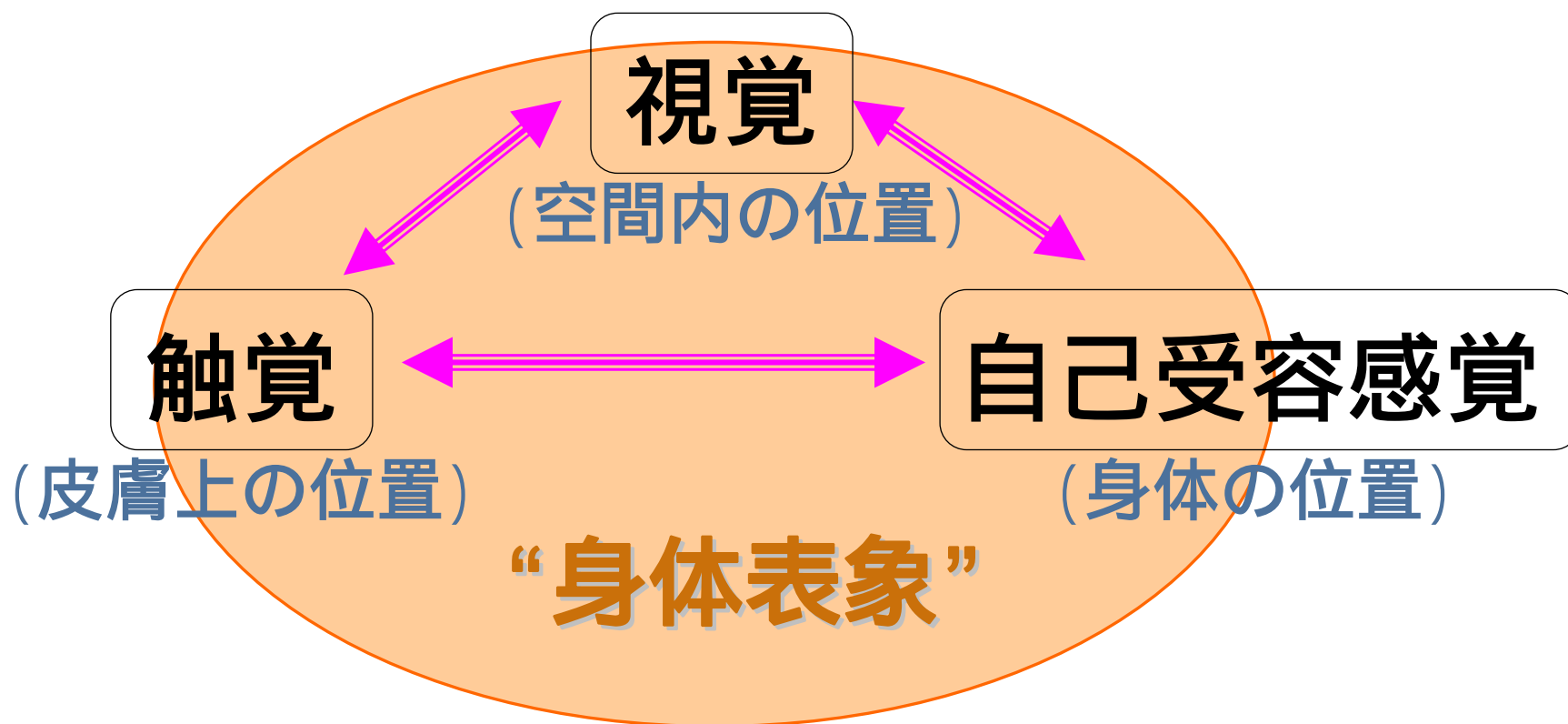


ディスプレイ上の 視覚刺激と触覚の間に生じる 相互作用について

首都大学東京
五十嵐 由夏

身体部分の定位に関わる感覚



“ゴムの手の錯覚”の検討

(Botvinic & Cohen, 1998)

■ 被験者

視触覚刺激の

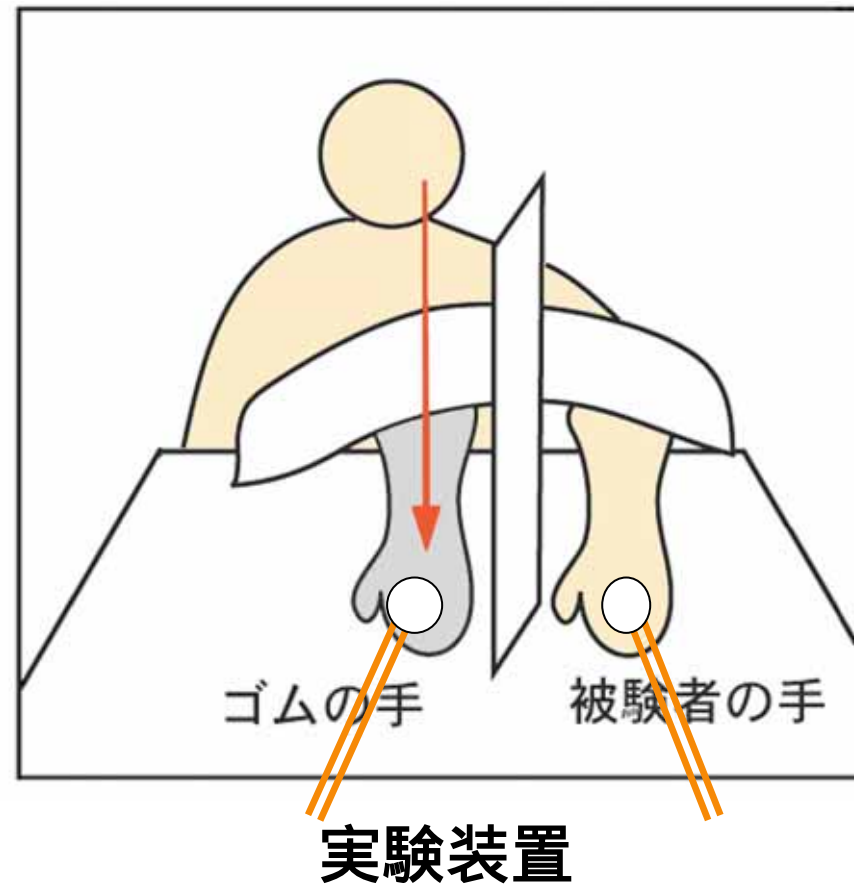
同期・非同期条件に

11名ずつ

■ 課題

ふでが(ゴムの手を)叩
いている様子を、3分
間見る

■ 実験終了後、9つの質 問に回答





Q3. ゴムの手に感触(*)

Q1. ゴムのふでが自分のふで(**)

Q7. ゴムの手が自分の手(**)

