

5. ゲーム分析サポート

サッカー、テニス、バレーボール、バスケットボール、ハンドボール、ソフトテニス、卓球、バドミントン、ラグビー、アイスホッケー

自チームおよび対戦チームのゲーム戦術について、各選手の移動軌跡、移動距離、移動スピードの配分、スプリントの回数などの観点から評価を行う内容が一般的である（GPS トラッキング、対戦相手に GPS を装着することは難しいことが多い）。また、ゲームの映像を元に、キーとなるプレーにタグをつけ、試合を通したプレーの数値傾向を集計することもある（スポーツコード）。

いずれの分析結果も、普段、あまり見ない客観的データのために、選手および指導者からは興味を持ってもらうことが多い傾向にある。ただし、ゲーム分析で重要なことは、各チームで採用したゲーム戦術を元に、測定データを評価することである。つまり、「ゲーム分析から何がわかりますか？」ではなく、「こういった戦術が、試合で出せていましたか？」ということが重要となる。

ゲーム分析の研究では、得られたデータから、新たな戦術、有効な戦術等を提案できる可能性がある。ゲーム競技は、対戦相手による影響もあるために、膨大な対戦データから検討を行っていく必要がある。

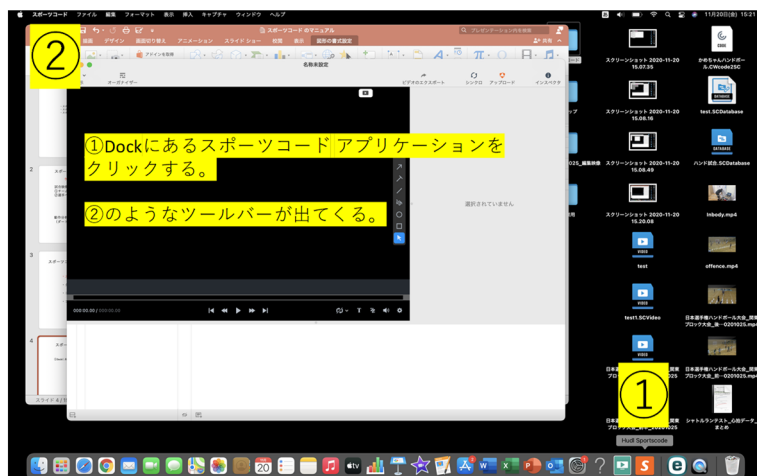
(1) 戦術の数的傾向分析、見たい映像の切り出し（スポーツコード）

i) スポーツコードとは

ゲーム分析をするためのソフトであり、試合映像からあるプレー等に着目して分析する。その結果、「プレーの数的傾向」を理解し、各プレーの映像をまとめて確認できる機能をもつ。上述の「映像技術サポート」の一部としても活用される。

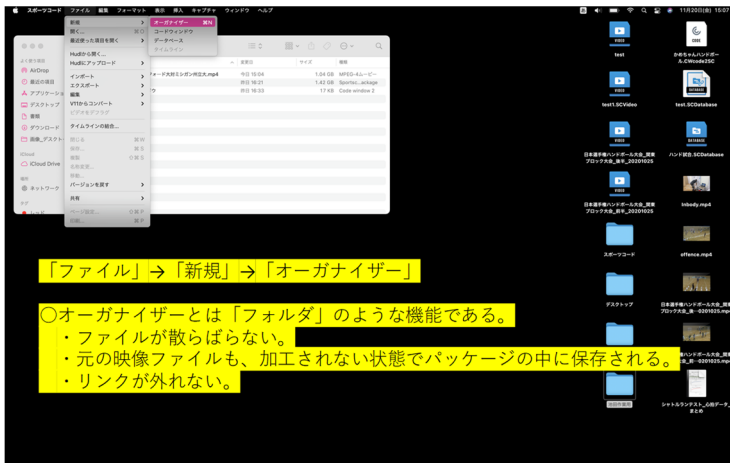
タグ付けには、試合実時間+ α の時間がかかるために、ライブコーディングによるリアルタイムでのタグ付けが薦められる。

