

視覚運動性手続き記憶における 視覚手がかりの効果

The Effect of Visual Cue in Visuomotor Procedural Memory

筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科

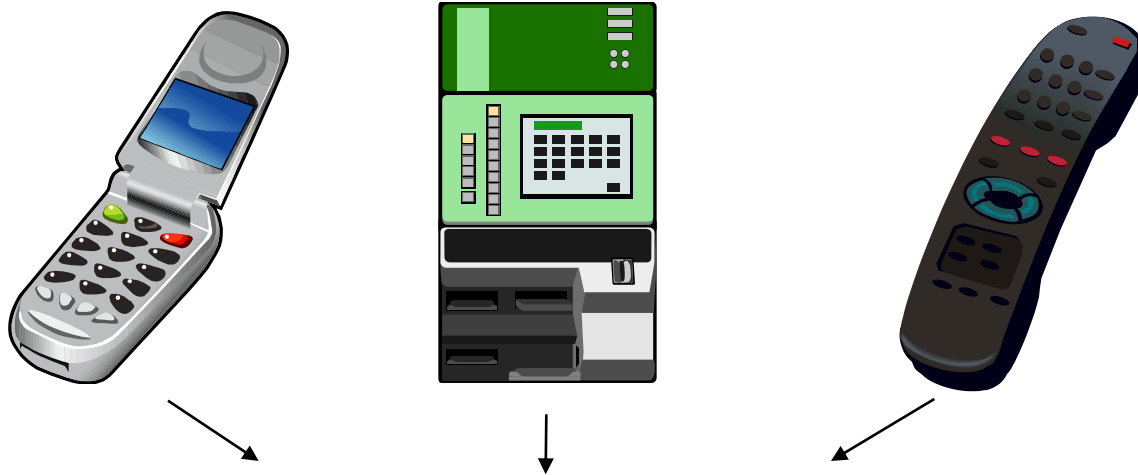
坂田正伸, 森田ひろみ

ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol. 10, No. 1, pp. 103-108 (2008)

電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 108, No. 26, pp. 103-108 (2008)

はじめに

- 現代の生活では、あらゆる場面において電子機器などのボタン操作が必要とされる



一連のボタン押し操作を**手続き**として記憶

視覚運動性手続き記憶

視覚運動性手続き記憶

- 試行錯誤しながら正しい順序でボタンを押す課題を用いた研究

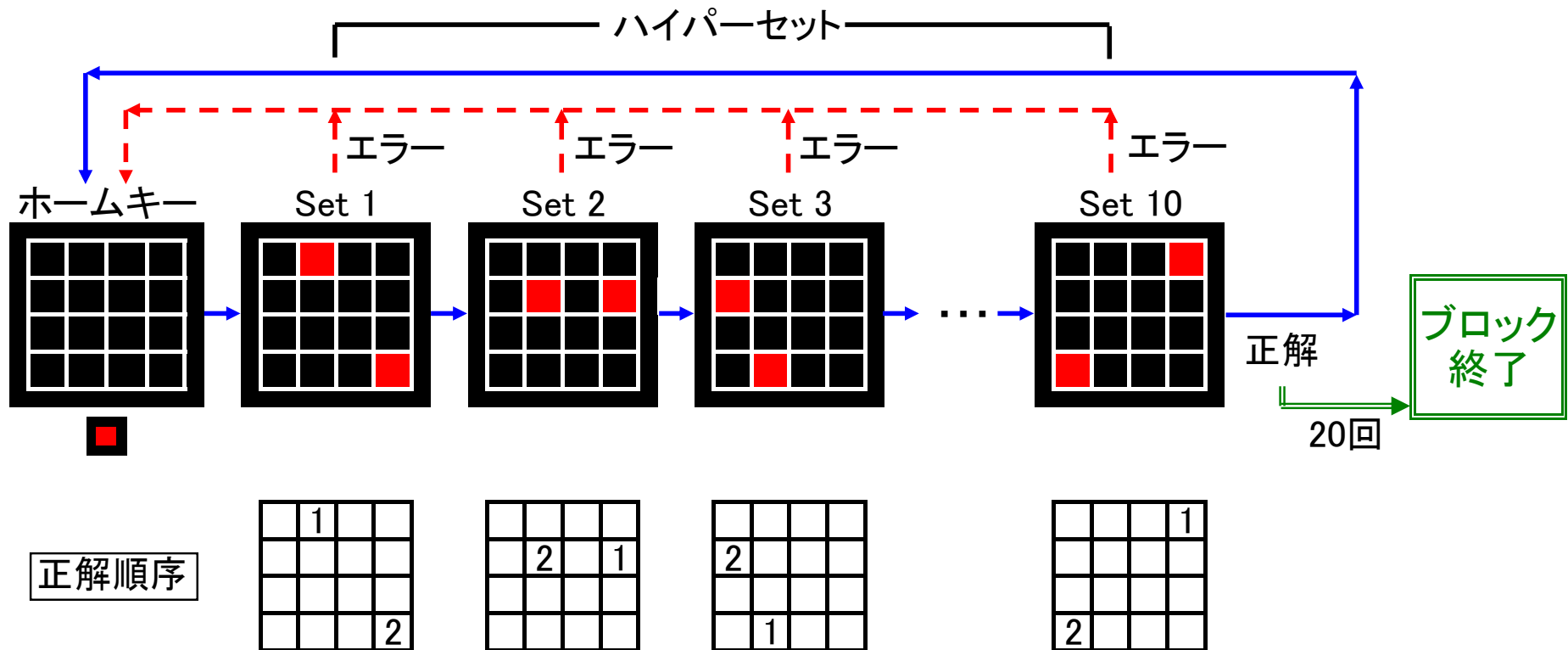
- Hikosaka et al. (1999)

手続き記憶の成立とその神経機構に関する研究

- 坂田・森田 (2007)

