

2017年9月11日

「捻りモデル」2017

猪膝武之

Overview

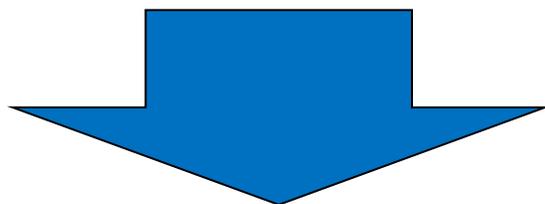
1. 「捻りモデル」と「回転モデル」
2. 「捻りモデル」は受け入れられたか？
 - a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム
 - b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム
 - c) NPBにおける平均得点の推移
3. 理想的なバットの軌道について(「捻りモデル」付録)
4. Stay back? (「捻りモデル」付録)
5. 野球の「才能」とは何か？

「捻りモデル」と「回転モデル」

「捻りモデル」とは何か？

従来の野球打撃理論「回転モデル」による打撃動作が、実際のパワーヒッターの動作と合わないことから、**力学に基づいて**、新たに提案されたモデル。

メジャーリーグの強打者は、例外なく「捻りモデル」も基づいたバッティング動作を行っている。

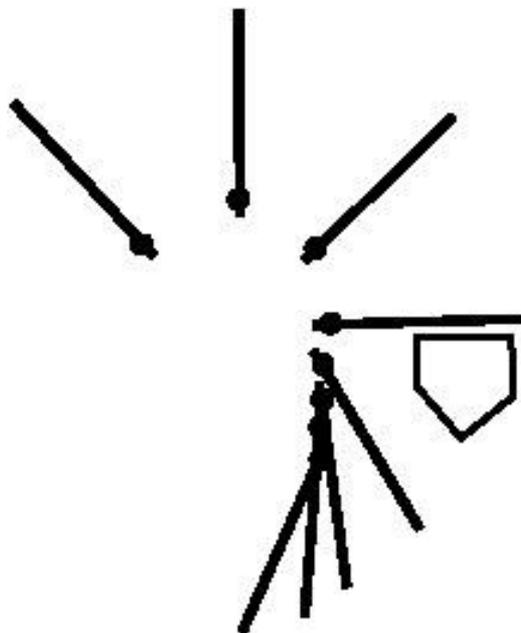


「捻りモデル」は、従来理論と実践のギャップを埋め、選手のパフォーマンス向上と育成に役立つものと予測

「捻りモデル」と「回転モデル」

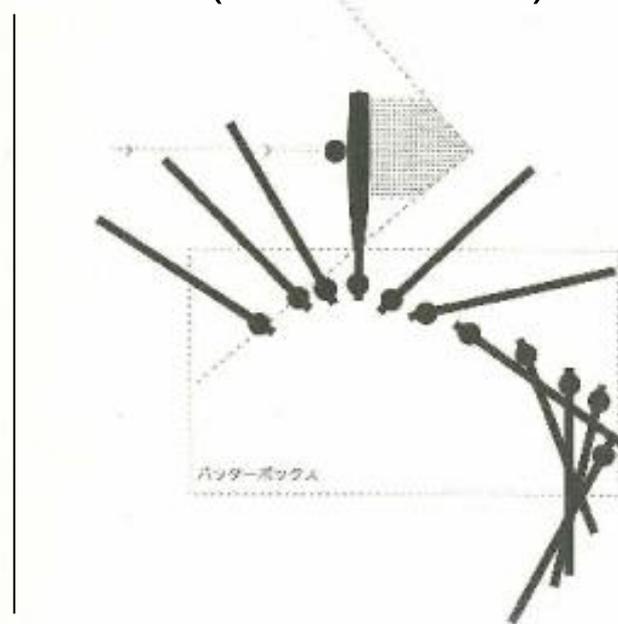
「捻りモデル」と「回転モデル」の理想的なバットの軌道

(捻りモデル)



フォロースルーでバットのスピードがMAXになるモデル

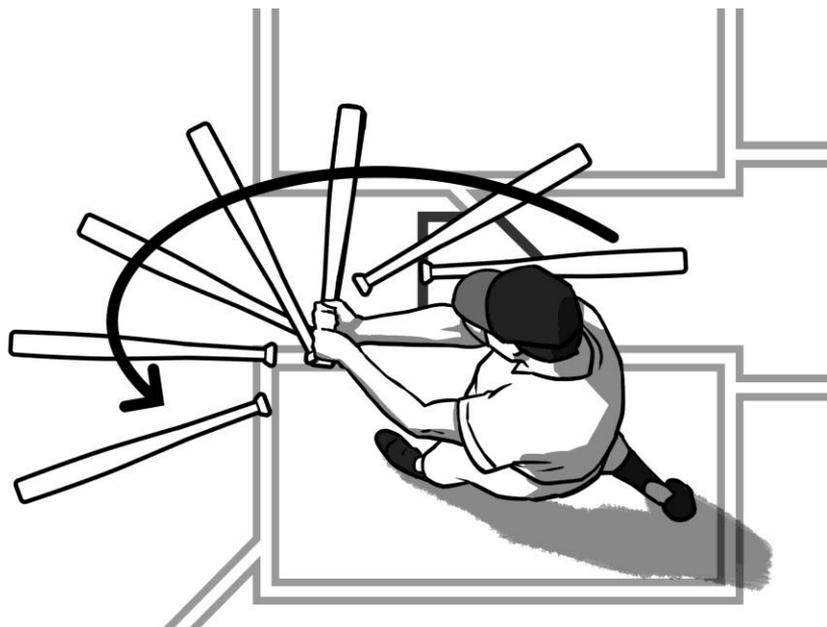
(回転モデル)



インパクトでバットのスピードがMAXになるモデル

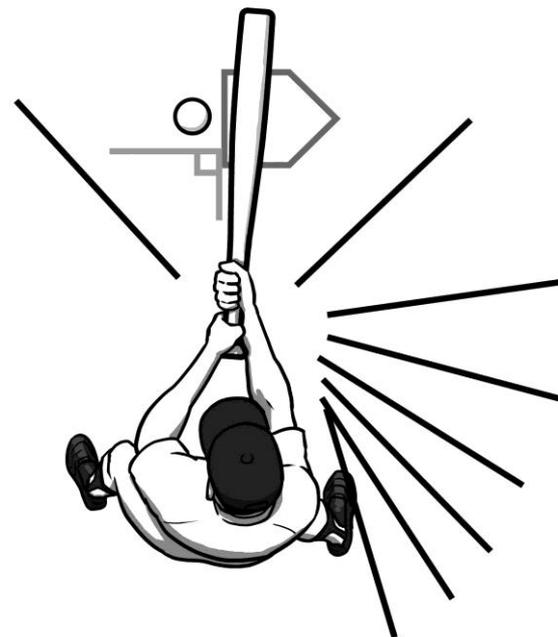
「捻りモデル」と「回転モデル」

「捻りモデル」と「回転モデル」の理想的なバッティング
(捻りモデル)



投球に対して、上体は正対する。
(バットとプレイヤーの両方がボール
に衝突するモデル。)

(回転モデル)

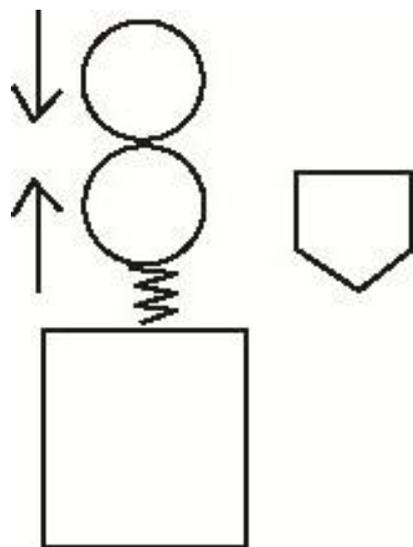


投球に対して上体は横を向く。
(バットだけが打撃に影響する
モデル。)

「捻りモデル」と「回転モデル」

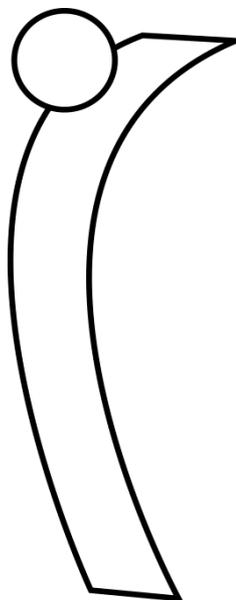
「捻りモデル」と「回転モデル」の力学的な違い

(捻りモデル)
コイルバネモデル

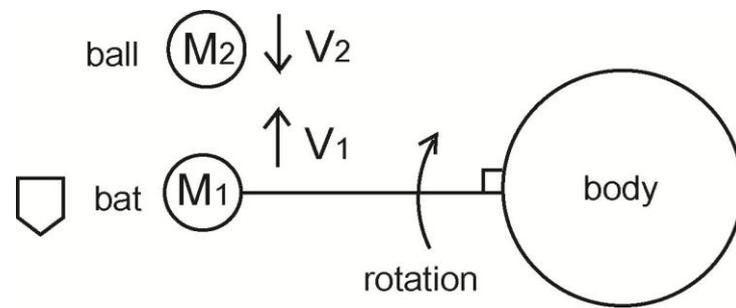


体幹にエネルギーを溜めてボールを強い力(加速度)で打つ事を重視

(捻りモデル)
板バネモデル



(回転モデル)



Conservation of momentum

$$M_1V_1 + M_2V_2 = P \text{ (momentum)}$$

バットのスイングスピードをあげるモデル:スピード重視

「捻りモデル」と「回転モデル」

「捻りモデル」と「回転モデル」の力学的な違い

(捻りモデル)

- ・ バットスピードはフォロースルーでMAX.
- ・ 体重は前足に移す方がパワフル.
- ・ 上体は前に向き、バットを引っ張る.
- ・ バットの軌道は、構えた位置からむしろ最長距離で.
- ・ 体幹に力を溜めることが、強い打撃を生む.