ii) スポーツコードの起動

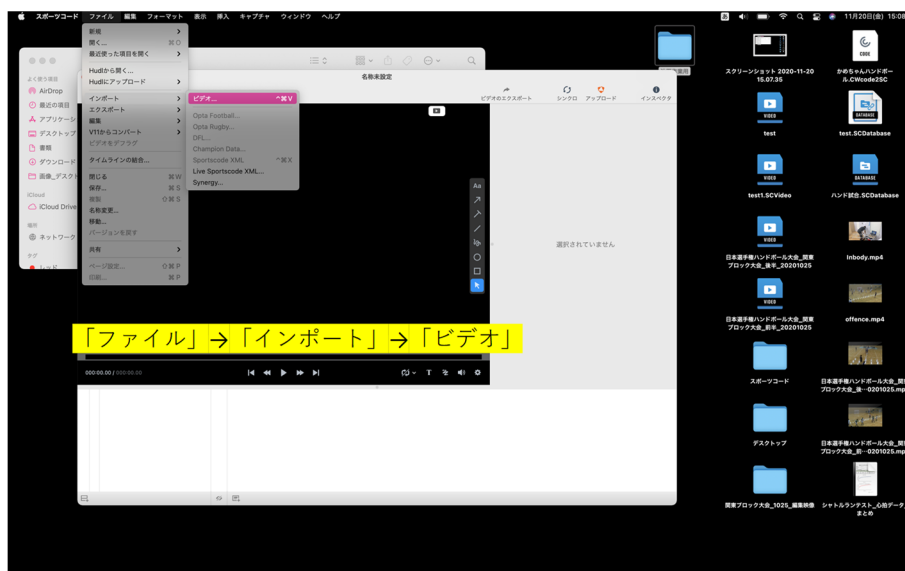


iii) タイムラインに映像をリンクする

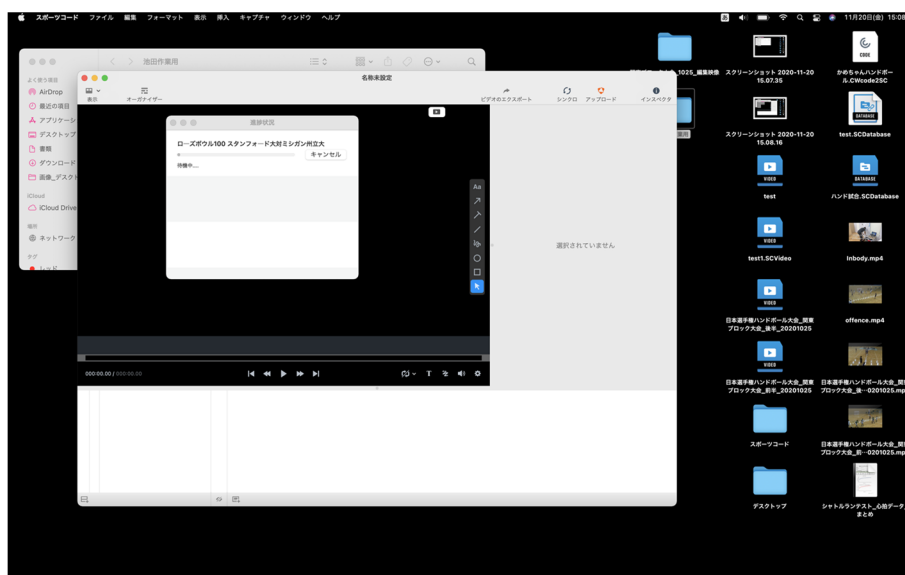
①オーガナイザーを新規に開く



②タイムラインに映像を「インポート」する



③ビデオをインポートする

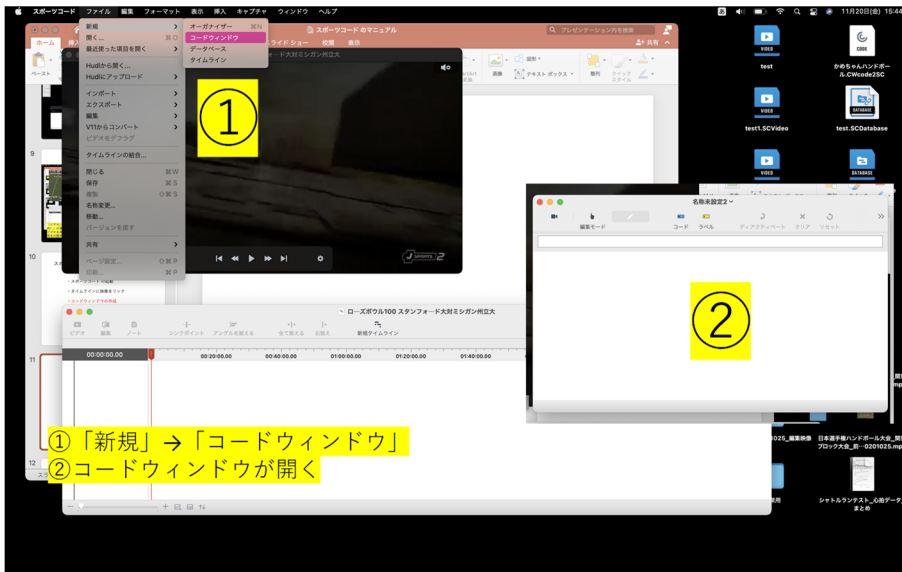


④タイムラインに映像をリンクする

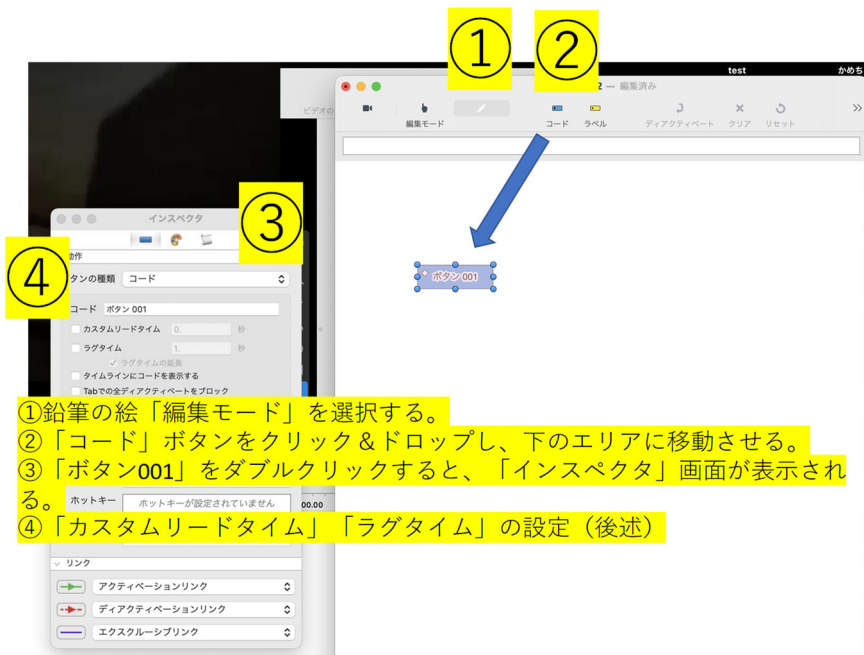


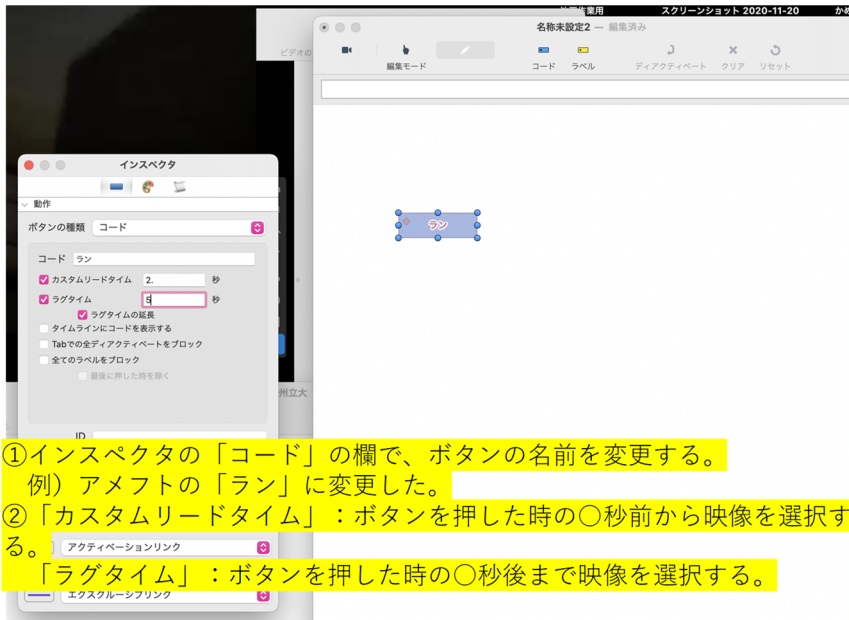
iii) コードウィンドウを作成する

①コードウィンドウを開く

