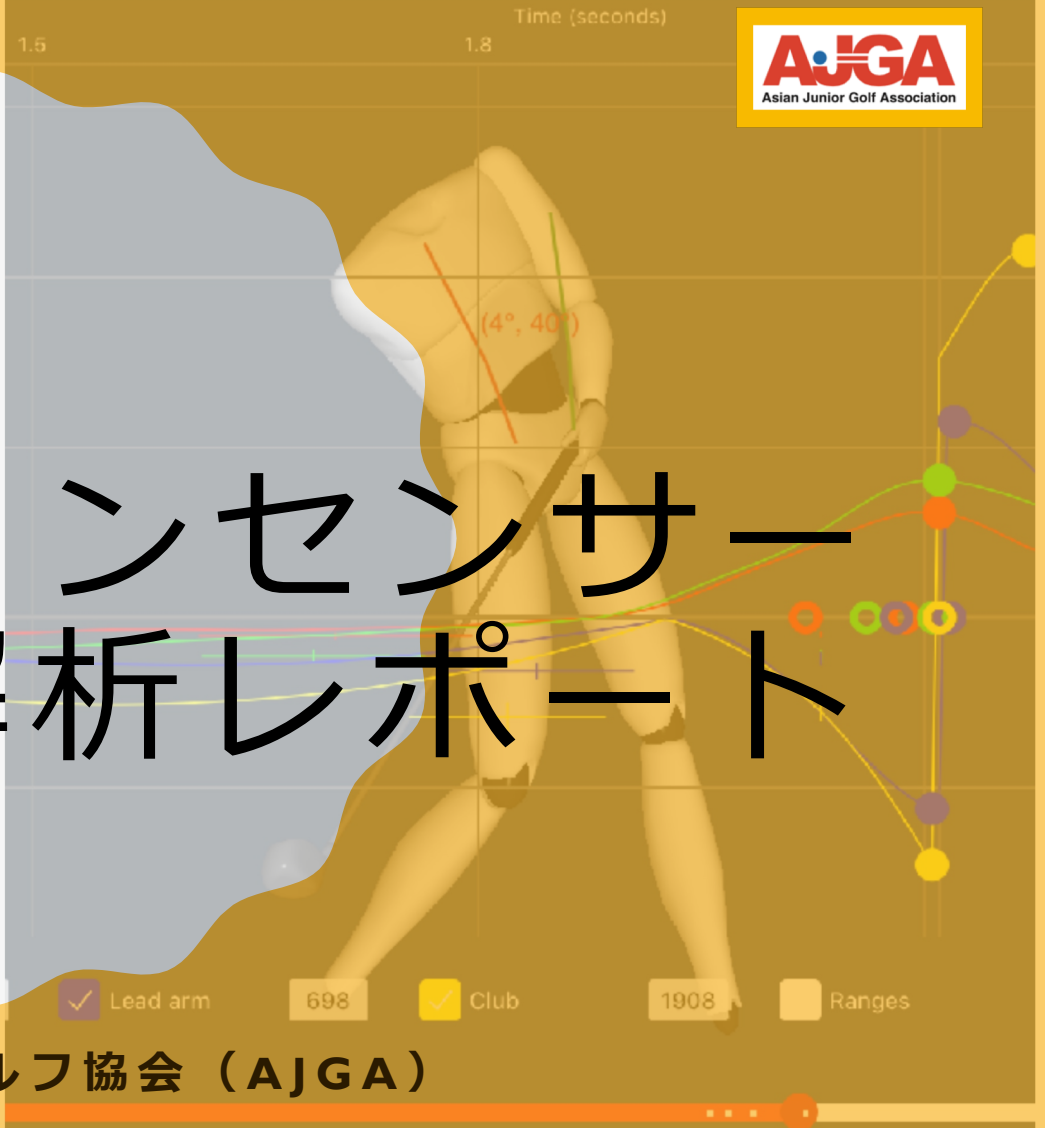


4Dモーションセンサー スイング解析レポート

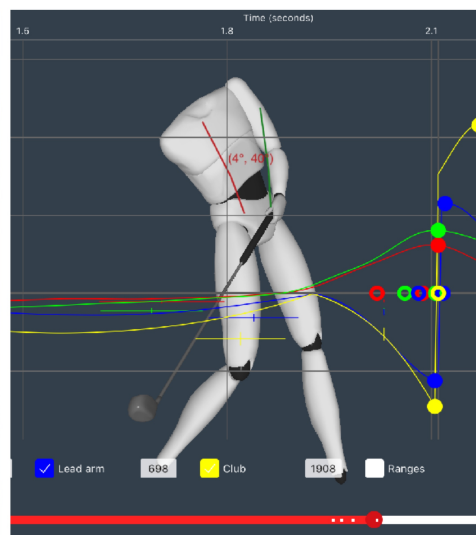
アジアジュニアゴルフ協会 (AJGA)



