

2022

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
～視覚障害者に対する運転リハビリテーション～



桔梗ヶ原病院
園原和樹
2022年8月6日

ドライブシミュレーターを用いた運転支援（第3回）

症例報告：視覚障害者に対する運転リハビリテーション



桔梗ヶ原病院
園原和樹

2022年8月6日

はじめに

I. 視覚障害者(半盲, 半側空間無視)に対する運転リハビリテーション

1. 半盲と半側空間無視
2. 半盲患者に対する運転リハビリテーション
3. 半側空間無視患者に対する運転リハビリテーション

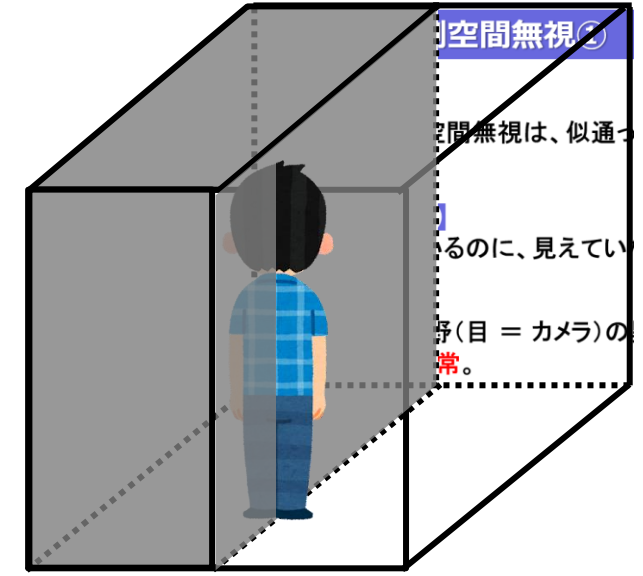
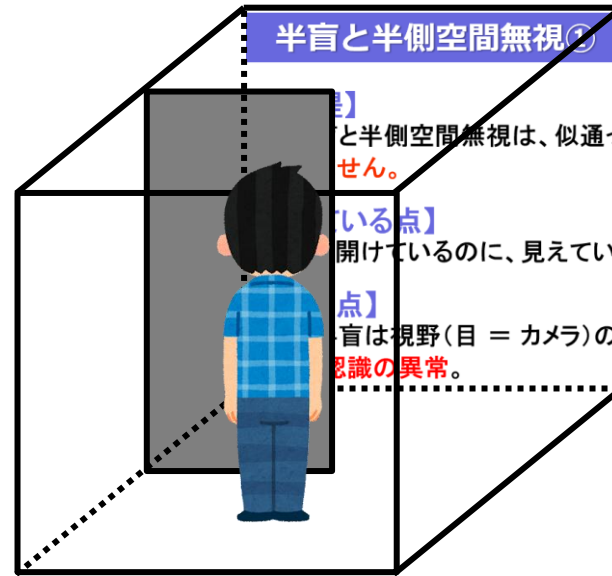
II. 1/4盲患者に対して運転リハビリテーションを実施した1症例

III. 半側空間無視患者に対して運転リハビリテーションを実施した1症例

半盲と半側空間無視②

【共通した症状】

目を開けているのに、
見えていない(認識できない)部位がある。



[半盲]

[半側空間無視]

外部空間と内部空間

視野欠損
空間認識障害

(+)

(-)

(-)

(+)

代償動作の獲得

病識低下

(-)

(+)

半盲に対するリハビリテーション

【自然経過】

I. 半盲患者84名を対象とした平均25ヶ月の経過観察(文献1)

1. 全症例84名における半盲の改善27名(32.1%)であった。
2. 脳腫瘍(治療あり)16名における半盲の改善7名(43.7%)であった。
3. 脳出血21名における半盲の改善8名(38.1%)であった。
4. 脳梗塞38名における半盲の改善10名(26.3%)であった。
5. 脳挫傷7名における半盲の改善1名(14.3%)であった。
6. 占拠性病変(脳腫瘍, 脳出血)と比べて、**脳梗塞・脳挫傷における改善率が低い。**

【リハビリテーション】

I. 視覚探索(半盲側に目と頭を良く動かすこと)

II. プリズム眼鏡

失われた視野を拡大させる方法は確立していない。

文献 ～ 半盲と自動車運転

【The Impact of Visual Field Loss on Driving Skills: A Systematic Narrative Review(文献2)】

- I. 視野欠損が運転能力に与える影響について文献検索を行ったレビューであり、53文献について総括している。
- II. 部分的な視野欠損(1/4盲など)と比べて、失明や同名半盲の方が運転における困難が大きい。
- III. 視野欠損の範囲のみを基準として運転の可否判断を行うことはできない。運転再開の難易度は①視野欠損の範囲, ②代償動作(視覚探索)の2つの要因によって決められる。
- IV. 視野障害者の運転は包括的な禁止とするのではなく、個別に運転技能を評価することが推奨される。

半盲に対する運転リハビリテーション①当院における運転支援

視野欠損の評価

(視野検査, DS)

半盲が運転に与える影響を考察

視覚探索の指導

(DS, 停止車両評価)

実車評価による運転能力の評価

(実車評価)

