライブシミュレーター(以下DS)

- ①医療機関における運転支援
- ②DS
- ③運転補助装置
- ④DSカスタマイズ

II. Hondaセーフティナビ(以下Sナビ)

- ①走行コースとコース難易度
- ②5段階評価の意義と解釈
- ③当院における運転再開の判断基準

III. DSを用いた運転リハビリテーション

- ①運転リハビリテーションとは?
- ②運転リハビリテーションの効果
- ③難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション
- ④ランダムプログラム

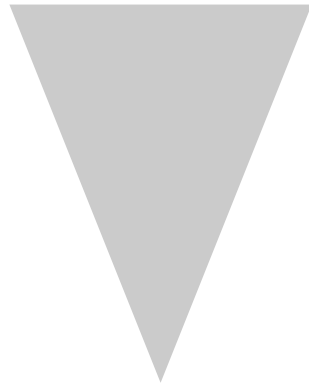
運転支援とドライブシミュレーター

医療機関における運転支援①役割

運転リハビリテーション

リハビリテーションの意義 = 機能回復

運転再開の可能性を高めるリハビリテーション。



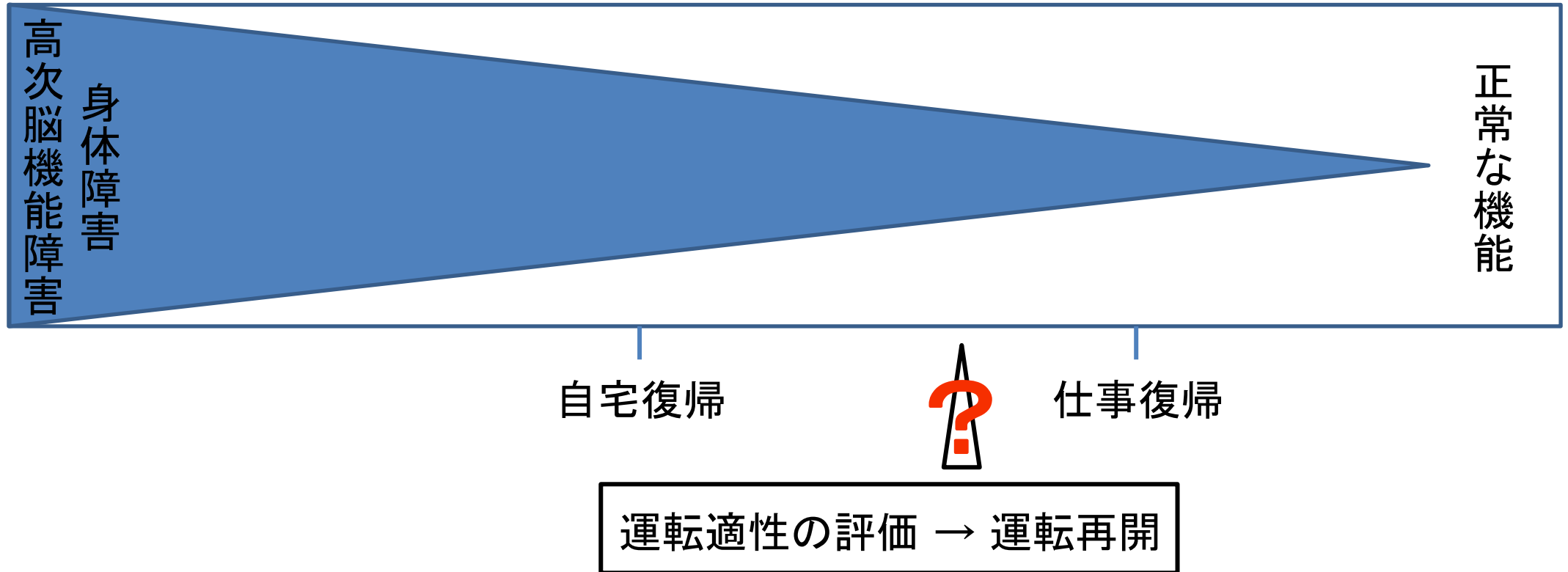
運転適性の評価

現在の運転支援

病気の後遺症を踏まえた運転再開の可否判断。

医療機関における運転支援②課題

I. 運転適性の評価を行う時期はいつか？



II. 運転再開の可能性を高めるリハビリテーションとは？

DS①意義

【ドライブシミュレーターとは】

コンピューターを用いて、自動車の運転を模擬的に再現した装置のこと。

【意義】

I. 運転適性の評価

II. リハビリテーションのための訓練機器

①運転技能の再獲得(訓練)

アクセル・ブレーキ操作, ハンドル操作の訓練

②運転習慣の再学習(教育)

市街地走行を用いた運転習慣(自己認識)の改善

DS②長所と短所

【長所】

- I. 机上課題で評価することのできない運転適性を評価する。
- II. 教習所で施行する実車評価と似た意義がある。
 - ①アクセル・ブレーキ操作とハンドル操作の確認。
 - ②運転3要素(認知・判断・操作)の確認。
- III. 教習所の実車評価と比べて、長い時間をかけて繰り返し評価を行うことができる。
- IV. 安全に自動車事故を起こすことができる。

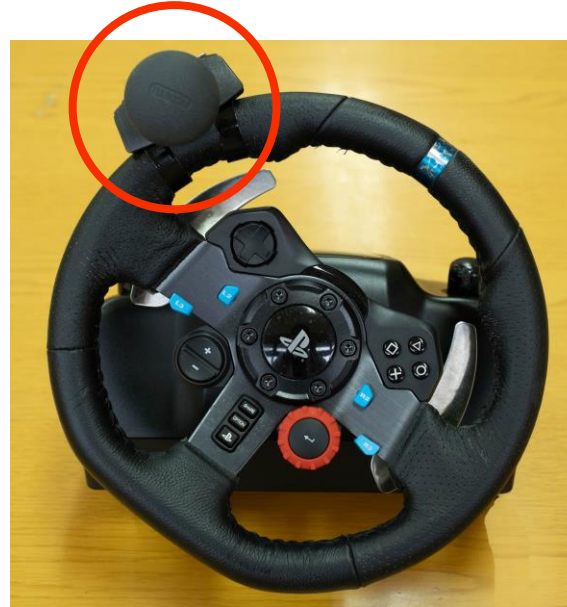
【短所】

- I. シミュレーター酔い。
- II. 機器操作に慣れが必要。
- III. 学習効果により危険場面を覚えてしまう。
- IV. 使用方法および指導方法が未確立。

DSと運転補助装置



左アクセル・ブレーキ



旋回ハンドル



手動運転装置



左ウィンカーレバー

DSカスタマイズ①ペダルコード保護



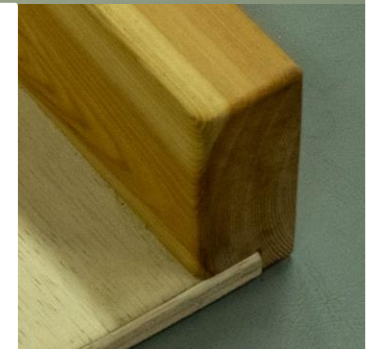
使用頻度が高い場合に
断線する可能性もある



保護①



保護②



DSカスタマイズ②ペダル間隔, ステアリング



アクセル・ブレーキの間隔
最小40mm, 標準56mm, 最大72mm



ステアリング直径
DS標準27cm, 本物34.5cm

Hondaセーフティナビ

走行コース一覧 (7種類59個) ①

I. 運転反応検査(4コース)

II. 運転操作課題(18コース)

III. 市街地走行(33コース)

①総合学習体験(3コース)

③環境別走行体験(6コース)

②危険予測体験(18コース)

④ロングドライブ(6コース)

