

知識×臨床



脳外臨床

臨床推論

—
002

👑 VIP MEMBER 👑

脳画像を臨床に

▼ 運動プログラムを考え尽くす

実際の脳画像から評価とリハビリを考える

2026年6月12日 20:00~

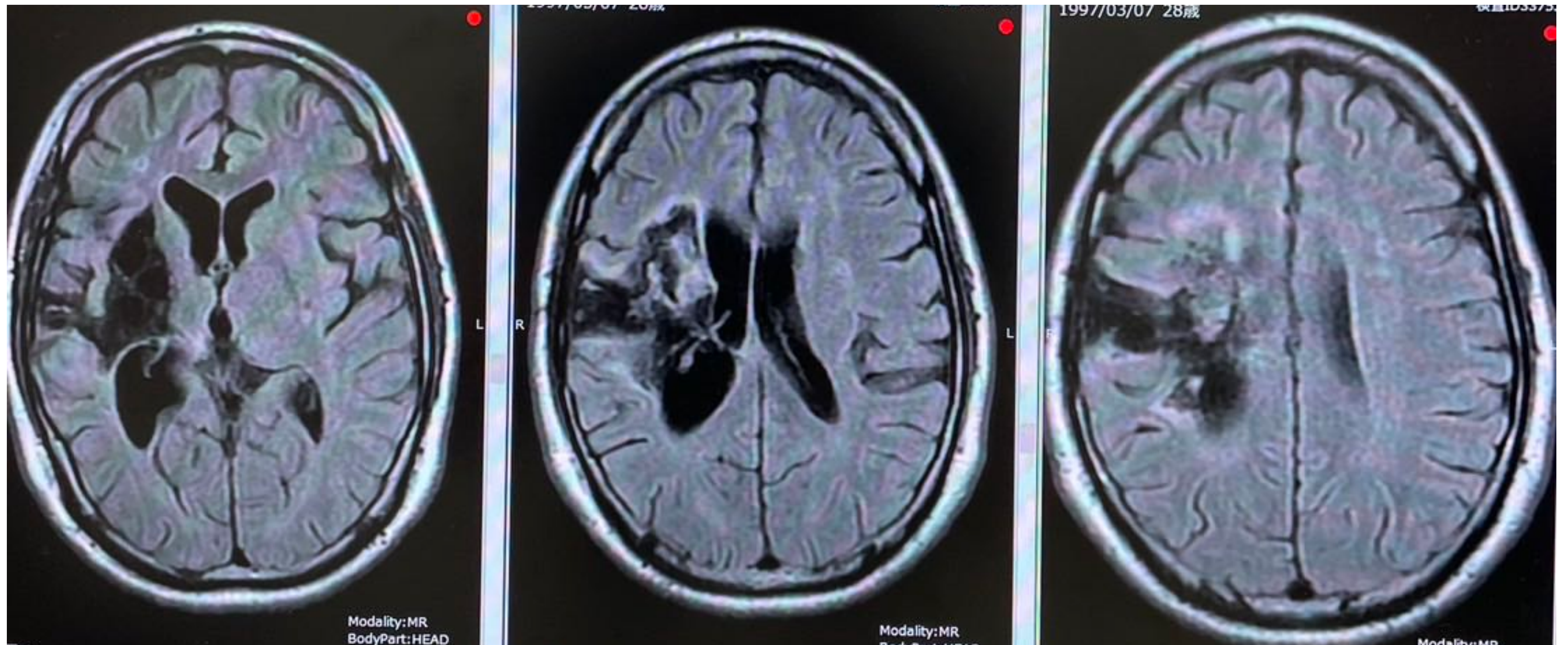
BRAIN

NEUROIMAGING

そのリハビリ、脳画像と一致している？
臨床でしか使えない脳画像の見方

伝えてる運動が上手くできない

運動プログラムがリハビリに及ぼす影響とは？



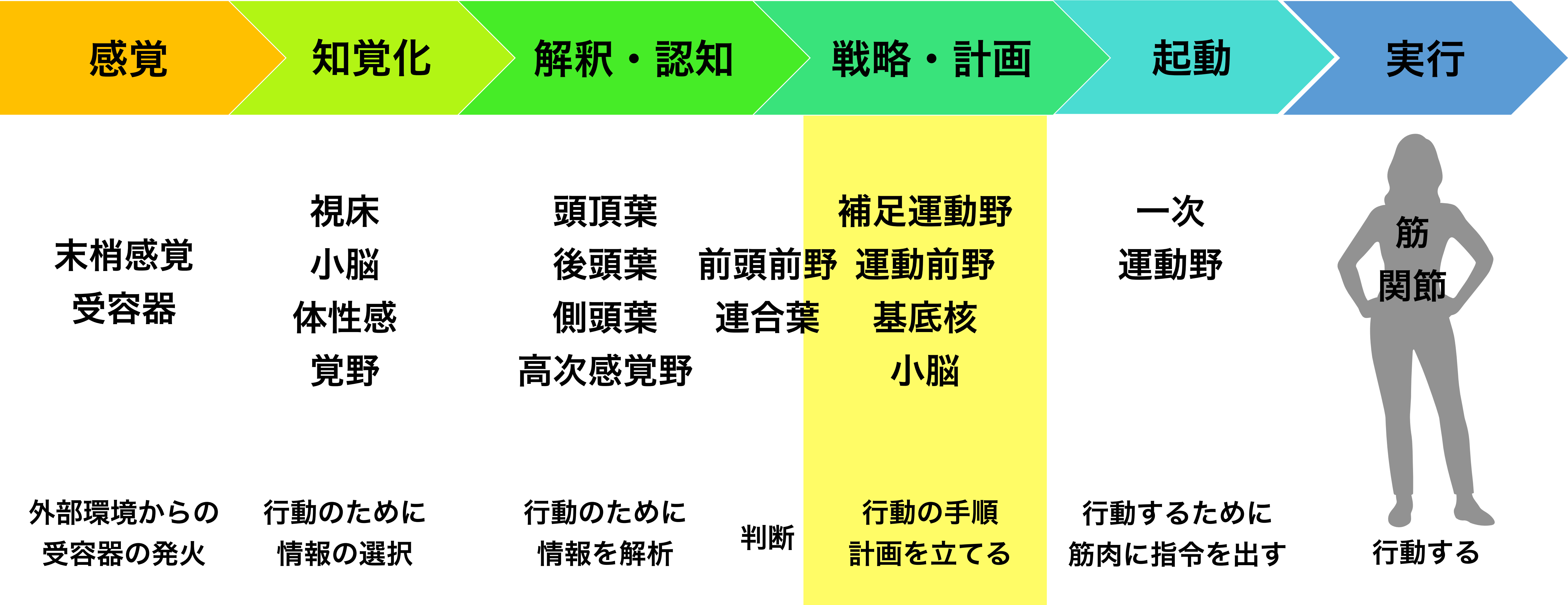
運動プログラムとは？

運動プログラム障害とは、頭の中で「身体をどう動かすか」という計画や手順をうまく立てられなくなる状態。筋肉や神経自体に異常がなくても、「手足の動かし方」がわからず、スムーズに動作を開始・実行できなくなる状態。

身体をどう動かすかに必要なこととは？

- | | | |
|-------------------|---|--------------|
| ① 身体の状態を知るための感覚 | → | ① 深部感覚 |
| ② 運動に必要な情報を集める | → | ② 視床 |
| ③ 自分の体を動かすためのイメージ | → | ③ 頭頂葉 身体図式 |
| ④ 動かす目的の決定 | → | ④ 前頭前野 |
| ⑤ 動かすためのプラン | → | ⑤ 運動前野・補足運動野 |