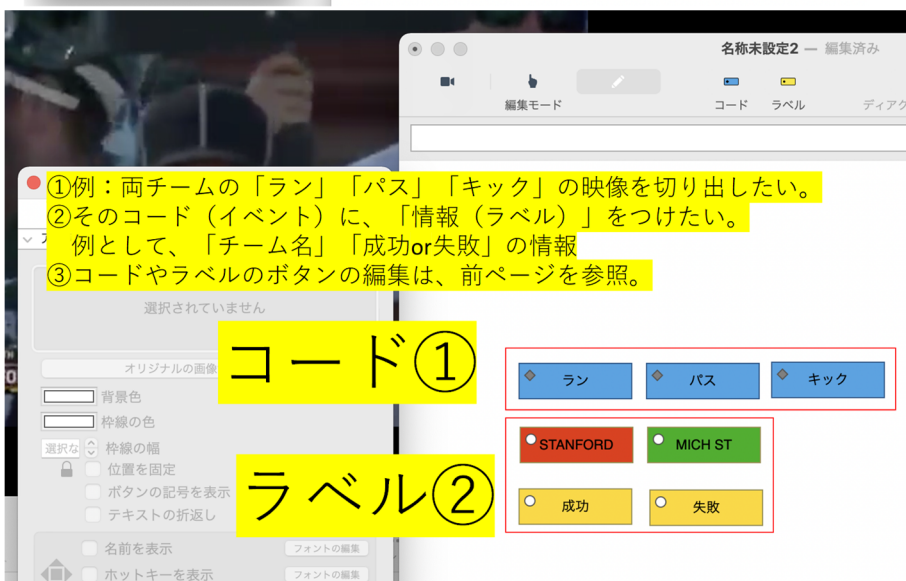


②コード（分析対象のプレイ等）の設定





- ①インスペクタの「コード」の欄で、ボタン名を変更する。
例) アメフトの「ラン」に変更した。
- ②「カスタムリードタイム」：ボタンを押した時の〇秒前から映像を選択する。
「ラグタイム」：ボタンを押した時の〇秒後まで映像を選択する。

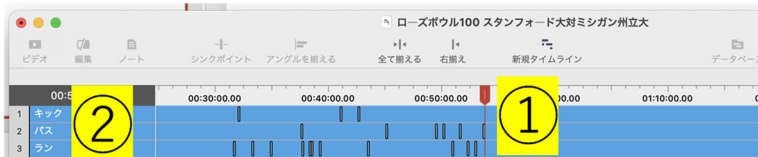


③コードをつける作業



- ①指のマークをクリックし、「コードモード」にする。
- ②映像を再生しながら、ポイントとなるプレー（ランなど）で、コードを押す。そのコードにつける情報（ラベル）を、続けて押す（チーム名、成功・不成功など）。
- ③タイムラインに、コードの情報が追加されていく。