Q4. 自分の手が右に移動

Q2. 左手が2本

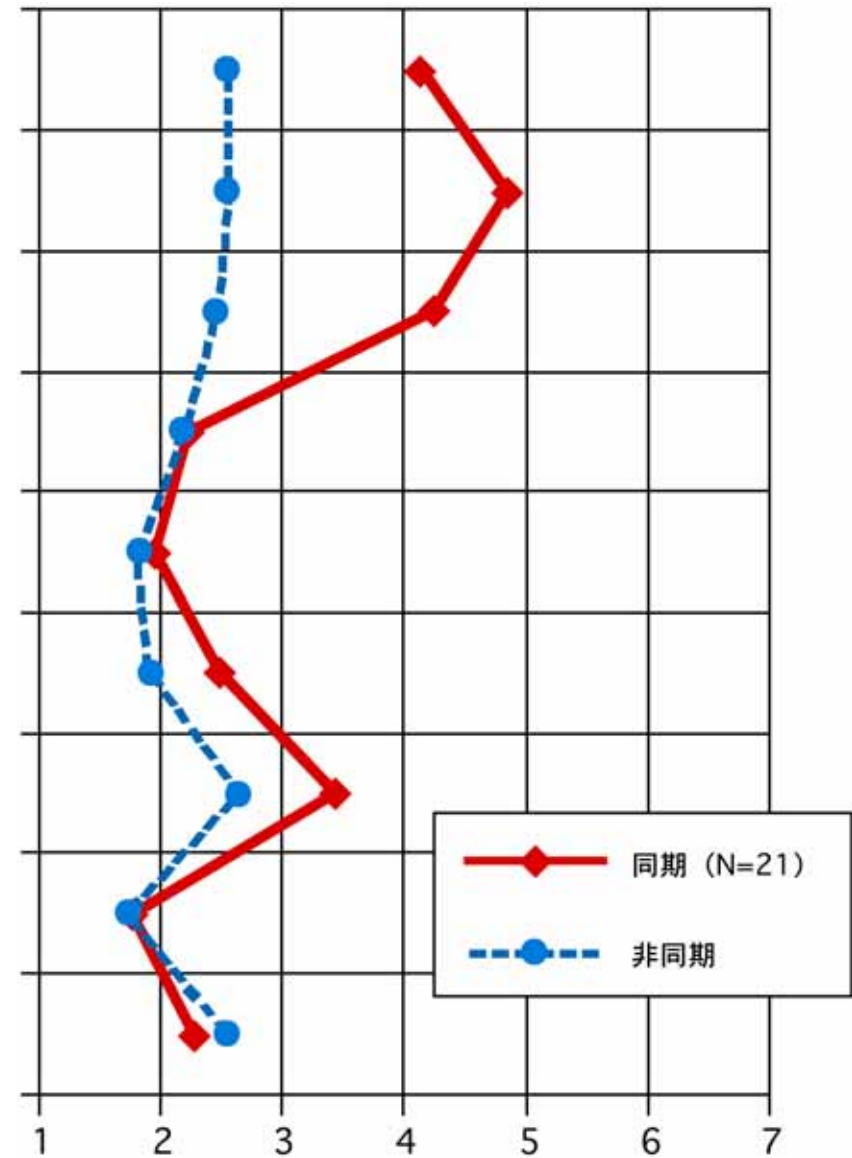
Q6. 2つの手の間に感触

Q5. 皮膚がゴムになった

Q8. 見ただ目で手が移動

Q9. 本当の手が無い

* < .05
** < .01

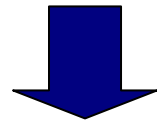


非常にあてはまらない

非常にあてはまる

考察

視覚刺激と触覚刺激が同期することで
ゴムの手が「自分の手」になったような感覚



身体表象は触覚・自己受容感覚・視覚情報の
統合・相互作用によって形成・更新される

身体表象は自分以外の対象にまで拡張されうる(空間知覚の視覚優位性)



様々な視覚刺激と触覚の相互作用

ゴムの手, 鏡の中の自分の手, モニター内の手,
手の影を見ることで触覚が影響を受ける

▶ 直接・間接的に関わらず“身体部分”を
見ることが、視触覚相互作用を生じさせる

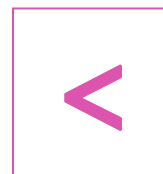
目的

さらに抽象的な“手の絵”でも触覚に影響を与える
か？

視触覚干渉課題

(Pavani et al. 2000)

( 振動の位置 : 妨害光の位置)



