

2021（令和3）年度奨励研究 報告書

NTC 整備構想に資する医科学サポートの
具体的実践

— 情報分析・映像編集分野における
地域連携シーズ提供事例の創出 —

研究メンバー： （代表）田部井 祐介 スポーツ人間学部

小林 秀紹 ・ 濱田 剛一

札幌国際大学

目 次

1.	研究概要	1
2.	研究の目的	1
3.	研究方法	2
4.	研究実施計画	3
5.	札幌市・JSC へのヒアリング	4
6.	SIU スポーツ情報戦略準備室	11
7.	映像編集・ゲーム分析	14
8.	映像解析ソフト講習会	20
9.	ゲーム分析実習	23
10.	学内に向けた成果の発信	26
11.	まとめ	29
12.	参考文献	30

1. 研究概要

スポーツ人間学部は札幌国際大学（本学）のスポーツに関する地域連携事業において主体的な立場にある。一方、これまでの地域連携は具体的なシーズを提供しているとは言い難い。札幌市は「冬季版総合ナショナルトレーニングセンター構想」を掲げており、本学が同構想に積極的に参画することによって、本学が北海道のスポーツ拠点と認識され、大学の認知向上に大きな役割を果たすと考えられる。本事業はこれらの目的を前提に、本学の学生を対象に科学的分析実習を行い、札幌市等関連 NF に具体的なサポート事例を提供するものである。

2. 研究の目的

スポーツ人間学部は本学地域連携事業のスポーツ関連事案において主体的な立場で参画している。一方、これまでの本学の地域連携事業はニーズに対して十分なシーズを提供しているとは言い難く、本質的な連携に至っていない。札幌市は 2030 年の冬季オリンピック誘致を宣言し、関連して「冬季版総合ナショナルトレーニングセンター構想」を掲げている。また、日本スポーツ振興センター（JSC）はハイパフォーマンススポーツセンター（HPSC）ネットワークの構築事業を課題として挙げており、地域において HPSC と同等の環境を構築する重要性を説いている。このような状況にあって、スポーツ人間学部を擁する本学が同構想に積極的に参画し、北海道のスポーツにおける重要拠点と認識されることは、大学の認知向上に大きな役割を果たすと考えられる。本学における地域連携事業の新たなシーズとして具体的な実績につながるものと考えられる。

本研究は上記の検討事項に資する具体的な実施内容として、本学スポーツ人間学部の学生を対象に、高度な科学的分析等の実施および使用方法に関する指導を行い、札幌市や JSC および関連 NF に対する具体的なサポート事例創出のための学内整備を行うものである。

「冬季版ナショナルトレーニングセンター構想」に含まれる情報分析・映像編集といった情報戦略分野に焦点をあて、選手やチームの指導者に情報提供するとともに、本取り組みを札幌市や JSC 等の行政に報告し、本学のスポーツ医科学サポートのシーズを提供することを目的とする。

3. 研究方法

札幌市の「冬季版総合ナショナルトレーニングセンター構想」の「競技レベルの向上」において、

1) シーズンを通じた実践トレーニングやハイレベルな科学的トレーニングを効率的に実施することで、競技レベルの向上を図る。

2) スポーツ科学・医学・情報などの様々な分野における先端的な研究を実施することで、高度な支援が可能となる。

ことが重要な取り組みとして明記されている。

さらに、「必要とされる機能」において、冬季競技アスリートの活動拠点として、トレーニング設備や研究設備などの必要とされる機能を整備することで、競技レベルの向上を図る、とし、

1) NTC 競技別強化拠点等の周辺施設との連携（データや情報の共有など）、

2) 情報集約・分析設備、

3) 体力・形態測定設備（筋力測定、骨密度測定など）

が求められている。

本研究は上記ニーズに貢献する具体的な事案として、映像編集および情報分析を可能とする情報集約・分析設備を整備し、本学の学生を対象に科学的分析実習（ゲーム分析）を行い、札幌市等関連 NF に具体的なサポート事例を提供する（図1参照）。スポーツにおける情報戦略とは、意思決定者が正しい、理にかなった判断・決断をするために「情報」を収集、加工、分析し、提供する一連の活動である。映像収集には Wifi 機能を搭載したビデオカメラ、GoPro（GoPro 社）および iPad（Apple）を採用し、高所撮影用一脚 BiRod（ルミカ）を併用することで俯瞰撮影が可能となる。撮影した映像は、処理能力の高いコンピュータと映像編集・分析ソフトを用いて加工することで、指導者や選手に必要な情報をフィードバックすることが可能となる。現在、映像分析では動画解析ソフトダートフィッシュ（ダートフィッシュ・ジャパン）とスポーツコード（Hudl Japan）を用いたものが主流となっており、本研究ではそれぞれの活用法について模索する。映像収集及び分析においては、本学部活動と本学関連スポーツチームを対象とし、得られた RAW データを基に編集・分析を行い、フィードバック情報を提供する。

4. 研究実施計画

① 事前調査

札幌市、JSC の担当者と打合せを行い、情報戦略領域の現状についてヒアリングを行う。

② 9月

映像編集・分析機器の設置に関して業者との打ち合わせを行う。

③ 10月

学内部活動の選手を対象にゲーム分析の内容を協議する。

④ 10月～12月

学内部活動を対象に分析を行い、各チームの選手および指導者に情報を提供する。

⑤ 1月～

各チームに対する情報提供結果に関する報告書をまとめ、札幌市の NTC 構想に掲げられている医科学サポートを本学が十分提供できることをアピールする。

図1 冬季版 NTC 構想における医科学施設



引用：札幌市 NTC 構想案 (H29)

5. 札幌市・JSC へのヒアリング（事前調査）

本研究を実施するにあたり、札幌市および日本スポーツ振興センター（JSC）と打合せを実施した。打合せでは、札幌市が構想する「冬季版ナショナルトレーニングセンター（NTC）構想」の現状と課題を整理し、JSC が課題として挙げているハイパフォーマンススポーツセンター（HPSC）ネットワークの構築事業について意見交換を行った。

札幌市の「冬季版ナショナルトレーニングセンター構想」では、6つの施設（生理化学実験室、体力・形態測定室、情報分析・映像編集室、診察・検査・カウンセリング室、リハビリテーション室、用具開発室）からなる医科学施設を構想している。札幌市とのヒアリングでは、札幌国際大学との想定される連携について意見を交換した。NTC では、競技レベル向上が重要なミッションのひとつである。ミッションを達成するうえでは、シーズンを通じた実践トレーニングの実施、ハイレベルな科学的トレーニングの実施、スポーツ科学・医学・情報などの先端的な研究が必要不可欠となる。

札幌国際大学との連携について、主に施設、種目、ソフト事業の3つの面から検討がなされた。はじめに、施設面からみた連携では、体力・形態測定室、情報分析・映像編集室、診察・検査・カウンセリング室の3つの施設において本学がサポートを提供することが可能であることが確認された。体力・形態測定室では、アスリートのパフォーマンス測定、モーションキャプチャー及びフォースプレートを活用した動作分析、バイオデックスを活用した筋力測定といった科学的知見の提供が想定される。また、情報分析・映像編集室では、パフォーマンス・レース・ゲーム分析システムを用いた映像・情報技術サポートについての提供、そして診察・検査・カウンセリング室では、メンタルサポートやストレス測定を用いたコンディション管理といった領域でのサポートが考えられる。次に、種目からみた連携では、カーリング、アイスホッケー及びスピードスケートといった種目においてサポートを実施する計画が検討された。札幌国際大学のカーリング部は、ジュニア年代における評価も高く、様々な観点から科学的サポートを行うことが可能である。最後に、ソフト事業からみた連携では、札幌国際大学が計画している事業「スポーツ健康研究センター（札幌国際スポーツ SIS）」（資料5）における3つの事業、スポーツ競技力向上支援事業、スポーツ産業支援事業、スポーツ指導者育成事業について支援の検討がなされた。札幌国際スポーツ SIS の事業は、札幌におけるスポーツ・健康環境の発展を目的に、札幌国際大学が地域に貢献するスポーツの拠点となり、行政・企業との共同事業の実施や大学内の研究成果の発信等を行うことを目的としている。

