

視覚運動性手続き記憶のチャンク構造

○坂田正伸・森田ひろみ

(筑波大学大学院 図書館情報メディア研究科)

【研究目的】

視覚運動性手続きはどのように学習・記憶されるのかを検討する

- ・学習・記憶の心理学的性質は？
- ・手続き記憶の脳内表象はどうであるか？

【実験手続き: ボタン押し課題】

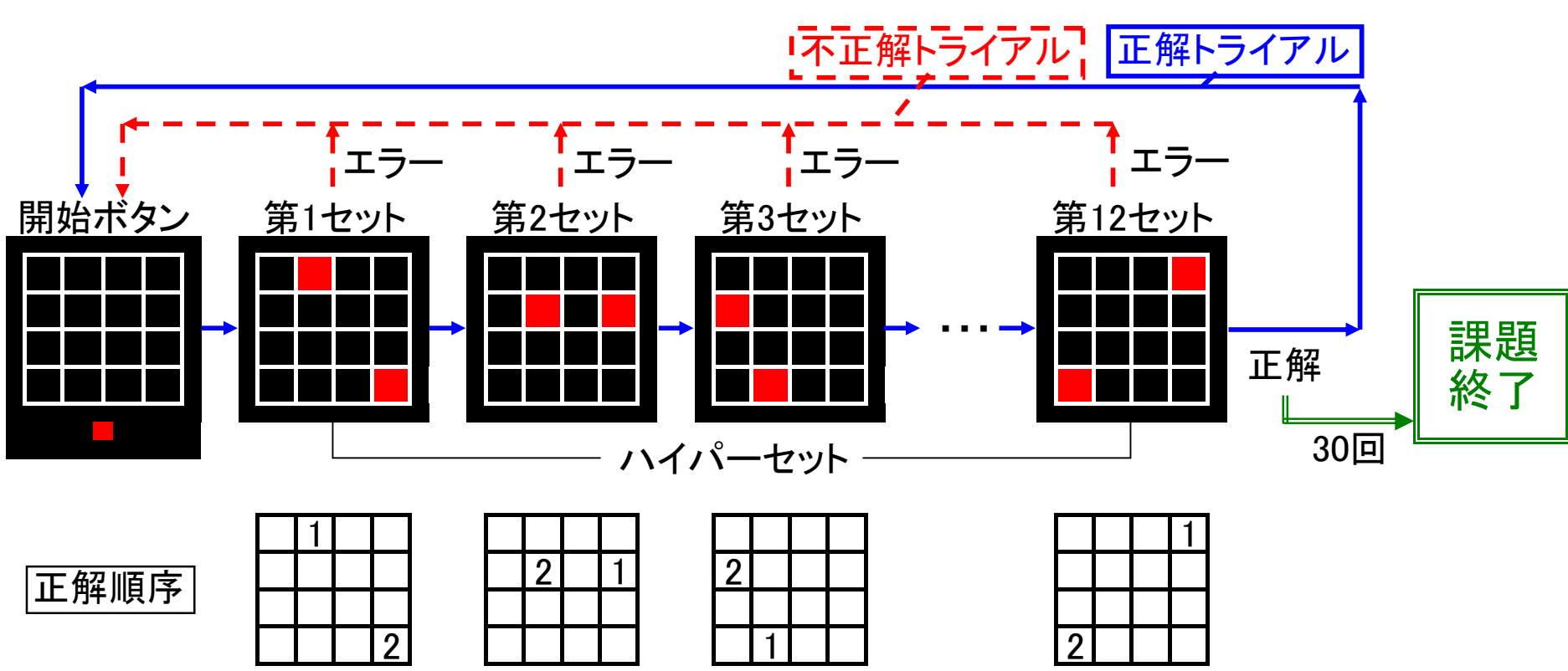
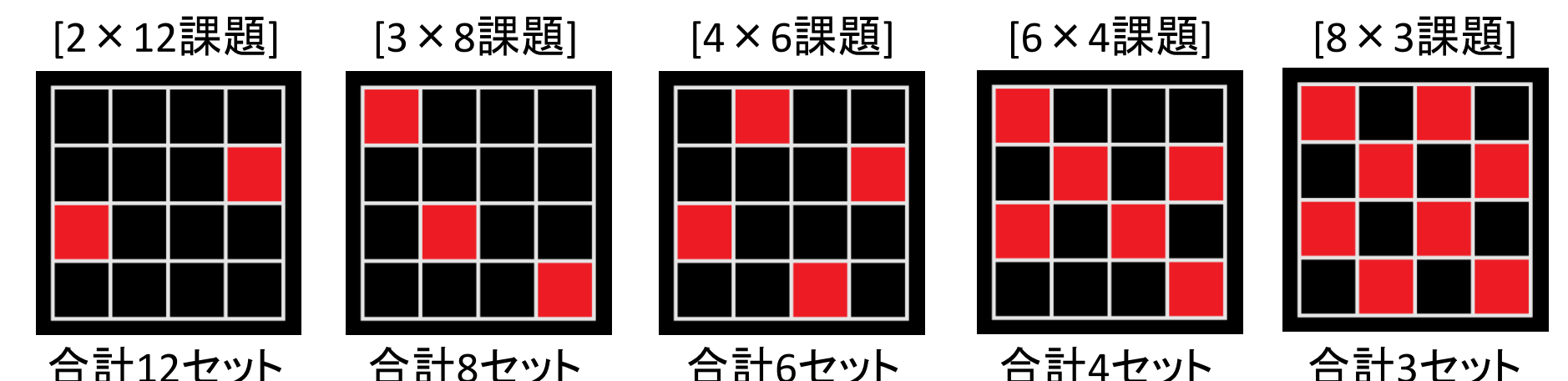