反応時間・エラー率

妨害光の干渉効果は、触覚との関連性により変化

不一致条件 - 一致条件 = 視触覚相互作用の強さ

実験1-1 ~ 上下方向の絵 ~

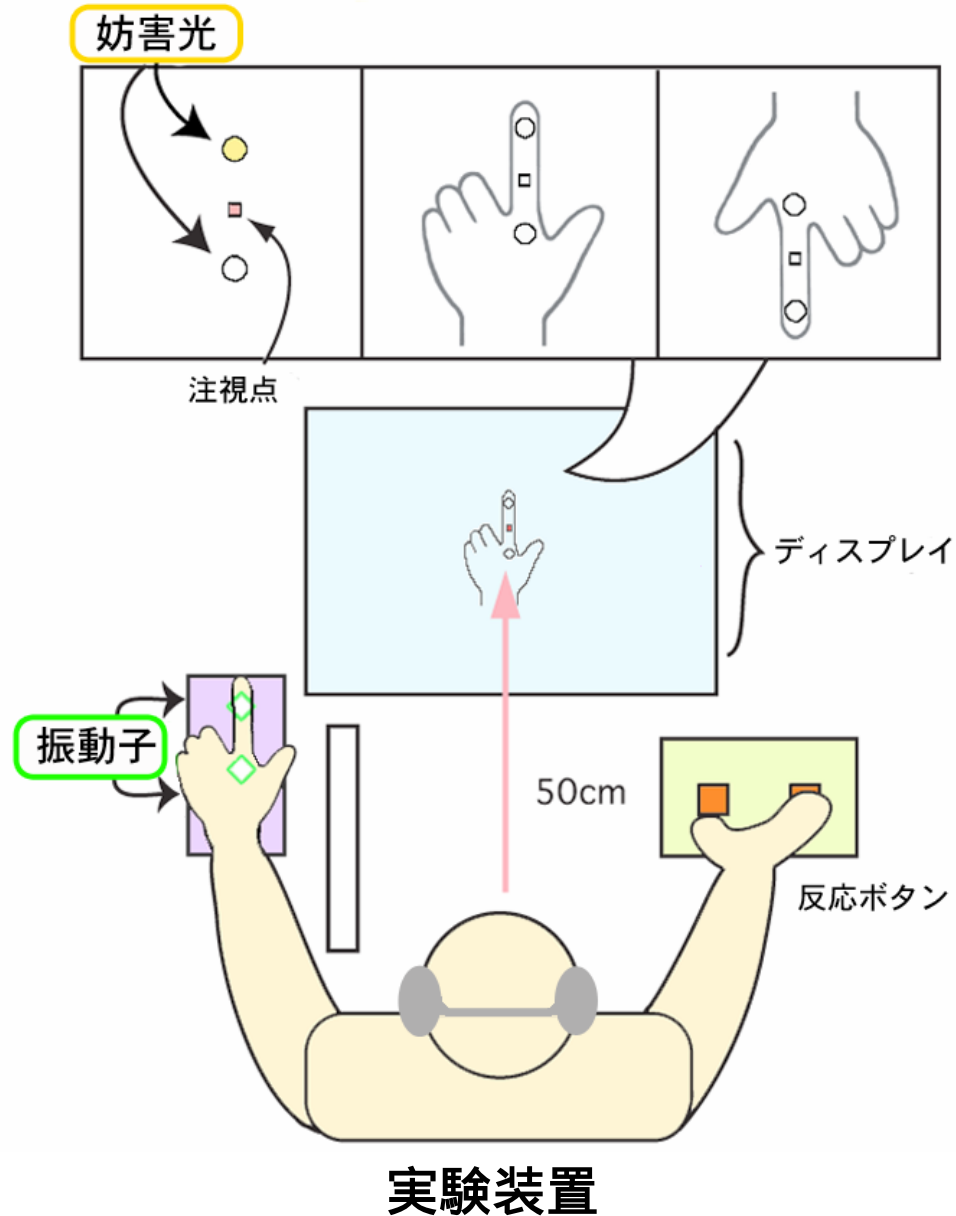
ディスプレイ上に妨害光 & 手の絵を呈示し
触覚弁別への干渉効果を検討

- 被験者

右利きの男女8名

- 課題

ディスプレイの注視点を見ながら、手の指先(上)と
付け根(下)の振動子のどちらが振動したかをできる
だけ速く正確に答える



■ 視覚刺激×3条件

手なし

正立の手の絵

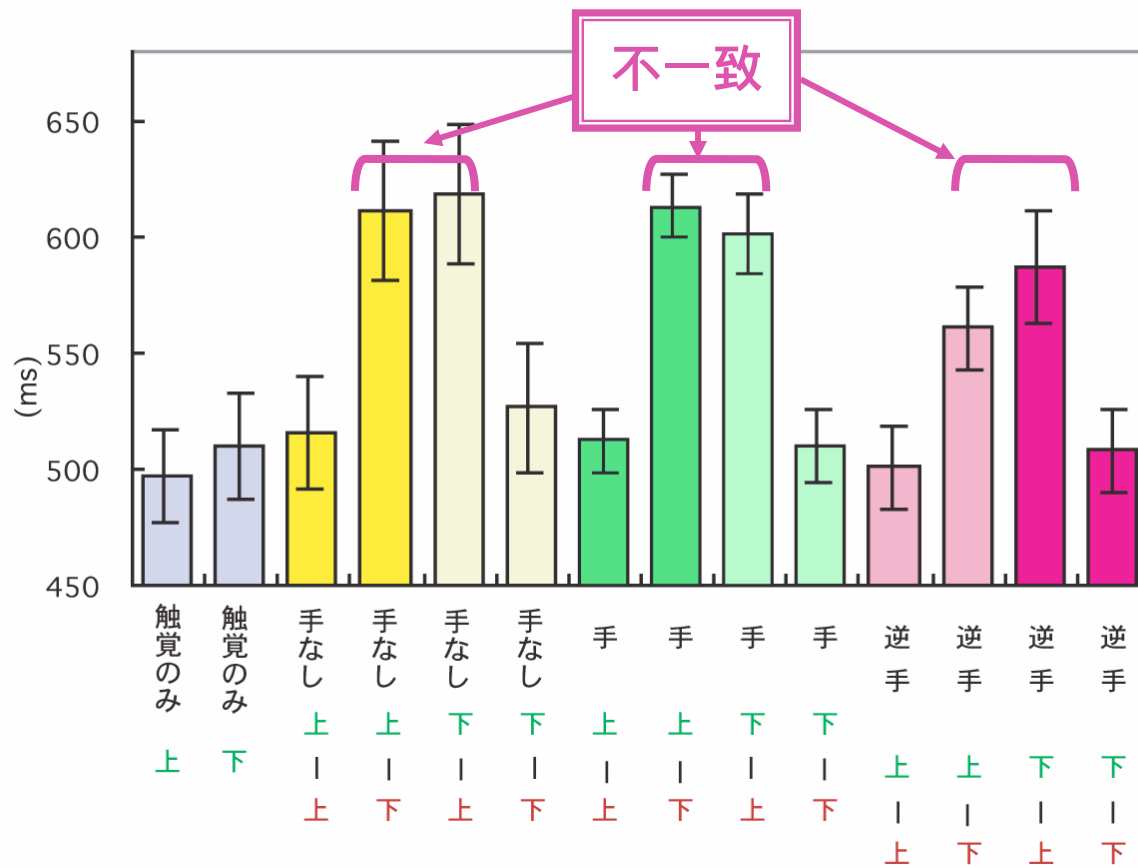
倒立の手の絵

...各200試行

被験者ごとにランダム
な順番で

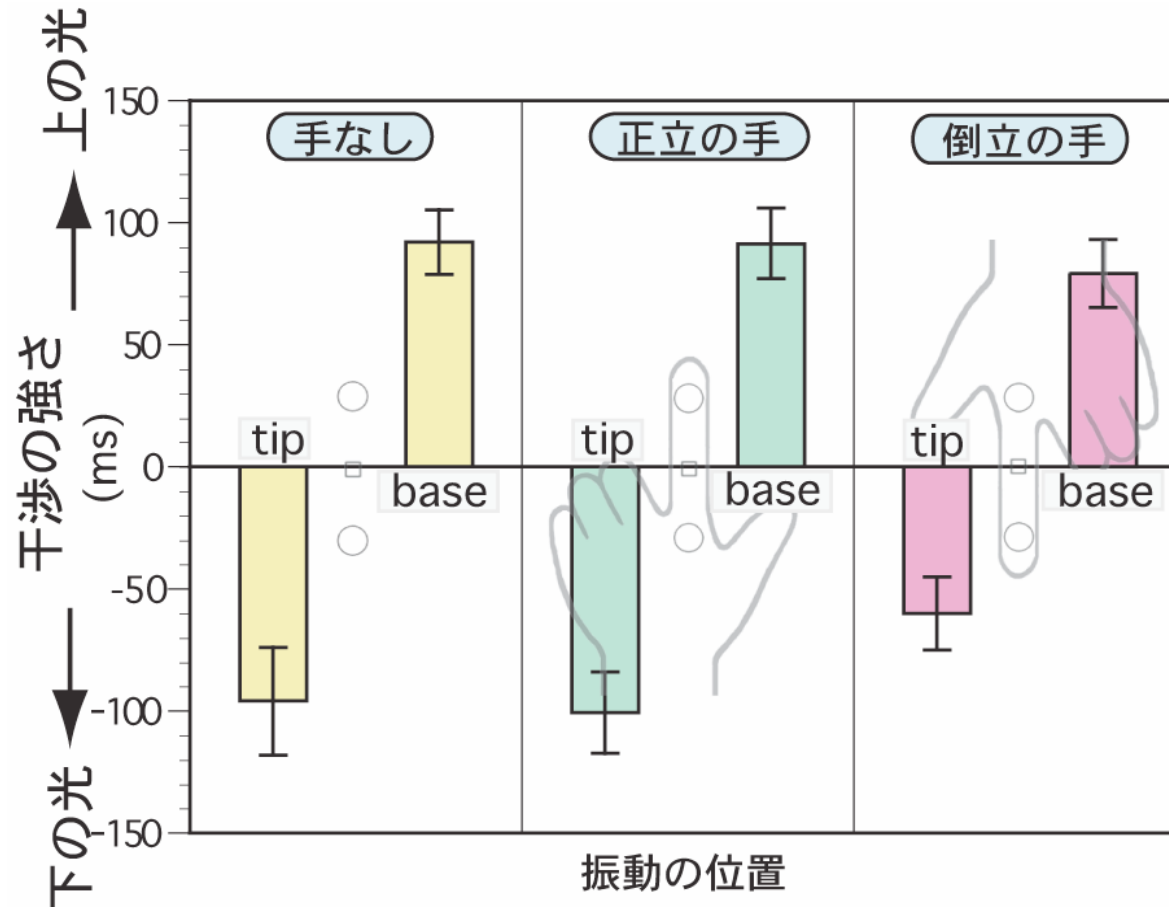
■ 視覚刺激は無視して 触覚弁別を行う

結果 ~ 各条件の反応時間 ~