札幌国際大学は大学スポーツ協会（UNIVAS）の北海道・東北代表校である。例えば、北海道では旭川大学、旭川医科大学、小樽商科大学、北翔大学、北海道大学、北海道科学大学、北海道教育大学が加盟している。このことから、札幌国際大学が地域の大学との連携を促し、研究や施設の窓口として NTC を支援することが可能となる。UNIVAS はアスリートと運動部活動への支援を目的としており、主に研究の成果を現場に応用し、民間企業との産学連携による支援を行っている。UNIVAS の社会的意義として、安全安心を確保した大学スポーツの振興が挙げられており、その中でも大学ブランドの強化、卓越した人材の育成、地域の活性化、人格形成・健康増進・学力向上、スポーツ経済的価値の拡大と、競技力の向上に焦点が当てられている（資料3）。また、団体の設立背景として、以下が挙げられている。日本の大学スポーツは、大学内で課外活動として位置づけられ、学生を中心とする自主的・自律的な運営が行われ発展してきた経緯から、大学内でも個々の部として自治の努力を重ねている。また、大学の関与が限定的で学内でも競技横断的に全学的にスポーツ分野の取組を一体的に行う部局を置いていない大学が多いのが現状である。同様に、大会を開催する学生競技団体も競技毎に発展し、高体連（全国高等学校体育連盟）や中体連（日本中学校体育連盟）のような競技横断的な統括組織が大学スポーツのみ存在していない状況が続いていた。一方、大学スポーツ先進国のアメリカでは、NCAA（全米大学体育協会：National Collegiate Athletic Association）という大学横断的かつ競技横断的統括組織が1910年より存在し、大学スポーツ全体の発展を支えている。

日本スポーツ振興センター（JSC）との打ち合わせでは、JSC、札幌市、札幌国際大学の3者が有する課題についてそれぞれの立場を明確にし、今後連携協働して取り組むべき内容に関して議論を行った。その中でも、JSCが今後展開する事業に対して、札幌国際大学が貢献できる、貢献すべき具体的内容について確認した。

JSCの課題として、ハイパフォーマンススポーツセンターネットワークの構築事業（HPSC）が挙げられる。HPSCに練習拠点が無い競技に対しても高品質な医科学支援が重要となり、地域においてHPSCと同等の環境を構築する必要がある。札幌国際大学が貢献できる内容として、体力測定（JISS認定体力測定員）および映像情報フィードバックといった領域での支援が可能であることを確認した。

札幌市・札幌国際大学の産学連携について

1. 冬季版総合ナショナルトレーニングセンター（NTC）

1.1 NTCスケジュールについて



引用：札幌市NTC構想案（H29）

1.2 札幌国際大学との連携について



2. 冬季オリンピック招致について

札幌市・札幌国際大学 共同事業の検討

札幌市・札幌国際大学の産学連携について（第2回）

1. 冬季版総合ナショナルトレーニングセンター（NTC）

1.1 札幌国際大学との連携について

- 【競技レベルの向上】
- ・ シーズンを通じた実践トレーニングの実施
 - ・ ハイレベルな科学的トレーニングの実施
 - ・ スポーツ科学・医学・情報などの先進的な研究

①【NTC：施設面からみた連携】

- **体力・形態測定室**
 - パフォーマンス測定
 - 動作分析
（モーションキャプチャー・フォースプレート）
 - 筋力測定（マイオチェックス）
 - 教員「小林亮紹」「後藤ゆり」
- **情報分析・映像演習室**
 - パフォーマンス・レース・ゲーム分析システム
 - 映像・情報技術サポート
 - 教員「小林亮紹」「横山克人」「田部井祐介」
- **診察・検査・カウンセリング室**
 - メンタルサポート・コーチング・ストレス測定
 - 教員「岡井英二郎」「岡崎浩司」「田部井祐介」



引用：札幌市NTC情報冊（H29）

②【NTC：種目からみた連携】

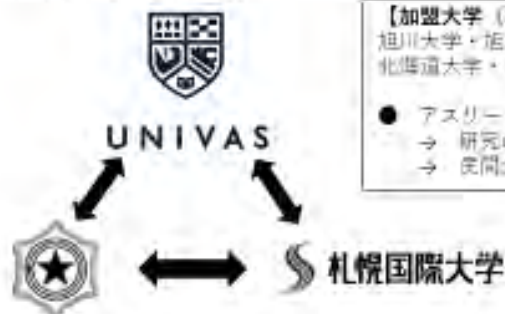
- ・ **カーリング（札幌市Tid）**
パフォーマンス測定・情報収録・動作解析
- ・ **アイスホッケー**
パフォーマンス測定・動作分析・ゲーム分析
- ・ **スピードスケート**
パフォーマンス測定・動作分析・レース分析

③【ソフト事業からみた連携】

- スポーツ健康研究センター（札幌国際スポーツsis）**
「札幌におけるスポーツ・健康環境の充実、地域に貢献するスポーツの拠点」
- ・ **スポーツ競技力向上支援事業**
 - ・ **スポーツ産業推進事業**
 - ・ **スポーツ指導者育成事業**

1.2 地域の大学との連携

- **大学スポーツ協会（UNIVAS）**
施設・研究の窓口
札幌国際大学（北海道・東北代表校）



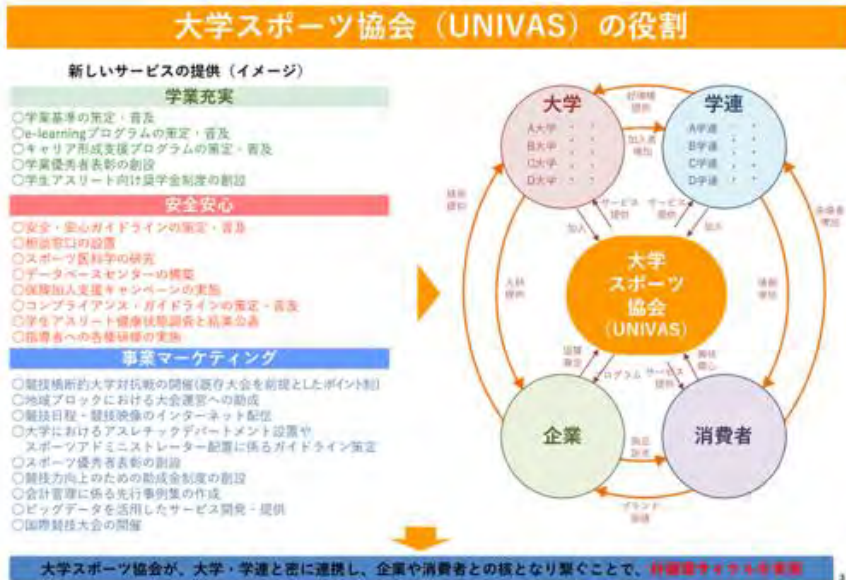
【加盟大学（北海道）】

旭川大学・旭川医科大学・小樽医科大学・札幌大学・北海道大学・北海道科学大学・北海道教育大学

- **アスリートと運動部活動への支援**
 - 研究の成果を現場に
 - 民間企業との産学連携による支援

資料3 UNIVAS とは

大学スポーツ協会（UNIVAS） 設立背景
 日本の大学スポーツは、大学内で課外活動として位置づけられ、学生を中心とする自主的・自律的な運営が行われ発展してきた経緯から、大学内でも個々の部として自治の勢力を重ねている現状が多く、大学の関与が限定的で学内でも競技横断的に全学的にスポーツ分野の取組を一体的に行う部局を置いている大学が多いのが現状である。また同様に大会を開催する学生競技団体も競技毎に発展し、高体連（全国高等学校体育連盟）や中体連（日本中学校体育連盟）のような、競技横断的な統括組織が大学スポーツのみ存在していない状況が続いていた。一方、大学スポーツ先進国のアメリカでは、NCAA（全米大学体育協会：National Collegiate Athletic Association）という大学横断的かつ競技横断的な統括組織が1910年より存在し、大学スポーツ全体の発展を支えている。



