

# 미래 스포츠환경과 스포츠통계 역할 전망

서울여자대학교 스포츠운동과학과 조정환

2021 5 28 전북대학교

**BLOOD, SWEAT  
AND **

## 오늘날 스포츠의 明暗

# 왜 스포츠?

과거와는 다른 스포츠 몰입 현상  
스포츠는 오늘날 대중적 황홀경(엑스터시)과 열정의 상징  
스포츠(영웅) 숭배 문화 확산  
메시 연봉 1500억

전통적으로 미학적 가치, 시각적 매혹이 바탕  
역사 저변에는 영토에 대한 지역, 국가의 애착과 경쟁  
고대로부터는 종교 축제, 근대 민족주의, 현대에 와서는 문화적 상징  
muscle religion, physical freak(monster)

Sport, Marketing, Capital의 조합이 오늘날 스포츠 팬덤 주도



스포츠의 기반은 열성적인 팬, 요람에서 무덤까지  
선수는 팬을 위해서 열정을 불태우고  
“우리 부족을 위해서 싸우는 전사!!”

현실에 영향을 미치지 않는 사건들이 기쁨 고통 함께하는 비탄의 바퀴

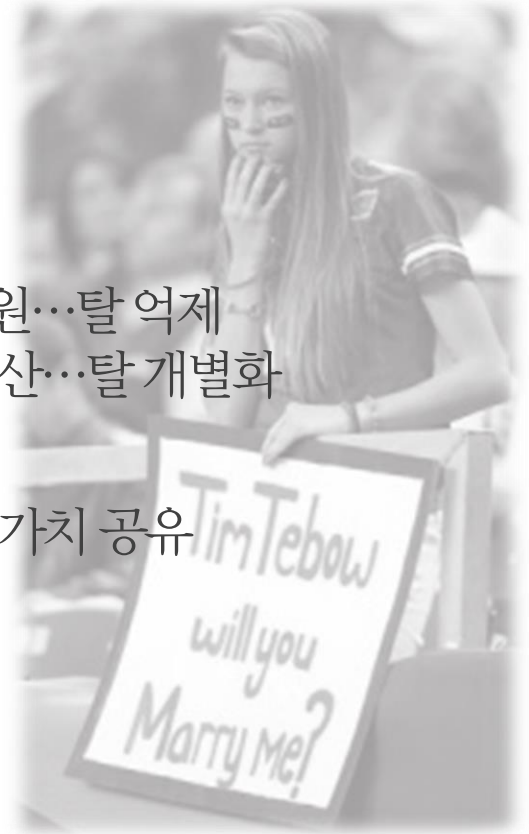
팬 참여는 스포츠 종목-팀-선수 순으로 발전  
가족, 미디어, 참여자에 의해 영향  
팬으로 입문 시기 10세 이전, 운영 사고능력 시작

경기장, 경험 공유 The School of Life

<http://www.cbsnews.com/news/baby-cradling-mon-mom-matches-010111/>

# 종교인가 중독인가

충성도를 통해서 팬덤의 혜택을 얻고  
팀의 성공을 누릴 수 있는 권리 획득  
일상의 사회적 억압에서 벗어나 자유롭게 팀 응원...탈 억제  
팬 그룹 내에서 익명성 보장받으며 내 책임은 분산...탈 개별화  
집단 아이덴티티 즐겨...인지편향, 집단편향  
스타와 공유되는 커뮤니케이션 social currency가치 공유



승자는 오직 한 명 패자는 다수

# THE FUTURE OF SPORTS

국가와 민족에서 너와 나에게로...

---

THE  
FUTURE  
OF  
SPORTS

→ <http://futureof.org>

국가 주도와 민간 주도...paradigm shift

"Sports, which in the past were essential in forging a tribal and then a national identity, are now forging a planetary identity."

—Michio Kaku  
Theoretical physicist, futurist and author of *Beyond Einstein*

"The future ain't what it used to be."