触覚弁別における妨害光の干渉の強さ
 = 振動の位置(上下)ごとの上点滅時RT - 下点滅時RT

妨害光の干渉効果(視触覚相互作用)



位置が不一致な妨害光によって触覚弁別が阻害

実験1-1 考察

- ディスプレイ上の単純な妨害光でも、触覚弁別に影響を及ぼす
- 手の絵は視触覚相互作用には影響しない？

・妨害光のみで強い干渉効果(100ms)

・倒立の絵条件では干渉効果が小さくなる傾向

[$F(2, 30) = 2.96, p = .067$]



刺激間の空間的対応(上下と上下)による天井効果？

実験1-2 ~ 左右方向の絵 ~

視覚刺激を左右方向に呈示して空間的対応を抑えた状態で、再度手の絵の効果を検討

■ 被験者

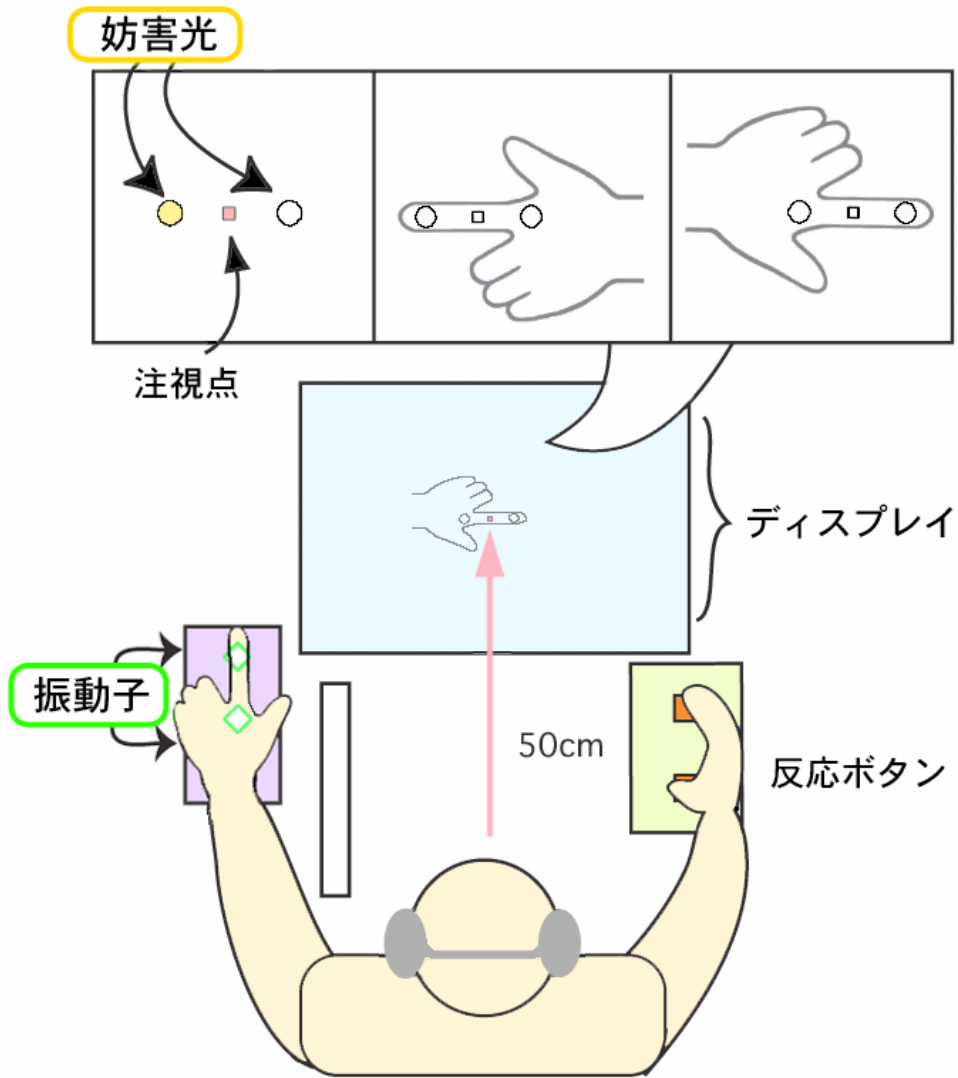
右利きの男女24名

[左手条件] 12名 左手で触覚弁別

[右手条件] 12名 右手で触覚弁別

■ 課題

実験1と同じ



[左手条件]