(回転モデル)

- ・ バットスピードはインパクトでMAX.
- ・ 重心は身体の中心に.
- ・ 上体を横に向け、壁を作る.
- ・ バットの軌道は、構えた位置から最短距離で.
- ・ バットのスイングスピードを上げることでは、強い打撃は得られない.

日本野球の打撃は「回転モデル」理論に基づいていた.

「捻りモデル」と「回転モデル」

理論と実践に違いが生じた結果、**矛盾する動作**を目標に練習するなどの混乱が生じていたと思われる。

- ・ 選手は、混乱のため能力(主に打撃力)を十分発揮できなくなった。



- ・ 野球の才能は、(遺伝的?) 与えられたものと理解した。



- ・ 力学的な違いではなく、人種や国籍の違いと説明した。

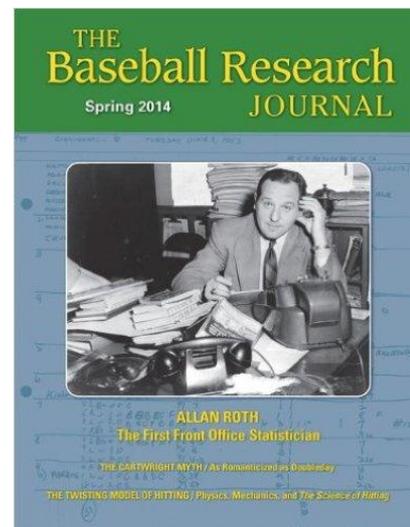
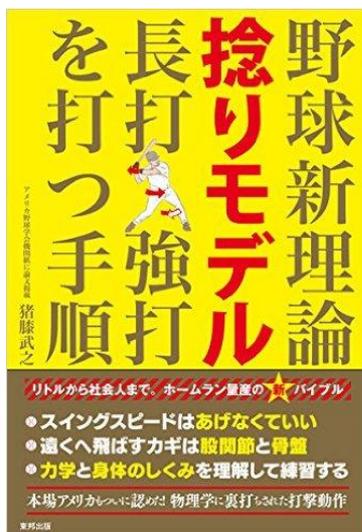


- ・ それにも関わらず、アジアを含む他国の選手に打撃力で劣り始めた。

混乱や自虐的偏見は、次世代へ受けつがれる事となった。

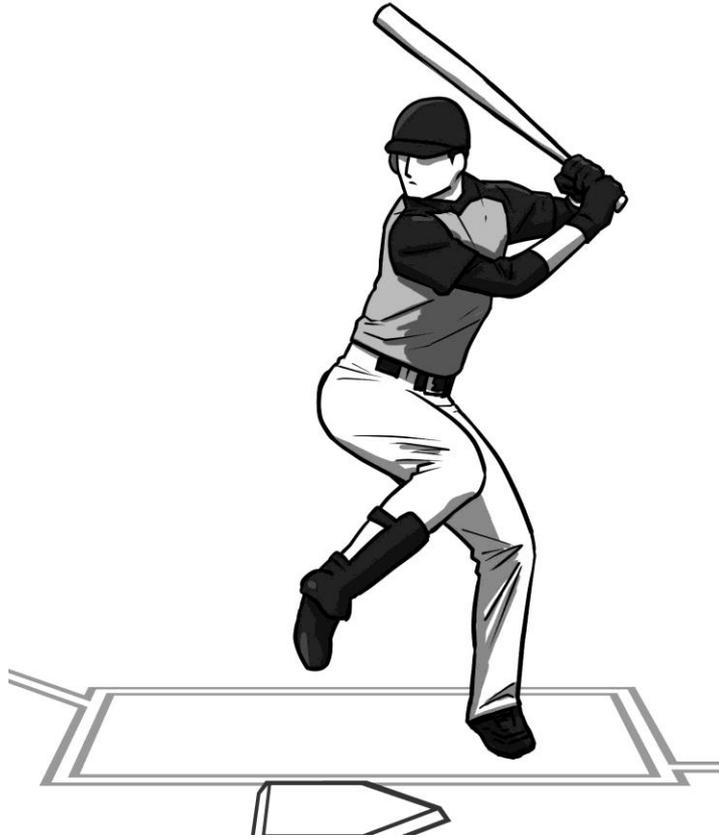
NPBに「捻りモデル」は受け入れられたか？

- *The Twisting Model and Ted Williams's "The Science of Hitting"*
: BRJ Spring 2014
- 野球新理論「捻りモデル」：2015年1月