運動プログラムが障害ってどこで起こるの？



Step①運動プログラムのシステムの確認

そもそもここが残存しているか？

正常に機能しているのか？

戦略・計画

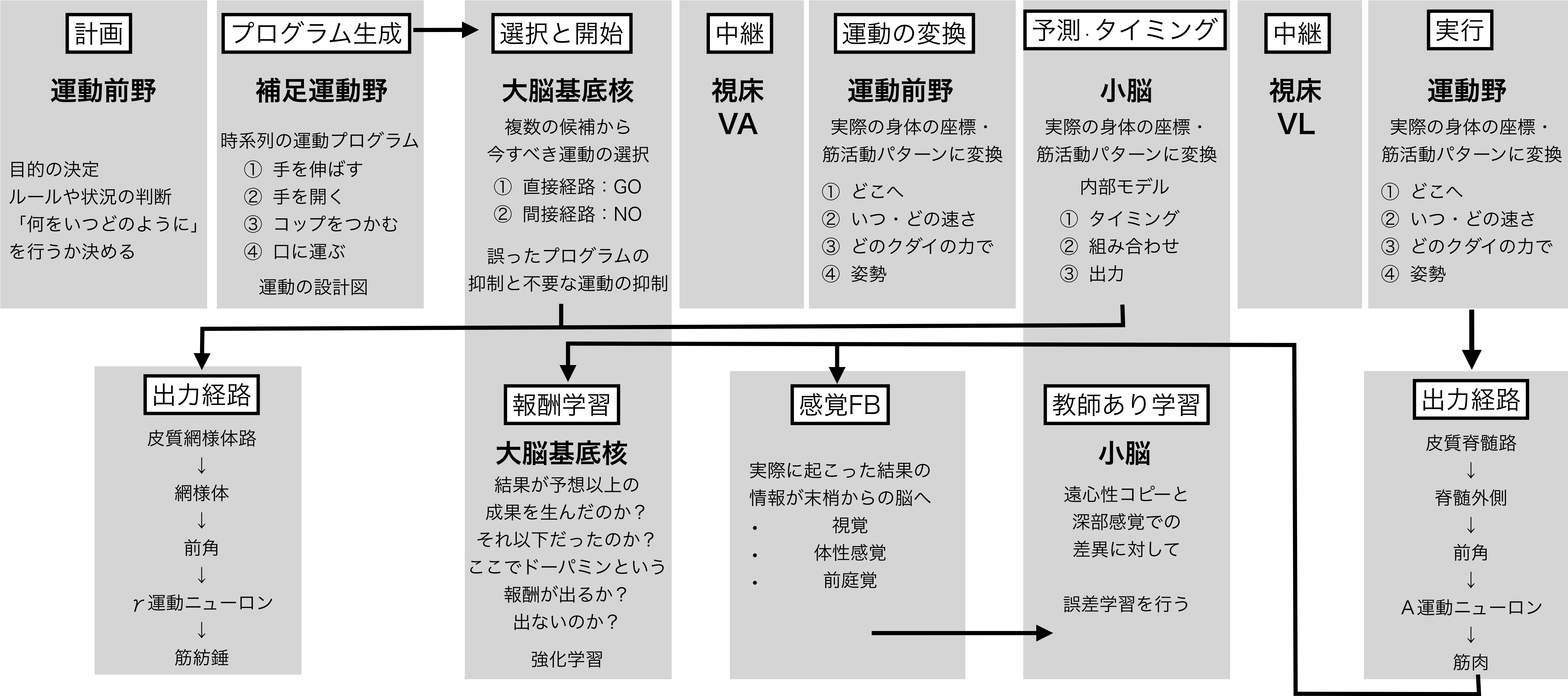
補足運動野
運動前野
基底核
小脳

行動の手順
計画を立てる

運動プログラムをメインとした流れとは？

計画→運動プログラムの生成→選択→変換→予測→実行→感覚FB→誤差修正→修正

運動ループ



Step①運動プログラムのシステムの確認

そもそもここが残存しているか？

正常に機能しているのか？

戦略・計画

補足運動野

→ プログラムの生成機能

運動前野

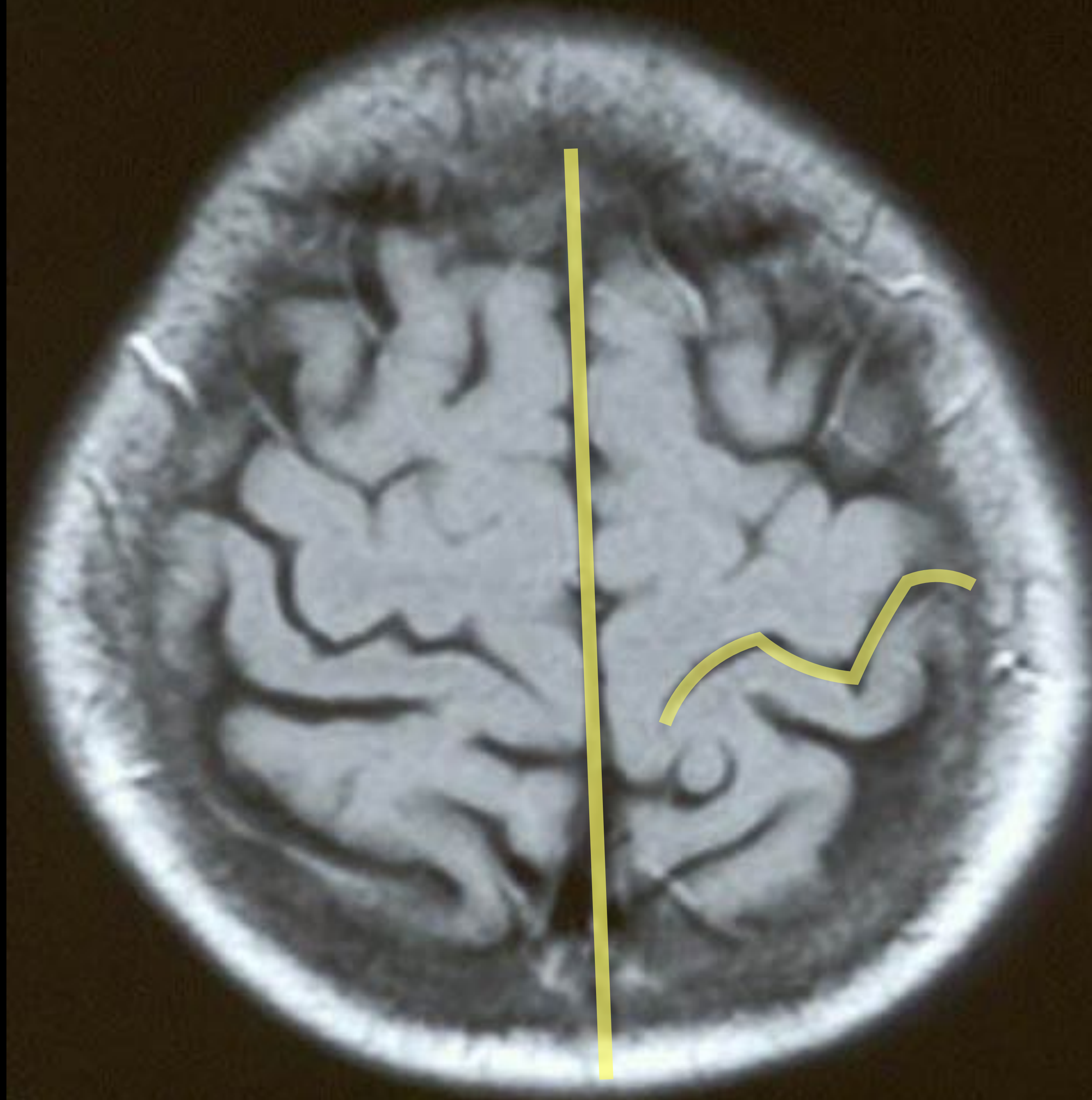
→ 運動への変換機能

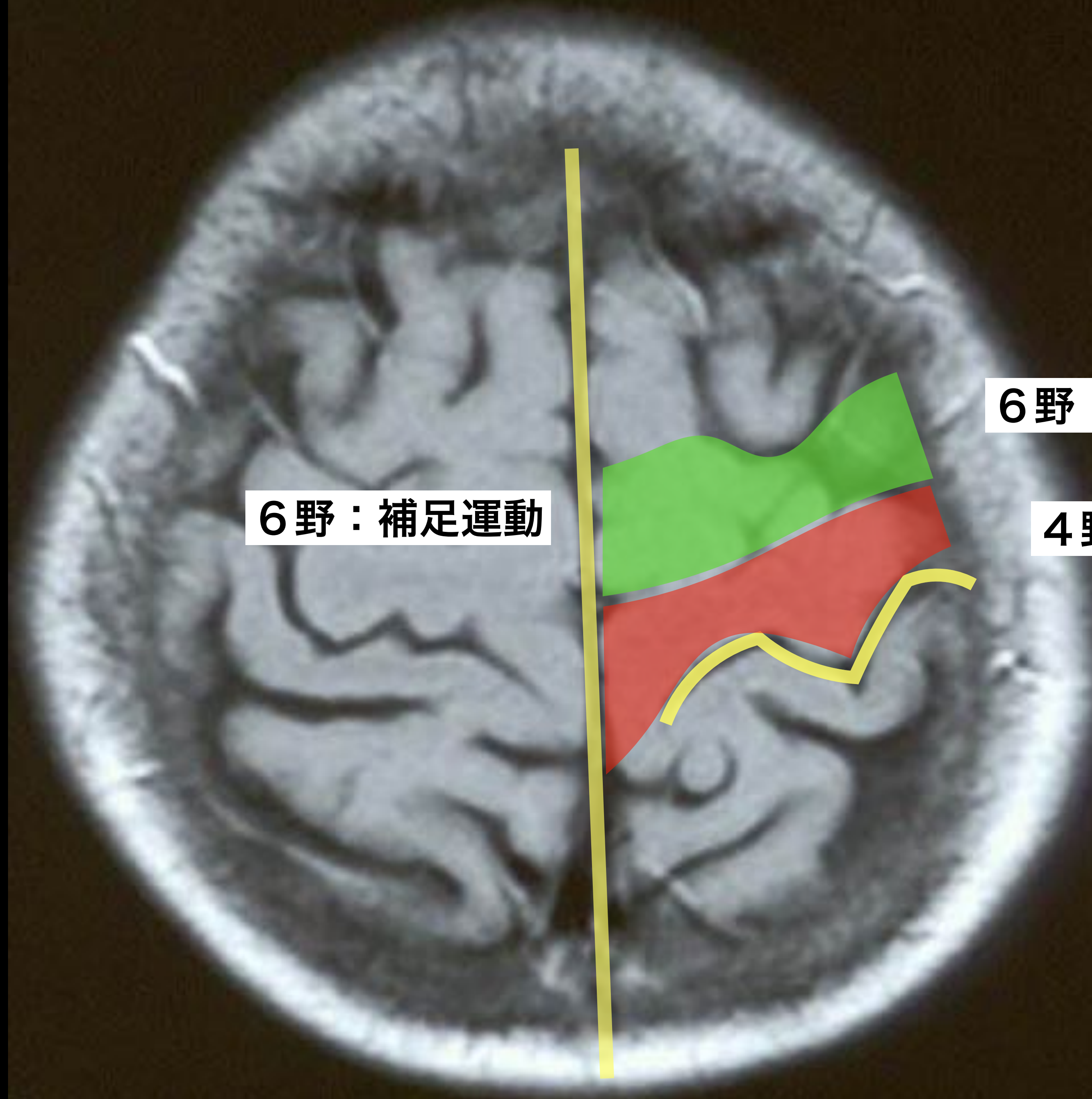
基底核

小脳

行動の手順
計画を立てる

**補足運動野・運動前野に問題が起こる人の
診断名とは？**





6野：運動前野

4野：運動野

6野：補足運動

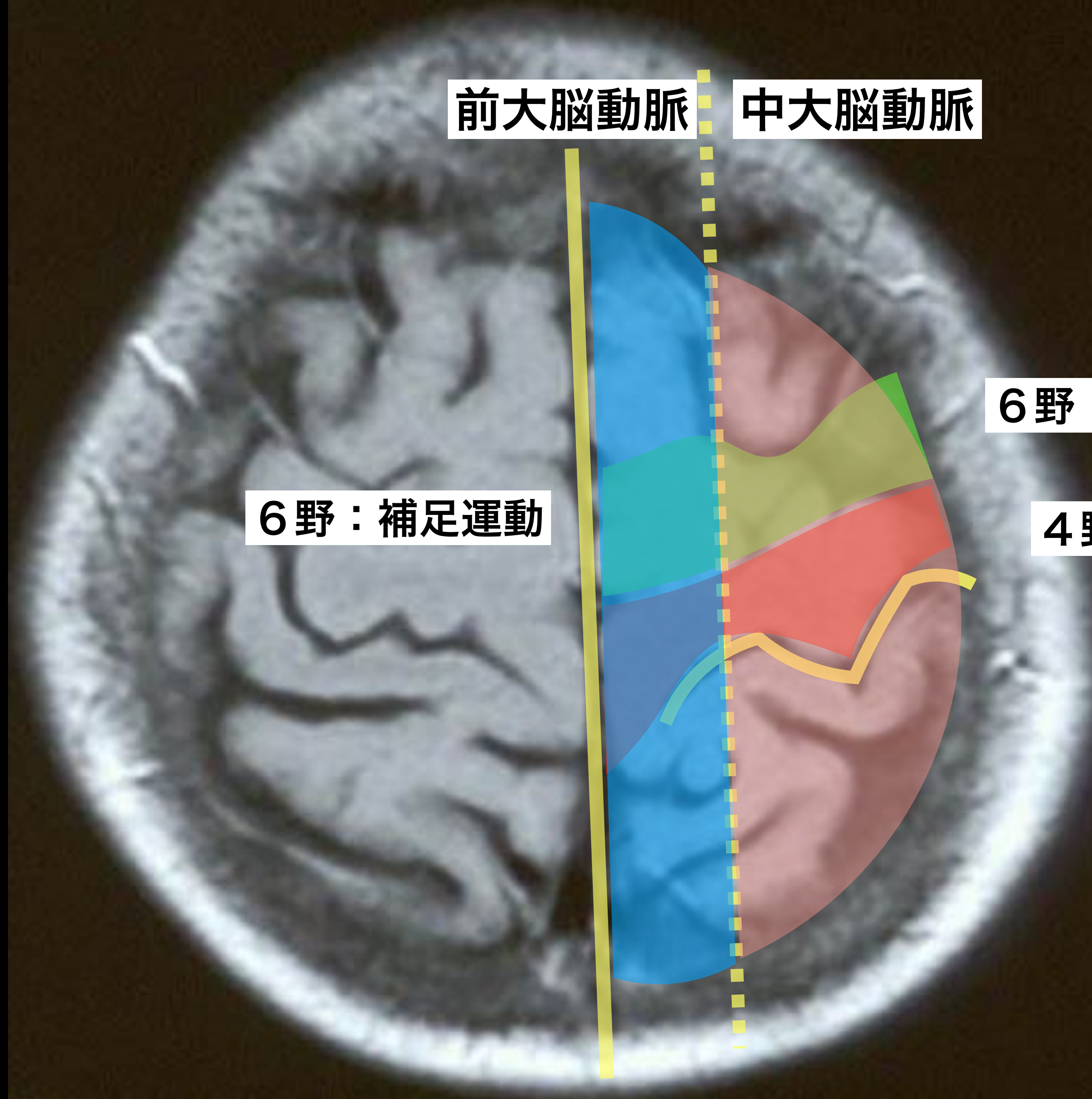
前大脳動脈

中大脳動脈

6 野：補足運動

6 野：運動前野

4 野：運動野



補足運動野・運動前野に問題が起こる人の 診断名とは？

運動前野

外部環境を見て運動を選ぶ

コップを見て手を伸ばす
飛んでくるフーセンを打ち返す
段差を見て足を上げる



外からの情報を使って運動を決める

中大脳動脈

補足運動野

自分の意思で運動を始める・切り替える

EX

