

スポーツからみたICTへの期待 バイオメカニストの視点

早稲田大学 スポーツ科学学術院
矢内利政



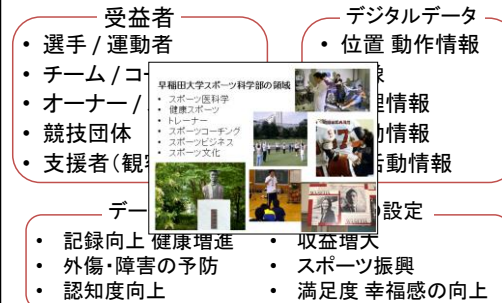
1

スポーツとは？

組織化・制度化されたルールの下で
主に身体能力を競い合って
勝ち負けを決めるあそびの総称

競技スポーツ： 勝利の追求
健康スポーツ： 健康の維持増進

スポーツにおけるICT活用の可能性



バイオメカニクス

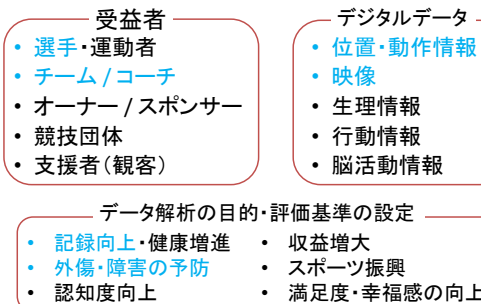


The science “concerned with the forces that act on the human body and the effects that these forces produce.”
by James G. Hay (1993)

人体に作用する力と、その力が生み出す身体の運動や形状変化を観察することにより、身体運動の『からくり』や傷害のメカニズムを明らかにする応用科学領域

4

スポーツにおけるICT活用の可能性



コーチングにおけるICT活用



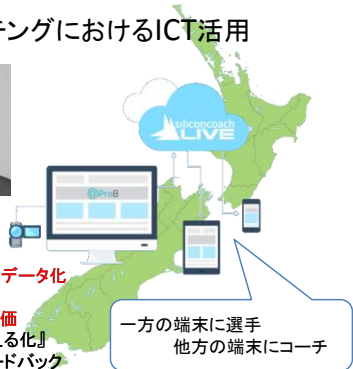
コーチングにおけるICT活用



University of Otago, SPESES
Wall of fame 2015より

ステップ

1. パフォーマンスのデータ化
2. データの伝達
3. データの解析・評価
4. 分析結果の『見える化』
5. 受益者へのフィードバック



内容

パフォーマンスのデータ化とデータ解析・評価

競技スポーツ特有の視点やニーズについて

- 野球における投球分析
- ウェイトリフティングにおける肩
- 水泳における肩障害予防



8

直球の投げ方



9
Nagami et al. (2012) GJOE, Summation

直球の回転数

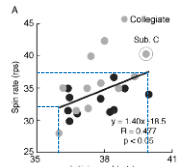
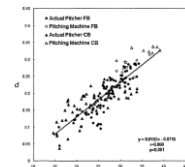


Spin on Fastballs Thrown by Elite Baseball Pitchers

TAKATSUKI HIGUCHI¹, JUN MONOCHOSHI², TAKAHIRO OKADA³, HIROSHI NAKAJIMA⁴, SHIGEKI NAKATANI⁵, and KAZUYUKI KANEOKA⁶
¹Graduate School of Sport Science, Waseda University, Tokyo, JAPAN; ²Japan Society for the Promotion of Science, Tokyo, JAPAN; ³Faculty of Sport Science, Waseda University, Tokyo, JAPAN; ⁴Faculty of Education, Waseda University, Tokyo, JAPAN; ⁵Faculty of Education, Waseda University, Tokyo, JAPAN; ⁶Faculty of Education, Waseda University, Tokyo, JAPAN

Baseball

Takahashi & Higuchi



回転数(大学投手): 31 rps

高い回転数 ⇒ 大きな揚力

回転数(大学・プロ): 34 rps

高い球速 ⇒ 高い回転数

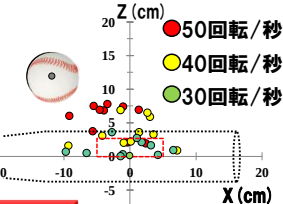
直球の回転数と打撃への影響

Journal of APPLIED BIOMECHANICS
An Official Journal of ISB
www.sagepub.com/journalsPermissions.nav

The Effect of Fastball Backspin on Baseball Hitting Accuracy

Takatsuki Higuchi, Jun Monochoshi, Tomoyuki Hiroki Nakata, and Kazuyuki Kaneoka
Waseda University

対象: プロ・大学野球選手
球速 130 km/hの直球
回転数を30~50rpsの範囲で変化
打者は芯でボールを打てるか?