引用：スポーツ庁大学スポーツ協会

資料4 日本スポーツ振興センターとの打合せ資料

「独立行政法人日本スポーツ振興センター」「札幌国際大学」

将来構想に関する打ち合わせ

打ち合わせ内容

日本スポーツ振興センター、札幌市、札幌国際大学の3者が有する課題について、それぞれの立場を明確にし、今後連携協働して取り組むべき内容に関して議論を行う。

特に、日本スポーツ振興センター（および札幌市）が今後展開する事業に対して、札幌国際大学が貢献できる、貢献すべき具体的内容について確認する。

■HPSC

ハイパフォーマンススポーツセンターネットワークの構築事業

■札幌市

冬季オリンピック誘致に伴うスポーツ啓蒙活動および冬季 NTC 構想の推進

■札幌国際大学

大学におけるスポーツ研究教育を推進し、地域貢献を図る（次ページ3事業）

←

HPSC に練習拠点が無い競技に対しても高品質な医科学支援
地域において HPSC と同等の環境を構築する

→ハイパフォーマンスセンターネットワーク認定連携機関として HPSC パッケージの活用
データの共有、コンテンツを用いたアスリート支援、HPSC ネットワーク会員になる

←

札幌国際大学における体力測定（JISS 認定体力測定員）、映像情報フィードバック、講習会

HPSC	無 ←	競技団体の意向	→ 有
有「実施施設の リソース」無し		リソースを充実させるための支援	理想的なバランス
		<ul style="list-style-type: none"> ● モニタリング ● 情報共有 	競技団体への周知

←

●体力測定 人材リソースの充実（JISS 認定体力測定員）

目的：選手がいつでもどこでも同じ体力測定ができるための測定方法の標準化

事実	<ul style="list-style-type: none"> ● 体力測定が実施可能な施設は既に多い ● 体力測定の方法は実施される施設によって異なる
課題	<ul style="list-style-type: none"> ● 統一された体力測定方法がない
解決策	<ul style="list-style-type: none"> ● HPSC と同様の方法で体力測定が実施可能な施設や人材を各地に増やす
手段	<ul style="list-style-type: none"> ● 認定制度を導入する

実技研修の札幌国際大学での実施「身体組成」「形態測定」「等速性筋力」「最大酸素摂取量」「運動能力」「跳躍能力」「アネロビッックパワー、アネロビッックキャパシティ」

資料5 札幌国際大学が計画している事業

札幌国際大学 スポーツ健康研究センター「札幌国際スポーツ SIS」

←

←

事業概要

札幌におけるスポーツ・健康環境の発展を目的に、地域に貢献するスポーツの拠点となり、行政・企業との共同事業の実施や大学内の研究成果の発信等を行う。国際大として世界に通用するスポーツ拠点への発展を検討する。

←

事業内容

スポーツ環境の向上、スポーツ・健康産業の発展、地域住民の QOL の向上に貢献するための企業との共同研究、研究成果の発信等を行う。

←

・ **スポーツ競技力向上支援事業**

検査・測定データの分析に基づく提案や映像・情報システムの構築など

ハイパフォーマンスセンター（仮）の設置とアスリートサポート

ハイパフォーマンス統括人材育成への支援強化

スポーツ少年団との連携

例： トレーニング機器開発に関する研究、運動生理学的バイオメカニクスの研究

←

・ **スポーツ産業推進事業**

国内外の研究者と連携・協力した各種研究

ハイパフォーマンスセンター（仮）による支援事業

スポーツに関する各種 ICT システムの開発

大学発総合型地域スポーツクラブによるスポーツ活動の場の提供

例： 体力・身体活動量の関連研究、健康機器開発に関する研究

←

・ **スポーツ指導者育成事業**

強化育成活動の支援、メンタルトレーニングの提供

アスリート発掘および育成システムの提供

発掘に関するシンポジウム等の開催による啓蒙活動

NF の運営に関与するハイパフォーマンスセンターディレクターの育成

例： グッドコーチの育成に関するプログラム開発

←

6. SIU スポーツ情報戦略準備室

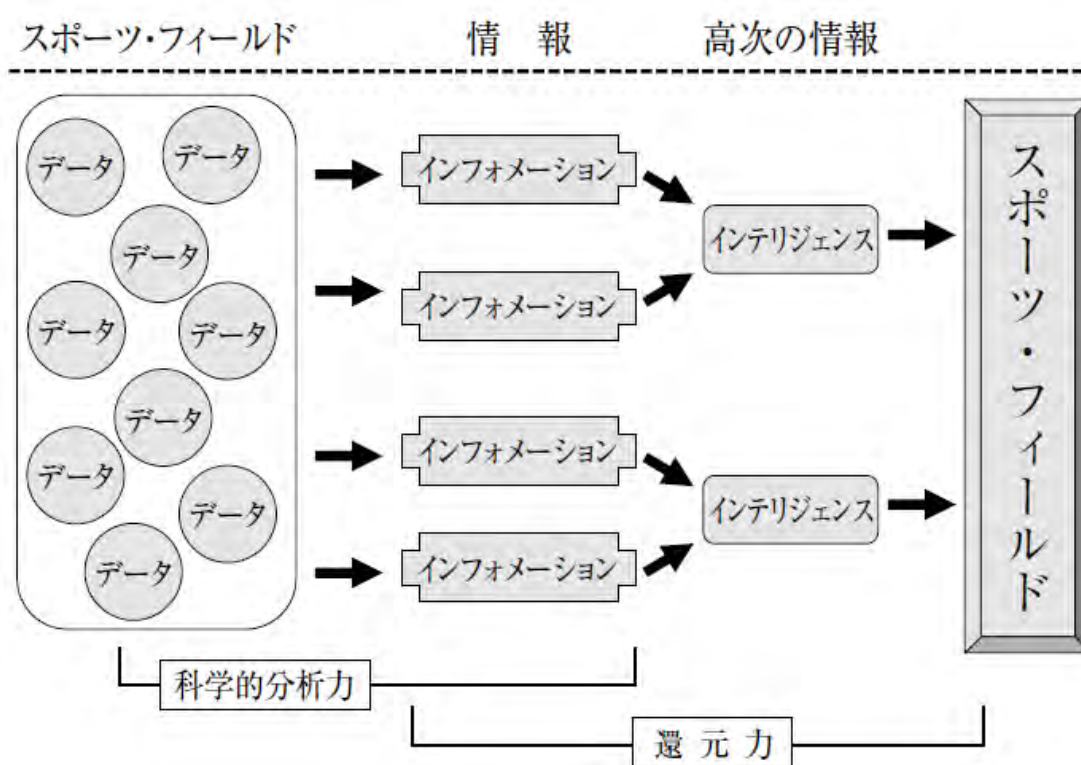
スポーツ人間学部を擁する本学が札幌市のNTCやJSCのHPSC構想に積極的に参画し、北海道のスポーツにおける重要拠点と認識されることは、大学の認知向上に大きな役割を果たすと考えられる。札幌市と日本スポーツ振興センター(JSC)とのヒアリングを通して、本学スポーツ人間学部の学生を対象に、高度な科学的分析等の実施および使用方法に関する指導を行い、札幌市やJSCおよび関連NFに対する具体的なサポート事例創出のための学内整備を行う必要性が確認された。したがって、本研究では札幌市の「冬季版ナショナルトレーニングセンター構想」に含まれる情報分析・映像編集といった情報戦略分野に焦点をあて、本学のスポーツ医科学サポートのシーズを提供することを目的とする。