I. 評価

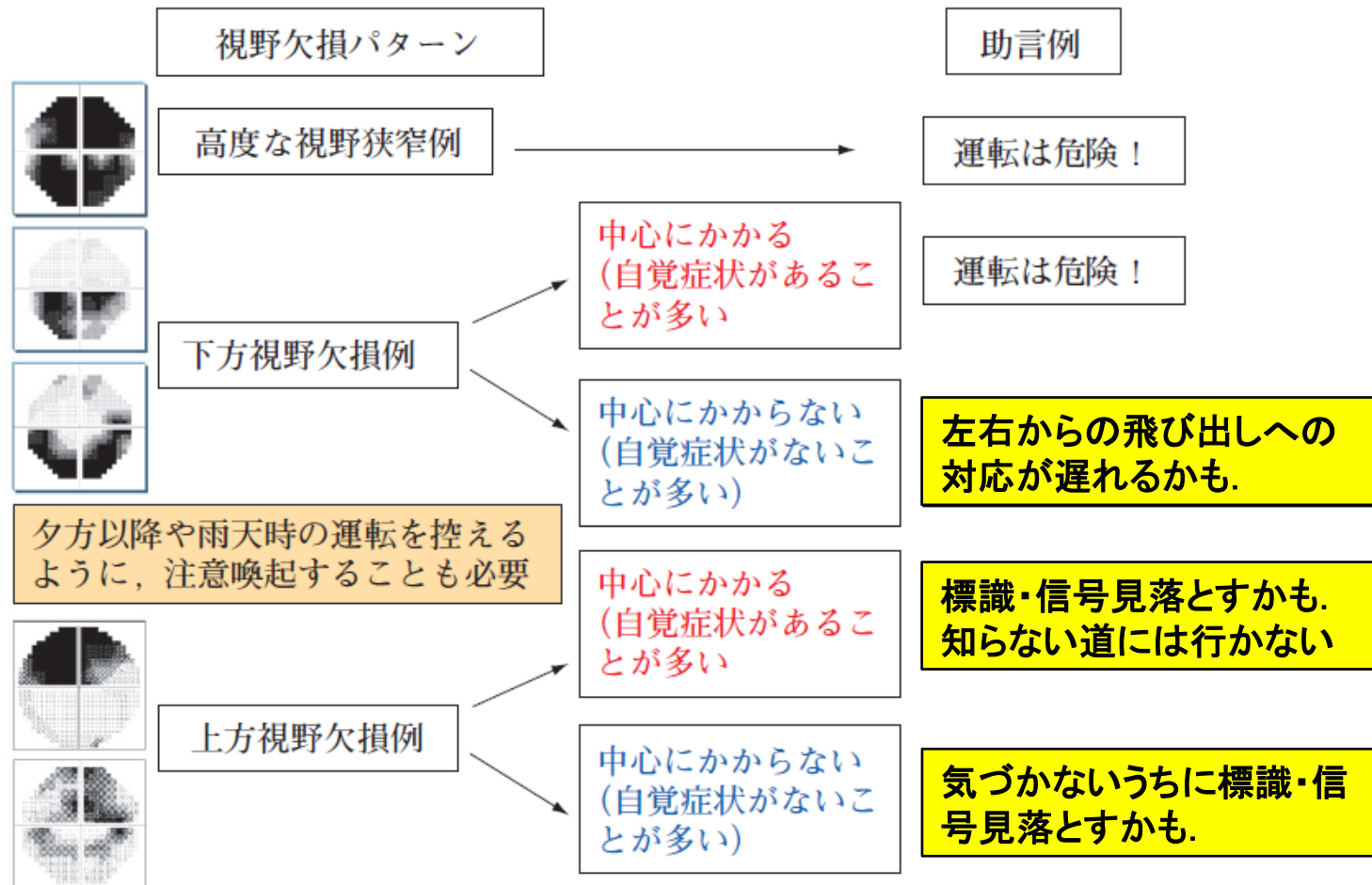
1. 視野欠損の評価(視野検査, DS)
2. 実車評価による運転能力の評価

II. リハビリテーション

視覚探索の指導

半盲に対する運転リハビリテーション②過去文献より

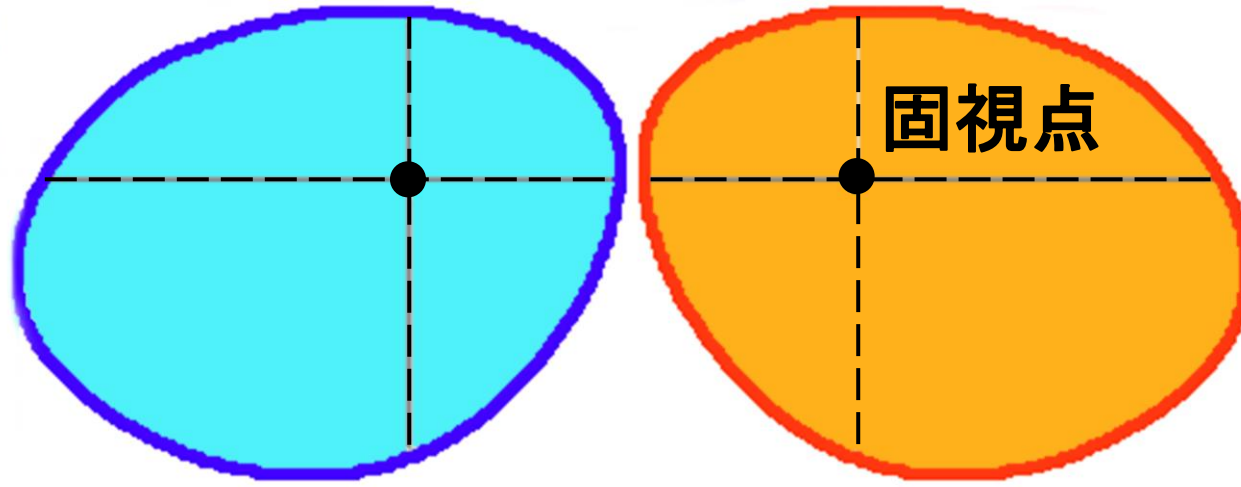
【視野狭窄が運転へ与える影響(文献3)】



ドライビングシミュレーターと左右の視野結果を重ねた両眼視野を用いた検討では、事故を起こした群と起こさなかった群の間で視野感度に有意差があり、視野障害と自動車事故が関係していることが証明された。

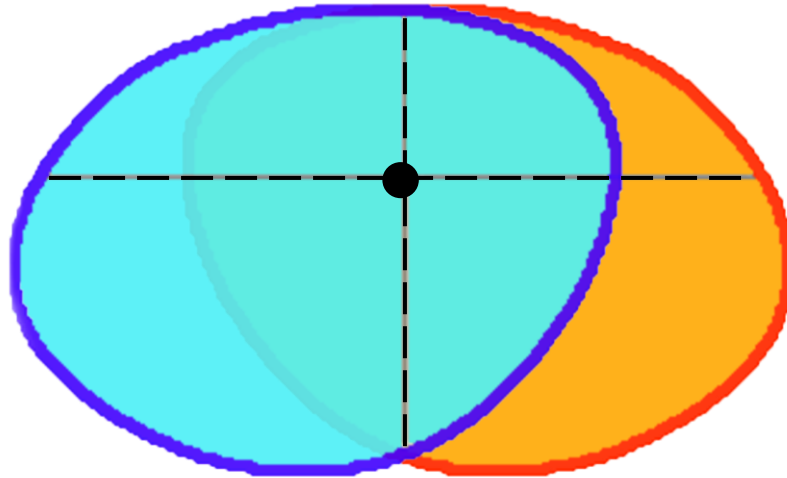
図8 視野欠損部位別フローチャート(試作)

半盲に対する運転リハビリテーション③半盲が運転に与える影響とは？

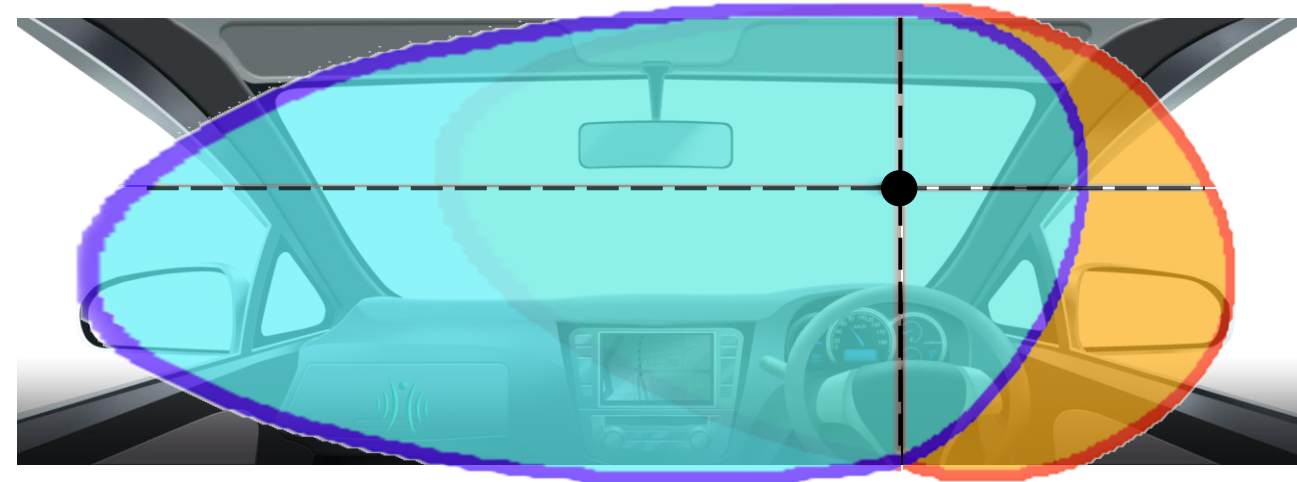


左眼視野

右眼視野



両眼視野



半側空間無視に対するリハビリテーション

【自然経過】

- I. 半側空間無視は, 発症後の時間経過とともに改善を認めることが多い。
- II. 発症後9週間における半側空間無視の改善率50%であり、**1年以上半側空間無視が残存する確率10 ~ 15%**である。

【リハビリテーション】

- I. プリズム眼鏡
- II. 視運動刺激
- III. 視覚走査訓練
- IV. 左上肢の賦活
- V. 仮想現実を用いた課題
- VI. 反復経頭蓋磁気刺激法(rTMS)

