

# ゲタル（GETALS）を履いた ときの動きのスポーツ科学的 検証結果

検証責任者：春日晃章（岐阜大学教授）

検証協力：岐阜県スポーツ科学センター



# GETALS動作分析①

【通常歩行】

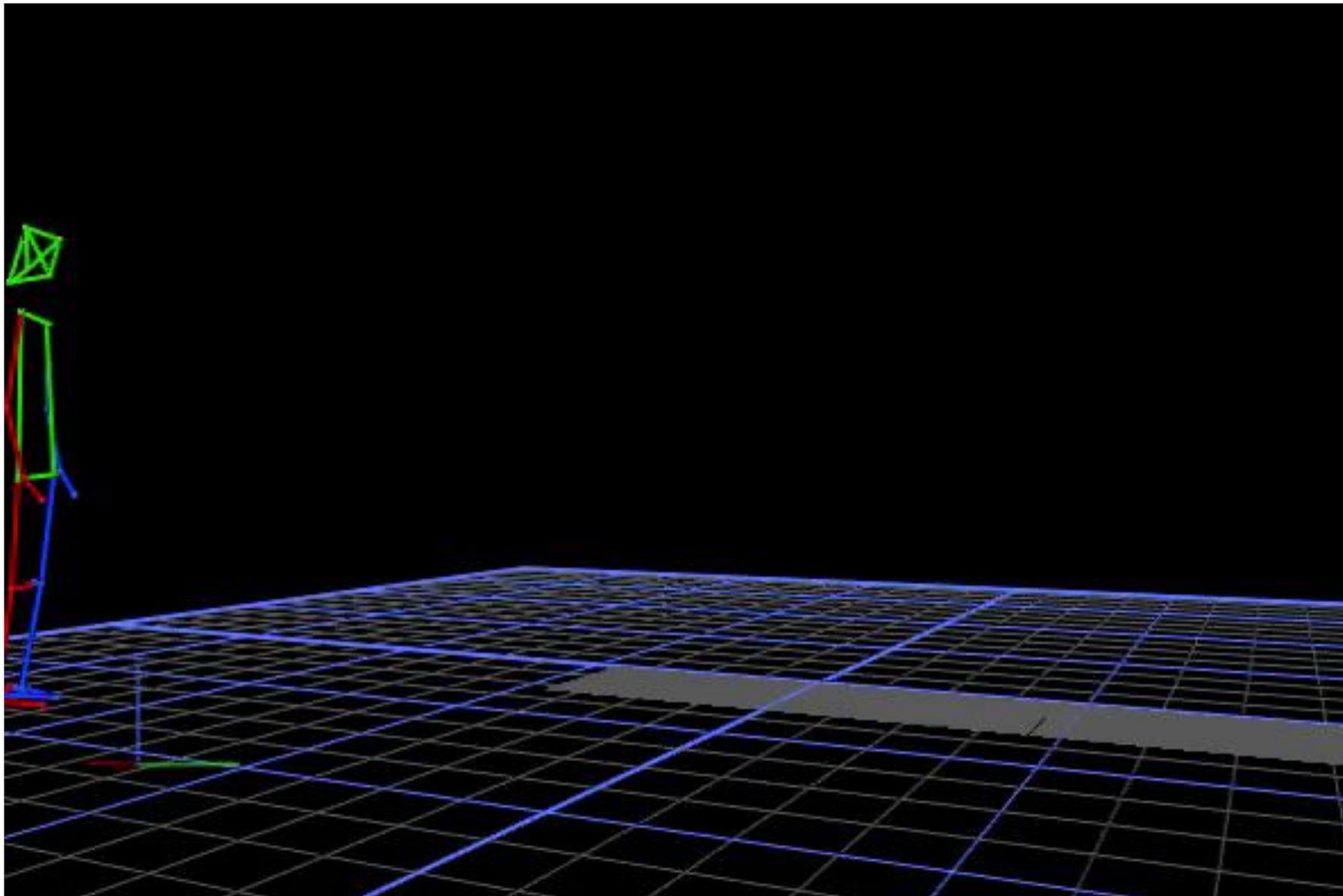
運動靴, クロックスとの違い

---

# 測定方法

- 被検者 : 8名
- 条件 : ゲタル  
クロックス  
運動靴
- 試技数 : 3条件 × 3試技 (計9試技)
- 計測機器 : VICONシステム (12台のMX-T40Sカメラ, 250 fps)  
: 多成分フォースプレート 2台 (250 fps)