水が飲みたい→その時どうするか
複数の運動を順番に並べる

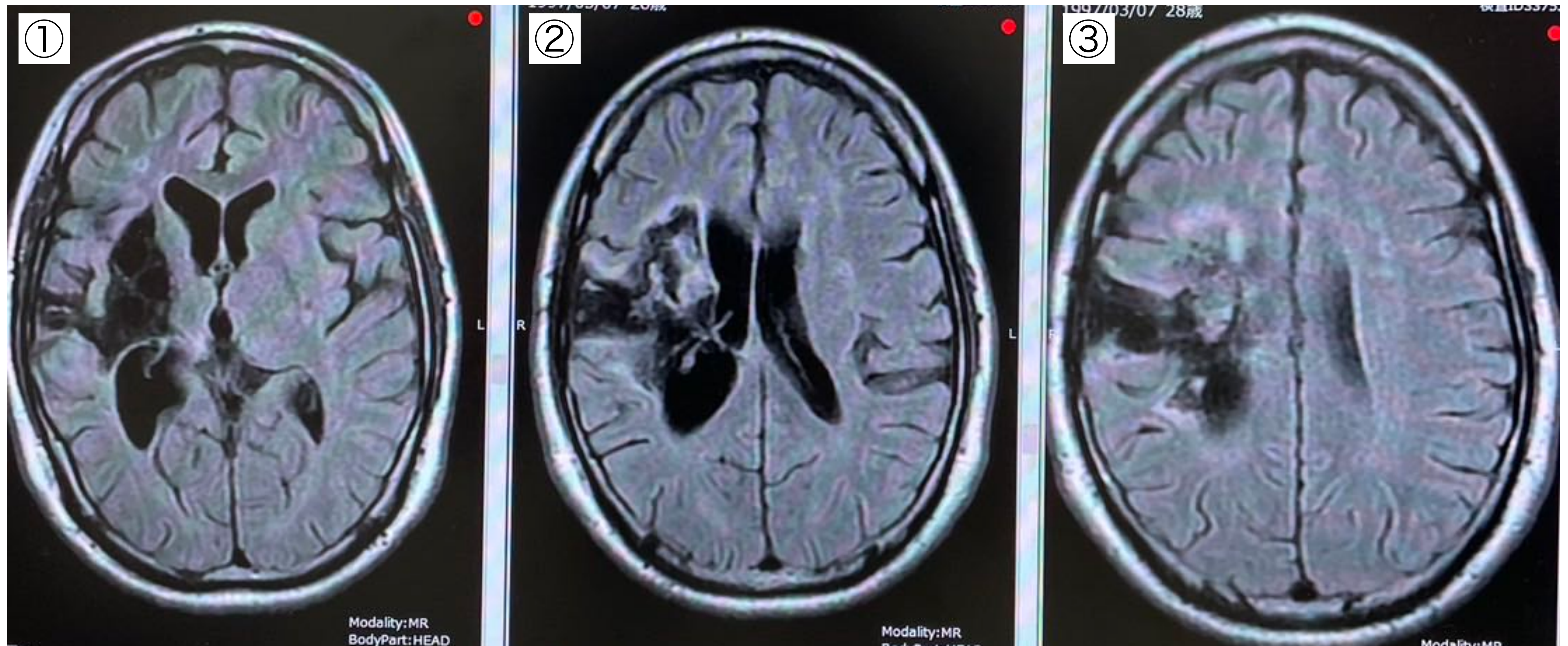


自分の意思で運動手順を組み立て
運動をスタートさせる

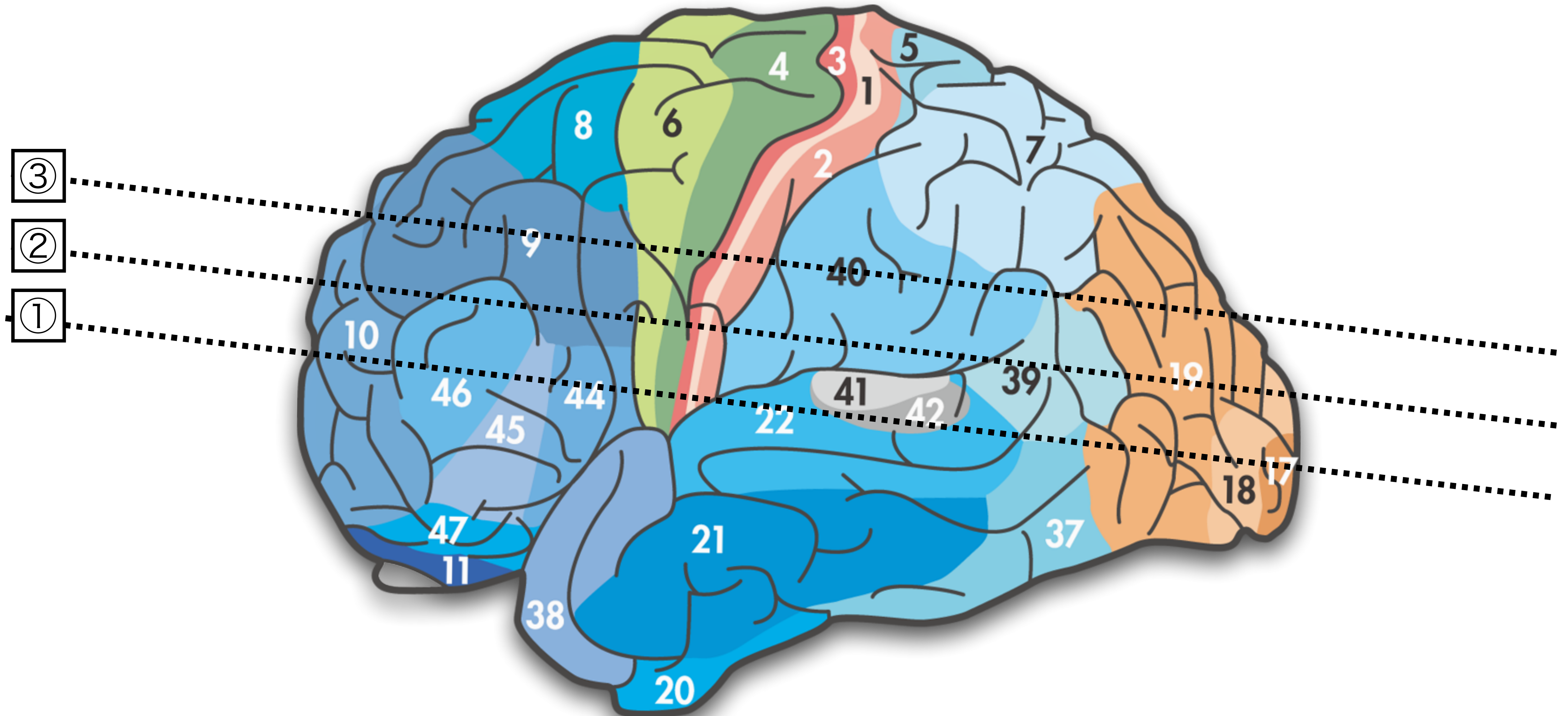
前大脳動脈

どこ出血？

補足運動野・運動前野の問題は起こるのか？

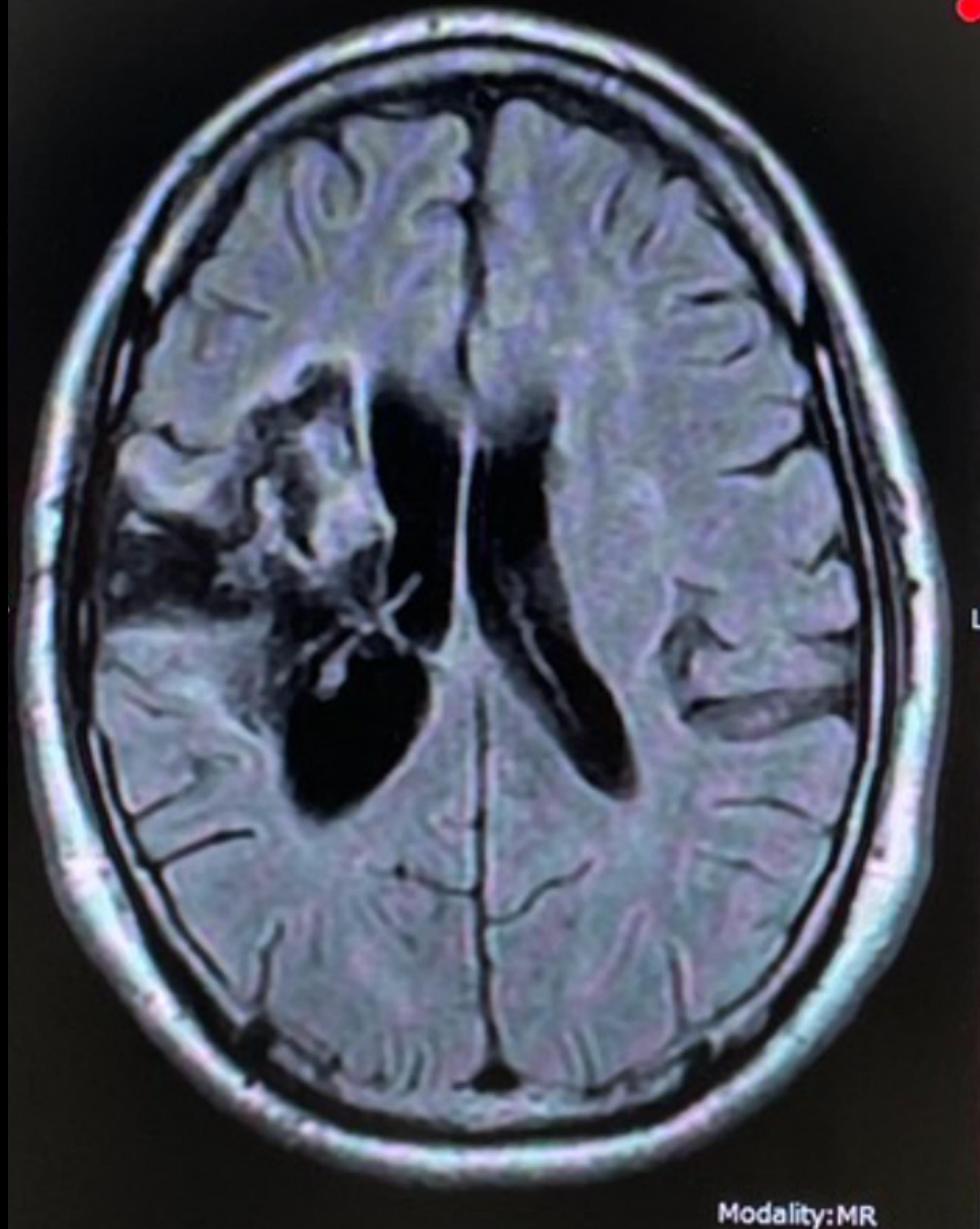


補足運動野と運動前野を探せ

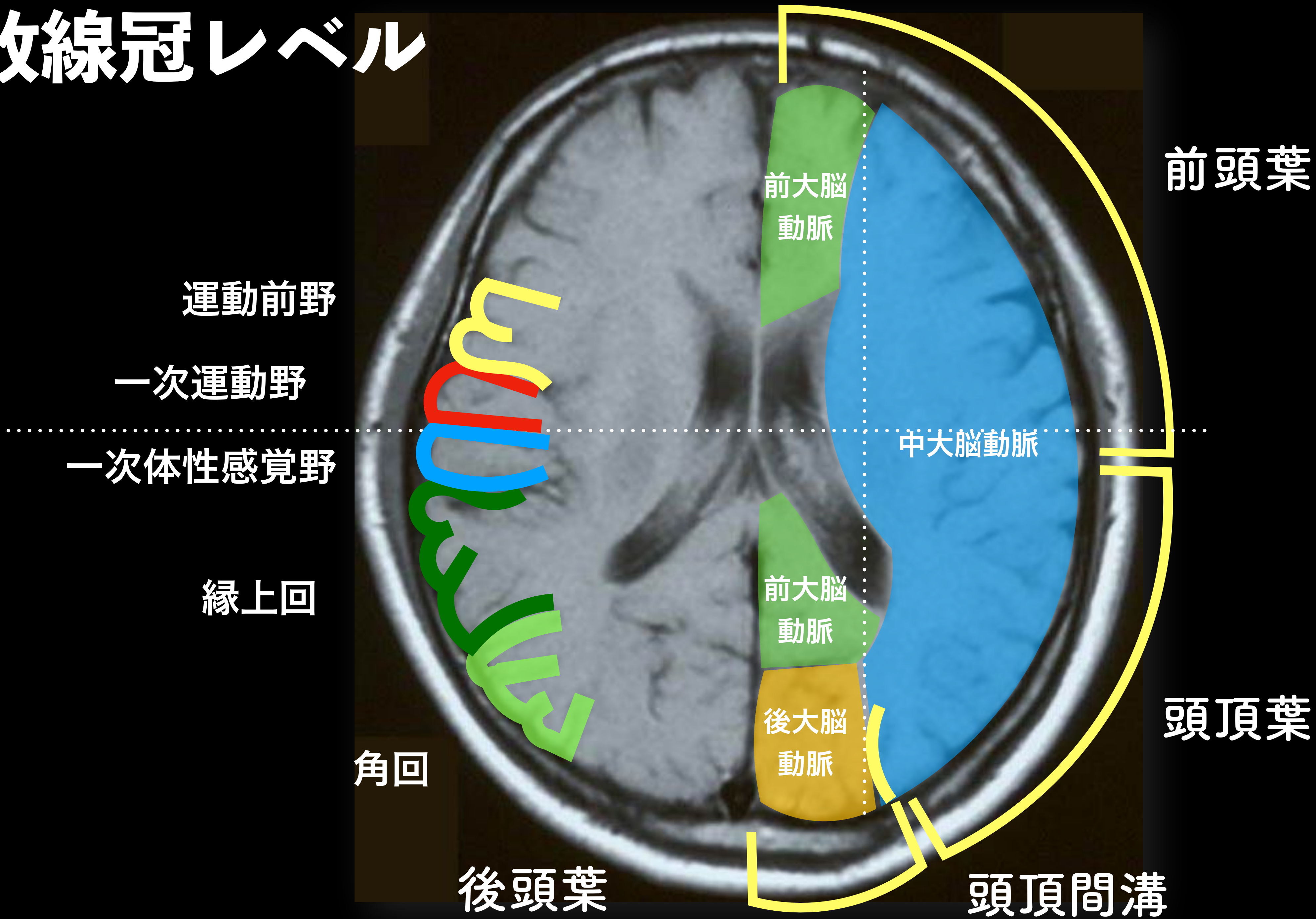


補足運動野と 運動前野を探せ

①運動野とその前にある運動前野



放線冠レベル



何を探すのか？

運動野とその前にある運動前野

運動前野
一次運動野
.....
一次体性感覚野

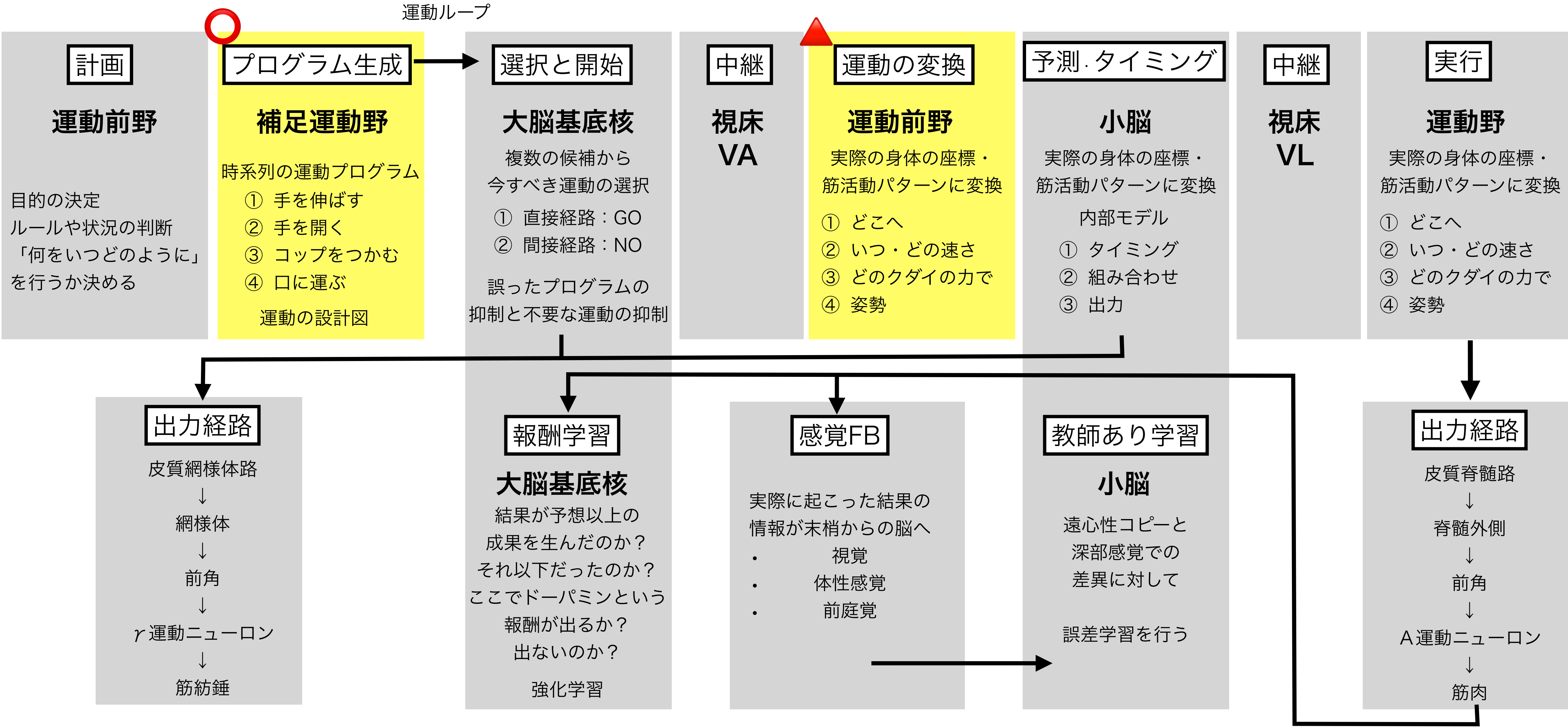
縁上回

角回



運動プログラムをメインとした流れとは？

計画→運動プログラムの生成→選択→変換→予測→実行→感覚FB→誤差修正→修正



運動ループ

眼球運動ループ

連合野ループ

辺縁系ループ

大脳皮質

大脳皮質
補足運動野

眼球運動領域

前頭前皮質
背外側部

外側眼窩
前頭皮質

前帯状回

基底核
入力部

被殻

尾状核

腹側線条体
側坐核

基底核
出力部

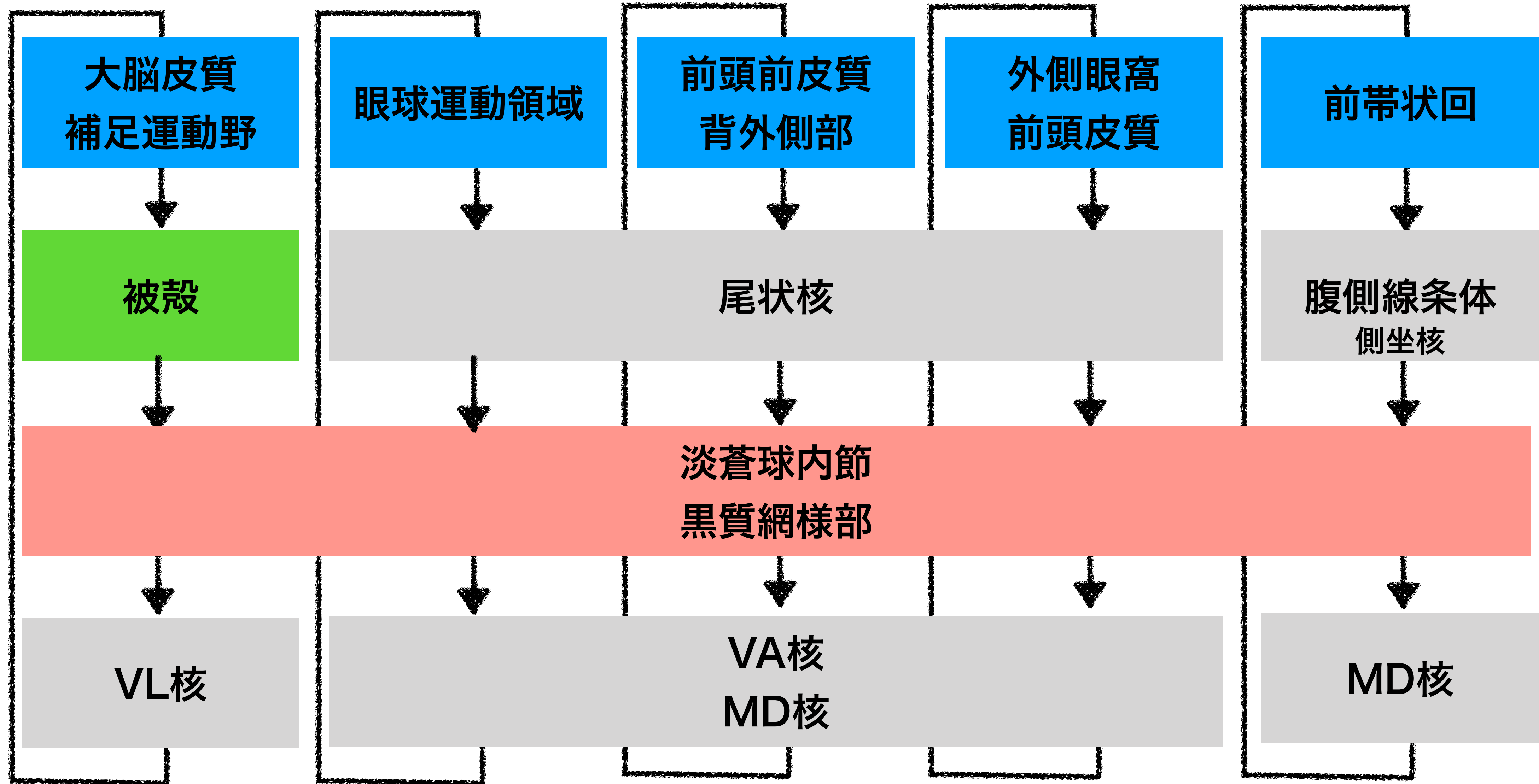
淡蒼球内節
黒質網様部

視床

VL核

VA核
MD核

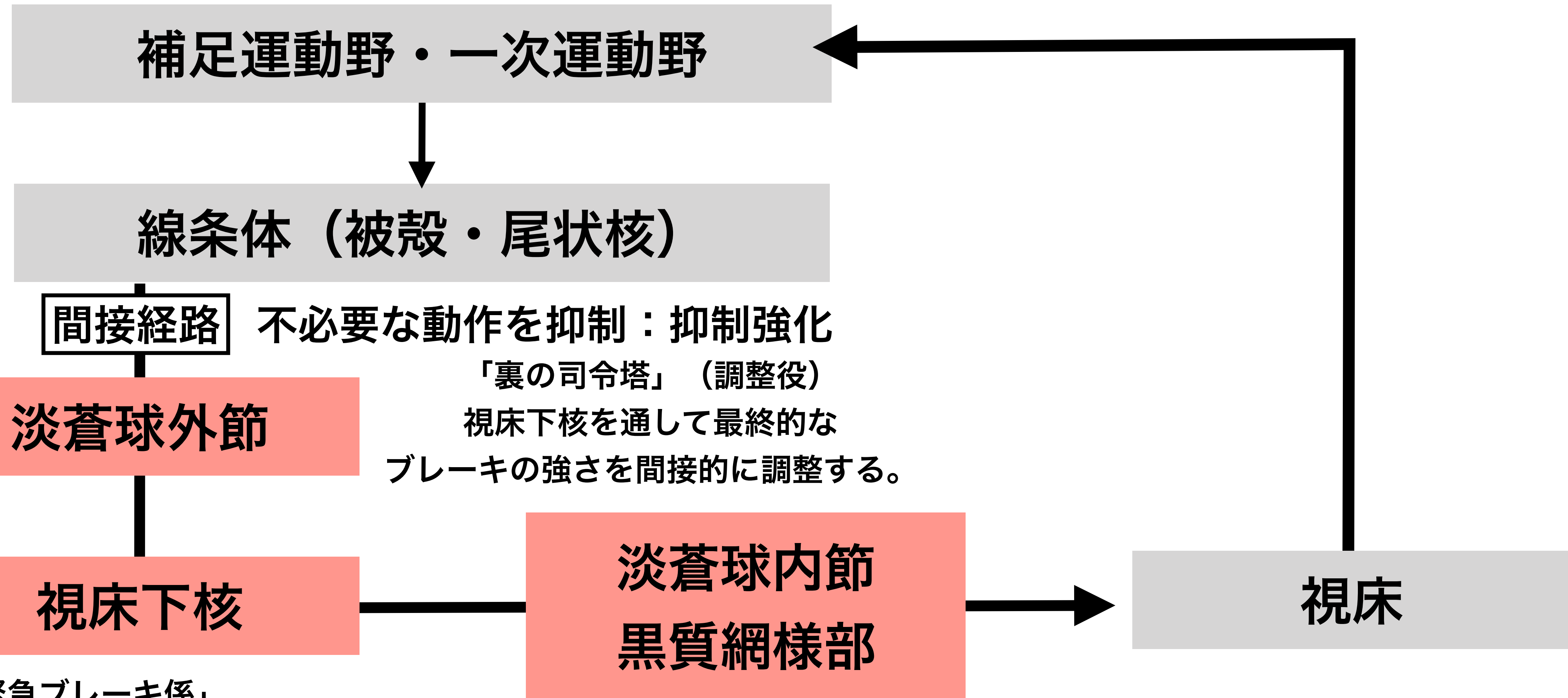