■ 視覚刺激×3条件

手なし

左向きの手絵

右向きの手絵

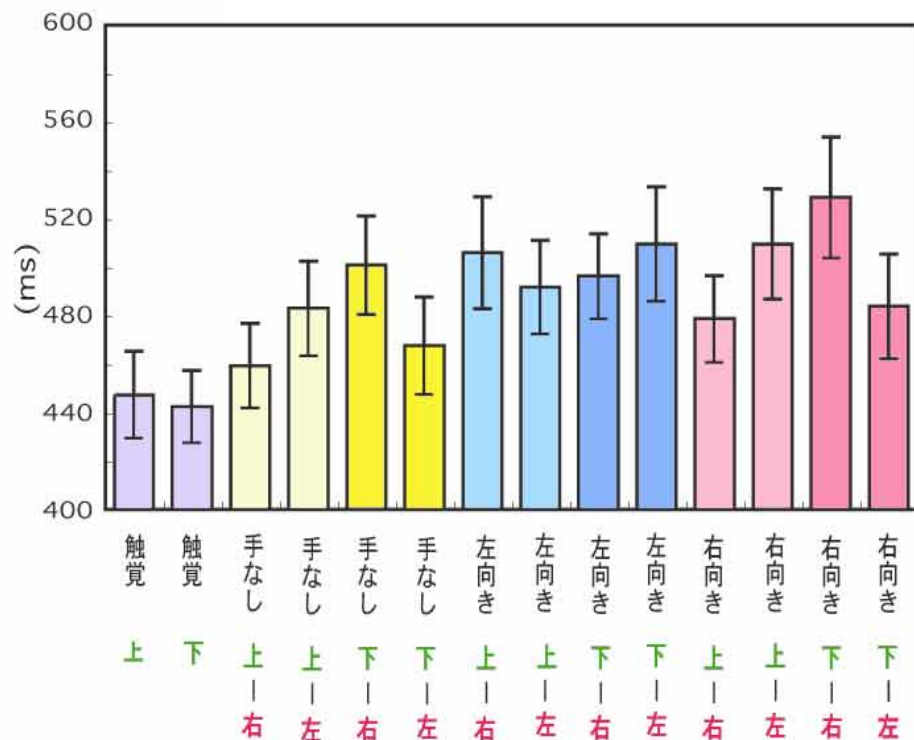
...各200試行

被験者ごとにランダム
な順番で

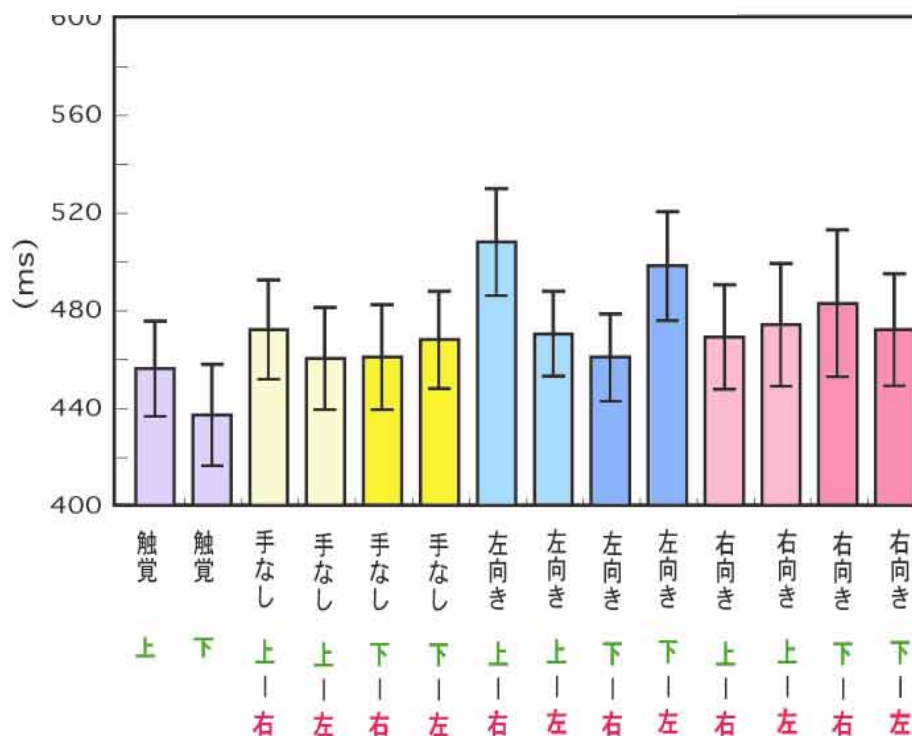
■ 視覚刺激は無視して
触覚弁別を行う

結果 ~ 各条件の反応時間 ~

[左手条件]