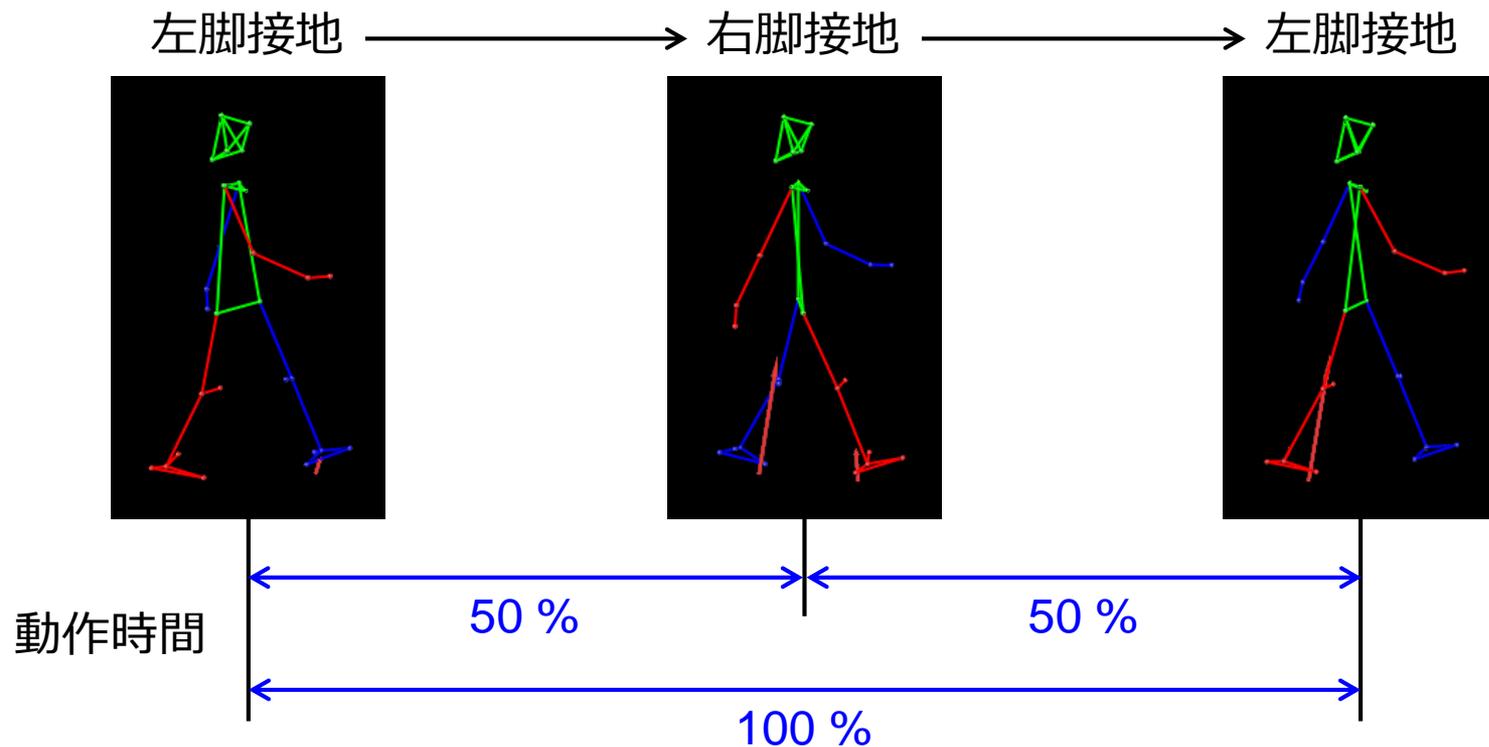




## ➤ フィルタ処理

Mcapデータ : 10Hzバターワースフィルタ

## ➤ 分析範囲

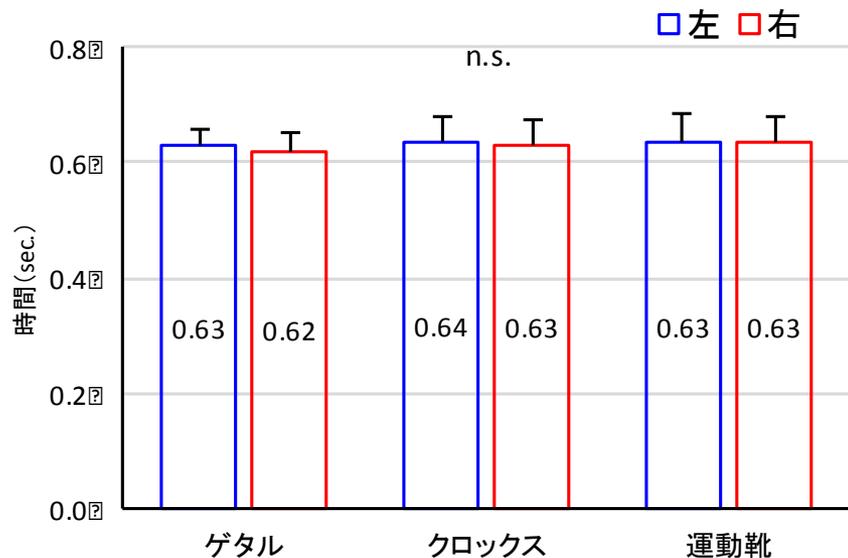


# 分析方法

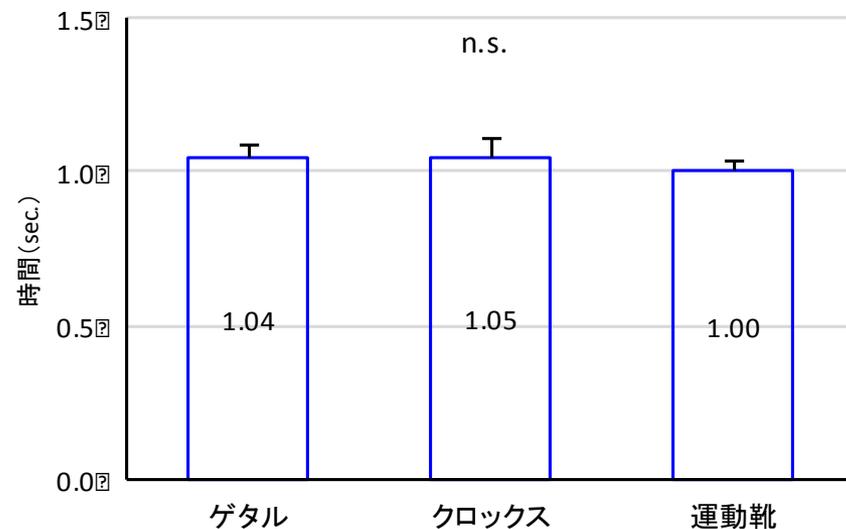
- 分析試技 : 各条件3試技の平均値
- 分析項目 : 動作時間、ストライド長  
前後および鉛直成分の床反力  
膝および足首の上下動  
体幹の傾き  
履物と踵部分の距離の変化
- 統計処理 : 1要因および2要因の分散分析  
その後の検定では t 検定を実施