④コードをつけた後の活用：タイムラインからの映像再生



①タイムラインからインスタンスをダブルクリックすることで、該当映像が再生される。

②また、1つのコード（例えば、「パス」）をすべて再生する場合は、タイムラインの行を選択し、ダブルクリックする。



■専門用語

インスタンス：映像につけたコード1つ1つを指す。

編集：インスタンスの「長さ」の編集が行える。

ノート：テキストデータをインスタントにつける。

マトリクス：コードマトリクスを表示するボタン。つけたコードの一覧表を確認できる。

オーガナイザー：必要なインスタンスを整理して再生する機能。

⑤コードをつけた後の活用：コードマトリクスからの映像再生

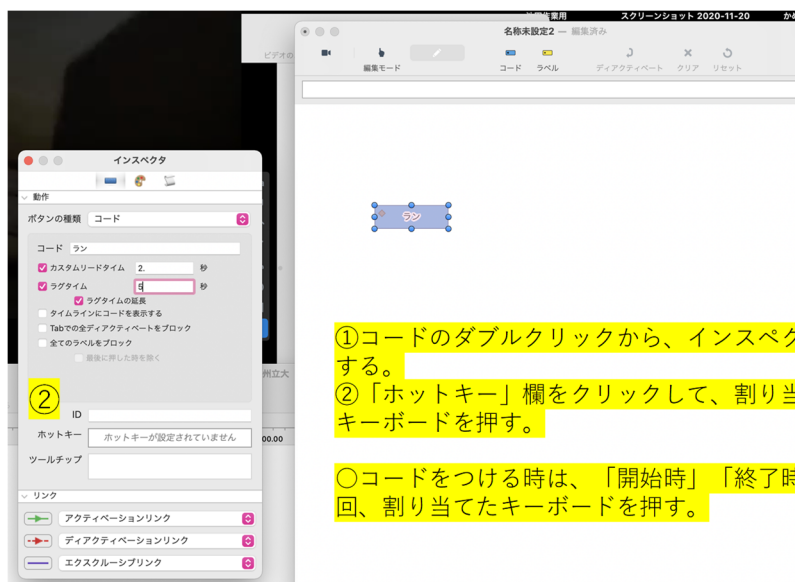


①マトリクスに表示されている数字をダブルクリックすることによって、そのカテゴリーの映像を再生することができる。

②複数の映像がある場合は、連続的に再生される。

	MICH ST	STANFORD	失敗	成功	
キック	2	2	3		3
パス	5	1	4		6
ラン	4	7	8	3	11
	11	9	9	10	

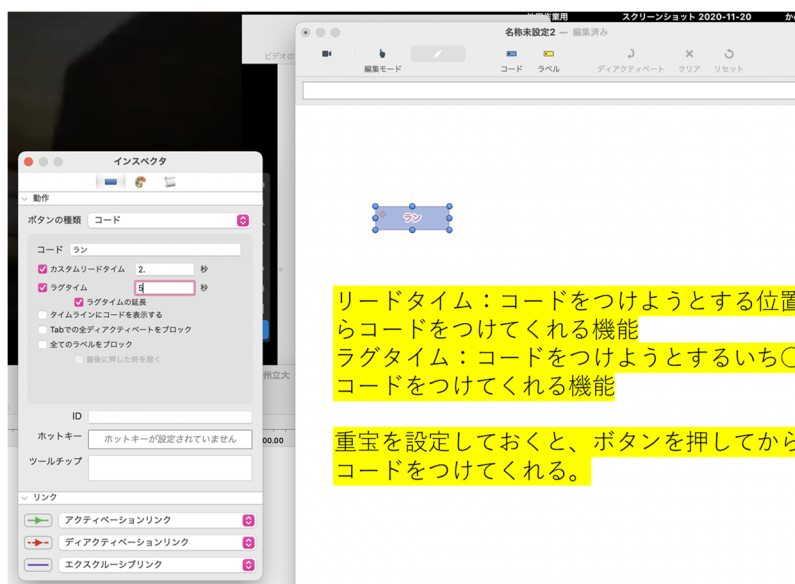
⑥ホットキー：コードつけをキーボードでできる機能



①コードのダブルクリックから、インスペクタを表示する。
②「ホットキー」欄をクリックして、割り当てたいキーボードを押す。

○コードをつける時は、「開始時」「終了時」の2回、割り当てたキーボードを押す。

⑦リードタイム・ラグタイムの設定：コード付けをボタン1回押すだけで楽にできる機能



リードタイム：コードをつけようとする位置○秒前からコードをつけてくれる機能
ラグタイム：コードをつけようとするいち○秒後までコードをつけてくれる機能

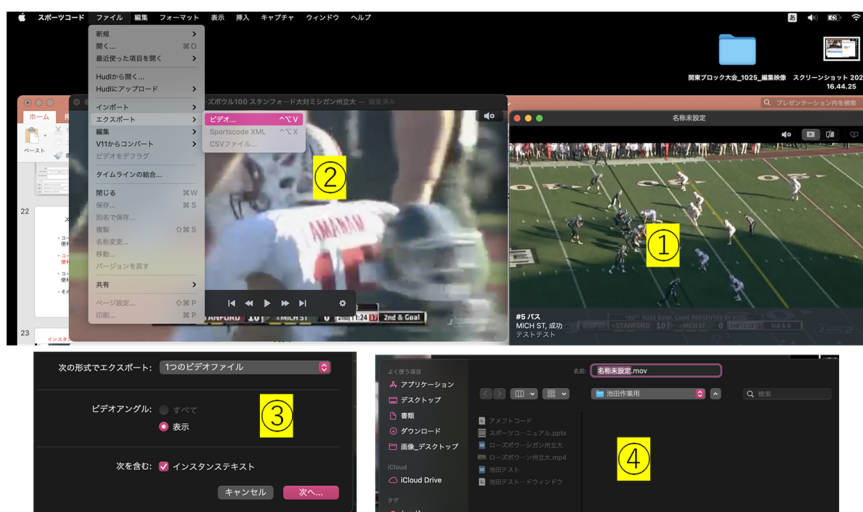
重宝を設定しておく、ボタンを押してから前後○秒コードをつけてくれる。

⑧インスタンスノート：インスタンスの下に必要なテキストデータを表示する機能



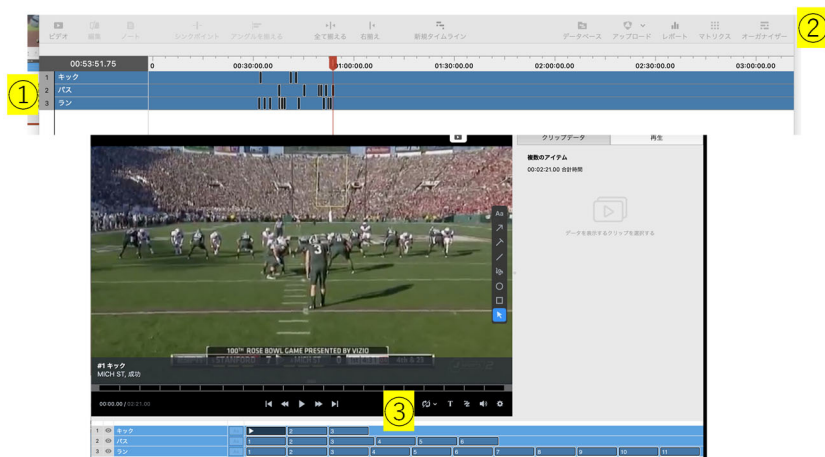
- ①対象とするインスタンスをクリックする。
- ②「ノート」をクリックすると、③の画面が出てくる。
- ③必要なテキストデータを入れる
- ④対象のインスタンスをダブルクリックすると、画面下（画面外）に、ノートに入力したテキストデータが表示される。

⑨インスタンス保存方法



- ①タイムラインからインスタンスをダブルクリックし、デスクトップ上にビデオを表示した状態にする。
- ②「ファイル」→「エクスポート」→「ビデオ」
- ③必要な項目を選択し、「次へ」
- ④ビデオを保存する。

⑩ムービーオーガナイザー機能：作成したインスタンスを一度に整理して、再生できる機能

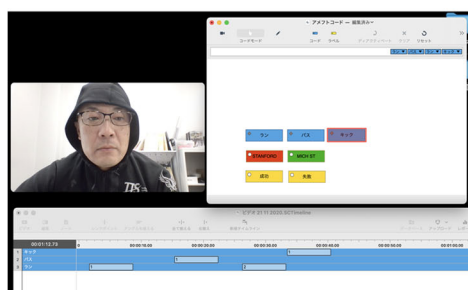


- ①整理したいインスタンスを選択する。
- ②「オーガナイザー」ボタンをクリックする。
- ③作成されたオーガナイザームービーは、保存が可能である。

⑪ライブコーディング機能：試合を撮影しながらコードをつける機能

【必要なもの】

- ①MP4：MPEG-4 AV C/H.264 で記録できるビデオカメラ（JVC のカメラではできない）
- ②Blackmagicdesign, UltraStudio Recorder 3G（亀岡さん、購入済み）



