負荷の違いと反応時間の関係についての一考察

吉　本　　修

（昭和45年10月30日受理）

A study on Difference of the Load and Reaction Times

Osamu YOSHIMOTO

(Received 30. Oct. 1970)

Abstract

This is study of comparison between reaction times of forearm extension and flexion to the load.

1) The reaction time of the forearm extension and flexion decreased by addition to the load.
2) but in case of the full efort, it increased.
3) by addition to the load. forearm extension noticed short reaction time than forearm flexion.

緒　　言

基礎運動能力は現在，敏捷性，筋力，持久力，柔軟性，調整力等に分けられて考えられている。そのうち，敏捷性は人間の動作の素早さを要求するものであり，ほとんどのスポーツに必要なものである。敏捷性の要因は　1)刺激に対する反応の早さ，2)筋収縮の早さ，3)筋収縮の切り換えの早さ，に分類して考える事ができる。そのうちで，1)にあげた刺激に対する反応の早さは現在，反応時間として幾多の研究報告もなされているし，スポーツの基礎運動能力のひとつとして現場においても利用されている。それらの反応時間は，Tuttle らの行った身体の部分の反応時間である単純反応時間と，Cureton や猪飼らの行った全身反応時間とに区別され現在まで反応時間とスポーツの種目差，反応時間と年令差，男女差，疲労との関係等についての研究がなされている。そこで今回，筆者は，それらの研究をもとにして，反応時間と重量負荷との関係について研究をすすめた。

反応時間が刺激をうけて脳から神経に伝わる筋への命令伝達時間にはスポーツを行った経験によると，余り負荷が軽くてもあるいは重すぎても反応がおくれるという現象をときおり経験する。この究明のために今回の実験を行った。

実 験 方 法

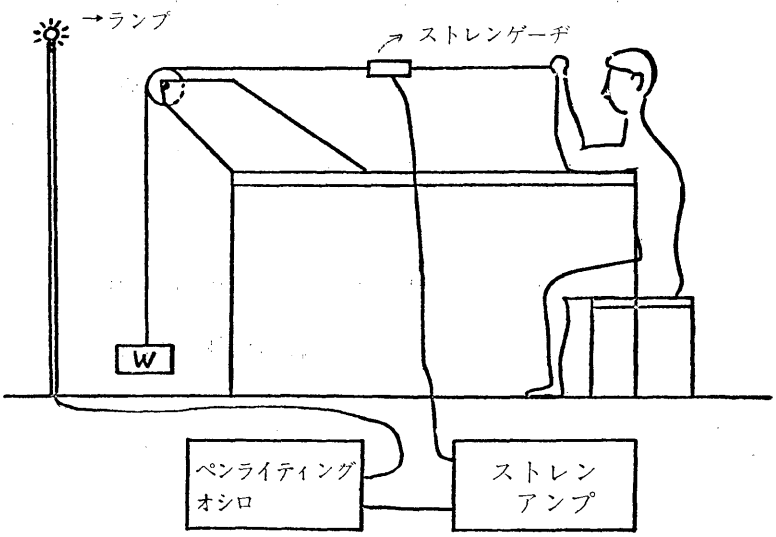
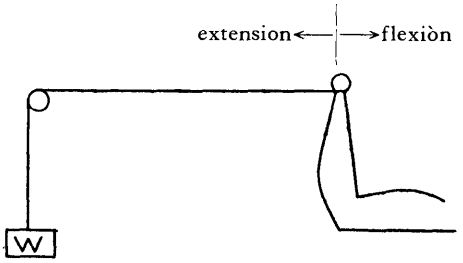