# 結果 動作時間・ストライド長の比較

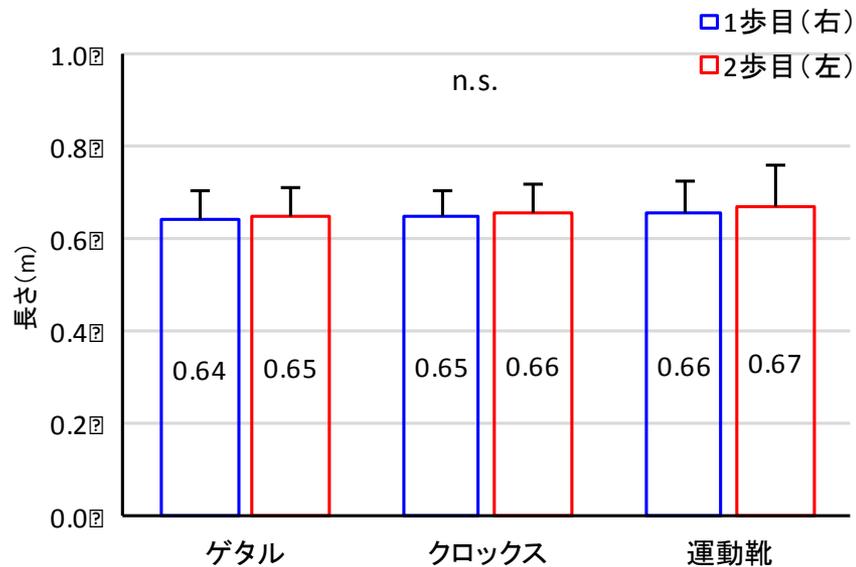
## 立脚期の時間



## 1サイクルの時間



## ストライド長

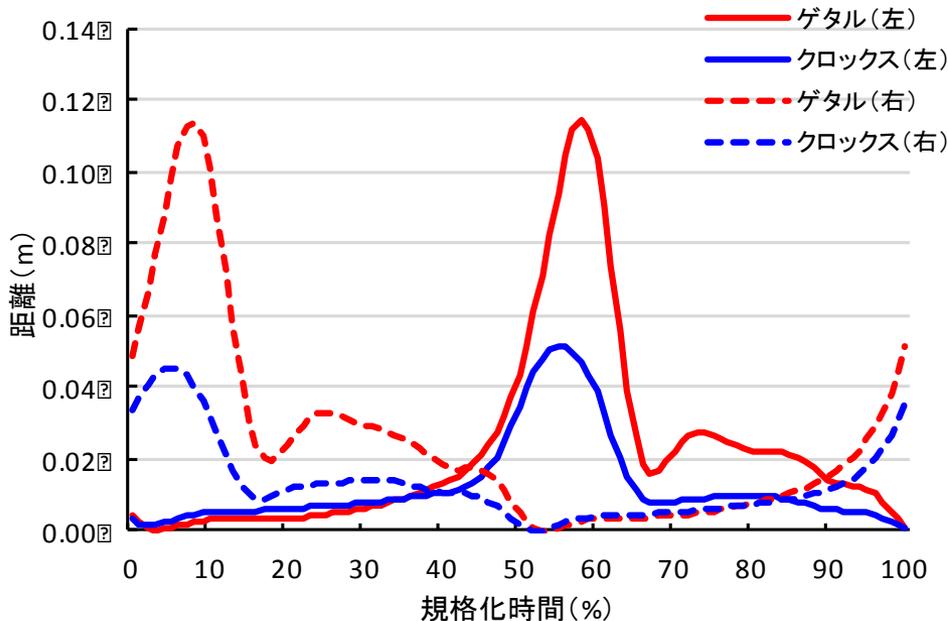


➤ 3項目全てにおいて条件間に有意差なし

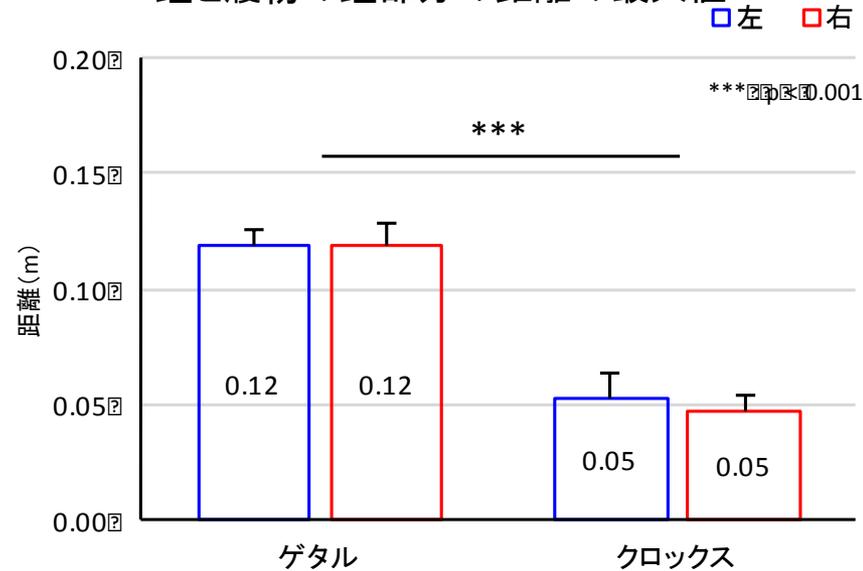
→ ゲタルにより歩行パフォーマンスが低下することはない

# 結果 踵と履物の踵部分の距離

踵と履物の踵部分の距離の経時的変化



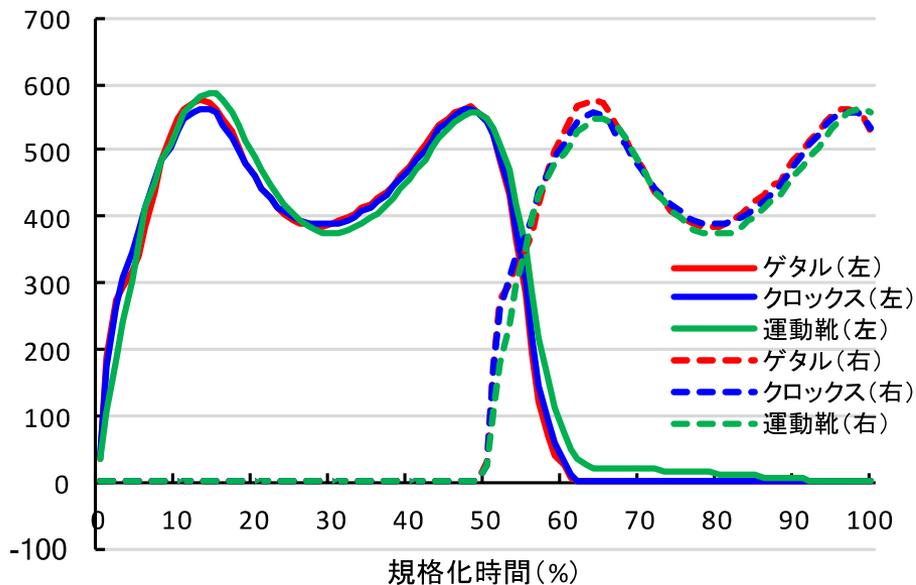
踵と履物の踵部分の距離の最大値



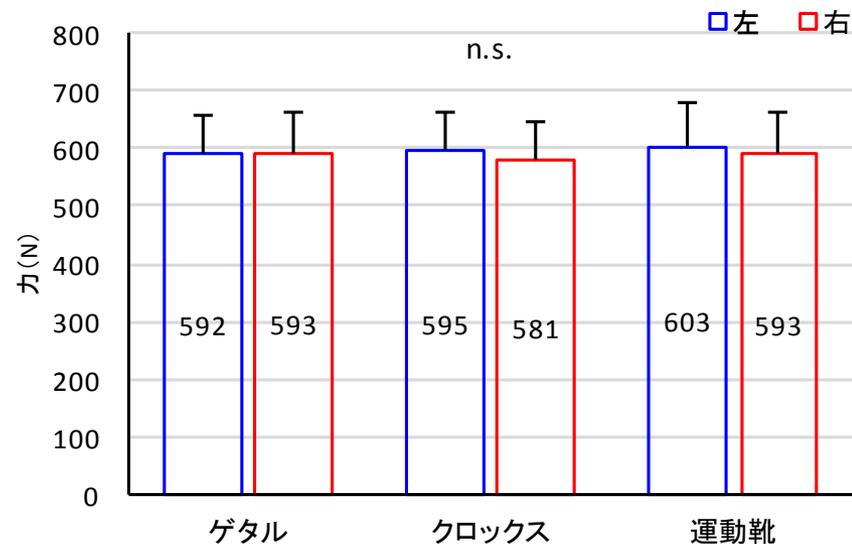
- ゲタルでの歩行がクロックスでの歩行よりも踵部分が履物から大きく離れる
- 両条件とも左右はない
  - 履物の形状が影響（クロックスの方が足部の可動域の制限が大きい）
  - **ゲタル着用は足首の柔軟性向上にも寄与する可能性大**

