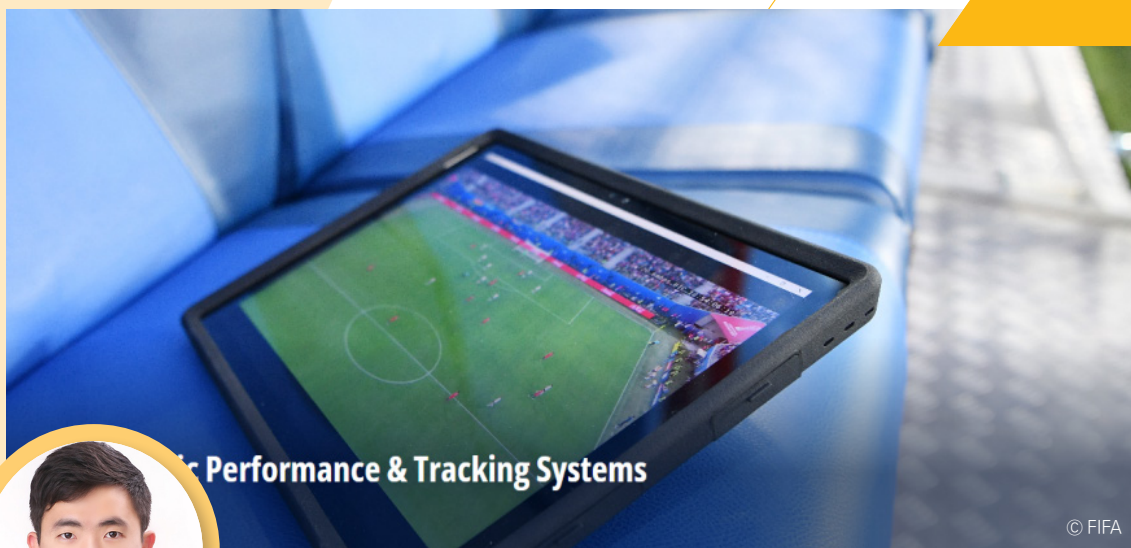


경기력 향상을 위한 엘리트 선수들의 내비게이션 'EPTS'



© FIFA

김지웅 amdykje@naver.com

한국스포츠정책과학원 국가대표스포츠과학지원센터 분석연구원 | 스포츠ICT, 경기분석에 관심

들어가는 글

2022년 카타르월드컵 조별예선 3차전 황희찬 선수가 역전골을 넣고 한 세리머니를 기억하는가? 당시 많은 축구팬들은 황희찬 선수가 입은 검정 조끼가 무엇인지 궁금해했다. 정체는 바로 'EPTS' 전자경기력 추적시스템이라고 불리는 장비였다. EPTS는 위·아래

폭이 18cm, 무게는 53g 정도로 작고 가벼워 조끼에 넣어 실시간으로 데이터를 수집한다. 여기서 측정된 데이터를 활용하여 엘리트 선수들의 경기력 향상을 위한 정보로 활용되고 있다. 이처럼 엘리트 선수들의 경기력을 객관적으로 분석하고 평가하기 위해 사용되는 EPTS에 대하여 알아보려고 한다.



EPTS란 무엇인가?

EPTS는 Electronic Performance and Tracking System의 약자로 전기적 신호를 활용하여 선수들의 움직임을 객관적으로 확인할 수 있는 장비를 말한다. 과거 엘리트 선수들의 움직임과 신체정보를 확인하기 위한 방법으로 만보계를 활용하여 걸음걸이 수를 확인하거나, Polar사의 ECG(Electrocardiograph) 센서로 심박수를 측정하여 확인하였다. 이후 IT 기술

이 발전하면서 스포츠와 IT 기술을 융합한 ‘스포츠 Tech(스포츠+테크)’를 활용하여 선수들이 선수들이 뛴 거리, 최고 속도, 스프린트 횟수와 구간, 이동반경 등 각종 데이터를 확인할 수 있게 되었다. 이는 선수들의 주관적인 감각에 의존하던 운동량, 피로도, 부상 가능성을 수치화, 계량화 한다는 데 의미가 있다. 이를 통해 선수의 부상 정도와 체력수준 및 컨디션을 객관적으로 분석하고 경기력 향상에 활용되고 있다.