MD核



役割・項目	正常な働き	直接経路の機能低下	間接経路の機能低下	関連ループ
随意運動の促進／抑制	意図的な動きをスムーズに行い、 不要な運動は抑える。	動作の立ち上がりが悪く、 動作が小さくなる（促進力不足）	不随意運動や多動が現れる （抑制力の低下）	運動ループ
筋緊張の調整	適切な筋緊張を保ち、 滑らかな動作を支える。	筋緊張が過剰になり動作が硬くなる	筋緊張が緩み、不安定になる	運動ループ
運動の開始・ 停止の制御	運動の開始と停止を スムーズに切り替える。	動作の開始が遅れ、再開も困難	運動の停止ができず、 動作が続いてしまう	運動ループ
学習された運動 パターンの発動	習得した動作を自動的に 呼び出して実行する。	運動パターンが出にくくなり、 ぎこちなくなる	不要な動作が混じる、 動作に無関係な運動が出る	運動ループ
行動の計画・切り替え	状況に応じて行動を スムーズに選択・切り替える。	行動を始めるのが遅く、 切り替えもうまくできない	行動の抑制が効かず、 同じ行動を繰り返す	前頭連合ループ
意思決定・ 行動選択の制御	選択肢の中から適切に選び、 実行できる。	優柔不断になり、決断に時間がかかる	選択肢を抑えられず、混乱する	前頭連合ループ
情動の調整 (快・不快の処理)	感情を適切に調整し、 極端な反応を避ける。	感情が鈍く、無関心・無感動になる	情動の抑制が効かず、 過剰反応する	辺縁系ループ
感情表出 (表情・声の抑揚)	感情に合った表情や 声のトーンで反応する。	表情が乏しく、声の抑揚も少なくなる	表情が過剰、抑揚が不自然	辺縁系ループ

(抑制できるかどうか?) (脳画像で)