# 結果 鉛直成分の床反力

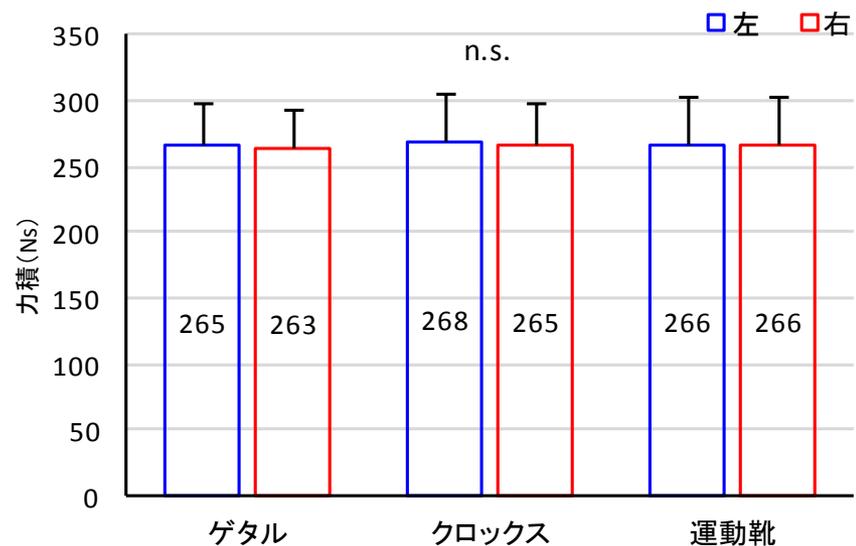
## 鉛直成分の床反力の経時的変化



## 鉛直成分の最大床反力



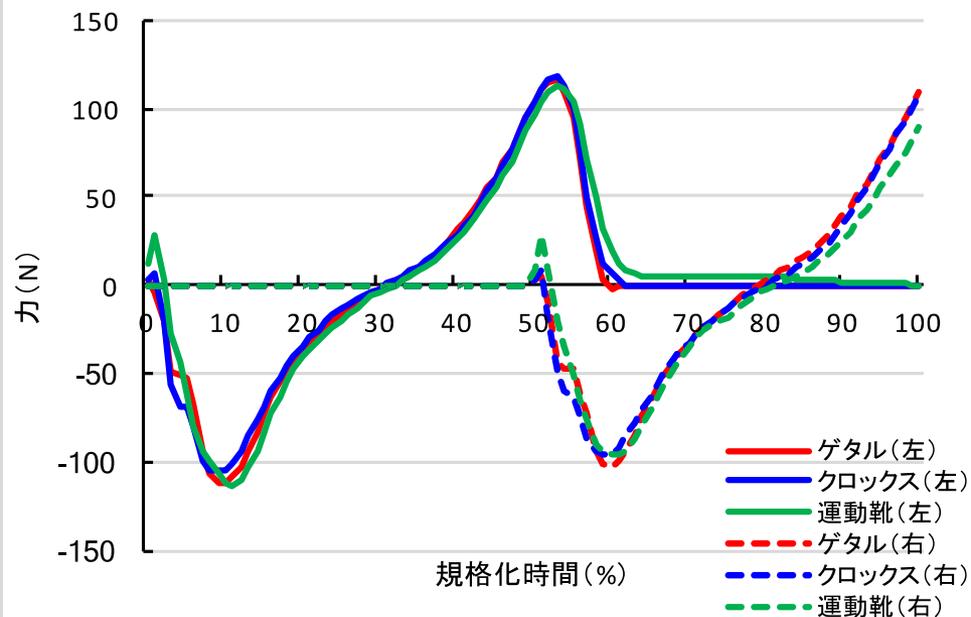
## 鉛直成分の力積



- 条件間で鉛直成分の床反力および力積に有意差なし
- **葛タルでも運動靴やクロックスと同様に、鉛直方向に地面を蹴れている**

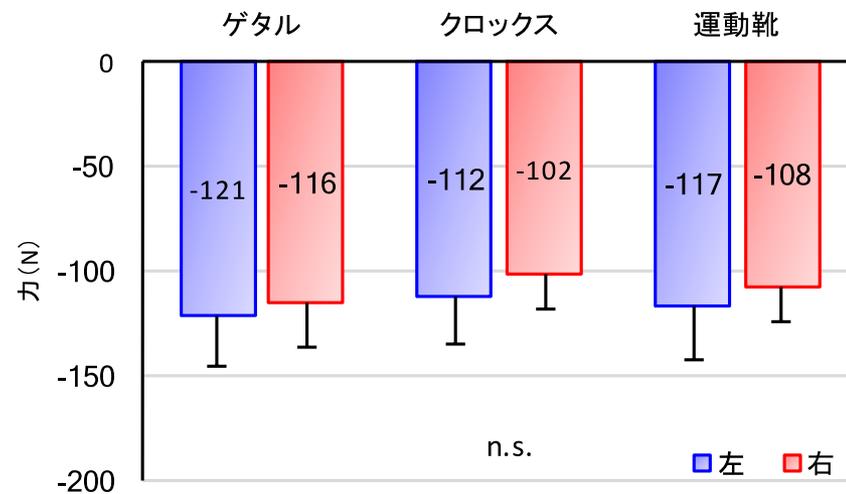