—Yogi Berra

## 경기력과 경기분석



경기관점

스포츠 경기력

연습관점

경기력  
측도

연속형 자료

이산형 자료

범주

경기내용

선수 내

선수 간

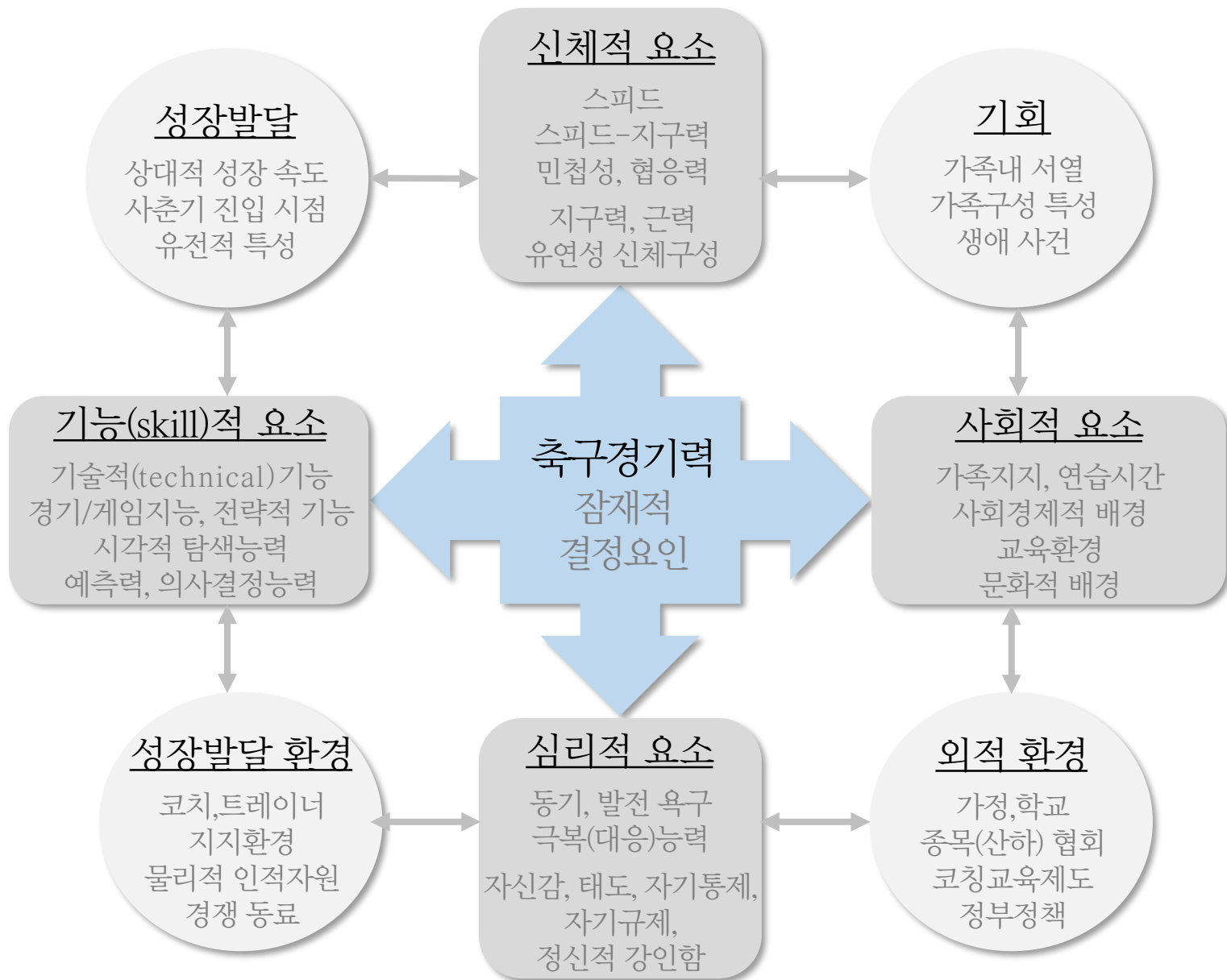
체계

상황적 결과

구인  
construct

연관성/불확실성

분석  
analysis



## 스포츠 데이터 환경

# 스포츠는 경쟁과 탁월성 추구가 본질

---

훈련 경기분석 게임 피드백, 부상 예방, 시합 전략 선택  
비즈니스 서비스도 동시

- 현장 카메라와 동기화된 비디오
- 웨어러블 디바이스
- 장비에 삽입된 추적 장치
- 레이더 장비

훈련 시합상황에서 빅데이터, 클라우드 기반 소프트웨어  
얼리 어댑터로 가속화

# 스포츠 환경을 바꿀 기술요소

---



인공지능-기계학습, 딥러닝, 데이터 스트림 기반 게임전략 실시간 적용,  
NBA는 초기단계 모형 적용



저가의 유전자염기서열분석 가능, 선수별 영양 체력 프로토콜의 맞춤화  
경기장은 독감 플레이장, 경기장 내의 바이러스 사냥 나노 로봇 설치 활용



3D는 제조업의 공급체인을 혁신적으로 변화, 필요한 부품 제작으로 효율화  
팬 맞춤형 기념품 주문 제작, 선수 개인 장비 제조



이미 세계 20억 명이 인터넷을 통하여 스포츠로 연결  
5세대 기술에서는 초당 60프레임 몰입형 가상현실 콘텐츠 제공 가능



계층화 세분화되는 증강현실, 가상현실  
경기장의 파노라마 카메라, 소셜 VR은 팬들을 가상 공간으로...