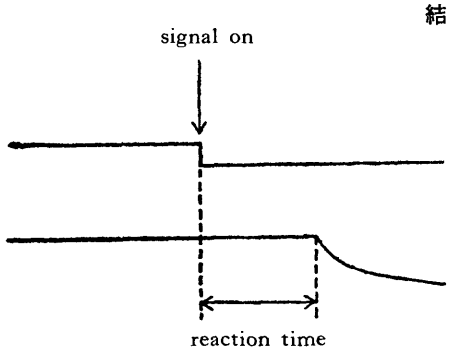
図1に示すように被験者の上腕部を机の上にぴったりつけた状態で手で重量を保持する。その姿勢から豆ランプの光がともった時に 1)前腕屈曲，2)前腕伸展を行う。そしてその時の反応時間とストレンゲーヂを利用した力量計により，ストレンアンプを通し，ビヂグラフで記録する様にした。又，ランプの点滅も又ペンオシロに同時記録できるように作ってあり，刺激は重量を保持してから約3秒後とした。実験に使用した重量負荷は，1 Kg以下，3.5Kg，6 Kg，8.5Kg，11.5 Kg，13.5Kg，全力の7段階である。被験者には同一重量を5回づつ連続に反応時間を測定し，1回の測定から次の測定までの休息は最低15分以上あけ，疲労による影響をとり除いた。



尚，ペンオシロのペーパースピードは毎秒100㎜で記録し，使用したデーターは5回行ったうちの平均である。

被験者は，体育専攻の健康な男子成人4名である。又，前腕の角度は90°を起点として，屈曲および伸展を行わせた。

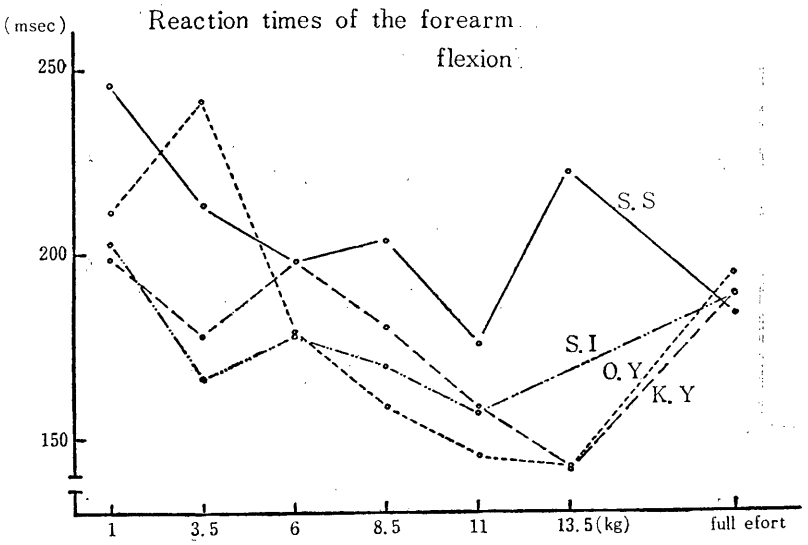
結果および考察



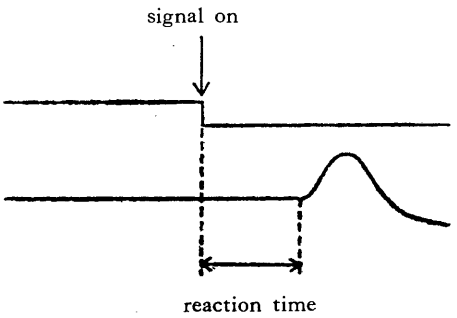
実験1は前腕の伸展，すなわち，光の刺激をうけたら，力を抜くという動作である。ペンオシロにあらわれる模式図を書くと左のようになる。

それらの個人の5回の平均を負荷にあわせてプロットした結果が Fig 1 である。

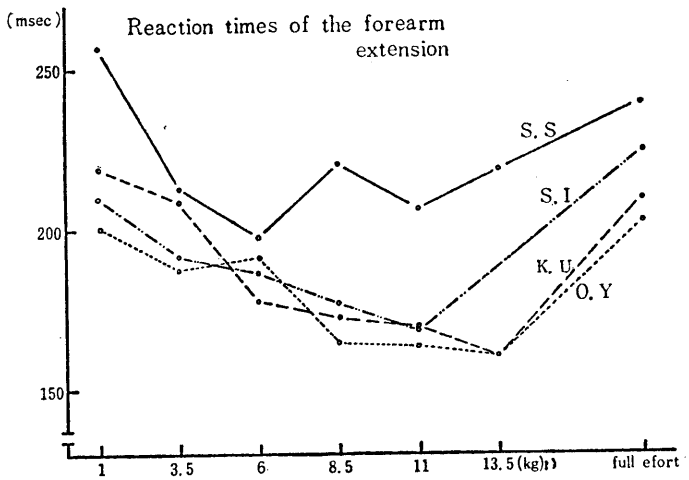
それらの結果からみると個人により多少のズレはあるが，大体において負荷が軽くなると反応時間が短かくなる傾向があるが，全力になると又，おくれるという傾向がある。ここにおいて全力を同一重量の位置においたのは，個人により全力の値は違うのではあるが，比較の意味では全力という同一レベルにおいた方がわかりやすいためである。