IV. ファンドライブ(4コース)

①山岳コース(1コース)

③キッズチャレンジ(1コース)

②サーキット走行(2コース)

走行コース一覧②車体フレームとフード



車体フレーム



フードなし



フードあり

	フレーム	フード
運転反応検査	×	×
総合学習体験	○	○
危険予測体験	○	○
環境別走行体験	○	○
ロングドライブ	○	○
ファンドライブ	×	○

運転反応検査①

【評価】

- I. 警察庁「高齢者講習用運転操作検査器の基準等」に準拠した検査。
- II. 5段階評価の結果から、運転適性を判断する。

【コース】

- I. 単純反応検査
反応動作の速さ, 反応動作のムラ
- II. 選択反応検査
反応動作の速さ, 反応動作のムラ, 誤反応, 判断の速さ
- III. ハンドル操作検査
反応動作の速さ, 操作の正確さ(誤反応の逆), 適応性, 左右バランス
- IV. 注意配分・複雑作業検査
反応動作の速さ, 反応動作のムラ, 誤反応

運転反応検査②単純反応検査

【評価】

I. アクセルペダルを用いた課題。

緑ランプが点灯に対して、決められた動作(アクセルペダルを放してまたすぐに踏む)を行う。



II. 単一刺激に対する反応を測定することにより、一つの刺激に対して素早く常に同じ速さで行えるかどうかを評価する。

【問題点】

I. アクセルペダルの操作時に足関節の背屈が不十分であると、測定結果が不正確となる。

単純反応動作, 選択反応検査, 注意配分・複雑作業検査に「アクセルペダルを放す → 踏むという2動作」があるが、特に単純反応動作においては評価に占める割合が高いため(100%)。

運転反応検査③選択反応検査1

【評価】

I. アクセル・ブレーキペダルを用いた課題。

3色ランプの色に対して決められた動作(赤色:ブレーキを踏んでまたアクセルを踏む / 黄色:アクセルを放してまたすぐに踏む / 青色:そのまま踏み続ける)を行う。



II. 複数の条件刺激に対する反応を測定することにより、状況判断と的確な操作を行う能力を評価する。

III. 判断の速さ

単純反応検査と選択反応検査における「反応動作の速の差」を算出したもので、各ランプの色に対してどのような操作を行うかを判断するまでの時間を測定する。

運転反応検査③選択反応検査2

【問題点】

①同日に単純反応検査を施行しない、②単純反応検査 → 選択反応検査の順序で施行しないと、判断の速さの結果がエラーとなる。

運転反応検査④ハンドル操作検査1

【評価】

I. ハンドルを用いた課題。

ハンドルを用いて、パイロンのある車線に車線変更を行う。



II. ハンドルによる操作を測定することにより、目と手によるハンドルの操作能力を評価する。

III. 適応性

ハンドル操作検査を前半と後半に分けて測定することにより、後半でハンドル操作に適応して能力が向上するかを評価する。

IV. 左右バランス

①ハンドル操作検査を左側移動と右側移動に分けて測定する。

②右側移動が遅い → (+), 左側移動が遅い → (-)

運転反応検査④ハンドル操作検査2

【問題点】

I. ドラブシミュレータを複数回行った場合、適応性の測定結果が不正確となる。

- ①製作会社(Honda)の意図がドライブシミュレーターの×複数回施行によるリハビリテーション, ○単回施行による評価を目的としているため。
- ②ドライブシミュレーター熟練者では、操作の前半と後半で差がなくなる → 適応性が低いと判定されるため。

II. ハンドル操作検査においてふらつきがある場合は、「遠くを見て走行する」ように指導する。

運転反応検査⑤注意配分・複雑作業作検査

【評価】

I. ハンドル, アクセル・ブレーキペダルを用いた課題。

①ハンドル

画面中央に表示された矢印マーク対して決められた動作を行う(←:ハンドルを左に切る / →:ハンドルを右に切る / —:ハンドルはニュートラル)。

②アクセル・ブレーキペダル

画面四隅に表示された3色ランプの色に対し決められた動作を行う (選択反応検査と同)。



II. 画面の中心部および周辺部の刺激に対する反応を測定することにより、分配性注意を評価する。

運転反応検査⑥まとめ

	課題			難易度	時間
	アクセル	ブレーキ	ハンドル		
単純反応	○			easy	2.5分
選択反応	○	○		normal	3.5分
ハンドル			○		3分
注意配分	○	○	○	hard	5分

運転反応検査⑦評価結果の解釈

- I. 5段階評価で結果が表示される。
- II. 同年代との比較(★)を用いる。
- III. すべての評価項目で普通C以上が望ましい。

★ 同年代との比較 ● 30～59歳との比較

検査	運転機能	反応値	同年代との比較	5段階評価				
				不安 E	注意 D	普通 C	良好 B	優秀 A
単純反応	反応動作の速さ	平均 0.361 秒	普通			★ ●		
	反応動作のムラ	標準偏差 0.0315 秒	ほぼムラがない				★ ●	
選択反応	反応動作の速さ	平均 0.585 秒	やや速い				★ ●	
	反応動作のムラ	標準偏差 0.0799 秒	普通			★	●	
	誤反応	回数 7 回	やや間違い多い		★ ●			
	判断の速さ	平均 0.1759 秒						
注意配分・複数作業	反応動作の速さ	平均 0.789 秒						
	反応動作のムラ	標準偏差 0.1567 秒	普通			★ ●		
	誤反応	回数 5 回	やや間違い多い		★ ●			

5段階評価の解釈

【高齢者講習用運転操作検査器の基準等より(平成21年, 警察庁)】

各検査指標についての評価値は5段階の評価とすること。評価値の設定は、該当する人数がおおむね次の表に掲げる割合になるようにすること。

I. 年齢層区分別に必要な数の標本を収集すること。

16～19歳、20～29歳、30～39歳、40～49歳、50～59歳、60～64歳、65～69歳、70～74歳、75～79歳、80歳以上

II. 各年齢層ごとの標本数は、男性と女性と同じ数とすること。

評価値	評価値の意味	割合
1(E)	劣っている	6%
2(D)	やや劣っている	22%
3(C)	ふつう	44%
4(B)	やや優れている	22%
5(A)	優れている	6%

市街地走行①概要

I. 模擬的に再現された市街地を走行することで、運転技能を総合的に評価する。

運転反応検査を基礎課題とすると、市街地走行は応用課題に該当する。

II. 当院における運用方針

①運転適性の評価(運転技能の総合評価)

総合学習体験

②運転リハビリテーション(運転習慣の再学習)

危険予測体験, 環境別走行体験, ロングドライブ

市街地走行②総合学習体験1

【評価】

- I. 運転適性の評価(運転技能の総合評価)に用いる。
- II. 5段階評価の結果から、運転適性を判断する。

【ポイント】

- I. 総合学習体験1 ～ 3の3コースがある。
- II. 一般に総合学習体験2を用いる。
 - ①総合学習体験1は、低速で走行すると評価結果が全てAまたはBとなる。
 - ③総合学習体験3は、危険予測体験に存在しない「看板」がある。
- III. **運転リハビリテーションの開始時, 終了時の2回のみ使用する。**
総合学習体験を繰り返し行い、危険場面を覚えないようにするため。

