

知識×臨床



脳外臨床

評価

003

VIP MEMBER

評価チャートを臨床に繋げる

▼ ファンクショナルリーチテスト

BRAIN

評価チャートを読み解く

2026年4月17日 20:00~

NEUROIMAGING

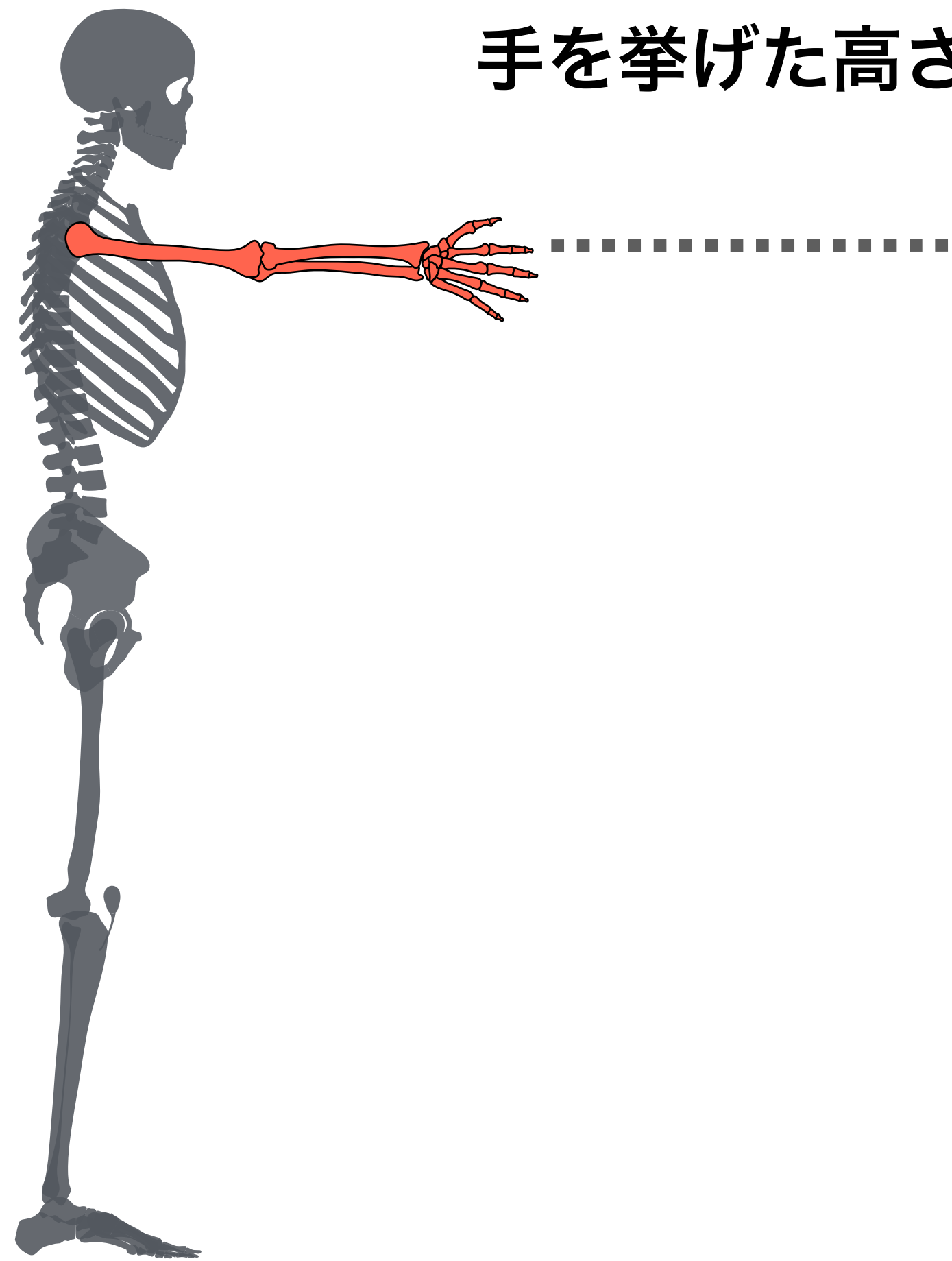
そのリハビリ、脳画像と一致している？
臨床でしか使えない脳画像の見方

**ファンクショナルリーチテスト
(FRT) は何を評価するスケール？**

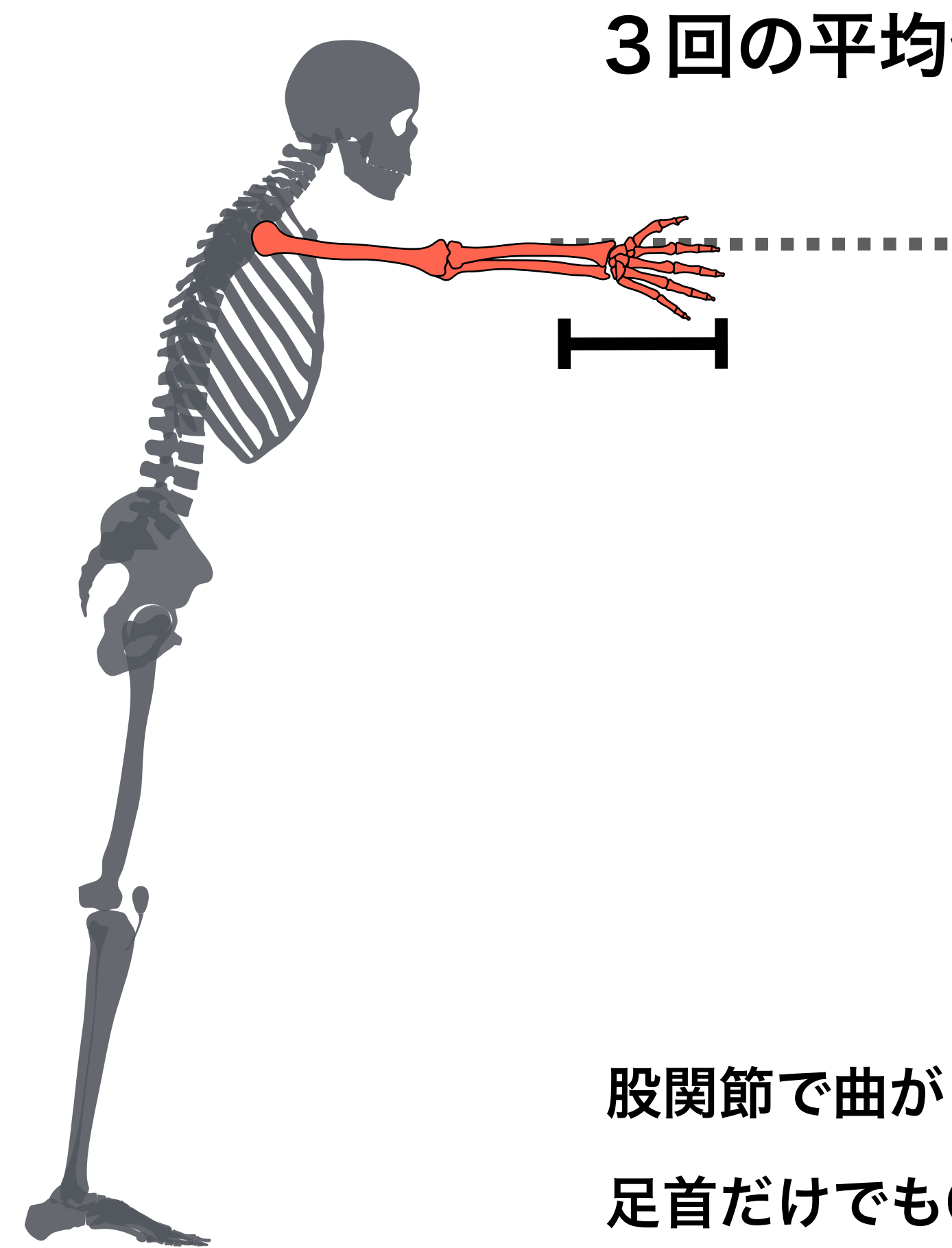
バランス

自らバランスを崩す動きをしてどこまで対応できるかという機能的なバランスを評価

評価方法



手を挙げた高さで測定



3回の平均値を測る

股関節で曲がっても
足首だけでもOK

平均値・転倒リスクの評価基準

非常に危険	転倒リスクあり	平均	転倒リスク低い
距離 (FRT : cm)	~20	20~25	25~30

平均値・転倒リスクの評価基準

【FRT評価のカットオフ値】

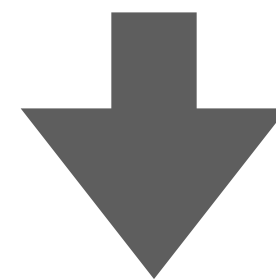
- 虚弱高齢者の場合は、「18.5cm未満」は転倒リスクが高い
(参考論文：Thomas et al., Arch Phys Med Rehabil. 2005)