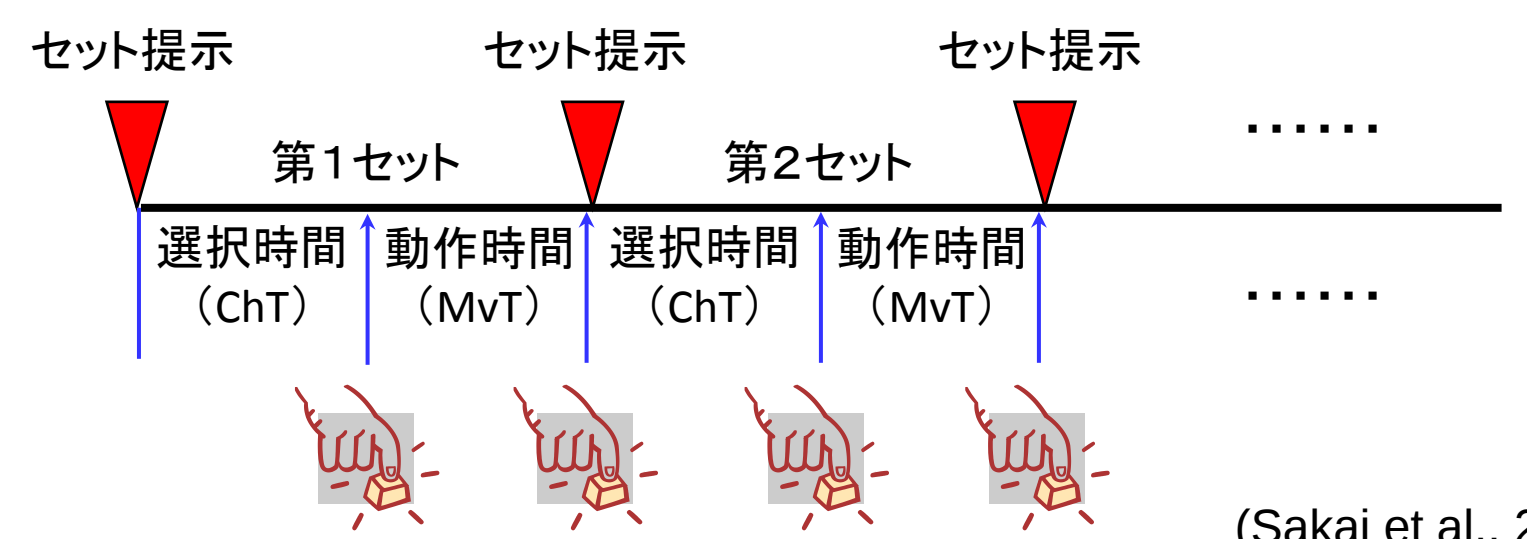
図1. [2 × 12]課題の手続き(Hikosaka et al.(1999)を一部改変)