4Dモーションセンサーとは？



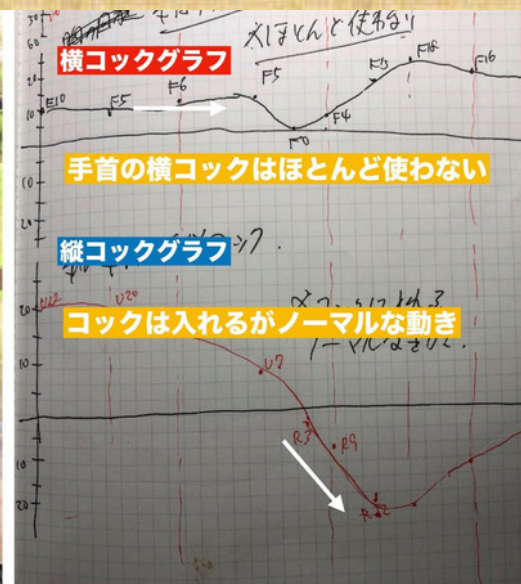
- 体につけた12個のセンサーで、スイング中の身体の各部の動きを動作解析します。
- これにボールやクラブの軌道を数値で解析する「トラックマン」を組み合わせることでより効果的なアドバイスができます。このレポートでは、マレーシアで行なった1ヶ月のキャンプ中のデータ計測の結果をレポートしたいと思います。



弾道解析（トラックマン）との違い

- ・従来のボールの弾道解析機は主にクラブの軌道とボールの回転や飛距離を計測します。
- ・4Dモーションセンサーは1) 腕の動き 2) 胸の動き 3) 腰の動き 4) 各部のつながり
- ・など動作解析を測定してグラフ化することで他の選手と比較できます。

【4Dモーションセンサー 動作解析】

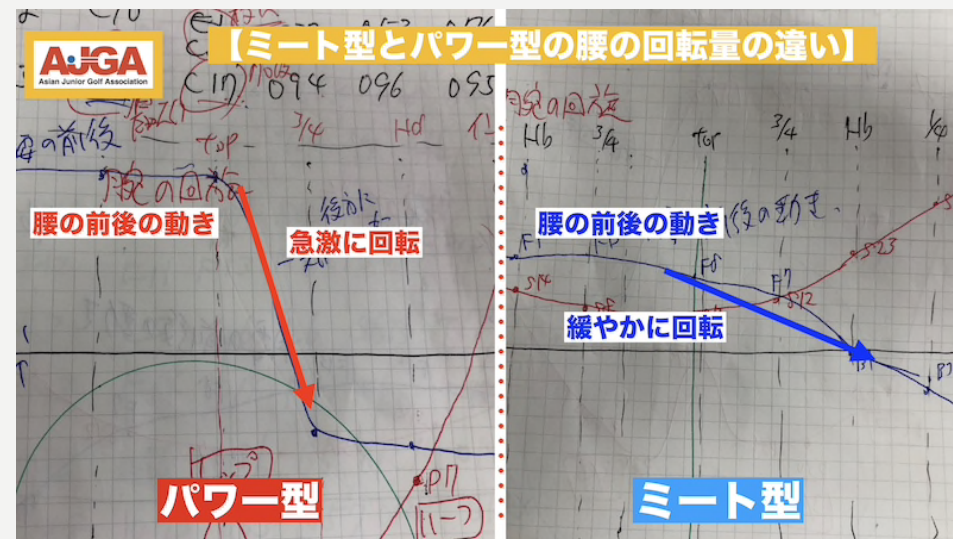
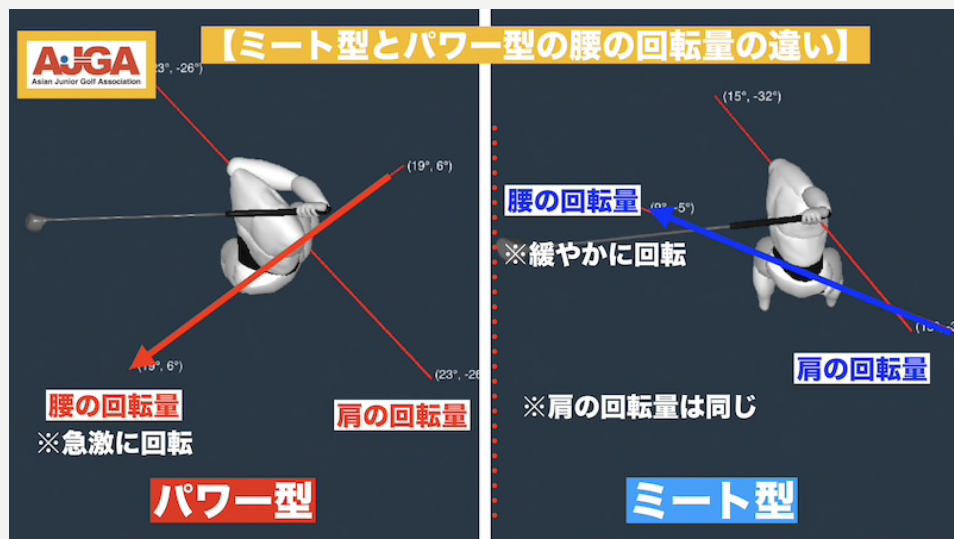


