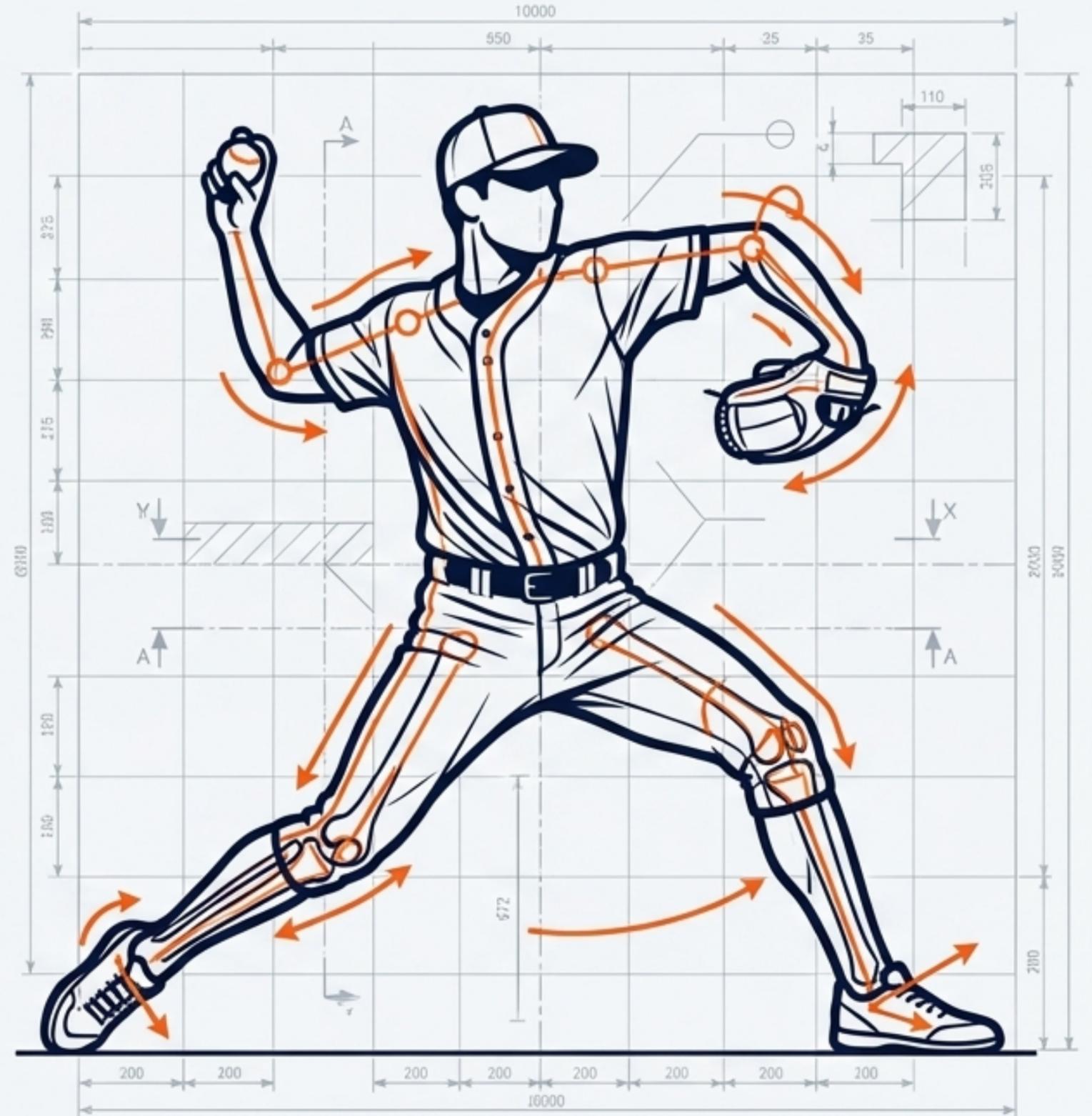


# 150km/hの設計 図：速球派投手を 創り出すスポーツ 科学の最前線

バイオメカニクス、栄養学、  
データ分析が解き明かす「重い球」  
と「球速アップ」のメカニズム



## 過去の常識 (The Myth)



- 体力至上主義
- 数十回のポール間走、長距離のラントレ
- キャッチャーの「感覚」による球質評価

## 現代の科学 (Modern Science)



- 短時間での**爆発的出力**と**除脂肪体重**
- **メディシンボール投げ**、**短いダッシュ**
- **ラプソード**による球質の**完全数値化**