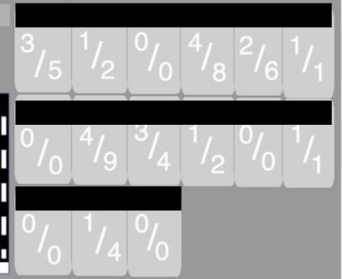
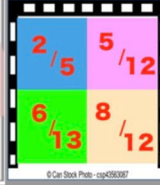
- ①コードモードをアクティブにする。
- ②キャプチャボタンをクリックする。
- ③カメラソースを選択する。
通常、「内臓カメラ」が選択されている。ビデオカメラが正しく接続されていれば、表示される。
- ④圧縮保存方法
用途にあわせて形式を選択する。
- ⑤キャプチャボタンをクリックすると、タイムラインが表示される。そこで、コードをつけていく。

スタッツの集計

チームA

POINT
21

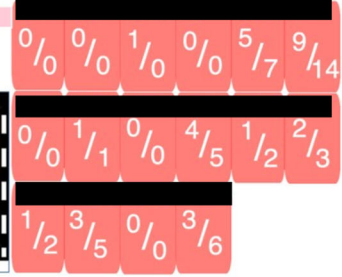
攻撃		速攻		shot		得点内訳		フリースロー
回数	成功率	回数	成功率	本数	決定率	セット	速攻	
54	77.8%	13	23.1%	42	50%	18	3	7
ミス		オポ-スケア	パス	キャッチ	ラインクロス	チャージング	バツシブ	その他
回数	発生率							
12	22.2%	0	3	4	1	0	0	4



チームB

POINT
30

攻撃		速攻		shot		得点内訳		フリースロー
回数	成功率	回数	成功率	本数	決定率	セット	速攻	
52	86.5%	14	57.1%	45	66.7%	22	8	5
ミス		オポ-スケア	パス	キャッチ	ラインクロス	チャージング	バツシブ	その他
回数	発生率							
7	13.5%	0	5	1	0	0	0	1



(2) GPS によるトラッキング分析、心拍数分析（ポラールチームプロ）

1) ポラールチームプロ

ポラールチームプロは、GPS 機能を用いたトラッキングシステムである。また同時に、心拍数の測定が可能であり、両データは、測定中にリアルタイムにデータを確認することができる。したがって、①ねらいとする戦術ができているかを確認すること、②試合中の選手の疲労に即して、戦術を変更すること、などに活用することができる。また、試合後の分析では、試合中の総走行距離、スプリントの回数など、事細かなデータを取得することができる。

GPS によるトラッキング分析の問題点としては、相手チームに GPS を装着できないことが挙げられる。したがって、戦術分析をする場合、自チームのみのトラッキングデータを見ても、あまり参考にならないことが挙げられる。今後、映像技術の発達により、映像から、両チームのトラッキングデータを取得することが可能になると思われる。

2) 機器の貸し出し

利用する場合は、事前に TIS に申込みをして頂ければ、「選手登録」などの基本的なセットアップを完了した段階で、PF に機器一式を貸し出す。機器の構成は、iPad、ポラールチームプロドック、GPS&HR センサー×20 個、センサー固定用のバンド×20 本、センサー固定用のベスト×20 着である。



資料 3-22 PC は、PF 所持のものを活用する。



資料 3-23 iPad と、センサーを挿入したドック



資料 3-24 試合中の心拍数データ



資料 3-25 センサーを首元に収納できるベスト

3) 使用方法

- ① POLAR TEAM PRO のアプリケーションを ipad で開く
- ② 「サインイン」をタップしアドレスとパスワードを入力する
- ③ パソコン上でチーム名、選手名など事前登録しておき、「チーム」を選択する

ポラールチームプロのipad上の画面



- ④ Ipad とドッグをつなぎドッグのイラストマークをタップするとセンサーの割り当てが開始される



▲ipad とセンサーをつなげるとセンサー上に数字が表示される

サインイン後のipad上の画面



- ⑤ 各選手に割り当てられた数字が表示されたセンサーをわたし、胸につけたベルトにセンサーを装着する

計測開始～終了まで



- ⑥ ▶をタップし、選手名の隣に心拍数が表示されていることを確認する
- ⑦ 「スタート」をタップすると計測が開始される
- ⑧ 測定が終了したら「■」をタップし「終了し保存」でデータ計測が終了する