# 結果 前後成分の床反力

## 前後成分の床反力の経時的変化

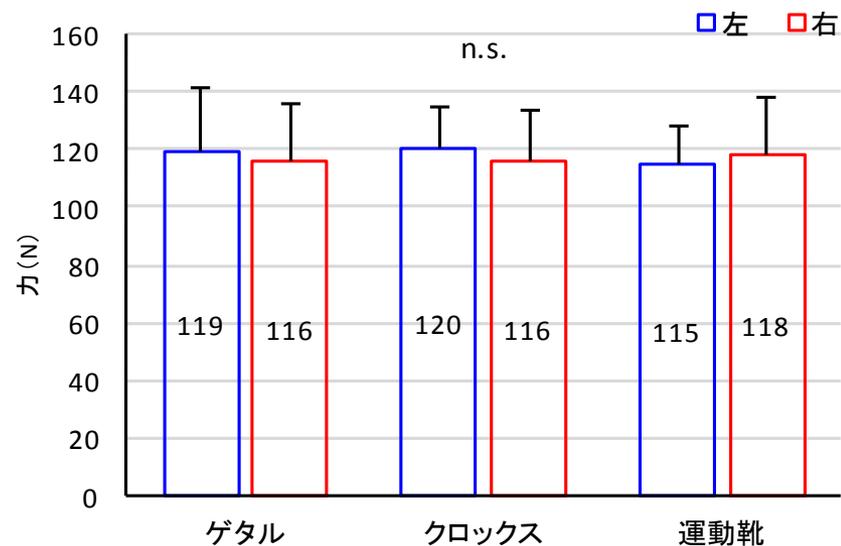


- 条件間で鉛直成分の床反力および力積に有意差なし
- ゲタルでも運動靴やクロックスと同様に、前方向に地面を蹴れている

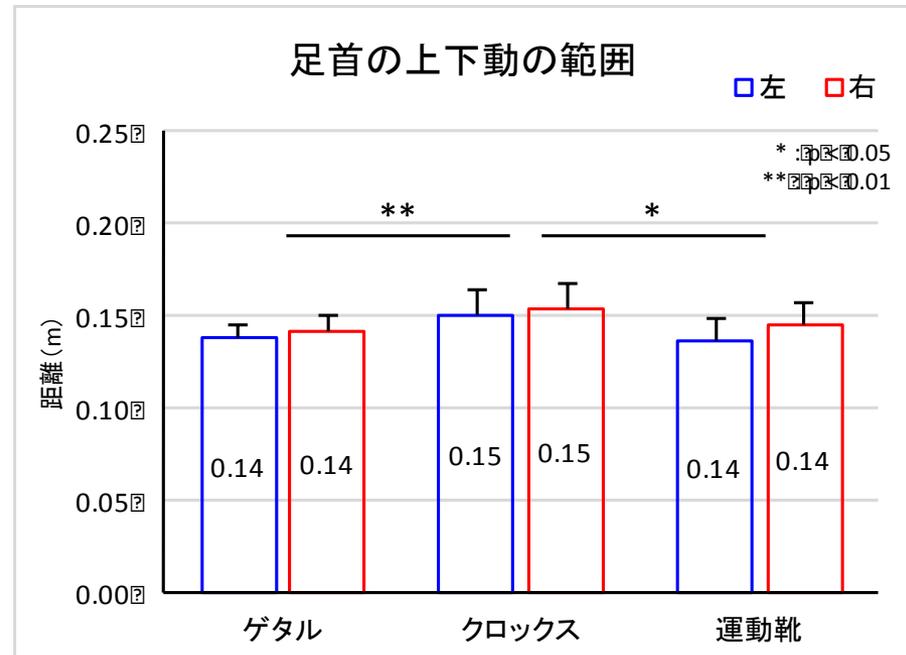
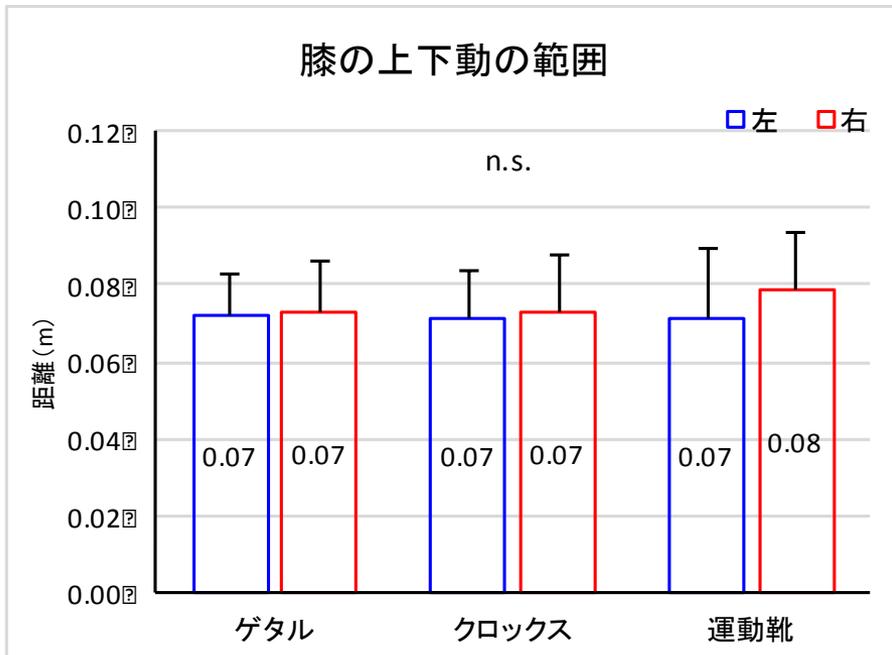
## 後ろ方向の最大床反力