「自分たちの常識は通用しない。常識は毎日更新される。」 — 仙台大・坪井コーチ

**投手に必要なのは3000mを走る体力ではなく、  
12秒間隔で爆発的な力を出し続ける能力である。**

# 球速向上の3本柱 (The 3 Pillars of Velocity)



人体を一つの高度なシステムとして捉え、「造り」「動かし」「測る」の3要素を最適化する。

# [Hardware] 球速と除脂肪体重 (FFM) の相関



星槎道都大学 研究データ	
✓	正の相関あり：除脂肪体重 (FFM)、体幹筋量、利き腕・下肢の筋量
✗	相関なし：単なる体重、体脂肪量

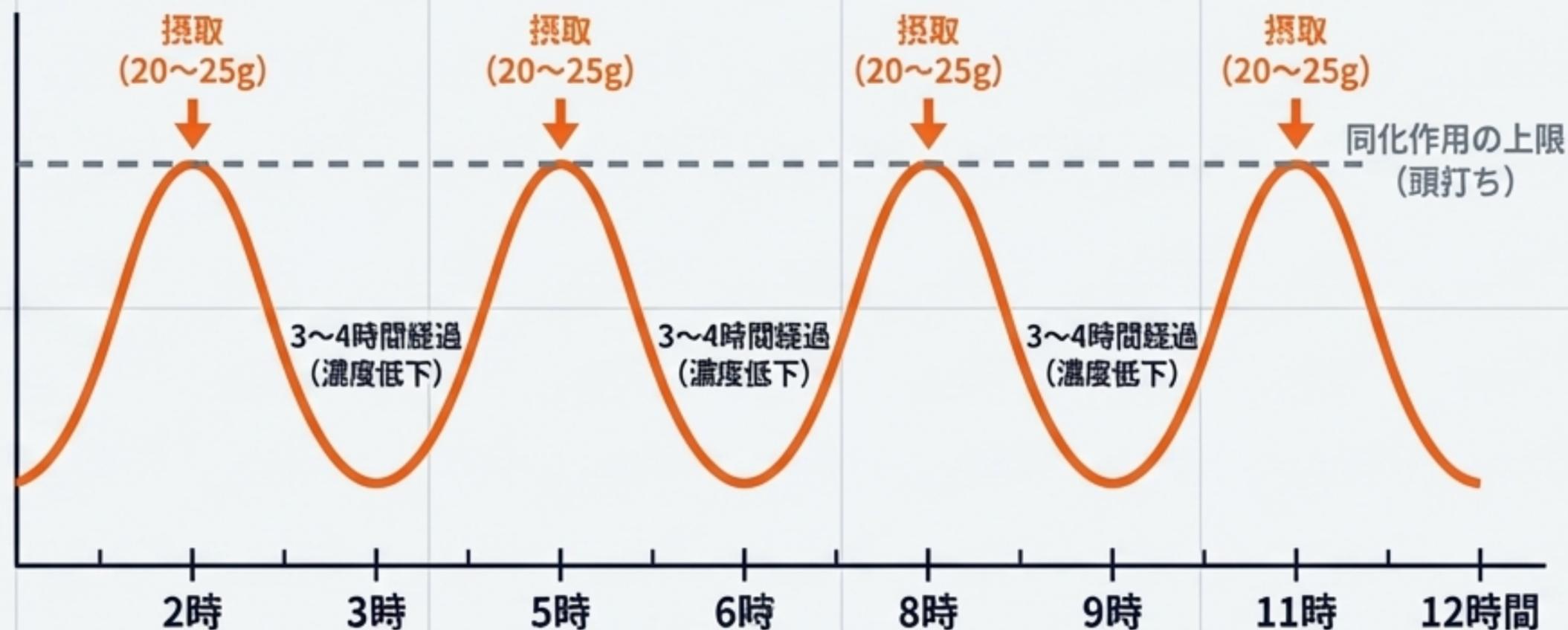
バットスイングと同じ物理法則。65kgの筋肉量で出力するのと、70kgの筋肉量で出力するのでは、ボールに伝わる絶対的なパワーが異なる。シーズンを通して筋肉量を落とさないことが、最高球速維持の絶対条件（広島東洋カープ事例より）。

# [Hardware] 筋肥大を最大化する「タンパク質の摂取戦略」

## Rule of Thumb

- 1日の総量:  
体重 × 1.6~2.0g
- 1食の量:  
体重 × 0.4~0.57g  
(約20~25g)
- 摂取頻度: 1日4~5回に  
分割、3~4時間間隔

