

GISC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

(세션 1) AI·6G 시대의 표준특허 개발 전략과 글로벌 혁신 생태계
(Session 1) Standard Patent Development Strategies and Global Innovation Ecosystem in AI·6G Era

AI와 융합되는 6G 표준특허 개발 전략과 글로벌 경쟁력 강화

Development Strategies and Strengthening Global Competitiveness for 6G SEPs Converging with AI

최 수 한 교수, 단국대학교
Prof. Suhan Choi, Dankook University

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All

Index

- 01** 6G 이동통신 (IMT-2030) 개요
- 02** 6G 이동통신 (IMT-2030) Usage Scenarios
- 03** 6G 이동통신 (IMT-2030) 핵심 기술들
- 04** AI-native Communication
- 05** ISAC (Integrated Sensing and Communication)
- 06** AI-native Communication 관련 6G 표준특허 개발 전략
- 06** ISAC 관련 6G 표준특허 개발 전략

Abstract

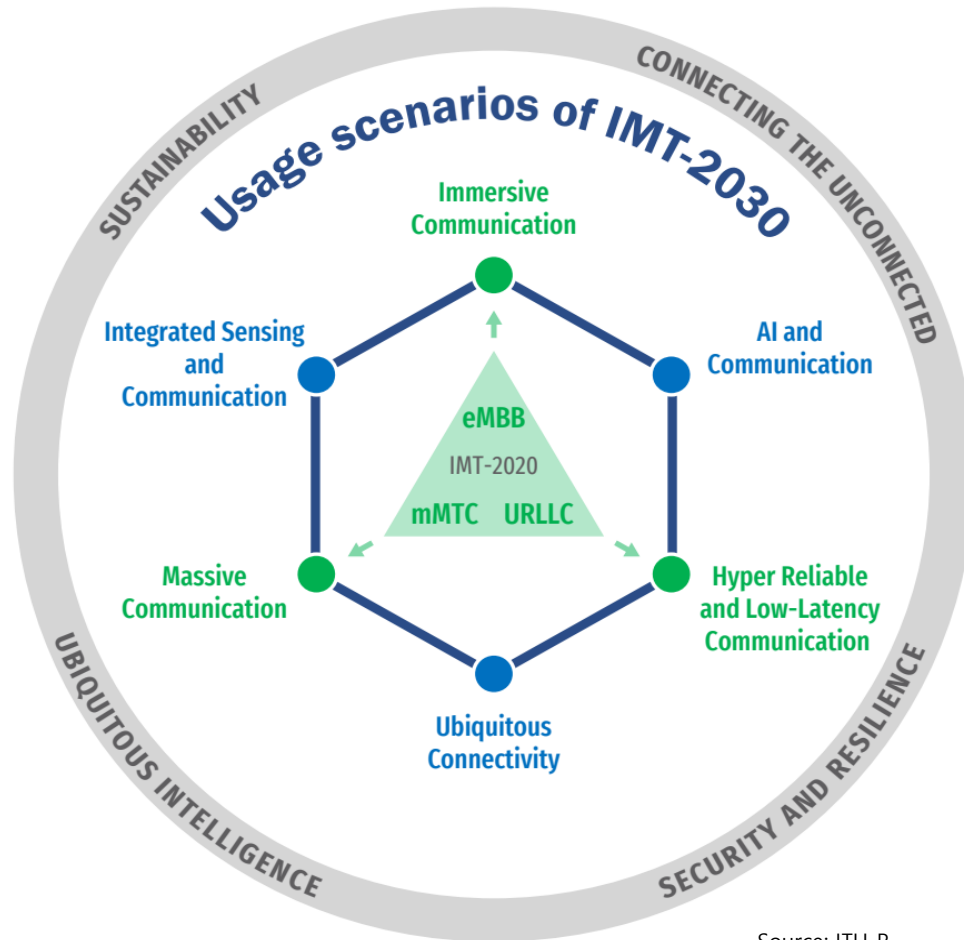
- | 본 발표에서는 AI-native Communication, ISAC(Integrated Sensing and Communication) 등 6G의 신기술 관련하여 3GPP 표준에 매칭되기 위한 특허 개발 전략 및 이를 통한 글로벌 IP 경쟁력 강화에 대해 기존의 5G 표준특허 개발 경험을 기반으로 설명합니다.
- | This presentation outlines patent development strategies aimed at aligning with 3GPP standards for emerging 6G technologies—such as AI-native Communication, Integrated Sensing and Communication (ISAC)— and discusses approaches to enhancing global intellectual property (IP) competitiveness. The discussion is grounded in extensive experience from 5G standard-essential patent (SEP) development.