市街地走行②総合学習体験2

【評価結果の解釈】

I. 評価項目

- ①走行データを用いる。
- ②当院では運転特性チャートは使用しない。

運転特性チャートは「走行データチャート + 運転反応検査の結果の一部」を用いた評価を行っている。

II. 評価結果

- ①5段階評価で結果が表示される。

Honda独自で定めた基準により判定される。

- ②すべての評価項目で普通C以上が望ましい。

項目	区分	結果	評価
発信停止	急発進操作	0 回	B
	停止線・踏切・赤信号での不停止	1 回	
	急ブレーキ操作	0 回	
	駐車の方法(指定場所駐車)	○	
合図	合図(ウインカー)なし	1 回	B
	合図方向違い	2 回	
安全確認	後方確認不適	1 回	B
	左右確認不適	- 回	
	前方危険車両等の見落とし	0 回	
	信号、標識、標示等の見落とし	1 回	
位置	停止位置不適	0 回	B
	走行車線不適	1 回	
	車間距離、側方間隔不適	0 回	
	車線のはみ出し	0 回	
速度	速度超過割合	0.0 %	A
	速度超過分の平均速度	0.0 km/h	
	右左折時の交差点内平均速度	12.5 km/h	
全般	進路間違い<指示看板見過ごし>	1 回 <有>	B
	ヒヤリハット(衝突寸前)	1 回	
	事故発生	0 回	

市街地走行③危険予測体験1

【評価】

- I. 運転リハビリテーション(運転習慣の再学習)に用いる。
- II. 走行地図が表示される。

【ポイント】

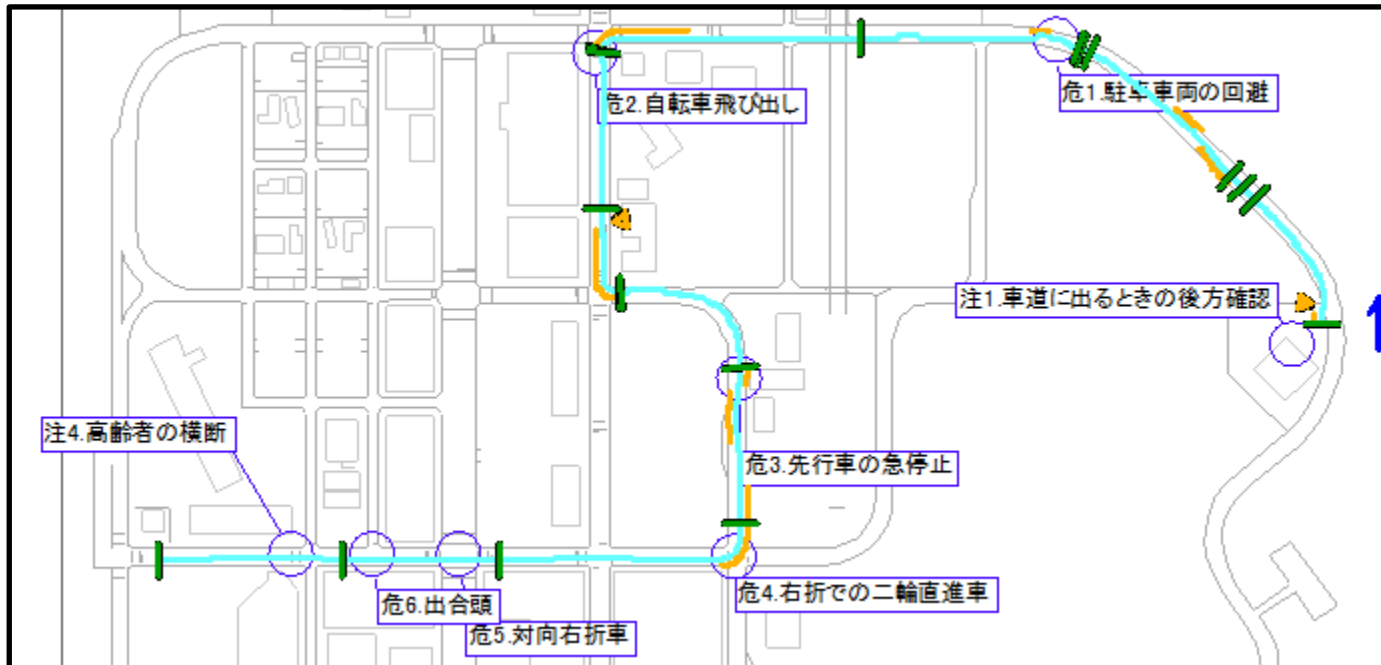
- I. 危険予測体験は18コースある。
 - ①コース 1 ～ 6。
コースは1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 6 → 1とつながっている。
 - ②初級, 中級, 上級
初級1・中級1・上級1で走行ルートは同じで、**危険場面の状況が異なる。**
- II. 難易度
 - ①初級 < 中級 < 上級
 - ②昼 < 夜
夜は持続ハイビーム禁止。

市街地走行③危険予測体験2

【走行地図】

I. 運転習慣の再学習には△①
走行地図, ◎②リプレイを用いる。

II. 危険場面の結果(事故, 危険,
注意, 安全)の解釈に注意が必要。



場面	結果	状況
注1	安全	本線進入時に後方からの車両に対して安全な状況でした。これからも一時停止による安全を確認してから本線に進入しましょう。
危1	安全	停車車両の回避時に対向車の接近に対して安全な状況でした。停車車両などの交通状況から起こりうる危険の予測が重要です。
危2	注意	交差点左折時に飛び出てきた自転車に、 1.9 m まで接近しました。混雑しやすく死角の多い交差点では、徐行しましょう。
危3	安全	先行乗用車の急停止に対して安全な状況でした。交通状況から先行車の行動を予測し車間を十分とりましょう。
危4	安全	トラックの陰からの対向二輪車に対して安全に右折できました。小さい二輪車は見落としやすいので確実に安全を確認しましょう。
危5	危険	右折してきた対向乗用車と、あと 1.3 m で衝突しそうになりました。混雑する交差点では、危険予知を心がけ安全な速度で走行しましょう。
危6	安全	測道から右折してきた乗用車に気づいていましたか？ 見通しの利かない測道の安全にも注意してスピードを控えましょう。



市街地走行④環境別走行体験

【評価】

- I. 運転リハビリテーション(運転習慣の再学習)に用いる。
- II. 走行後の結果(5段階評価, 走行地図)が表示されない。

【ポイント】

- I. 環境別走行体験は6コースある。
雨1, 夜間1, 雪2, 高速2
- II. 難易度
危険予測体験上級 < 環境別走行体験

市街地走行⑤ロングドライブ

【評価】

- I. 運転リハビリテーション(運転習慣の再学習)に用いる。
- II. 走行後の結果(5段階評価, 走行地図)が表示されない。

【ポイント】

- I. ロングドライブは6コースある。
通常3, 短縮3
- II. 走行コースが長く設定された危険予測体験のイメージで、長時間走行の評価に用いる。

ファンドライブ

【意義】

- I . リフレッシュ, DS導入に用いる。
- II . 走行後の結果(5段階評価, 走行地図)が表示されない。

【ポイント】

- I . ファンライブは4コースある。
山岳1, サーキット2, キッズチャレンジ1
- II . 山岳コースは、アクセル・ブレーキ操作とハンドル操作に慣れるためのDS導入として用いる。
山岳コースをはじめに行うとシミュレーター酔いが少ない。