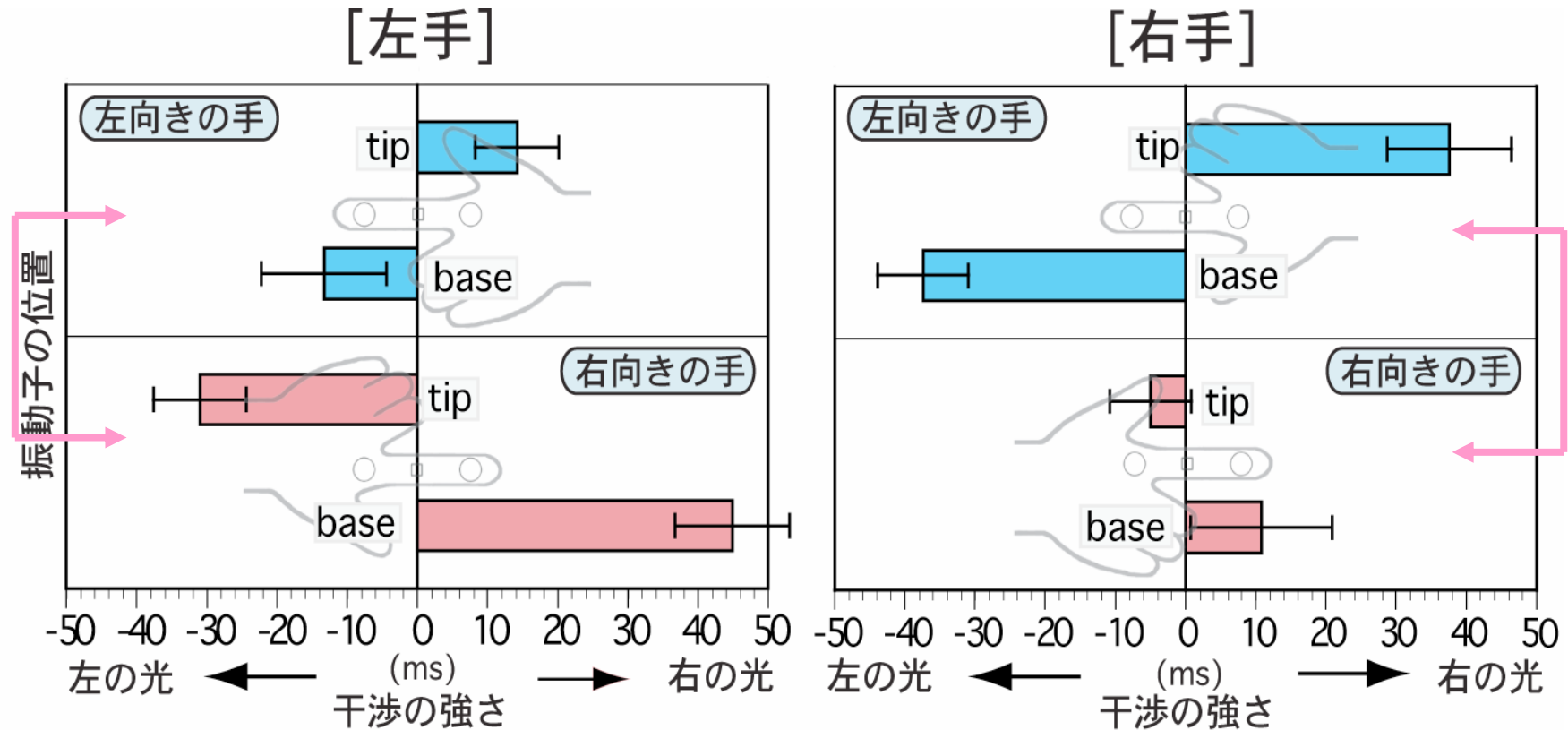


[右手条件]



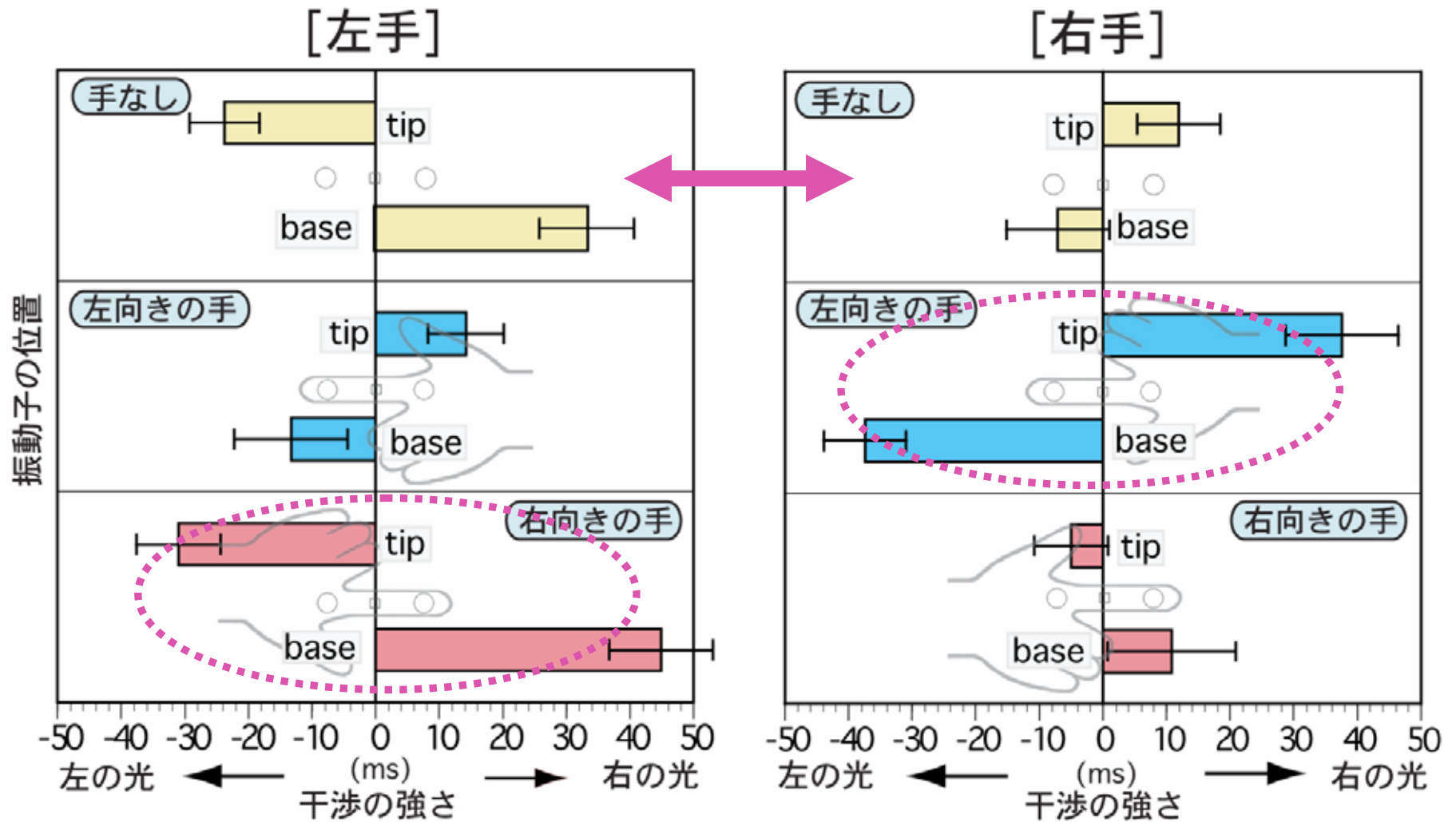
触覚弁別における妨害光の干渉の強さ
 = 振動の位置(上下)ごとの右点滅時RT - 左点滅時RT

～ 手の絵がある場合の視触覚相互作用 ～



- 指先の触覚弁別は、手の絵の付け根の光によって妨害
= 手の絵に沿って視触覚の対応が変化

～ 手の絵がない場合の視触覚相互作用 ～



左手と右手で視触覚対応は逆転(内向き方向)



実験1 考察

- “手の絵”は触覚に影響を与える
- 視触覚相互作用には、視覚情報・刺激間の空間的対応だけでなく、自己受容感覚(手の自然な姿勢)も関与する

それでは...