01. 6G 이동통신 (IMT-2030) 개요

I IMT-2030 개요 & 대표적인 새로운 서비스

- IMT-2030은 2030년경부터 상용화될 것으로 예상
- 기존 IMT-2020(5G) 대비 서비스 및 성능을 더욱 향상시켜 다음과 같은 서비스 제공
 - 몰입형 경험(Immersive Experience)
 - 초연결성(Hyper-Connection)
 - 초저지연(Hyper Low Latency) 서비스
- 기존 5G와 차별화되는 IMT-2030의 새로운 서비스 제공
 - 인공지능(AI)과 통신의 통합 (Integrated AI and Communication):
AI 기술을 이동통신 시스템과 결합하여 네트워크 성능 및 서비스 품질 향상
 - 센싱(Sensing)과 통신의 융합 (ISAC: Integrated Sensing and Communication):
통신과 센싱 기술을 통합하여 위치 인식, 환경 감지, 사물 인식 등의 새로운 기능 제공

02. 6G 이동통신 (IMT-2030) Usage Scenarios



Source: ITU-R

6 Usage Scenarios of IMT-2030

Extension from IMT-2020 (5G)

eMBB → Immersive Communication

mMTC → Massive Communication

URLLC → HURLLC (Hyper Reliable & Low-Latency Communication)

New

Ubiquitous Connectivity

~~Integrated AI and Communication~~

Integrated Sensing and Communication

4 Overarching aspects:

act as design principles commonly applicable to all usage scenarios

Sustainability, Connecting the unconnected,
Ubiquitous intelligence, Security/privacy/resilience

03. 6G 이동통신(IMT-2030) 핵심 기술들

- AI 네이티브(AI-Native) 통신 기술
- 센싱 및 통신 융합 기술 (ISAC: Integrated Sensing and Communication)
- 통신 및 컴퓨팅 아키텍처 융합 기술
- 디바이스 간(D2D, Device-to-Device) 통신 기술
- 주파수 스펙트럼 효율적 활용 기술
- 에너지 효율 및 저전력 소모 기술
- 실시간 서비스 및 통신 네이티브 지원 기술
- 신뢰성(Trustworthiness) 강화 기술

04. AI-native Communication

| AI-native Communication의 정의

- AI가 단순히 네트워크 운용을 보조하는 도구가 아니라,
AI가 통신 시스템 전반(설계, 최적화, 운용, 제어 등)에 본질적으로 통합되어 있는 구조

| AI 기반 설계 패러다임

- IMT-2030 및 그 이후를 위한 네트워크 아키텍처, 프로토콜, 알고리즘은 Wireless Big Data를 학습함으로써 설계될 것임.
- 지금까지 Wireless Big Data는 충분히 활용되지 않았으며, AI는 이를 체계적으로 학습하고 활용하는 핵심 기술로 작용할 것임

| AI 인프라로서의 미래 모바일 네트워크

- Base Stations, Edge Servers, Intelligent Devices의 광범위한 배치를 통해 미래 모바일 네트워크는 데이터 수집 / 저장 / 교환 / 분산 컴퓨팅 기능을 수행할 수 있음.
- 이러한 네트워크는 미래형 Mobile Distributed/Collaborative ML의 기반 인프라로 작용할 것임.

04. AI-native Communication

| AI-native Communication의 적용

- AI-native Air Interface / AI-native Radio Access
- AI-native Radio Access Network (RAN)

| AI-native Air Interface

- Air Interface의 설계, 운영, 최적화 전반에 AI를 본질적으로 내재화(natively embedded)한 구조를 의미함.
- 단순히 AI를 보조적으로 적용하는 수준이 아니라, 무선 채널 특성 분석, 링크 적응, 자원 관리, 송수신 최적화 등 모든 계층에 걸쳐 AI가 핵심 구성 요소로 작동하는 것이 특징임.
- 주요 적용 사례
 - 심볼 검출 및 복호화(Symbol Detection/Decoding)
 - 채널 추정(Channel Estimation)
 - MAC 계층 설계
 - Radio Resource Management(RRM)

04. AI-native Communication

| AI-native RAN (Radio Access Network)

- IMT-2030 이후를 위한 RAN은 AI-native 네트워크 구조로 진화하여 고부하 계산 작업을 지원하게 될 것임.
- AI가 설계 및 실행 주체로 작용하는 최고 수준의 AI-Native RAN
 - 특정 요구사항, 목적, 명령 또는 환경 변화에 따라 네트워크를 지능적으로 최적화 및 조정
- AI-native RAN 구현을 위한 주요 연구 분야
 - High-layer Protocols
 - Network Architecture
 - Intelligent Networking Technologies
- AI가 적용된 네트워크 자동화의 대표적인 사용 사례
 - 장애 복구 및 원인 분석 (Fault Recovery / Root Cause Analysis)
 - 에너지 최적화 (Energy Optimization)
 - 최적 스케줄링 (Optimal Scheduling)
 - 네트워크 계획 (Network Planning)