ボタン提示パターンの違いによる学習・記憶への影響に関する研究

連続ボタン押し課題

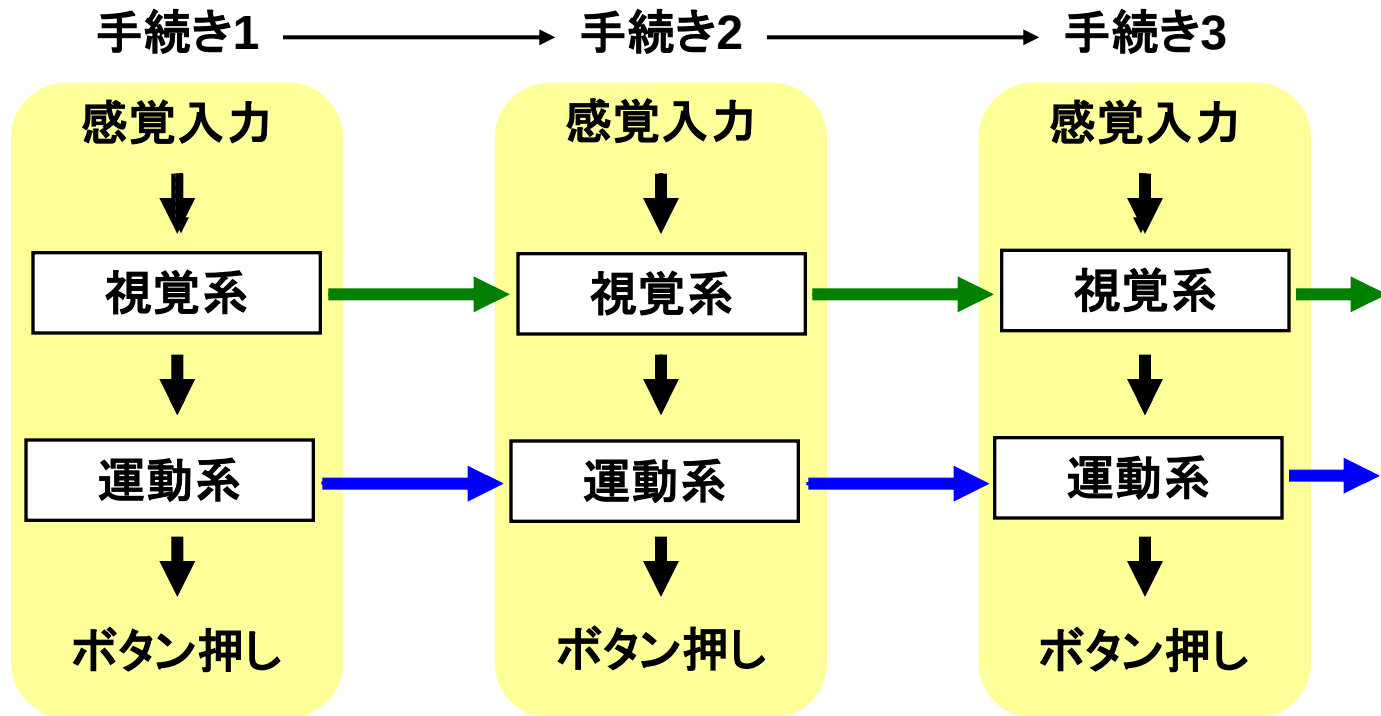


正しいボタン押し順序を試行錯誤により見つけ出す

図1. 2 × 10課題の手続き (Hikosaka et al., 1999)