- 脳卒中片麻痺患者の場合は、「15cm未満」で転倒リスクが高い
(参考論文：Acar & Karats, Gait Posture 2010)
- パーキンソン病患者の場合は、「31.75cm未満」で転倒リスクが高い
(参考論文：Dibble & Lange, J Neurol Phys Ther 2006)

*カットオフ値とは、定量的検査で、検査の陽性、陰性を分ける値のこと

どんな形でも15cm以上行けば 転倒しにくいのか？

脳卒中片麻痺患者の場合は、「15cm未満」で転倒リスクが高い
(参考論文：Acar & Karats, Gait Posture 2010)

「リーチ距離=バランス能力」ではない

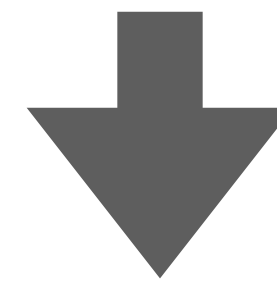


重心を移動させた時に、どんなバランス戦略をとって
重心を支持基底面に留められるのか？をみている

FRTの狙いは？

＜ファンクショナルリーチテスト＞

- 静止立位から前方へどこまでリーチできるか
- 支持基底面を変えずに重心を移動させる能力



重心移動能力（COM制御）

支持基底面内での限界

姿勢制御戦略

「倒れない範囲でどこまで攻められるか」を評価している

ちなみに、FRTはどれ

静的バランス

座位や立位姿勢時のバランス

<目的>
姿勢保持