当院における運転再開の判断基準①

I. 道路交通法の定める運転適性検査の基準(自動車運転免許の取得基準)を満たしていること。

II. 半盲や半側空間無視がないこと。

III. 言語障害

重度の失語症がなく、道路標識と交通規則を理解することができ、交通事故の際に救急車を呼ぶことや状況説明を行うなどの適切な対応が可能であること。

IV. 運動能力(麻痺)

①自動車の安全な運転に必要な認知または操作に支障をおよぼすおそれのある四肢または体幹の障害がないこと。

②現実的には、道具(車椅子, 装具, 杖)を使って、自宅から車まで一人で移動できること。

当院における運転再開の判断基準②

V. 高次脳機能障害

①認知症に相当する程度の意識障害、見当識障害、記憶障害、判断障害、注意障害等がないこと

②神経心理学的検査

特定の検査やカットオフ値なし。

VI. ドライブシミュレーター

①5段階評価(運転反応検査, 総合学習体験)の結果は目安である。

②院内で定めた基準を満たしていること

1. 安全運転のための運転習慣の再学習ができること。
2. 7日間無事故無違反であること。

VII. 教習所の実車評価

ドライブシミュレーターを用いた 運転リハビリテーション

運転リハビリテーションとは？

【意義】

運転リハビリテーションとは「病気の後遺症により自動車の安全な運転に支障を来した患者に対して、運転再開を目的として行われるリハビリテーション」と定義される。

【医療機関における運転支援の課題】

- I. 運転再開の可能性を高める専門的なリハビリテーションの方法が確立していないこと。
- II. DSの使用方法(DSの使い方)が統一されていない。

運転リハビリテーションの効果①

【対象】

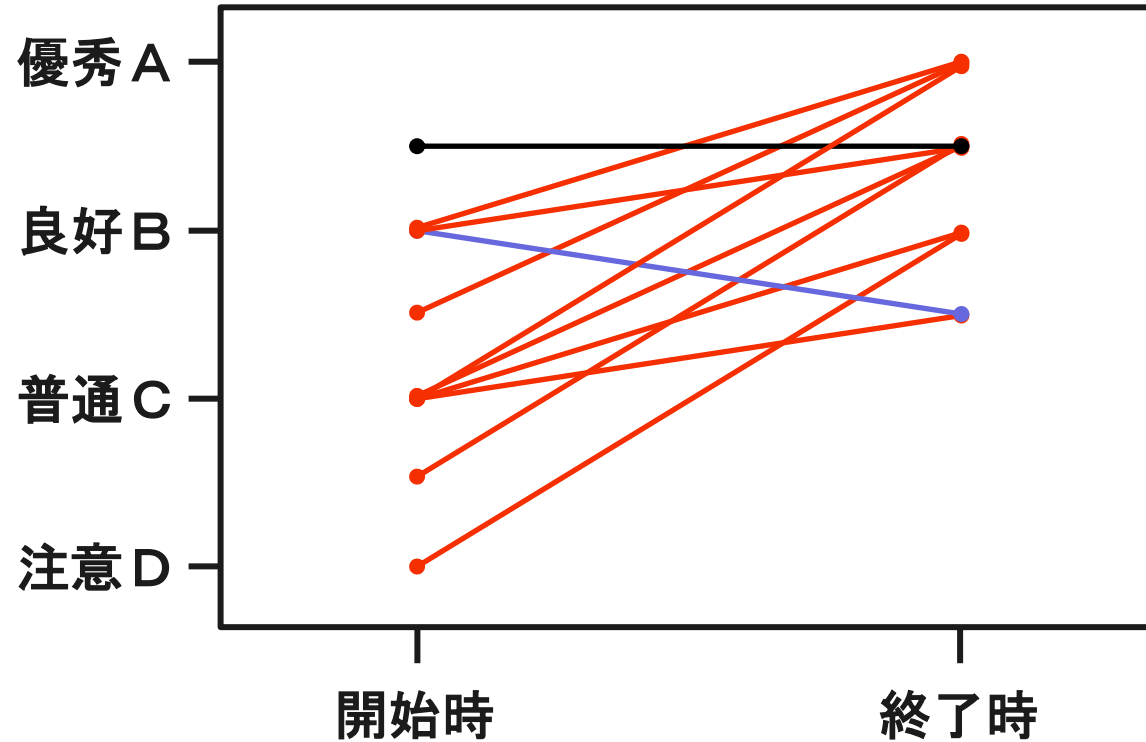
- 脳血管障害発症後に運転再開を希望した15名
- 原因疾患
脳梗塞8名, 脳出血4名, 硬膜下血腫1名, 脳挫傷2名
- 年齢 51.5 ± 11.4 歳 (31 ~ 70歳)
- 男性 15名
- 麻痺の合併 2名 (13.3%)

※ドライブシミュレーターを用いた自動車運転リハビリテーション治療, 園原和樹
(第56回日本リハビリテーション医学会学術集会より)

運転リハビリテーションの効果②

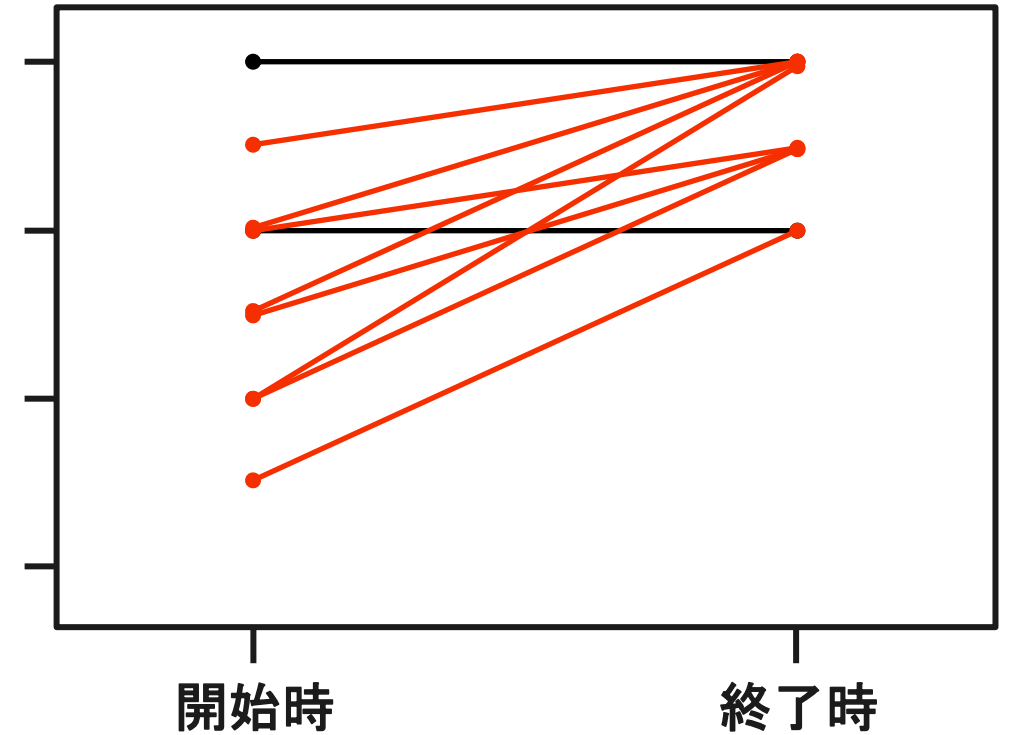
【運転反応検査】

[中央値]