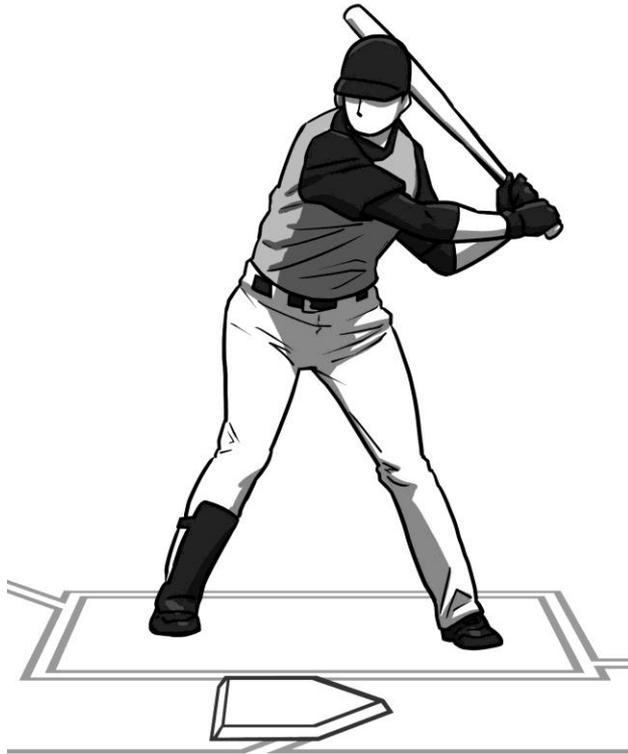
「捻りモデル」は、受け入れられているのか？

a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム



テイクバックから体重移動
を始める

a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム

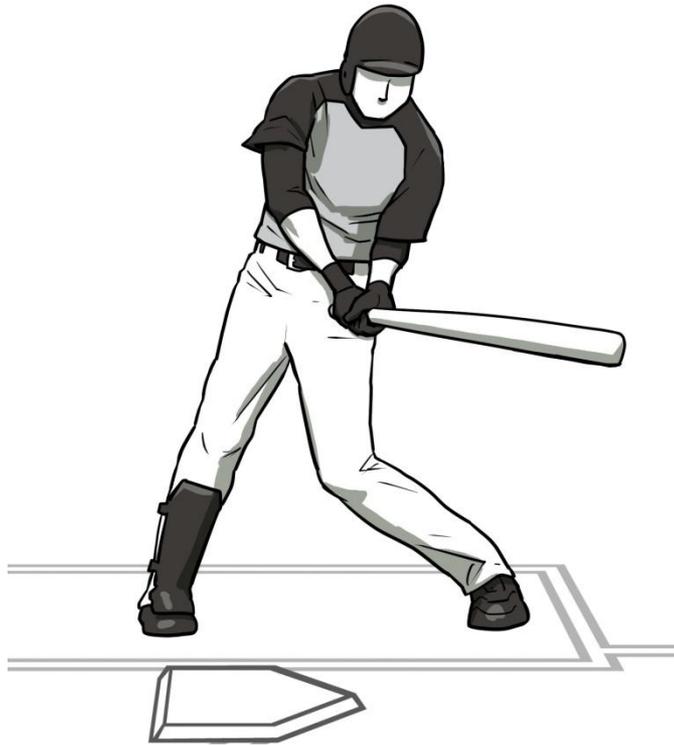


スイングにあたり、左打者の左肘をできるだけ体幹に近付けておく。

バットは主に左打者であれば右腕でリードしていき、左腕はバットを支えるだけにする。

重心は、両足の中間におく。

a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム

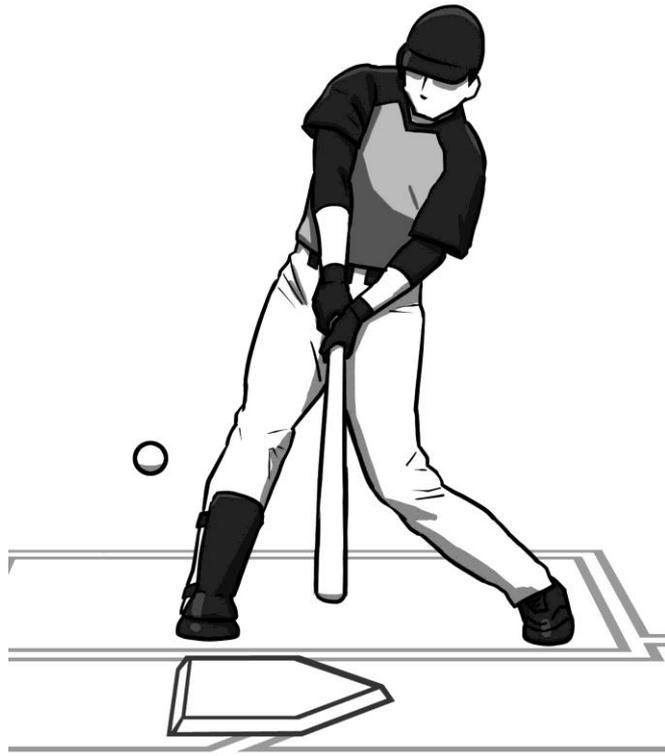


打者はインステップするとともに、上半身が前を向かないように横に向けたままキープする。

この動作を「壁を作る」という。

上半身が前を向いてしまう動作を「身体が開く」と言って、力が抜けるので強くスイングできないとする。

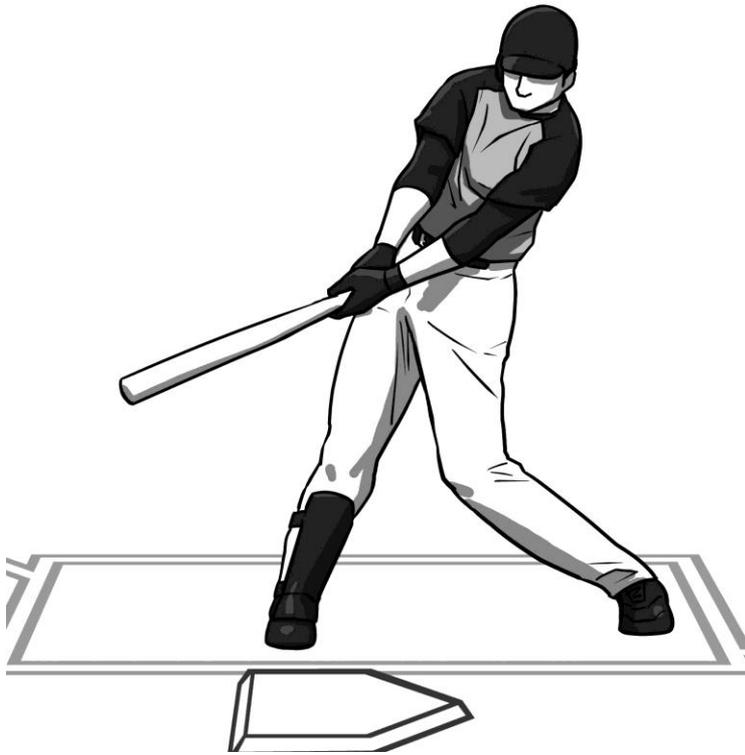
a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム



バットを構えた位置から、ミートポイントまで、最短距離で打つ。

ダウンスイングが良いとされる。
バットのヘッドがボールの下から出てくる動作を嫌い、ボールを上から叩くのが良いとされる。

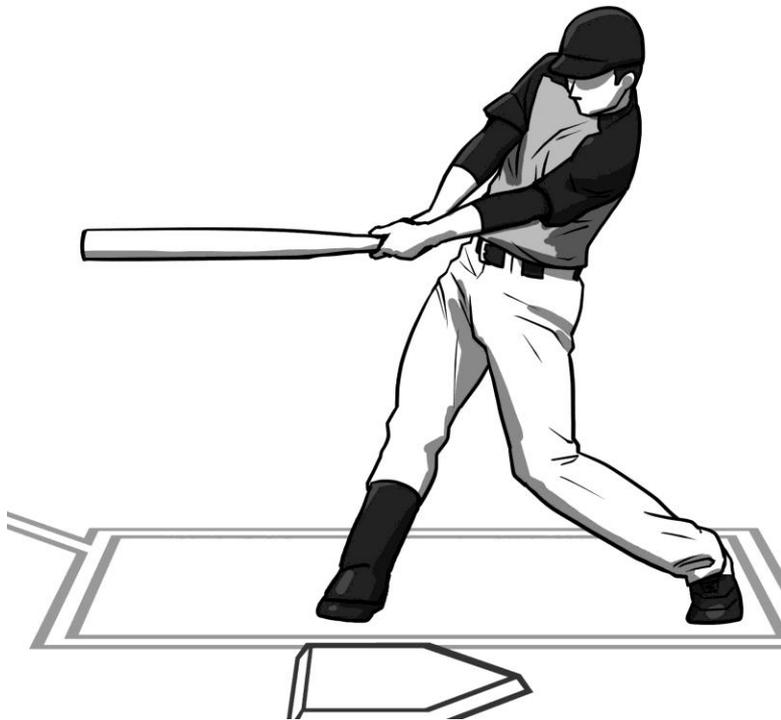
a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム



インパクトの際、多くの場合
体重は前足に完全に移動され
ず、後ろ足に残っている。

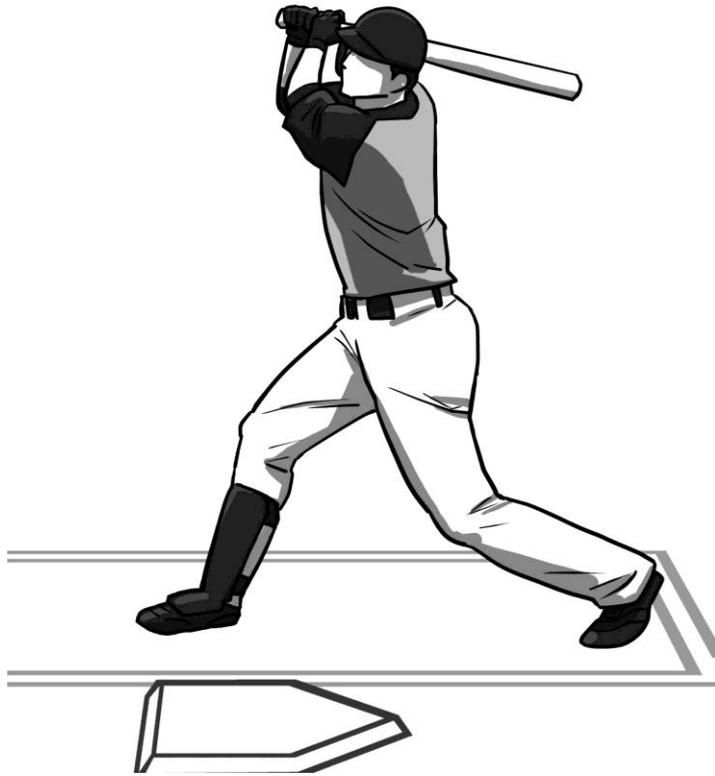
上体は、斜め前を向いている
事が多い。

a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム



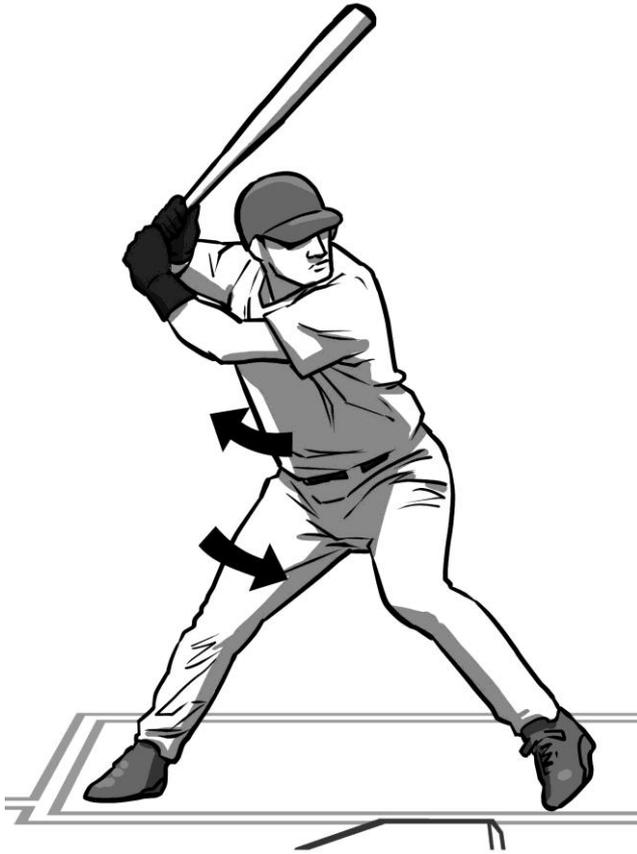
最後に、ようやく上体が前を
向き始める。

a) 日本の野球界で一般的なバッティングフォーム



2016年度においては、大谷選手、柳田選手は、このフォームに基づいていたと思われる。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム

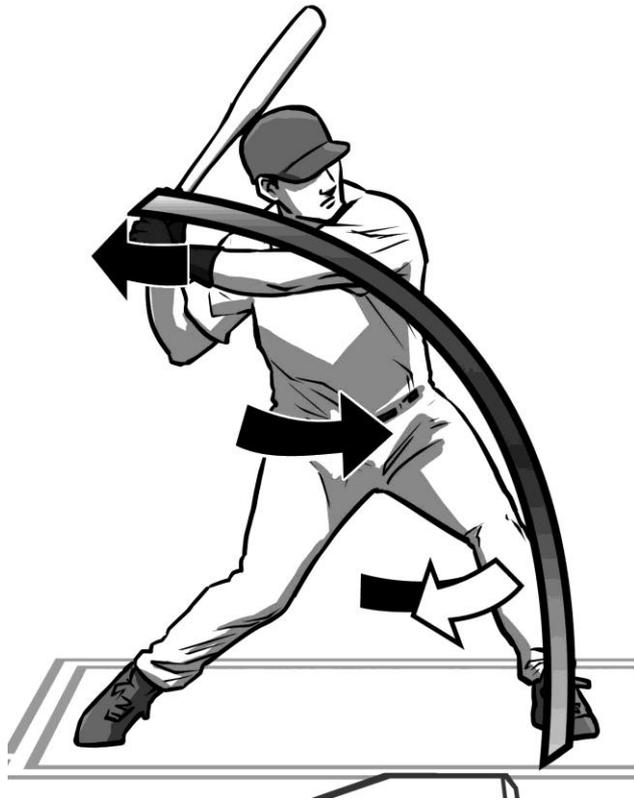


テイクバックの際に、後ろ足股関節を中心に捻りが入る。

軽い体重移動とともに、下半身が先に投球方向に向かう。

上半身は、下半身よりも遅いタイミングで前方に向き始める。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム



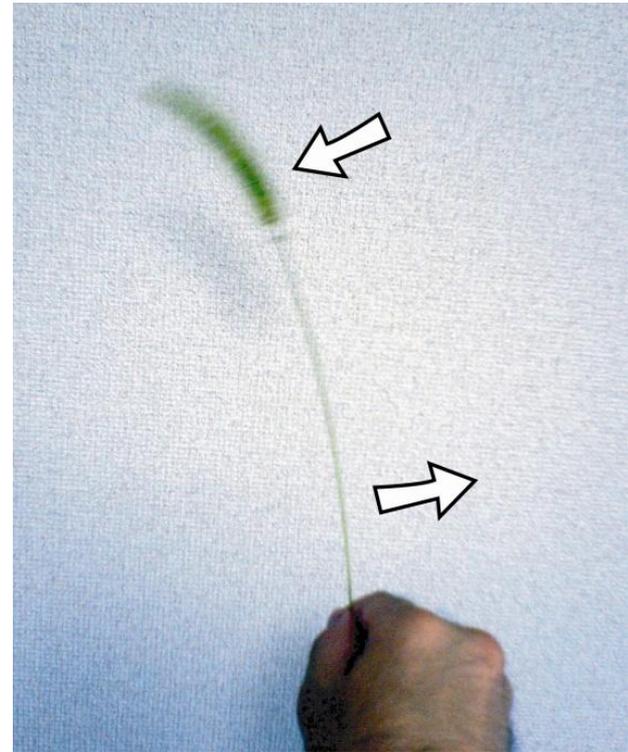
前足が踏み出され、下半身の動きは止まったが、上半身は遅れて前を向く。上半身は腕を、腕はバットを引っ張る。

「壁を作る」などしない。

上半身と腕がバットを引っ張る際に、バットの質量により、上半身と腕は反対方向に引っ張られる。

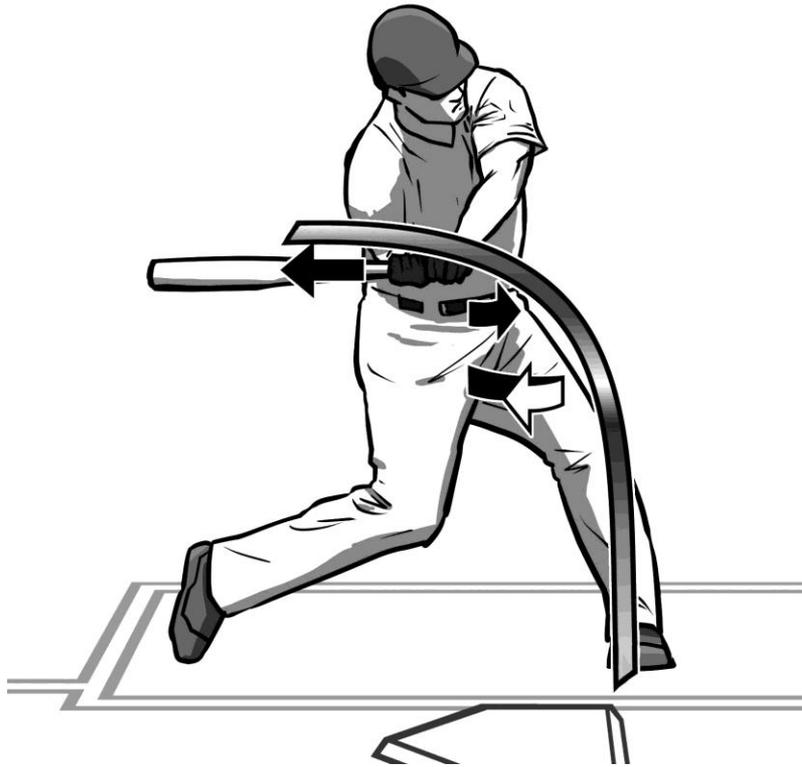
下半身、上半身、腕に、それぞれ正反対の動作を生み出す事で、体幹に板バネの様な、ひずみエネルギーを蓄える。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム



これは猫じゃらしを振ってみる動作と同じである。

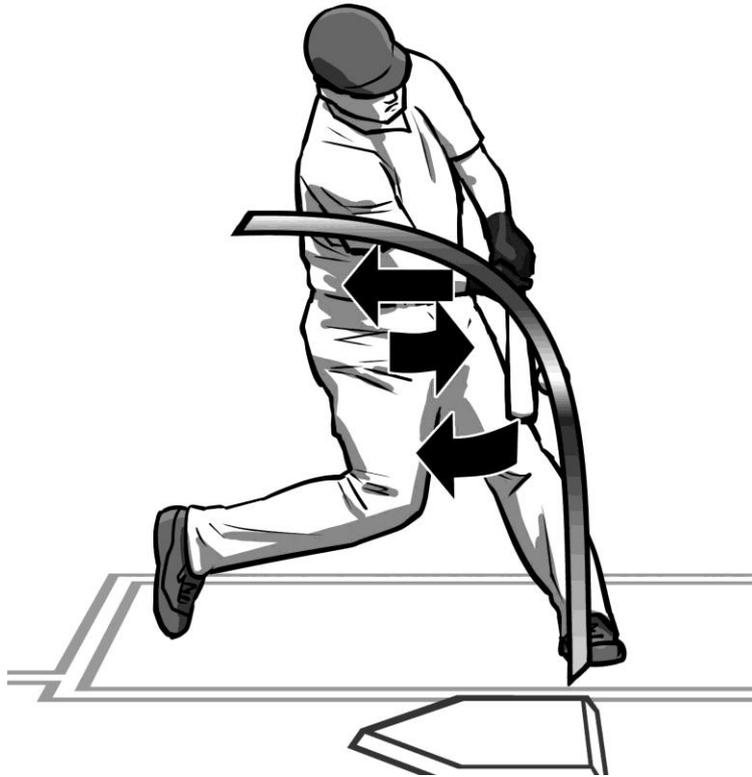
b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム



上体が前を向き、腕がバットを強く引けば引くほど、体幹にひずみのエネルギーは溜まっていく。バットに引っ張られるため、右バッターの右肘は、勝手に身体近くに保たれる。

日本野球の「常識」では、上体が前を向く動作は、「身体が開き力が抜ける」のであるが、「捻りモデル」では、前足を踏ん張っている限り、体幹にエネルギーは溜まっていき力は抜けない。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム

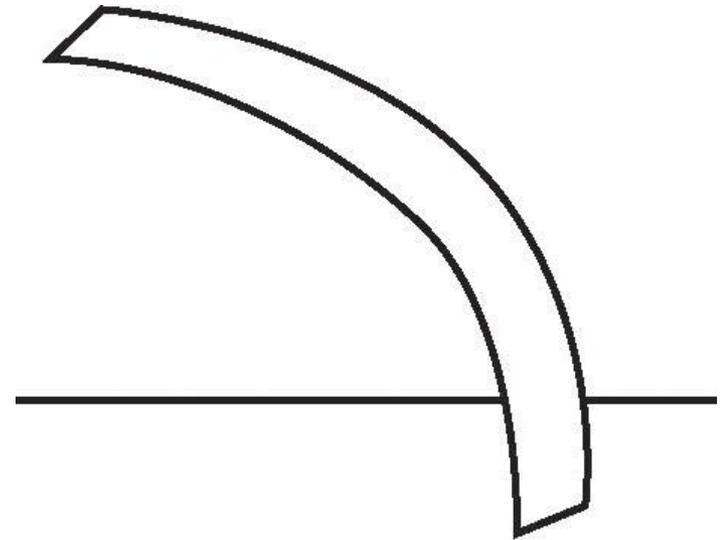
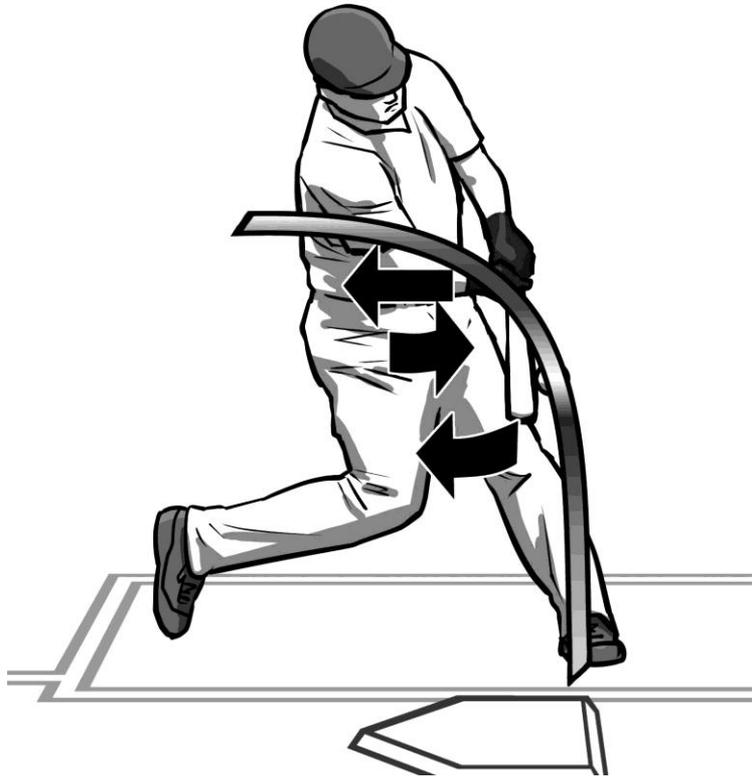


インパクトの瞬間、体幹に溜められたエネルギーがボールに伝わる。

この時、バットのスピードは比較的遅いが、体幹からボールに加わる力(加速度)は最大である。

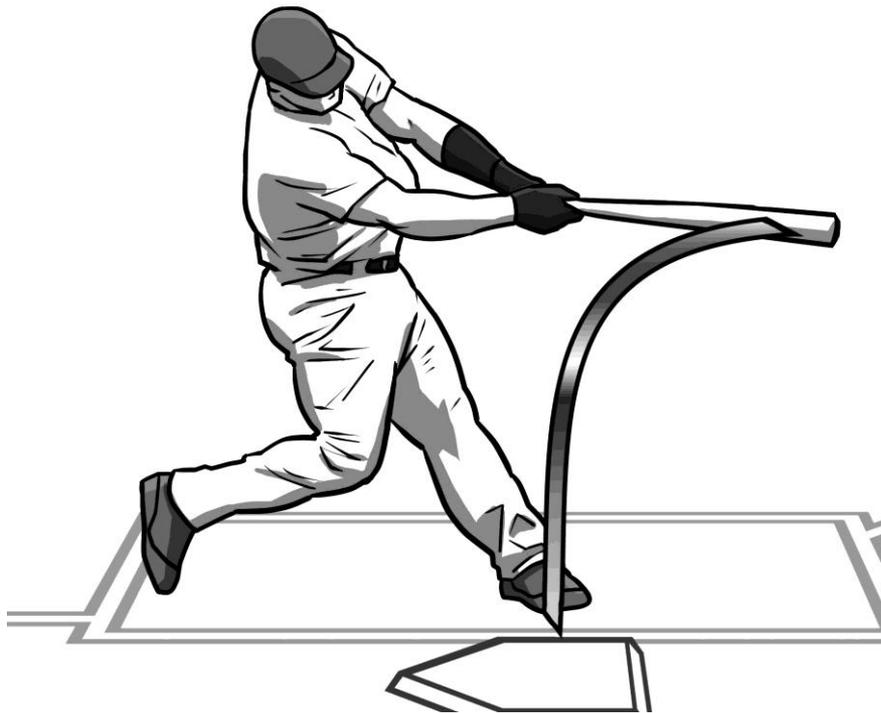
加速度と速度は、微分積分の関係にあることから、一般に加速度最大の場合に速度は最低であるが、エネルギーが蓄えられる「体幹」は粘弾性であることから、少しバットを振りだしたところで加速度最大となる。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム



体幹に歪みのエネルギーが蓄えられる様は、板バネを地面に刺してたわめる動作に似ている。この事から、前足に完全に体重を移動している方が強く打てることがわかる。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム

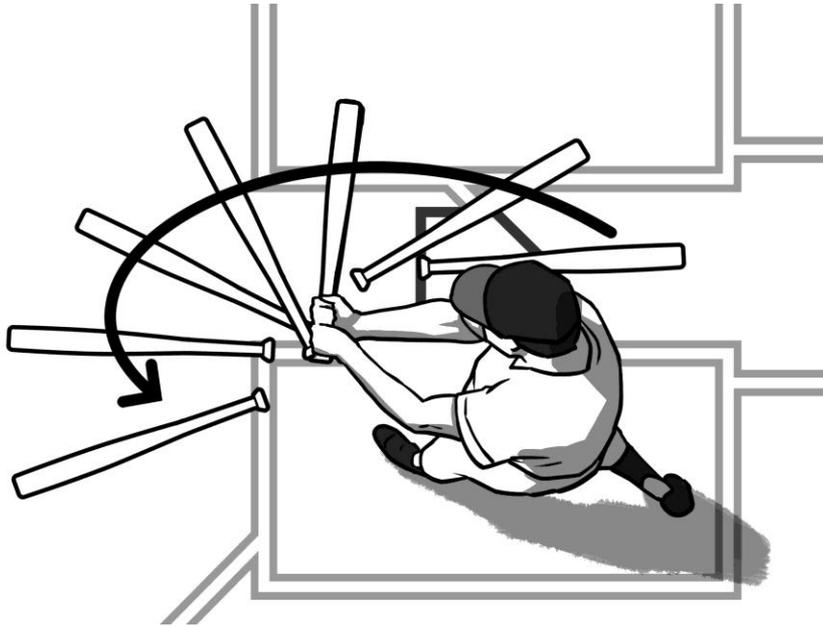


「捻りモデル」においては、バットだけではなく、選手の体もバットを介してボールに衝突している。

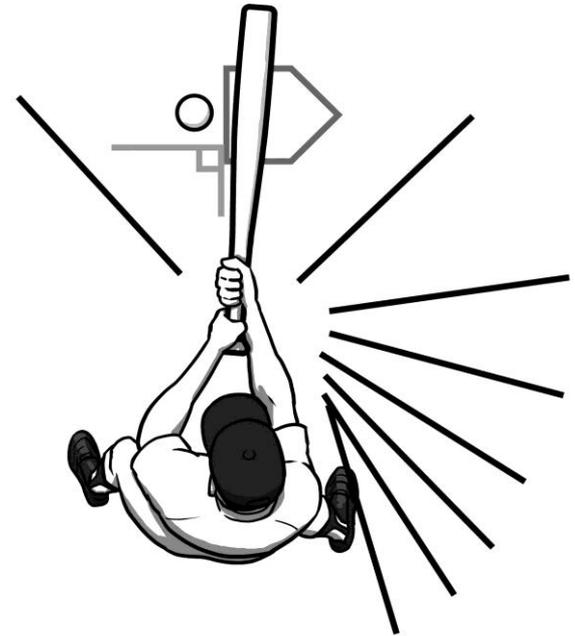
体幹の歪みエネルギーから弾かれたバットは、(厳密には空振りの際に)フォロースルーで最大になる。

b) 「捻りモデル」に基づくバッティングフォーム

(捻りモデル)