## 前方向の最大床反力



# 結果 膝および足首の上下動



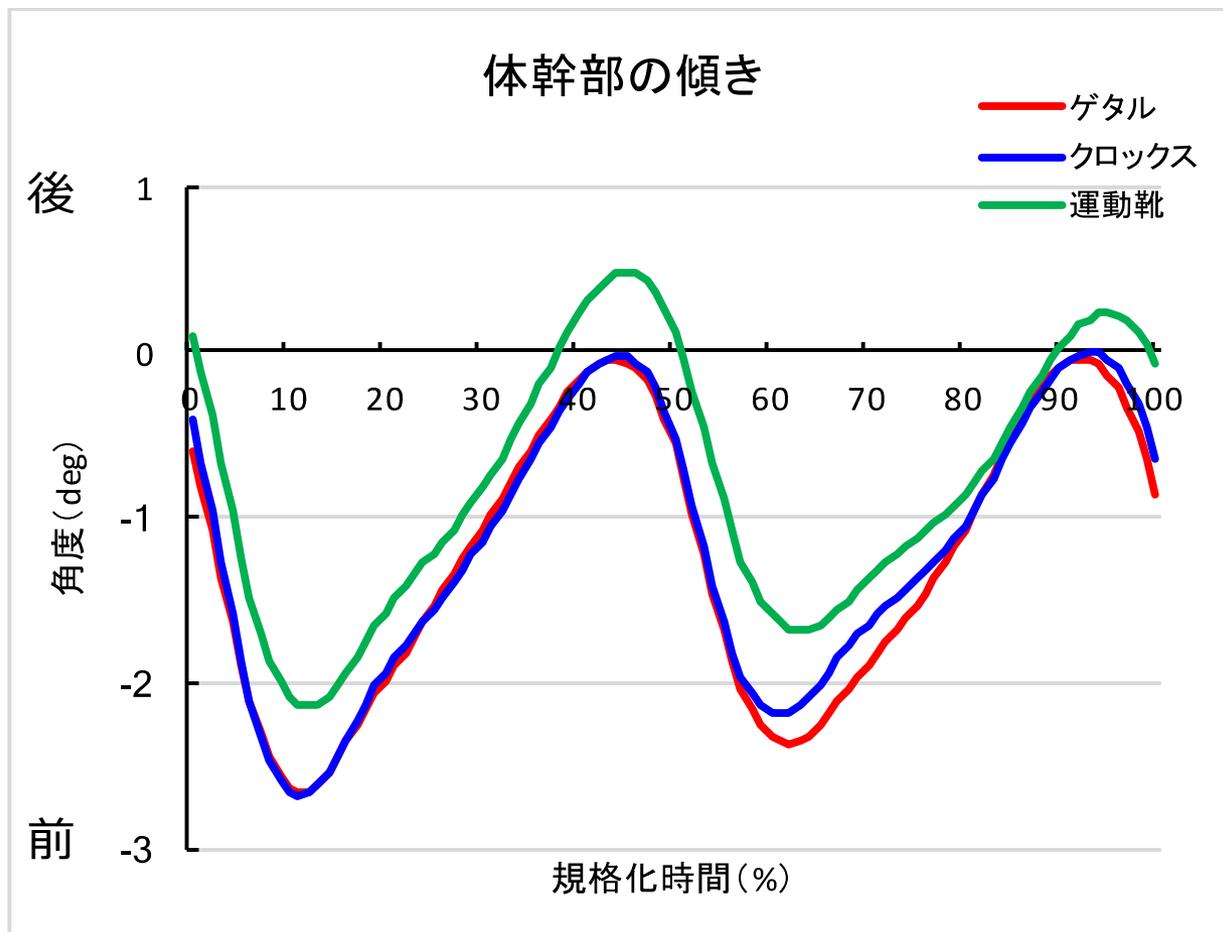
➤ 膝の上下動は条件間で有意差なし

➤ 足首の上下動はクロックス条件が他の条件よりも有意に大きい

→ クロックス条件が他の条件よりも、膝関節の屈曲が大きい可能性がある  
(ゲタルは運動靴と同様の歩行形態を維持できるため、歩きやすい)

→ クロックスが最も足部から離れやすいことが影響？ 歩きにくい？

# 結果 体幹の傾きの経時的変化



- 運動靴に比べてゲタルやクロックスではわずかに前傾になる傾向がある
- これが、単なる前傾か、背中が丸まっていることによるものかは不明  
(セグメント長で評価できる?)

# まとめ

- 歩行パフォーマンス（動作時間、ストライド）

ゲタル = クロックス = 運動靴

- 歩行時の地面を蹴る力

ゲタル = クロックス = 運動靴

- 歩行時にどれだけ高く足部をあげているか

ゲタル、運動靴 < クロックス

- 歩行時の踵と履物の踵部分の距離

ゲタル > クロックス

⇒ ゲタルはクロックスと比べて指先部分が固定されていることにより、  
歩きやすい

# GETALS動作分析②

階段昇り降り時における  
床反力について

---

- 目的

- 以下の条件において、階段昇り降りにおける床反力を比較する

- 普段使用している運動靴
    - 普段使用しているサンダル (Croccs)
    - ゲタル



# 方法

- 被験者

健常な女子大学生 7名

被験者	年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)	競技歴
M.S.	19	153.8	45.4	競泳
C.K.	20	151.0	48.8	陸上競技・競泳
A.K.	21	160.2	54.7	競泳
K.M.	22	165.1	49.9	競泳
K.M.	21	159.5	56.7	競泳
R.K.	21	154.5	51.3	競泳・新体操
Y.T.	24	167.9	60.0	バレー
average	21.1	158.9	52.4	
SD	1.57	6.18	5.02	

# 方法

## • 試技

- 高さ約15cm・奥行き約50cmの二段の階段を、実験用に作成した。
- 被験者は各条件で、その階段を自然に昇り、そのまま降りた。
- 失敗した場合は無効試技とした。
- 各条件で3本の成功試技を行った。
- 各条件の順番は、ランダムに行った。
- 試技間には十分な休息をとった。
- 試技を行う前に、各条件で慣れてもらうために、靴を履いて歩きまわった。

# 方法

- 測定項目

- 身体動作

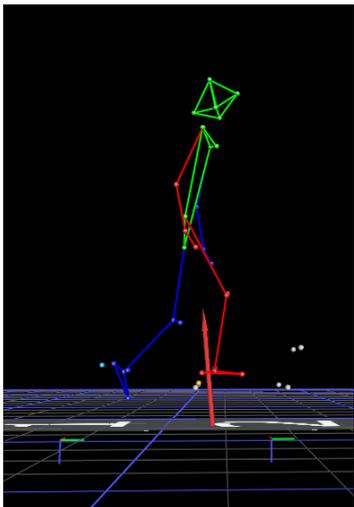
- 被験者の身体分析点に反射マーカを貼付し、  
三次元動作解析システムを用いて、1秒当たり250フレームで動作を記録した。