文献①半側空間無視と自動車運転

I. 運転走行中(ドライバー視点)の動画を視聴する際の視線解析を行った。左半側空間無視患者では右カーブや右折では健常と類似した視線特性を示したが、**左カーブや左折では左空間への視線探索が乏しかった**(文献4)。

II. リハビリ机上課題を実施する際の視線解析を行った。同名半盲患者では欠損した視野を補うための患側空間への視線移動が多かった。**半側空間無視患者では患側空間への視線移動が減少し、健側空間に視線が引きつけられていた**(文献5)。

※同名半盲は左側空間(患側)への視線移動の増加
半側空間無視は右側空間(健側)への視線移動の増加

文献②半側空間無視と自動車運転

【BITで検出されない左半側空間無視患者の自動車運転評価における特徴と運転再開に影響する要因の検討(文献6)】

I. 軽度の半側空間無視患者3名に対して, ドライブシミュレーター, 実車評価を含めた運転支援を実施した。

II. ドライブシミュレーター
ハンドル操作で**左方向への車線逸脱**

III. 実車評価

1. **左側の空間認識の低下**

①**停止車両の側方通過の際に車間距離が近くなる。**

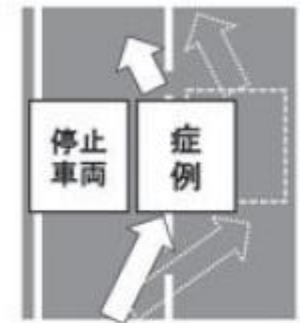
②**S字・クランクにて左前輪の脱輪**

③**車庫入れで車両の右後方をぶつける。**

2. **病識の低下**

運転習慣の改善が難しい。

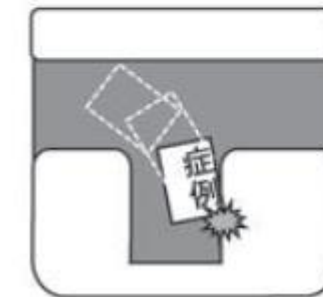
停止車両の追越場面



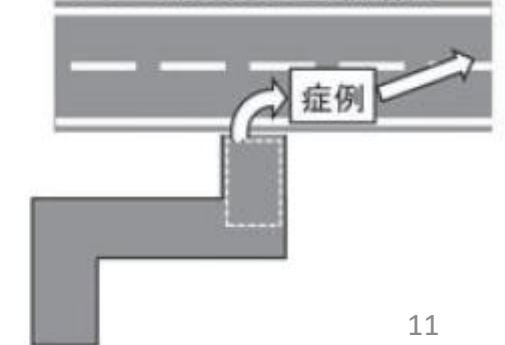
S字コース走行の場面



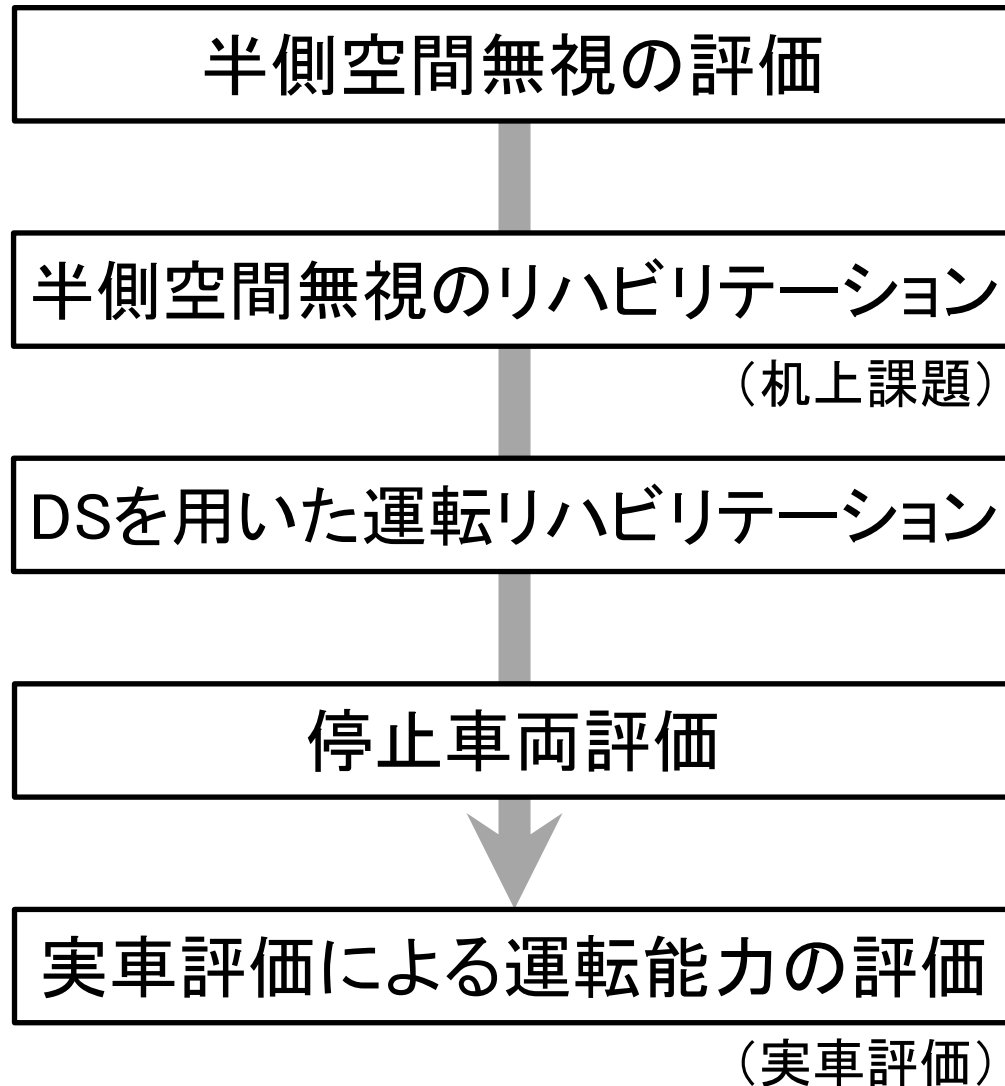
左後方への車庫入れの場面



クランク走行後の右折場面



半側空間無視に対する運転リハビリテーション ～ 当院における運転支援



I. 半側空間無視

1. 安全確認の低下
2. 車体感覚の低下

II. 運動無視

左手によるハンドル操作の低下

III. 病識の低下

誤学習

1/4盲患者に対して運転リハビリ テーションを実施した1症例



桔梗ヶ原病院
園原和樹

2022年8月6日

症例①現病歴

I. 53歳, 男性。

II. 既往歴

高血圧, 高脂血症

III. 現病歴

もともと自宅にて妻, 両親との4人暮らし、仕事あり, 自動車運転を毎日行っていた。202X.10/1に左被核出血でI病院に入院し, 同日に内視鏡的血腫除去術が行われた。202X.10/21 ~ 202X+1.2/26まで当院で入院リハビリテーションを実施し, 自宅退院した。

退院時は仕事復職は可能であったが、右下1/4盲のために運転再開に至らなかった。今回、患者の希望あり、運転適性の評価を目的として202X+1.12/1に再入院した。