센서 적용의 확산, AI 기반으로 통찰력있는 데이터 제공  
내장된 첨단 센서는 실제 세계의 모든 3D 지도를 제공  
가상 증강현실 가속화



블록체인 시스템이 결국 모든 것을 담아내나?  
선수, 팀, 경기장 및 구단의 업무 방식을 바꿔 놓을 수도...  
구단이 가진 여러 권한과 콘텐츠를 대중의 요구에 따라  
리믹스하거나 새로운 자원 자산으로 공유되는 것은 시간문제

## 현재 진행형

- 실시간 예측 분석 소프트웨어
- 경기전, 후 소프트웨어 앱
- 데이터 시각화
- 비디오 기반 동작분석
- VR/AR, 2D 3D이미징
- 비디오 기반 센싱
- 생체인식

IBM, Oracle, SAP SE, Sportradar AG, Tableau Software, LLC, SAS

동작분석 소프트웨어, 선수추적 소프트웨어, 비디오 분석 솔루션

# 스마트경기장

## Atletico Madrid의 Wanda Metropolitano 유럽 최초의 스마트 스타디움

### ADVANCED CONNECTIVITY



- 200 cell antennas (DAS and Small Cells) for 3G, 4G and soon 5G network connections guaranteed across the stadium
- Massive Wi-Fi capabilities with one Wi-Fi Access point for every 40 fans
- 6,700 network connections, 165 switches and 75 network nodes, while 900 TVs more than 10 kilometers of optical fiber
- Technical room for all telco operator connections

### ENHANCED EXPERIENCES



- Virtual reality stand with 10 VR stations to feel like an Atleti player in an immersive 360° experience
- Hundreds of Triple play screens, 500 of them equipped with an interactive IPTV
- More than 800 large format LG screens
- 24x6 meter LED curtain screen

### SMART LIGHTING



- 360° ribbon board display around the edge of the pitch
- 100% Smart LED lightning enabling ambient light effects for pre-, post match and e.g. music event experiences
- Dynamic Color Kinetics architectural lighting, creating light shows for visitors

### SMART SECURITY



- More than 120 CCTV security cameras
- Access control system for more than 300 inner doors;
- Integration with exhaust system and fires and smoke sensors across the stadium
- Anti-intrusion system managed from the security integral control unit

### SMART SUSTAINABILITY SOLUTIONS



- Rainwater recycling to irrigate the pitch and clean the stadium
- Energy efficiency and the reduction of CO2 emissions through the use of LED lighting, optimization of the air conditioning system and use of solar energy by solar thermal panels



Tech  
partners

Telefónica

cellnex

LG

COLOR  
KINETICS

interact

ISG

Signify

tripleplay

PHILIPS  
Lighting

Centerplate



# COVID이후 가속화

디지털 기술 접목 앞당기고 새로운 가능성 기회 모색  
팬 행동과 기대 변화 가속화 실현



High-speed low latency  
mobile connectivity  
(DAS, 4/5G small cells)