(回転モデル)



「捻りモデル」における体幹の歪みエネルギーから生まれる力は、板バネが弾くように方向性があり、上体が正対する方向に最も強く働く。上体が横を向けば向くほど力は働かなくなり、投球に対して90度でゼロになる。

「捻りモデル」は受け入れられたか？

バッティングの違いを観察する際のチェックポイント

(Twisting model)

上体(ヘソ)を打つ方向に向けて打っている
(前足をステップしている間は、上体を前に向けた方が力が溜まる)

打つ前に意識してバットを引っ張ってから打っている

構えた位置から、むしろ「最長距離」で打ちにいっている

(Rotational model)

「壁を作る」ため上体を横に(ベースに対して平行)に保ってから打っている
(上体が開く(前を向く)と力が逃げる)

構えた位置から打ちにいっている

構えた位置から「最短距離」で打ちにいっている

「捻りモデル」は受け入れられたか？

バッティングの違いを観察する際のチェックポイント

(Twisting model)

上体(ヘソ)を打つ方向に向けて打っている
(前足をステップしている間は、上体を前に向けた方が力が溜まる)

打つ前に意識してバットを引っ張ってから打っている

構えた位置から、むしろ「最長距離」で打ちにいっている

(Rotational model)

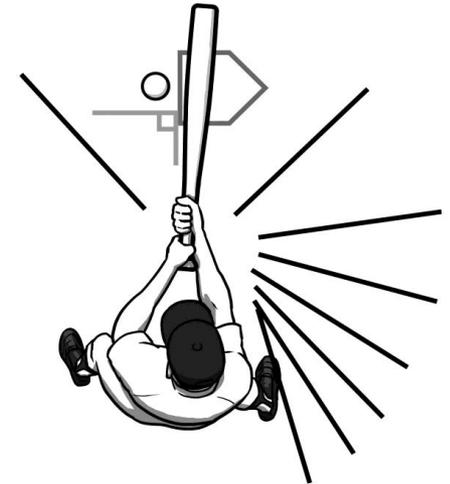
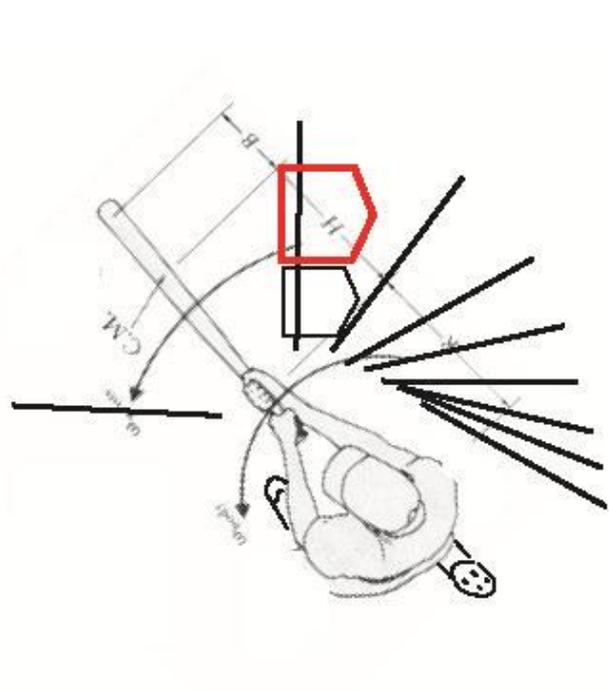
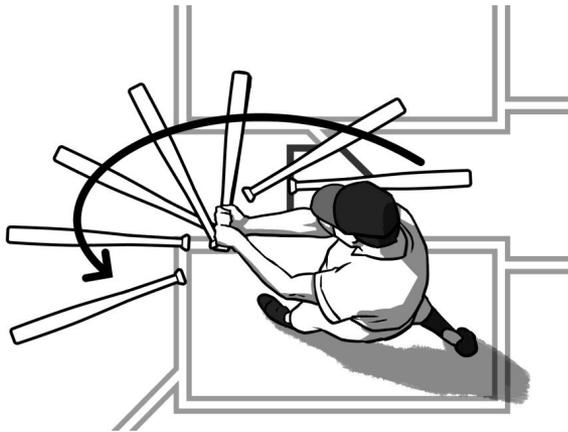
「壁を作る」ため上体を横に(ベースに対して平行)に保ってから打っている
(上体が開く(前を向く)と力が逃げる)

構えた位置から打ちにいっている

構えた位置から「最短距離」で打ちにいっている

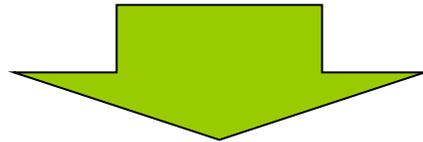
「捻りモデル」は受け入れられたか？

明らかな違いを見分けるのは、難しいケースが多い。



理想的なバットの軌道について

「捻りモデル」は日本野球に広まりつつある様に見えるが、多くの選手において、理想的なバットの軌道を探すに苦慮しているようにも見える

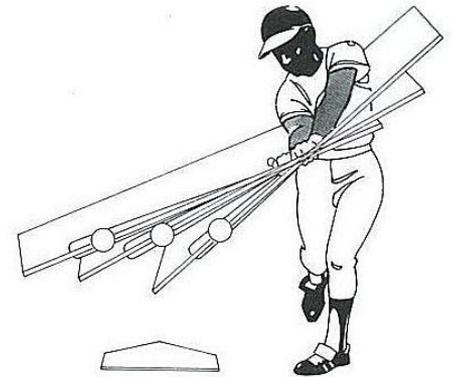
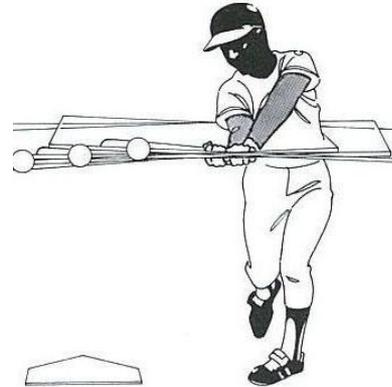
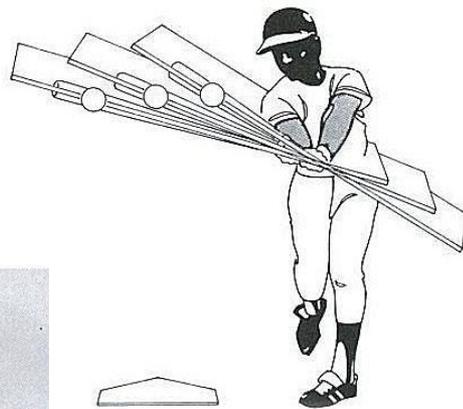
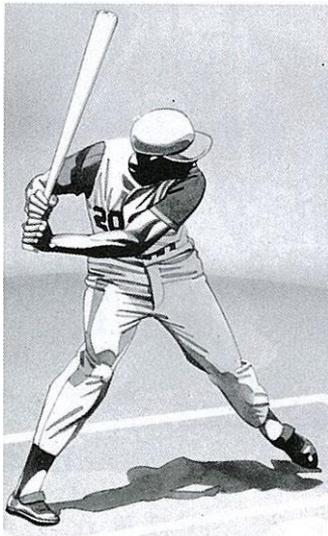


(「捻りモデル」補足説明 1)

垂直に構えたバットを、Direct Swing Trajectory(ボールに対して直接的なバットの軌道)に対して水平に倒してから、バットを引っ張って打つ軌道が理想的であると考える

理想的なバットの軌道について

低く構えた場合の直接的なバットの軌道（「科学する野球」より）



(実例)