症例②再入院時所見

I. 身体機能

1. 右片麻痺—軽度(BRS 上肢VI, 手指VI, 下肢VI)
2. 右半身の感覚障害—重度
3. 右半身の失調—中等度

II. 高次脳機能障害なし

MMSE 30点, HDSR28点

Kohs立方体 104点

BIT141点

TMT-J { A 24秒／誤反応0
 [B 60秒／誤反応0

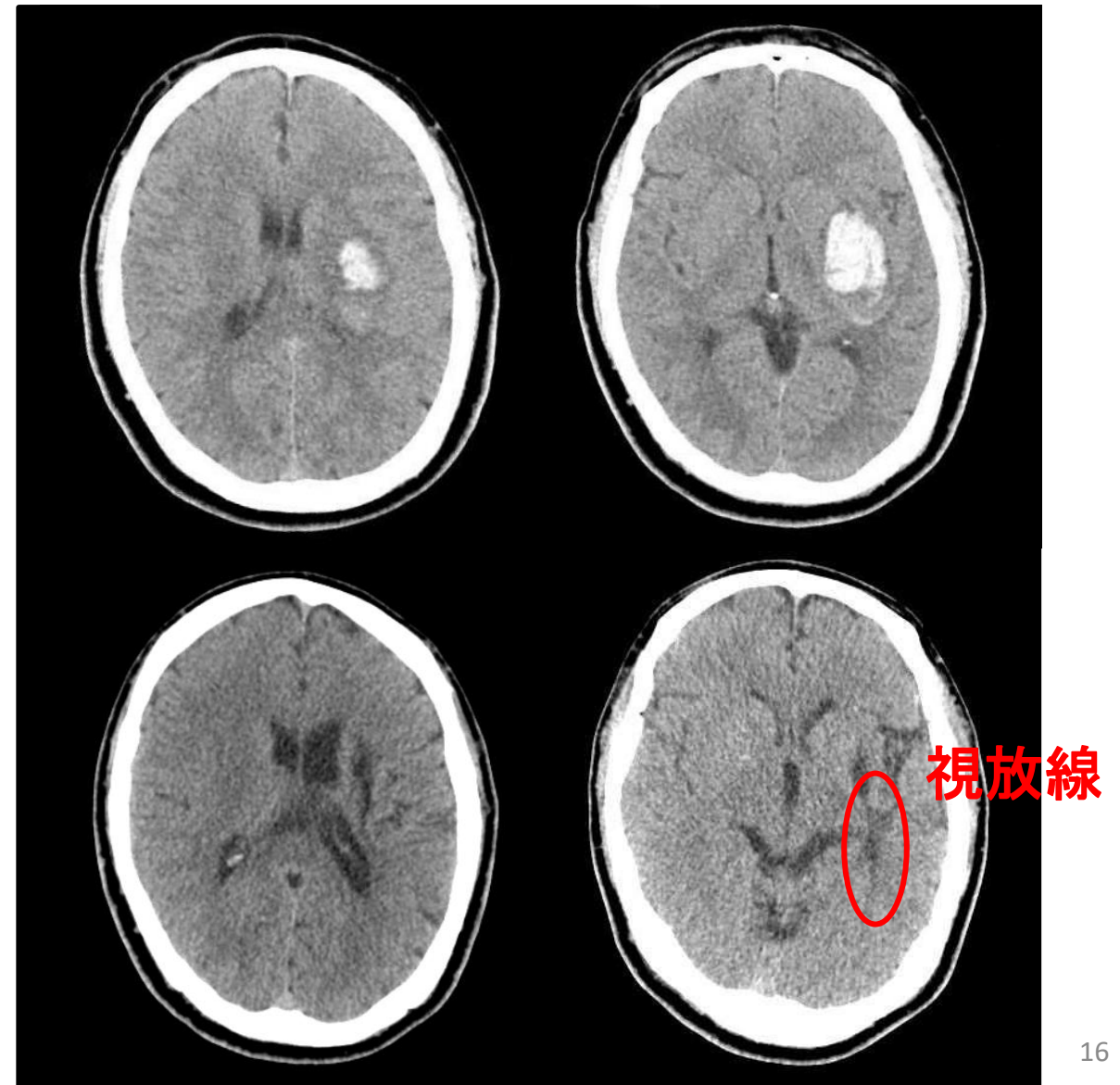
症例③頭部画像検査

【発症時】

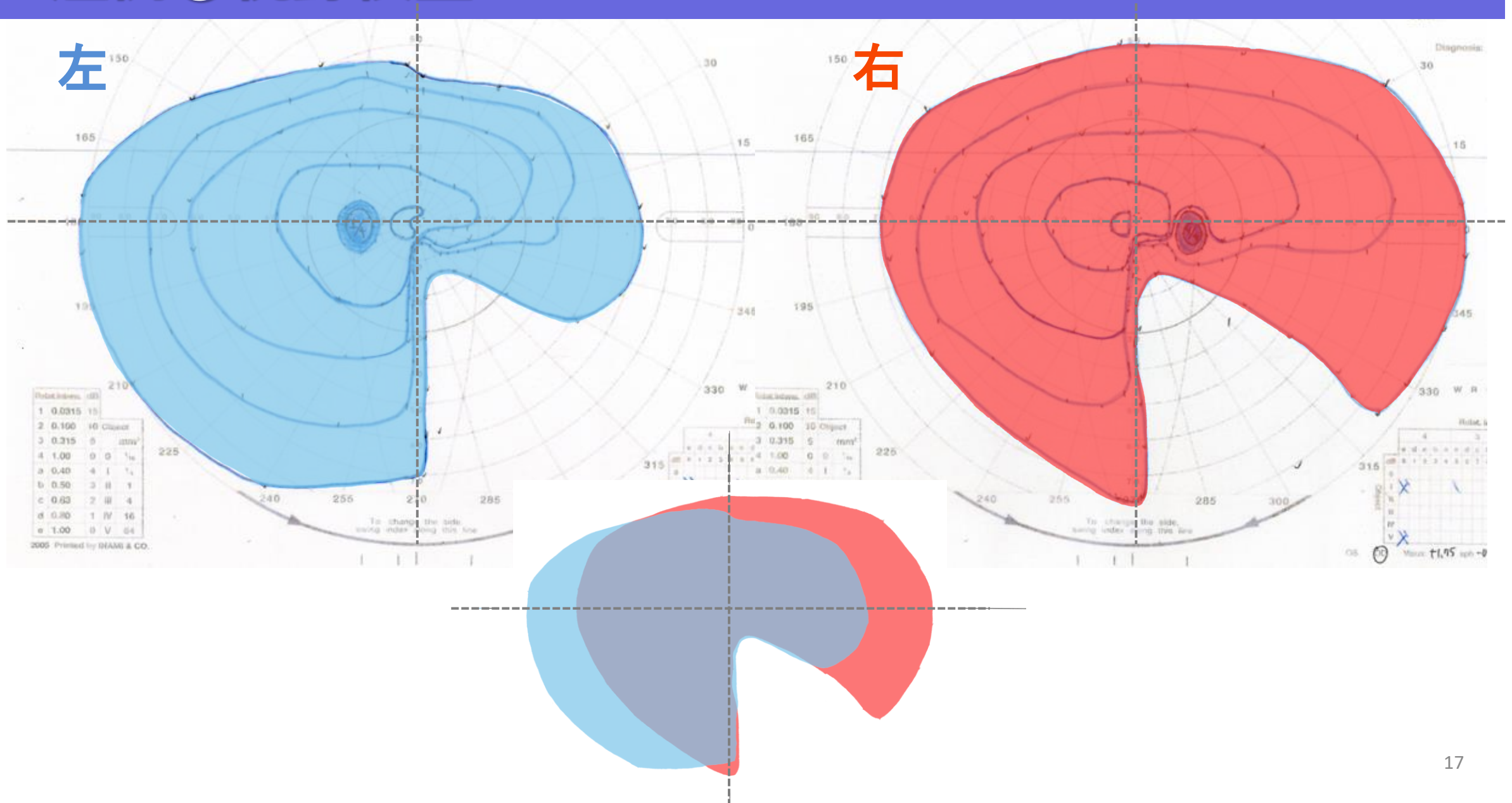
左被核出血

【再入院時】

左被核および左側頭葉にLDA
(左視放線の障害あり)