【トラックマン弾道解析】



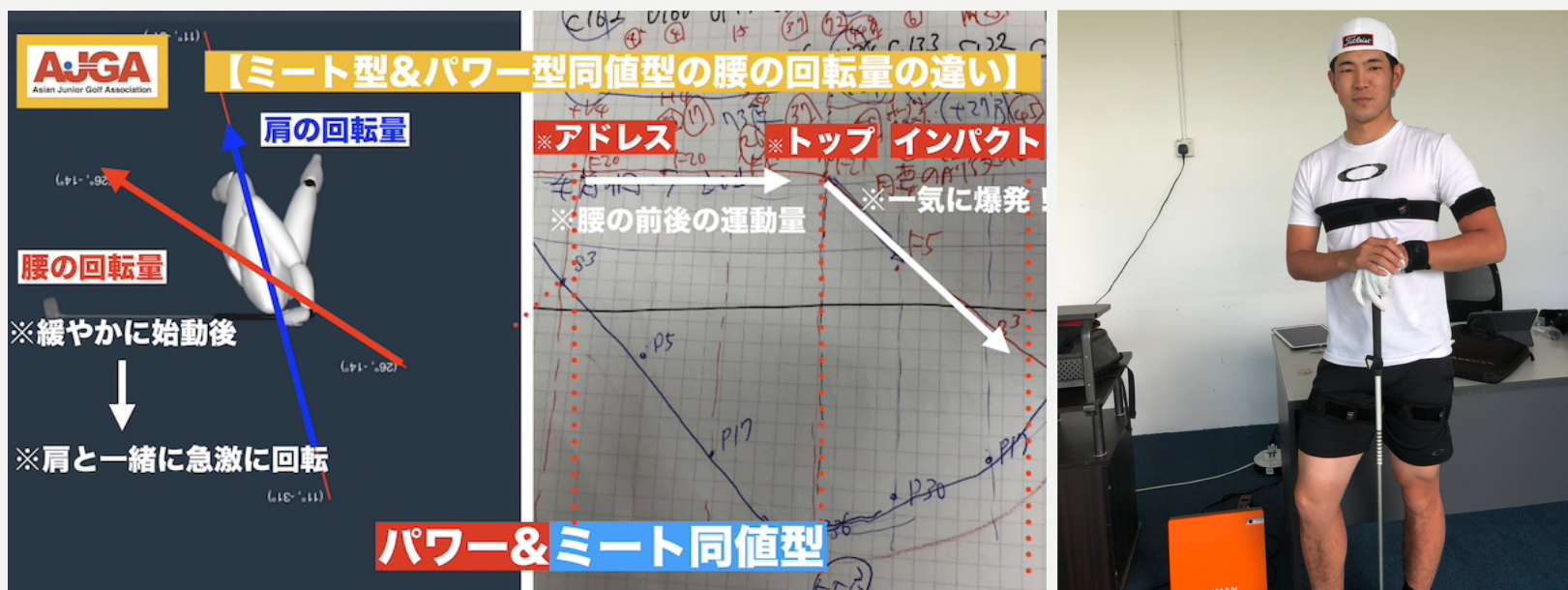
動作解析例1) ミート型とパワー型

- マレーシアキャンプでたくさんのスイング解析をやってみてわかってきたことのひとつは、腰の回転は、「パワー型」と「ミート型」の選手で違いがあること。です。腰の回転を見ると、「パワー型」はトップからダウンスイングにかけて急激にターンをするタイプです。また、「ミート型」は、トップからクラブと腰を一緒に回しながらスイングするタイプです。グラフを見ると、トップの位置からの回転量に大きく違いがあります。急激に数値が下がっているのが回転量の大きさを表しています。



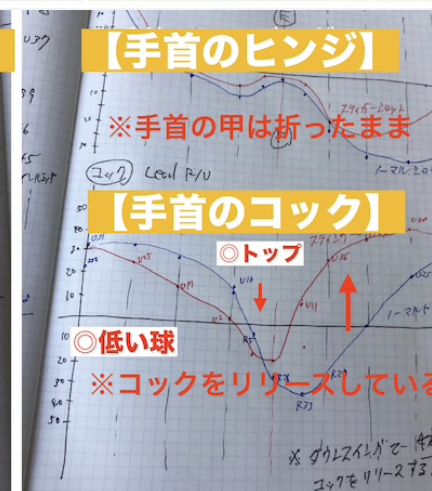
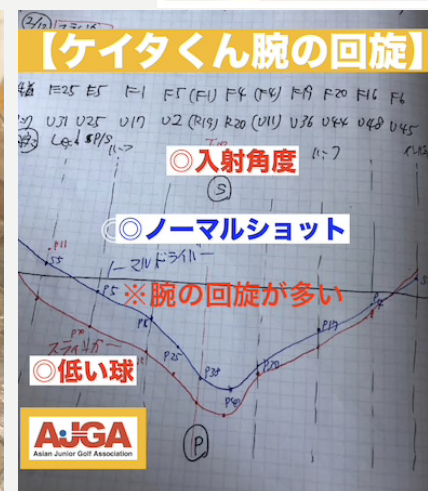
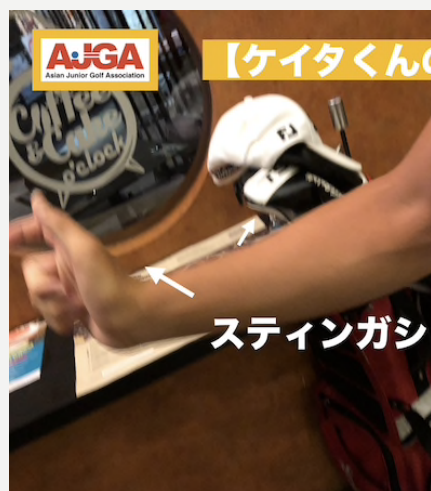
目指せ！パワーとミート同値型の選手