血中アミノ酸濃度 (同化作用) の活性化カーブ



一度に大量摂取しても同化作用は頭打ちになる。約20~25gを血中アミノ酸濃度が下がる3時間ごとに「分割摂取」することが、筋肥大 (エンジン拡大) の最適解。

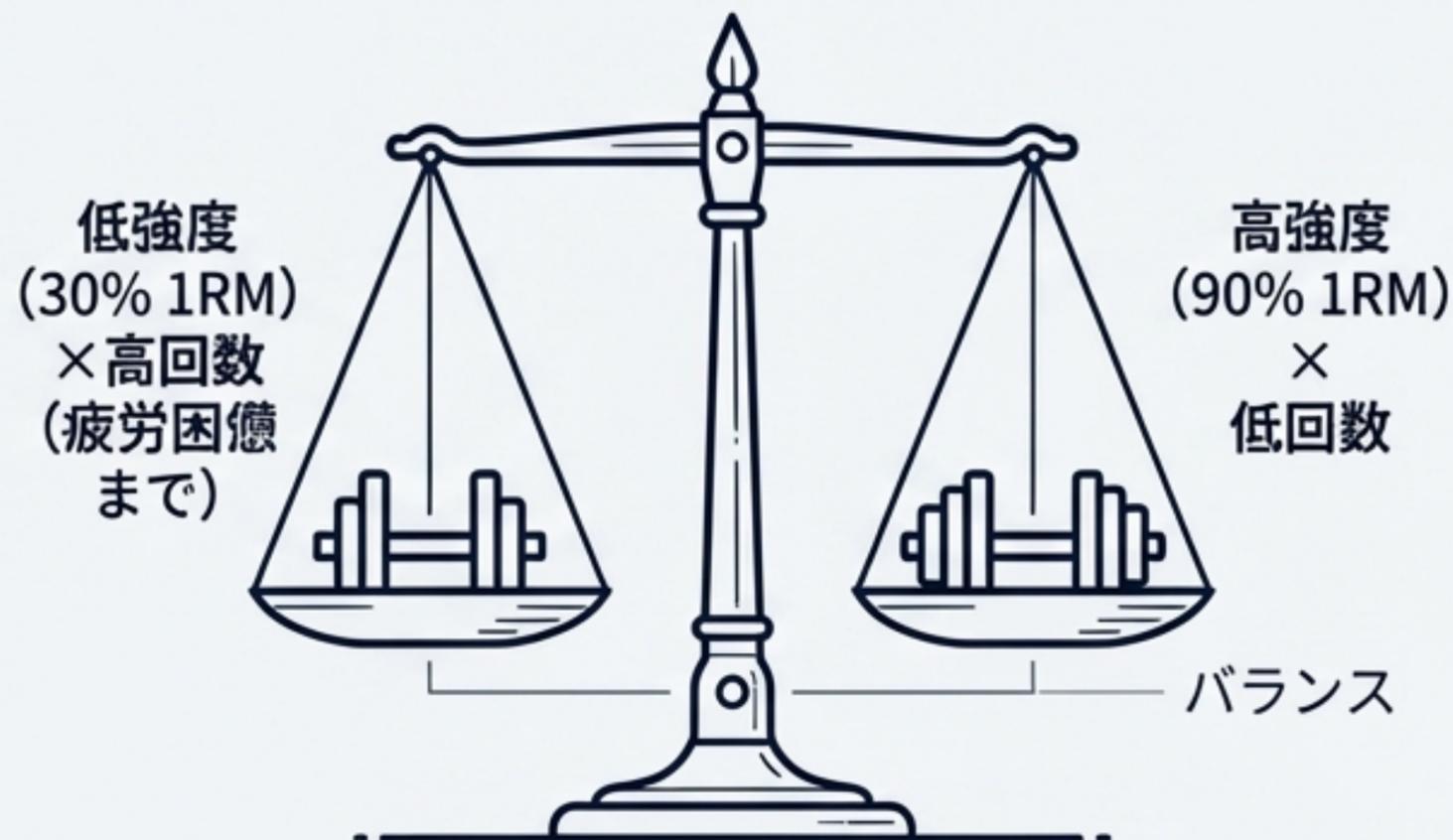
# [Hardware] タンパク質の「質」と運動の「力積」

## タンパク質の「質」 (Protein Quality)



- ホエイはロイシン含有量が極めて高い
- ロイシンが筋合成の鍵「mTORC1シグナル」を活性化させる