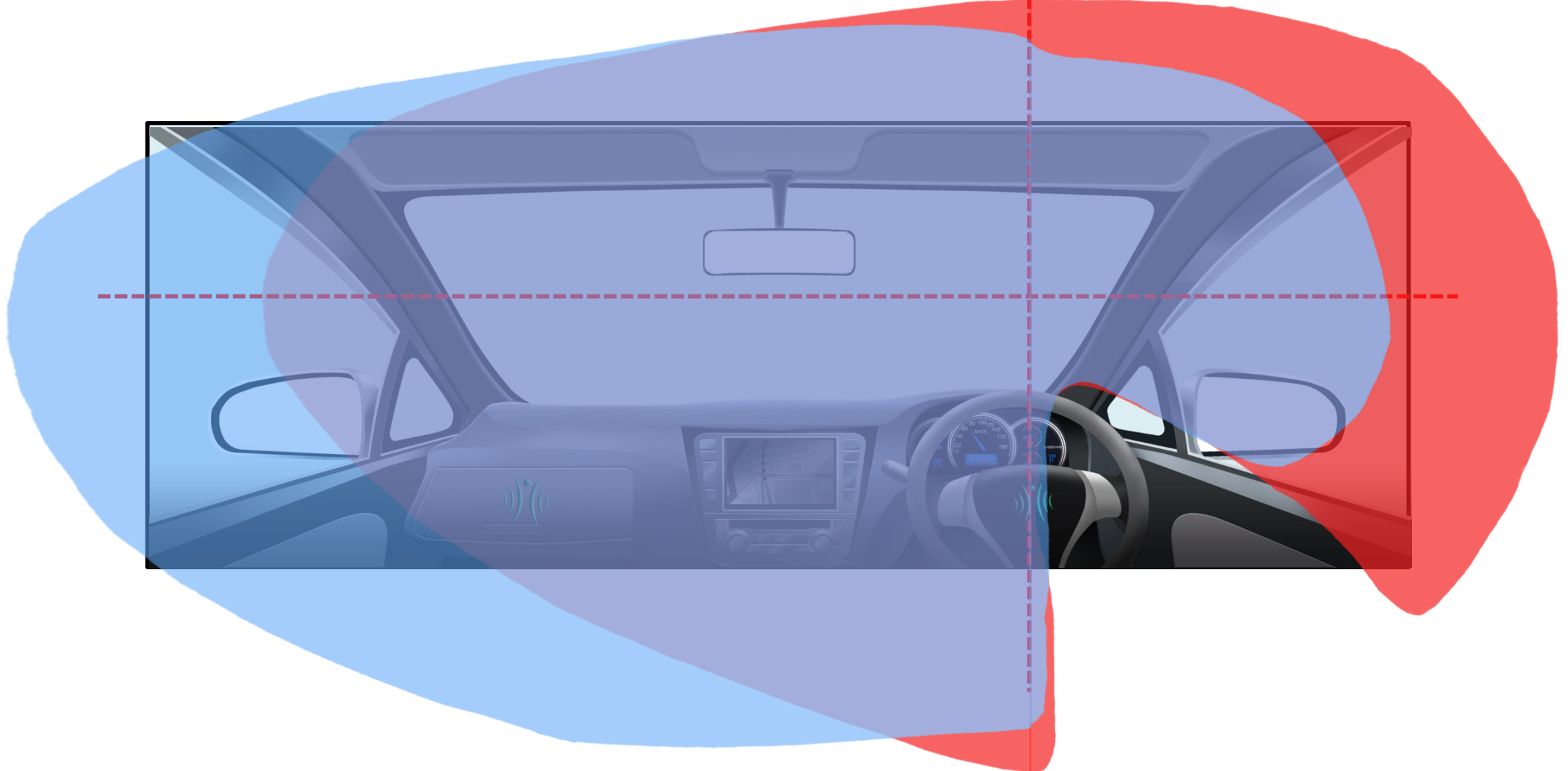


症例④視野検査



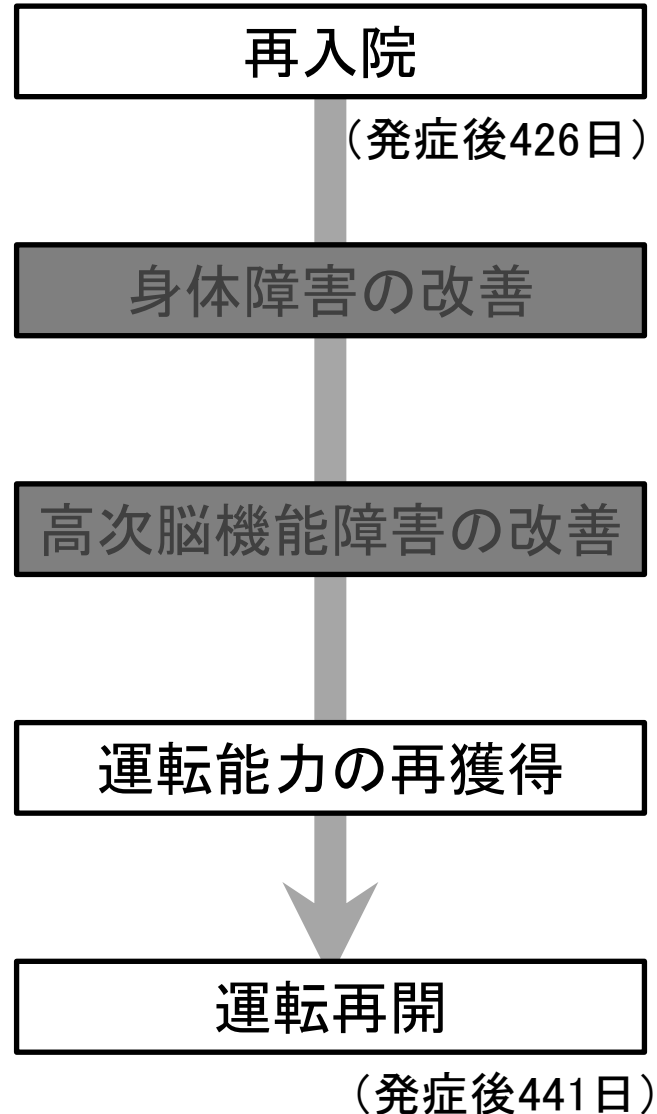
症例⑤運転時の視野可視化

右下1/4盲→ 右サイドミラー, 右側方の安全確認の低下の可能性

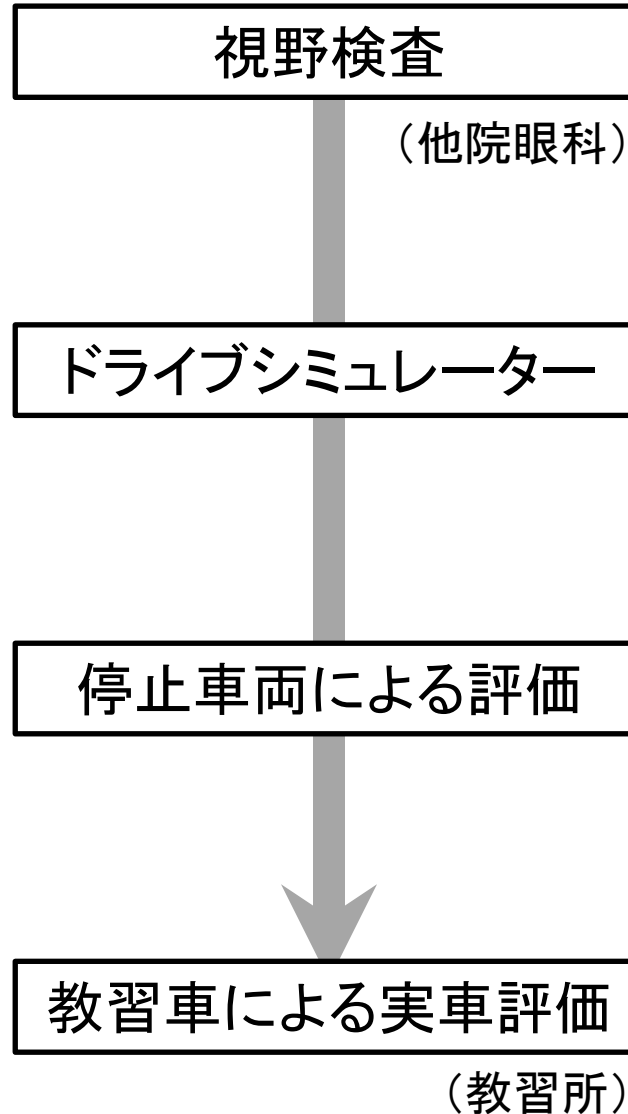


リハビリテーションの経過①全体像

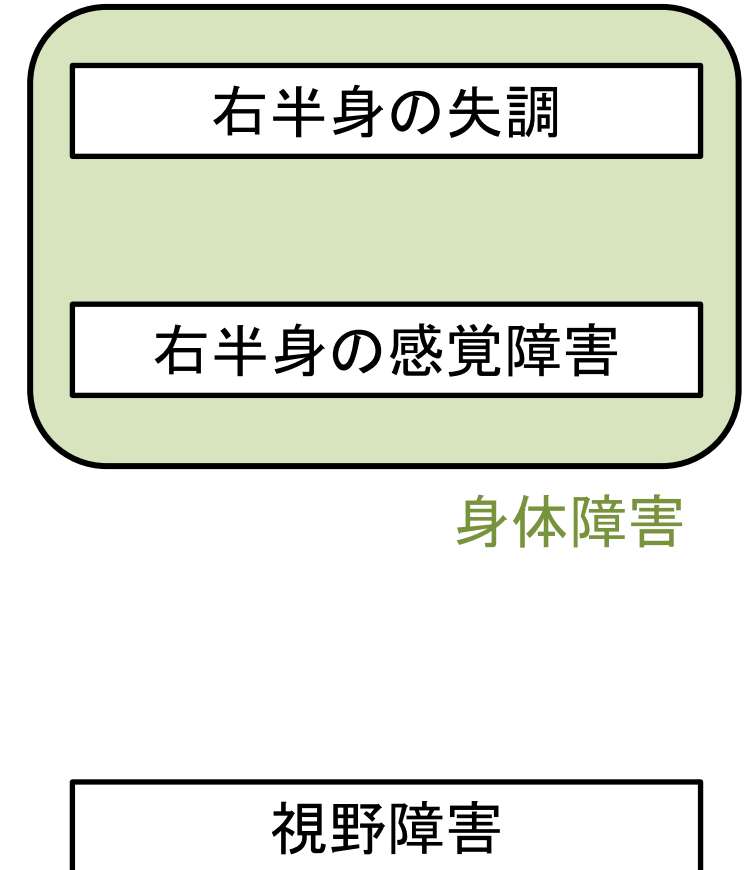
【概要】



【運転支援】



【改善すべき課題】



身体障害

リハビリテーションの経過②身体障害

【右半身の失調】

- I. 両手 or 左手＋旋回ハンドル
- II. 左ウィンカー

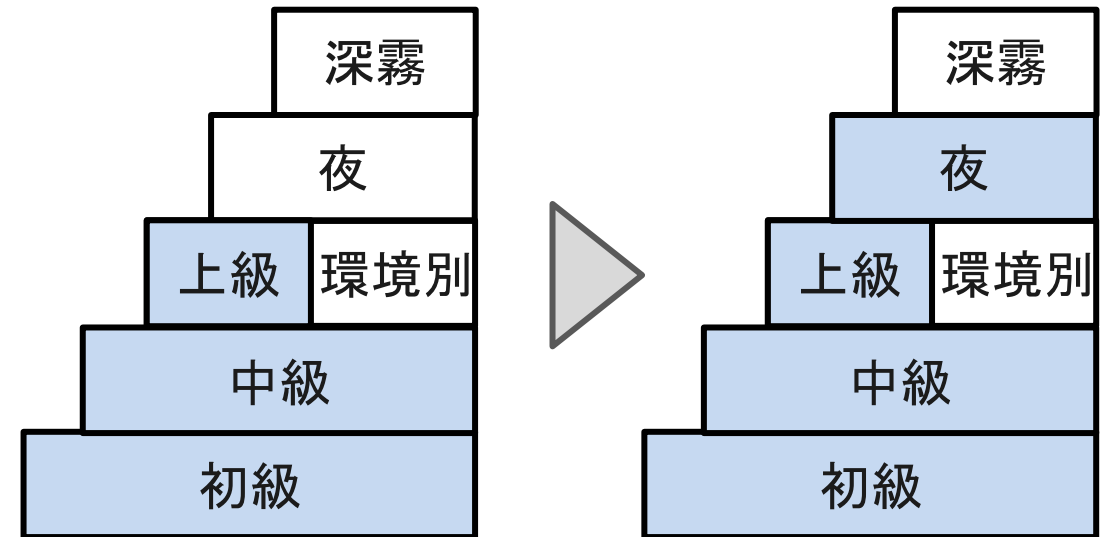
【右半身の感覚障害】

- I. 左アクセルブレーキ

【運転反応検査】

ハンドル操作検査
注意配分・複雑作業検査

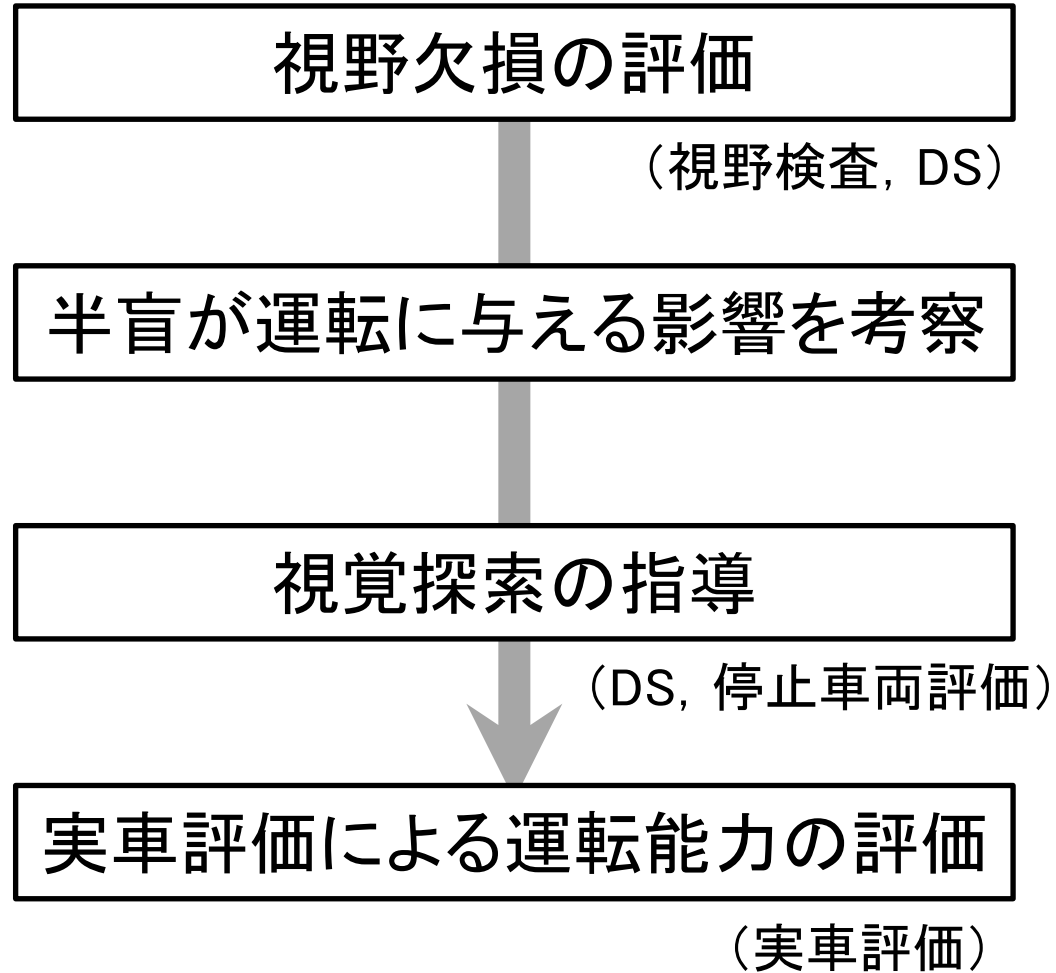
【ランダムソフト】



Random2nd

Random3rd

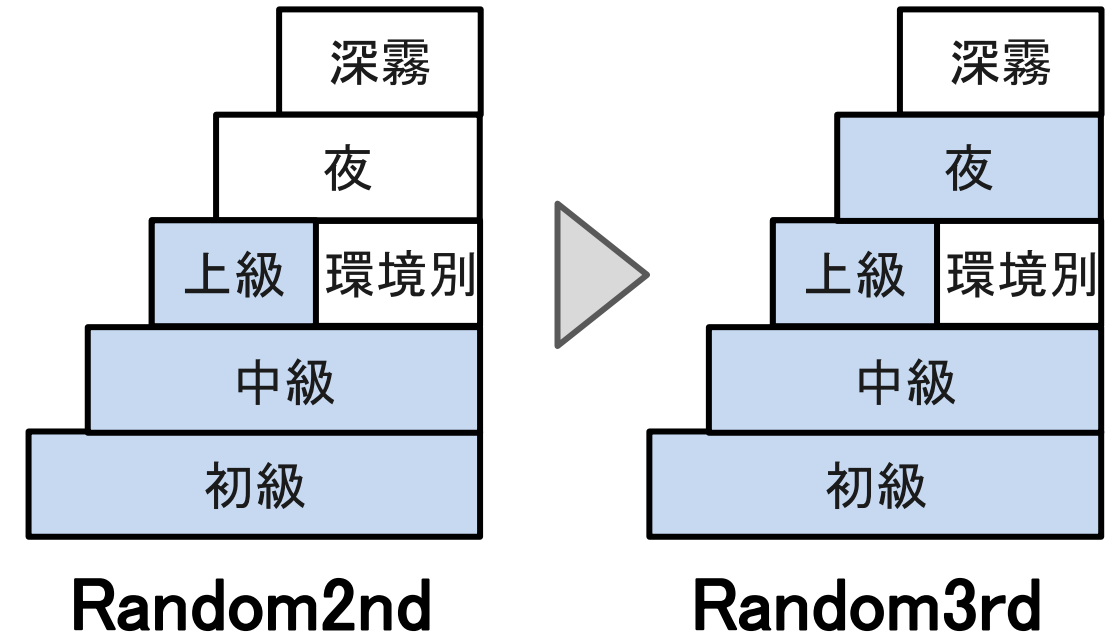
リハビリテーションの経過③視野障害



【運転操作検査】

視野(選択反応／曲線路)

【ランダムソフト】



症例⑥運転操作課題（視野（選択反応／曲線路））

【入院時】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	75% 1 0.730	100% 0.702	100% 0.692				100% 0.718	100% 0.615	75% 1 0.850
B	100% 0.660	75% 1 0.706	100% 0.662	100% 0.822		100% 0.795	100% 0.747	100% 0.765	75% 1 0.823
C	100% 0.720	100% 0.735	100% 0.708				100% 0.882	100% 0.900	100% 0.815

踏み間違え（＋）

反応時間遅れ（＋）

誤差率 { 右36.8%
左62.0%

【退院時】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	100% 0.756	100% 0.745	100% 0.733				100% 0.754	100% 0.817	100% 0.937