平均的な回転数のボールは打ち易い

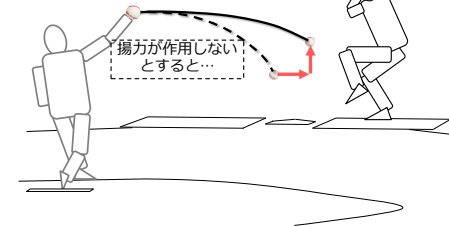
⇒ 平均値から逸脱する方が望ましい

Higuchi et al., [2013] J. Appl. Biomechanics 11

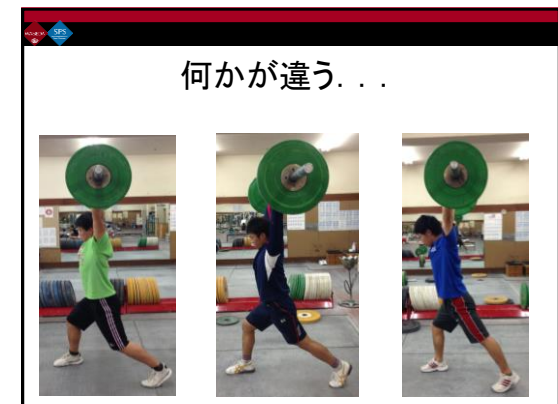
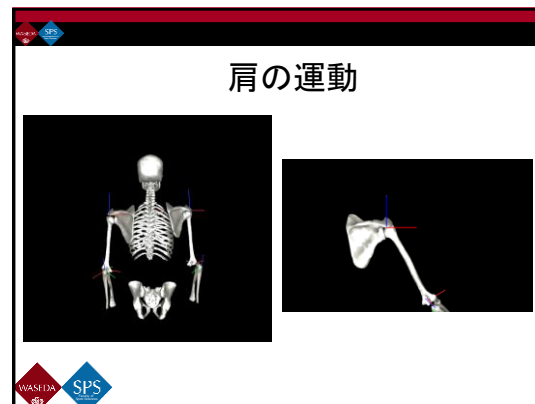
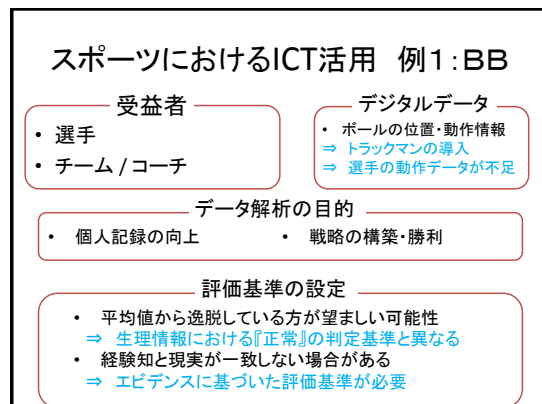
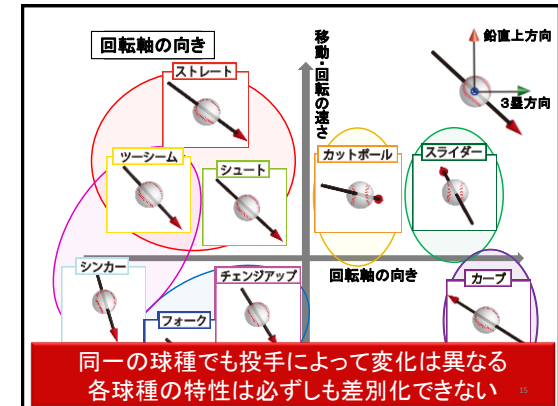
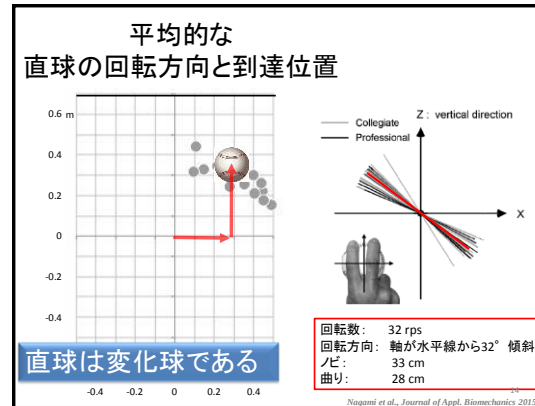
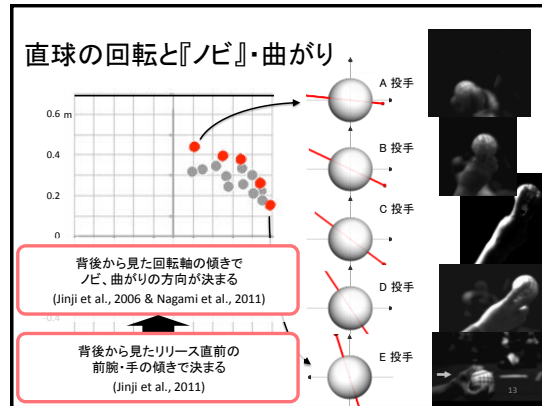
ボールの回転方向と揚力