## 運動の「力積」 (Exercise Impulse)



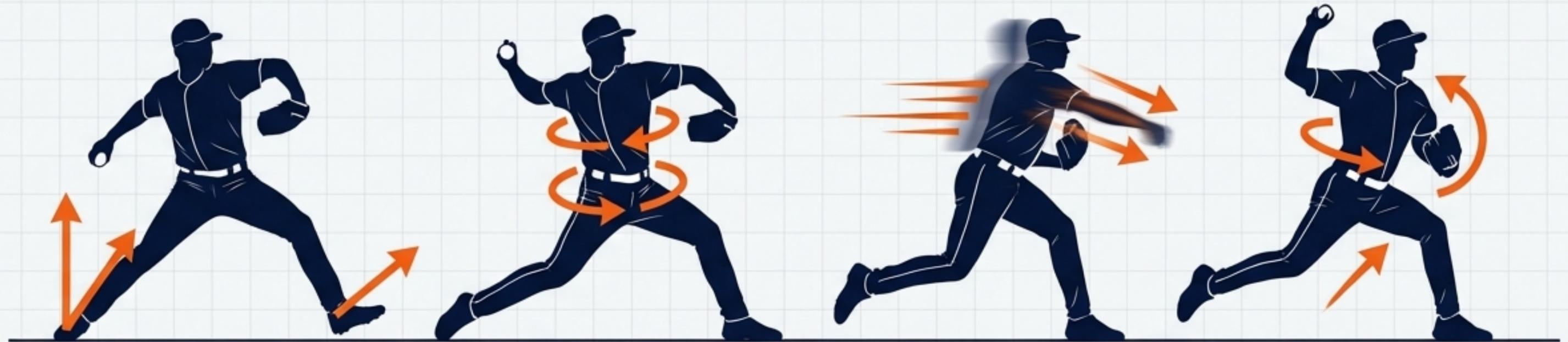
- 総力積 (負荷×回数) を最大化すれば、低強度でも高強度と同等の筋肥大が可能

# [Software] 究極の運動連鎖 (Kinetic Chain)

床反力  
(Ground Reaction Force)

骨盤・胸郭分離  
(Separation)

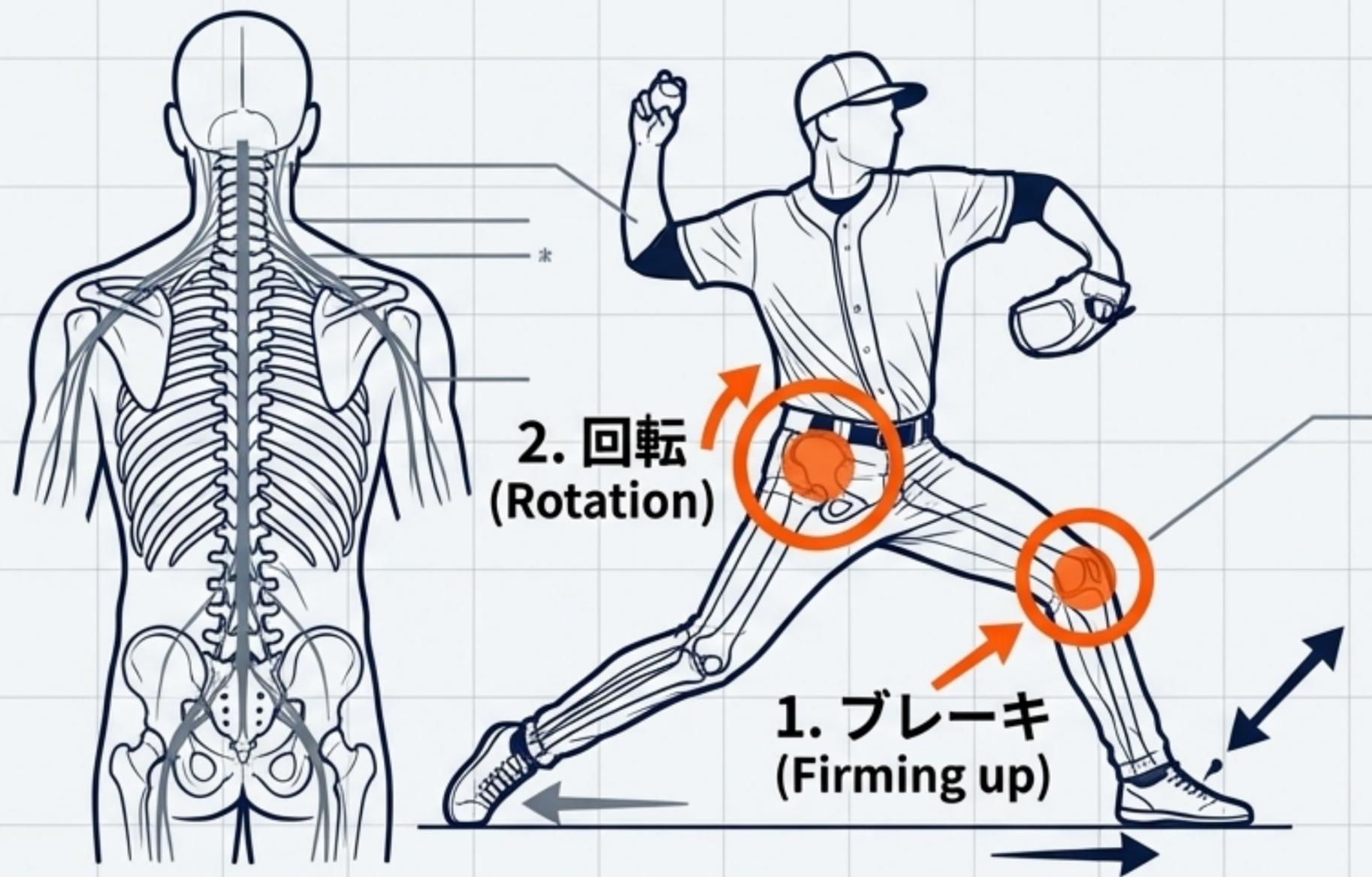
腕のスピード  
(Arm Speed)