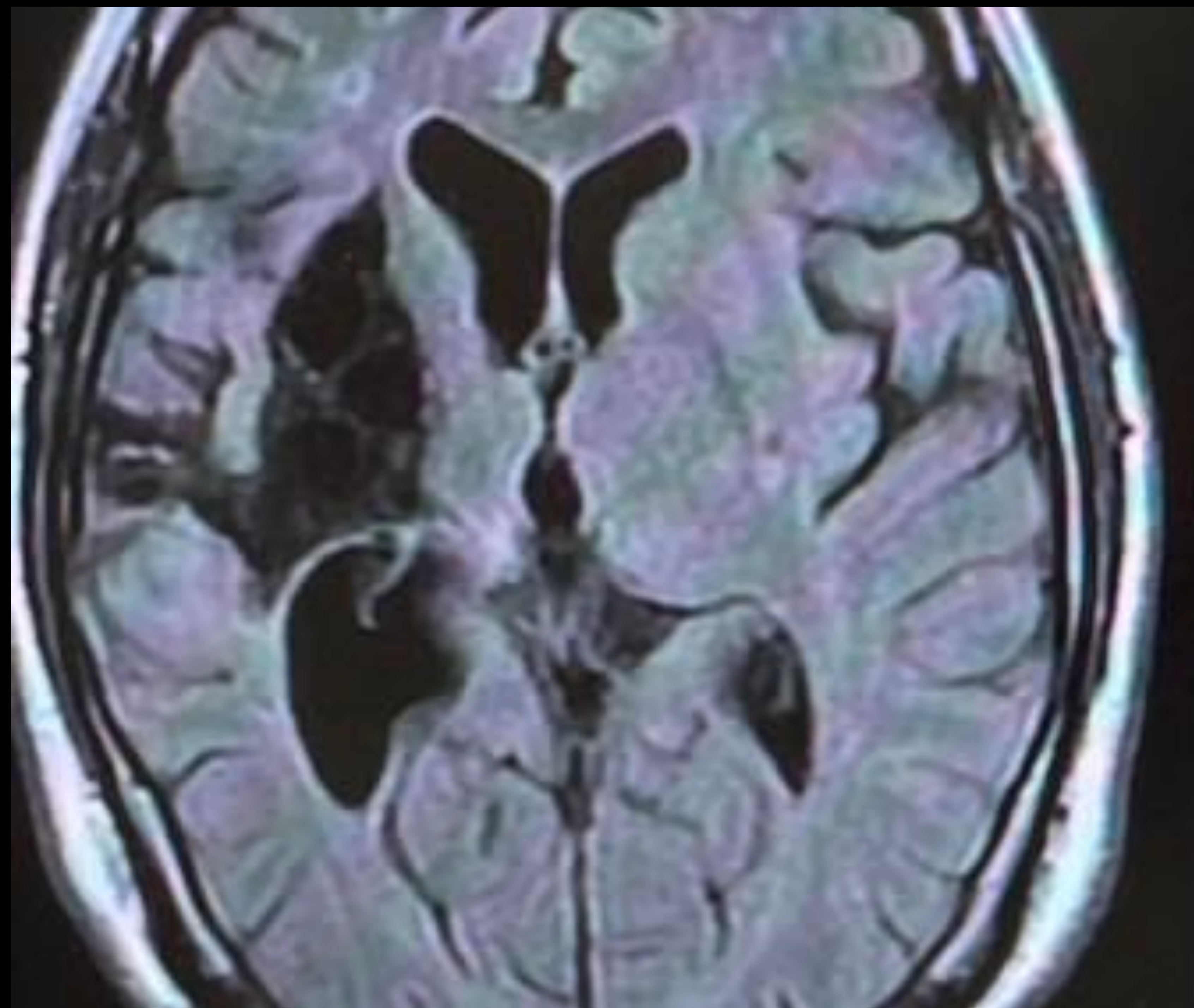
大脳基底核の予後はどこで決まる？



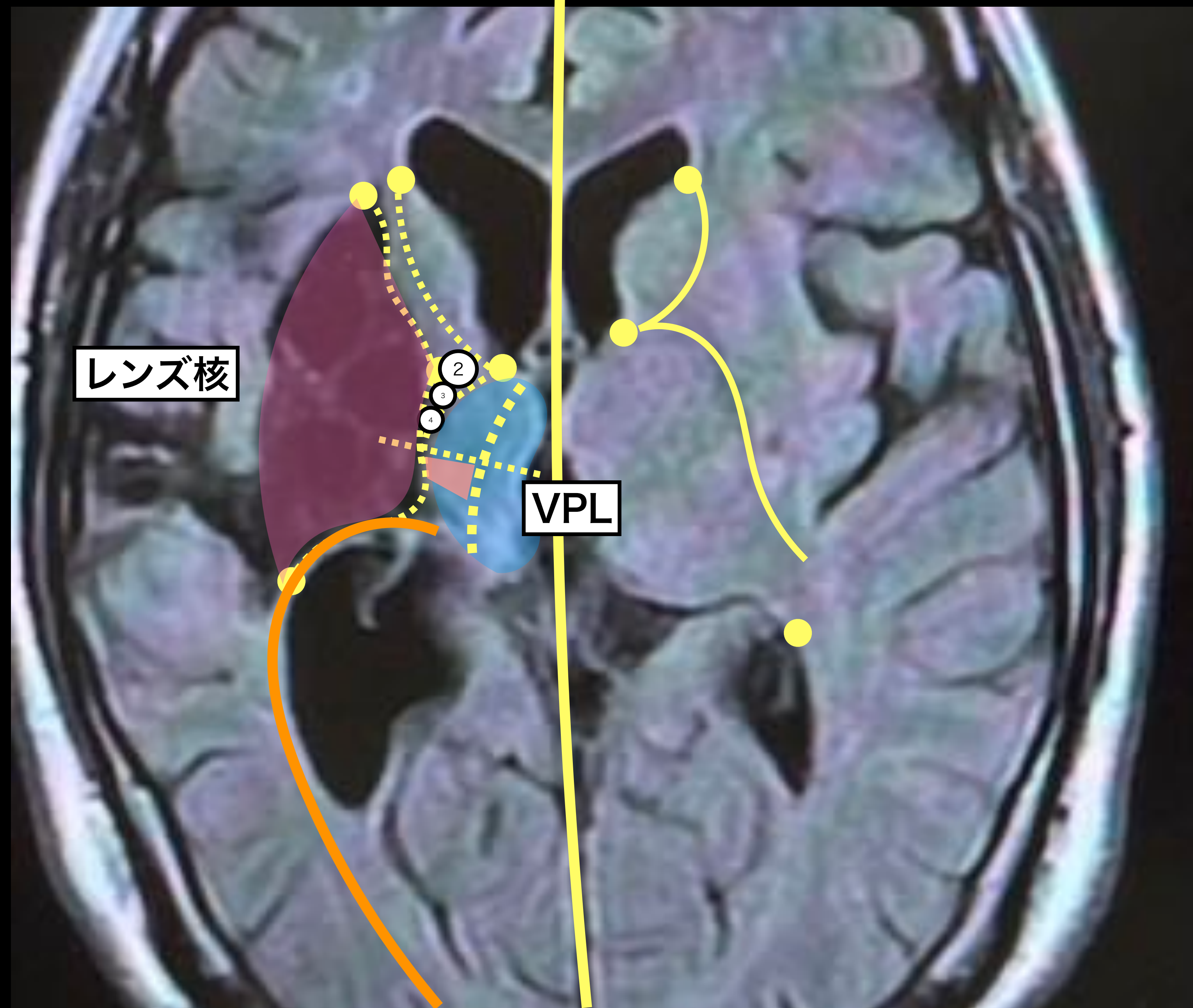
「緊急ブレーキ係」
間接・ハイパー直接経路で「興奮性信号」を出し、
淡蒼球内節の活動を高めて運動を抑制する

出力核 (出口の門番) として働き、
視床へのブレーキ信号 (抑制) を出す中心

大脳基底核と 運動ループ



大脳基底核と 運動ループ



運動ループ

眼球運動ループ

連合野ループ

辺縁系ループ

大脳皮質

大脳皮質
補足運動野

眼球運動領域

前頭前皮質
背外側部

外側眼窩
前頭皮質

前帯状回

基底核
入力部

被殻

尾状核

腹側線条体
側坐核

基底核
出力部

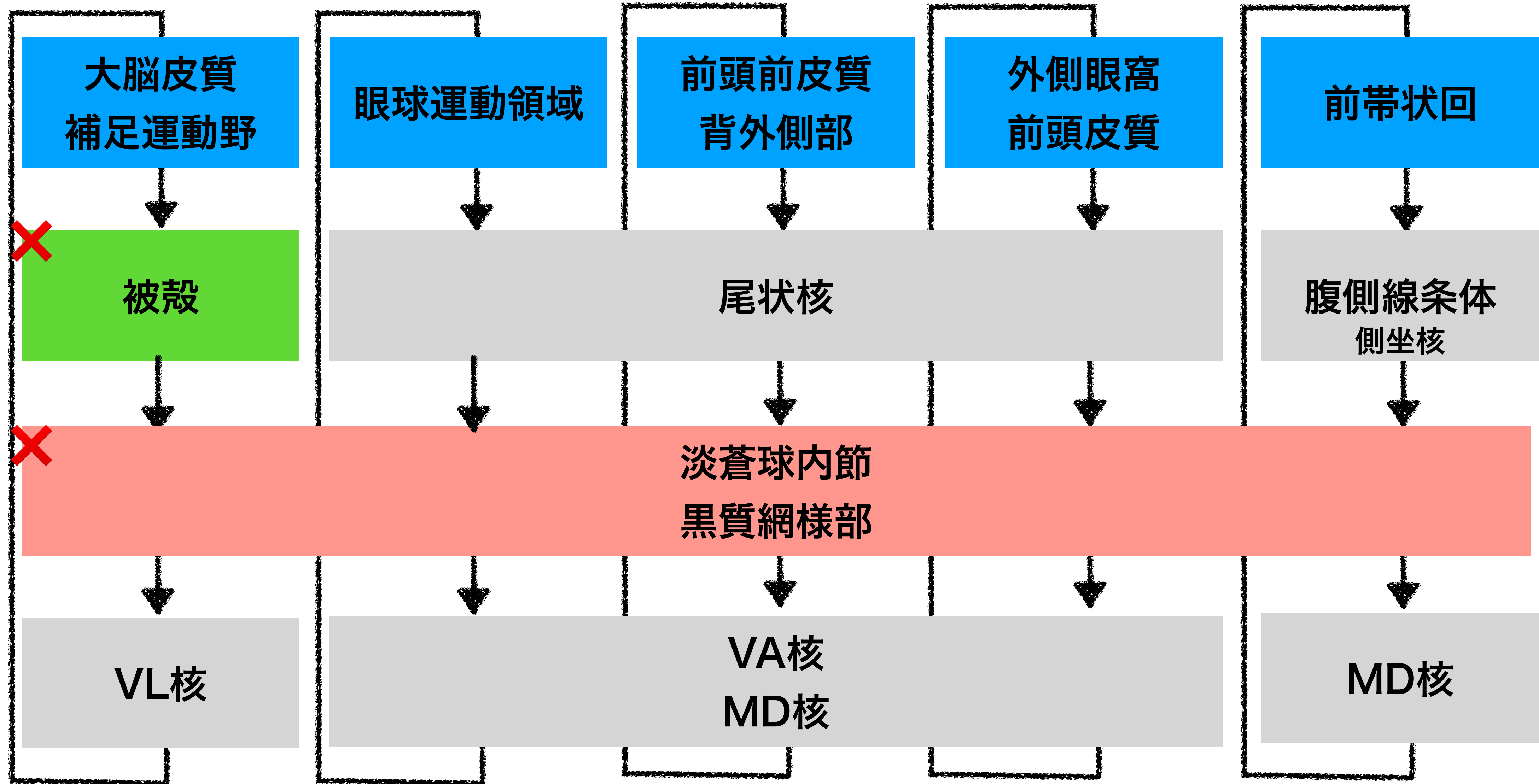
淡蒼球内節
黒質網様部

視床

VL核

VA核
MD核

MD核





随意運動の促進／抑制

意図的な動きをスムーズに行い、
不要な運動は抑える。

動作の立ち上がりが悪く、
動作が小さくなる（促進力不足）

不随意運動や多動が現れる
（抑制力の低下）

運動ループ



筋緊張の調整

適切な筋緊張を保ち、
滑らかな動作を支える。

筋緊張が過剰になり動作が硬くなる

筋緊張が緩み、不安定になる

運動ループ



運動の開始・
停止の制御

運動の開始と停止を
スムーズに切り替える。

動作の開始が遅れ、再開も困難

運動の停止ができず、
動作が続いてしまう

運動ループ



学習された運動
パターンの発動

習得した動作を自動的に
呼び出して実行する。

運動パターンが出にくくなり、
ぎこちなくなる

不要な動作が混じる、
動作に無関係な運動が出る

運動ループ

行動の計画・切り替え

状況に応じて行動を
スムーズに選択・切り替える。

行動を始めるのが遅く、
切り替えもうまくできない

行動の抑制が効かず、
同じ行動を繰り返す

前頭連合ループ

意思決定・
行動選択の制御

選択肢の中から適切に選び、
実行できる。

優柔不断になり、決断に時間がかかる

選択肢を抑えられず、混乱する

前頭連合ループ

情動の調整
(快・不快の処理)

感情を適切に調整し、
極端な反応を避ける。

感情が鈍く、無関心・無感動になる

情動の抑制が効かず、
過剰反応する

辺縁系ループ

感情表出
(表情・声の抑揚)