IoT and cyber-physical  
conversion



AR/VR/MR  
experiences



Beacon-based indoor  
localization and  
navigation



Cloud/Edge  
Computing



Advanced Analytics and  
AI /Machine Learning



Robotics and Drones



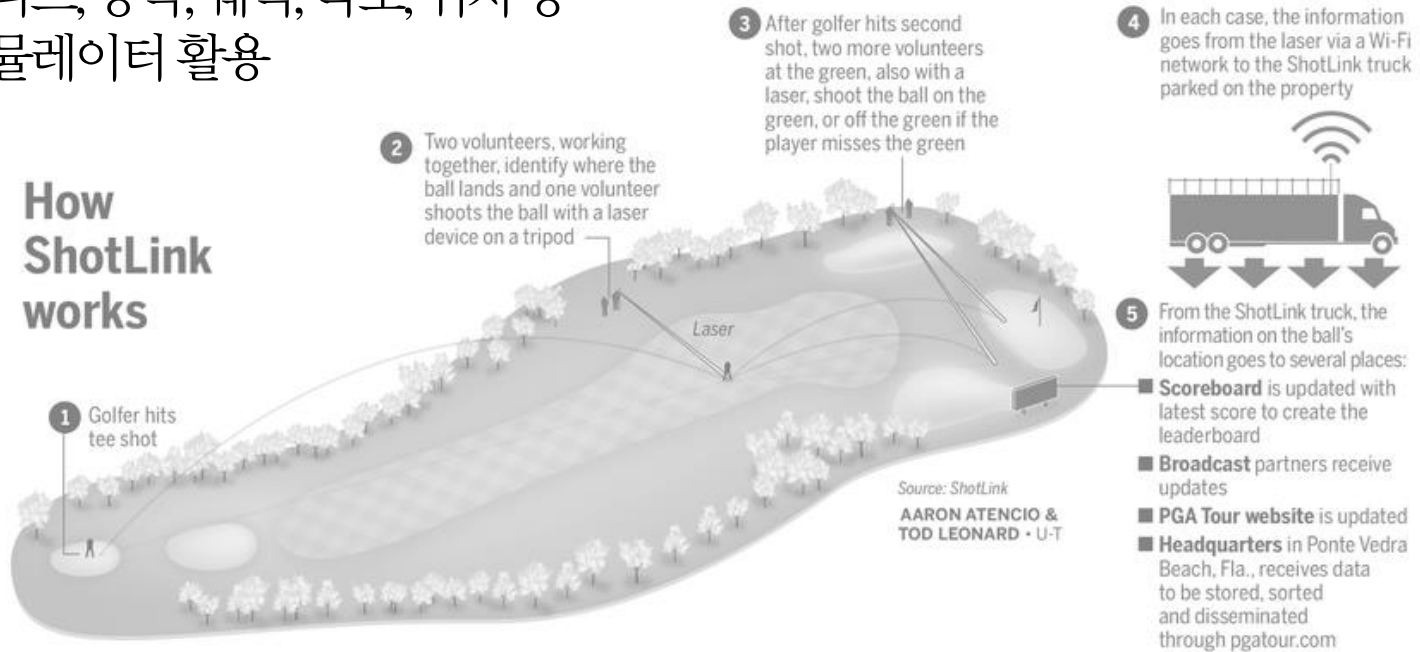
Private Networks



# 골프 스트로크 분석

-스피드, 동작, 궤적, 각도, 위치 등  
-시뮬레이터 활용

## How ShotLink works



# 현실이된 진짜 빅데이터 분석

---

13,000개 스윙/9,000만번 이상 스윙 분석...225TB

- 백스윙 때 힙이 오른쪽으로 밀리는 힙 스웨이 동작
- 힙 스웨이 동작에서 밀려난 축에서 역 피봇 발생
- 힙턴에 의한 체중이동 여부
- 백스윙에서 왼쪽 어깨가 머리쪽으로 들려지는 동작
- 어깨 기울어짐 위치 변화
- 스윙 이후 어깨 턴 동작

결국은 기초?...축과 회전



Ball Flight Radar  
Impact Radar  
\$24,995

## 미사일 추적기술 활용

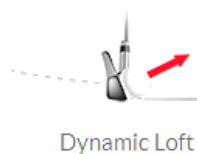
- 비디오와 데이터 병합
- 26개 측정 데이터(클럽, 출발, 궤적, 컴바인)
- 모델스윙 비교
- 무선연결과 포터블
- 데이터 공유



Club Path



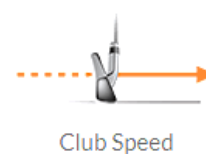
Face Angle



Dynamic Loft



Attack Angle



Club Speed



Ball Speed



Carry



Launch Angle



Smash Factor



Spin Rate

# 돈과 세상을 지배하는 스포츠데이터 산업

---

Stats Perform ( STATS, LLC 및 STATS, Inc. )  
스포츠데이터분석기업

인공지능, 기계학습으로 발전  
미디어, 스포츠 구단, 스포츠 산업, 스포츠 베팅,  
판타지 스포츠



팬 서비스 콘텐츠/경기력 향상, 의사 결정 예측/  
스포츠 베팅/ 판타지 경험

## 방송/OTT

- 경기 지표별 통계, 인터랙티브 터치 스크린
- DB기반 AI 그래픽 서비스
- 과거/현재 데이터 피드
- 텍스트 기반 뉴스
- 라이브 방송 데이터 지원
- 비디오 콘텐츠