近年、スポーツの情報戦略は「あったらいい」ものから「必要不可欠」になりつつある。例えば、2000年初頭より、メジャーリーグやNBAバスケットボールをはじめ様々なスポーツにおいてスポーツアナリストがチームに配置されるようになってきた。日本においては、2013年に2020の東京オリンピック開催が決定したことで、当時認知が進んでいなかったその職種に、脚光があたりはじめた。日本がバレーボール種目において「データバレー」を駆使しオリンピックでメダル獲得したよう、近年のスポーツ界において、情報分析・情報戦略は必要不可欠なものとなっている。スポーツを捉える視点は、スポーツを「する」立場から、スポーツを「みる」立場、そしてスポーツを「ささえる」立場へと拡大している(豊田, 2012)。つまり、選手がスポーツに関わるといった一人称的な関わりから、指導者や観衆といった二人称的な関わりを経て、アナリストやボランティアといった三人称的な関わりが生まれてきた。

スポーツにおける情報戦略とは、意思決定者が正しい、理にかなった判断・決断をするために「情報」を収集、加工、分析し、提供する一連の活動である。また、豊田ほか(2007)はスポーツ情報戦略を、スポーツにかかわる様々な情報を戦略的に活用することに他ならないと述べている。つまり、スポーツフィールドをより良く変えていくために、様々な形で情報をデータとして獲得し、有効活用しなければならない。そのデータを一次的な情報と位置づけると、より高次の情報へと加工することで有効性が増し、再びスポーツフィールドへ正しく還元することができるようになる。豊田ほか(2007)は、このようなプロセスの中に「科学的分析」と「還元」の2つの概念を提示している(図2参照)。科学的分析において、まずスポーツフィールドで得られた一時的な情報を高次の情報へと加工する必要がある。そのためには、最新のIT(Information Technology)を駆使し、分析・検討することが

強く求められる（豊田，2012）．収集した情報をより一層意味ある情報として活用するためにも，必要な情報を取捨選択し，加工するうえで「科学的分析」が必須となる．次に，獲得した高次の情報（スポーツインテリジェンス）は，スポーツフィールドをよりよく変容させることができるものである必要がある．すなわち，スポーツインテリジェンスは的確にスポーツフィールドにフィードバックされなければならない，どのような方法を用いて正確にフィードバックすることができるかが最も重要となる．

図2 スポーツ情報戦略のプロセス



引用：豊田ほか（2007）

以上を踏まえて，本研究では SIU スポーツ情報戦略準備室を設立し，将来的な SIU スポーツ情報戦略室（仮称）設立に向けて準備を進めることとした．本学スポーツ人間学部の学生を対象に，情報分析・映像編集といった情報戦略に焦点をあて，高度な科学的分析等の実施および使用方法に関する指導を行うことで札幌市や JSC および関連 NF に対する具体的なサポート事例創出のための学内整備が可能となるであろう．

SIU スポーツ情報戦略準備室のメンバーは以下の通りである。なお、準備室の活動は週1回以上を計画しており、スポーツ人間学部の学部共通科目である応用演習（担当教員：田部井）との紐づけを通して展開する。

代表教員： 田部井 祐介（スポーツ人間学部）
本学学生： 渡邊 宏紀（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
福山 陸空（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
江田 敬志郎（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
梅田 快斗（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
蘇田 康生（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
石田 昂輝（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）
竹本 翼（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科）

サポート教員： 小林 秀紹（スポーツ人間学部）
濱田 剛一（スポーツ人間学部）

本研究で学生の指導にあたる代表教員は、（公財）日本サッカー協会のテクニカルスタッフ（アナリスト）としての経験を有している。日本代表がどのような情報戦略に取り組んでいるのか、ゲーム分析はどのように実施されているのかといったノウハウを学生に指導する。本研究では代表教員及びメンバーの大半の専門種目であるサッカーを題材に展開することとした。

7. 映像編集・ゲーム分析

スポーツにおける情報戦略とは、意思決定者が正しい、理にかなった判断・決断をするために「情報」を収集、加工、分析し、提供する一連のプロセスである。

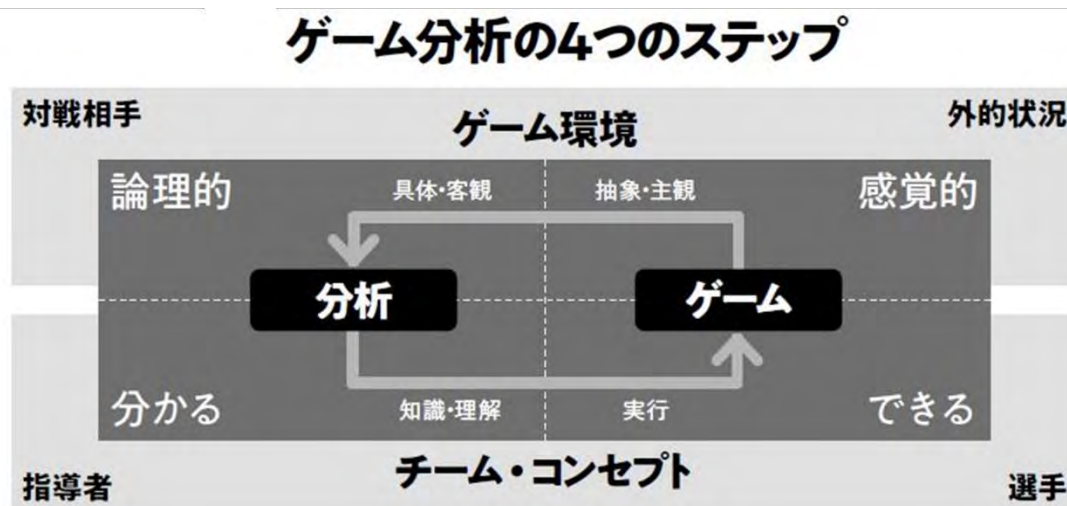
本研究では、以下の方法を用いて情報戦略の一連のプロセスの理解を深めることを試みた。はじめに、映像収集には Wifi 機能を搭載したビデオカメラ、GoPro (GoPro 社) および iPad (Apple) を活用し、高所撮影用一脚 Bi Rod (ルミカ) を併用することで俯瞰撮影が可能となった。次に、撮影した映像は、処理能力の高いコンピュータと映像編集・分析ソフトを用いて加工することが一般的である。本研究では、映像編集ソフト DaVinci Resolve (Blackmagic Design) を採用した。続いて、映像分析では動画解析ソフトダートフィッシュ (ダートフィッシュ・ジャパン) とスポーツコード (Hudl Japan) を用いたものが主流となっている。市場に出回っている解析ソフトの活用法 (メリット・デメリット) について検討した結果、本研究では Hudl (フィットネスアポロ社) を用いたゲーム分析を実施することとした。映像収集及び分析においては、本学部活動を対象とし、得られた RAW データを基に編集・分析を行い、フィードバック情報を提供する。

情報戦略の核となるゲーム分析は、試合内容・戦術・選手分析を主な目的とし、映像等のデータを基に客観的評価を行うものである。また、情報収集を通じた現状把握、具体的な施策の考案、施策の実施、結果の考察といった分析のプロセスは、これからの現代社会において重要なものとなる。

ゲーム分析について考える前に、まずはサッカーというスポーツの特徴を知る必要がある。例えば、サッカーは「間」が極端に少ないスポーツであり、「タイム」がないことが挙げられる。攻守が連続して起こりプレーの切れ間が少ないため、ピッチ内で戦術的な狙いを修正し、全員が共有することが難しいスポーツである。またゲームをみる側も、ゲームから目を離せないことから、サッカーは常に頭をフル回転させながらプレーする、あるいはみることが要求される。つまり、選手もスタッフも常にその場、そのときの適切な答えを見つける必要がある。このように、サッカーの特徴を一つひとつ考えていけば、サッカーというゲームに必要な見方が整理される (小井土 2014)。小井土 (2014) はゲーム分析を、単純にゲームを切り取って、何が起きたのか理解することではなく、ゲームの中に無数にある情報を適切に選択し、目的に応じて情報を加工する作業であると述べている。すなわち、ただの情報を生きた情報に変換する作業ともいえる。この生きた情報は試合中の指示や選手交代、トレーニングやミーティングなどに活用することが可能である。