正しいボタン押し順序を試行錯誤により見つけて学習する

・本実験に用いたボタン提示パターン



・選択時間 (Choice Time, ChT) と動作時間 (Movement Time, MvT)



(Sakai et al., 2003)

《学習・記憶の心理学的性質》

【結果1 - 1: 学習曲線】

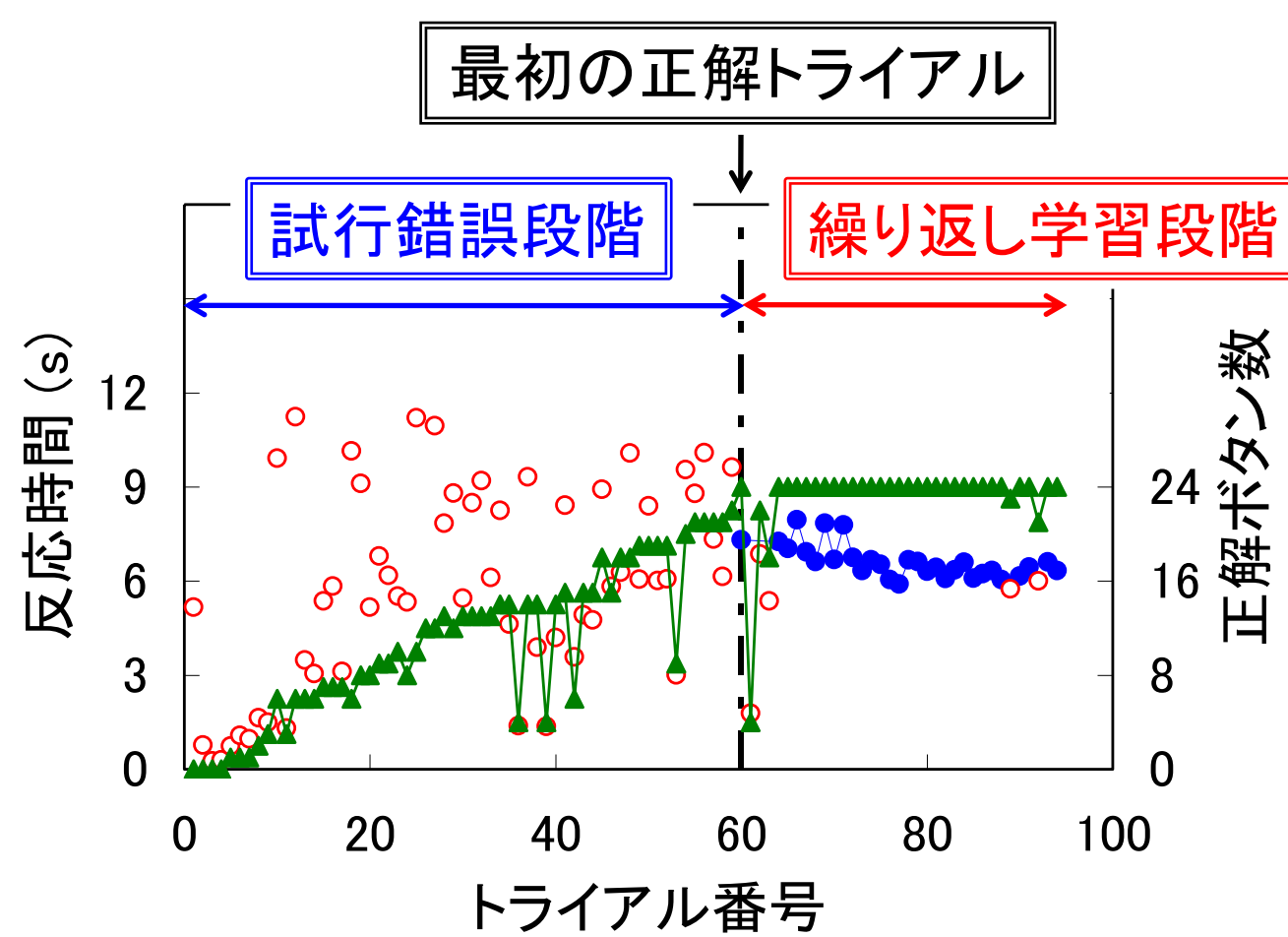
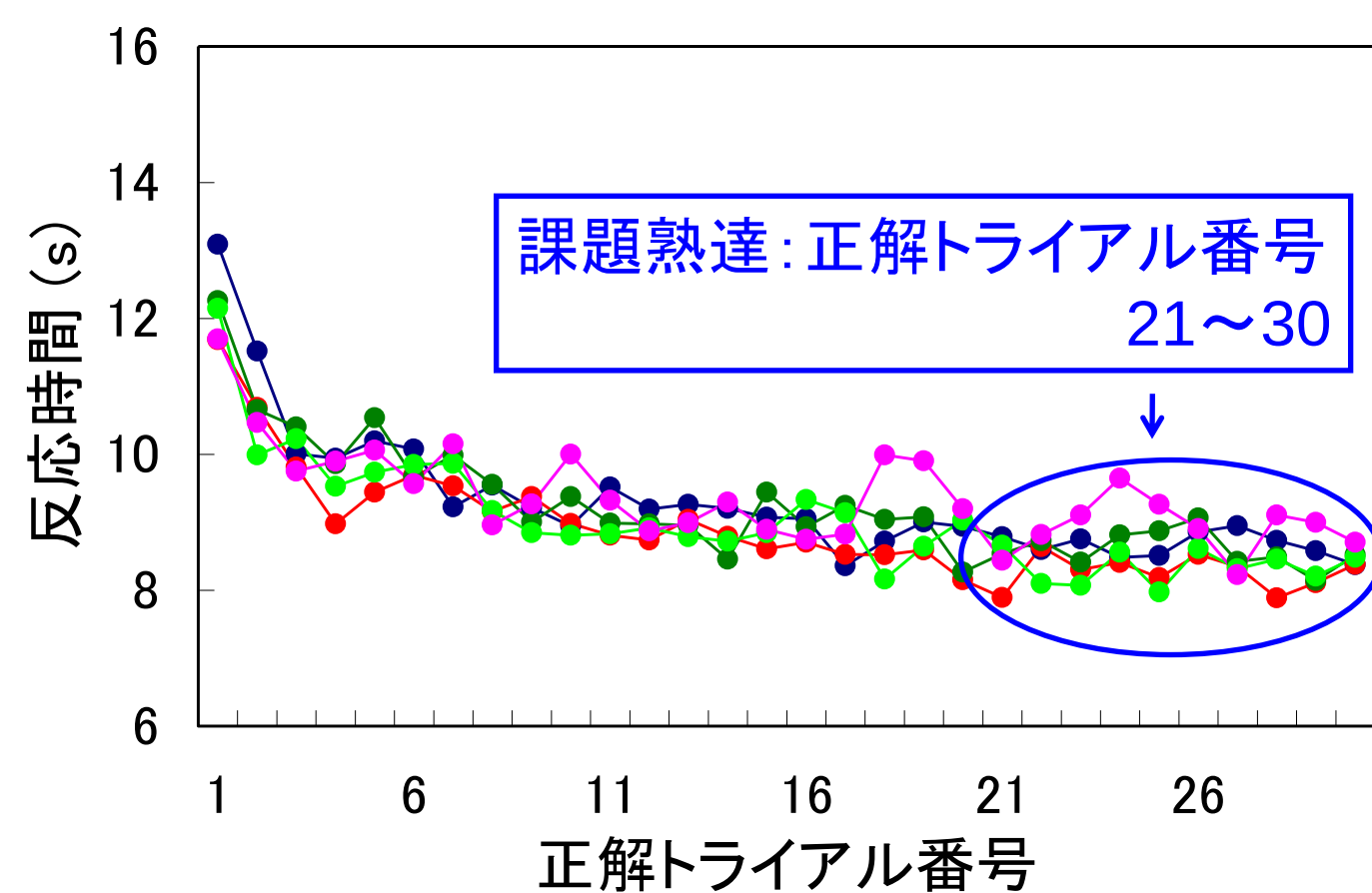


図2. [6 × 4]課題における学習曲線(実験協力者S.S.)