4) トレーニングでの活用

測定後、データをエクスポートし、グラフに示すことができる。5段階のゾーンを任意に設定することができ、どのゾーンで、どれ位の時間運動したかを検討することができる。

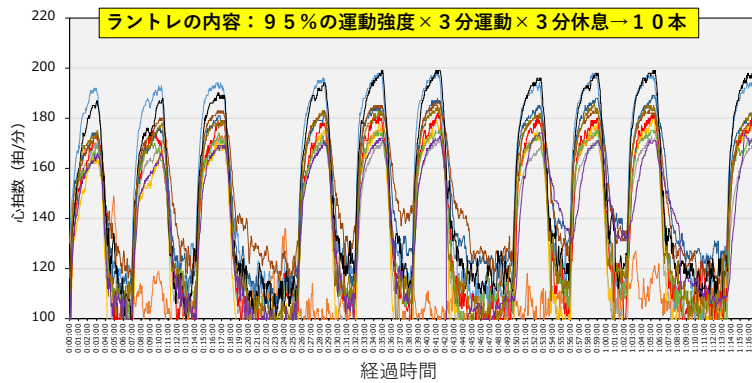
トレーニングでの活用

持久系アスリートのためのモニタートレーニングにおける5つの強度指標

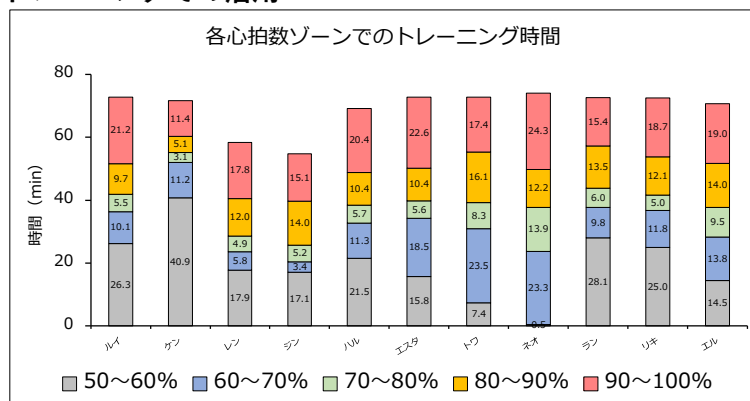
ゾーン	%VO2max (% max)	%HRmax (% max)	血中乳酸濃度 (mmol/l)	各心拍ゾーンの刺激時間
1	50-65	60-72	0.8-1.5	1-6時間
2	66-80	72-82	1.5-2.5	1-3時間
3	81-87	82-87	2.5-4	50-90分
4	88-93	88-92	4-6	30-60分
5	94-100	93-100	6-10	15-30分

Seiler, Stephen. 2010. "What Is Best practice for Training Intensity and Duration Distribution in Endurance Athletes?" International Journal of Sports physiology and Performance 5 (3): 276-91.

トレーニングでの活用

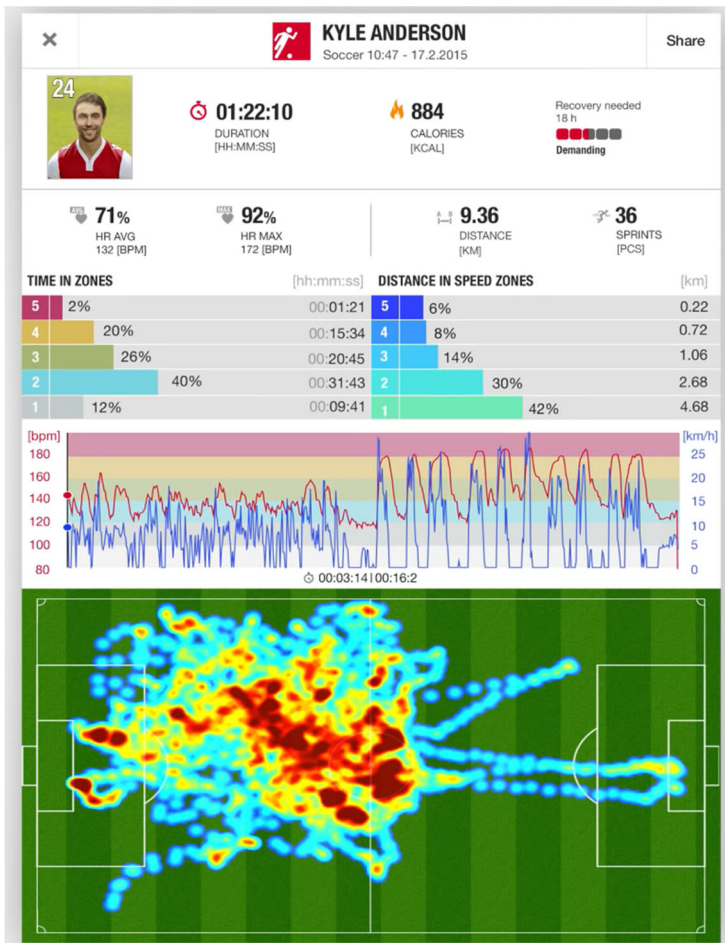


トレーニングでの活用



5) GPS データのサマリー

GPS データもエクスポートすることが可能である。平均心拍数、最高心拍数、総走行距離、スプリントの回数など、任意に設定した強度ゾーンと関連付けて検討できる。ヒートマップは、任意の時間帯で区切ることが可能であるために、試合の前半と後半、キーとなるプレーの戦術のみをとりだして、比較検討ができる。

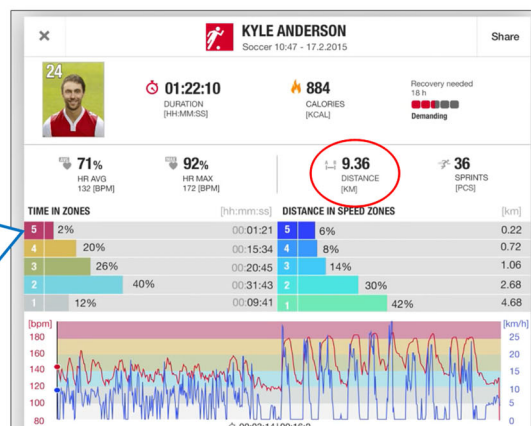


GPS測定で算出される指標

- ◆ 1試合の総移動距離
- ◆ どれくらいの速度で何km 走ったか
- ◆ 指定スピードゾーンごとの移動距離

<速度ゾーンのデフォルト>

- ⑤ ~19km/h
- ④ 15~19km/h
- ③ 11~15km/h
- ② 7~11km/h
- ① 3~7km/h



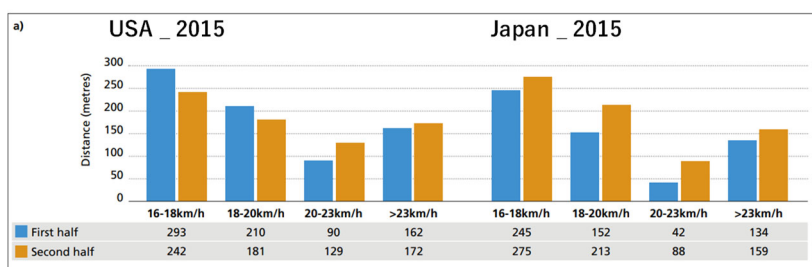
女子サッカーで用いられたスピード閾値の設定



スピード閾値	スピード範囲 (km/h)	カテゴリー
ST7	>23	スプリント2
ST6	20-23	スプリント1
ST5	18-20	高スピードランニング2
ST4	16-18	高スピードランニング1
ST3	12-16	中スピードランニング
ST2	6-12	低スピードランニング
ST1	0-6	歩き

The FIFA Women's World Cup Canada 2015
Physical analysis of the FIFA Women's world cup Canada 2015.