小井土（2014）によると、ゲーム分析の流れは、①抽象的・主観的な情報を、②具体的・客観的な情報に整理し、③自分たちに必要な情報に変換し、④その情報を発信する、といった4つの過程からなる（図3参照）。

図3 ゲーム分析の4つのステップ



引用：小井土（2014）

ゲーム分析を行う際に、重要となるのがチーム・コンセプトの存在である。チーム・コンセプトとは、チームが目指すサッカー、チームの戦い方のことを指す。例えば、ボールを保持しながらゴールを狙う、ゴールを守りながらボールを奪うといったものがある。このチームの戦い方（どう攻め、どう守るか）を明確にすることで、ゲーム分析の基準が定まる。

SIU スポーツ情報戦略準備室では、はじめに、ゲーム分析の現状把握を試み「なぜゲーム分析が重要なのか」について検討を重ねた。その結果、技術力・競技力向上のため、自チーム・相手を客観視するため、組織内の共通認識を促すため、といったメリットが浮かび上がった。一方で、トップ（エリート）レベルでのゲーム分析導入が一般化されているなか、中学生や高校生といったジュニア年代においては導入されていないケースが多々あることが問題点として挙げられた。その背景には、難しそうといった先入観があることや、PC・ソフトを扱うスキル不足といった懸念点が考えられる。準備室では、この問題を解決するためには、どのような試みが必要かについて議論を重ねた。加えて、ゲーム分析とは何か、どのような分析ソフトが存在しそれぞれのメリットは何か、分析ソフトを用いた実践例について資料を作成した（資料6，7，8）。

なぜ重要か

- ・ 技術力・競技力向上のため
- ・ 自チーム・相手を客観視するため
- ・ 組織内の共通認識を促すため
- ・ 成功と失敗の原因を探るため
- ・ 試合に勝利するため
- ・ チーム・個人の理解度向上のため

なぜ導入されていないか

- ・ 難しそうという先入観がある
- ・ 必要性を感じていない
- ・ モチベーションの格差から
- ・ PC・ソフトを扱うスキル不足
- ・ 理解を得るまでに時間が必要
- ・ PCに触れる機会が十分に無い
- ・ 実例・ソフトが認知されていない
- ・ 費用と人の条件面

どのように解決できるか

- ・ 使用に関するサポートを行う
- ・ PCの基礎スキル・免疫をつける
- ・ 使用する組織のレベル感に対応したサービスを提供する
- ・ 教育機関への営業活動を行う
- ・ 分析活動のメリットを提示する
- ・ 1利用組織につき1人のアドバイザーを配置する
- ・ 実例・価格を用いてプロモーションする
- ・ 選手に必要性を説く

ゲーム分析とは

「ゲーム分析の定義」

～実際の試合で起きたパフォーマンスを分析するものと定義されている。制限を設けていない実際の試合を対象とするため、複数の要因を複合的に分析し評価すること。
 試合中にて発生した全てのイベントを記録し、それを基に統計処理を行うことによって、チームや選手の特徴を調査することである。スポーツ映像に対するデジタル映像処理技術を活用した高度な付加情報の提供、ボール・選手の動きを数値化し客観的な評価をするゲーム分析が模索されている。



「ゲーム分析の基本」

～「いつ」「どこで」「だれが」「なにをした」これらの情報を取得するところにある。結果的にどのようになったのかをボールを中止とした事象を記録し整理することである。データ収集は自主収集、データ会社から得る、GPSを活用する。発信は映像、図、文章を用いる。

「ゲーム分析の目的」

～日々のトレーニング・試合、メディア放送、審判業務、試合内容・戦術・選手研究のため。自チームの分析の場合であれば、課題が何であるのかを明確にすること。加えて、ストロングポイントの再認識を行い成長させる。

- 1 **ゲーム分析を行う**
- 2 **課題点・強みを明確化する**
- 3 **課題克服メニューの実施**

相手チームの分析の場合であれば、ストロングポイントへ対策案・課題の部分に対するアプローチ方法の考案をする。

- 1 **相手の戦力分析を行う**
- 2 **ストロング・ウィークの洗い出し**
- 3 **試合を有利に展開する**

「何を分析するのか？」

～スポーツのパフォーマンスは非常に複雑であり、特出して相手/自チームの技術・戦術を始めとする動きの有効性を中心に分析する。

- 技術分析：**技術・戦術の種類や頻度を測定する。
- 戦術分析：**試合中に発揮された技術・戦術の種類や頻度を測定し、その結果から技術や戦術の重要性等の重要性について考察する。
- 有効性分析：**技術や戦術が相手に対してどの程度の効果・成功を収めているのかを分析する。
- 動きの分析：**関節の動きやランニングスピード等の身体がどのように動いていたのか、選手のポジショニング等を対象に分析する。

「どこでゲーム分析を行うのか？」

- 試合会場：**大きなメリットとして即効性がある。
- 移動時間：**試合の帰りの移動時間で試合映像を確認し即座にインプットできる。
- 自宅/研究室：**試合後の分析を行う際に適当。PCが1台あればゲーム分析が可能。

「いつゲーム分析を行うのか？」


～タイミングは試合中と試合後の2つに大別される。試合後のゲーム分析は、チーム・個人の課題発見によって次試合までのトレーニングメニュー作成に役立つ。編集された試合映像をミーティングで視聴することで現状課題・次試合へのイメージを共有できる。

「ゲーム分析サイクル」

- 1 **ゲーム分析**
自チーム/相手チームの分析活動
- 2 **プランニング**
分析結果から課題を抽出し計画を立てる
- 3 **トレーニング**
トレーニングに分析結果をフィードバック
- 4 **ゲーム**
チーム全体として、各選手が力量を発揮できているか確認
- 5 **ゲーム分析**
- 6 **プランニング**
- 7 **トレーニング**
- 8 **ゲーム**

資料7 ゲーム分析ソフトについて

ゲーム分析ソフトについて

・ SPLYZA Teams 

・特徴 ゲーム分析を全員で行える
様々なデバイスに対応しているためチーム全員で分析作業に取り組み、かつ全員が作業により共通認識の質が向上される。

・活用方法

1ミーティング映像の作成
PCやスマホで字幕や図形を描画することができる。描いたものを保存すれば、後から振り返ることもできる。


2.プレー集の作成
見たいシーンにタグ付けしてDVDのチャプターを作り、タグの種類は自由に作成することができる。タグ付け作業は試合中に行うこともできる。

3.共通理解のための振り返り試合+練習
練習ノートの代わりに動画へ振り返りを書き込むとチーム全員に考えが共有できより理解を深めることができる。また、○×の評価タグ付けをすることで定量的に確認を行える。

4.データ分析
タグは自動的に集計されてデータとして分析が可能である。データは映像に紐づいていて、いつでも映像にジャンプできる。CSVでエクスポートして独自のフォーマットに変更することも可能である。

・料金プラン

ライト、ベーシック、アドバンスの3種類でそれぞれ一人当たり1,890円、490円、790円となっている。料金の違いでアップロード時間や解像度、ダウンロード機能などに違いがある。

・ Hudl 

世界中16万以上のクラブがHudlのソリューションを導入してチーム全体のパフォーマンス向上に役立っている。クラブの経営陣からアカデミーまで、部活動からナショナルチームまでのあらゆるレベルの選手獲得まで、この最高のクラブでHudlにより高い競争力を手に入れることができる。

・活用方法

1パフォーマンス分析
Hudlのソリューションは、データを基にしたインサイトと映像分析を通じて、試合中および試合前後のあらゆるタイミングにおける技術や戦術に関する決断に役立てることができる。パフォーマンスを向上させ、成長を加速させることができる。

2選手獲得
世界最大級のサッカーの映像・スタッツのデータベースとして業界をリードする。Hudlのデータベースは、豊富な情報に基づいた、有益な選手獲得の意思決定を可能にする。

3プロ・サービスのコンサルティング
Hudlのプロ・サービスチームは、先進的なビッグクラブをサポートしてきたスタッフが構成されている。エリートスポーツにおける重要な課題を解決すべく、経験と専門知識を駆使してさまざまなコンサルティングサービスを提供している。