## 스타디움 매니지먼트

- 경기장내 스코어보드, 스크린, 경기 전후 AR/VR콘텐츠
- 실시간 데이터, 경기 지표, 시각화 콘텐츠 서비스
- 브랜드, 에이전시, 스폰서십 홍보
- 경기장내 LED그래픽 제공
- 경기 간접체험

## 팬 중심 브랜드, 스폰서십 참여 콘텐츠

- 데이터 기반 브랜드 인지도 제고
- 다중 플랫폼 기반의 스폰서십 프로그램
- 데이터 기반 스토리텔링
- 파트너 포트폴리오
- 경기전, 중, 후 소셜미디어 팬 교류

## 협력적 스포츠 생태계 기반구축

- 구단, 광고, 방송, 미디어, 에이전트, 팬, 경기전문가

Bud Light BL6 Gaming console



## 베팅, 판타지 스포츠

- 라이브 스트리밍, 트레이딩, 모델링 팀, 베팅 콘텐츠
- 판타지 콘텐츠

경쟁, 결정권, 인적 네트워크  
승리감, 재미, 현장 스포츠와 연계

참여자가 실제 프로 스포츠 선수의 가상의 팀을  
조합하는 온라인 게임  
-선수들의 경기 통계 기반



데이터 표준 인증

## 미래형 스포츠의 상징?





# 객체추적시스템 Object Tracking System

CCTV- 딥러닝,고성능 연산기반 객체 검출 및 객체 추적

STATS  
PERFORM

# SportVU

미사일 추적, 광학인식 기술 접목

농구, 축구, 테니스에 적용

2013년부터 실시간 분석, NBA 모든 경기장에 적용





## 야구 팬덤의 새로운 시대

MLB 2020년 정규 시즌에도 26 만개 이상의 투구와  
43,000 개의 타구 추적  
스핀 속도, 런치 각도 등 용어는 방송, 야구장 비디오 보드, 필드에서도  
보편화된 용어로 사용

레이더와 광학 카메라 기술 적용  
2020년부터 Hawk-Eye 추가 적용, 타구 분석 99% 수준으로  
측정 알고리즘은 계속 진화 중  
Baseball Savant에서 타자의 타구 분석, 투구의 회전수 까지 공개

분석이 스포츠를 변화시켜가는 중

# MLB.com의 Statcast 데이터 정보 센터




[illustrator](#)
[Gamefeed](#)
[Scoreboard](#)
[Probable Pitchers](#)
[Daily Matchups](#)
[Search](#)
[Visuals](#)
[Statistics](#)
[Leaderboards](#)

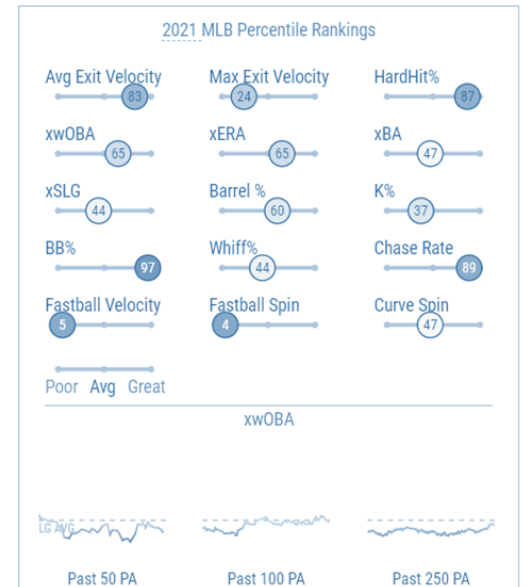
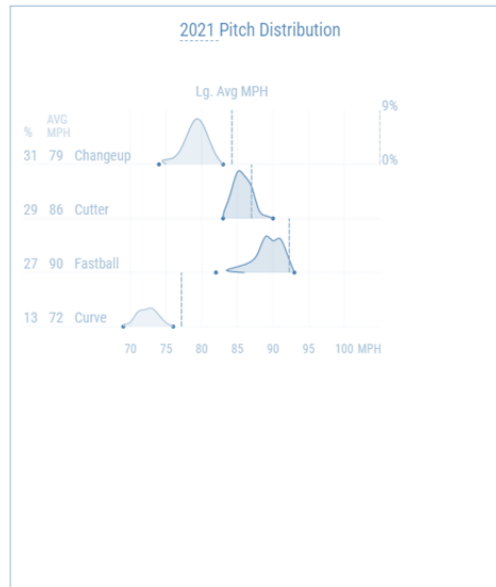
4/25	OAK BAL	2:05 AM	KC DET	2:10 AM	WSH NYM	2:10 AM	SEA BOS	2:10 AM	TOR TB	2:10 AM	NYY CLE	2:10 AM	ARI ATL	2:20 AM	L H	<	>
------	------------	---------	-----------	---------	------------	---------	------------	---------	-----------	---------	------------	---------	------------	---------	--------	---	---