< FIFA Women's World Cup Canada 2015 > フィールドプレイヤーの平均の総移動距離の分析

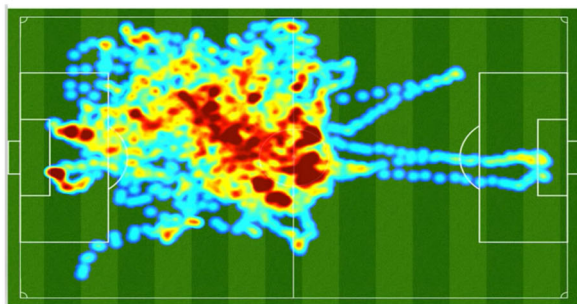


→ 速度域別の総移動距離が分かることで、チームの特性が見える

The FIFA Women's World Cup Canada 2015
Physical analysis of the FIFA Women's world cup Canada 2015.

GPSデータ（ヒートマップ）

選手がコートはどこに多くいたか
視覚的に示せる



→ 戦術的な評価の指標としても利用できる

(3) バレーボールセンサー (Vert Coach)

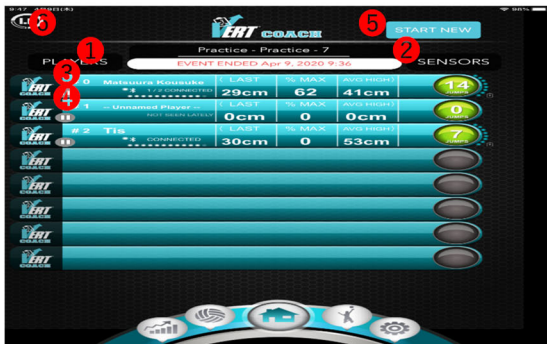
Vert Coach は、バレーボール競技に特化した、パフォーマンス分析のデバイスである。試合および練習中のジャンプ運動に対して、「ジャンプの高さ」「平均ジャンプ高」「ジャンプの回数」などをリアルタイムで確認することができる。

これらのデータは、選手の疲労度を評価し、選手交代の指標に活用できること、日々のトレーニングにおけるジャンプ回数をコントロールし、オーバートレーニングを防止すること、などに役立てることができる。

Vert Coach 使用マニュアル

評価できる内容

ジャンプの高さ・平均のジャンプの高さ・ジャンプ回数等....

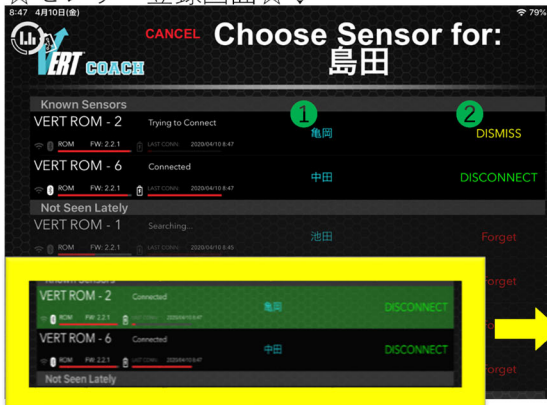


- ①選手登録②センサー登録③登録した選手名と背番号
- ④選手が持っているセンサー⑤ practice・scrimmage・Gameの三種類からモードを選び、評価を開始できる。⑥計測したデータが入っている。

1台のiPadで8台まで可能。

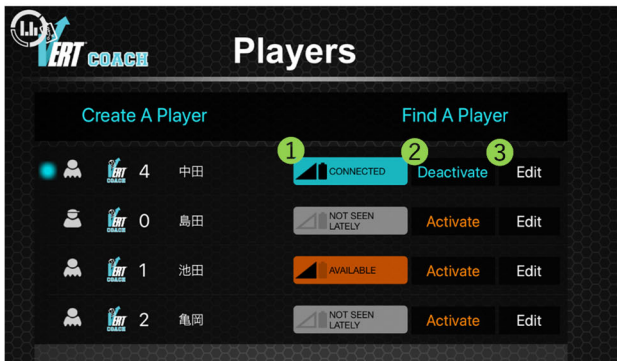
★ホーム画面★↑

☆センサー登録画面☆↓



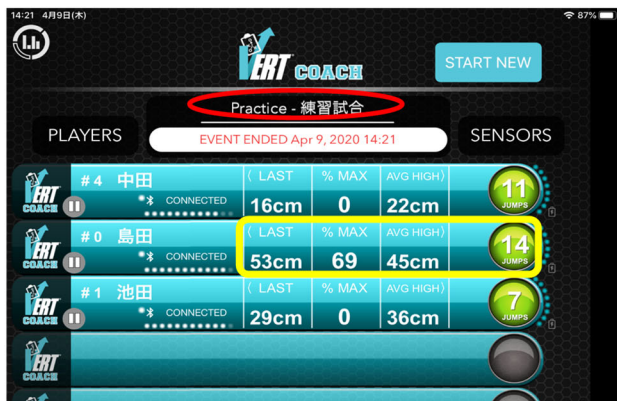
操作手順① ☆センサー登録 (Vert) ☆

- 1.ホーム画面の②からセンサー登録画面へ。
 - 2.センサー (Vert) の赤いボタンを長押しする。
 - 3.センサーの電源が入るとセンサーが表示される。
 - 4.①をタップすると登録した選手を選択できる。
 - 5.②Forget(センサーの電源が入っていないなど) DISMISS(センサーの電源は入っているが選手登録ができていない)・DISCONNECT (接続完了)。
- DISCONNECTになるように接続する。DISMISSの場合はタップすると接続できる。
- ※持っているセンサーの赤いボタンを軽く押すと、緑色に光り確認が行える。



操作手順② ☆選手登録☆

- 1.ホーム画面の①から評価する選手を登録する。
- 2.Create A Playerを選択し、背番号・名前を登録する。
- 3.登録すると背番号・名前・センサー (Vert)①・選手表示の有無②・Edit (選手編集) ③と表示される。
- 4.センサー①と② (評価する選手) を青色になるように設定する。
- 5.③Editから選手の編集を行い、身長・体重・年齢・片手の指高・両手の指高・Max Approach Jump(助走あり跳躍)・Max Standing Jump (垂直飛び) を入力する。