B	100% 0.742	100% 0.735	100% 0.711	100% 0.694		100% 0.687	100% 0.740	100% 0.760	100% 0.797
C	100% 0.777	100% 0.775	100% 0.718				100% 0.813	100% 0.827	100% 1.067

踏み間違え（－）

反応時間遅れ（＋）

誤差率 { 右26.7%
左50.4%

要旨

I. 脳出血後に右下1/4盲を来した患者に対して運転支援を行い、運転再開に至った症例を経験した。

II. 視野欠損患者の運転支援に必要なとなる視点

1. 評価

①視野欠損の評価(視野検査, DS)

②実車評価による運転能力の評価

2. リハビリテーション

視覚探索の指導

III. 視野欠損(視野検査の結果)を可視化するツールの開発が望まれる。

半側空間無視患者に対して運転 リハビリテーションを実施した1症例



桔梗ヶ原病院
園原和樹

2022年8月6日

症例①現病歴

I. 55歳, 男性。

II. 既往歴
高血圧

III. 現病歴

もともと自宅にて妻, 子供2人との4人暮らし、仕事あり, 自動車運転を毎日行っていた。201X.10/15に右被核出血でI病院に入院し, 10/17に内視鏡的血腫除去術が行われた。201X.11/5 ~ 201X+1.4/4まで当院で入院リハビリテーションを実施し, 自宅退院した。

退院時は仕事復職は可能であったが、左半側空間無視のために運転再開に至らなかった。今回、患者の希望あり、運転再開を目的として202X+2.8/3に再入院した。

症例②再入院時所見

I. 身体機能

1. 麻痺なし, 失調なし
2. 感覚障害なし

II. 高次脳機能障害

1. 半側空間無視—ごく軽度
運動無視あり, 消去現象なし
2. 注意障害—軽度 ~ 中等度
 - (1) 選択性注意障害
 - (2) 転換性注意障害
3. 遂行機能障害—軽度

発症時 再入院時 退院時

Kohs立方体	91	84	81
BIT	143	143	146
TMT-J(A)	52(0)	36(0)	23.6(0)
(B)	257(4)	123(3)	71.6(2)
CAT(SDMT)	34	30.9	41.8
(CPT/SRT)	428.1	282	399.9
BADS	17	17	18