- 手の絵以外の視覚刺激でも、このような視触覚相互作用は生じるか？

実験2-1 ~文字の効果~

手を表す文字を呈示して手の絵の効果と比較

■ 被験者

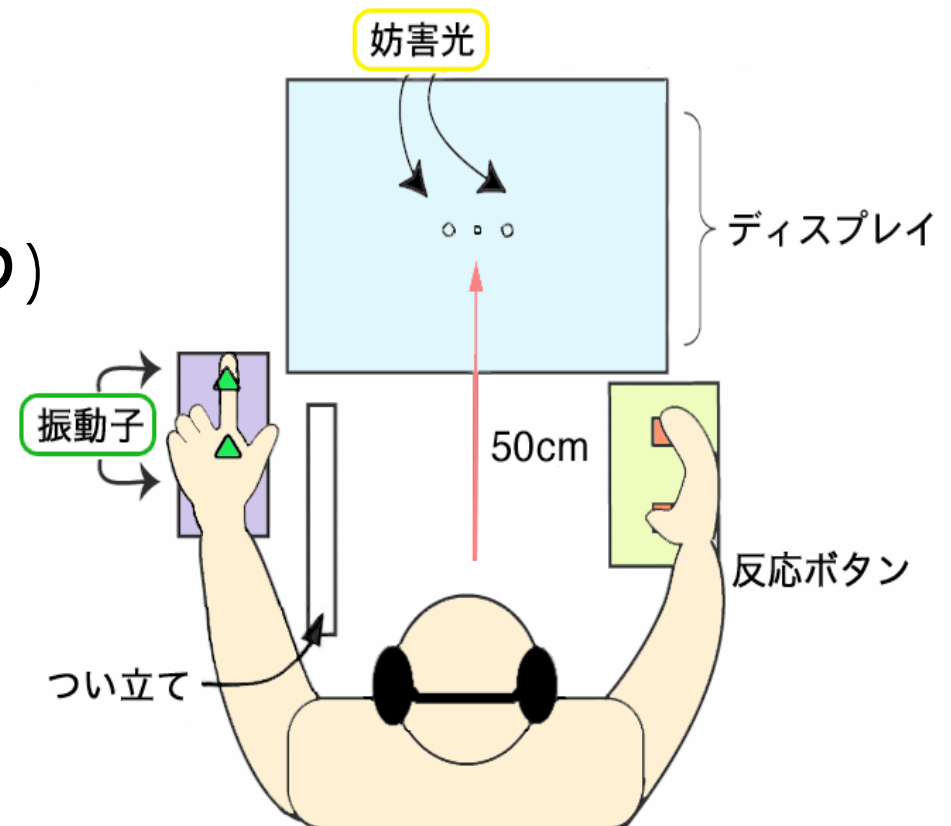
右利きの男女12名
(右手・左手条件に6名ずつ)

■ 実験装置

実験1-2と同じ
(*空間的対応を抑制)

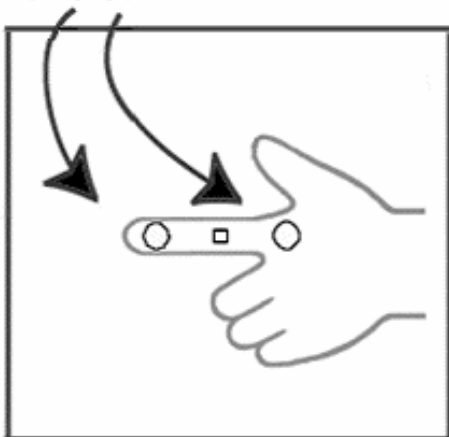
■ 課題

実験1と同じ

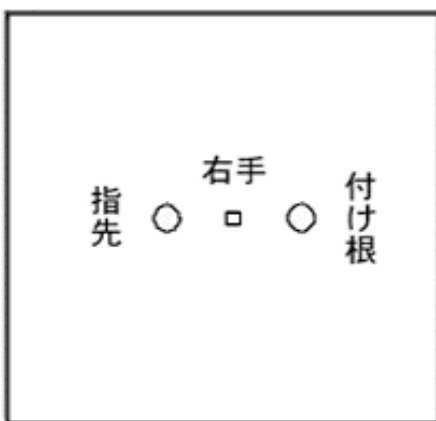


視覚刺激の種類 (* 横方向に提示)

妨害光



[手の絵条件]



[文字条件]

1) 画像の種類

: 手の絵 vs 文字

2) 刺激間の左右の手の対応

: 同じ vs 異なる

(例. 画像は右手, 触覚刺激は左手=異なる)

3) 画像の方向

: 内向き vs 外向き

■ 計8条件(2 × 2 × 2) × 100試行

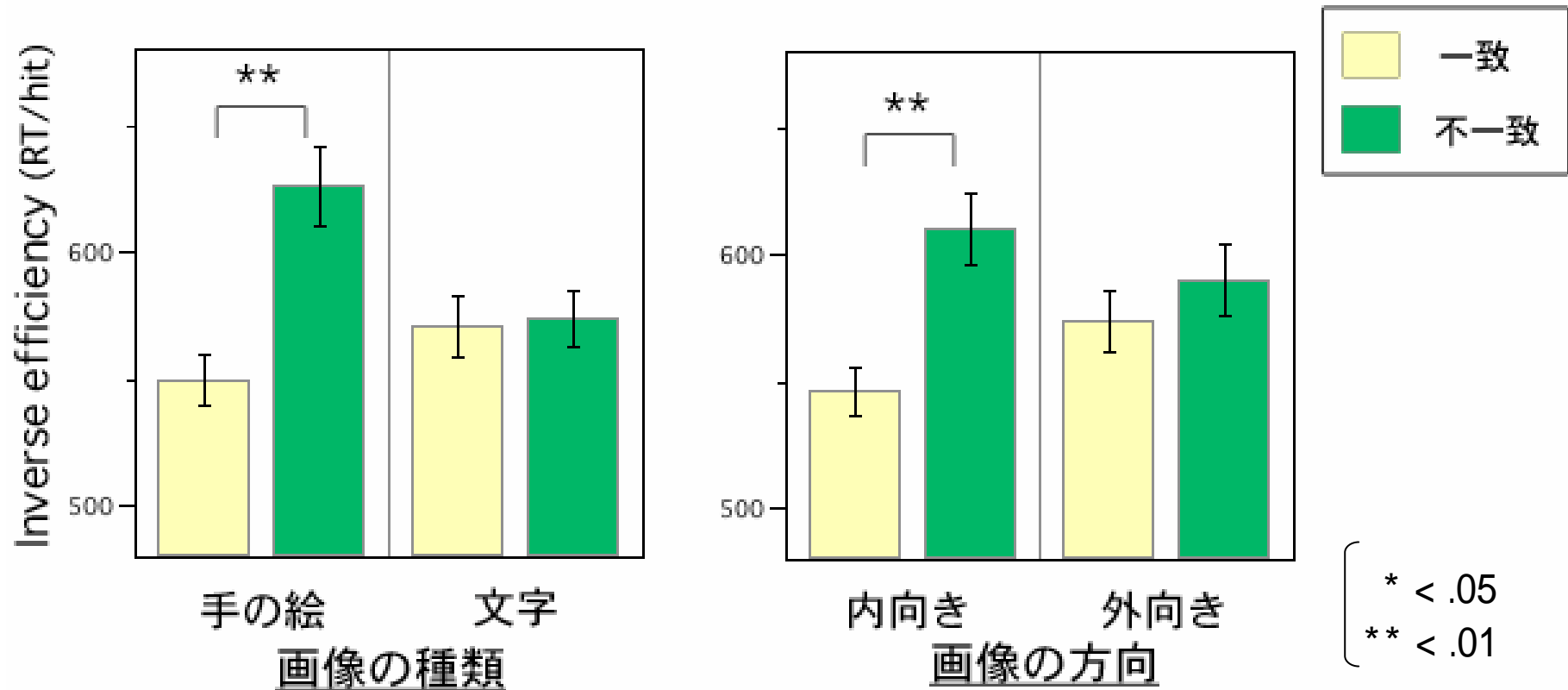
4) 視触覚間の位置の組み合わせ

一致 vs 不一致 で検討

(指先 × 指先) (指先 × 付け根)