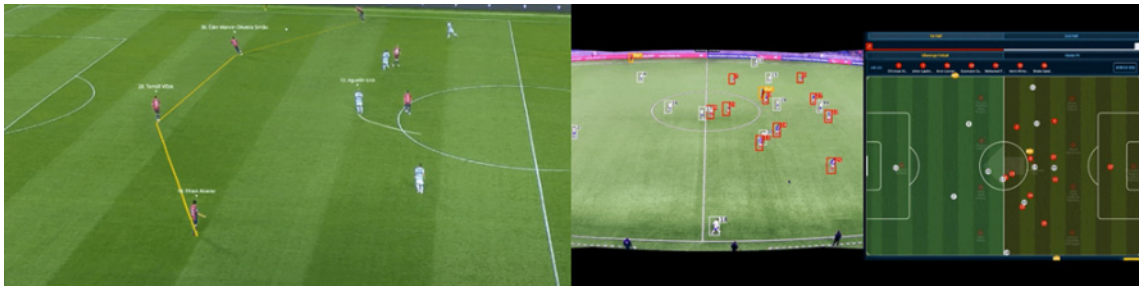
	CATAPULT	STATSports®	BEPRO	Fitogether	KINEXON	DRIVELINE BASEBALL
	Catapult Sports	StatSports	Bepro	Fitogether	Kinexon Sports	Driveline Baseball
설립연도	2006년	2007년	2015년	2017년	2012년	2008
국가	호주	영국	한국	한국	독일	미국
형태	Wearable	Wearable	Optical	Wearable	Wearable	Wearable
기반	GNSS	GNSS	Video	GNSS	GPS/LPS	IMU
대표 장비	Vector	Apex	Bepro11	Ohcoach	KINEXON LPS	PULSE Throw

[그림 1] 국내외 EPTS 업체 및 대표장비

EPTS는 크게 2가지 종류로 개발되었다. 하나는 영상기반의 광학기반추적시스템(Optical-Based Tracking System)과 웨어러블 디바이스(wearable device) 형태의 근거리측위시스템(Local

Positioning Systems), 범지구위성항법시스템(GNSS)이 있다.

먼저 광학기반추적시스템은 물체의 움직임을 감지하고 추적하기 위해 광학 기술을 사용하는 시스템을



[그림 2] 광학기반추적시스템을 활용한 축구경기 트래킹

© BEPRO

나타낸다. 이러한 시스템은 주로 카메라, 레이저, 렌즈, 이미지 센서 등을 사용하여 대상의 위치를 정확하게 파악하고 추적한다. 장점으로는 선수들 신체에 직접적인 접촉이 없으며, 높은 샘플링 속도와 선수뿐만 아니라 공도 추적이 가능하다. 반면, 측정 선수 수에 제한이 있으며, 오류가 생기면 수동으로 조절해야 하며, 사전에 설치하기 위해 많은 시간을 필요로 하는 문제도 있다.

두 번째로 웨어러블 시스템 중 근거리측위시스템(LPS)은 특정 지역 내에서 위치를 파악하고 추적하는 시스템이다. 주로 특정 지역 또는 실내 환경에서 더 정확한 위치 정보를 제공하는 기술을 포함하며 RFID (Radio Frequency Identification), WLAN (Wireless Local Area Network), 블루투스 (Bluetooth), UWB(Ultra-wideband)와 같은 실내

환경에서 물체와 사람을 추적하기 위해 현재 다양한 기술들이 있다. 이러한 시스템은 주로 실내 위치 서비스, 자율 주행 자동차, 로봇, 스마트 홈 시스템 등 다양한 응용 분야에서 사용된다. 장점으로는 많은 선수들을 측정 가능하며 실시간 측정의 정확성이 높으며, 다른 측정 장비에 데이터 전송 경로 간섭 가능성이 적다. 다음으로 범지구위성항법시스템은 실외에서 위성항법시스템과 IMU(Inertial Measurement Unit)센서를 동시에 활용하여 사람의 움직임을 추적하고, 관성 움직임을 측정하여 움직임 정보를 측정하는 방법이다. GNSS(전역위성항법시스템) 측정 시스템은 위성 항법 및 위치 결정을 위한 기술로 GPS(미국), GLONASS(러시아), Galileo(유럽), BeiDou(중국) 등과 같은 다양한 위성 네트워크를 활용하여 정확한 위치 정보를 제공한다. 장점으로 준비시간이 짧



© ©LPS시스템 FIFA/KINEXON

© ©GPS시스템 FIFA/Catapult



고, 여러명을 동시에 측정할 수 있으며, 실시간으로 데이터를 모니터링이 가능하다. 반면 선수 몸에 직접 탈부착 해야되며, 경기장 내 인공위성 수신에 여부에 따른 정확성 문제가 있다.