- 床反力

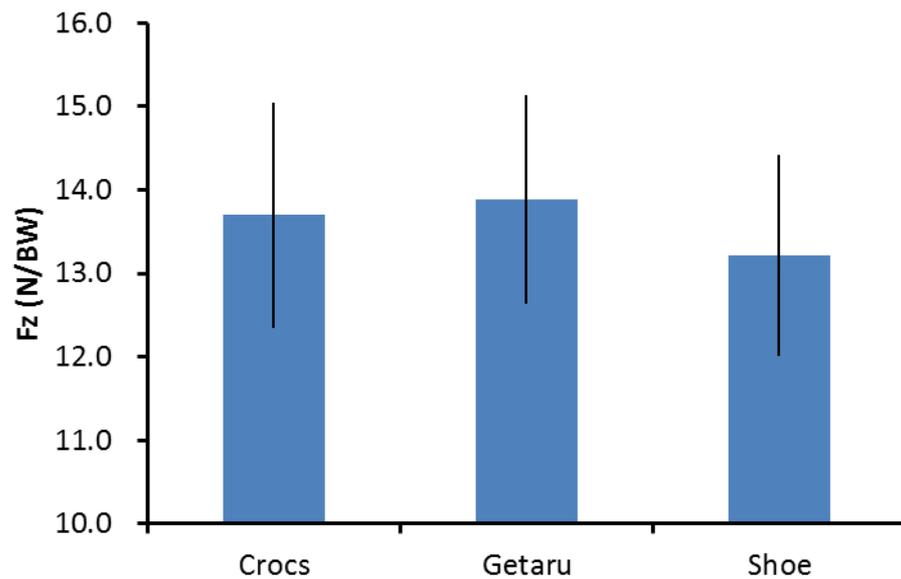
- 動作中の地面反力を、フォースプレート(幅60cm, 縦90cm)を用いて250Hzで測定した。

- 統計処理

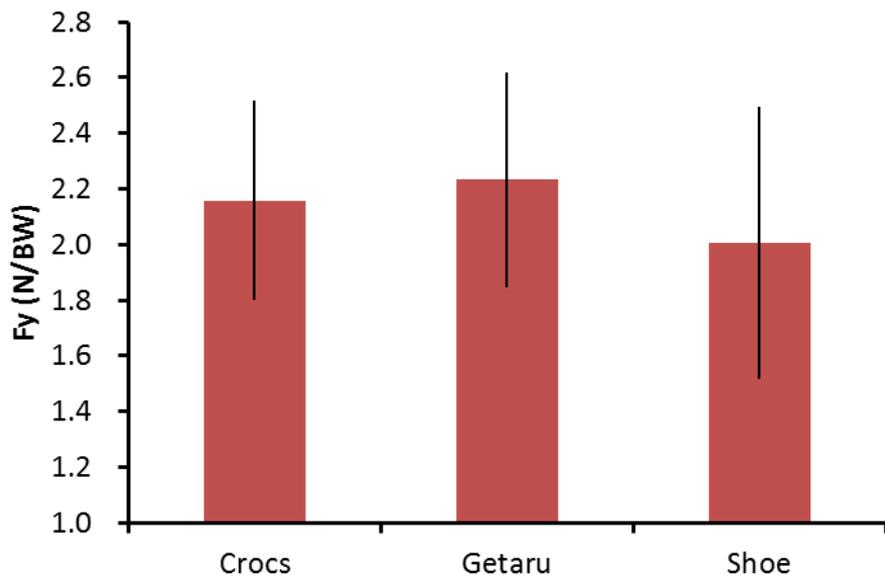
- 1要因および2要因の分散分析を行った。  
その後の検定ではt検定を行った。