視覚運動性手続き記憶

- Hikosaka et al. (1999) の研究



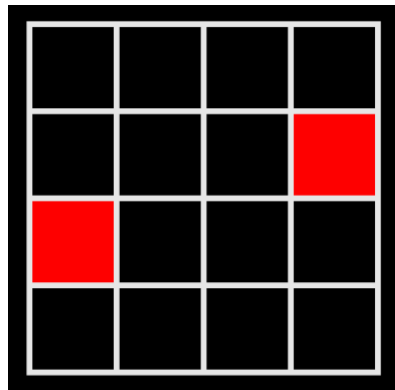
視覚運動性手続き記憶

- 坂田・森田(2007)の研究

[2 × 10]課題: 早く手順を覚える

[4 × 5]課題: 間違えにくく素早く実行できる

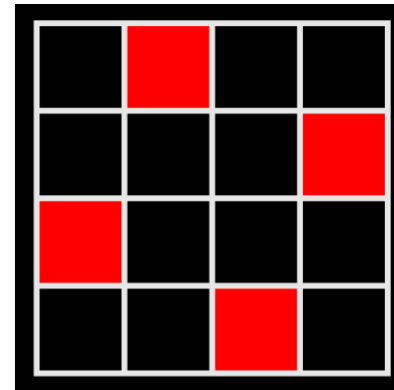
[2 × 10]課題



合計10セット

VS

[4 × 5]課題



合計5セット

目的

視覚運動性手続き記憶における
視覚手がかりの役割を調査する



視覚運動性手続きの実行に視覚手がかりは必要か？
ボタン提示パターンと視覚手がかりの役割の関係は？

[2 × 10]課題と[4 × 5]課題において

- ・視覚刺激ありの課題条件（原学習）
- ・視覚刺激なしの課題条件（再学習）

の成績を比較する

実験

- 実験協力者

20名（男性5名、女性15名、平均年齢22.4歳）

- 実験環境

パーソナルコンピュータ

DELL Dimension XPS600

タッチパネルディスプレイ

SHARP LL-T15TRS



実験