**キーコンセプト:**  
Lateral to Medial Jump  
(外側から内側へのジャンプ)

キャッチャー方向への軸足による強烈な床反力が、体幹から腕、そしてボールへと伝わる「究極のエネルギーの波 (運動連鎖)」を生み出す。

# [Software] 「膝関節伸展 → 骨盤回旋」の黄金法則



## Manzi et al. 2022 研究データ

- 適切な順序:  
膝関節伸展 → 骨盤回旋
- 結果:  
最速の球速 (39.0 m/s) と  
投球腕への最小負荷
- エラー動作:  
膝の伸展が遅れると、球速  
が有意に低下する

**並進運動から回転運動への変換の鍵は「踏み出し足の強固な固定」。**

**ブレーキ (膝の伸展) が先、回転 (骨盤) が後。この順序が150km/hの絶対条件。**

# [Software] 野球動作に近い高出カトレーニング



## 目標球速設定 (Velocity Target)

140 km/h

60%

145 km/h

80%

150 km/h

100%

## 実践アクション (Actionable Drills) :

### 1. メディシンボール投げ :

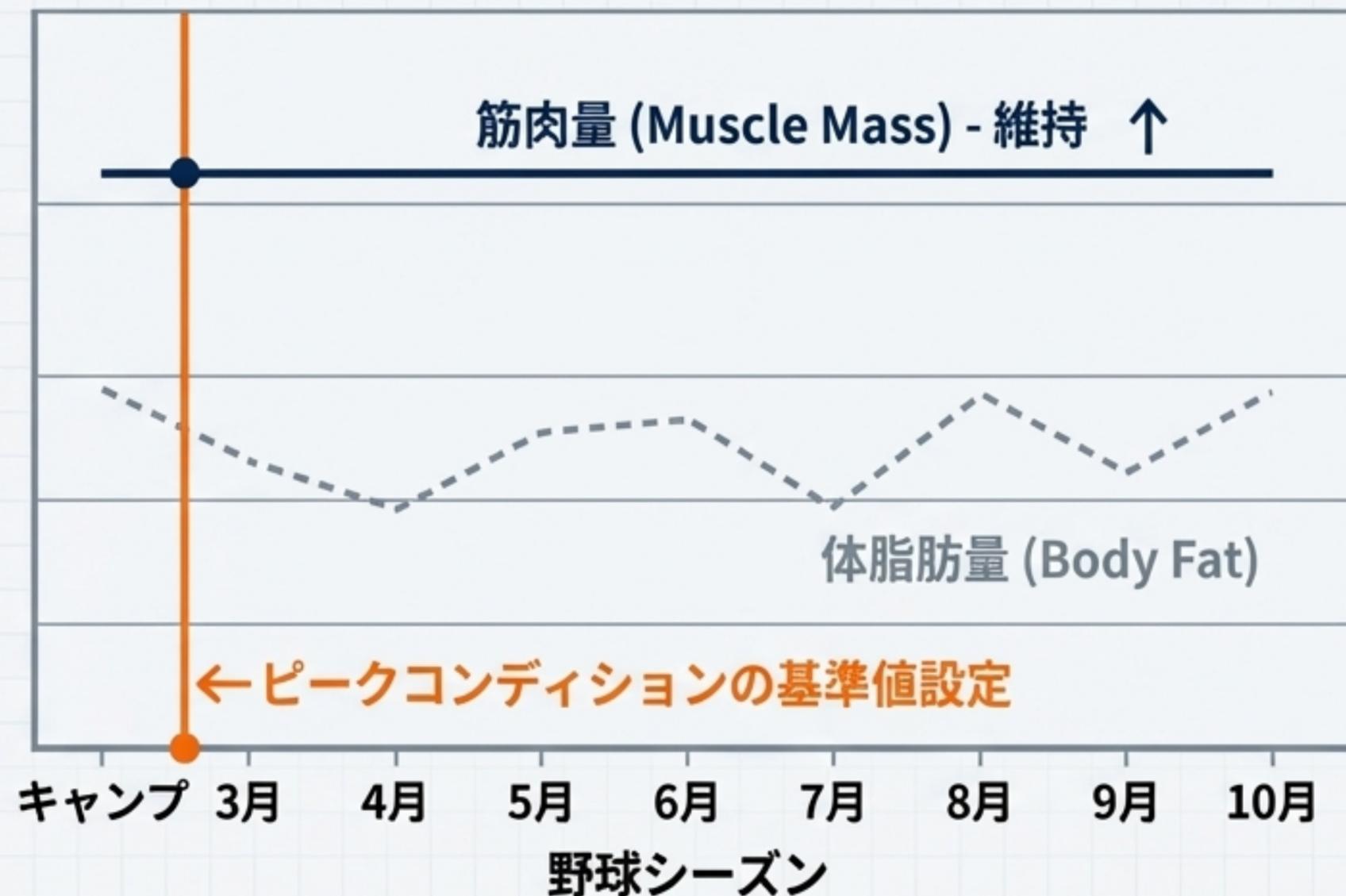
いかに短い距離・時間で大きな力を出せるか。球速と極めて高い相関関係がある。

### 2. 前額面パワーの向上 :

Hop and stop (片脚水平ジャンプ) など、実際のストライド動作を模倣した出カトレーニング。

野球の動作に近い状態での高出カトレーニングのみが、ウエイトルームで作った筋肉を「球速」に変換できる。

# [Dashboard] InBodyを用いたコンディション管理



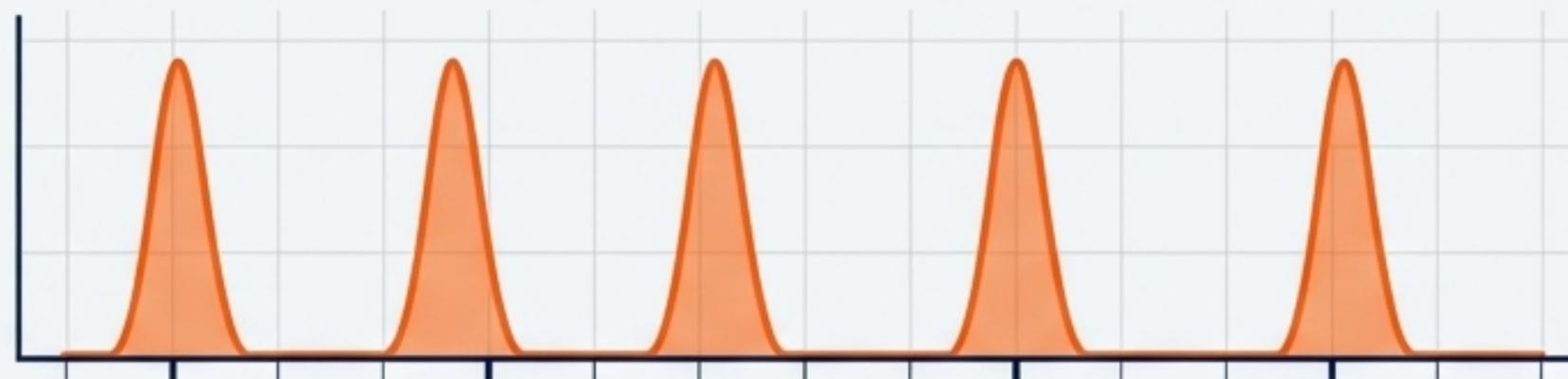
## 広島東洋カープの事例

- ・ オフシーズンにピークコンディションの「基準値」を設定。
- ・ シーズン中、筋肉量を維持できた選手がタイトル獲得や優勝に直結。
- ・ 急な数値の悪化は、自覚のない疲労や怪我のサイン。