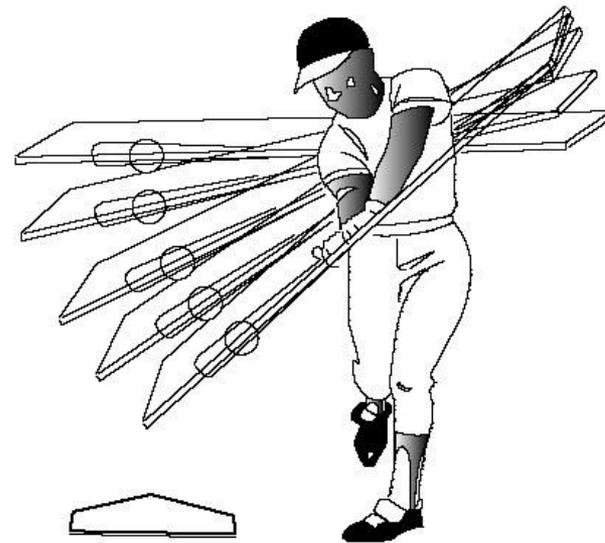
<https://www.youtube.com/watch?v=02yfXV4am2I>

<https://www.youtube.com/watch?v=5Ja6nC4IVVQ>

<https://www.bing.com/videos/search?q=barry+bonds+homerun&qpv=barry+bonds+homerun&view=detail&mid=74B88A774D2BDB4BAC2E74B88A774D2BDB4BAC2E&FORM=VRD GAR>

理想的なバットの軌道について

高く構えた場合の直接的なバットの軌道



(実例)

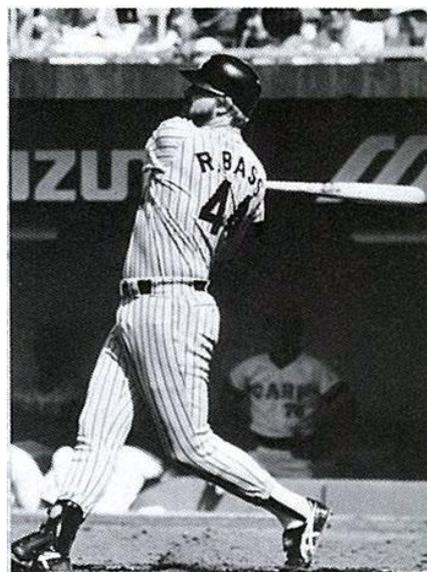
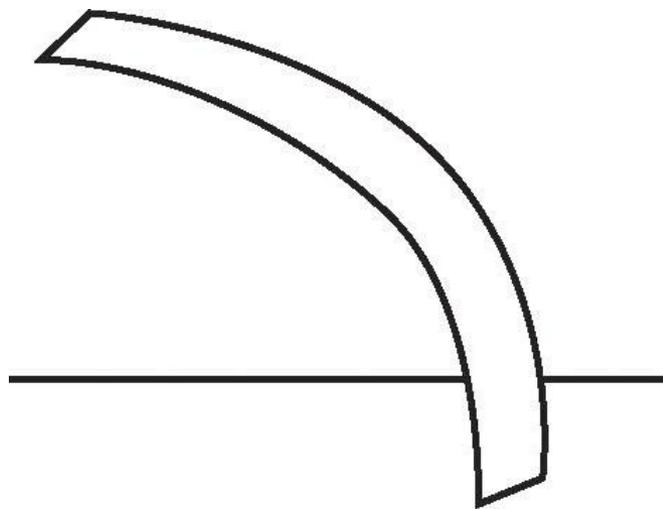
<https://www.youtube.com/watch?v=ADA7-jF1rmc>

https://www.youtube.com/watch?v=FtA_w0HtvR8

低いか前でも高いか前でも基本的に同じ動作。ほぼ垂直面に立てたバットを、これら軌道面に対して横に倒して引っ張ってから打っている

Stay Back (重心を後ろに残す)?

「重心を後ろに残す」というアドバイスは、どのような意味だろうか？



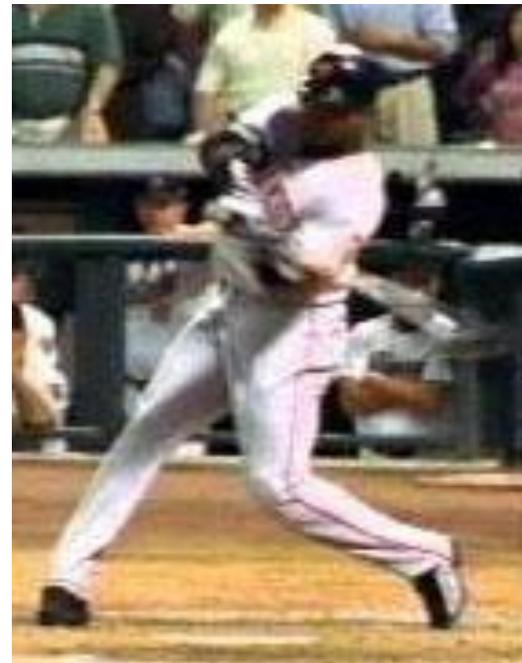
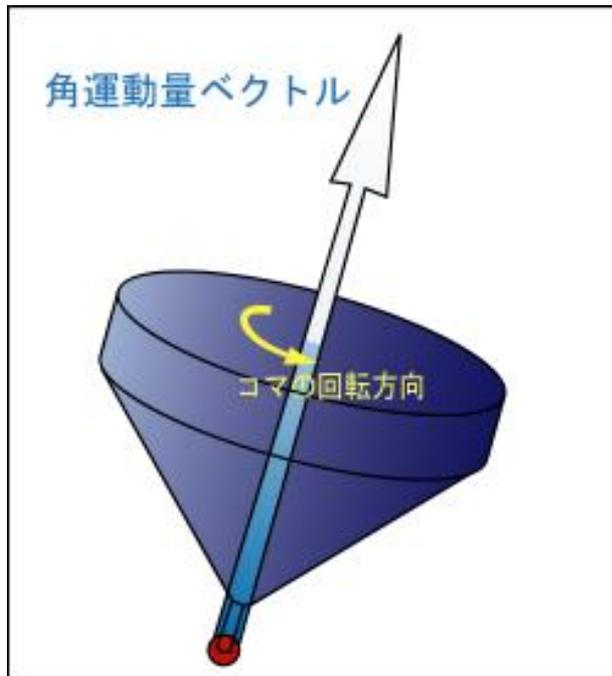
「捻りモデル」では、前足に体重をしっかりと移して固定する方が強く打てると予想している

Stay Back (重心を後ろに残す)?



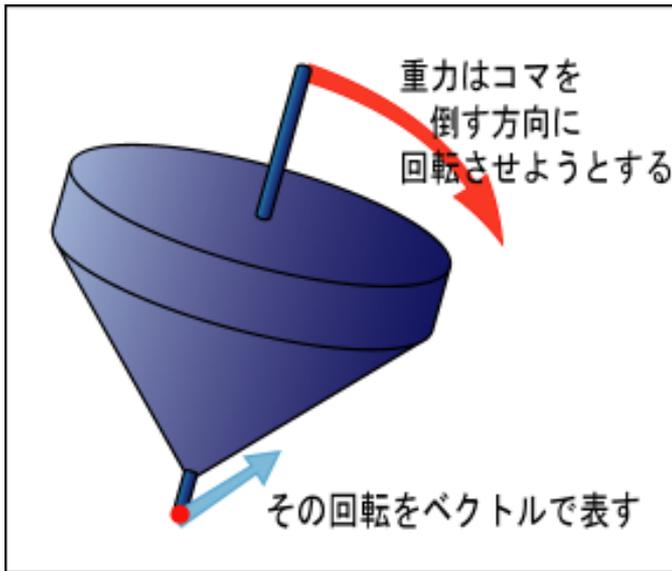
バリー・ボンズは、Stay backが重要と言いながら、前足に体重を
しっかり移動して打っているのがわかる

Stay Back?