**Hyun Jin Ryu**  
P | B/T: R/L | 6' 3" 255LBS | Age: 34

**Player Apps**

[Pitch Highlighter](#) | [Visual Pitch Report](#) | [Player Similarity](#) | [3d Pitches](#) |  
[Pitch Mix](#) | [Plinko](#) | [Texture Map](#) | [Shifts](#) | [Swing Take Profile](#) | [Illustrator](#) |  
[Zone Swing Profile](#) | [Player Comparison](#) | [Transaction History](#)

[Show Random Video](#)



<https://baseballsavant.mlb.com/savant-player/hyun-jin-ryu-547943?stats=statcast-r-pitching-mlb>



웨어러블 테크놀로지

- 경기력 극대화
- 부상 위험 최소화
- 경기 복귀시점 결정



모든 단체 구기 종목에 적용





## 스포츠통계 역할 전망



# 스포츠 분석

---

팀 경기력 평가  
트레이닝 최적화  
선수 플레이 추적  
부상 모니터

On-field + Off-field data  
실시간 팀 구성 전략, 경기 라인업, 경기 전략

시합전략, 트레이닝 계획

# 스포츠가 분석혁명의 중심에...?

---

빅 마켓, 스포츠 산업

스포츠 산업이 산업 성장 영역 확장

광고, 마케팅, 팬 참여

지도자, 선수의 직관적 감각에

최종적으로 선수가 데이터 분석 리포트 수용여부가 관건

경기력 향상을 위해서 보다 수용적인 자세로 데이터 분석 접근  
농구에서 3점 슈트의 가치는 데이터 분석에서 새롭게 조명된 경우

스포츠 영역의 최고 의사결정자는 비즈니스를 최우선

한국체육측정평가학회지. 제14권 3호, 2012, 01-11

## 스포츠 빅데이터 활용과 전망\*

조정환 서울여자대학교

### 국문초록

비즈니스 영역과 과학계가 전통적인 관점의 자료 생성, 분석, 활용 차원을 넘어서는 데이터를 대량 생산하게 되면서 대용량 데이터에 대한 새로운 시각이 등장하였다. 스포츠 과학·산업현장에서도 측정기술, 각종 센서, 첨단 통신기술, 모바일 데이터 활용 등 다양한 정형, 비정형 데이터들이 양산될 수 있는 환경으로 변모해 가고 있다. 빅데이터는 새로운 데이터 환경에서 기존의 데이터 처리 기술의 한계를 극복하면서 대용량 데이터 수집, 저장, 관리 및 실시간 분석을 통해 경제적인 가치를 추출할 수 있는 차세대 아키텍처로 이해되고 있다. 야구와 축구 종목을 중심으로 시작된 스포츠 빅데이터 논의는 테니스, 농구, 포물러 윈 등 일부 종목에서 그 탐색적 분석 사례가 보고되고 있다. 스포츠 경기력, 마케팅 또는 건강증진 분야에서 빅데이터의 활용 의의와 가치가 부각되고는 있지만 빅데이터의 효용성과 전략적 가치에 대한 충분한 근거를 제공할 만한 실질적인 빅데이터 인프라 또는 적용사례는 아직 발견되지 않고 있다. 그러나 향후 스포츠 빅데이터 생성 가능성이 커지고 있는 만큼 관련 융합적 지식과 기술에 대한 이해가 선행되어야 하며 이를 뒷받침 할 다양한 교육 프로그램에 관심을 가져야 할 필요가 있겠다.