【結果1 - 2: 学習成績】



●: [2 × 12]課題, ●: [3 × 8]課題, ●: [4 × 6]課題, ●: [6 × 4]課題, ●: [8 × 3]課題

図3. 反応時間の推移

【結果1 - 3: 学習成績】

表1. 学習成績の内訳

課題	[2 × 12]	[3 × 8]	[4 × 6]	[6 × 4]	[8 × 3]
試行錯誤段階に要したトライアル数(1)	16.8	29.8	38.5	65.2	87.8
期待値(2)	7	13	19	31	43
比率: (1) / (2)	2.39	2.29	2.02	2.10	2.04
繰り返し学習段階のエラー数	19.3	18.7	17.2	18.1	18.6
総トライアル数	66.1	78.5	83.7	113.3	136.4
課題熟達後のRT (s)	8.665	8.173	8.504	8.268	8.720

試行錯誤 / 期待値, 繰り返し学習段階のエラー数, 課題熟達後の反応時間について課題間に有意差なし

【考察1】

- ・先行研究(坂田・森田, 2007)ではボタン提示パターンにより学習成績に差がみられたが、今回は違いがみられない
 - － 実験自体の問題
 - ボタン押し行程数の増加の影響(繰り返し学習回数の不足など)
 - － 実験のやり方の問題
 - 学習の干渉の影響

《手続き記憶の脳内表象》

【チャンクの考え方】

- ・チャンク: 1つのまとまった単位として記憶される項目のこと
- ・今回の課題ではどう考えるか？
 - － セット間にあるチャンク
 - 選択時間が長い部分をチャンクの切れ目とする(Sakai et al., 2003)
 - － セット内にあるチャンク
 - 動作時間が長い部分をチャンクの切れ目とする