・料金プラン

Hudlは年間契約プランでブロンズ、シルバー、ゴールドの3種類でそれぞれ166,000円、121,000円、220,000円となっている。料金の違いでタグ機能やメッセンジャーのファイル共有、1080pでのビデオ再生機能などに違いがある。また、HudlJasissというスタッフがタギングを行なってくれるサポートがあり、競技毎に価格が異なる。サッカーだと79,200~145,200円/年となっている。

・ my Dartfish 


世界各国で特許を取得した高度な映像処理技術で、動作解析・指差から情報の共有化までスムーズに。スポーツ、医療、研究、授業など幅広い分野で活用されている世界標準映像コーチング分析ソフトウェアである。

・主な活用方法

**外部センサー不要
3Dアナライザー**
試合映像に対して、スポーツの番組解説で使われるようなビジュアルインパクトのある画面効果を追加しフィードバック効果を高めることができる。
アニメーション効果を利用した分析で、重要なシーンをより具体的にわかりやすくハイライトすることができ、また位置、速度、加速度、距離など、3D分析から正確な測定値とデータを表示することができる。
また、その場でビデオ判定を行い結果をジャッジするシステムとして採用された。
システムの導入により、監督は、撮影した映像を確認し、再度判定を行ってもらうよう申し出ることができる。
競技のビデオ判定用途としてはもちろんのこと、その場で複数アングルの映像の振り返りが実現できることから、練習のフィードバックツールとして活用されるケースもある。

・料金プラン

Mobileplus、LiveS、ProSの3種類でそれぞれ19,800円、165,000円、要相談となっている。料金による違いとしてMobileplusはモバイルPC専用（1人1台）が、それ以外のプランになると試合分析アプリとPC専用（1人1台）が加えて使用できる。そして、ProSがプランのみ3Dアナライザーやサイマルカム&ストロモーションといった高度な映像処理技術が使用できる。
(サイマルカム&ストロモーションとは、比較したい映像を合成し、その映像として表示すると、動作の一連の流れを分解し残像表示することでmy dartfishを代表する映像処理技術の1つである。)

・ MY TAGTIC 

・特徴
非常にシンプル、低コストであるという点
一人当たりの料金 80人で利用した場合)
SPLYZA teams 390~790円
Hudl 167~556円
MY TAGTIC163円

・機能性

タグ付け
シーン再生
シーン出力
動画取り込み
タグカスタマイズ
選手登録
情報共有
メンバー招待

・デメリット
シンプルかつ低コストのため、他の分析ソフトより高度な機能が使えず、詳細に情報共有が出来ない。

・料金プラン

フリー、ライト、ミドル、アドバンス、プロの5種類でそれぞれ無料、500円、2,200円、4,900円、8,000円/月となっている。料金によって共有人数やクラウド容量の機能に違いがある。

データ分析事例

トップレベルの現代サッカーではアナリストの質が勝負を左右するともいわれている。かつては時代のスーパースターと呼ばれる選手たちが一人で試合を牽引するというような時代もあったがサッカーは常に新しい戦術が生まれているため30年前のサッカーと現代サッカーではまるで競技レベルが違っている。選手の走行距離も伸び、今では1試合に15kmを走る選手もいるほどである。もちろん例外として今でも一人で試合を覆すような選手も存在し守備陣を一人でぶち抜いてしまうスターもいる。しかしどのチームにも存在しているというわけではなく大抵のチームは組織で守り、組織で攻める。アクトメントとして固を加える。そこで活躍するのがサッカーアナリスト、データ分析である。自チームだけでなく今後対戦する敵チームも分析し相手と上手く噛み合わせ守備戦術を考えたりするのである。攻撃では逆に噛み合わせない部分などを探し相手の穴を見つける。監督やコーチ、選手の閃きも大切だがデータ分析はそのチームの基盤を作る。優秀であればあるほど勝ちが近くなる。近年サッカーの試合で起こるジャイアントキリングは決して偶然ではないと考える。CLなどの舞台でも大番狂わせが起こることも珍しくない。選手一人一人で考えれば世界トップの選手にかなわないかもしれないがデータ分析を駆使し強豪チームの小さな隙を見つけそこに的確に針を刺す。それを可能にしているのがサッカーアナリスト、そして高度なデータ分析の権物である。

リヴァプール事例

スローインほどのチームもサイドバックが基本投げるなど大まかな約束事はあったかもしれないがリヴァプールはそこに戦術的要素を組み込んだ。リヴァプールはそれまで軽視されてきたスローインをより得点へとつなげるためにスローインコーチとしてトーマス・グレンマルクと契約する。その結果、リヴァプールはスローイン後のボール保持を非常に高い確率（約70%以上）で成功させている（大抵は真くて50%程度の確率）。クロープはチームにより柔軟性をもたせるために、担当分野をこまかく分け、それぞれを専門家に任せることで、チームを構築しようと試みている。ここまで、彼らがセットプレーから最も多くのゴールを決めているのは偶然ではない。スローインの専門家であるトーマス・グレンマルクと契約すると、リヴァプールはスローインの局面で、大きな改善があった。彼はスローインを「ロング、ファースト、クレバー」と分類している。その使い分けは、選手とゲームスタイルに大きく依存している。ジョー・ゴメスは3.5mのスローインを投げる事が出来るがチームはボール保持を重視しているためそれを使うことはない。スローインを数回に行えるまでの制限時間は5秒まで。基本的に素早く投げる事がベストである。まだ組織化されていない相手守備のポジショニングの中で、フリーの味方を見つけて利用する。リヴァプールはこの原則を基礎としている。もしボールが外に出たら、誰であって最も近くにいる選手がスローインを行う。これは試合の局面による。基本的な組織と関係している。ボールのそばにいる、ウイング、セントラルMF、サイドバックには素早くスローインを行う役目があり、これはプレーの継続性をもたせるためである。またこの中でフェイントを織り交ぜることによりDFラインを引っ張ることもできる。こういった分析からリヴァプールは他チームよりもスローイン時のアドバンテージを得ているといえる。



JAPANサッカーカレッジ事例

JAPANサッカーカレッジではサッカー専攻科にてeintfishを導入している。JAPANサッカーカレッジでは試合（ゲーム分析）で起こったことだけでなく練習時の映像も切り抜き、選手へフィードバックしている（トレーニング分析）。

トレーニング分析を行うことで練習の質を上げ、その質の高さが試合での勝利に直結している。またそのトレーニング分析時には様々な角度から選手や人、ボール、スペースなどが追えるようサポートがされている。上記のタギング機能では試合中の重要なシーンにタグを付け抜き取ることができる。その場ですぐにアップロードし抜粋したデータをロッカールームなどですぐ見ることができる。



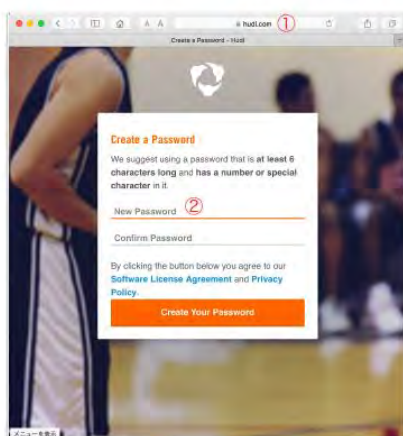
8. 映像解析ソフト講習会

本研究では、市場に出回っている分析ソフトの活用法（メリット・デメリット）について検討した結果、Hudl（フィットネスアポロ社）を用いたゲーム分析を実施することとした。Hudlを用いた分析を実施する際、専門的な知識・技術が必要となる。そこで、フィットネスアポロ社に依頼し、講習会を開催することとなった（2021年12月2日）。