이처럼 EPTS는 다양한 형태의 장비로 개발되어있으며, 종목에 따라 환경적인 요인과 팀의 경제적인 사정을 고려하여 활용할 수 있다.

EPTS의 측정요인

현재 EPTS를 활용하여 스포츠 현장에서 측정할

수 있는 요인들은 <표 1>과 같다. 기본적으로 모든 EPTS 장비들은 다르지만 선수들의 이동거리에 대한 측정이 가능하며 움직임에 따라 변화되는 속도 구간별 이동거리, 속도 구간별 이동거리의 비율과 시간을 팀과 개인별로 확인할 수 있다. 뿐만 아니라 속도와 스프린트와 같은 고강도 움직임에 대한 요인들도 제공된다. 특히, 웨어러블 디바이스로 나온 장비의 경우 관성움직임장치(IMU)도 함께 내장되어있어 가속도센서, 자이로스코프(각속도센서), 지자계센서로 측정되는 가속도, 각속도, 방향에 관한 움직임 정보까지 제공된다.

표 1. EPTS 측정요인

EPTS	요인	세부요인	내용
Optical, LPS, GNSS	Distance (m)	Total Distance	전체 이동거리
		Distance by Velocity(m)	속도별 이동거리
		Distance by Velocity(%)	속도별 이동거리 비율
		Distance by Velocity(time)	속도별 이동거리 시간
		Distance per min	분당 이동거리
	Sprint (m)	Sprint Distance	스프린트 거리
		Sprint (time)	스프린트 시간
		Sprint (%)	스프린트 비율
	Velocity (km/h)	Average Velocity	평균 속도
		Max Velocity	최대 속도
ECG	Heart-Rate (bpm)	Average Heart-Rate	평균 심박수
		Max Heart-Rate	최대 심박수
		Heart-Rate by zone	구간별 심박수
IMU	Acceleration	Acceleration by Intensity	강도별 가속 횟수
		Acceleration Time	가속 시간
	Deceleration	Deceleration by Intensity	강도별 감속 횟수
		Deceleration Time	감속 시간
	Change of Direction	Change of Direction_Left	왼쪽 방향전환 횟수
		Change of Direction_Right	오른쪽 방향전환 횟수
	JUMP	JUMP by Intensity	강도별 점프 횟수

EPTS 활용사례

1) 축구

국제축구연맹 피파(FIFA)는 2017년 선수들의 안전성과 효율성을 평가해 공식 경기에도 EPTS를 도입할 수 있도록 인증 제도를 실시하였다. 축구에서는 2014년 브라질 월드컵을 준비하는 독일 국가대표

팀이 훈련 중 빅데이터 분석의 활용이라고 언급하며, EPTS를 훈련 중에 활용했다는 것이 알려졌다. 이후 2018년 러시아 월드컵을 시작으로 EPTS를 경기 중 실시간으로 활용할 수 있게 되었으며, K리그에서도 도입되어 지도자들과 체력코치들이 경기 후 객관적으로 선수들을 평가하거나, 선수들의 운동부하를 확인하여 부상을 예방하는 자료로 활용되고 있다.



[그림 3] 축구경기에서 실시간으로 활용

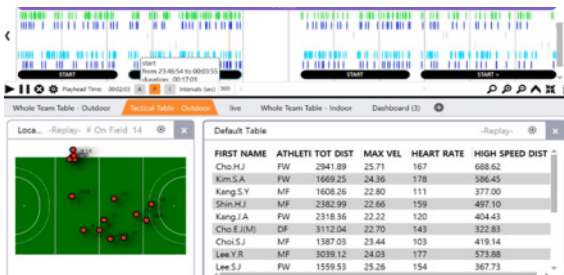
© 노컷뉴스, 아시아경제

2) 필드하키

필드하키는 축구와 비슷하게 11명의 선수가 뛰며, 15분 4쿼터를 진행한다. 필드하키는 국제적으로 축구보다 일찍 전자 장비를 도입하여 경기 중에 활용하였으며, 우리나라는 2014년 인천아시안게임을 준비하면서 처음 활용하게 되었다. 필드하키의 특이한 규칙 중 하나는 선수교체를 수시로 할 수 있다. 따라서 선수들의 체력안배를 적절히 하는 것이 무엇보다 중

요하다. 때문에, 지도자는 실시간으로 선수들의 심박수와 고강도 움직임, 분당 이동거리의 비율을 확인하여 선수들의 체력수준을 확인하여 선수교체 타이밍을 확인하는 정보로 활용하고 있다.