【結果2 - 1: 選択時間と動作時間】

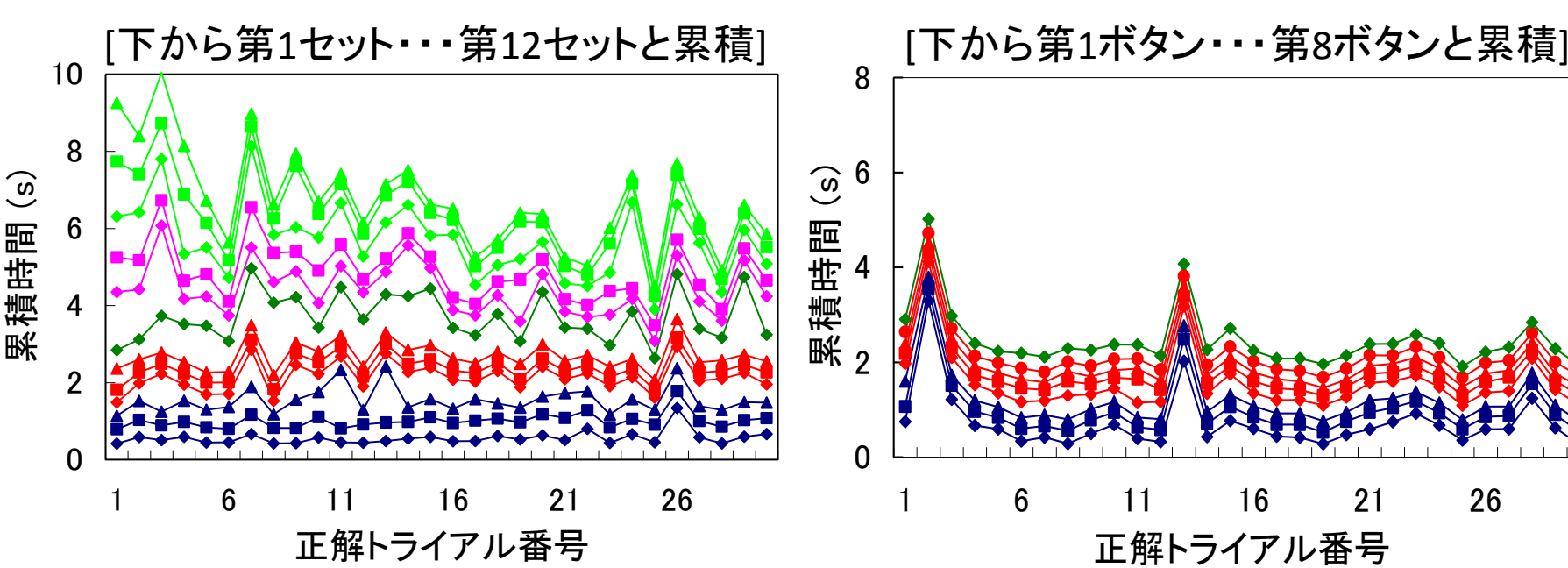


図4. [2 × 12]課題の選択時間と動作時間(実験協力者N.L.)

セット間チャンク

セット内チャンク

【結果2 - 2: チャンク数】

表2. セット間チャンク数(単位: 個)

課題	[2 × 12]	[3 × 8]	[4 × 6]	[6 × 4]	[8 × 3]
平均	5.90	4.85	4.35	3.80	3.00
セット数換算	2.03	1.65	1.38	1.05	1.00
ボタン数換算	4.06	4.95	5.52	6.30	8.00

表3. セット内チャンク数(単位: 個)

課題	[2 × 12]	[3 × 8]	[4 × 6]	[6 × 4]	[8 × 3]
平均	(1.0)	(1.0)	(1.0)	1.54	2.19
ボタン数換算	-	-	-	3.90	3.65

【結果2 - 3: セット間チャンク】

表4. 選択時間と動作時間の内訳(単位: ms)

