

# B5G/6G AR 을 위한 안경형 투명안테나 시스템

박상현, 박철근\*, 유홍일\*, 김병남\*, 채찬병  
연세대학교, \*센서뷰

{williampark, cbchae}@yonsei.ac.kr, {ck.park, hi.yoo, klaus.kim}@sensor-view.com

## Glasses-type Transparent Antenna Systems for B5G/6G AR

Sang-Hyun Park, Chul-Keun Park\*, HongIl Yoo\*, Byoungnam Kim\*,  
Chan-Byoung Chae  
Yonsei Univ., \*Sensor View

### 요 약

본 논문은 AR 글라스에서 투명 안테나의 적용 가능성을 논의한다. 전 방위적인 증강현실 (AR)을 구현하기 위해서, AR 글라스는 높은 처리량, 높은 신뢰성 통신은 필수적이다. 90% 이상의 광 투명도를 가진 투명 안테나로 안경의 렌즈 부분을 대체 및 활용함으로써 높은 안테나 개구면 가지고 그에 따른 높은 신호 대 잡음비를 달성할 수 있음을 보인다. 본 논문에서는 미래의 B5G/6G AR 을 위한 투명 안테나 프로토타입을 제작하고 활용사례를 제안하며 성능 평가를 수행한다.

### I. 서 론

증강현실 (AR)을 위한 AR 글라스는 전방위적인 대용량 정보와 많은 움직임을 가진 AR 글라스 특성상 안정적인 수신 신호를 필요로 하기에, B5G/6G 의 높은 처리량, 높은 신뢰성, 저지연 통신은 AR 운영에 필수적이다. 높은 처리량을 달성하기 위해서는 밀리미터 대역으로의 패러다임 전환이 필요하다. 또한 안정적인 신호와 높은 신호 대 잡음비를 위해서 넓은 개구면을 가진 안테나가 필요하다. 다만 밀리미터파의 높은 주파수에 기반한 작은 안테나의 조리개가 신호 대 잡음비가 낮아지는 문제를 발생시킬 수 있다. 또한 안경과 같이 안테나를 설치하기 위한 물리적인 공간 자체가 부족하다는 문제도 존재한다.

AR 글라스에서 앞서 소개한 문제들을 해결하기 위해서 안경렌즈를 광학적으로 투명한 안테나로 대체하는 것은 넓은 안테나 개구면을 얻으면서 높은 신호 대 잡음비를 충족하는 좋은 방법 중 하나이다. 다행히도 투명 안테나에 관한 연구는 격자 전도체 또는 투명 전도성 산화물 (TCO) 재료를 사용하여 유리를 대체할 수 있을 만큼 충분히 투명해졌다 [1]. 본 논문에서는 미래의 B5G/6G AR 을 위한 투명 안테나를 제작하고 활용사례를 제안하며 성능 평가를 수행한다.

### II. 투명 안테나

AR 글라스형 안테나는 FR1 (Sub-6 GHz), FR2 (28 GHz) 를 지원하며 급전 케이블을 통해 신호를 받아 안경 렌즈에서 신호를 방사한다 (그림 1 참조). 안경형 안테나는 FR1 대역에서 최대 4dBi, FR2 대역에서 최대 3.32dBi 의 안테나 이득을 갖는다. 두 안테나 모두 미세한 금속격자구조의 밀리미터 크기 전극을 사용하여 90% 이상의 광 투명도를 제공한다. 이 금속격자 방법은 기존 방법에 비해 저항이 낮고 ( $<1\Omega/\text{sq}$ ) 기존 방법 대비 높은 광 투과율을 제공한다.

### III. 결론

본 논문에서는 높은 전도성과 높은 광 투명도를 갖는 투명 안테나의 프로토타입을 제작하였다. AR 안경형



그림 1 밀리미터대역 소프트웨어 정의 라디오를 이용한 실시간 안경형 투명 안테나 프로토타입 데모 (CES 2023 Innovation Award)

투명 안테나는 안테나 개구크기로 인해 기존 밀리미터 대역 패치 안테나보다 높은 신호 대 잡음비를 가진다는 것을 실시간 소프트웨어 정의 라디오 데모를 통해 확인하였다 [2, 3].

### ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by IITP and NRF grants (No. 2021-0-00486, 2021-0-02208, 2022R1A5A1027646).

### 참 고 문 헌

- [1] Z. J. Silva *et al.*, "Optically Transparent Antennas: A Survey of Transparent Microwave Conductor Performance and Applications," *IEEE Antennas Propag. Mag.*, vol. 63, no. 1, pp. 27– 39, Feb. 2021.
- [2] S.-H. Park *et al.*, "Window-type and AR Glass-type Transparent Antenna Systems for B5G/6G," *Proc. IEEE Consum. Commun. Netw. Conf.*, 2023.
- [3] S.-H. Park *et al.*, "Demo: A Transparent Antenna System for In-Building Networks," *Proc. IEEE Int. Conf. Commun.*, 2022.