

# 현대 축구공의 거죽 디자인 변화와 공력특성과의 관계

## How Panel Design to Fly on the Modern Soccer Ball

홍성찬\*, 박상욱\*\*, 변경호\*  
 츠크바대학\*, 강신산업\*\*

Hong sung-cha\*, Park sang-wook\*\*,  
 Byun kyeong-ho\*  
 University of Tsukuba\*, Kangshin Industrial.\*\*

### 요약

지금까지의 축구공의 형태는 오각형과 육각형의 거죽(panel)으로 구성되었고 거죽의 수는 32장으로 되어 있었다. 그러나 최근에는 14장 거죽으로 구성된 팀가이스트(2006년 월드컵 공인구)와 8장 거죽으로 구성된 자블라니(2010년 월드컵 공인구)가 등장하여 이전과는 다른 형태의 디자인을 볼 수 있게 되었다. 또한, 최근에는 32장 거죽으로 구성되었지만 그 형태가 종전의 디자인(오각형과 육각형의 조합)과는 다른 새로운 디자인으로 구성된 축구공(카푸사; 2013년 컨페데레이션컵 공인구)이 등장하였으며, 지난 2014년 월드컵에서는 6장 거죽으로 구성된 브라주카가 공인구로 사용되었다. 이렇듯 최근 현대 축구공은 가죽 디자인을 중심으로 그 형태가 다양하게 변화하고 있다. 그러나 가죽 디자인의 변화에 따른 유체역학적 효과를 설명한 연구는 그리 많지 않다. 이에 본 연구에서는 위에 열거된 현대 월드컵 축구공과 함께 2015년 K리그 공인구를 비롯하여 국내 리그에서 사용되는 축구공(험멜, 낫소, 스타)을 대상으로 거죽 디자인의 형태와 그 공력특성을 풍동실험을 통해 비교하여 검토하였다. 그 결과, 서로 다른 거죽 디자인에 따라 축구공이 비행 중 공기로부터 받는 공기력이 변화하게 되며, 이로 인해 비행거리와 비행궤도가 변하는 것을 알 수 있었다.

## I. 서론

최근 스포츠분야에 있어서 유체역학적 연구가 큰 토파 중에 하나가 되었다. 특히, 축구공은 월드컵을 기점으로 해서 매년 새로운 디자인의 축구공이 공인구로 선정이 되어 선수들이 새 공인구에 대한 적응이 최우선 과제가 되었다. 이와 같은 축구공의 디자인 변화에 대한 공의 움직임에 관해서는 최근 다양한 연구가 발표되었는데, 풍동실험을 이용한 공인구의 기초 공력특성을 비교한 연구들[1, 2, 3]과 시뮬레이션을 통한 공의 비행궤도 비교 연구[4] 등이 대표적인 연구로 꼽을 수 있다.

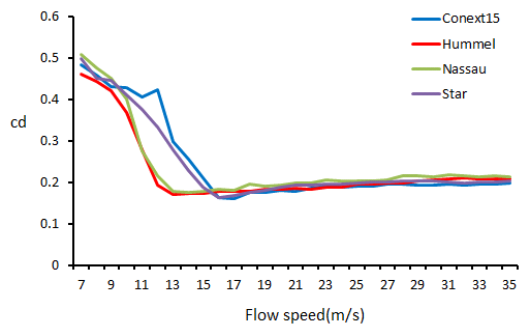
그러나 국내 축구공에 대한 기초 공력특성 및 비행특성에 관한 연구는 전혀 보고된 것이 없다. 이에 본 연구에서는 국내 축구 리그에서 사용되었거나 사용중인 축구공인구(그림 1)를 대상으로 각각의 공이 갖고 있는 공력특성과 비행특성에 대해 풍동실험을 통해 살펴보았다.



▶▶ 그림 1. 실험에 사용된 공인구

## 1. 축구 공인구의 항력비교

그림 2는 2015년 국내 축구리그에서 사용중인 공인구의 항력계수(cd; drag coefficient)를 나타낸 그래프로, K리그에서 공인구로 사용중인 Conext15와 함께 종전의 대학U리그 공인구인 Hummel, 2015년 대학 U리그 공인구인 Nassau, 그리고 지난 2014년 아시안게임 공인구로 사용되었던 Star를 대상으로 하여 비교해 보았다.



▶▶ 그림 2. 각 공인구의 항력계수

이번 연구에서 측정된 공의 유속(flow speed)은 7m/s에서 35m/s구간으로 설정하였고 이 구간은 축구에서 사용되는 모든 범위로 설명할 수 있다.

그림 1에서 볼 수 있듯이, 4가지 축구 공인구에 대한 항력계수는 험멜과 낫소가 유사하게 나타났으며, 스타는 코넥스트15와 비슷한 결과를 보이는 것으로 나타났다.

그리고 강한 슈팅에서 주로 사용되는 스피드 구간인 20m/s(72km/h) 이상에 있어서는 4개의 공인구가 크게 차이가 없는 것으로 나타났다. 반면, 패스나 롱킥 등에 주로 사용되는 스피드 구간인 10m/s~20m/s구간에 있어서는 험멜과 낫소 축구공이 다른 공들에 비해 항력(저항)이 작게 나타났다. 다시 말해서 우리가 흔히 패스에 사용되는 스피드에 있어서는 험멜과 낫소 축구공이 코넥스트 15와 스타 공에 비해 상대적으로 빠르게 날아갈 수 있음을 의미한다.

## II. 결론

축구공의 종류에 따라 공이 공기로부터 받는 공기력이 변하게 되며, 이로 인해 실제 날아가는 공의 비행궤도가 크게 달라질 수 있다.

### ■ 참고 문헌 ■

- [1] Hong, S. and Asai, T. Effect of panel shape of soccer ball on its flight characteristics. Scientific Reports, 4, 5068, 2014.
- [2] Hong, S. and Asai, T. Aerodynamic and flying characteristics of modern soccer ball, Korean Journal of Science & Football, 2, 27-34, 2013
- [3] Hong, S., Seo, K., and Asai, T. Flow visualization around panel orientations of football using a PIV. Proceedings of the International Symposium on Flow Visualization 16, 1153(1-8), 2014
- [4] Goff, J. E., Asai, T. and Hong, S. A comparison of Jabulani and Brazuca non-spin aerodynamics. Journal of Sports Engineering and Technology, 228: 188-194, 2014