感情に合った表情や
声のトーンで反応する。

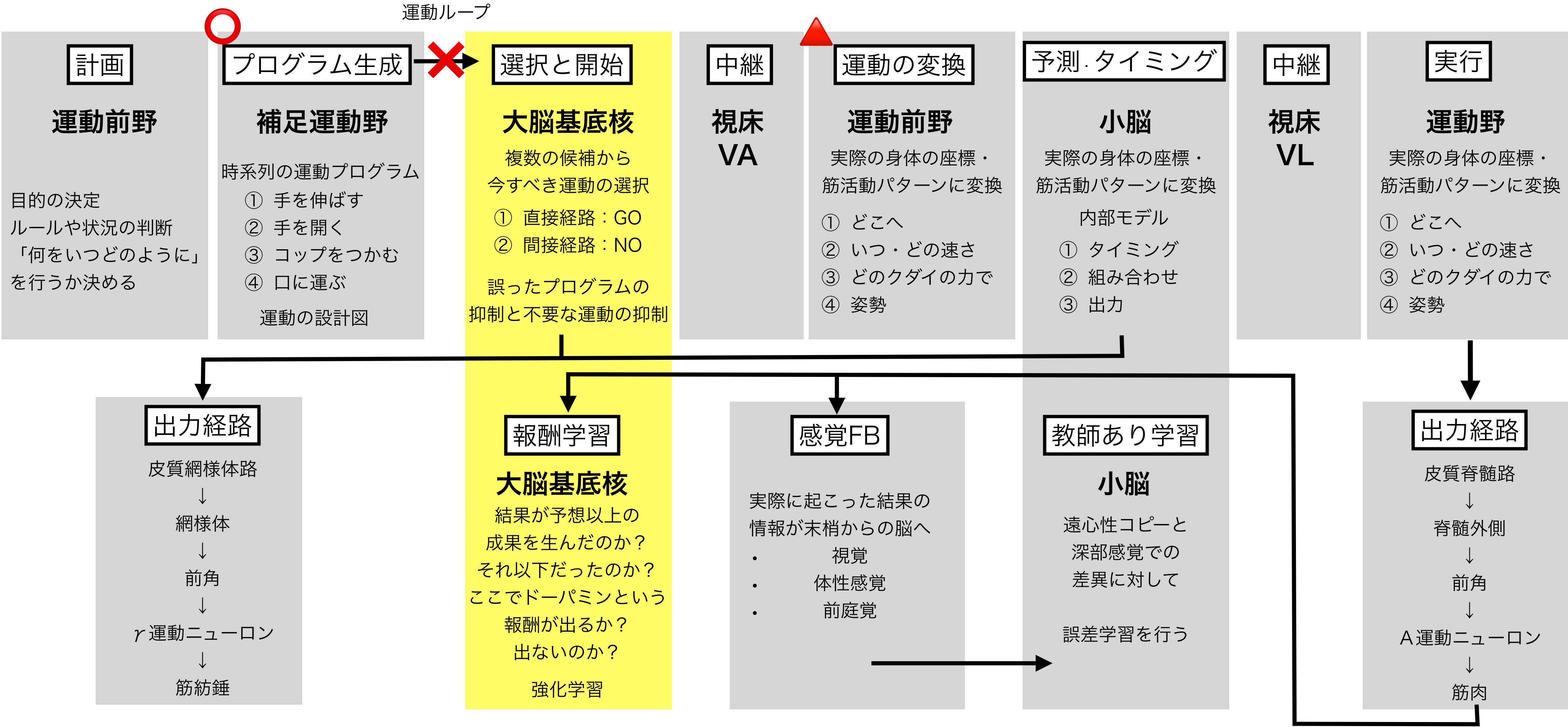
表情が乏しく、声の抑揚も少なくなる

表情が過剰、抑揚が不自然

辺縁系ループ

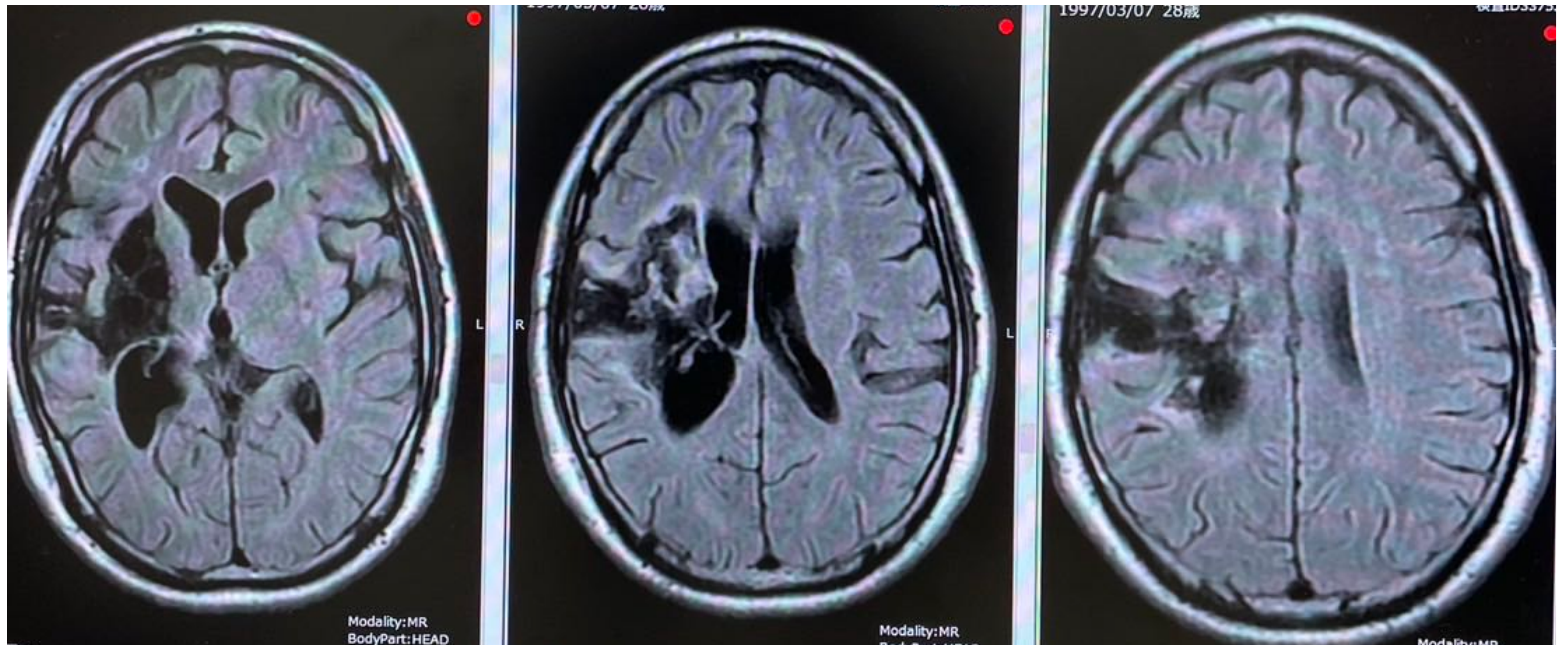
運動プログラムをメインとした流れとは？

計画→運動プログラムの生成→選択→変換→予測→実行→感覚FB→誤差修正→修正

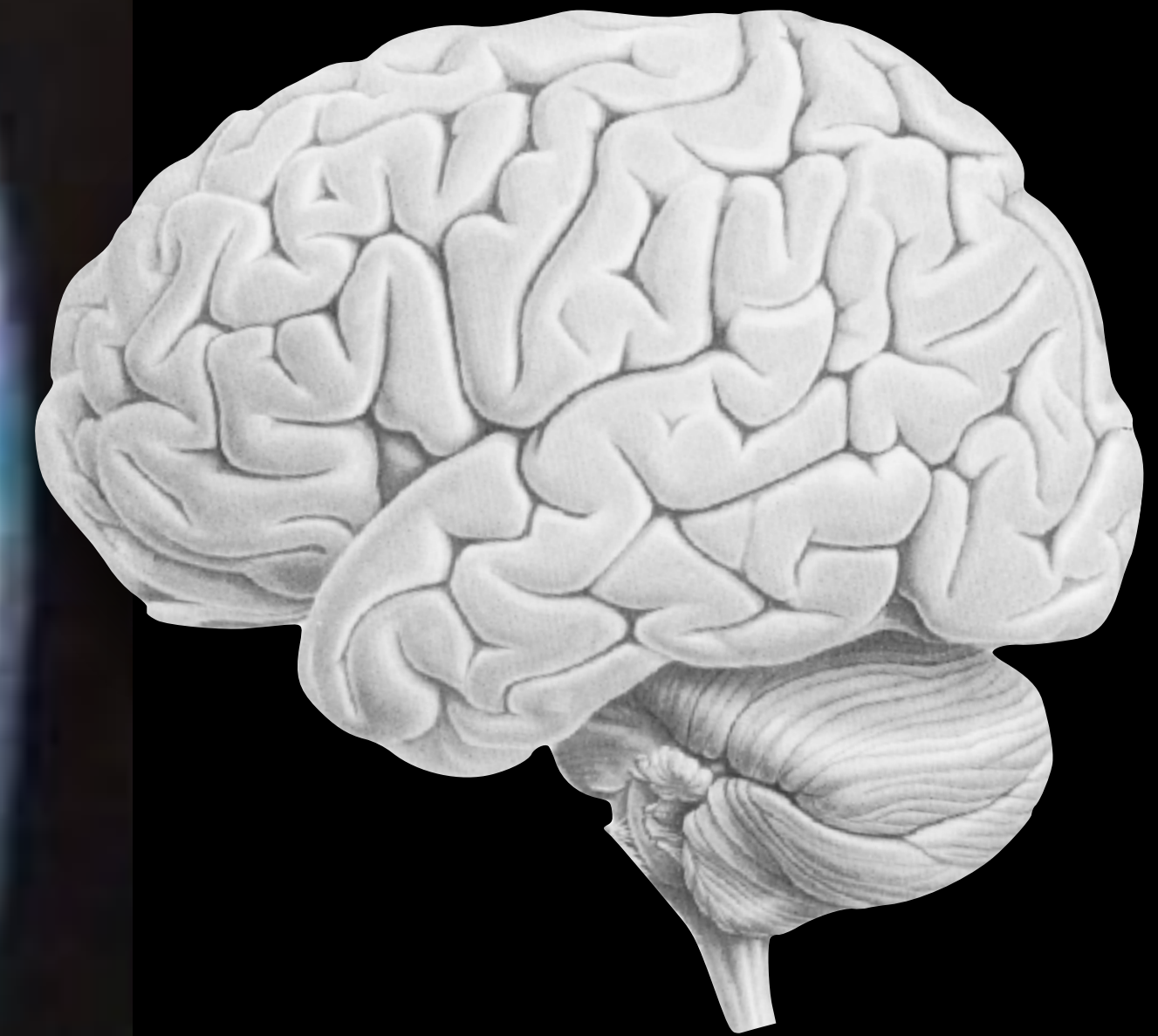


運動の予測とタイミングはどれ？

運動プログラムがリハビリに及ぼす影響とは？



運動の予測と タイミング



レンズ核

VPL

2

3

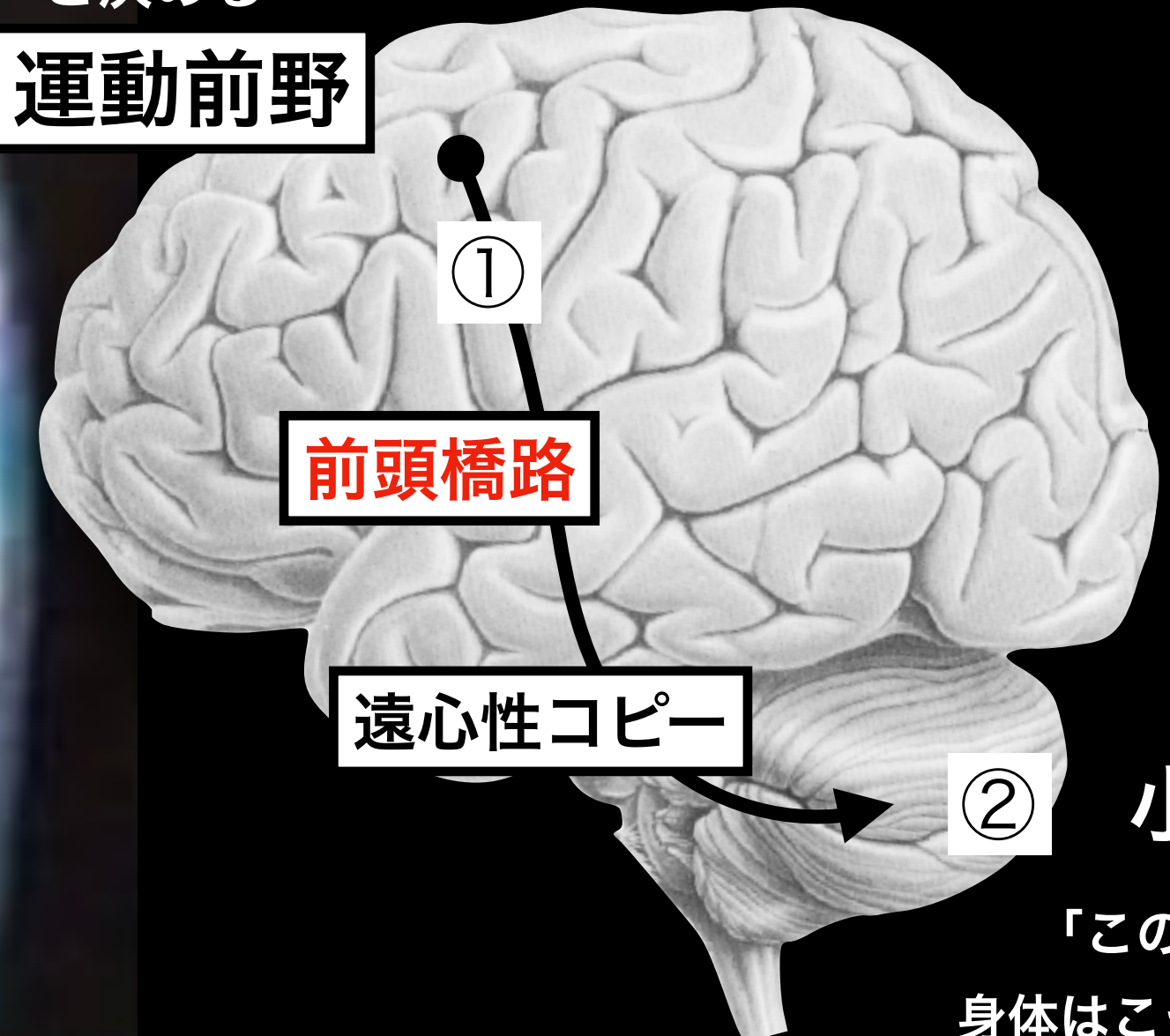