DE数 **3.7** → 0.1
 改善 13, 不変 1, 悪化 1

【総合学習体験】

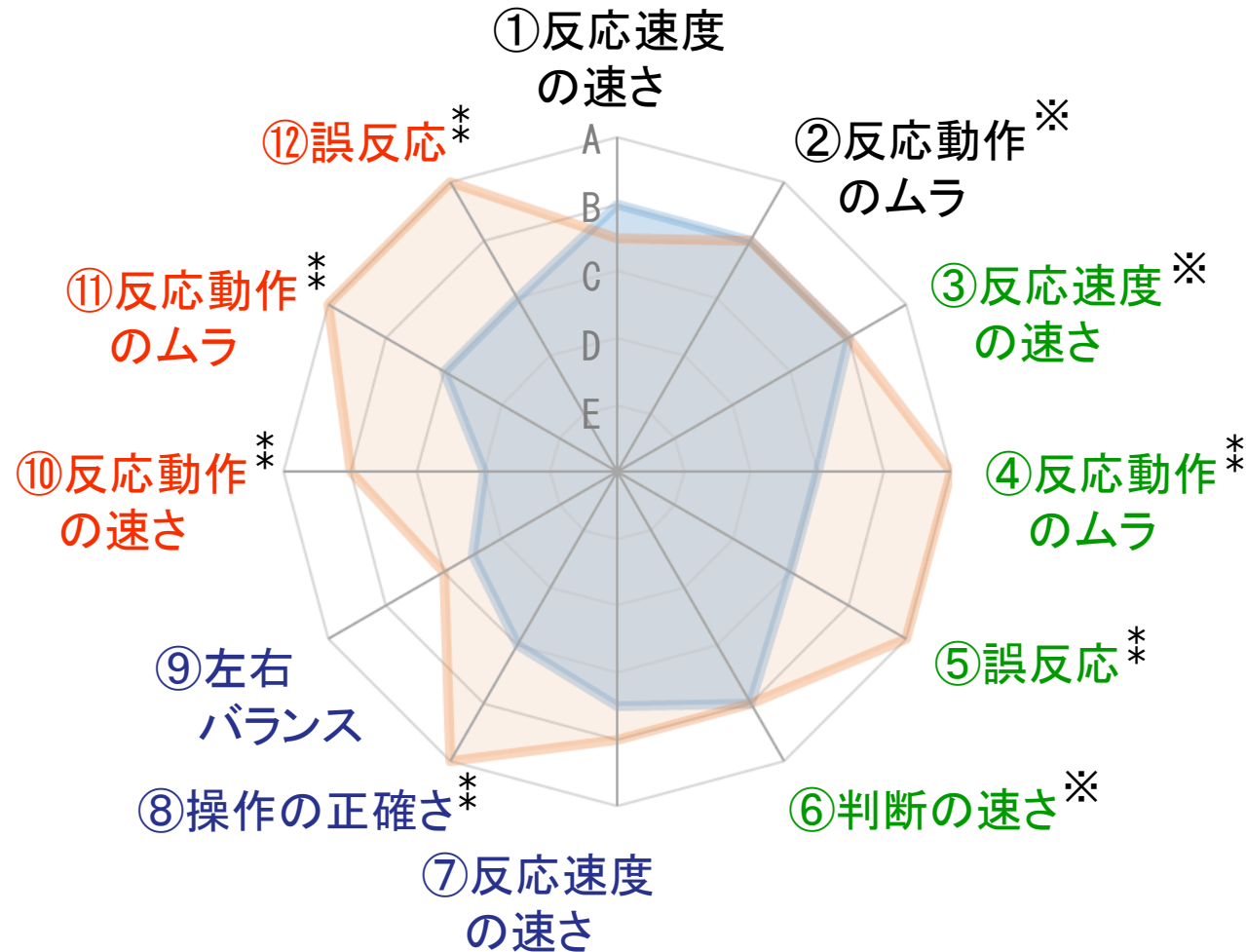


0.8 → 0
 改善 13, 不変 2, 悪化 0

運転リハビリテーションの効果③

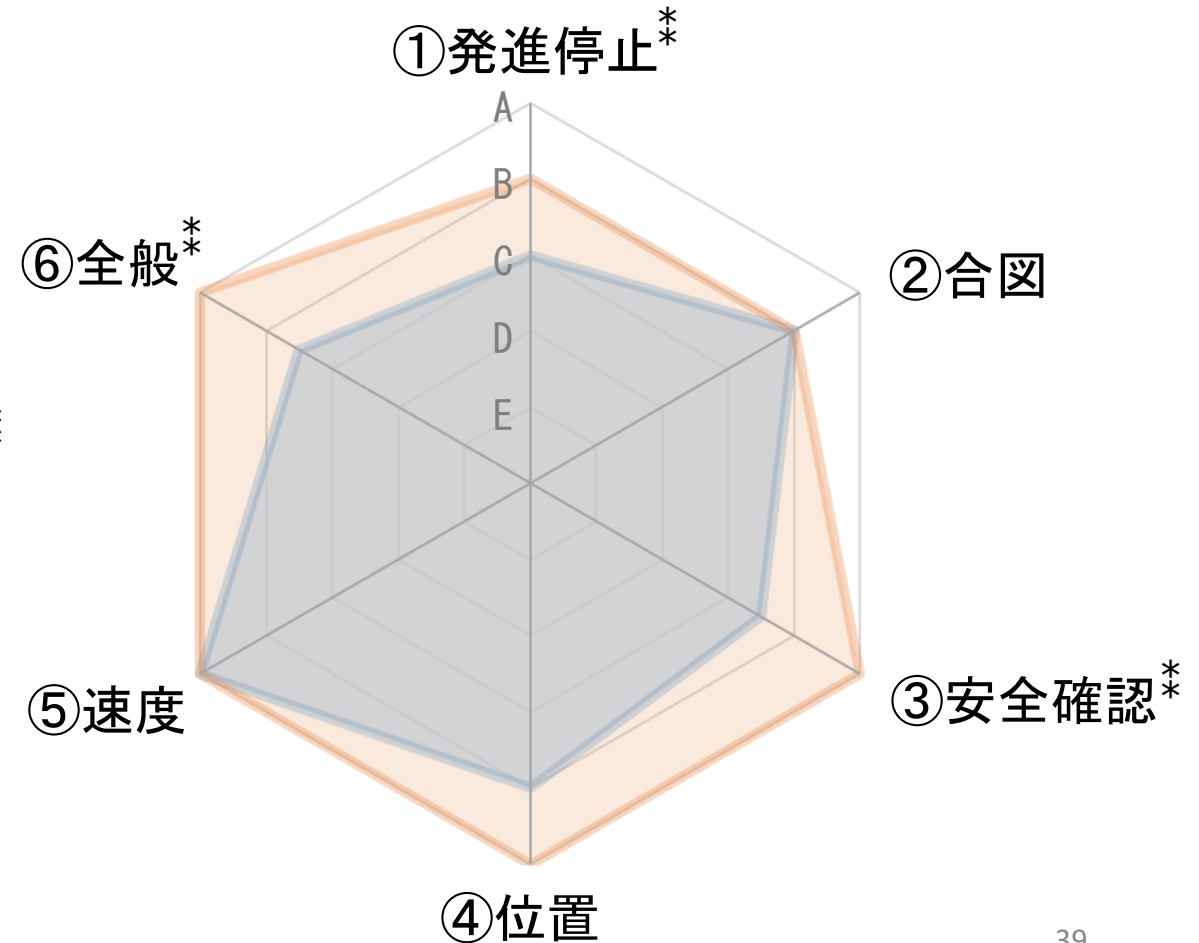
【運転反応検査】

単純反応，選択反応
ハンドル，注意配分



【総合学習体験】

開始時 終了時
※ $p < 0.05$ * $p < 0.01$



難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション①全体

【医療機関における運転支援の課題】

運転再開の可能性を高める専門的なリハビリテーションの方法が確立していないこと。

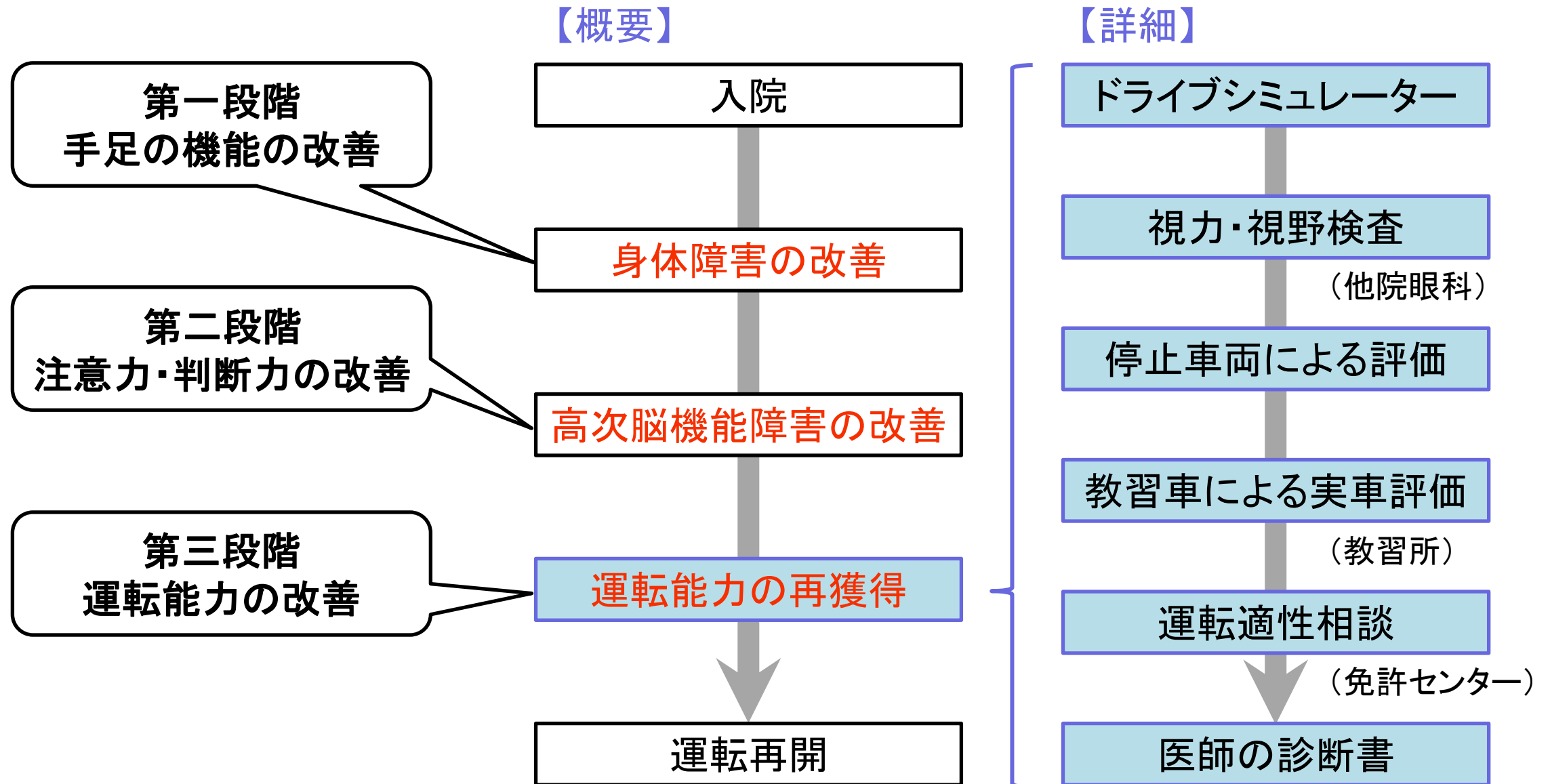
【当院における運転支援の方法】

改善すべき目標に対して、難易度を設定して段階的にリハビリテーションを実施する。

①改善すべき目標を、身体障害, 高次脳機能障害, 運転能力の障害の3段階に分ける。