体重計の数値に騙されてはいけない。体組成の正確なトラッキング（計測）が、シーズンを通したパフォーマンス維持の要となる。

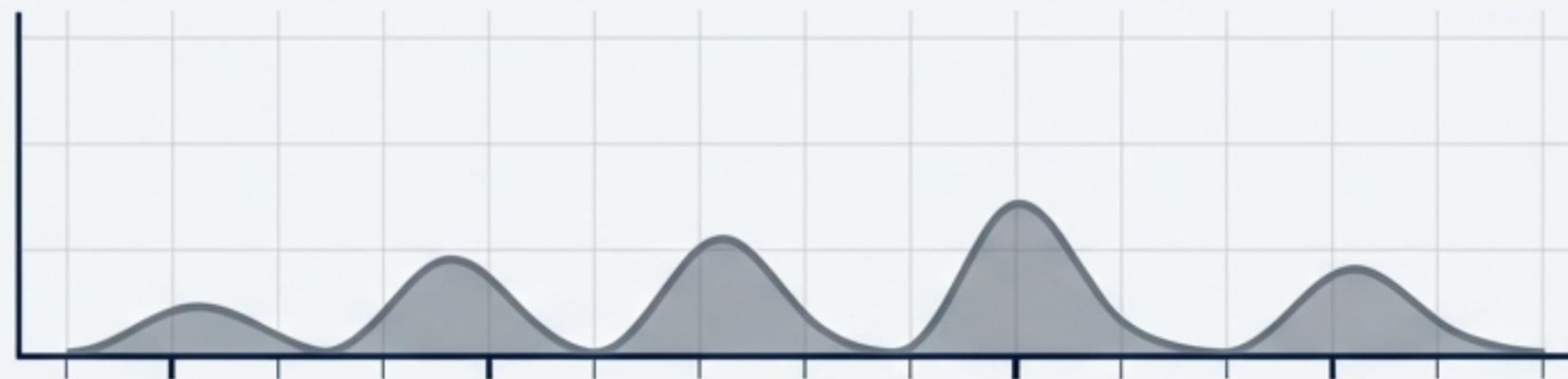
# [Dashboard] RSI（反応筋力指数）による疲労・爆発力モニタリング

良好なコンディション  
(Peak Condition)



- RSIが高い = 短い接地時間で高く跳べる = エネルギー効率が高く爆発的。

疲労時  
(Fatigued)



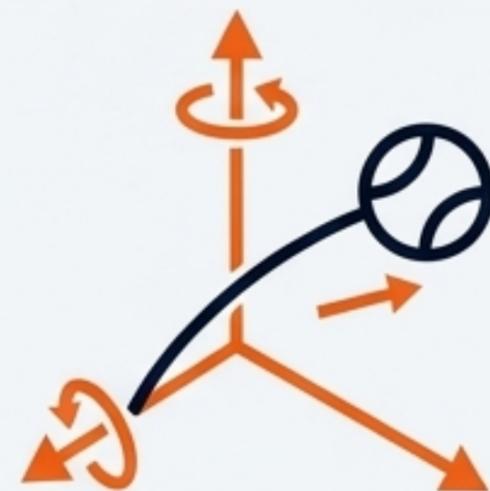
- 日々のRSI測定で、オーバートレーニングの察知や試合に向けたピーキングを「感覚」ではなく「数値」で確認。