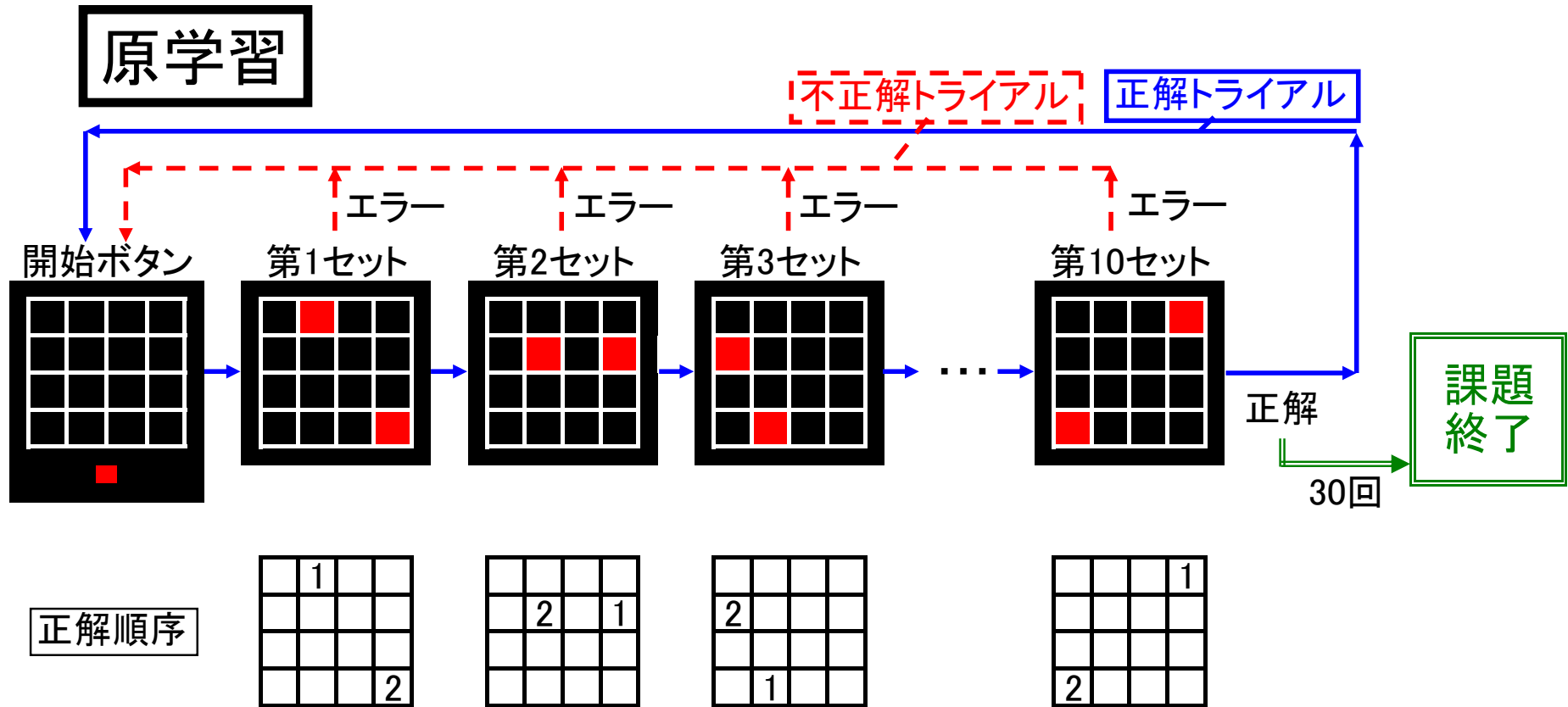


図2. $[2 \times 10]$ 課題の原学習手続き

実験

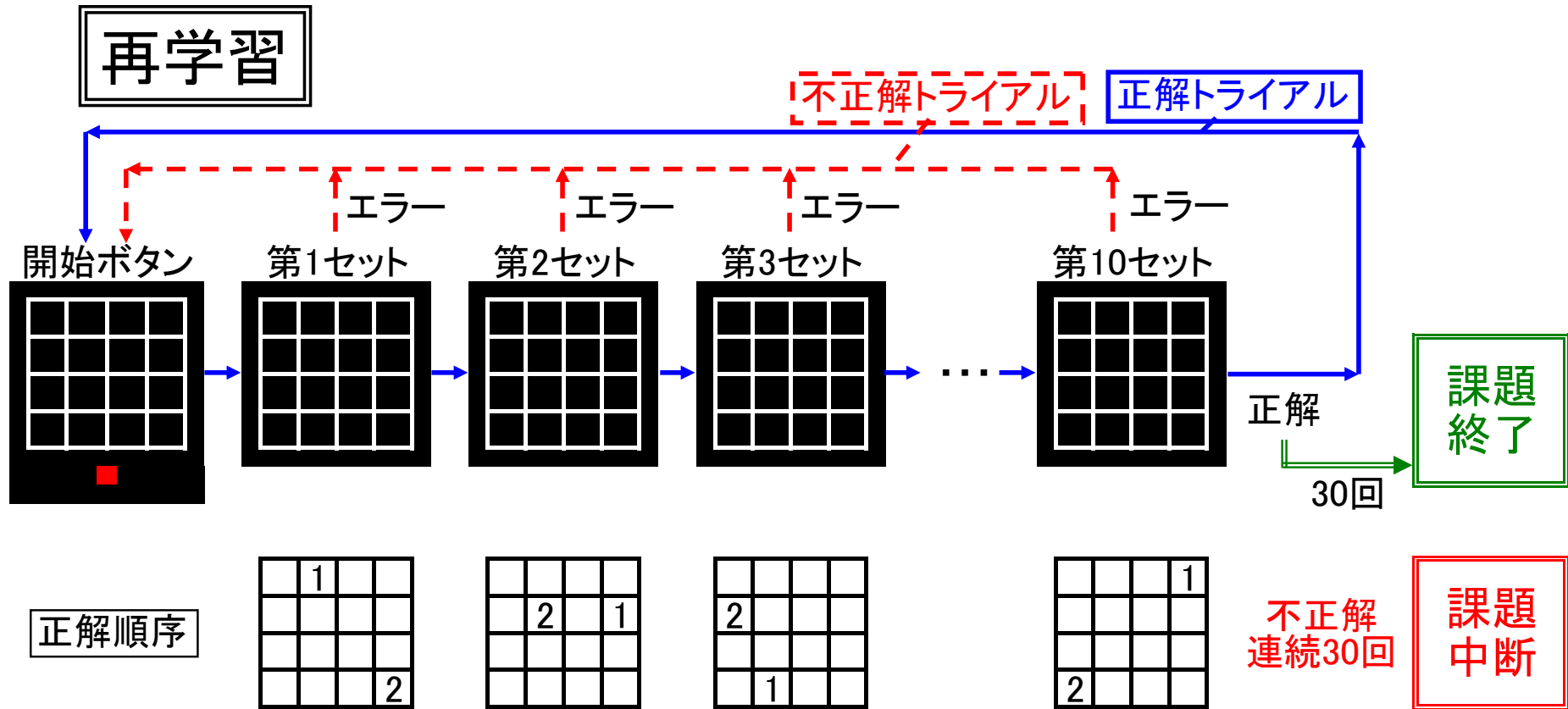


図3. $[2 \times 10]$ 課題の再学習手続き

実験

- 教示

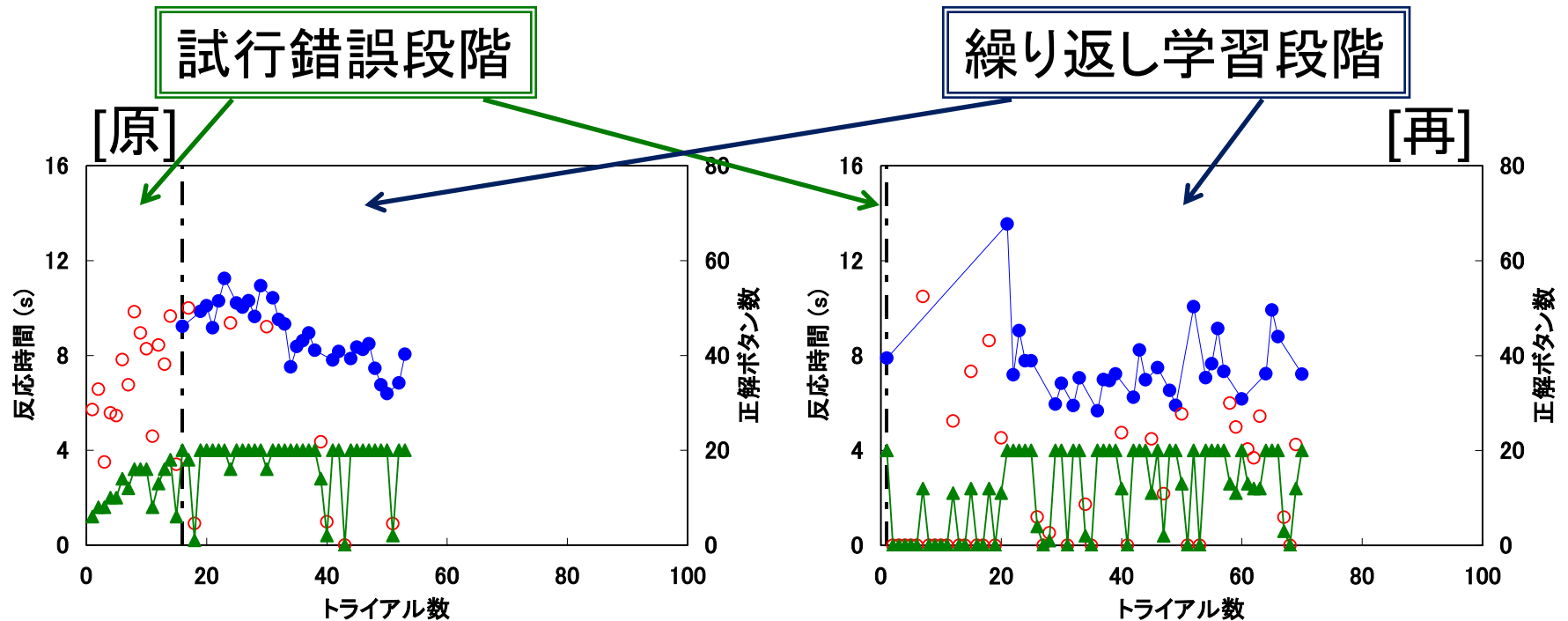
原学習の直後に再学習を行うこと
利き手の人差し指でボタンを押すこと
できるだけ素早く正確に遂行すること

- デザイン

[2 × 10]課題、[4 × 5]課題において

1. 「練習として原学習」を1課題
2. 「原学習ののち再学習」を2課題

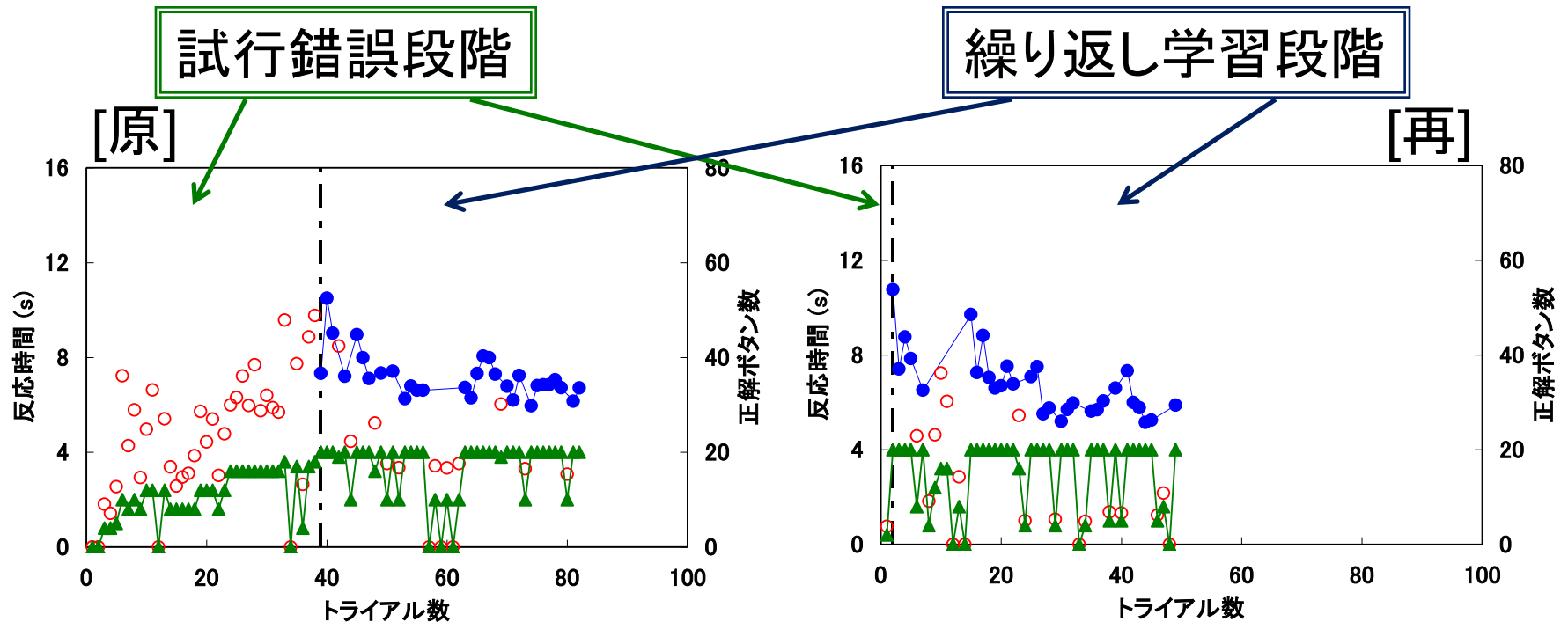
学習曲線(1)



●: 反応時間(正解トライアル), ○: 反応時間(不正解トライアル), ▲: 正解ボタン数

図4. $[2 \times 10]$ 課題における学習曲線(左:原学習, 右:再学習)

学習曲線(2)



●: 反応時間(正解トライアル), ○: 反応時間(不正解トライアル), ▲: 正解ボタン数

図5. [4×5]課題における学習曲線(左:原学習, 右:再学習)