<時間スケール>
遅い（持続）

<主役>
感覚統合

動的バランス

立ち上がりや歩行時のバランス

<目的>
予測しながら動く

<時間スケール>
中間

<主役>
予測+制御

反応的バランス

外乱などに対するバランス

<目的>
外乱対応

<時間スケール>
速い（反射）

<主役>
自動反応

動的バランスとは？

動的バランスとは？

「視床で選別・同期された感覚を、島皮質で主観化し、小脳で誤差修正し、
前頭葉で予測制御・実行する“多層ループ型システム”

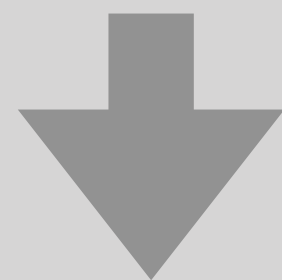
つまり、動的バランスは大きく5つの問題から成り立つ

動的バランスとは？

「視床で選別・同期された感覚を、島皮質で主観化し、小脳で誤差修正し、前頭葉で予測制御・実行する“多層ループ型システム”

つまり、動的バランスは大きく5つの問題から成り立つ

感覚選別
の問題



視床

傾きの
知覚化



島皮質

予測と
誤差の修正



小脳

重心の予測・
筋緊張・FF



運動前野

重心の移動
随意運動



運動野

動的バランスを距離ではなく 神経の仕組みで見る

FRT中に視ているとこととは？

予測的姿勢制御

予測・筋緊張・誤差修正

(小脳・運動前野)

感覚統合

感覚の選別・傾きの知覚

(視床・島皮質・頭頂葉)