4

運動の予測と タイミング

運動野

「こう動く」
と決める

運動前野



前頭橋路

遠心性コピー

② 小脳

「この指令なら
身体はこうなるはず」

内部モデル

レンズ核

VPL

2

3

4

運動の予測と タイミング

運動野

「こう動く」
と決める

運動前野

①
前頭橋路

遠心性コピー

② 小脳

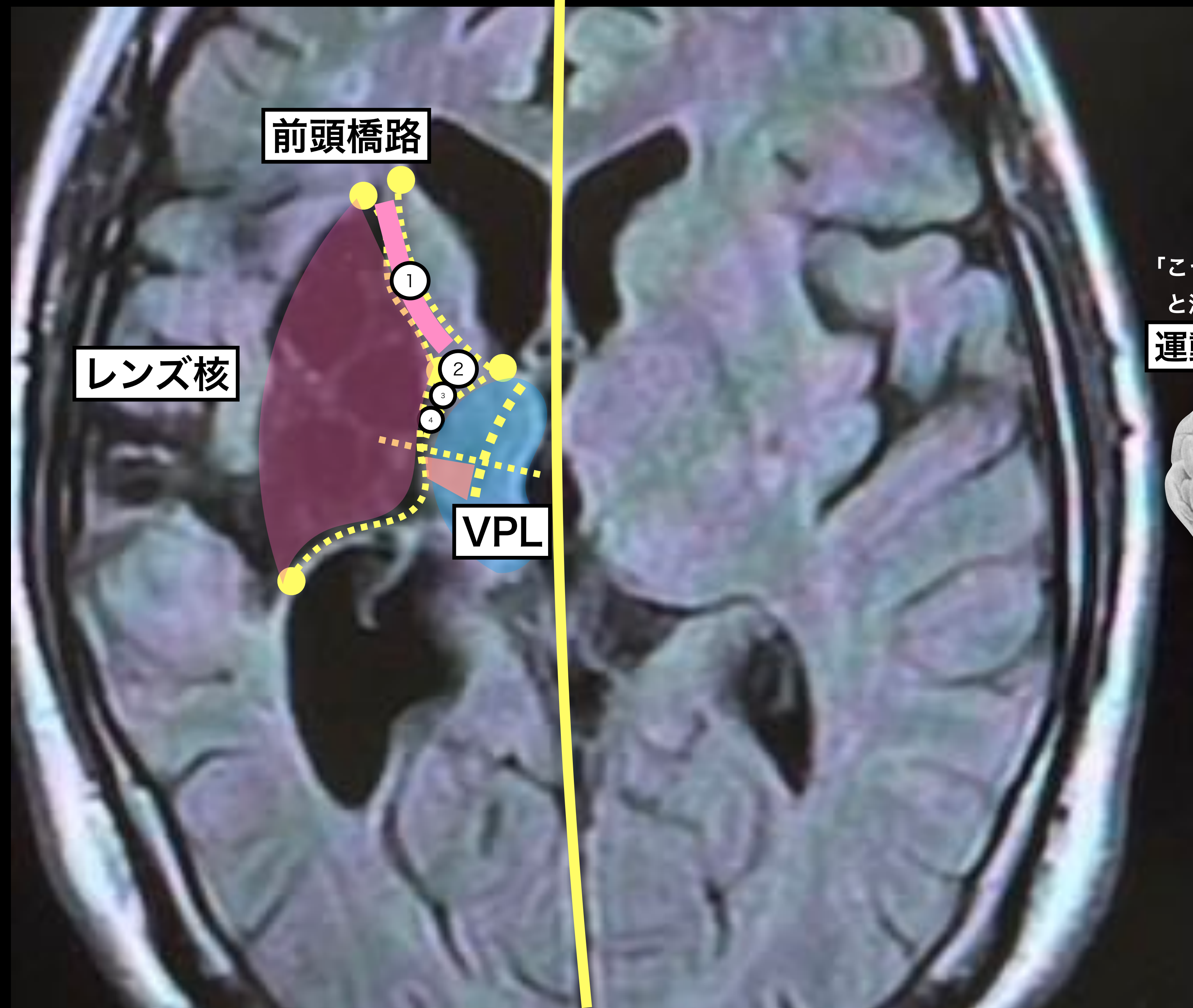
「この指令なら
身体はこうなるはず」

内部モデル

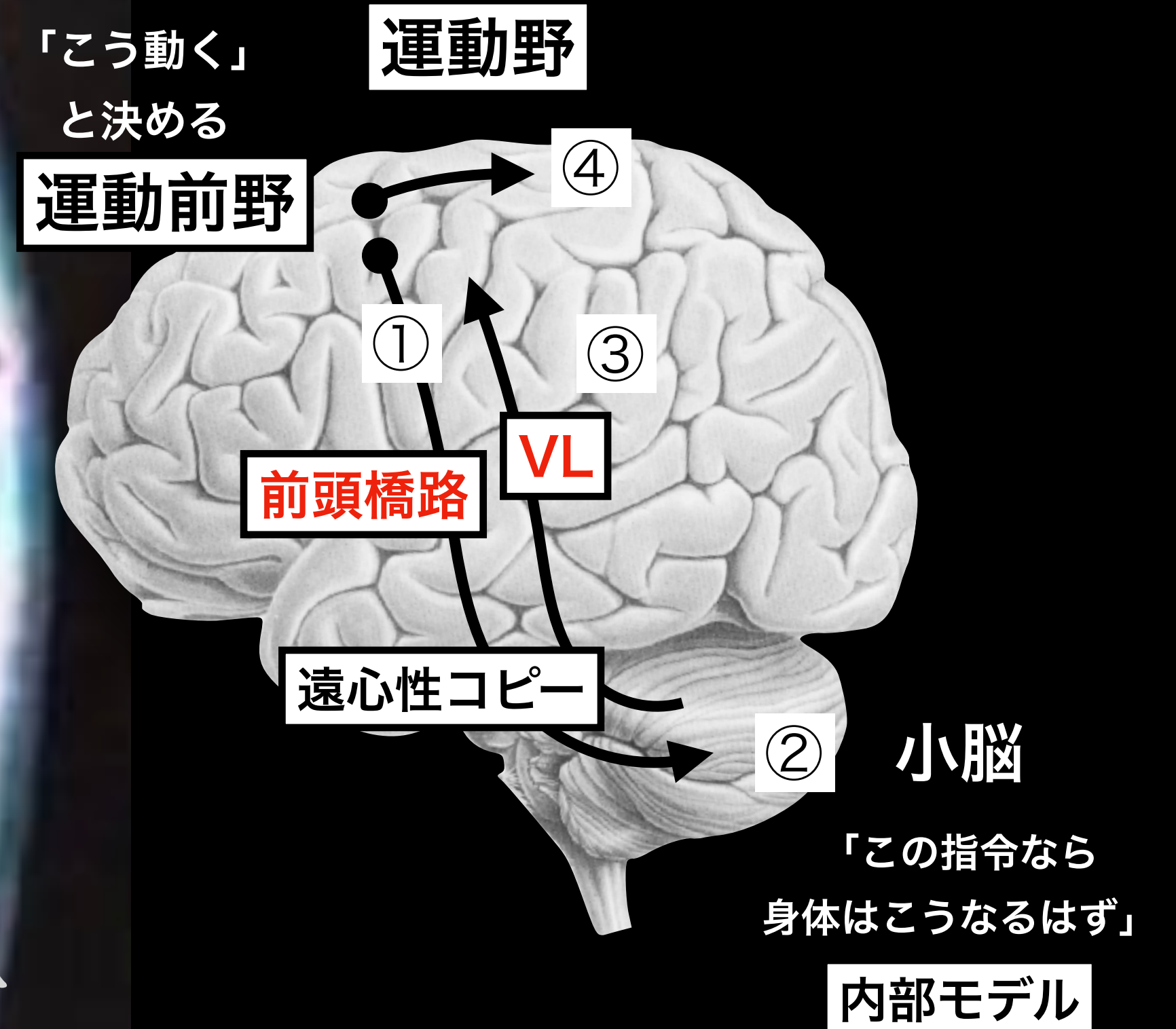
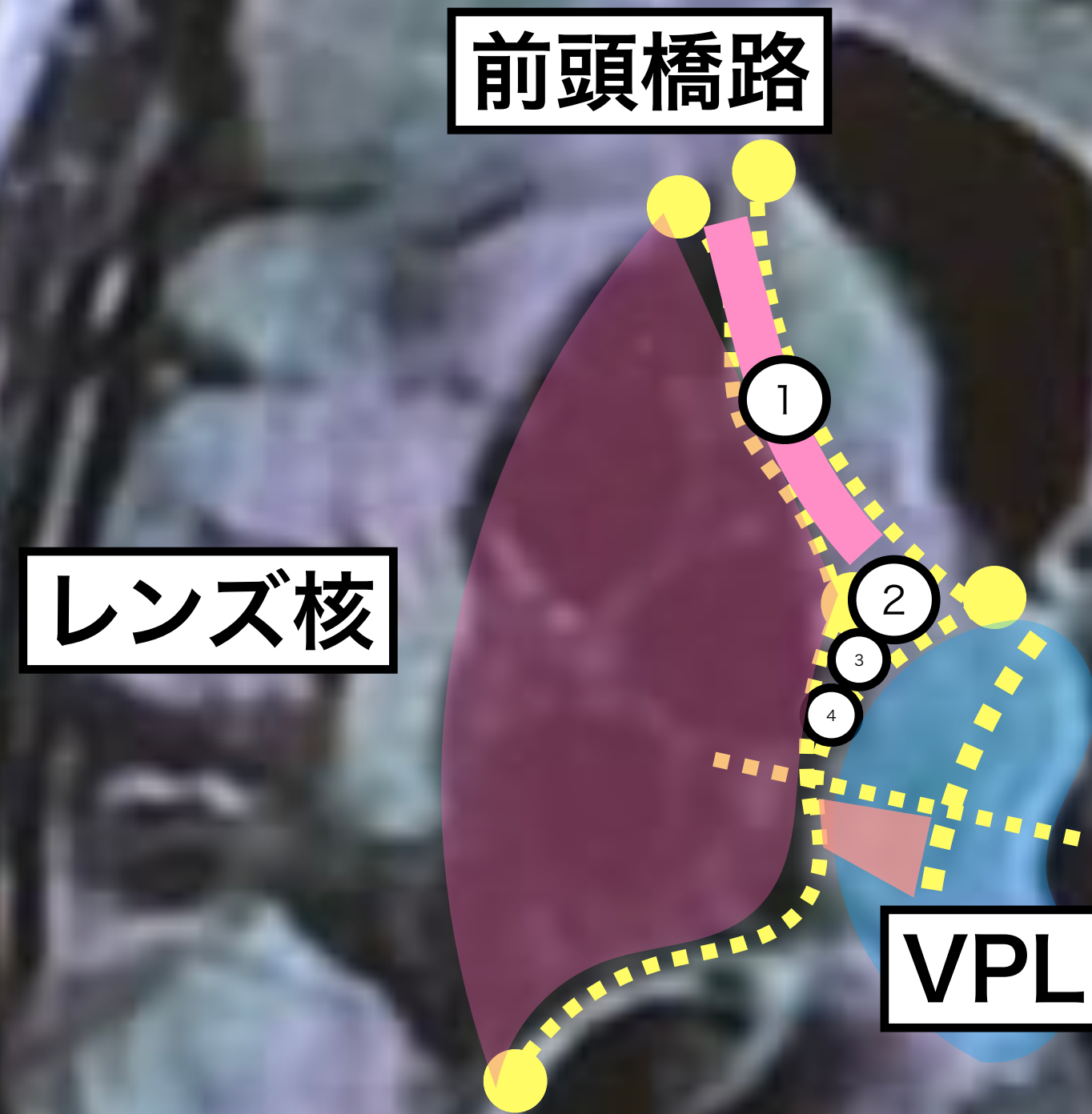
前頭橋路