操作手順③ ☆測定の開始☆

- 右上のSTART NEWをタップする。
- タップすると測定の名前と (Practice・Scrimmage・Game) を選択でき、目的に合わせたものを選択する。
- 選択後から評価が行える。
- リアルタイムで黄色枠内に計測されていく。評価後はENDタップし終了

～用語説明～

AVE TOUCH：指高 + 跳躍高で相対的な最大到達点。

LAST：最後の跳躍高

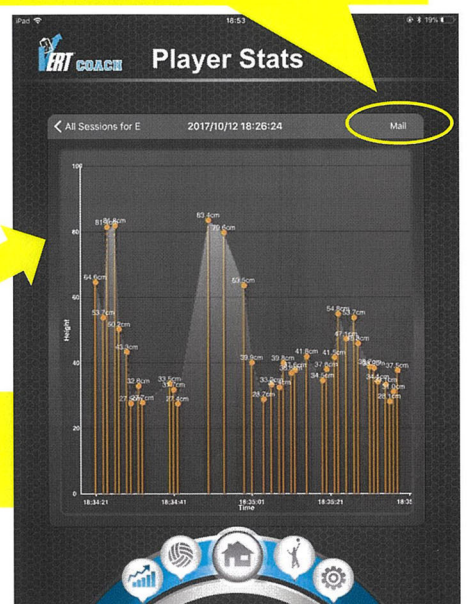
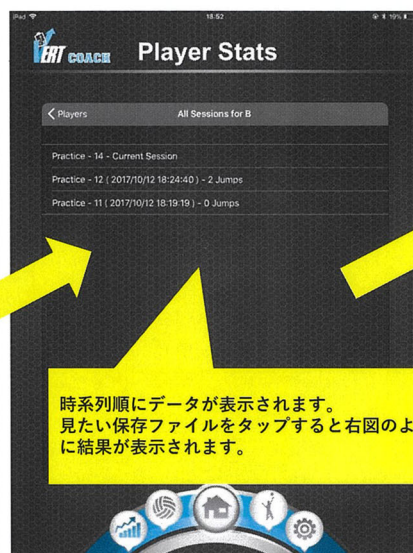
AVG HIGH：平均跳躍高 (全ジャンプの上位25%平均値)

%MAX：最大跳躍高からの% (80cmMAXで平均40cmであれば、50%と表示される。

跳躍回数：タップすると15inch以上のジャンプ回数が表示。

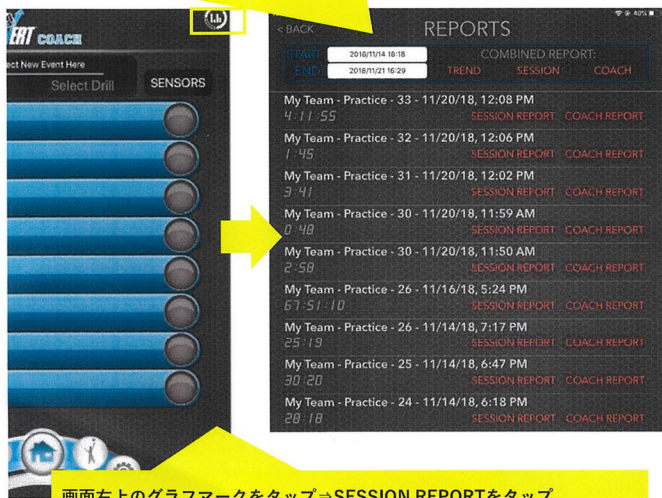
リザルト(結果)画面

Mailをタップするとipadのメール機能を使用し、CSV形式でデータをお送ることができます。
※今現在、データのエクスポートは選手1人の1つの保存ファイルのみとなります。

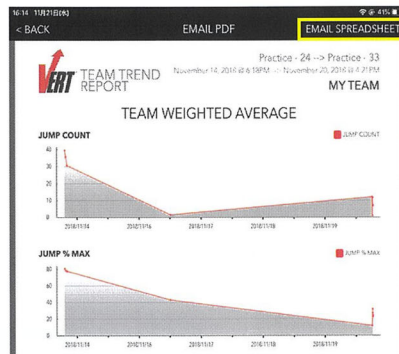


SESSION REPORT

期間を選択し、レポートを作成すると期間中のデータがまとめて表示されます。
TRENDを選択するとチーム全体、選手ごとのデータの推移(跳躍回数と%MAX)を確認できます。
SESSIONを選択すると、選択した期間のすべてのデータの合計を表示します。



画面右上のグラフマークをタップ⇒SESSION REPORTをタップ
⇒右上のEMAIL SPREADSHEETでセッション情報をExcel形式で送ることができます。



TEAM SESSION AVERAGES		JUMP BREAKDOWN			
		JUMPS	AVG HI (CM)	JUMP % MAX	
80	JUMPS	180	63.5cm	77%	
57.2	AVG HI JUMP	37	67.9cm	78%	
53	JUMP % MAX	16	23	29.3cm	3%
		18	25	30.1cm	3%
		11	20	46.1cm	3%
		03	154	71.9cm	29%
		04	159	66.3cm	71%
		03	125	68.1cm	10%
		18	23	36.3cm	2%
		02	117	67.2cm	67%
		01	181	53.1cm	3%
		08	136	55.6cm	67%
		09	36	23.6cm	3%
		S&C	3	23.3cm	23%

SESSION REPORTではセッション中の選手ごとの跳躍回数・AVG HIGHT(すべての跳躍の中で上位25%の平均値)や%MAXを表示します。

8

リーダーボード

ランキング形式でデータが表示されます。
ランキング順位の次にアスリートの名前が表示されます。
AMOUNTはジャンプ回数です。
保存はできませんので必要な場合はスクリーンショットなどをご活用ください。

	AMOUNT	LAST	AVG HI	BEST
1 21-B	3	42.8cm	64.2cm	66.9cm
2 S&C	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm
3 22-C	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm
4 26-A	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm
5 22-D	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm
6 25-F	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm
7 24-E	0	0.0cm	0.0cm	0.0cm

LAST:最後の跳躍高
AVG HI:平均跳躍高
BEST:最大跳躍高

各項目をタップするとそれを基準にランキングが表示されます。

バレーボールのマークをタップしてください。

※この表示は測定後のみ表示されるため、スクリーンショットをしておくことが必須。