주요어 : 빅데이터, 스포츠과학, 스포츠산업, 스포츠마케팅

## 머니볼, 게임의 역사를 바꾼 감동의 리그 2011년 개봉

일화적 기억, 직관적 선수평가에서 데이터 기반의 평가시대로  
25년 경력의 스카우트 리포트와 데이터 리포트

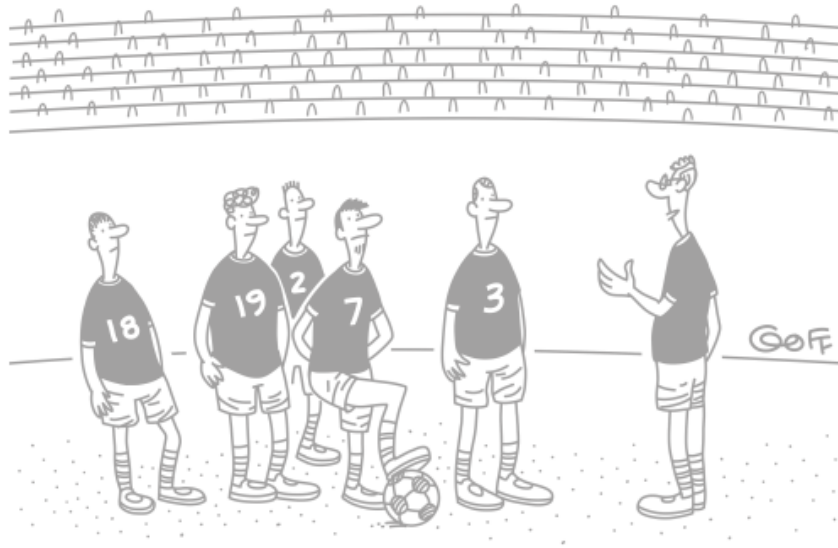


## 스포츠통계의 재조명 계기

*"Shift the outfield to the left, play the third baseman deep, and feed the batter a curve—low, and on the inside."*

<https://www.trinitytp3.com/2017/12/insights-about-the-game-of-advertising/>

# Key Performance Indicators(KPI)



“Remember, the other team is counting on Big Data insights based on previous games. So, kick the ball with your other foot.”

재네들..빅데이터 축구 한데!  
어떻게 하는지 알겠지?

## FIFA FEVER: BIG DAYS FOR BIG DATA!

# 스마트 환경에서의 경기분석

## 소비자 중심의 분석적 관점 필요성 확대

관중 소비자 네트워크, 비즈니스 관리, 부상 예방 관리 등의 요구 영역으로 확대  
센서 데이터의 확산, 스카우팅 리포트 정보 고급화 등 데이터 생태계 진화 중  
빅데이터 활용, 바이럴 마케팅, 온라인 로그 데이터 기반 코칭 선수 관리

정형화된 데이터 중심의 전통적인 경기분석은 반-비정형 데이터로 활용 범위 확산  
데이터 사이언스 방법론(베이지안 모형, 기계학습, 데이터 마이닝 등)도 매우 다양  
텍스트 및 감정분석, 사회관계망 분석과 자료시각화 방법 등도 발전

## 기초과학 융복합/창의적 사고발상

# 미래형 선수 팀 분석

## 전통적 선수, 팀 분석 전략

## 미래형 선수, 팀 분석 전략

### 선수 팀 경기력 분석 관점

- 계량화된 자료원
- 기술적 탐색적 자료분석 기반
- 최적 선수 라인업 예측
- 선수별 득점 예측 모형
- 선수 연봉의 최적화 모델
- 경기 시뮬레이션 연구
- 경기 전략 분석

- 경기 영상(비디오) 자료화
- 위치기반, 생체정보 자료 융합
- 팬 서비스와 자료 공개 정책
- 선수 참여 기반 경기 분석
- 유의미한 자료 선별 활용

### 스포츠 비즈니스 관점

- 가격 결정 변수 탐색
- 팬 충성도 분석
- 팬 만족도 분석

- 가변적(dynamic) 가격(입장권) 정책
- 팬 세분화, 개별화 전략
- SNS, 모바일 기반 팬 참여 기회 확대
- 마케팅 최적화 전략 적용

### 선수보호, 건강

경기 중 선수 활동 정보

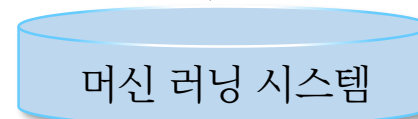
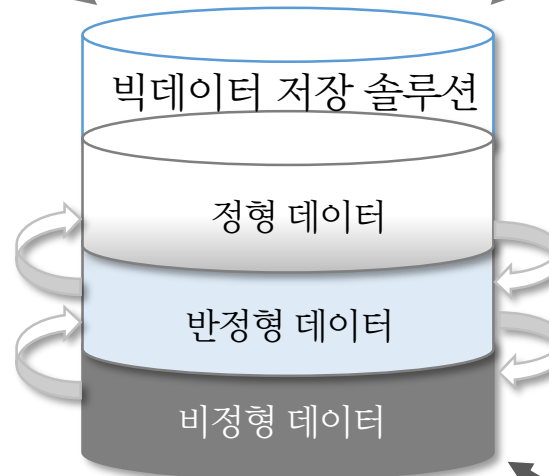
- 비디오를 활용한 부상 지표 분석
- 위치 정보와 생리적 변수 활용
- 부상 예측 모형 연구
- 다원적 운동 역학 자료 수집 분석