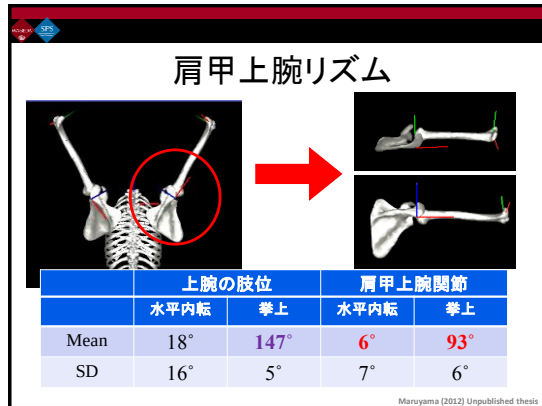


実際の軌道は...



12





スポーツにおけるICT活用 例2:WL

受益者

- 選手
- チーム / コーチ

デジタルデータ

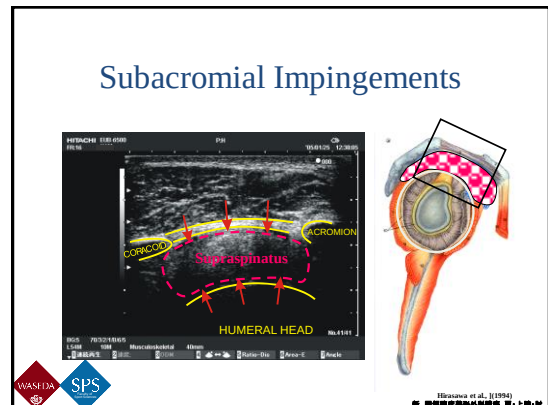
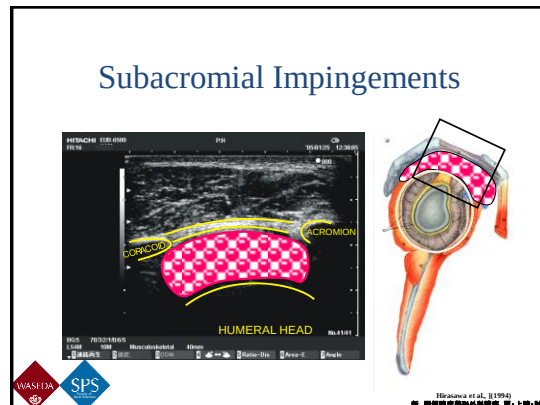
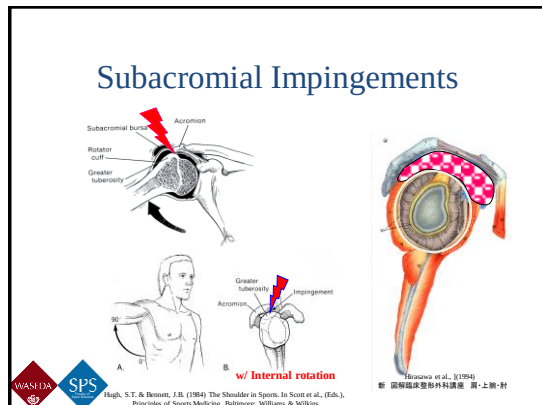
- 位置・動作情報
- ⇒ センサの縮小化 & ウェアラブル化の開発

データ解析の目的

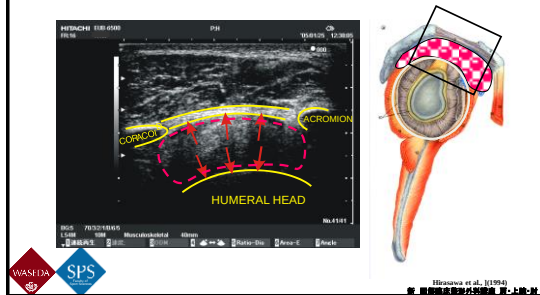
- 個人記録の向上
- 外傷・障害の予防

評価基準の設定

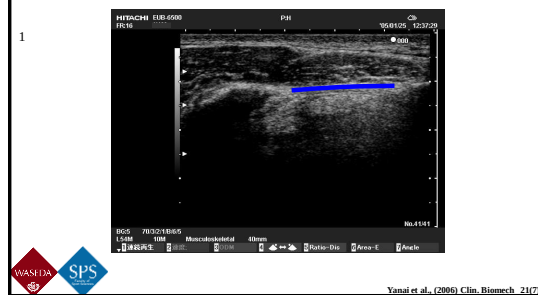
- 外見からでは判断が困難な運動の評価
- ⇒ 評価基準ない? 仮説的な評価基準?
- 種目独特の運動を事前に知っておく必要性
- ⇒ エビデンスに基づいた評価基準が必要