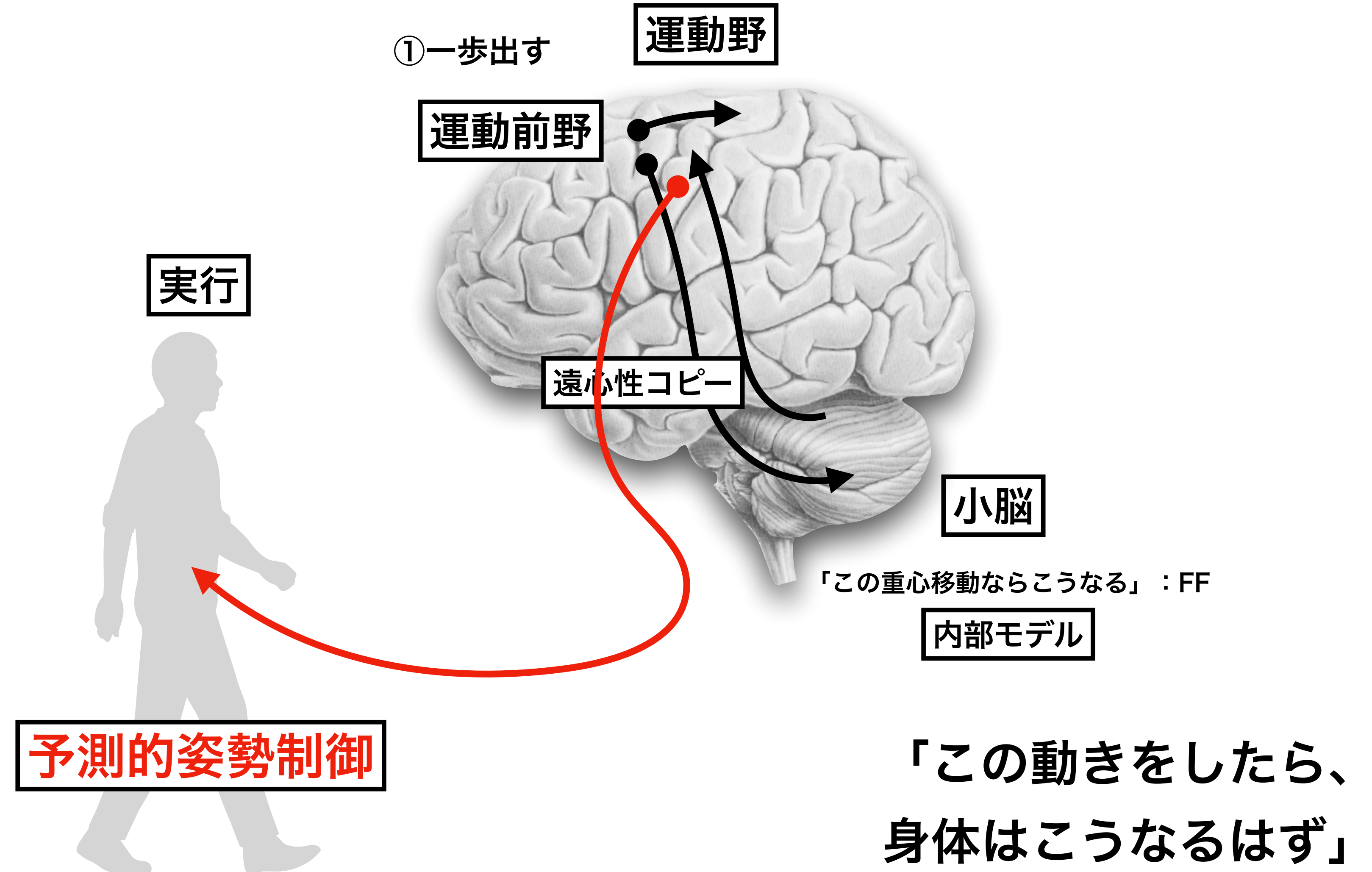
姿勢戦略

感覚の選別・傾きの知覚

(運動野・反射)