②Sナビの走行コースに難易度を設定する。

難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション②目標



難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション③DS1

【sナビ運用における課題】

多数(7種類59コース)存在する走行コースの特徴・差異を理解できず、適切に使いこなせてない。

【走行コースの再分類】

I. 運転適性の評価

運転反応検査, 総合学習体験, 運転操作課題

II. 自動車運転リハビリテーション

①運転反応検査, 運転操作課題

②危険予測体験, 環境別走行体験

△③ロングドライブ

難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション③DS2

【運転反応検査】

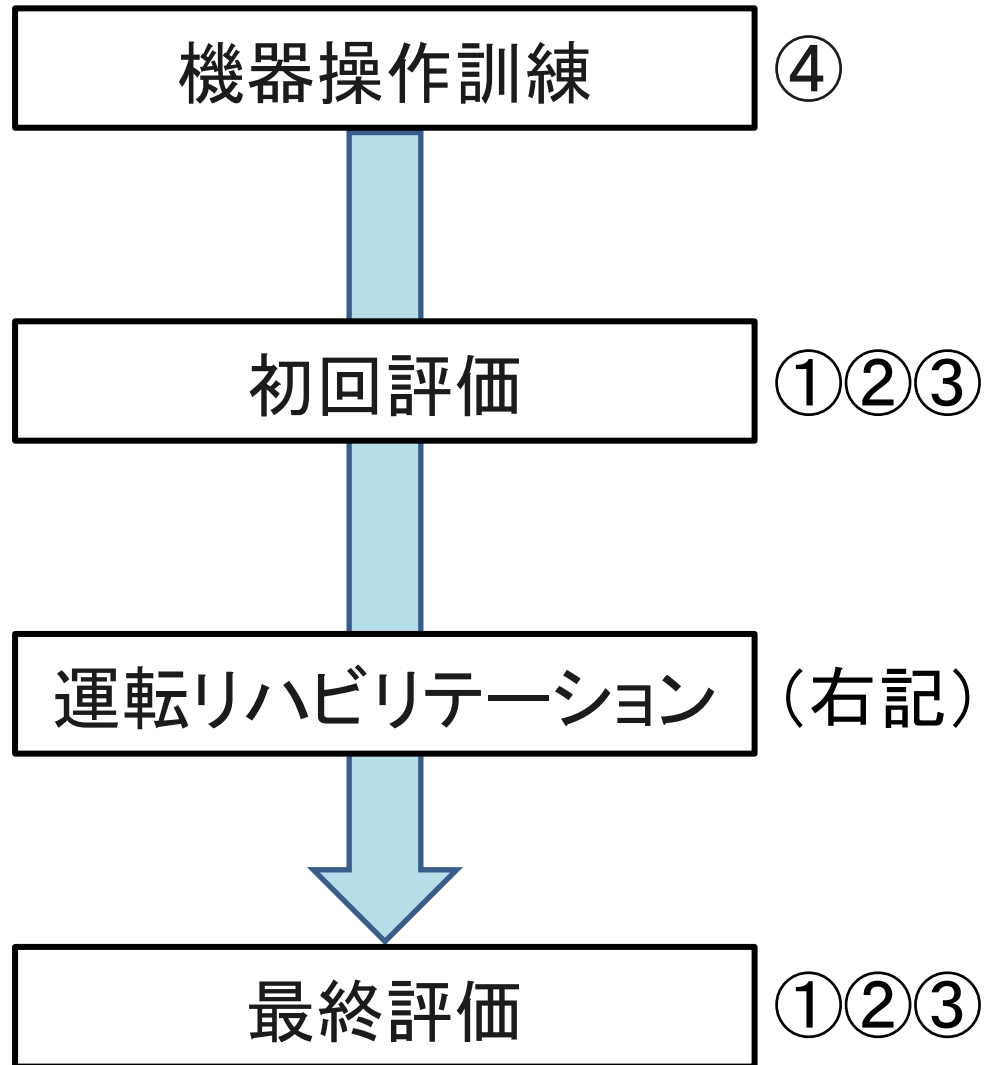
	課題			難易度
	アクセル	ブレーキ	ハンドル	
単純反応	○			easy
選択反応	○	○		normal
ハンドル			○	
注意配分	○	○	○	hard