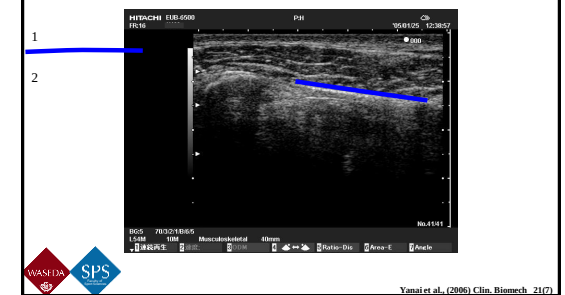
Subacromial Impingements



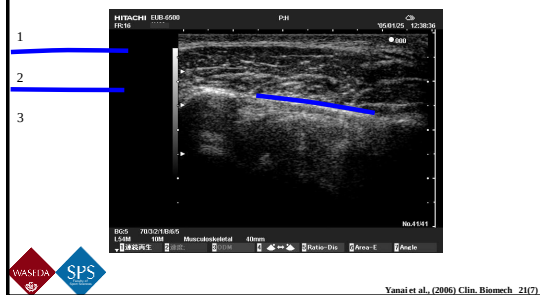
Anatomical position



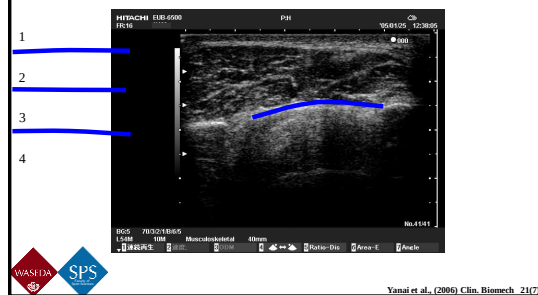
Abduction + External rotation



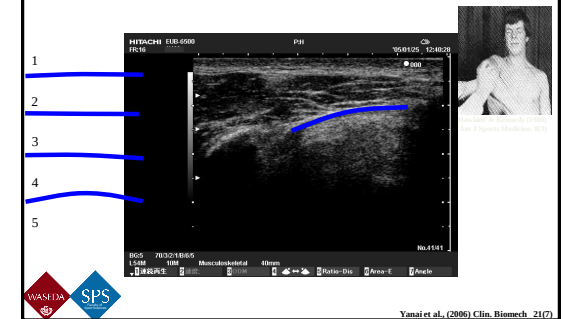
Abduction + Neutral rotation



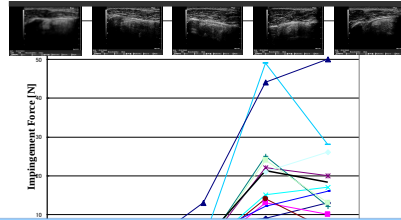
Abduction + Internal rotation



Hawkins test position



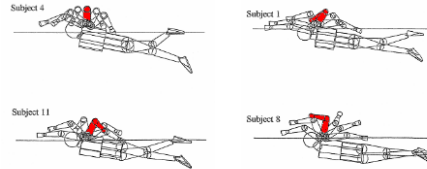
Impingement force



Subacromial Impingement occurs at 90° abduction with near max. internal rotation

Yamai et al., (2006) Clin. Biomech. 21(7)

Risk of developing Impingement Syndrome -difference between subjects-



Max. Int. Rotation used in mid-recovery
High risk

Max. Int. Rotation NOT used in mid-recovery
Low risk



Yamai et al., (2000) Med Sci Sports Exerc. 32(11)

スポーツにおけるICT活用 例2: SW

受益者

- 選手・運動者

デジタルデータ

- 位置・動作情報
- 医用画像データ
- ⇒ 身体内部動態の測定技術や外見から内部を推測する技術の開発

データ解析の目的

- 外傷・障害の予防
- 早期回復の支援

評価基準の設定

- 各選手の身体特性を考慮した評価基準の設定
- ⇒ 医用画像分析と動作分析を融合した評価基準の必要性
- ⇒ 定期的な計測による更新
- 疫学的なエビデンスに基づいた評価基準の設定
- ⇒ 縦断研究による研究調査の必要性

コーチングにおけるICT活用



みたICTへの期待

カニストの視点

データ化(一方の端末)

計測する方法の開発

- 身体内部の動態を計測する技術の開発

データの解析 (Network内で処理)

評価基準の設定 (他方の端末 and/or Network内AI)

- 平均値から逸脱している方が望ましい... どの程度?
- 経験知と現実が一致していない... 擦合せなければ!
- 十分なエビデンスが揃っていない... 研究研究研究!