$$\text{RSI} = \text{跳躍高 (Jump Height)} \div \text{接地時間 (Contact Time)}$$

# [Dashboard] ラプソードによる球質の「見える化」



指標	スピードガン	ラプソード
初速	✓	✓
スピンレート	✗	✓
変化量	✗	✓
回転効率	✗	✓
3D回転軸	✗	✓



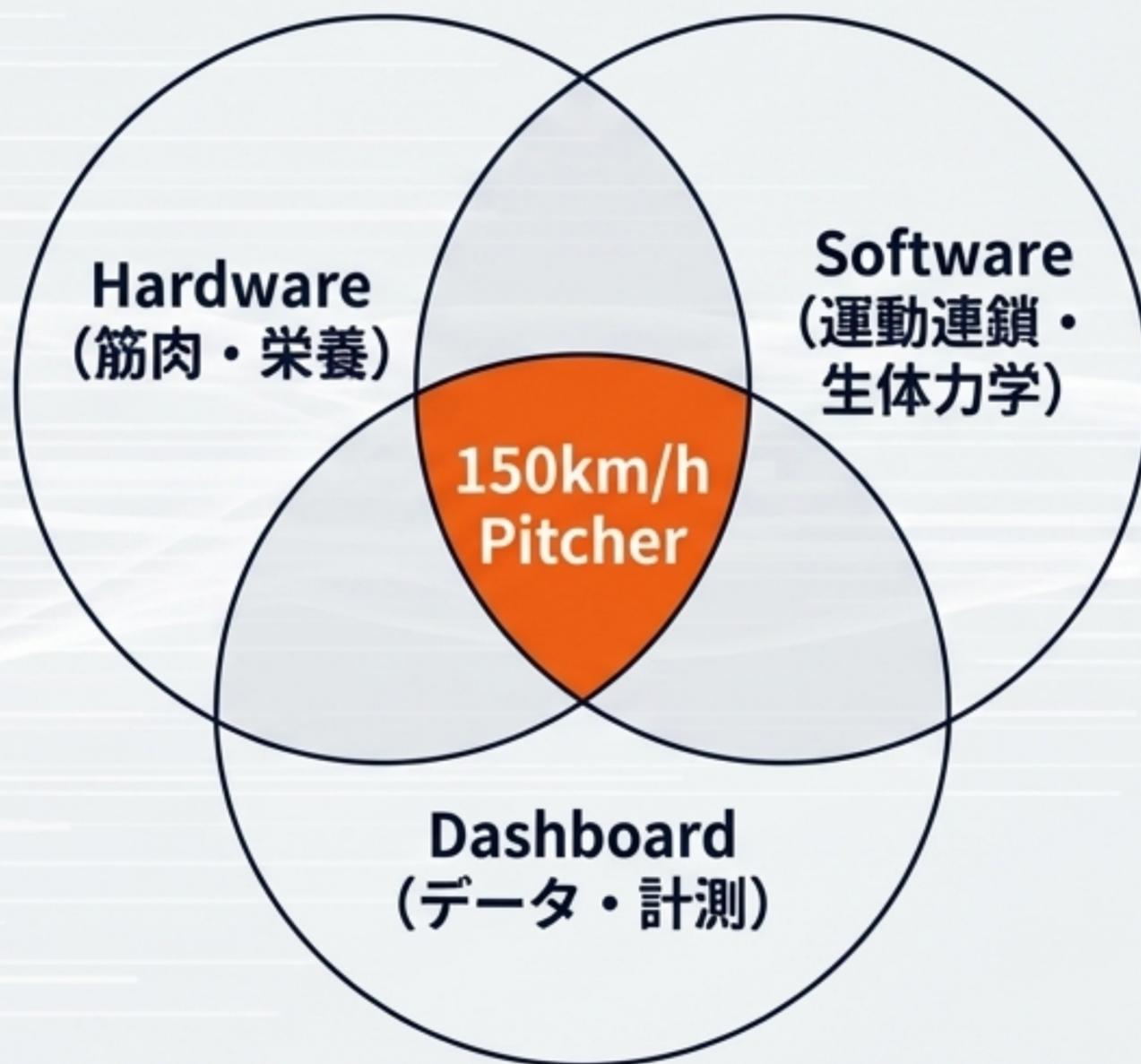
スピードガンは実戦での大まかな確認向け。ラプソードによる球質の完全な「見える化」は、フォーム改善と新球種習得の試行錯誤を劇的にショートカットする。

# [Dashboard] データ指標の年代別ベンチマーク

カテゴリー	球速	回転数	回転効率
【プロ (Pro)】	145~160km/h 	2200~2700rpm	95~100%
【大学生 (College)】	135~155km/h 	2000~2500rpm	90~100%
【高校生 (High School)】	120~150km/h 	1800~2400rpm	85~100%
【中学生 (Junior High)】	100~140km/h 	1600~2000rpm	80~95%

現在地を知り、次のステージへの目標値を明確にする。  
球速だけでなく、回転数と効率を同時に引き上げるアプローチが必要。

# 統合 (The Synthesis)



エンジン（筋量）を最大化し、適切な伝達経路（キネティックチェーン）で出力し、常にダッシュボード（各種計測器）で微調整を行う。どれか一つでも欠ければ、150km/hの壁は超えられない。これが現代の速球派投手を育てる唯一の最適解。

# 自分たちの常識は通用しない。 常識は毎日更新される。

---

何となく流行しているから取り入れるのではなく、  
‘なぜするのか’を科学的エビデンスに基づいて理解する。  
今日から、チームの「常識」をアップデートしよう。