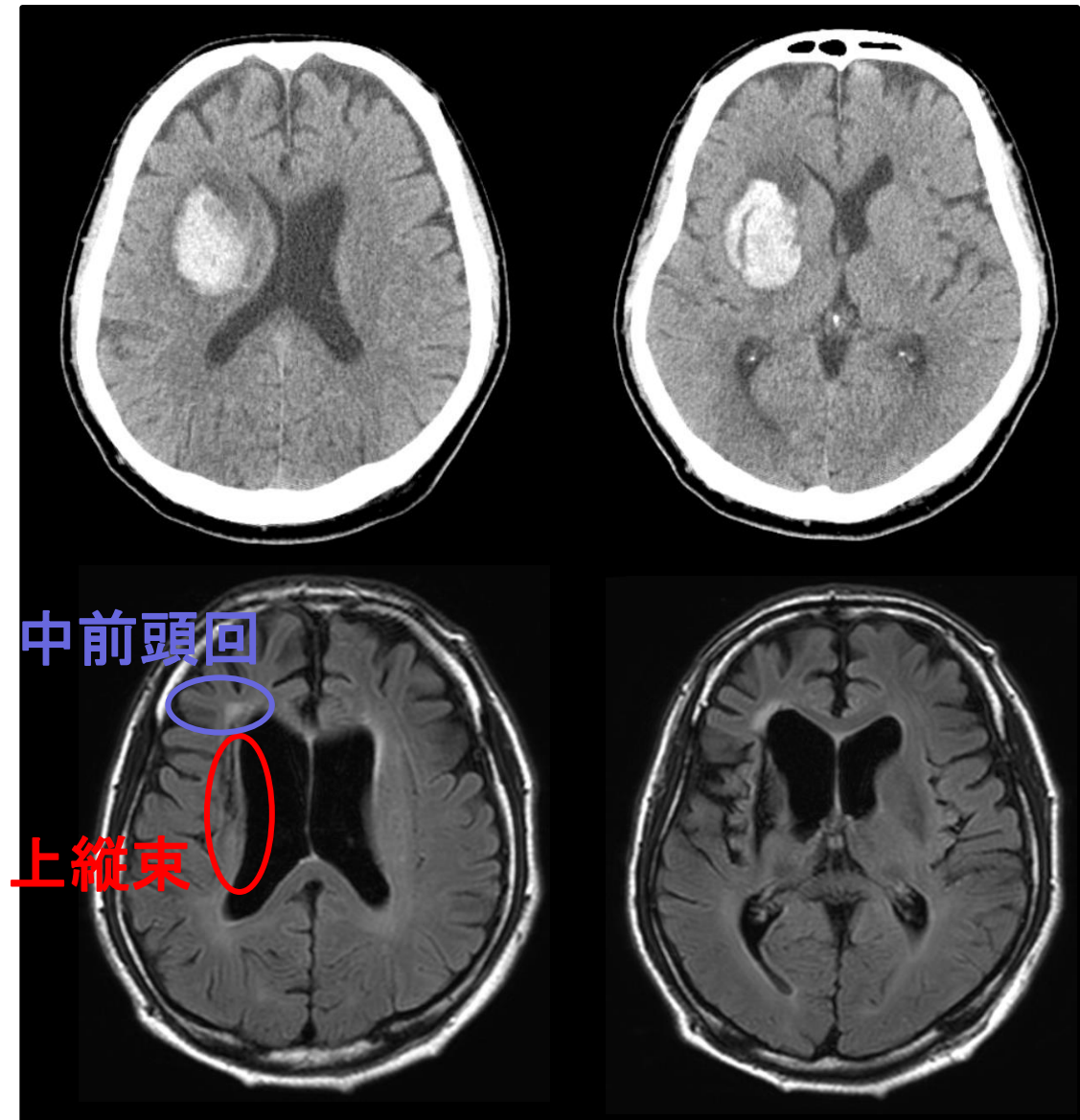
症例③検査所見

【頭部画像検査】

右被核出血

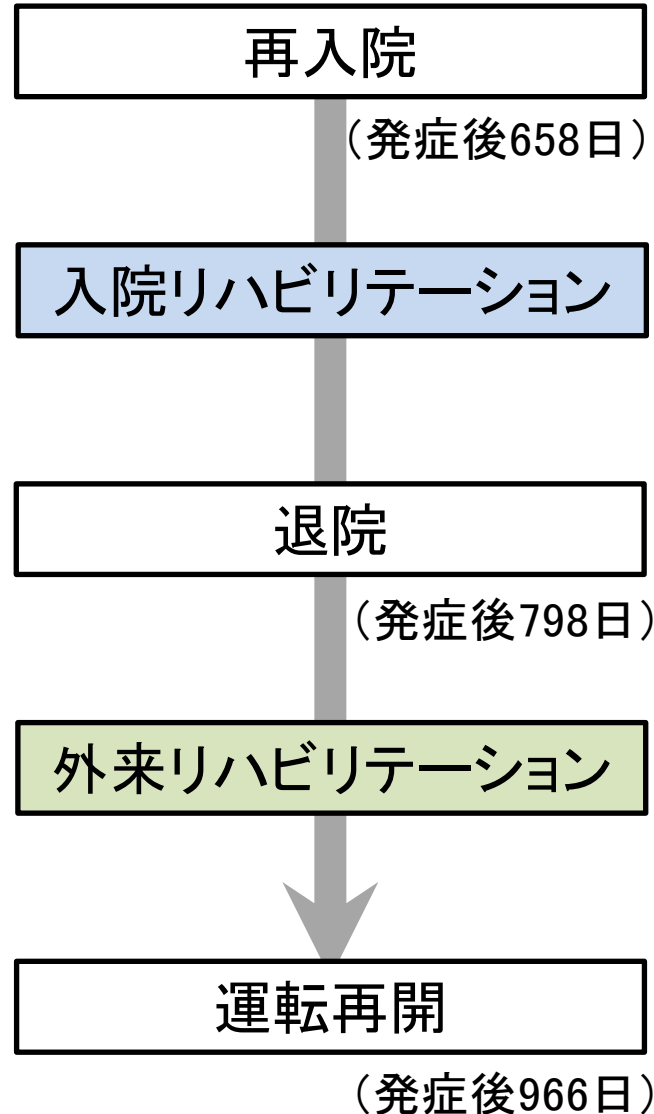
【視野検査】

視野欠損なし

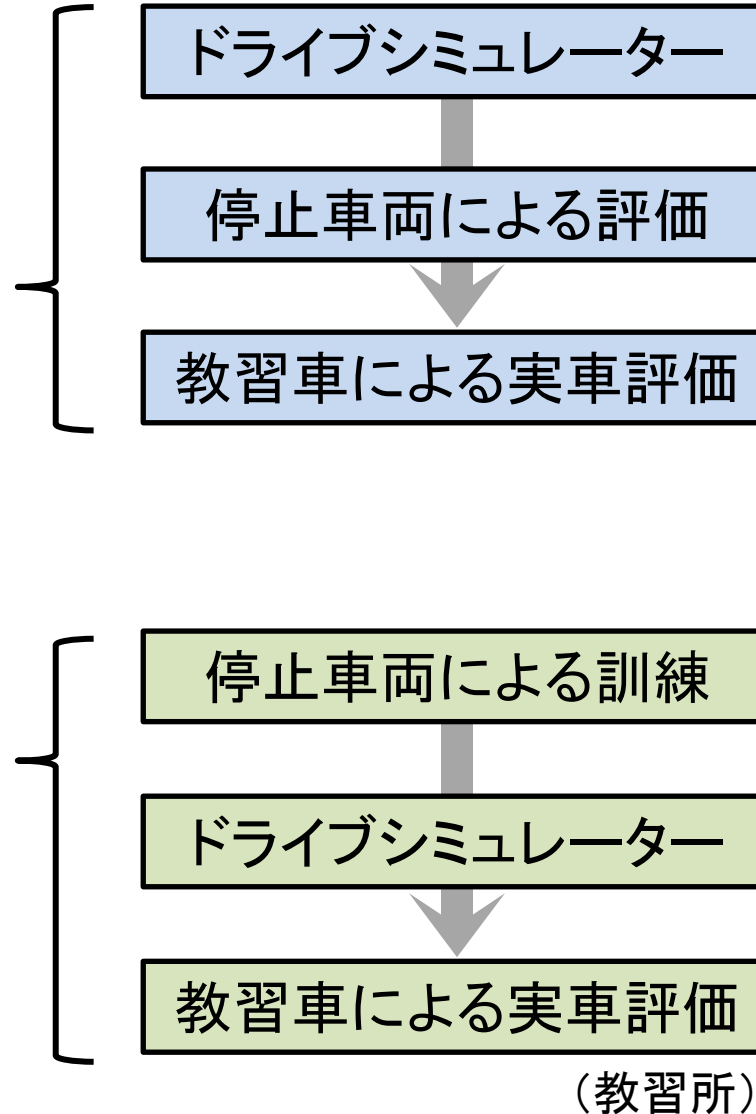


リハビリテーションの経過①全体像

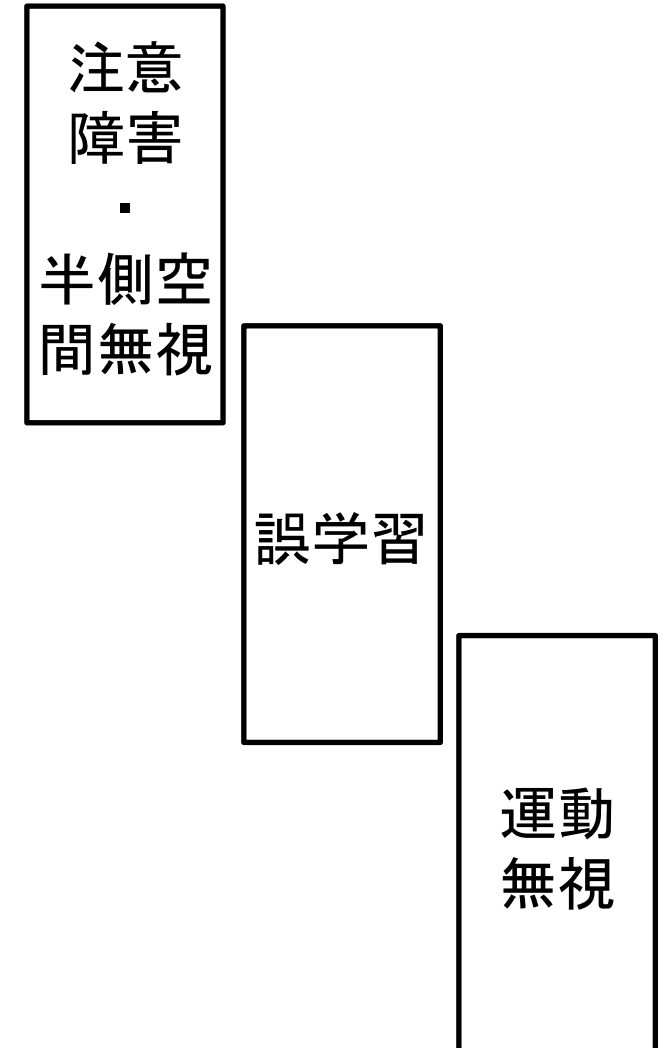
【概要】



【運転支援】

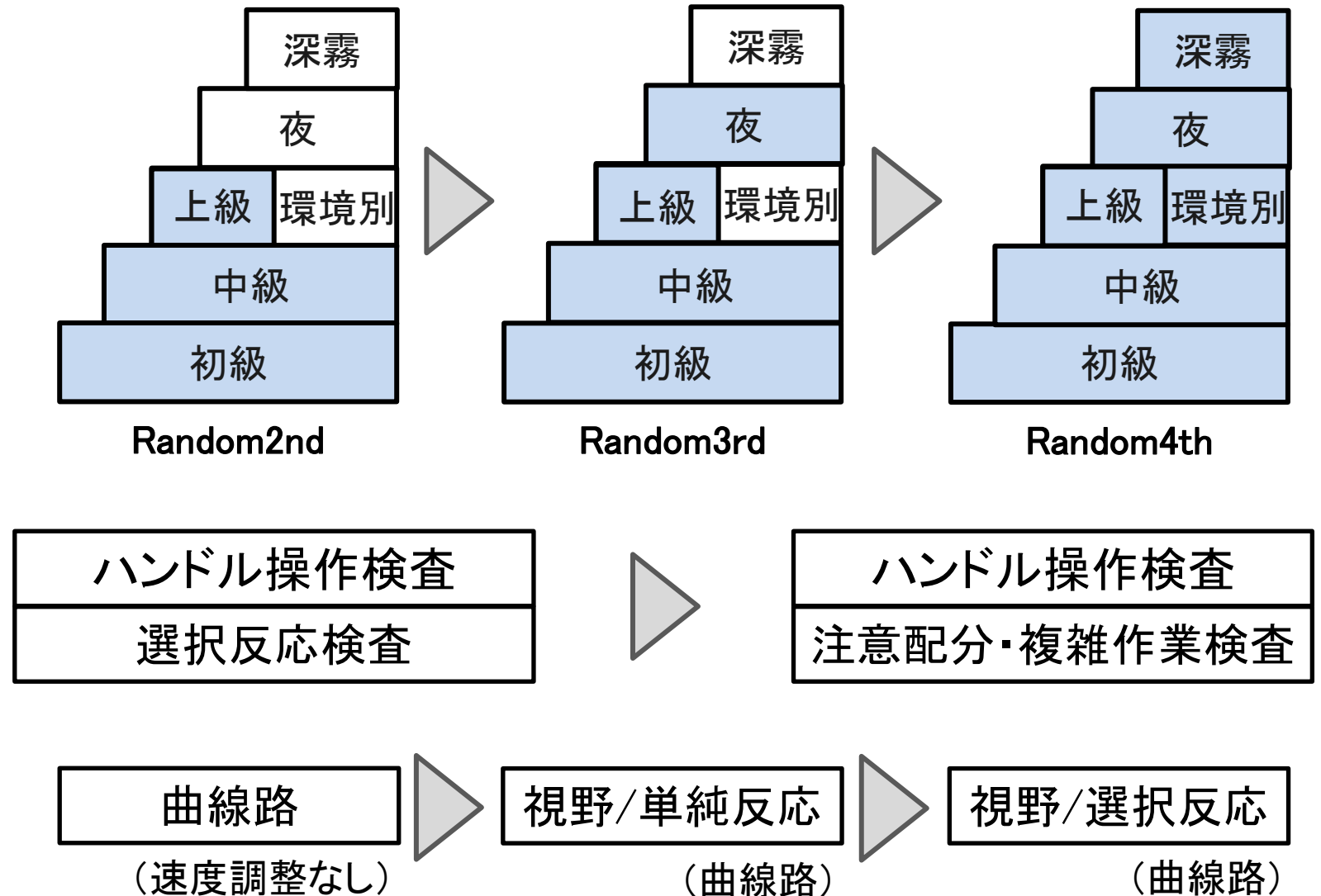


【改善すべき課題】



リハビリテーションの経過②注意障害・半側空間無視

【入院リハビリテーション】



リハビリテーションの経過③運動無視

【外来リハビリテーション】

停止車両による訓練

ドライブシミュレーター

教習車による実車評価

左上肢の運動無視

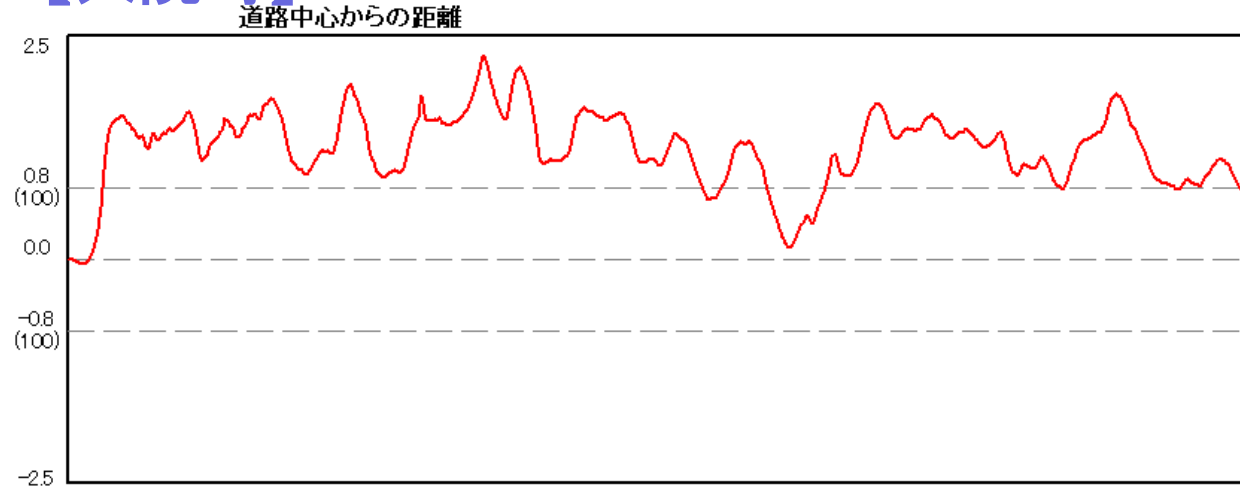
左手によるハンドル操作が少なく、
右手によるハンドル操作が中心となる

ハンドルを左側に回すことは不良
ハンドルを右側に回すことは良好

訓練終了時は左右差なく改善

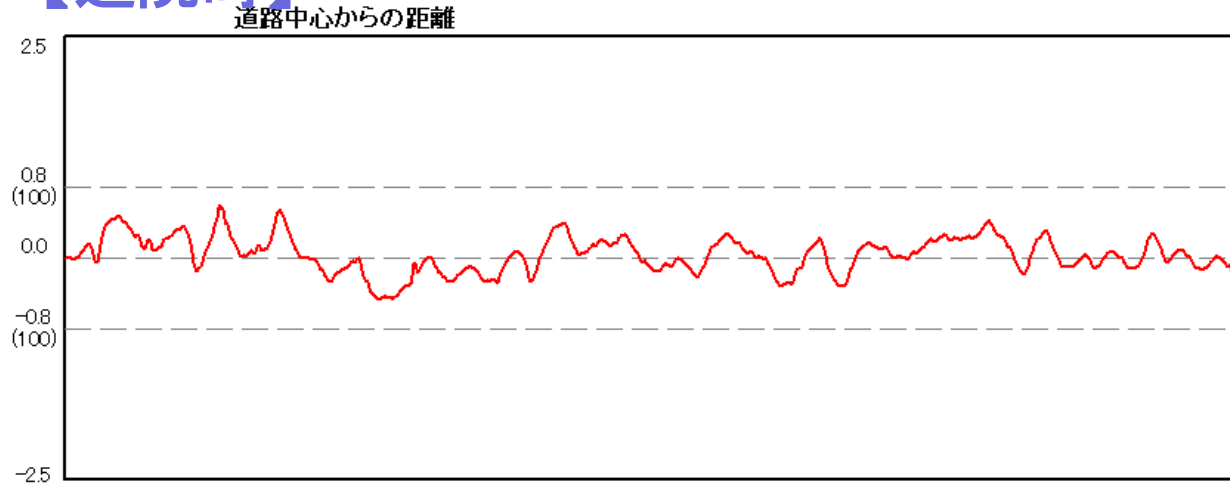
症例④運転操作課題 (曲線路)

【入院時】



誤差率 { 右4.1 ~ 14.5%
左134.0 ~ 157.0%

【退院時】



誤差率 { 右11.9 ~ 18.0%
左21.8 ~ 38.0%

症例⑤運転操作課題（視野（選択反応／曲線路））

【入院時】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	100% 0.870	75% 1 0.967	100% 0.987				75% 1 0.780	100% 0.797	100% 0.887
B	75% 1.073	100% 0.794	100% 0.780	100% 0.838		100% 0.792	100% 0.810	100% 0.792	100% 0.828
C	100% 1.008	100% 1.020	100% 0.772				100% 0.897	100% 0.862	100% 1.023

踏み間違え(+)