【危険予測体験 + 環境別走行体験】

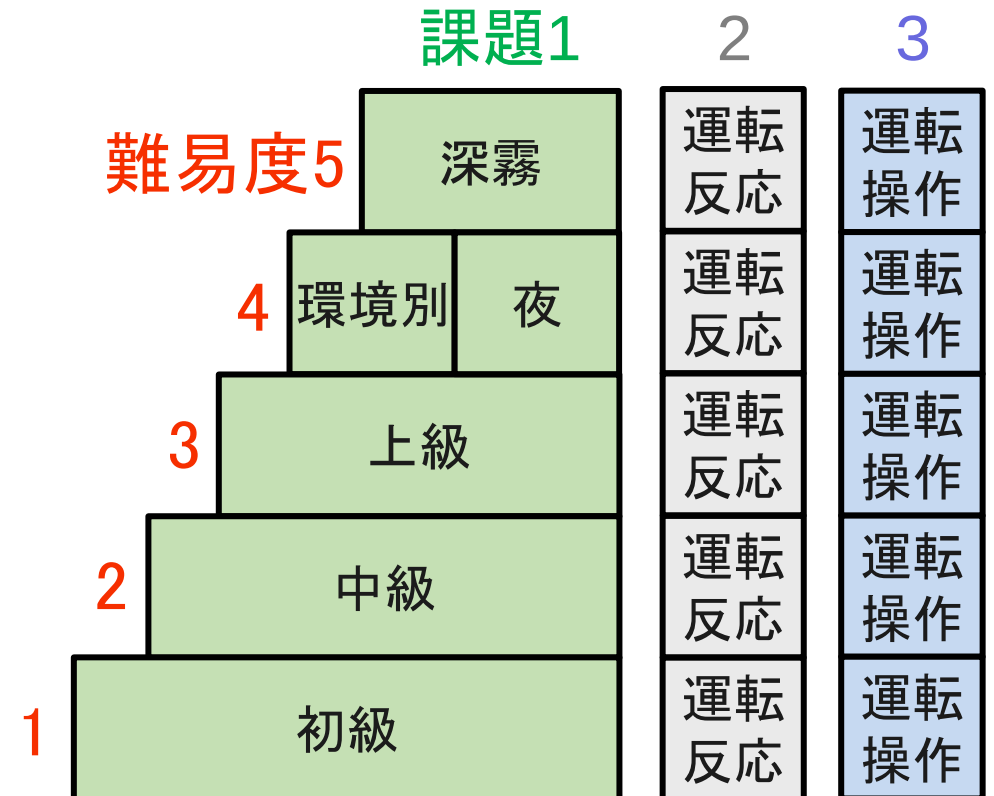
I. 危険予測体験（初級 < 中級 < 上級） < 環境別走行体験

II. 昼 < 夜 < 深霧

難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション③DS3



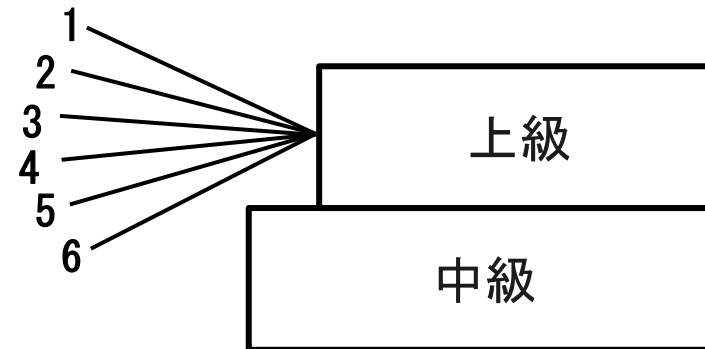
- ① 運転反応検査 ③ 総合学習体験
- ② 運転操作課題 ④ 山岳コース



難易度設定に基づいた段階的運転リハビリテーション④まとめ

【導入による効果】

- I. 訓練担当者の中で、DSの使用方法(使い方)が統一された。
- II. 患者の回復段階にあわせて、適切な難易度の走行コースによる訓練を行うようになった。



【残された課題】

- I. 訓練担当者の中で、運転リハビリテーションの指導方法が統一されていない。
- II. 限局したコースを繰り返し訓練することで、誤った学習効果となる。

ランダムプログラム

I . 運転支援とドライブシミュレーター

II . Hondaセーフティナビ

III . DSを用いた運転リハビリテーション

ランダムプログラム①背景

I. 開発の経緯

桔梗ヶ原病院よりSナビ開発元に対して、製品の改善についてのリクエストを行ってきた。危険予測体験の限界として「繰り返しDSを実施することで危険場面を覚えてしまうこと」があり、運転リハビリテーションのためのツールとしてランダムプログラムの開発を依頼した。現在は試作版の提供を受け、桔梗ヶ原病院で実証実験を行っている段階。