05. ISAC(Integrated Sensing and Communication)

| ISAC의 배경 및 패러다임의 전환

- 객체 탐지(Object Detection), 거리 측정(Ranging), 위치 측정(Positioning), 추적(Tracking), 영상화(Imaging) 등 무선 센싱 기술은 전통적으로 IMT 시스템과 별도로 발전해 왔음.
- IMT-2020에서는 위치 측위(Positioning)만이 공식 센싱 기능으로 제공되었음.
- 하지만, IMT-2030에서는 통신과 센싱을 하나의 시스템으로 통합하는 ISAC 개념이 설계 초기부터 반영됨.

| ISAC을 가능하게 하는 기반 기술

- 다음 요소들이 결합되어 고정밀 실시간 센싱 기능을 통신 시스템 내에 직접 통합 가능
 - 고주파수 대역(mmWave ~ THz)
 - 광대역(Wide Bandwidth)
 - 초밀집 네트워크(Denser Deployment)
 - 대규모 안테나 배열(Massive Antenna Arrays)
 - AI 및 디바이스 간 협력 통신(Collaborative Networking)

05. ISAC(Integrated Sensing and Communication)

| ISAC의 상호보완적 기능 구조

- 네트워크 기반 센서 (Network-as-a-Sensor)
 - 통신 시스템이 전파의 송신, 반사, 산란을 활용하여 물리 세계를 탐지·인지
 - 물리 세계를 실시간 디지털로 해석하는 역할 수행
- 센싱 보조 통신 (Sensing-assisted Communication)
 - 센싱 정보를 통해 다음 기능 수행
 - 정확한 빔포밍, Interference Management, Beam Failure Recovery, CSI 추적 오버헤드 감소
 - 통신의 QoS 및 효율성 향상

| ISAC 구현을 위한 센싱과 통신의 통합 설계

- 통신과 센싱이 스펙트럼, 프로토콜, 하드웨어, 네트워킹 등 모든 계층에서 협력
- AI, 다중 노드 협력 센싱 등과 결합 → 성능 향상, 비용 절감, 장비 소형화, 에너지 효율 증대 실현

06. AI-native Communication 관련 6G 표준특허 개발 전략

| 3GPP 6G 표준 동향 분석

- 3GPP에서 6G 표준을 위한 Study Item과 Work Item 중 AI-native Air Interface, RAN 관련 사항 연구 & 분석

| 표준특허(SEP) 개발을 위한 기술적 차별화 포인트 도출

- AI 기능이 "optional"이 아닌 "normative requirement"로 포함될 가능성이 높은 기술에 좀 더 집중.
- 특히, AI 모델과 통신 프로토콜이 연관되는 인터페이스, 절차, 시그널링 관련 영역의 특허가 표준특허가 될 가능성이 높음.
- 각종 AI 알고리즘 자체는 표준특허가 될 가능성이 높지 않음.

| 표준특허(SEP) 개발을 위한 전략

- 관련 기술에 대해 명세서에 상세하게 서술하여 출원하고, 초기에는 특허 청구항을 broad하게 설계함.
- 이후 3GPP 표준화에 참여하면서 구체화하거나 표준의 진행 방향에 맞게 청구항을 수정 & 보완하여 SEP가 될 수 있도록 함.
- AI 관련 기술 내용 중 Radio Access나 RAN에 포함될 수 있는 핵심 부분을 파악하고, 이를 "제어 시그널링, Procedure, 다양한 Interface 등"과 같은 표준적 요소로 변환해야 함.

07. ISAC 관련 6G 표준특허 개발 전략

| 3GPP 6G 표준 동향 분석

- 3GPP Study Item과 Work Item 중 ISAC 관련 사항 연구 & 분석

| 표준특허(SEP) 개발을 위한 기술적 차별화 포인트 도출

- ISAC을 위한 기술 중 "optional"이 아닌 "normative requirement"로 포함될 가능성이 높은 기술에 좀 더 집중.
- 특히, ISAC 관련해서는 다음과 같은 내용의 특허가 표준특허가 될 가능성이 있음.
 - Sensing을 위한 Waveform Design
 - Sensing을 위한 Reference Signal Design
 - Sensing을 위한 요구사항 정의, 센싱 수신기의 capability
 - 통신과 센싱 자원의 동적 스케줄링을 위한 제어 시그널링
 - 다양한 모드(Mono-static, Bi-Static, Multi-Static)에 따른 네트워크 노드 간 시그널링/절차
 - 센싱 결과를 통신 성능 향상에 적용하기 위한 절차나 시그널링
 - 기지국 주도 센싱, 단말 주도 센싱 등 다양한 시나리오에 따른 절차와 제어 시그널링 등.
- 센싱 알고리즘 자체는 표준특허가 될 가능성이 높지 않음.

GISC 2025

Global ICT Standards Conference 2025

- 감사합니다 -

최수한 교수, 단국대학교

suhanc@dankook.ac.kr

ICT Standards and Intellectual Property:
AI for All