トライアル数の内訳

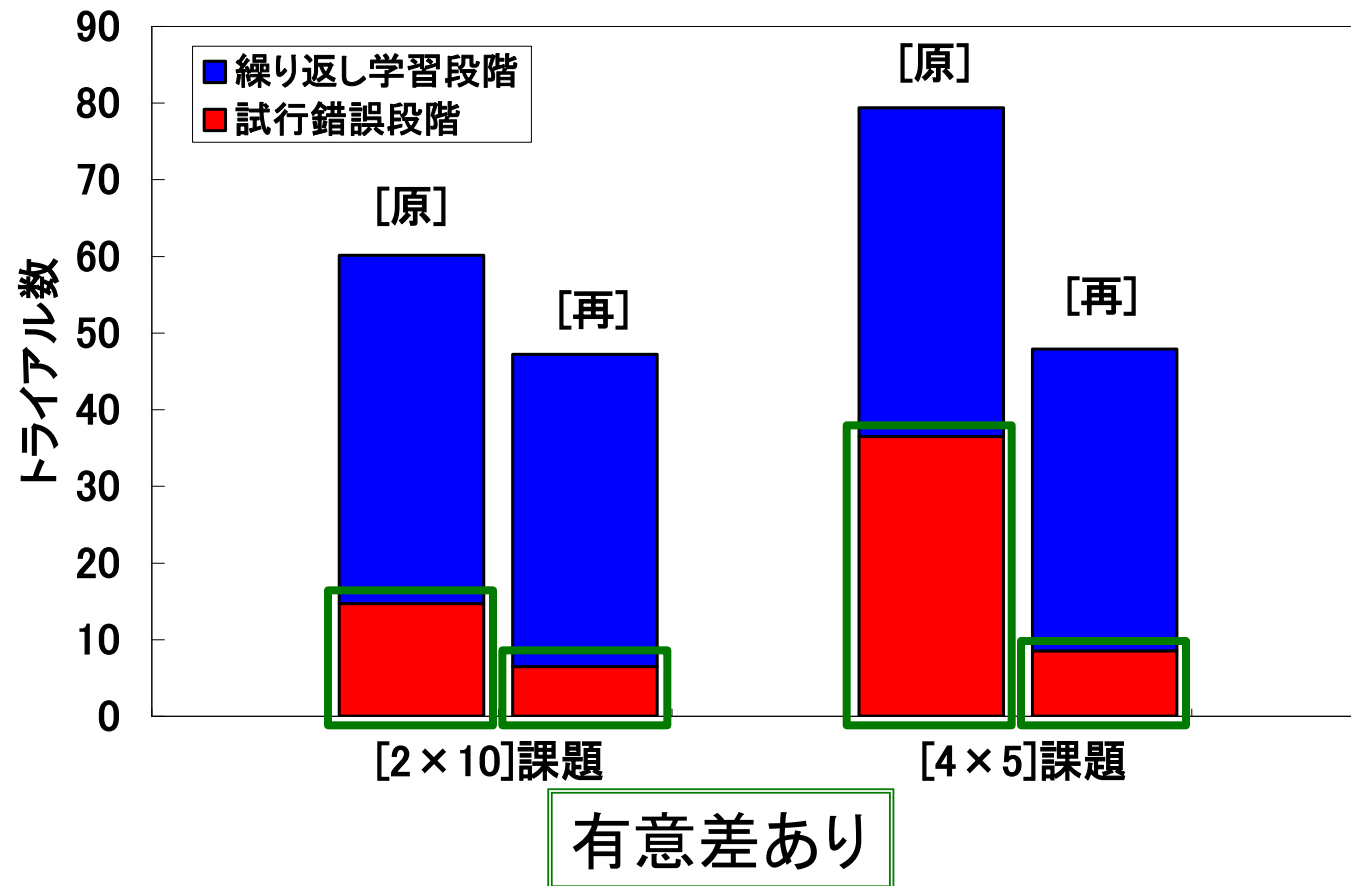


図6. 課題終了に要するトライアル数の内訳

反応時間の推移(1)

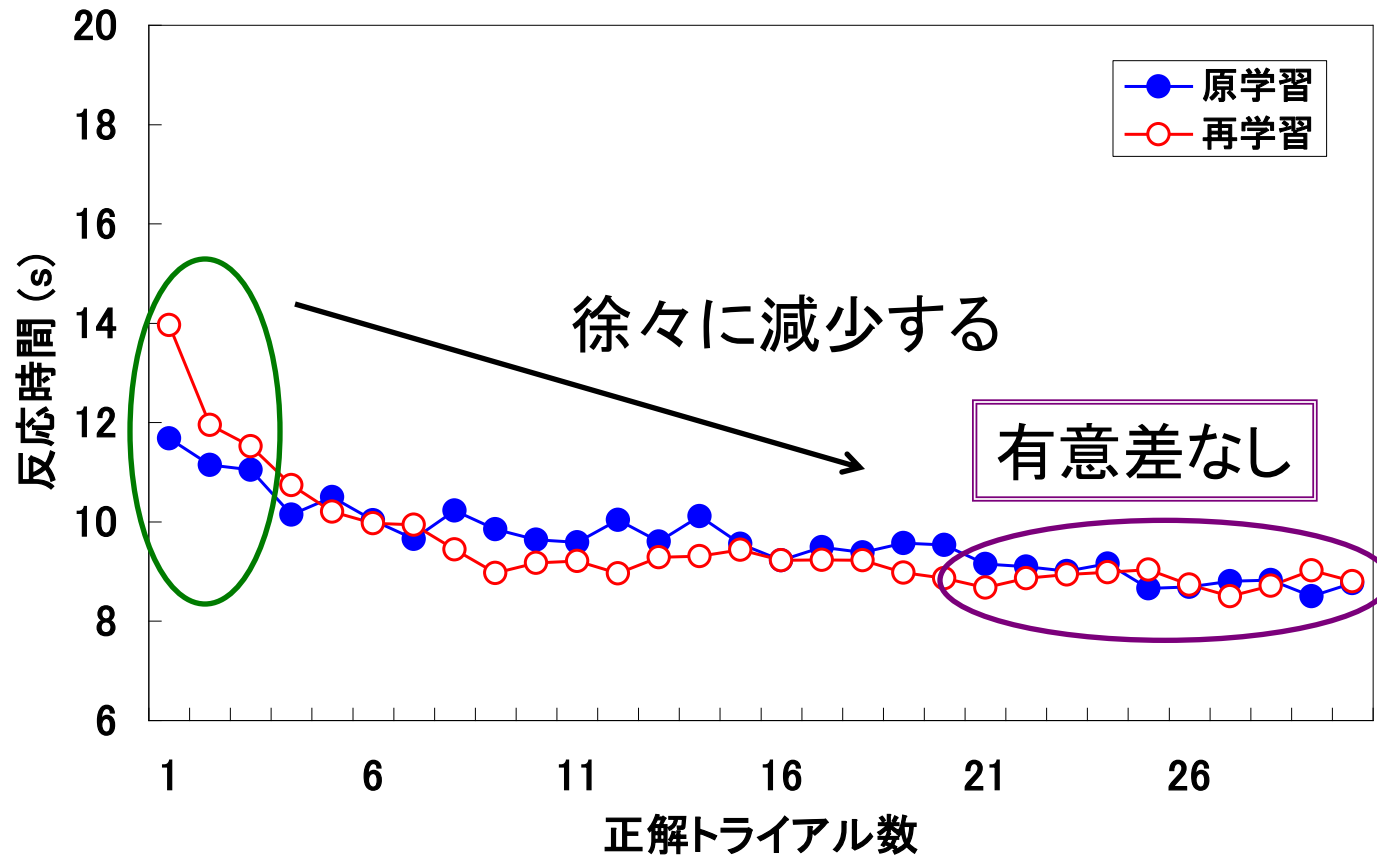


図7. [2 × 10]課題の正解トライアルにおける反応時間の推移

反応時間の推移(2)