結果 視触覚相互作用 (N=12)

縦軸: Inverse efficiency(IE) = 反応時間 / ヒット率

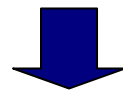


手の絵であること、内向きであることが視触覚相互作用に影響する

実験2-1 考察

手の絵と異なり、文字では視触覚相互作用に影響しない

自然な姿勢である内向きの対応は生じやすい
刺激間の左右の手の対応は相互作用に影響しない



“手”でなくても、方向の手がかりだけで視触覚相互作用が生じるのでは？

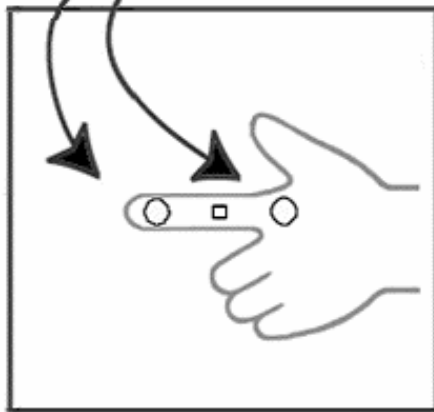
実験2-2 ~ 矢印の効果 ~

- 被験者

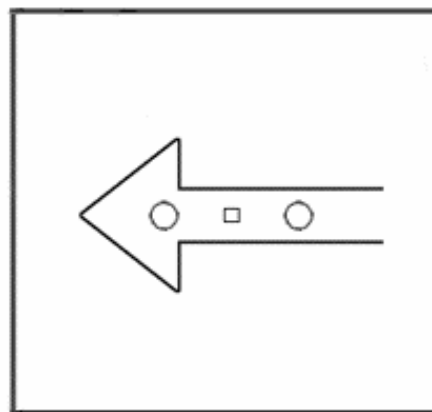
右利きの男女14名(右手・左手に7名ずつ)

- 視覚刺激

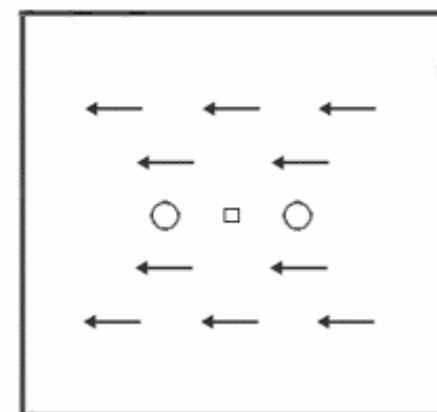
妨害光



[手の絵条件]



[大矢印条件]

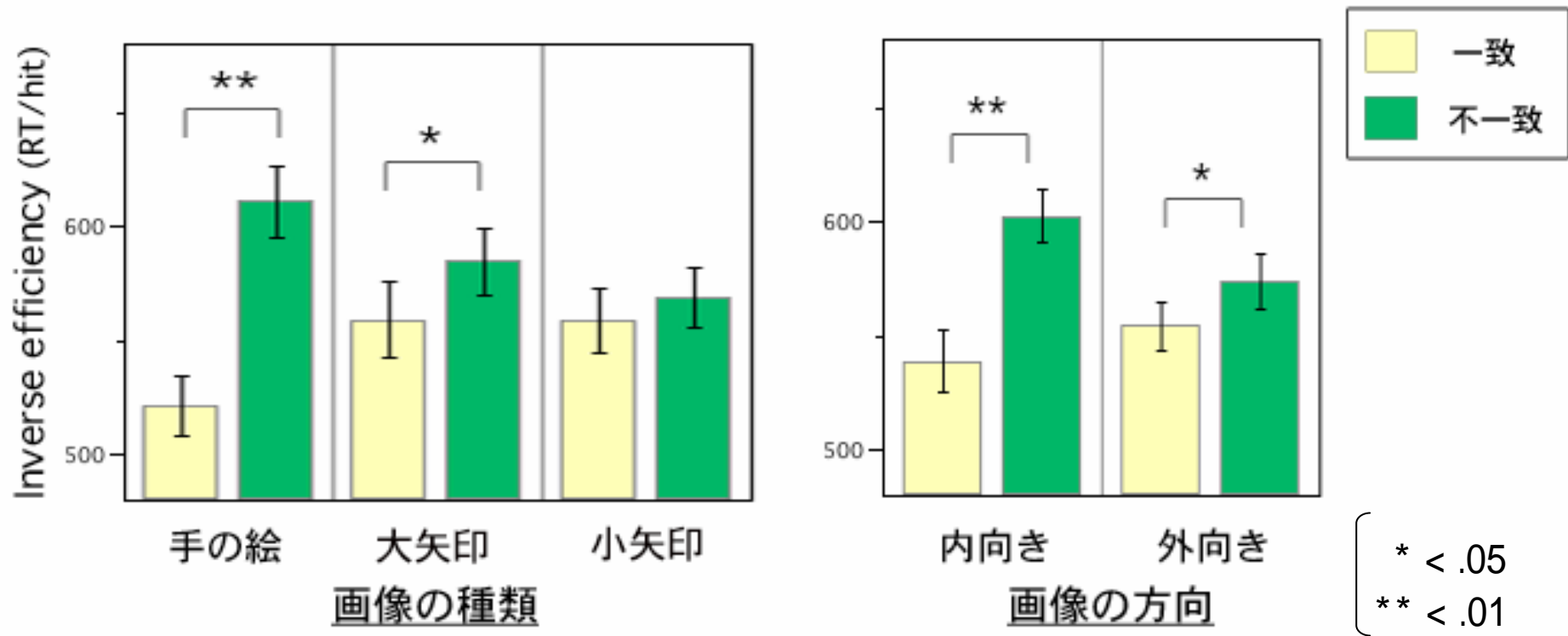


[小矢印条件]

- 画像の種類(3) × 画像の方向(2) = 計6条件

結果 画像と触覚の相互作用 (N=14)

縦軸: Inverse efficiency (IE) (反応時間 / ヒット率)



矢印では手の絵ほど強い効果は生じない

- 大矢印の効果 = 形状が手に似ているため？

まとめ

- 視覚的にも位置的にも異なる画像と触覚の間にも相互作用は生じる
- 視触覚相互作用には、刺激間の空間的關係や自己受容感覚も関わる
- 手を想起したり(文字)方向の手がかり(矢印)を与えただけでは、視触覚相互作用は生じない
 - “手を見る”こと特有の効果