③予測と誤差修正

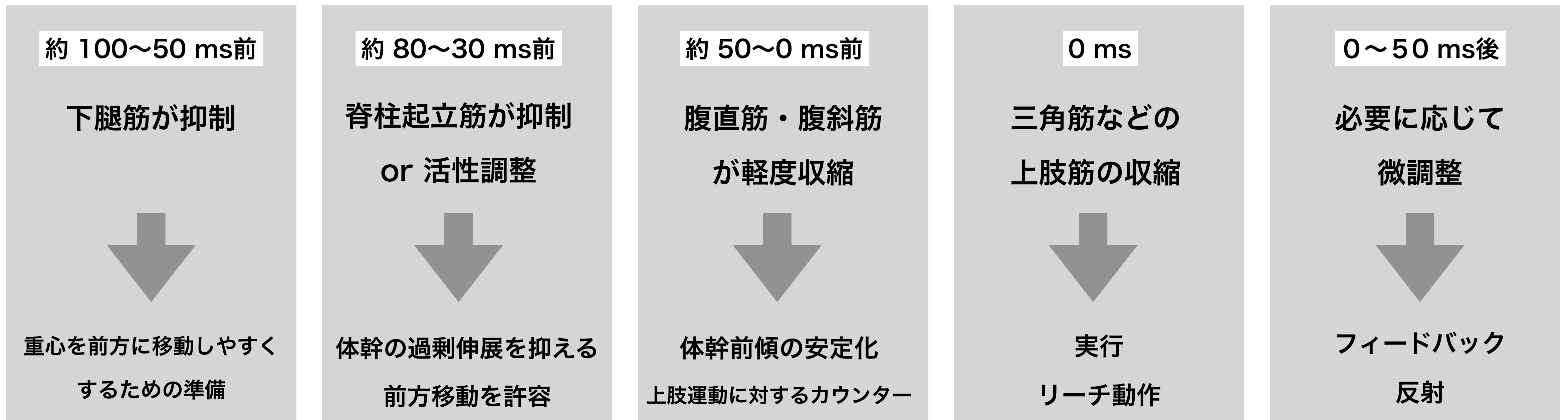
「予測と現実のズレを検出して、動きをその場で修正する仕組み」



予測的姿勢制御でどこを視る

目的に応じた“予測的シナジー”として同時並列的に起こるが、時間的には数十ms単位の先行関係がある

APAは「遠位→近位」ではない



動的バランスを距離ではなく 神経の仕組みで見る

FRT中に視ているとこととは？

予測的姿勢制御

予測・筋緊張・誤差修正

(小脳・運動前野)



リーチ前に

下腿筋

体幹筋

が先に働いているか？

感覚統合

感覚の選別・傾きの知覚

(視床・島皮質・頭頂葉)

姿勢戦略

感覚の選別・傾きの知覚

(運動野・反射)

バランスに必要な感覚は？

=外界・身体・重力の3軸情報

視覚（外界座標）

網膜 → 外側膝状体
→ 一次視覚野 → 頭頂葉
(背側視覚路)