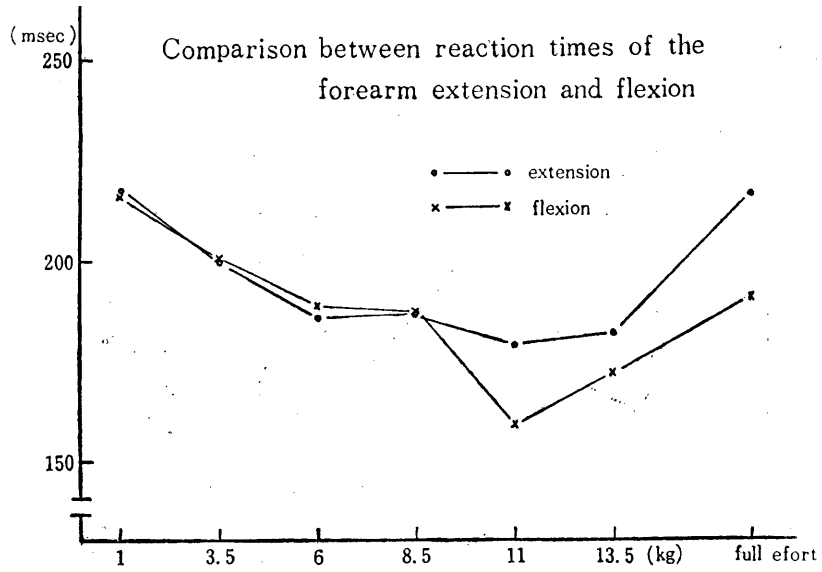


実験２は，前腕の伸展，すなわち刺激をうけて更に力を入れて腕を曲げるという動作である。実験１と同様に模式図を示すと次のようになる。



それらの結果を Fig 2 に示す。





それらの結果は実験1と傾向としては変らない。すなわち同様の傾向を示しているといえる。

次に伸展および屈曲の各負荷に対する反応時間の4人の平均を図示すると，Fig 3のようになる。それらを比較すると，負荷の軽いうちはほとんど差はないが，負荷が重くなるにつれて反応時間が早くなるという傾向がみられる。

以上の結果から，我々は次のような示さをうける。すなわち，負荷は余り軽くても又，負荷が強すぎても反応時間がおくれるという事である。このことからみると，例えば反応の早いことを要求されるスポーツ，特に短距離のスタートのような場合，キックのもととなる脚部に余り体重をかけても，又余り両手に負荷をかけて脚部の負荷を少なくしても反応時間がおそくなるといえるのではないだろうか。併せて，今回の実験では，大体において最大負荷の状態である全力で引いている場合に反応時間がおそくなるという結果を得たが，今後の問題としては，今回の実験では求め得なかった最大負荷に対する最も短かい反応時間が得られる限界を求めていく必要があると思われる。

参 考 文 献

1) Westerlund, J, H, and Tuttle; Relationship between running events in track and reactiontime. Res Quat 2, 95～110p 1931.

2) Lautenback, R, and Tuttle; The relationship between reflex time and rnnning events in track. Res Quat, 3, 138～143p 1932.

3) Cureton, T, K; Physicl Fitness of Champion Athletes. University of Ilinois, Press. Urbana. 94～102p 1951.

4) 猪飼道夫，浅見高明，芝山秀太郎；全身反応時間の研究とその応用。Olympia, No. 7 Aug 210～219p. 1961.

5) 渡辺俊男，川原ゆり；反応時間と反射時間の関係。S. 43，日本体力医学会

6) 川上吉昭，黒沢直次郎，菊地浩；反応時間の研究，体育学研究，Vol 12. No.2 Tan, 1968.