- アジア大会金メダルの中島啓太くんもその一人で、トップからの切り返しやダウンスイングの体の使い方は、完全に「ミート型」です。でも、腰の前後運動を見ると「パワー型」に特有な一気に爆発する急激な動きをしていて、この爆発力で、ボールスピード75m/s近い数値を出しています。もともと「ミート型」で飛ばない選手もトレーニング次第ではパワーとミートの同値が可能です。



動作解析例2) 手首の使い方で球の高低差を操る

- データは、ノーマルショットと低い球（スティンガーショット）のデータの違いです。動画の映像から見ると手の位置が違ってくるのがわかります。さらに、低い球を打つ時の方が縦コックをノーマルショットよりも早めにリリースしています。



動作解析例**3**) 振り遅れの原因とは？

- データを取ってみて、振り遅れない選手の方が少ないくらい、みんな振り遅れています。どのタイミングで「振り遅れ」というのか？ですが、2つあります。
 - 1) インパクトで腕の回旋が戻りきっていない。
 - 2) 腕の回旋は戻ってはいるけど、切り返して遅れているです。
- その原因となる部分もマレーシアキャンプ中いろいろ調べてみました。

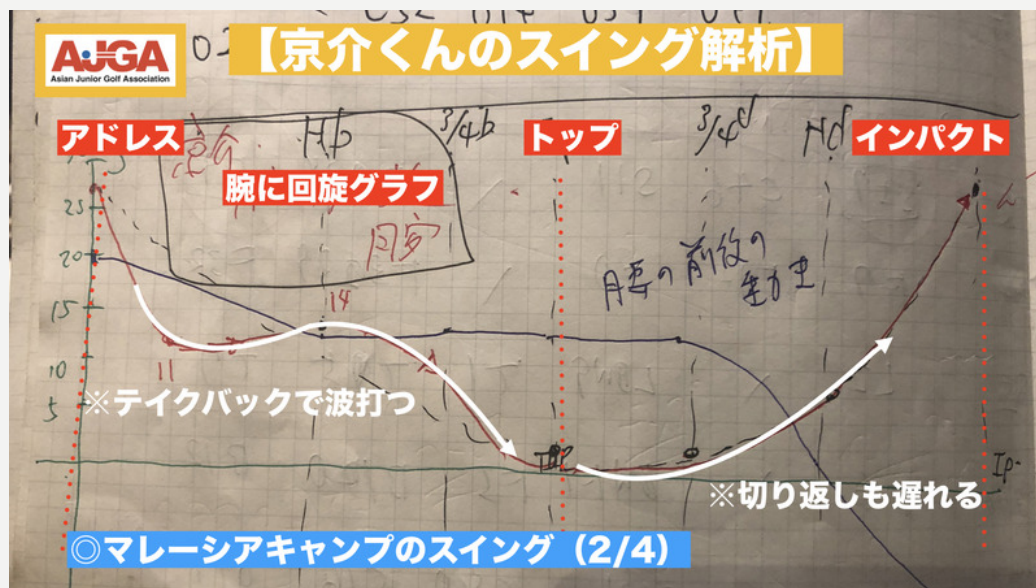


原因その1) テイクバックで波を打つ

- どのタイミングで「振り遅れ」というのか？ですが、2つあります。

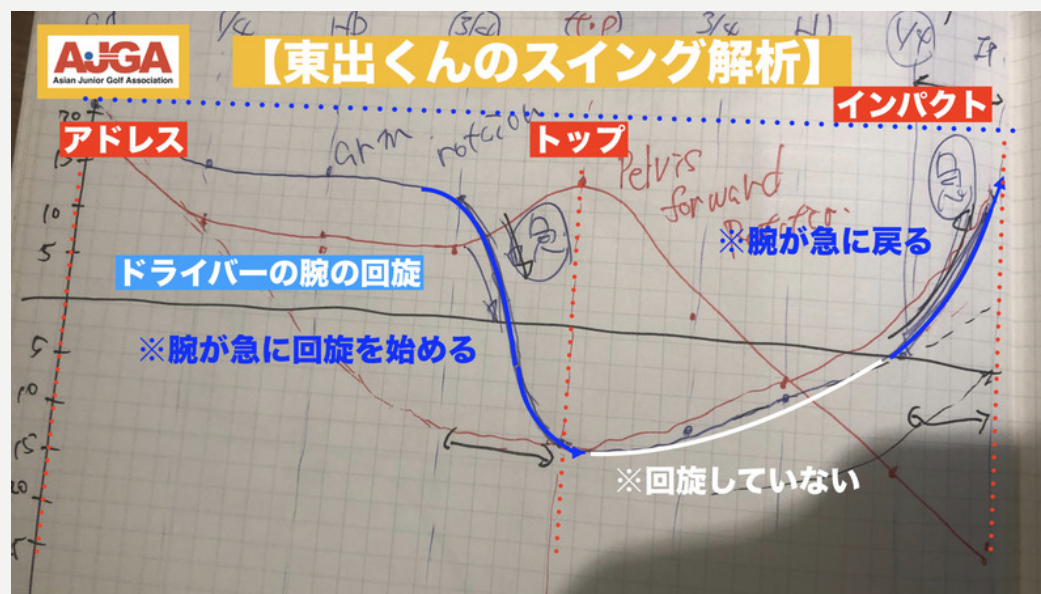
- 1) インパクトで腕の回旋が戻りきっていない。
- 2) 腕の回旋は戻ってはいるけど、切り返しで遅れている