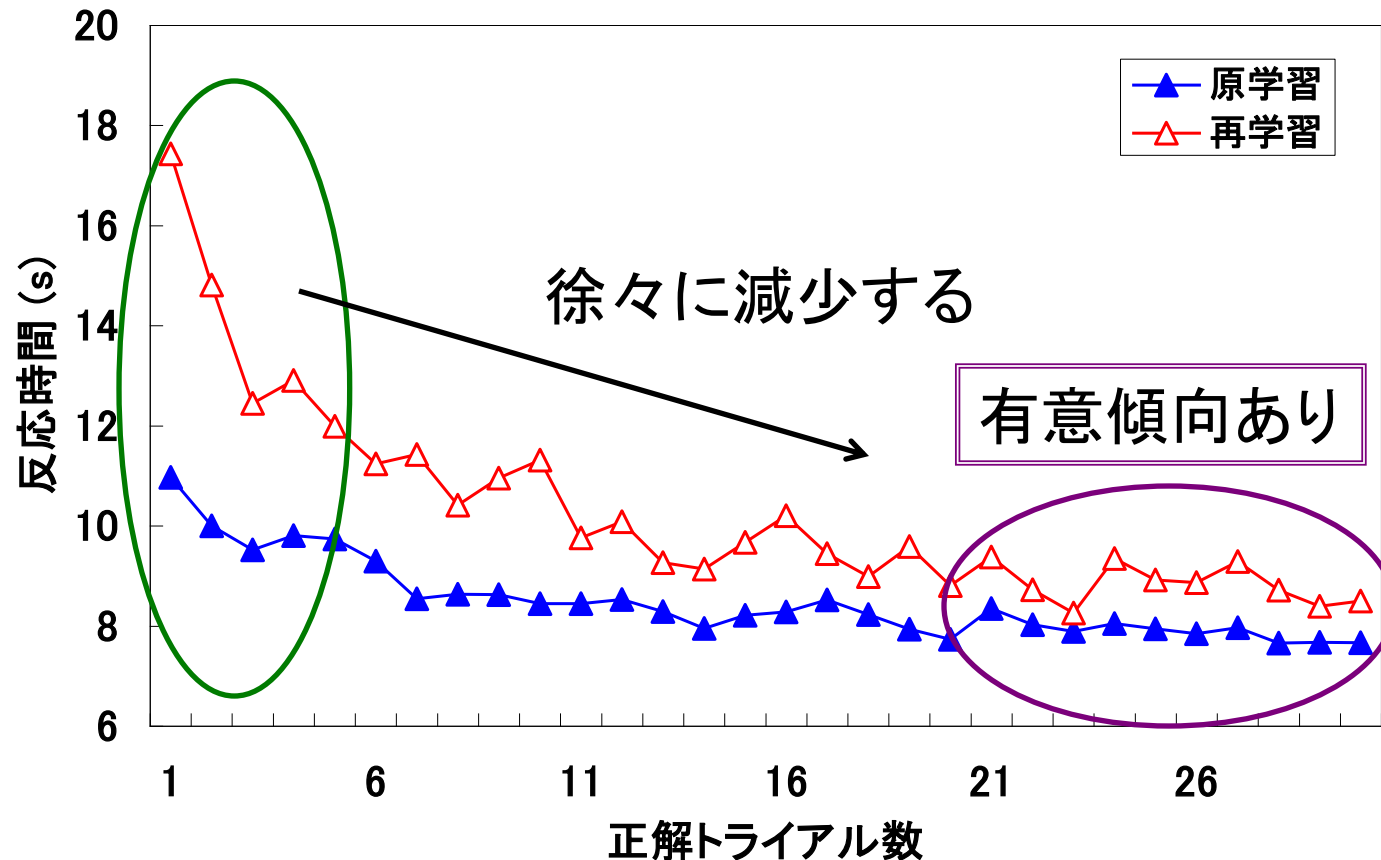


図8. $[4 \times 5]$ 課題の正解トライアルにおける反応時間の推移

反応時間の推移(3)

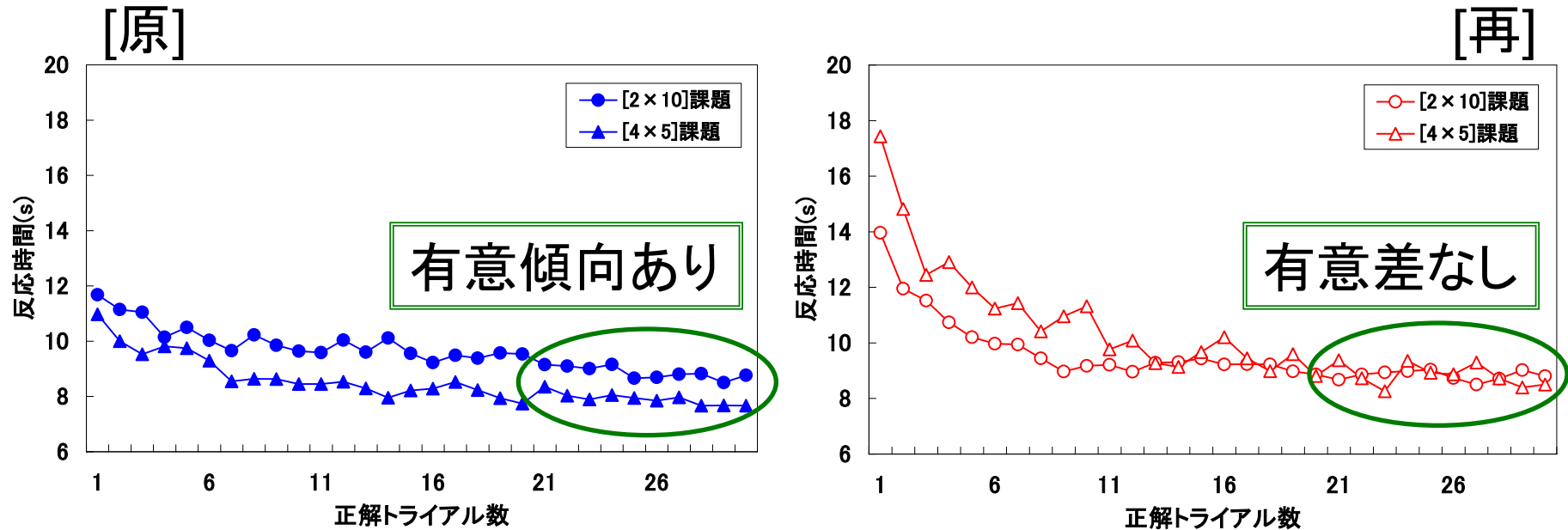
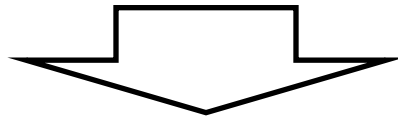