<役割>

自己運動の検出

空間認識

前庭感覚（重力座標）

半規管・耳石器 → 前庭神経
→ 前庭神経核

<役割>

頭部加速度

重力方向の検出（絶対基準）

体性感覚（身体座標）

筋紡錘・腱器官・関節受容器
後索系 / 脊髓小脳路

<役割>

身体位置・荷重

運動感覚

視床（VPL・外側膝状体）

感覚の統合ってなに？

「統合」=足し算ではなく「重み付け」

状況や障害に応じて脳が「どれを信じるか」を変えている

立ち直りはどれか1つだけが働くの？

脳は「どれが一番信用できるか」を判断して統合している

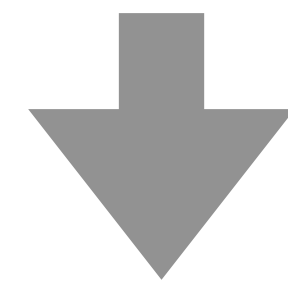


<どれを使う？>

前庭ループ

視覚ループ

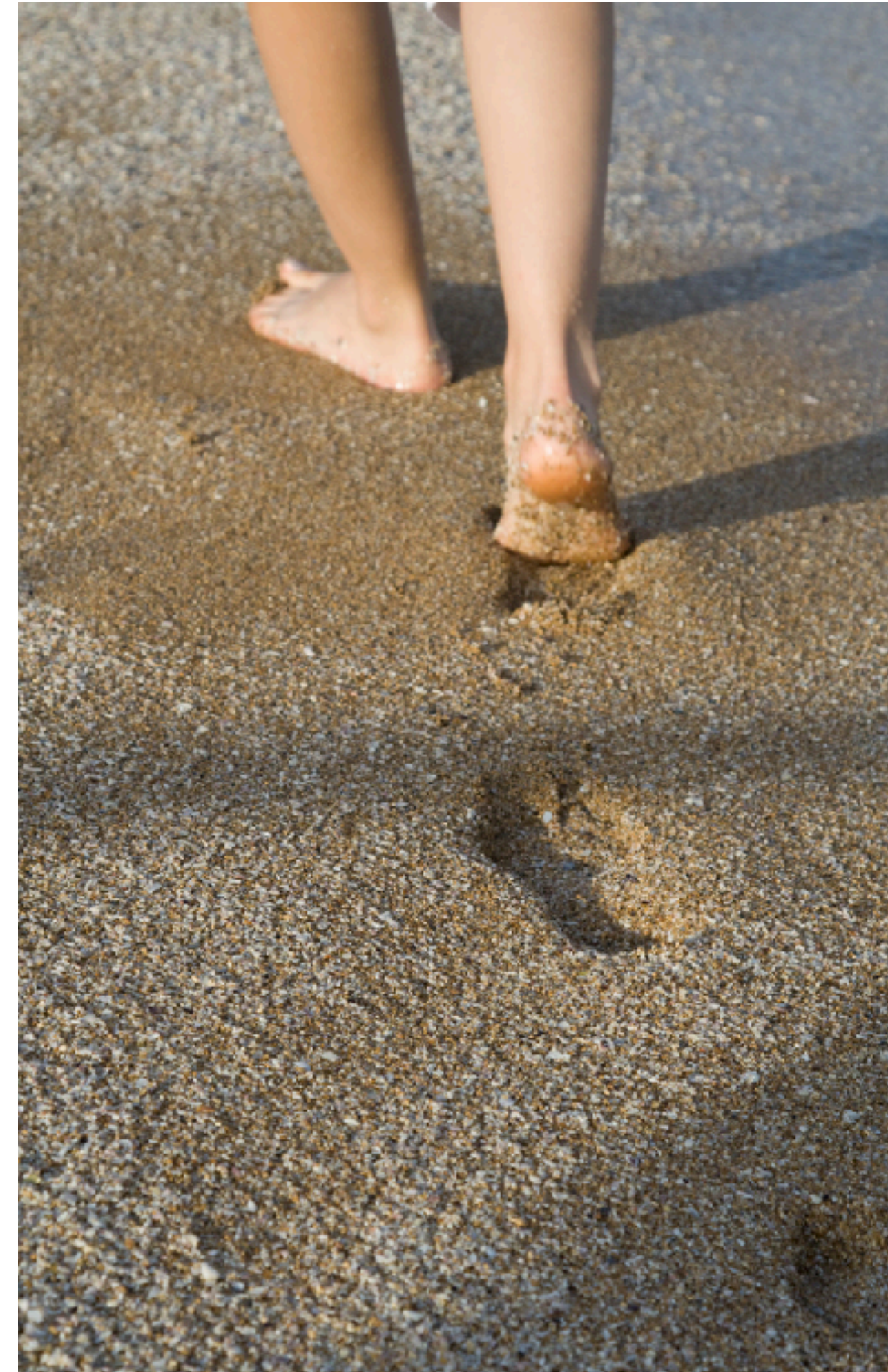
体性感覚ループ



前庭ループ ↑

視覚ループ ↓

体性感覚ループ ↑

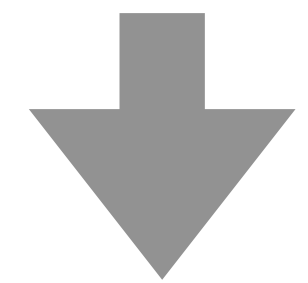


<どれを使う？>

前庭ループ

視覚ループ

体性感覚ループ



前庭ループ ↓

視覚ループ ↑

体性感覚ループ ↓

感覚の統合ってなに？

「統合」=足し算ではなく「重み付け」

状況や障害に応じて脳が「どれを信じるか」を変えている

FRTで起きている感覚統合

前方へリーチする時、脳はこう判断している

- どのくらい傾けるのか？（前庭）
- 足圧・身体はどこにある？（体性感覚）
- 空間的にどこまで行っている？（視覚）

感覚統合が障害されたら？

「統合」=足し算ではなく「重み付け」

状況や障害に応じて脳が「どれを信じるか」を変えている

視覚依存タイプ

目で位置を確認しないと不安

視線・首が動かない

周囲環境に強く影響される

情報処理が遅い（視覚は遅延あり）

“今の位置”しかわからない

→ 予測が効かない



フィードバック制御になり、

動きが固まる

体性感覚低下タイプ

足裏・関節位置の感覚が曖昧

荷重感覚が弱い

支持基底面の把握ができない

「今どこに立ってるか」が分からない

支持基底面の境界が曖昧



安全マージンを極端に広く取る

(=前に行けない)

または逆に制御不能で行きすぎる

前庭依存タイプ

頭部位置変化に敏感

少し前傾すると不安感

揺れに弱い

前庭は「頭の位置と重力方向」

これが弱いと

空間の基準が曖昧

自分がどれくらい傾いているか不明



前に行くと“落ちる感覚”が出る

動的バランスを距離ではなく 神経の仕組みで見る

FRT中に視ているとこととは？

予測的姿勢制御

予測・筋緊張・誤差修正

(小脳・運動前野)