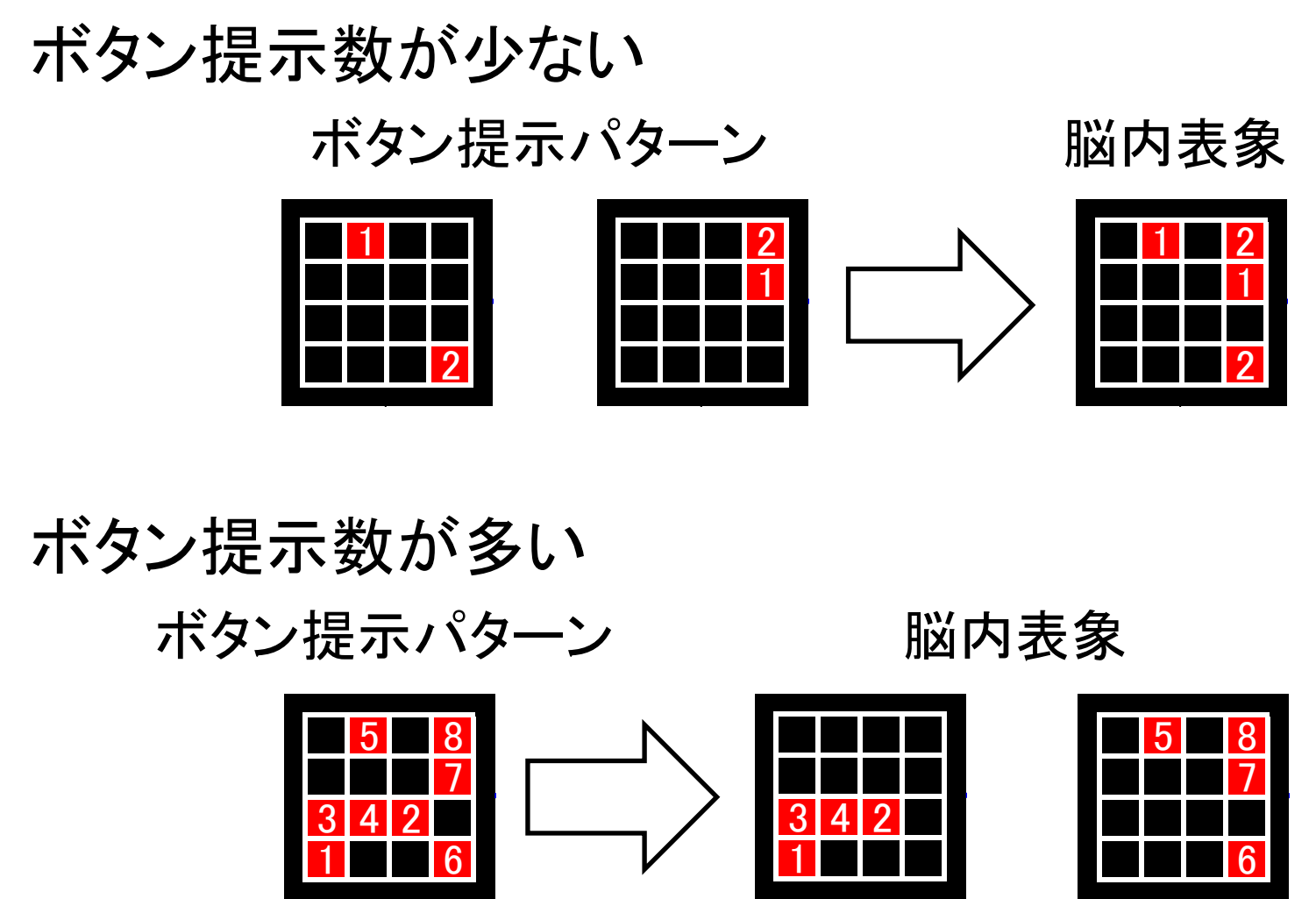
課題	[2 × 12]	[3 × 8]	[4 × 6]	[6 × 4]	[8 × 3]
ChT	460	515	652	769	859
MvT	263	253	255	260	293
L-ChT	583	605	786	810	910
S-ChT	360	366	493	469	-
RT	8665	8173	8504	8268	8720

L-ChT: チャンクの先頭と判断したChT
S-ChT: それ以外のChT

【考察2 - 1】

- ・ボタン4～5個を1チャンクとして表現される
 - － セット間チャンク
 - ボタン提示数が少ない場合はボタンをおおよそ5程度まとめる
 - － セット内チャンク
 - ボタン提示数が多い場合はボタンをおおよそ4程度にまとめる

【考察2 - 2】



【結論】

- ・視覚運動性手続きを学習・記憶するときにはボタン提示パターンにかかわらずチャンクが形成される傾向にある
- ・チャンクの形成には以下の特徴がある
 - － 1セット当たりのボタン提示数が少ないとセット間でチャンクが形成される
 - － 1セット当たりのボタン提示数が多いとセット内でチャンクが形成される
 - － 1チャンクにまとめられるボタン数は4～5個程度である
- ・学習成績および形成されるチャンク数から、効率のよいボタン押しを導くにはボタン提示数を3～4個程度にすればよい

【実験環境・実験デザイン】

- ・ディスプレイアームを用いて設置し、ディスプレイと実験協力の対する角度は自由に設定できるようにした
- ・ディスプレイの下端が床から50cm程度となるように調整した
- ・実験協力者は椅子に座り、実験を行いやすい姿勢で行った
- ・実験はついたてのある簡易室で行った



- ・課題ごとに練習1ゲーム、本実験1ゲーム
 - － 課題終了ごとにわずかな休憩を入れた
- ・測定項目
 - － 課題終了(正解トライアル30回)までのトライアル数(単位: 回)
 - － ボタン押し反応時間(単位: ms)
- ・教示内容
 - － 利き手の人差し指で押すように教示
 - － できるだけ速く正確に押すように教示
- ・実験協力者
 - － 人数: 20名(男性15名, 女性5名)
 - － 18～38歳(平均22.0歳)