レンズ核

VPL

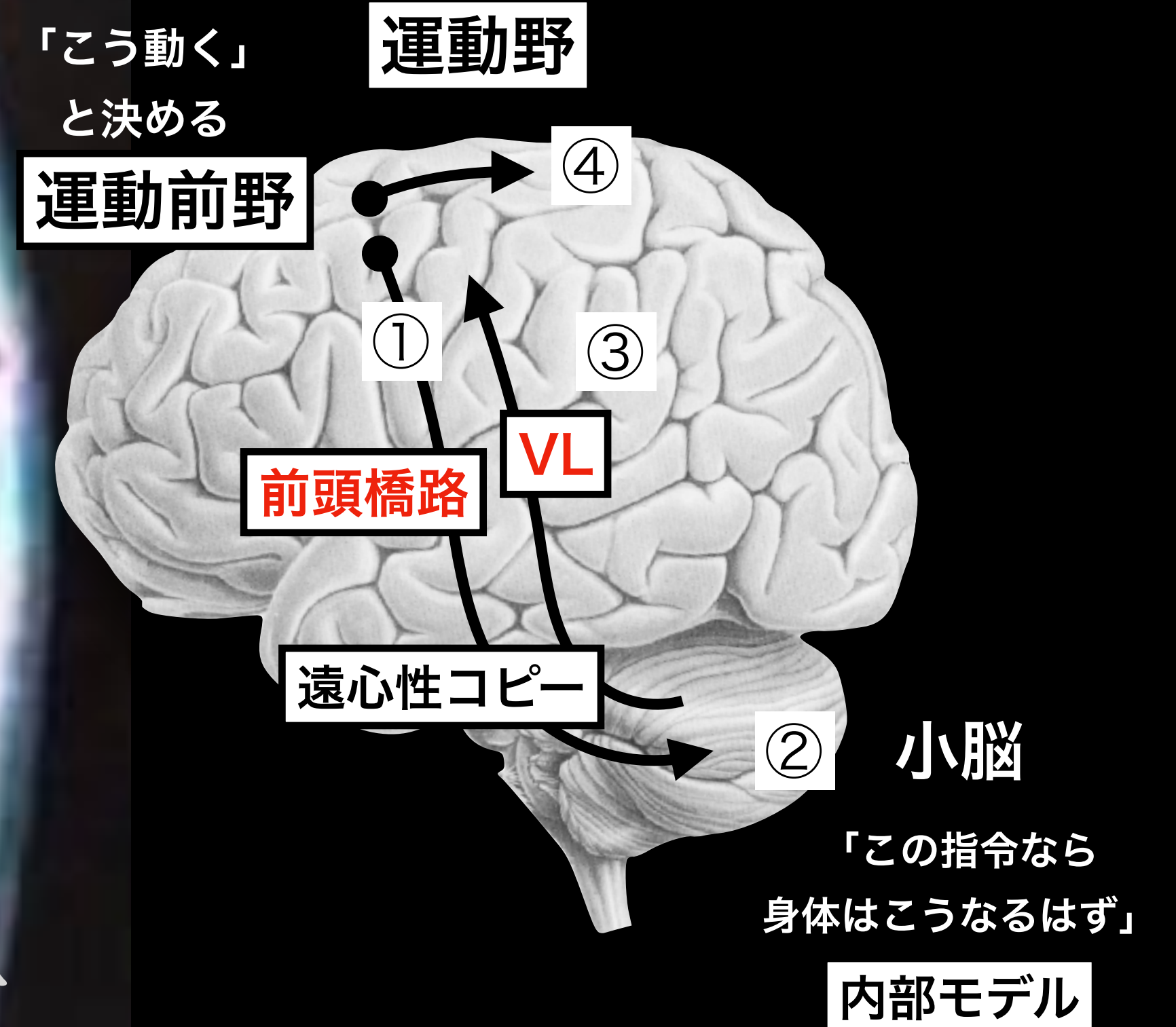
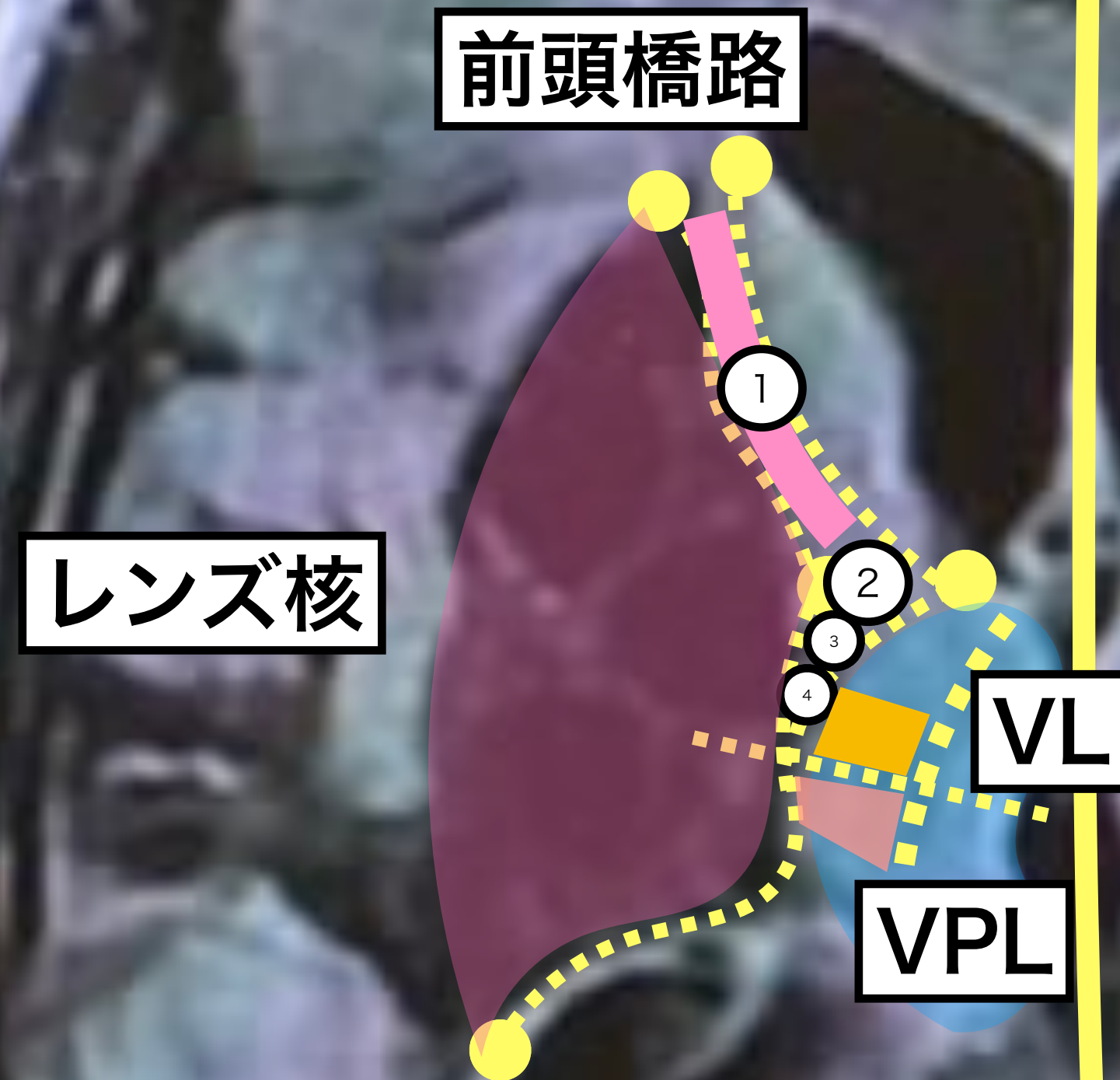


運動の予測と タイミング



「この動きをしたら、
身体はこうなるはず」

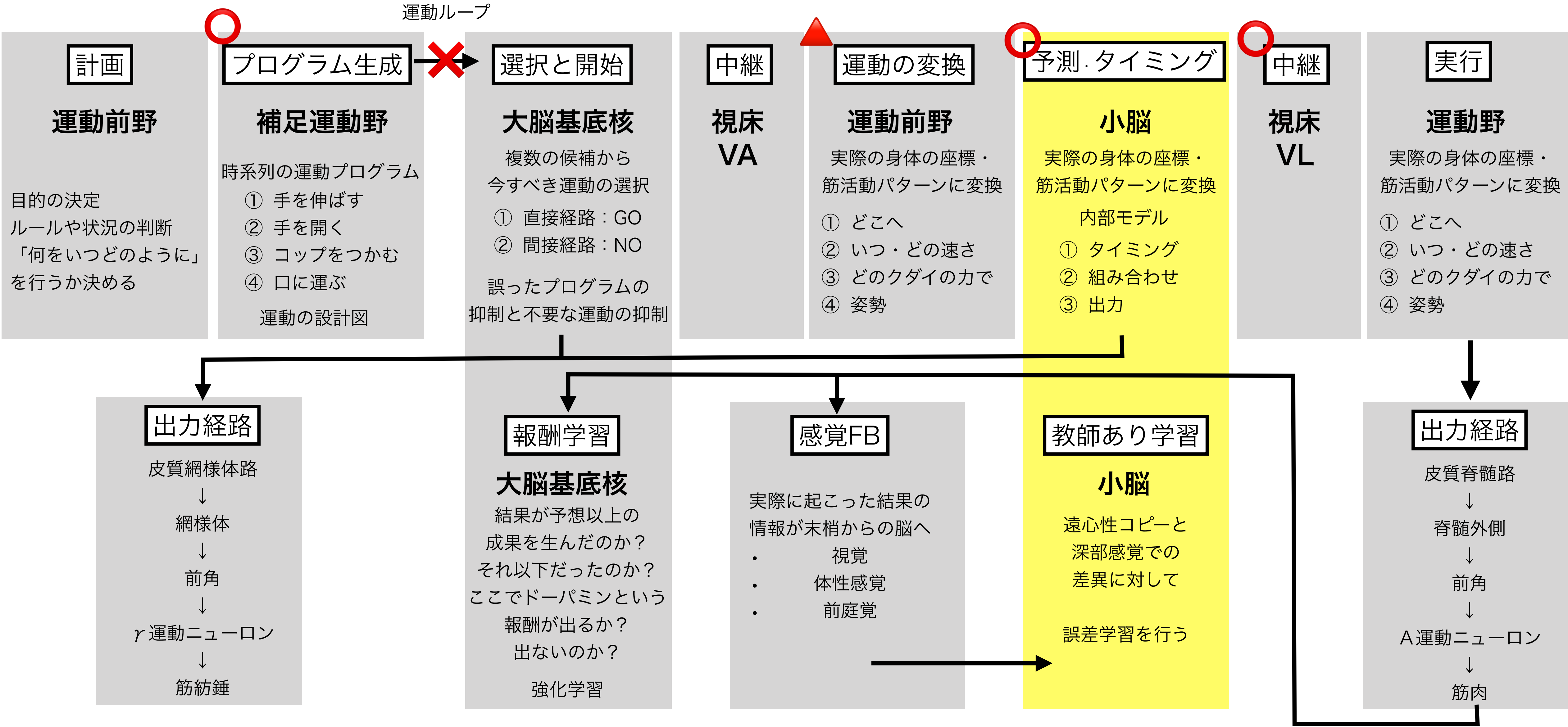
運動の予測と タイミング



「この動きをしたら、
身体はこうなるはず」

運動プログラムをメインとした流れとは？

計画→運動プログラムの生成→選択→変換→予測→実行→感覚FB→誤差修正→修正





随意運動の促進／抑制

意図的な動きをスムーズに行い、
不要な運動は抑える。

動作の立ち上がりが悪く、
動作が小さくなる（促進力不足）

不随意運動や多動が現れる
（抑制力の低下）

運動ループ



筋緊張の調整

適切な筋緊張を保ち、
滑らかな動作を支える。

筋緊張が過剰になり動作が硬くなる

筋緊張が緩み、不安定になる

運動ループ



運動の開始・
停止の制御

運動の開始と停止を
スムーズに切り替える。

動作の開始が遅れ、再開も困難

運動の停止ができず、
動作が続いてしまう

運動ループ



学習された運動
パターンの発動

習得した動作を自動的に
呼び出して実行する。

運動パターンが出にくくなり、
ぎこちなくなる

不要な動作が混じる、
動作に無関係な運動が出る

運動ループ

行動の計画・切り替え

状況に応じて行動を
スムーズに選択・切り替える。

行動を始めるのが遅く、
切り替えもうまくできない

行動の抑制が効かず、
同じ行動を繰り返す

前頭連合ループ

意思決定・
行動選択の制御

選択肢の中から適切に選び、
実行できる。

優柔不断になり、決断に時間がかかる

選択肢を抑えられず、混乱する

前頭連合ループ

情動の調整
(快・不快の処理)

感情を適切に調整し、
極端な反応を避ける。

感情が鈍く、無関心・無感動になる

情動の抑制が効かず、
過剰反応する

辺縁系ループ

感情表出
(表情・声の抑揚)

感情に合った表情や
声のトーンで反応する。

表情が乏しく、声の抑揚も少なくなる

表情が過剰、抑揚が不自然

辺縁系ループ

失調や遂行機能障害はわかりやすいでも・・・

臨床場面でよく見る運動プログラム障害

手首を背屈して→肘の屈曲 肘伸ばして→肘屈曲 指示と結果が違う

ケース①は肩や指・反対側の運動が起こっていないか？

ケース②は手関節背屈という運動の選択ができるのか？

失調や遂行機能障害はわかりやすいでも・・・

臨床場面でよく見る運動プログラム障害

手首を背屈して→肘の屈曲 肘伸ばして→肘屈曲 支持と結果が違う

ケース①は肩や指・反対側の運動が起こっていないか？

ケース②は手関節背屈という運動の選択ができるのか？

ケース①

結論：広い意味で運動プログラムの問題

肩や指の運動：共同運動（シナジー）

→上肢屈曲の全てのプログラムを使ってしまう。

必要な運動プログラムを分離できない

反対側→連合反応

→不要な運動プログラムの抑制ー

ケース②

結論：運動プログラムの問題

手首背屈という運動がわかっているのか？

手首背屈がイメージできない→代わりに

上肢を動かす＝大雑把な運動プログラム

運動プログラムのレベルが低い