その原因の1つはテイクバックにあるようでした。「テイクバックで腕が波打っていて、その反動で切り返しに腕がいつまでも回旋していて、振り遅れるのです。」



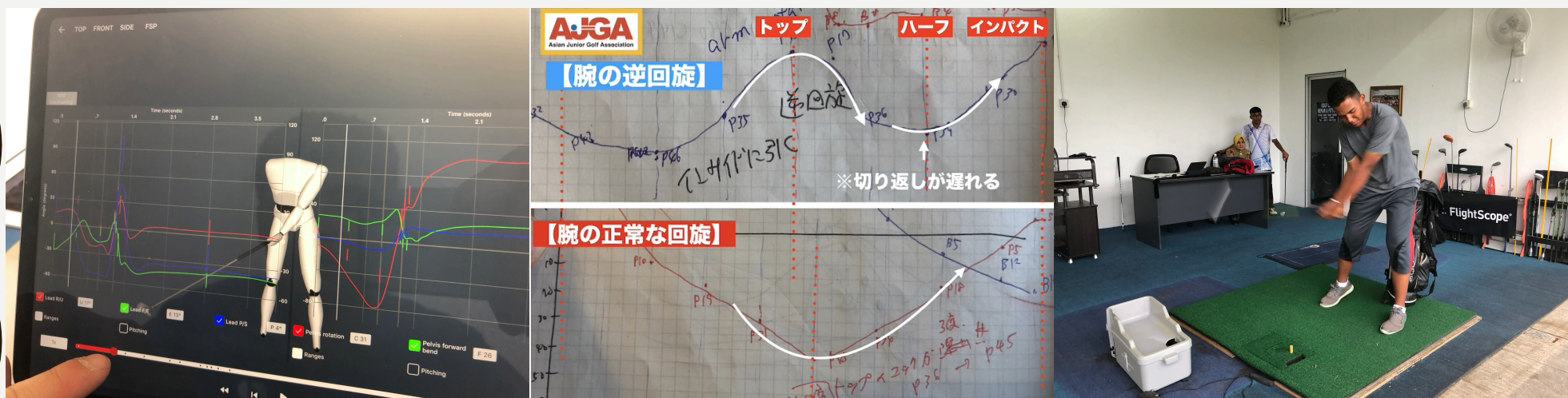
原因その2) 急激に腕の回旋を始める

- クラブが3/4の位置を過ぎてから急激に腕を回し始める生徒もいます。そのまま腕が戻らない生徒がほとんどでしたが、中には、腕の使い方が器用な子もいて、インパクト前に急に戻して、うまく打っている生徒もいました。でも、ミスすると右だと東出くんも話していました。途中から回旋のきつい生徒には、もっとスムーズに腕を回して、肩を過ぎたらあまり回さないようにアドバイスしています。