# 빅데이터 기반 스포츠데이터 서비스 모형

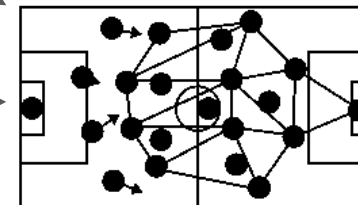
Yoshida 등(2014)

Big data technological stack for tactical analysis in elite sport

심리, 생리데이터    코칭데이터    스카우팅 보고서  
트랙킹 데이터    클라우드 데이터



시각화 보고서





# 데이터 수집 관리

---

- 스마트 환경에서 수집된 데이터의 수집, 저장, 관리, 백업, 웹호스팅
- 사람 의존 수동적 데이터 수집에서 새로운 호스트를 사용한 자동적 캡처, 관리, 스트리밍 데이터를 이용한 실시간 분석
- 선수, 팬, 잠재고객 상호작용
- 팀의 재무 성과, 지역 언론, 매체, 리그 홈 오피스, 소셜미디어 상호작용 실시간 추적
- 데이터가 필요할 때 클라우드에서 조작 분석 네트워크 통해 서비스

경기장에서 통합적 비즈니스 프로세스 구현  
BI, CRM, ERP, SCM 등

# 데이터 분석

---

- 1 데이터베이스로부터 데이터를 호출
- 2 분석의 특정 목적을 위해서 데이터를 조직화
- 3 다른 데이터 클리닝 수행
- 4 필요에 따라 새로운 변수 생성 및 데이터 조작화
- 5 특정 변수의 기본 구조 탐색
- 6 연구가설에 적합한 모델 선정
- 7 결과 평가
- 8 이해관계자에게 배부

유효성, 신뢰성, 타당성, 정확성...다단계 프로세스

# 전통적 분석 틀의 확장

---

기존의 통계적 기법, 측정이론(계량심리) 기반 분석 중심의 전통적인  
데이터분석 도구, 메뉴의 확장

- 데이터베이스 쿼리
- 하둡, 아파치 스파크
- 데이터 시각화
- 비정형 데이터 분석

통계분석에서 데이터사이언스로...

# 모형 구축

---

모형 불확실성의 개선

더 유연해진 프로그램/R, Python

더 확장된 데이터 사이언스 tool kit/ML, AI, DL

분석기법/베이지안 분석 independent, conditional probability

넘치는 parameter들에 의한 과적합

통계적 유의성에 근거한 의사결정의 한계

이분적 기각/수용 평가에서 확률적 언어 표현

질적 양적 특성의 통합적 접근과 현장성, 경제성

# 측정 이슈

---

측도, 지표 개발  
조작적 정의, 척도화  
최대수행, 전형적 행동  
측정 도구

체계적 오차  
무선적 오차

계량적 분석의 시작과 끝 measurement uncertainty



Show Me the Data: 15th Annual  
MIT Sloan Sports Analytics  
Conference to bring together  
leading figures in sports  
analytics, business and  
technology on April 8 and 9,  
2021

교육, 연구, 산업 협업 모델...170개가 넘는 대학과  
MLB,NBA,NFL,NHL,MLS,Premier League등 80개 이상 프로스포츠 참여



## Panel

- The Case for Activism: Sports Impact on Society
- The New Sports Fan: Innovation & Data
- When the Sports World Stopped & How It Came Back to Life: COVID and the Future of Sports
- Show Not Tell: Sports Storytelling

감독 겸 프로듀서 Adam McKay/작가 Michael Lewis

패러디와 다큐멘터리를 통해 운동 선수 이야기를 어떻게 생생하게 전달하는지,  
스포츠 미디어가 정치 미디어를 어떻게 선도하는지 ...



An official journal of the American Statistical Association  
2005



# 스포츠와 세상의 리더...스포츠 통계

교육, 협업, 관용성

경기력은 글로벌 수준...

감사합니다

---