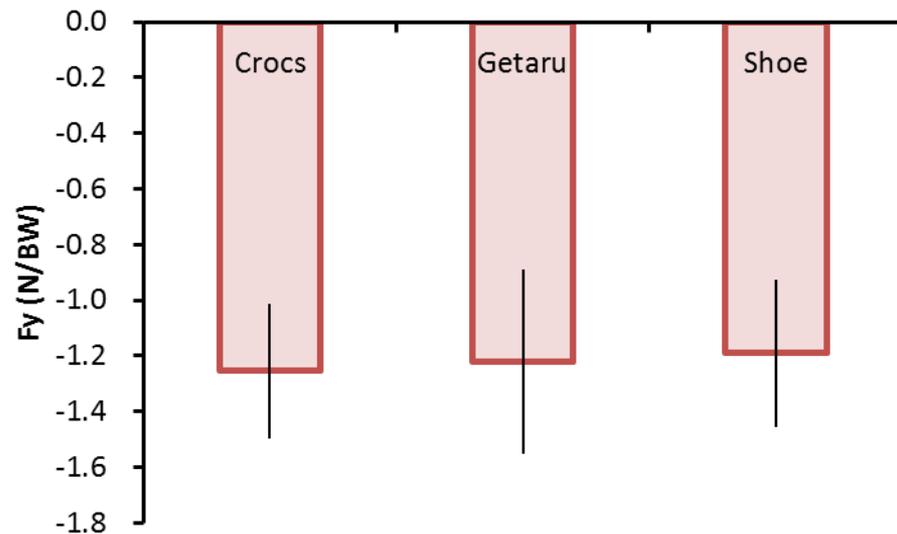
昇りにおける床反力は、  
条件間に有意差なし。



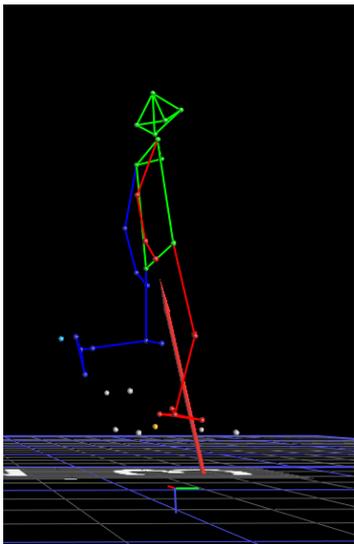
階段昇り Peak Force 鉛直方向



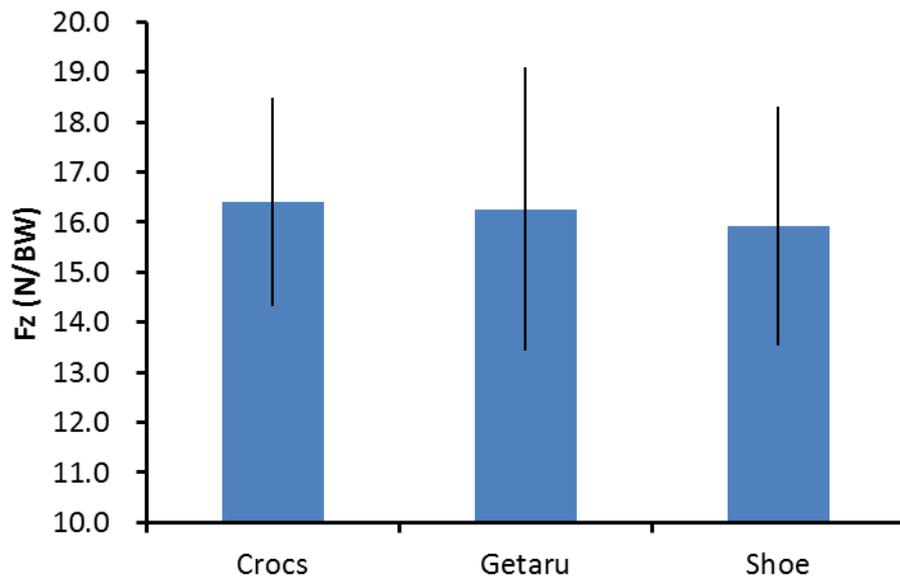
階段昇り Peak Force 加速方向



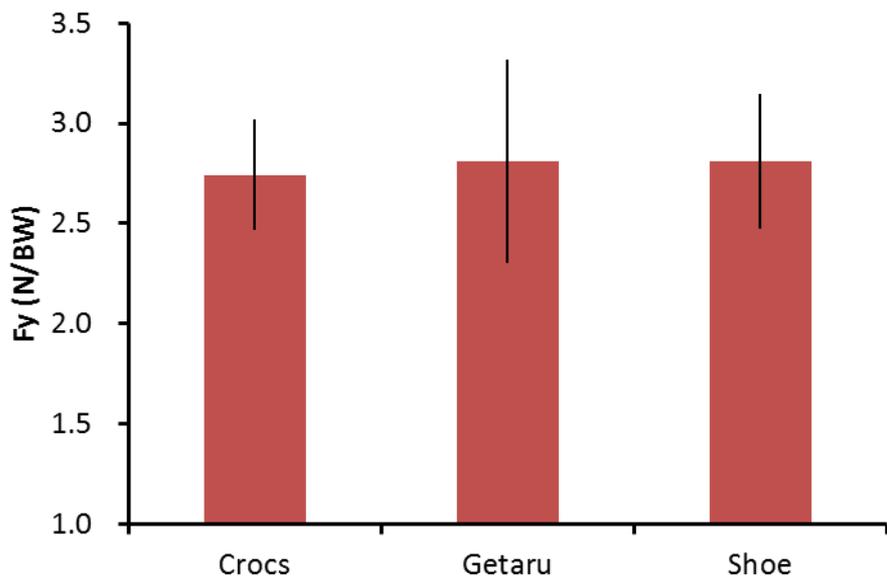
階段昇り Peak Force 減速方向



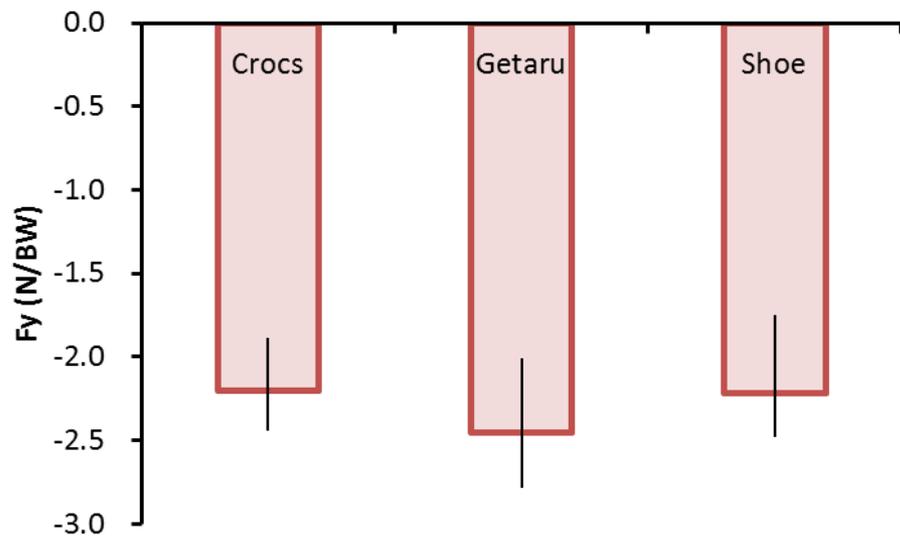
降りにおける床反力は、  
各条件間で有意差なし。



階段降りPeak Force 鉛直方向



階段降りPeak Force 加速方向



階段降りPeak Force 減速方向

- 歩行と同様に、試技中の動作に関しては人間のばらつきが大きく、条件間では有意差が認められなかった。
- 床反力についても、条件間で有意差が認められなかった。
- 階段試技についても、ゲタル特有のデータが示されなかった。このことから、**ゲタルは他の2条件と比較しても相違ないといえる。**

# GETALS動作分析③

素早い動きに対する  
パフォーマンス

---

**全身反応時間テスト**：光が発光してから両脚ジャンプするまでの時間（全身敏捷性）

※能力が高いと思い通りに素早く動けることを意味する

**両脚ステッピングテスト**：5秒間で素早く両脚を交互に上下できる回数（下肢の敏捷性）

※能力が高いと素早く移動できることを意味する

被験者	全身反応時間			ステッピング		
	クロックス 平均	スニーカー 平均	ゲタル平均	クロックス	スニーカー	ゲタル
A	0.363	0.336	0.347	48	48	48
B	0.304	0.311	0.303	54	59	59
C	0.271	0.270	0.272	46	47	51
D	0.267	0.248	0.253	49	52	54
E	0.281	0.265	0.266	57	63	63
F	0.246	0.246	0.241	42	54	46
G	0.345	0.318	0.320	47	49	48
全体平均	<b>0.297</b>	<b>0.285</b>	<b>0.286</b>	<b>49.0</b>	<b>53.1</b>	<b>52.7</b>

★全身反応時間テストは、全条件5回計測し、最大と最小を除いた3回の平均値を個人の代表値とした。

★両脚ステッピングは、全条件2回計測し、最大値を個人の代表値とした。

・ゲタルは運動靴とほとんど変わらない反応時間を示した⇒下肢筋の収縮情報「動け」を伝達し、行動を終えるまでの妨げにならない。

⇒とっさの動きにも対応，危険回避にも順応

・ゲタルは運動靴とほとんど変わらない素早いステップ動作を可能にしている。

⇒早歩きや，駆け足程度の動きにもパフォーマンスを落とすことなく対応可能