특히, 필드하키는 경기 중 측정되는 포지션별 고강도 움직임 데이터를 기반으로 체력훈련 프로그램을 구성하였으며, 이를 토대로 필드에서 다양한 상황에 대응하는 움직임을 할 수 있도록 하였다.



[그림 4] 필드하키 경기 전 EPTS장비 착용



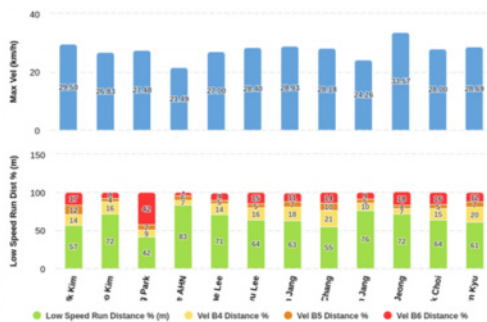
© 국가대표스포츠과학지원센터 현장지원



3) 럭비

98년만에 올림픽에 처음으로 진출한 한국럭비의 경기력 향상에는 EPTS를 활용한 준비가 있었다. 럭비는 15인제와 7인제가 있으며, 올림픽과 아시안게임에는 7인제 럭비가 정식종목으로 채택되었다. 럭비 7인제는 7명의 선수가 전·후반 각 7분씩 경기를

하며, 하루 최대 3경기를 진행하기 때문에 체력적인 안배가 중요하다. 때문에, S&C 코치들이 도쿄올림픽을 준비하면서 EPTS를 활용하여 훈련과 경기 중 선수들의 체력과 컨디셔닝을 모니터링 하였으며, 훈련과 경기 후 운동량과 운동강도를 조절하며 선수들의 부상관리에도 활용되었다.



[그림 5] 실시간으로 선수들의 움직임 모니터링

© 국가대표스포츠과학지원센터 현장지원

4) 야구

한국에서도 유명한 일본 야구선수 오타니 쇼헤이는 훈련 중 자신의 신체정보를 객관적으로 확인하기 위하여 활용하고 있다. EPTS에서 수집한 데이터는 자신의 '피로도'를 객관적으로 확인할 수 있도록 도

움이 되었는데, 동계 훈련과 시즌 기간 어느 정도 휴식을 취해야 하는지 정보까지 제공받았다. 뿐만 아니라 투구 횟수와 팔에 가해지는 압력, 구속 등 다양한 정보를 제공하여 객관적으로 자신의 상태를 확인할 수 있다.



[그림 6] EPTS를 착용하고 투구연습을 하는 오타니 선수

© 닛칸스포츠, 스포니치, 매일경제

5) 농구

농구는 실내종목으로 초당 25회 선수와 공을 추적
이 가능한 광학기반추적시스템 기반의 EPTS를 활용
하고 있다. 각 선수의 위치, 이동경로, 슛의 정확도,
패스 및 리바운드와 같은 다양한 통계기록을 제공하

여 팀과 선수의 경기력을 분석하고 있다. 이러한 정
보는 지도자들이 전략 수립, 선수 평가, 그리고 경기
결과 예측에 활용되고 있어 NBA에서 적극적으로 도
입되어 활용되고 있다.



[그림 7] NBA에서 활용하고 있는 Optical-Based Tracking System

© STATPERFORM



© GettyImages



마치며

4차산업 시대로 변화되면서 스포츠 환경도 IT기술과 융합하여 다양한 콘텐츠와 장비들이 개발되고 있다. 종목별로 EPTS 장비를 활용하며 체력적, 심리적, 기술적인 부분에서 스포츠과학이 적용되고 있다. 앞서 언급한 종목들에서는 이미 스포츠과학자들을 채용하여 데이터를 활용한 연구들이 활발하게 진행되고 있으며, 앞으로도 다양한 종목으로 확대되어 적용될 것으로 보인다.

최신기술의 도입이 무조건 경기력 향상과 연결되지 않기 때문에 사전에 많은 데이터를 구축하여 객관화할 수 있는 정보를 만들어서 현장에 도입되어야 한다. 또한, EPTS 장비를 현장에서 활용하기 위해서는 단순히 장비를 활용하여 데이터를 측정하는 기술자의 역할 보다, 종목별로 데이터를 해석하여 이를 지도자와 선수들에게 다양한 정보를 제공할 수 있는 능력이 더 필요하다고 생각된다.



© 공학저널