反応時間遅れ(+)

誤差率 { 右0%
左148.3%

【退院時】

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	100% 0.895	100% 0.790	100% 0.769				100% 0.710	100% 0.760	100% 0.857
B	100% 0.860	100% 0.745	100% 0.830	100% 0.700		100% 0.680	100% 0.757	100% 0.690	100% 0.892
C	100% 0.962	100% 0.767	100% 0.760				100% 0.780	100% 0.767	100% 0.728

踏み間違え(-)

反応時間遅れ(-)

誤差率 { 右18.0%
左62.6%

要旨

I. 脳出血後に左半側空間無視を来した患者に対して運転支援を行い、運転再開に至った症例を経験した。

II. 半側空間無視患者の運転支援に必要なとなる視点

1. 半側空間無視

①安全確認の低下

②車体感覚の低下

2. 運動無視

左手によるハンドル操作の低下

III. 病識の低下あり、代償動作の獲得に時間かかる。

誤学習

最後に

日々の業務が忙しい中、研修会の動画を視聴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>



文献一覧

1. 三木保:同名性視野欠損の臨床的検討.東京医科大学雑誌 1987:P680-692
2. Patterson G:The Impact of Visual Field Loss on Driving Skills: A Systematic Narrative Review. PLoS One 2019:P53-63
3. 国松志保:視野狭窄が運転へ与える影響..自動車技術会会誌 2016:P25-29
4. 大松聡子:自動車運転動画提示時における半側空間無視症例の視線特性.日本作業療法研究学会雑誌 2018:Page41-42
5. 国分則人:視線追跡装置を用いた半側空間無視の視線移動の検討.臨床神経生理学 2011:P98-105
6. 外川佑:BITで検出されない左半側空間無視患者の自動車運転評価における特徴と運転再開に影響する要因の検討.作業療法 2018:P599-607