II. 長野県

今後、ランダムプログラムの活用を希望する医療機関に対して、症例収集用として開発元より試作版の配布を予定している。

II. 他県

長野県の医療機関で試作版の効果を検証し、開発元で製品化が望ましいとの判断がなされたら、全国展開を検討する。

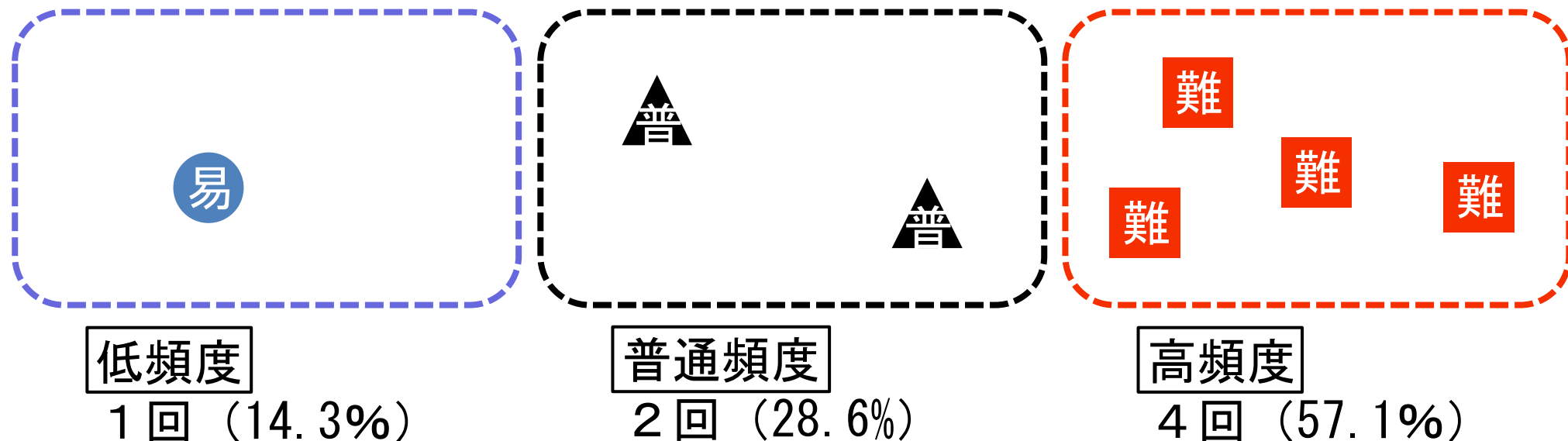
ランダムプログラム②概要

【段階的運転リハビリテーションの課題】

限局したコースを繰り返し訓練することで、誤った学習効果となる。

【目的】

- I. 適切な難易度の走行コースを選択する。
- II. 無作為(ランダム)に走行コースを選択する。



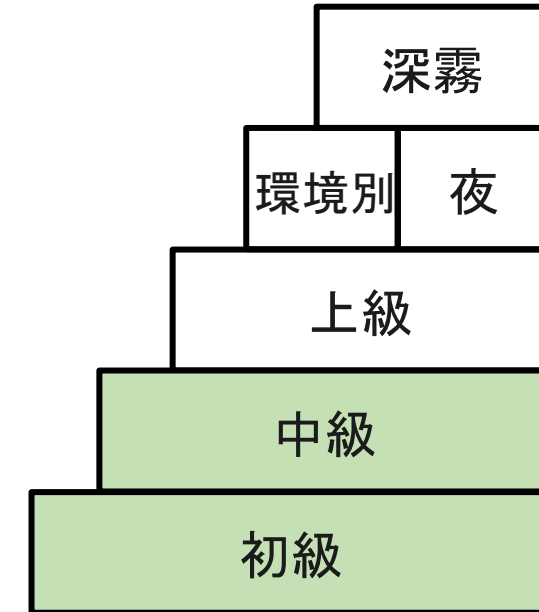
ランダムプログラム③Random1st

【適応】

- I. DS不慣れな者
- II. 高齢者の初期訓練

【走行コース】

- I. 初級 > 中級
- II. 昼のみ



初級	66.6%
中級	33.3%

昼	100%
---	------

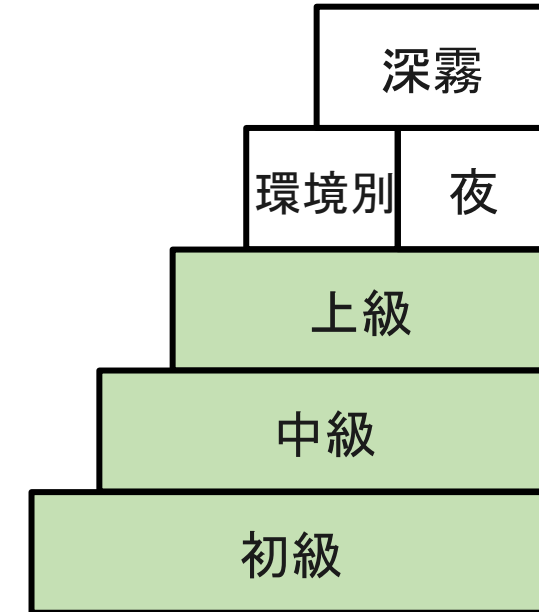
ランダムプログラム④Random2nd

【適応】

DSの初期訓練

【走行コース】

- I. 初級 < 中級 = 上級
- II. 昼のみ



初級	10.3%
中級	45.6%
上級	44.1%

昼	100%
---	------

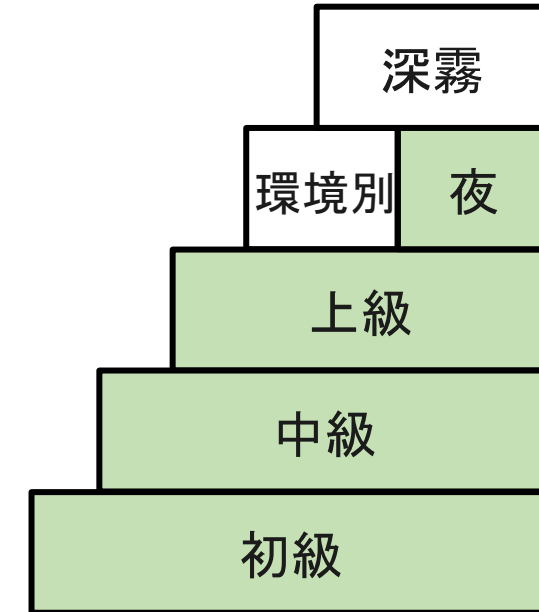
ランダムプログラム⑤Random3rd

【適応】

DSの中期訓練

【走行コース】

- I. 初級 < 中級 = 上級
II. 昼 = 夜



初級	11.1%
中級	44.4%
上級	44.4%

昼	50%
夜	50%

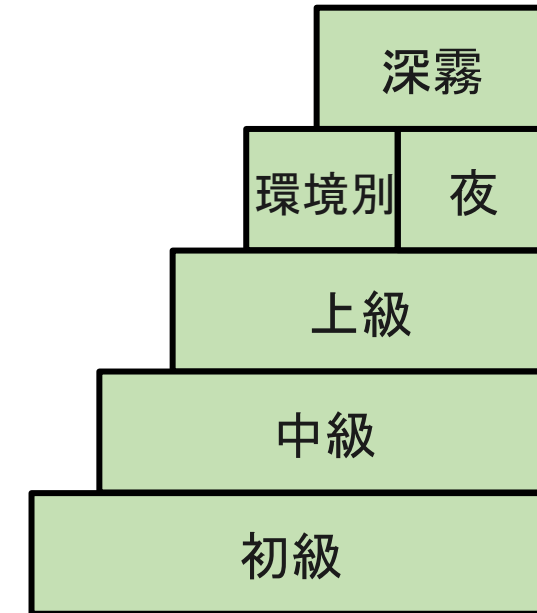
ランダムプログラム⑥Random4th

【適応】

DSの最終訓練

【走行コース】

- I. 初級 < 中級 < 上級
II. 昼 < 夜 = 深霧



初級	10.3%
中級	25.0%
上級	64.7%

昼	20%
夜	40%
深霧	40%

ランダムプログラム⑦まとめ

【導入による効果】

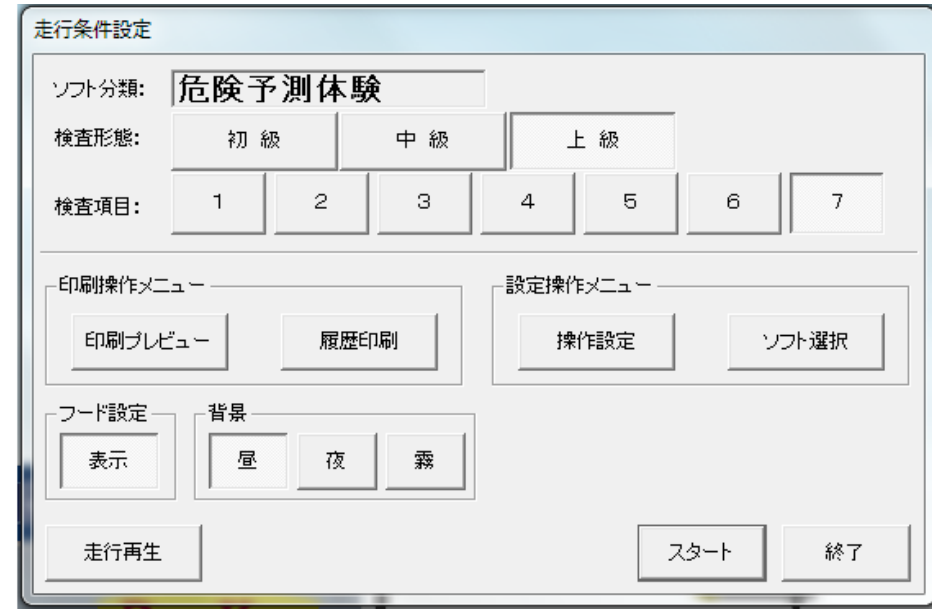
I. 訓練担当者の中で、DSの使用方法(使い方)が統一された。

II. 患者の回復段階にあわせて、適切な難易度の走行コースによる訓練を行うようになった。

III. DS訓練を繰り返すことによる誤った学習効果がない。

【残された課題】

訓練担当者の中で、運転リハビリテーションの指導方法が統一されていない。



最後に

日々の業務が忙しい中、研修会の資料を閲覧いただきましてありがとうございました。医療現場を支えるみなさまの、明日の診療のお役に立つことができれば幸いです。

【 桔梗ヶ原病院 】

長野県塩尻市宗賀1295
電話 0263-54-0012

運転支援外来
認知症疾患医療センター



運転支援ホームページ <https://www.keijin-kai.jp/driving-support>