リーチ前に

下腿筋

体幹筋

が先に働いているか？

感覚統合

感覚の選別・傾きの知覚

(視床・島皮質・頭頂葉)



前庭・体性感覚・視覚

どれに依存しているかで

戦略が変わる

姿勢戦略

感覚の選別・傾きの知覚

(運動野・反射)

動的バランスを距離ではなく 神経の仕組みで見る

FRT中に視ているとこととは？

予測的姿勢制御

予測・筋緊張・誤差修正

(小脳・運動前野)



リーチ前に

下腿筋

体幹筋

が先に働いているか？

感覚統合

感覚の選別・傾きの知覚

(視床・島皮質・頭頂葉)



前庭・体性感覚・視覚

どれに依存しているかで

戦略が変わる

姿勢戦略

感覚の選別・傾きの知覚

(運動野・反射)

姿勢戦略とは？

外乱や重心移動に対してどの関節でモーメントを作って姿勢を保つか

足関節戦略：小さな重心移動に対応（微調整）

股関節戦略：大きな重心移動に対応（高速・大振り）

ステップ戦略：支持基底面を変える最終手段

姿勢戦略とは？

外乱や重心移動に対してどの関節でモーメントを作って姿勢を保つか

足関節戦略

正常

踵は接地したまま

足圧が「踵→前足部」へ滑らかに移動

下腿が前傾（脛骨前傾）

足関節戦略に問題+

リーチと同時に踵が浮く

踵に重心が残ったまま動かない

（脛骨が前傾しない）

姿勢戦略とは？

外乱や重心移動に対してどの関節でモーメントを作って姿勢を保つか

股関節戦略

正常

足関節だけでは足りない時に補助
体幹と協調して“滑らかに”前方へ

股関節戦略に問題+

上半身だけ大きく前に倒れる
骨盤が後傾 or 固定
下腿が前に出ない

動的バランスを距離ではなく 神経の仕組みで見る

FRT中に視ているとこととは？

予測的姿勢制御

予測・筋緊張・誤差修正

(小脳・運動前野)



リーチ前に

下腿筋

体幹筋

が先に働いているか？

感覚統合

感覚の選別・傾きの知覚

(視床・島皮質・頭頂葉)



前庭・体性感覚・視覚

どれに依存しているかで

戦略が変わる

姿勢戦略

感覚の選別・傾きの知覚

(運動野・反射)



足関節戦略・股関節戦略

ステップ戦略 (FRTでは本来NG)

踵が浮く → 前方制御不足

股関節過屈曲 → 体幹制御不足

動的バランスとは？

「視床で選別・同期された感覚を、島皮質で主観化し、小脳で誤差修正し、前頭葉で予測制御・実行する“多層ループ型システム”

つまり、動的バランスは大きく5つの問題から成り立つ

感覚選別
の問題



視床

傾きの
知覚化



島皮質

予測と
誤差の修正



小脳

重心の予測・
筋緊張・FF



運動前野

重心の移動
随意運動



運動野