資料9 hudl スタートアップガイド（p1-4）



1. パスワードの登録



アカウントが発行されると、Hudlからメールが届きます（英文）。

【PCで受信した場合】

- ① メールの中のリンクをクリックしてパスワード設定の画面に移動します。
- ② パスワードを設定（2回入力）して登録します。

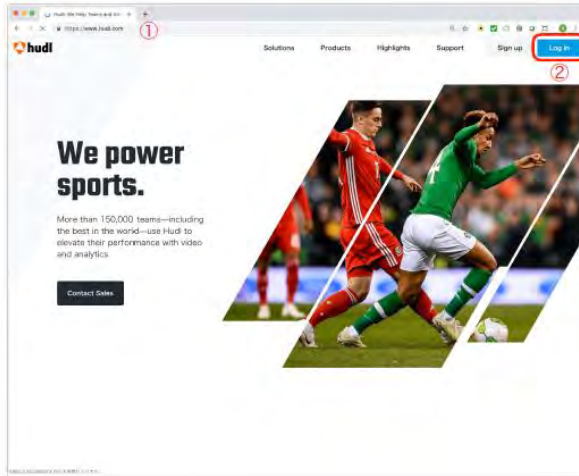
【モバイルで受信した場合】

- ① メールの中のリンクをクリックしてパスワード設定の画面（ウェブブラウザ）に移動します。
 - ② パスワードを設定（2回入力）して登録します。
- アプリをダウンロードして、アプリからログインします。

有限会社フィットネスアポロ社



2. ログイン



① ブラウザ（必ずGoogle Chromeをお使いください）を使ってHudlのサイト（[hudl.com](https://www.hudl.com)）にアクセスします。

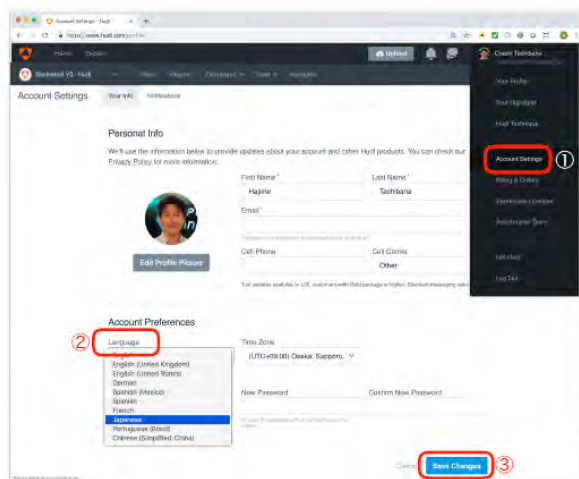
② 右上の「Log In」をクリックします（間違えて「Sign Up」をクリックしないでください）。

○ メールアドレスと登録したパスワードを入力してログインします。

有明会社フィットネスアポロ社



3. 日本語表示への変更



① ウィンドウ右上の自分の名前をクリックし「Account Settings」を選択します。

② 「Language」のドロップダウンメニューで「Japanese」を選択します。

③ 「Save Changes」をクリックして確定します。

有明会社フィットネスアポロ社

講習会では、Hudl 営業部の井指隆範氏によるソフト使用法に関する講義を受け、その場で映像分析の実践を行った。不明な点が挙がった際はその場で直接説明を受けることができ、Hudl の使用法について知識を深め、技術を高めることが可能となった。加えて、ホッケー男子日本代表アナリストである川口雄大氏による東京オリンピックでの分析ソフト活用事例について貴重な情報提供を受けた。準備室に所属する本学学生にとって貴重な時間となった。

資料 1 0 Hudl 講習会の写真



9. ゲーム分析実習

SIU スポーツ情報戦略準備室では、所属する学生が主体となりゲーム分析実習を行った。スポーツにおける情報戦略は、「情報」を収集、加工、分析し、提供する一連のプロセスを意味する。ゲーム分析実習では、この一連の過程を学生が経験、実践することでスポーツ情報戦略の知識・技術を高めることを目指した。

・ 映像収集

ゲーム分析で用いる映像は本学サッカー部の公式戦（2021年11月3日・6日・30日）を対象に撮影を実施した（資料12）。撮影では、フィールド全体を収める定点カメラ、ボールを中心とする映像を撮影するカメラ、そして俯瞰映像を撮影するカメラを用いた。また、撮影には専門的な撮影技術が必要となるため、本番前にプレテストとして撮影の練習を実施した。

・ 映像編集

映像編集では、映像編集ソフト Davinci Resolve (Blackmagic Design) を用いて分析に必要な箇所を切り取り、編集した映像を連続した映像に変換する作業を実施した。

・ 映像解析（ゲーム分析）

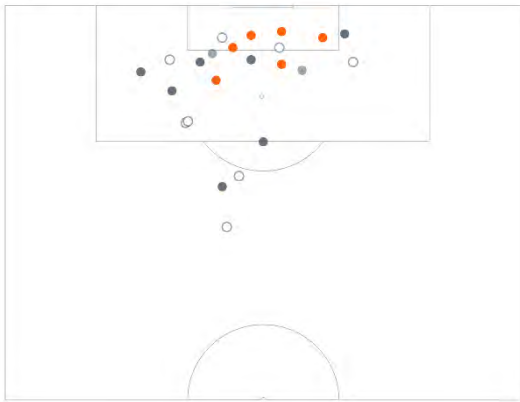
ゲーム分析では、Hudl（フィットネスアポロ社）を用いたゲーム分析を実施することとした。以下にゲーム分析の結果例を示す。

資料11 ゲーム分析の結果

Team Stats	SIU	G2
Possession %	36.3%	63.7%
Attacking Transitions	0	0
Goals	6	1
Shots	23	8
Crosses	4	2
Corners	15	2
Free Kicks	6	8
Passes	279	284
Successful Passes	205	200
Pass Success Rate	73%	70%

上の表は本学サッカー部および対戦校のポゼッション率、シュート数、クロス数、パスの総数、パスの成功率といった数値を示すものである。

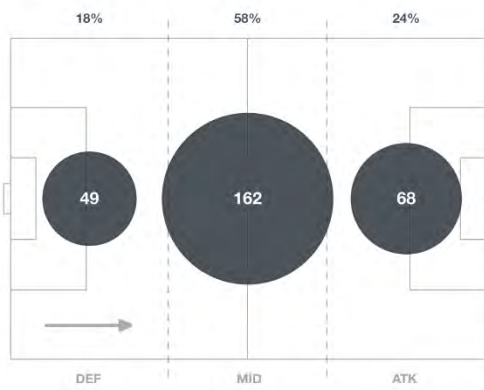
Overall



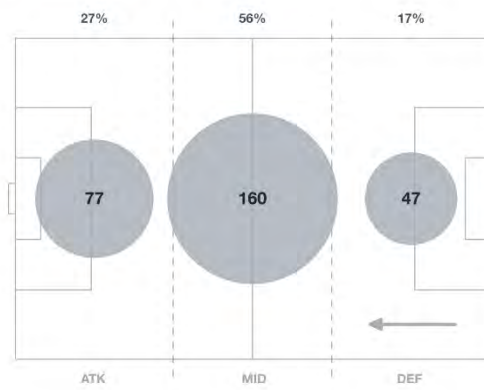
左の図は、どの位置からシュートを打ったのか、ゴールとなったシュートはどの位置から打っているのか（赤）といった、枠内・枠外に飛んだシュートはどこから打たれているのかを示すものである。