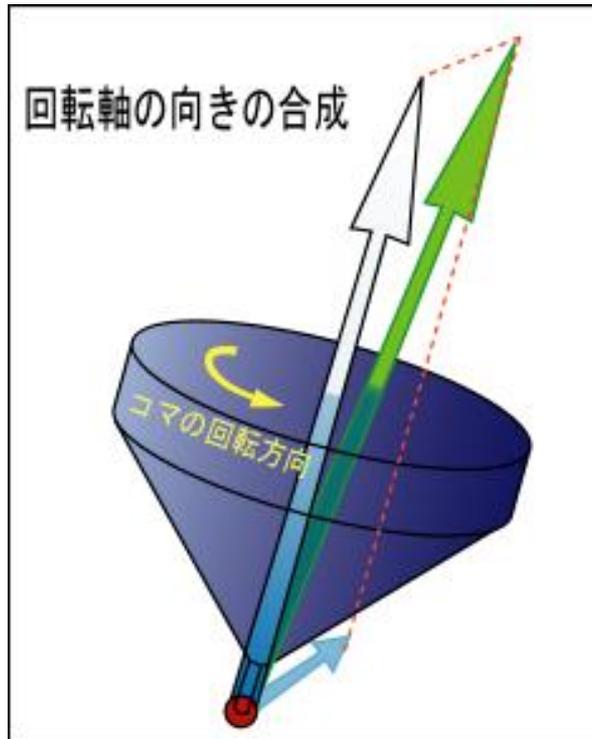
前足に体重を移動して重心を後ろに残す状態を考えると、コマの歳差運動と比較して考えると理解できる

Stay Back?



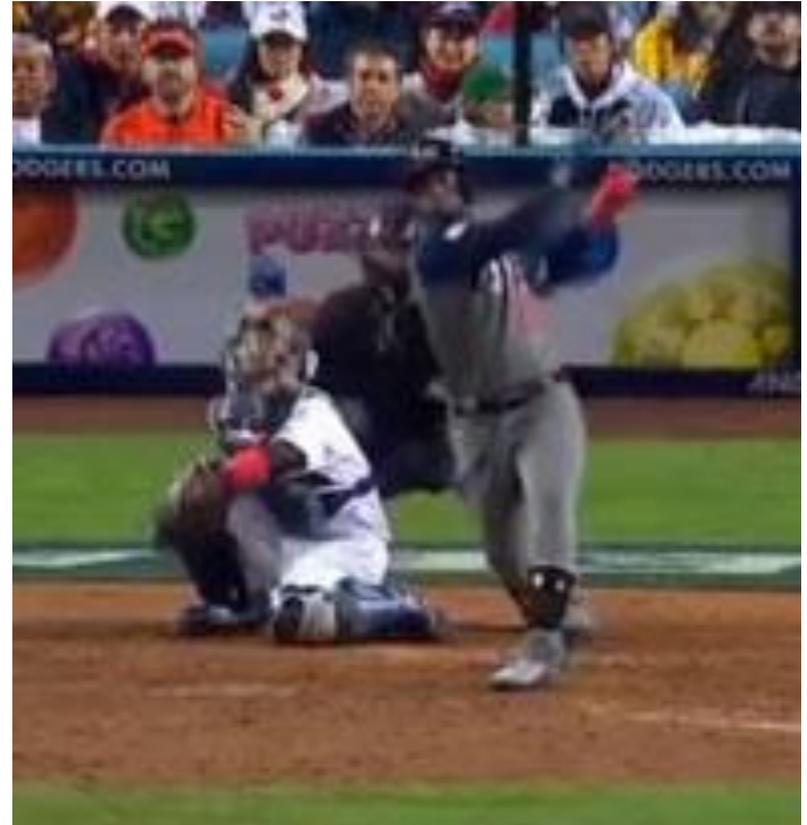
体幹の捻りは「回転」動作の組み合わせによって生まれるが、上体を(股関節を支点に)回転させていると考えると、重心が重力に引っ張られることで.....

Stay Back?



歳差運動を促す方向にモーメントが発生し、上体が前を向く動作をサポートしていると考えられる

Stay Back?



多くのアメリカ選手は前足に体重をしっかりと移しているように見える

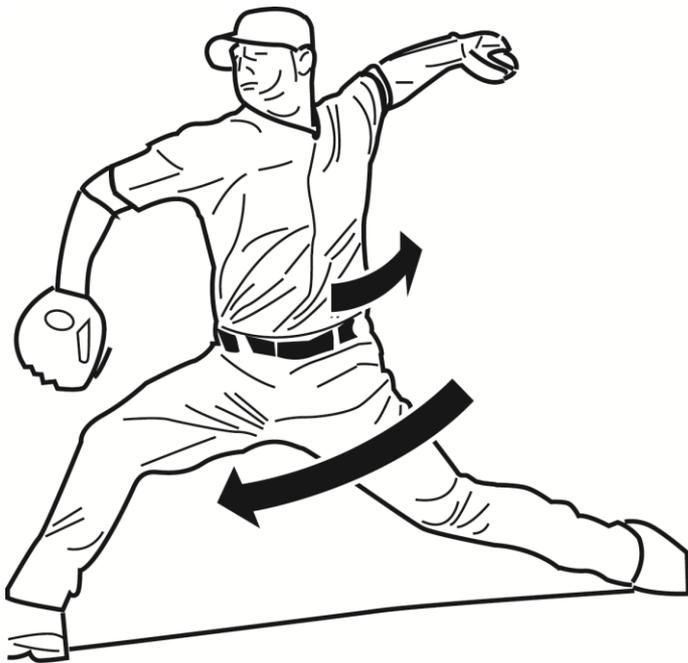
Stay Back?



日本では、「重心を後ろに残す」という動作が、「後ろ足に体重を残す動作」と理解され、パワーをロスしているのではないかと？

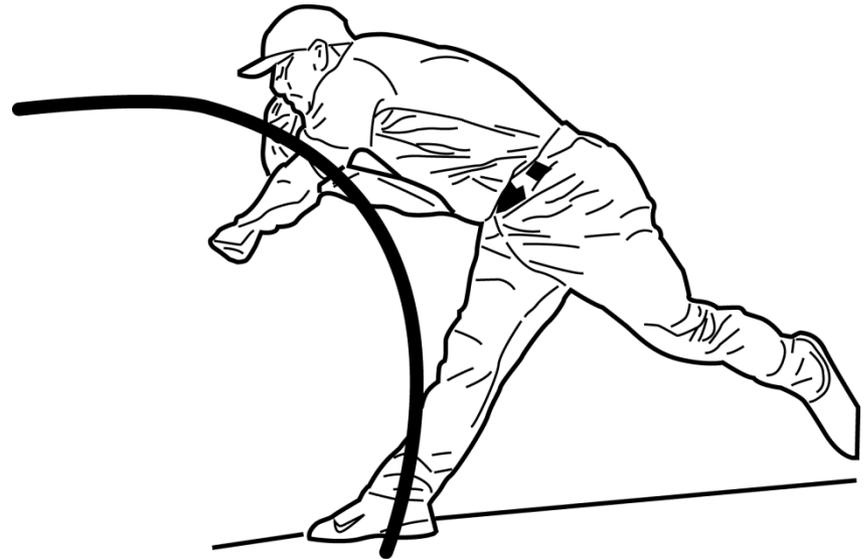
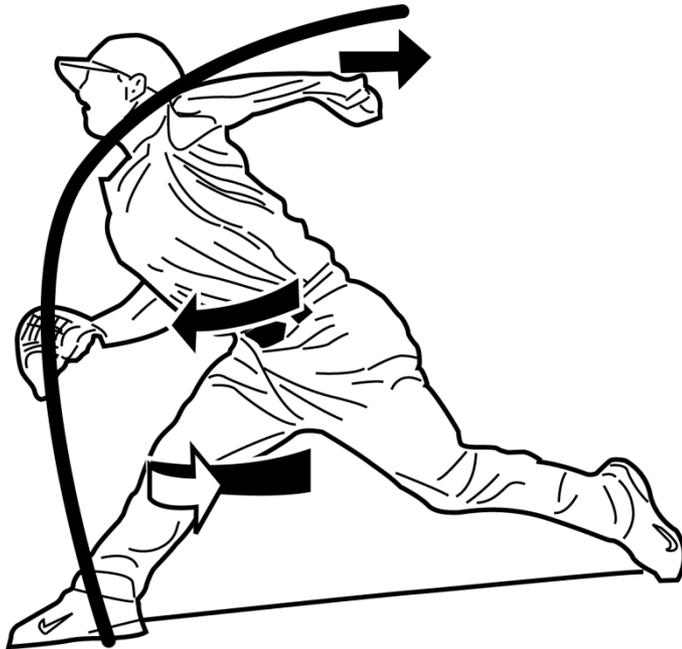
スポーツの才能とは何か？

「捻りモデル」に基づくピッチングフォーム. 股関節稼働域が大きいほど、体幹にエネルギーを蓄えて早い球を投げることができると考えられる.



スポーツの才能とは何か？

バッティングとの違いは、(バットよりも)軽いボールを引っ張ることで、体幹にエネルギーを溜めなければならないので、できるだけ後方から、長くボールを引っ張る必要がある。



スポーツの才能とは何か？



スポーツの才能とは何か？



スポーツの才能とは何か？



スポーツの才能とは何か？

もし全ての子供たちの「スポーツの才能」を、意図的に最大限発揮させる事ができるとしたら、世界はどの様になるだろうか？



Thank you