図9. 正解トライアルにおける反応時間の推移

原学習と再学習の比較

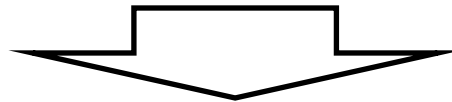
- ・ 再学習における試行錯誤段階でも数トライアルが必要である
- ・ 初期の正解トライアルにおける反応時間は原学習より再学習のほうが長いが、徐々にその差がなくなる



視覚手がかりを取り去るとスムーズに実行できなくなる

ボタン押しタイミング(1)

原学習と再学習でボタン押しタイミングに
違いが出るのだろうか？



個々のボタン押しに要する時間から検討する

ボタン押しタイミング(2)

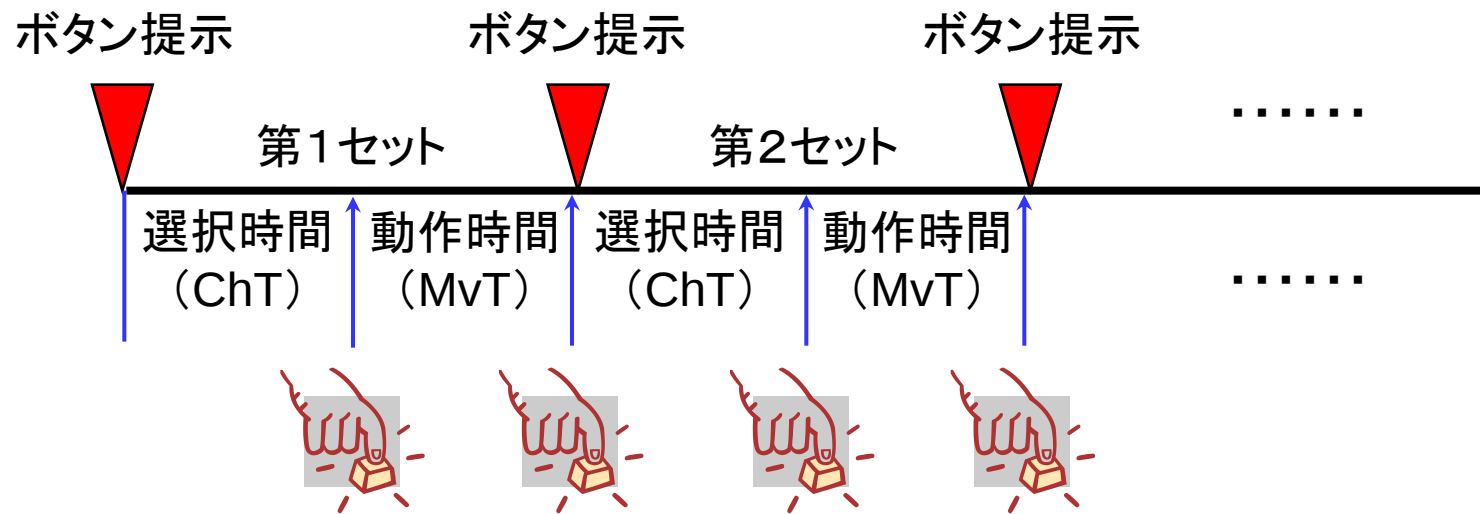


図10. 選択時間 (Choice Time, ChT) と動作時間 (Movement Time, MvT)
(Sakai et al., 2003)

ボタン押しタイミング(3)

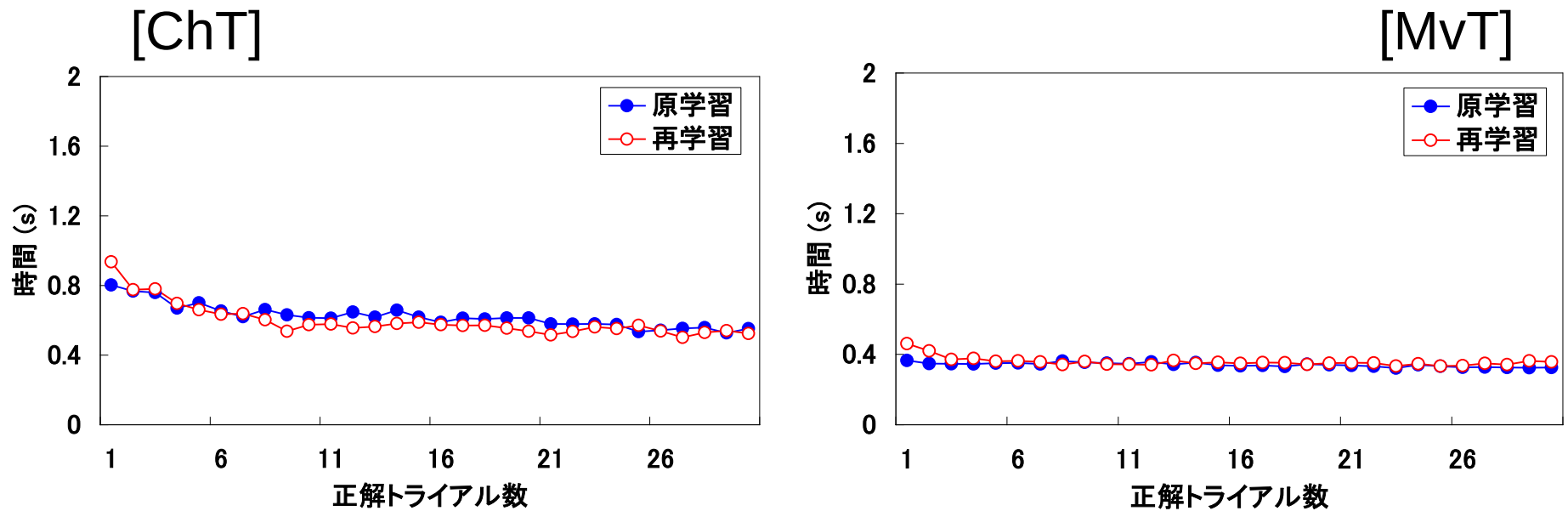


図11. $[2 \times 10]$ 課題のボタン押し反応時間の推移

ボタン押しタイミング(4)