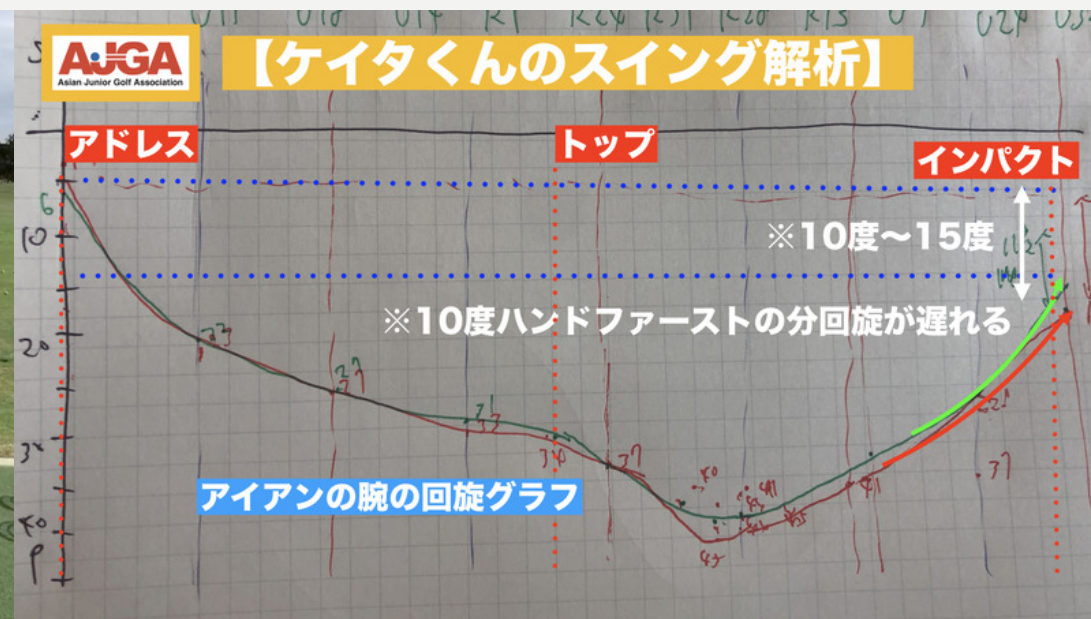
原因その3) 腕の逆回旋

- テイクバックでインサイドに引きすぎると、腕は行き場がなくなって逆方向に回旋し始めます。また、肘の位置が上がってきても逆回旋します。逆回旋はグラフが通常とは逆になるのですぐにわかります。この動きをすると、腕の回旋が遅れるので、インパクト前に忙しくなり、調子が悪いとタイミングが合わなくなったりしてきます。これがリズムだったり、タイミングであったりするので全てオーソドックスにするのがいいとは思いませんが、データを見てスイングコーチと相談するのがいいでしょう。



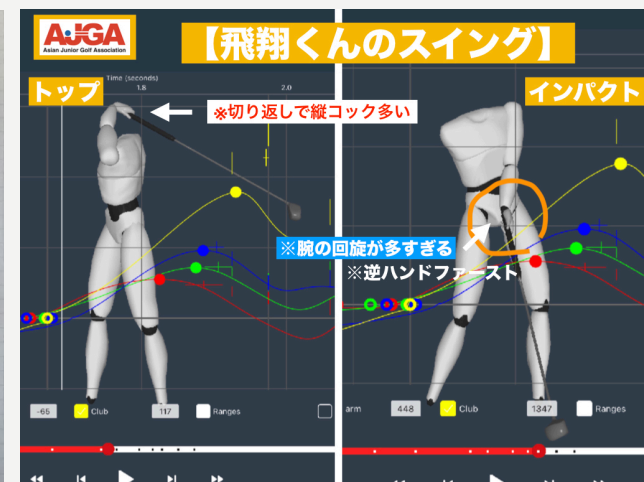
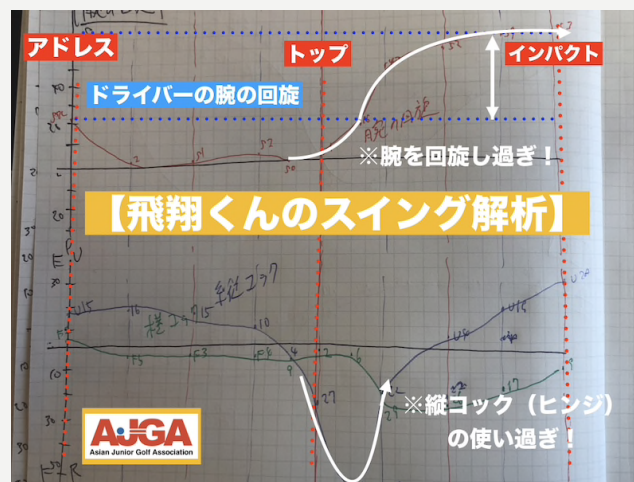
動作解析例4) アイアンとドライバーの違い

- アイアンの方がやや振り遅れ気味の選手が多いのが、気になりました。そのあたりをデータ解析専門家のプロギア宮川まもるプロに聞くと「アイアンは、ハンドファーストに当たる分だけ、やや振り遅れても構いません。もちろんしっかり振り遅れず打つ選手も多いですね。」「数値的に言えば、インパクトで15度くらい回旋が足りなくてもいいかと思います。」とのことでした。