パスに関するスタッツ

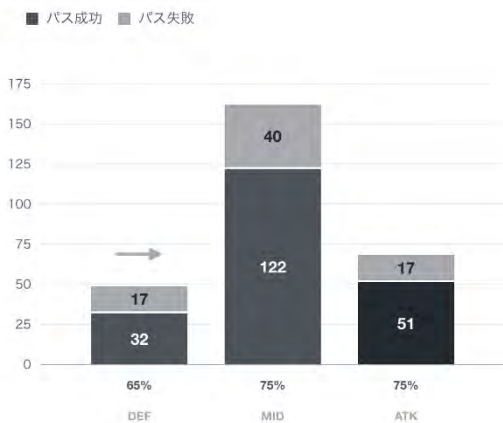
SIU パスアテンプト



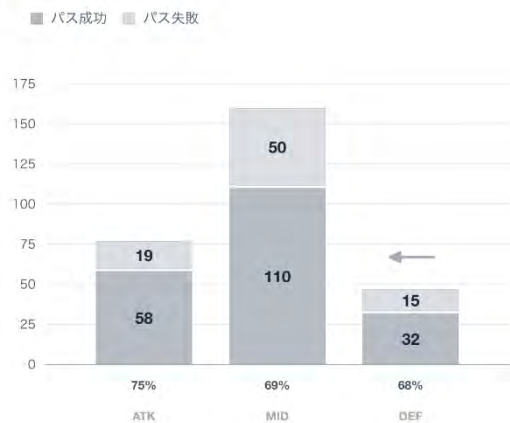
G2 パスアテンプト



SIUのパスの分析



G2のパスの分析



上の図はサッカーフィールドを3分割して、どのエリアで何本のパスが試行されたか、成功率はどの程度であったかを示すものである。

資料 1 2 試合映像の撮影風景

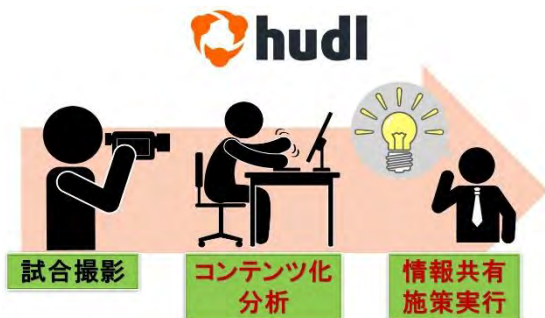


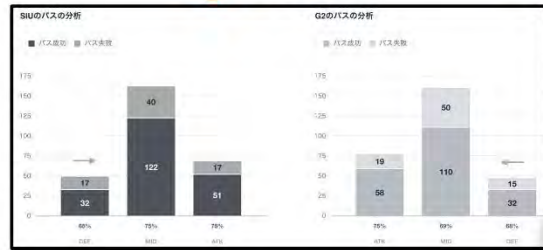
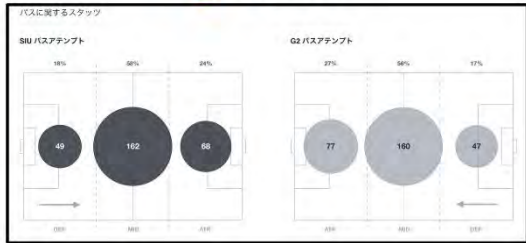
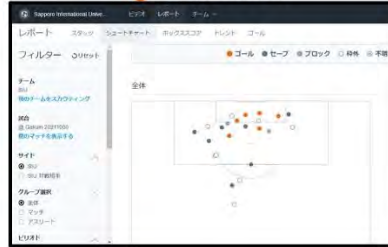
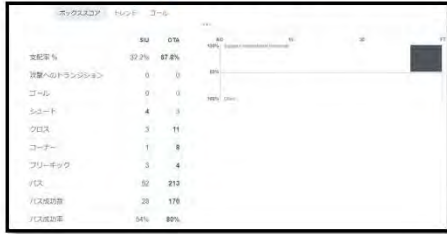
10. 学内に向けた成果の発信

本研究成果を学内に向けて発信する手段のひとつとして、スポーツ人間学部スポーツビジネス学科の応用演習Ⅱ最終報告会（2022年1月20日）での発表を実施した。SIU スポーツ情報戦略としての取り組みを学科に報告することで、学内における本研究の活動に対する理解と認知を高めることとなった。

資料13 報告会で使用した資料







11. まとめ

札幌市は2030年の冬季オリンピック誘致を宣言し、関連して「冬季版総合ナショナルトレーニングセンター（NTC）構想」を掲げている。また、日本スポーツ振興センター（JSC）はハイパフォーマンススポーツセンター（HPSC）ネットワークの構築事業を課題として挙げており、地域においてHPSCと同等の環境を構築する重要性を説いている。札幌国際大学のスポーツ人間学部は地域連携事業のスポーツ関連事案において主体的な立場で参画している。一方、これまでの本学の地域連携事業はニーズに対して十分なシーズを提供しているとは言い難く、本質的な連携に至っていない。これらを踏まえ、本研究では、本学スポーツ人間学部の学生を対象に、高度な科学的分析等の実施および使用方法に関する指導を行い、札幌市やJSCおよび関連NFに対する具体的なサポート事例創出のための学内整備を行うことを目的とした。

国際競技力向上に寄与する情報戦略活動は、JOC（日本オリンピック委員会）の施策の中で大きな躍進を遂げてきた。それは、文部省（現文部科学省）が2000年9月に策定した「スポーツ振興基本計画」（文部省，2000）を背景に、JOCが国際競技力向上に向けた具体的な施策として2001年4月に「JOC GOLD PLAN」を策定したことに発端としている（日本オリンピック委員会，2001）。スポーツにおける情報戦略とは、意思決定者が正しい、理にかなった判断・決断をするために「情報」を収集、加工、分析し、提供する一連の活動である。本研究では、この情報戦略に必要なビデオカメラ、映像解析ソフトなどの備品を整備し、本学学生がこの一連のプロセスに関する知識・技術を身につけることを主な取り組みとした。

本研究で設立したSIUスポーツ情報戦略準備室は、本学スポーツ人間学部の教員と学生からなる組織である。学生を指導する代表教員は日本サッカー協会のテクニカルスタッフ（アナリスト）としての経験を有している。日本代表がどのような情報戦略に取り組んでいるのか、ゲーム分析はどのように実施しているのかといったノウハウを学生が学び、実践することが可能となった。また、映像解析ソフトの使用法についてはソフトの専門スタッフ（フィットネス・アポロ社）が来学し、ゲーム分析に関する講習会を開催した。学生はその場でソフトを運用しながら不明点を解決し、実践に向けた専門的技術を習得した。加えて、講習会ではホッケー男子日本代表アナリストのオリンピック経験談を伺う貴重な時間となった。

ゲーム分析実習では、本学サッカー部を対象に情報（公式戦の映像）の収集を行った。映像収集には、Wifi機能を搭載した高性能ビデオカメラ（4K）とGoPro（GoPro社）を活用

し、高所撮影用一脚 Bi Rod（ルミカ）を併用することで俯瞰撮影が可能となった。収集した映像は、映像編集ソフト Davinci Resolve（Blackmagic Design）を用いて分析に必要な箇所を切り取り、編集した映像を連続した映像に変換する作業を実施した。映像編集の技術は分析したデータをチームや指導者にフィードバックする際に必要不可欠なものである。編集した映像は Hudl（フィットネス・アポロ社）を用いて分析を行った。今回の分析では、ゲーム中のボールポゼッション率、パス、シュートといった項目に焦点をあてた。

次年度以降に向けて、今年度実施したスポーツ情報戦略分野事業のさらなる精緻化を図ることが課題となる。次年度では、新規の学生（スポーツ人間学部スポーツビジネス学科3年生）が SIU スポーツ情報戦略準備室に加入予定である。今年度の事業に参加した学生が情報戦略に関する知識・技術を新しく入る学生に伝授するといったサイクルを確立することが課題となる。この課題が達成されることで、将来的な「SIU スポーツ情報戦略室」の設立が可能になるであろう。

1 2. 参考文献

札幌市（2017）「冬季版総合ナショナルトレーニングセンター構想（案）」概要版。第3回アスリート部会

スポーツ庁。一般社団法人大学スポーツ協会（UNIVAS）設立概要。（参照 2021.12.22）
https://www.mext.go.jp/sports/b_menu/sports/univas/index.htm

豊田則成・志賀充・高橋佳三（2007）スポーツ情報戦略の可能性。びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要，5：159-165.

豊田則成（2012）スポーツ情報戦略の挑戦。びわこ成蹊スポーツ大学研究紀要，9：45-48.

小井土正亮（2014）少年サッカーから使える超・ゲーム分析。ベースボール・マガジン社.

文部省（2000）スポーツ振興基本計画。日本オリンピック委員会，2001 JOC GOLD PLAN.