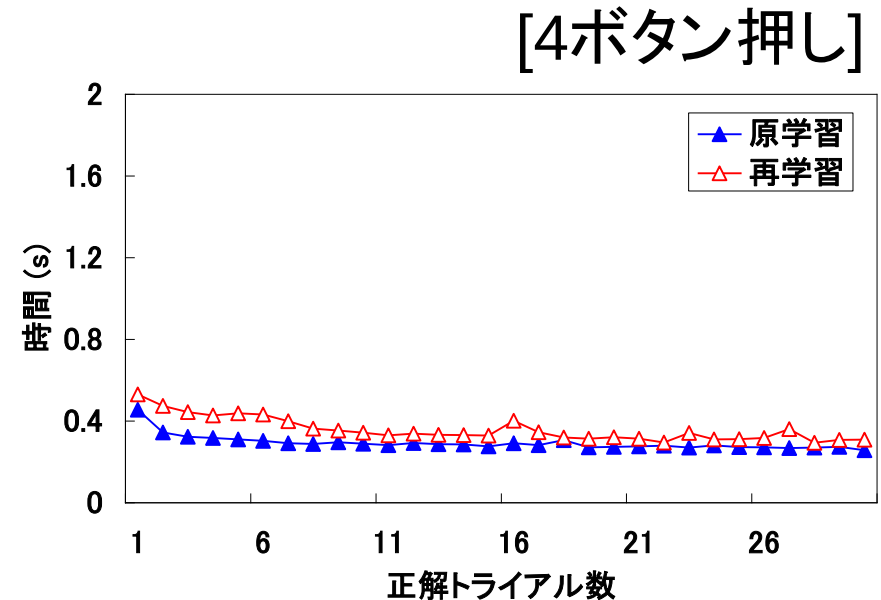
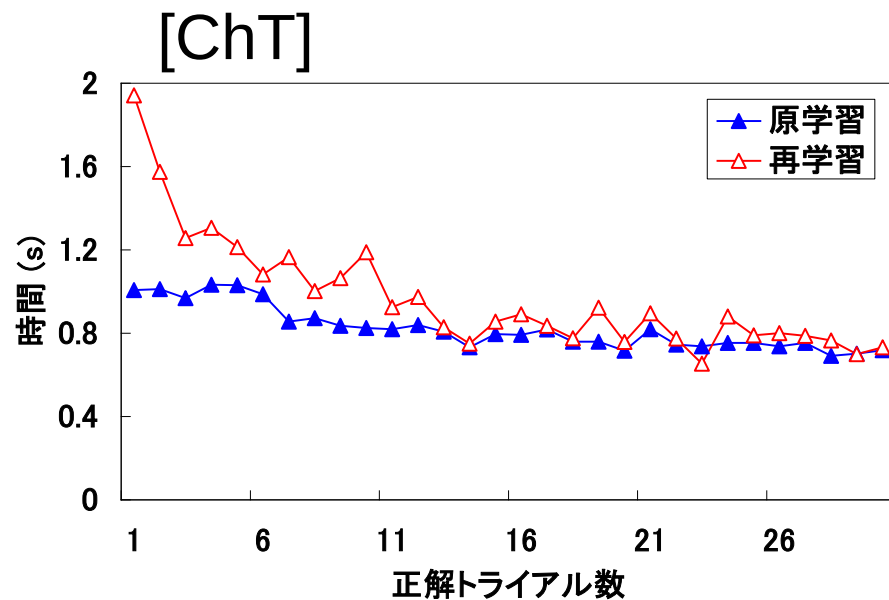
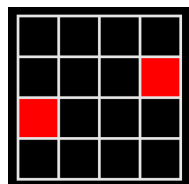


図12. [4 × 5]課題のボタン押し反応時間の推移

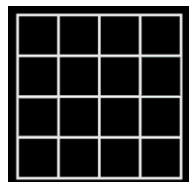
ボタン押しタイミング(5)

表1. 原学習における選択時間と動作時間(単位:ms)



	ChT	MvT ₁	MvT ₂	MvT ₃
[2 × 10]課題	557	329		
[4 × 5]課題	741	271	289	279

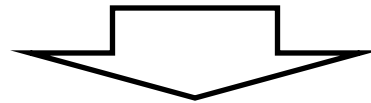
表2. 再学習におけるボタン押し反応時間の内訳(単位:ms)



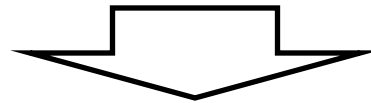
	1ボタン 押し	2ボタン 押し	3ボタン 押し	4ボタン 押し
[2 × 10]課題	534	346		
[4 × 5]課題	778	316	352	323

ボタン押しタイミング(6)

再学習においても原学習と同じように
選択時間と動作時間の存在がみられた



原学習でのボタン提示パターンが
記憶のグルーピングに影響



この記憶表象の構造が視覚手がかりなしの
再学習のタイミングを支配

ボタン押しタイミング(7)

- 初期の正解トライアル

どちらの課題でも、選択時間・動作時間ともに
反応時間は原学習より再学習のほうが長い

- 課題熟達後

動作時間について、 $[4 \times 5]$ 課題は原学習と再学習
との間に差がみられる(再学習のほうが長い)

ボタン押しタイミング(8)

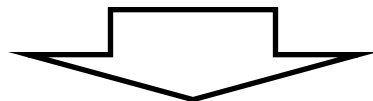
- ・ 動作時間に差が出る

[2 × 10]課題

視覚手がかりはあまり有効ではない

[4 × 5]課題

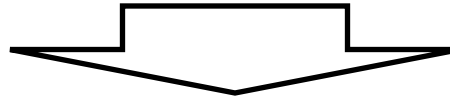
視覚手がかりはボタン押しの効率に関する



視覚手がかりが動作時間で重要な役割を果たす

結論

視覚運動性手続き記憶における
視覚手がかりの役割を調査する



- ・ 原学習でのボタン提示パターンが記憶のグルーピングに影響し、この記憶表象の構造が視覚手がかりなしの再学習のタイミングを支配する
- ・ 視覚手がかりは動作時間で重要な役割を果たす