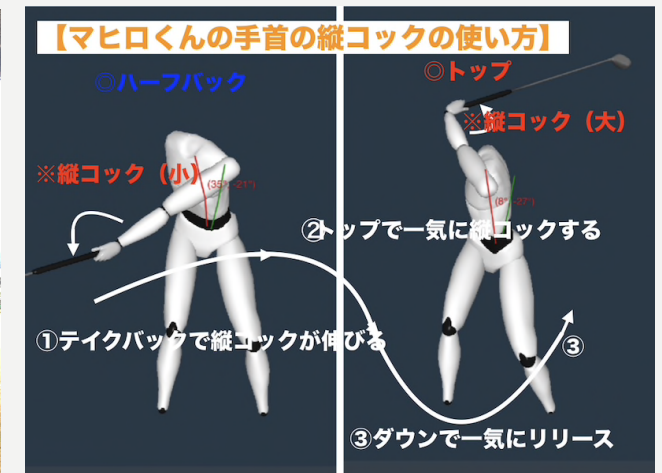
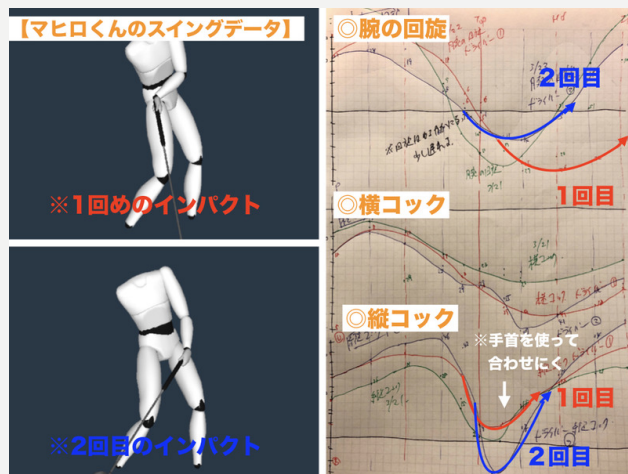
動作解析例5) 腕の返しすぎにも注意

- 「腕の回旋の遅れの話」ばかりをしていると、振り遅れるな？とばかりにひたすら手を返そうとする子もいます。この生徒は、数値で言えば40度ほど腕を返しすぎています。手首の縦コックの使いすぎにありますね。縦コックの変化量を示しグラフが急激に山になっています。インパクトで、手首は逆ハンドファースト（ハンドレート）になるので、インパクトロフトがつきすぎて飛距離が落ちてしまいます。



動作解析例6) 感性の部分の数値化する

- テイクバックで独特のリズムで手首の縦コックを使う選手は、タイミングがあった時は、いい球が出ますが、遅れるときもあります。この場合のショットの傾向として「腕の回旋が遅れたあとは、手首の縦コックを急に強めてクラブの戻りをインパクトに間に合わせるように調整している」ようです。その対策として「縦コックのタイミング」に加えて、この点（使う量）も少し試してみる」などタイミングやリズムなど数値では表しにくい部分もデータ化してアドバイスが可能です。



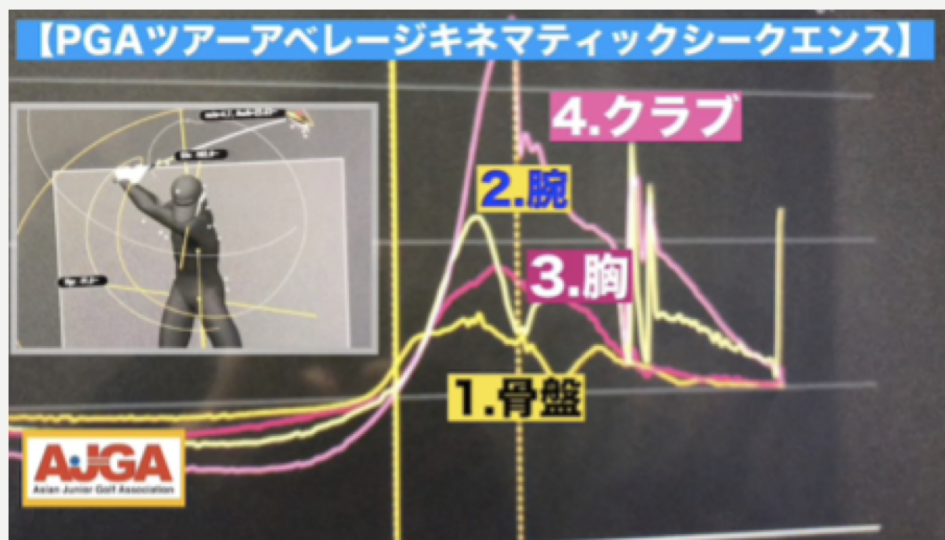
動作解析例7) 体の捻転差が減って球が曲がる

- 体が疲れてくると上半身と下半身との捻転差がなくなって、ボールが曲がる（チーピンが出る）原因となるようです。グラフから好調時に最大で57度あった捻転差が、疲れがたまると47度になるなど10度ほど体のひねりが弱くなっていました。
- 帰国後上田くんは、データをもとに「右にしっかり体重が乗るために」靴のインソール特注して体重が均等にかかるようにして試合に臨んだようです。データ解析を練習に生かして、結果が出ています。



動作解析例8) 最新スイングの切り返しは腕から

- Kinetic（キネティックシーケンス/運動の連鎖）とは、“どんな運動であっても「下半身」→「腕」→「胴」→「クラブ（道具）」の順番で動くと効率よくエネルギーが発生する”という理論です。しかし、最新のPGAツアー選手を分析した資料では、「腰」の次に「胸」よりも「腕」から始動する選手が多かったのは意外でした。超有名選手のマキロイは、ダウンスイングを「腕」から始動していました。こういった最新のデータをもっと集めて指導に役立てたいと考えています。



- | CLUB SPEED | ATTACK ANGLE | BALL SPEED |
|------------|--------------|------------|
| 33.0 | -1.1 | 40.8 |
| m/s | deg | m/s |
| 0.4 | -2.7 | 0.8 |
| Aug | Aug | Aug |
| 43.7 | 43.7 | 1. |

FACE ANGLE	CLUB PATH	FACE TO PATH
3.0	1.3	1.7
deg	deg	
1.4	3.1	0.8
Aug	Aug	Aug

SPIN AXIS	SPIN RATE	DYN. LOFT
8.5	6518	30.8
deg	rpm	
3.7	6664	105
Aug	Aug	Aug

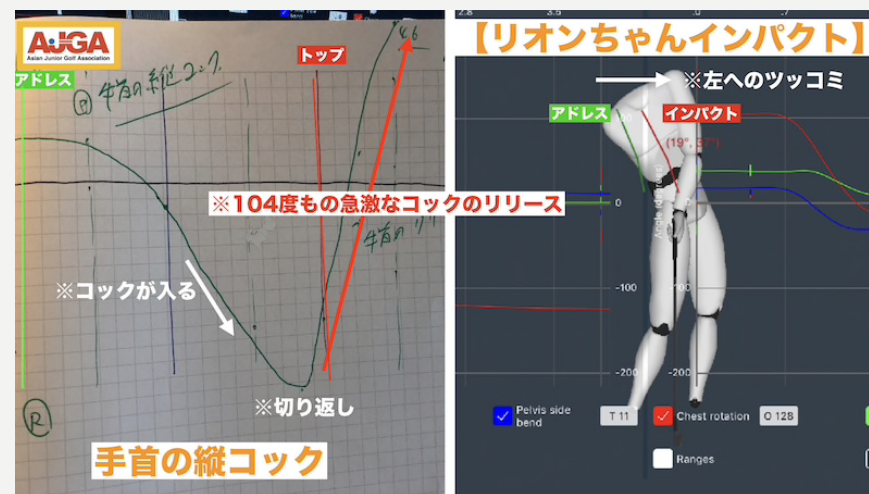
LAND. ANG.	TOTAL	CARRY
43.9	130.7	121.6
deg	yds	yds
2.3	144.5	133.7
Aug	Aug	Aug
		7.

※ハンドレート

インパクトロフト

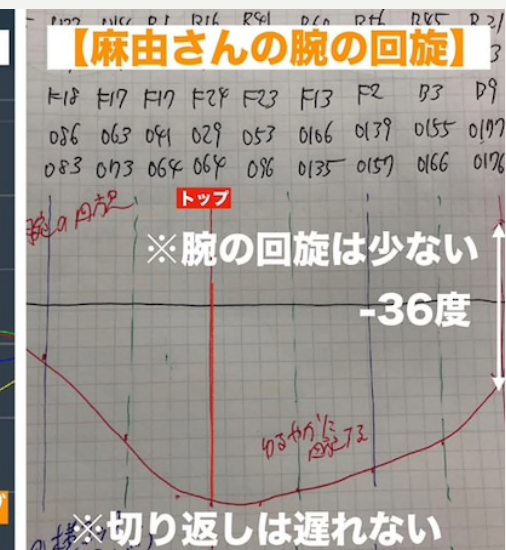
25度前後が理想

AJGA
Asian Junior Golf Association



動作解析例10) 腕の回旋の遅れは上達の遅れ？

- 全国大会を優勝する選手と、出来ない選手の違いはどこにあるのか？ キャンプに来てくれた子のたくさんのデータをまとめると「上級者は切り返して腕の回旋が振り遅れない」ことが共通項として分かってきました。切り返して振り遅れがなければ、多少のインパクトのズレは、腰のキレや身体回転で補いことができます。逆に、トップで振り遅れるとそのあと全てが遅れて、インパクトに間に合わないようです。このポイントは今後も検証を続けていこうと考えています。



4Dモーションキャプチャー動作解析の成果

- ・ 上田くんは中部プロアマ予選会で優勝して中日クラウンズに出場が決まりました。
- ・ みなみちゃんは全国中学ゴルフ選手権個人の部で優勝しました！
- ・ 京介くんは、九州中学ゴルフ選手権で優勝しました。



4Dモーションキャプチャー動作解析の成果

- 彩未ちゃんが長野県ジュニアゴルフ選手権を優勝しました
- 桜貴くんは、東京都ジュニアゴルフ選手権で優勝しました。



まとめ

今まで動画や弾道計測機では見えなかった「スイング中の手首の使い方」や「タイミングやリズム」などが可視化できて、比較、対照できるようになったので指導の質が上がったと感じています。今年一年間を通じてデータを集めていき、他のプロと情報を共有して、精度の高いデータにまとめていきたいと考えています。秋には「理系なゴルフ」という書籍にまとめて出版予定です。



マレーシアのケダ州と提携

・今回、マレーシアのケダ州にあるスポーツ観光局と地元のチンタサヤンゴルフクラブと親会社のUPIと提携して、現地のジュニア育成プログラムを始めることになりました。今年は10月と1月、2月の3ヶ月間現地に滞在して、指導をしたりマレーシアの試合に選手を派遣予定です。また、北マレーシア大学（UUM）ゴルフ専門コースとも交流を図り、アジアの青少年交流の輪を広げていこうと考えています。

