



# O-RAN WG2

## 활동 현황

2025.09.11

김민현

ETRI (한국전자통신연구원)





# CONTENTS

PART **I** WG2 개요

PART **II** WG2 표준화 Scope

PART **III** WG2 표준화 진행 현황





# WG2 개요

출처: O-RAN Alliance ([www.o-ran.org](http://www.o-ran.org))

## ■ O-RAN Alliance 구성

- **TSC (Technical Steering Committee):** Operator 회원사 대표들과 각 WG의 Co-Chairs 들로 구성
  - **MVP-C - Minimum Viable Plan Committee:** 상용망에서 활용 가능한 엔드투엔드 O-RAN 솔루션 구현을 위한 최소 기능 기술 규격의 우선순위 로드맵을 제시하며 Release Plan, Feature Plan을 수립
  - OCOP -O-RAN Committee On Process
  - nGRG - next Generation Research Group
- **Working Groups:** TSC의 계획 및 관리하에 세부 기술 규격 개발 작업을 담당하며, 모든 회원사의 회원들이 참여 가능
  - WG1: Use Cases and Overall Architecture Workgroup
  - **WG2: Non Real time RIC and A1 Interface Workgroup**
  - WG3: Near Real time RIC and E2 Interface Workgroup
  - WG4: Open Fronthaul Interfaces Workgroup
  - ...

Workgroup Co-chairs

China Mobile (CMCC): Qi Sun  
KDDI (KDDI): Shinobu Nanba  
Ericsson (ERI): John Power  
Samsung (SAM): Jianwei Xu

# WG2 개요

출처: O-RAN Alliance ([www.o-ran.org](http://www.o-ran.org))

## ■ Workgroup Charter

- Define the **use cases and requirements** related to A1, R1 and Non-RT RIC
- Define the **A1 interface** between Non-RT RIC and Near-RT RIC to enable policy-based guidance and enrichment information of Near-RT RIC, AI/ML learning and deployment in RAN, and non-real-time optimization of RAN elements and resources
- Define the **Non-RT RIC architecture**
- Define the **R1 interface** between Non-RT RIC framework and rApps
- Define the WG2 related **test specification**
- Define the **AI/ML workflow**
- Coordinate with WG3 on A1 aspects
- Coordinate with WG10 and WG6 on App LCM
- Coordinate with WG1, WG10 and WG6 on Non-RT RIC and R1 related topics
- Coordinate with SFG on WG2 security issues





# WG2 개요

출처: <https://specifications.o-ran.org/specifications>

## ■ WG2 Specifications

- **WG2 use case and requirements specification**
- **Non-RT RIC Architecture specification**
- A1 interface specifications
- R1 interface specifications
- **WG2 related test specifications**
- **AI/ML workflow technical report**

### WG2: Non-real-time RAN Intelligent Controller and A1 Interface Workgroup

| Title                                                                                                                                       | Publication date | Document type           | Release |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|---------|
| <b>O-RAN Non-RT RIC &amp; A1/R1 interface: Use Cases and Requirements 10.03</b><br>O-RAN.WG2.TS.Use-Case-Requirements-R004-v10.03           | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document describes O-RAN WG2 Non-RT RIC use cases in detail including the required datasets, the flows, and the interactions with      |                  |                         |         |
| <b>O-RAN Non-RT RIC: Architecture 7.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.Non-RT-RIC-ARCH-R004-v07.00                                                       | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document provides the technical specification for the Non-Real-Time RAN Intelligent Controller (Non-RT RIC) architecture.              |                  |                         |         |
| <b>O-RAN A1 interface: Test Specification 4.03</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1TS-R004-v04.03                                                         | February 2025    | Technical Specification | R004    |
| This document specifies test cases for conformance testing and interoperability testing of the Non-RT RIC and the Near-RT RIC over the A1   |                  |                         |         |
| <b>O-RAN R1 interface: Test Specification 3.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1TS-R004-v03.00                                                          | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document specifies test cases for conformance testing and interoperability testing of the rApps and R1 services over R1 interface. The |                  |                         |         |
| <b>O-RAN AI/ML workflow description and requirements 1.03</b><br>O-RAN.WG2.AI/ML-v01.03                                                     | October 2021     | Technical Report        |         |
| This document provides details on AI/ML lifecycle management including model design, composition, and model runtime access to data and t    |                  |                         |         |



# WG2 개요

출처: <https://specifications.o-ran.org/specifications>

## ■ WG2 Specifications

- WG2 use case and requirements specification
- Non-RT RIC Architecture specification
- **A1 interface specifications**
- R1 interface specifications
- WG2 related test specifications
- AI/ML workflow technical report

### WG2: Non-real-time RAN Intelligent Controller and A1 Interface Workgroup

| Title                                                                                                                                         | Publication date | Document type           | Release |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|---------|
| <b>O-RAN A1 interface: General Aspects and Principles 5.01</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1GAP-R004-v05.01                                              | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document specifies the general aspects and principles of the A1 interface. This version brings updated A1 ML related procedures.         |                  |                         |         |
| <b>O-RAN A1 interface: Use Cases and Requirements 3.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1UCR-R004-v03.00                                                   | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document describes use cases for the O-RAN A1 interface. This version brings use case for AI/ML model training job status with Non-R     |                  |                         |         |
| <b>O-RAN A1 interface: Type Definitions 10.01</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1TD-R004-v10.01                                                            | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This specification defines the data types for A1 Policies and A1 Enrichment Information in a reusable and extensible way. It allows new polic |                  |                         |         |
| <b>O-RAN A1 interface: Transport Protocol 3.04</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1TP-R004-v03.04                                                           | February 2025    | Technical Specification | R004    |
| This document describes the transport protocol of the O-RAN A1 interface. This version brings Editorial enhancement of references.            |                  |                         |         |
| <b>O-RAN A1 interface: Application Protocol 4.04</b><br>O-RAN.WG2.TS.A1AP-R004-v04.04                                                         | February 2025    | Technical Specification | R004    |
| This document specifies the application protocol of the A1 interface. This version brings an update to the general referencing and A1 servic  |                  |                         |         |



# WG2 개요

출처: <https://specifications.o-ran.org/specifications>

## ■ WG2 Specifications

- WG2 use case and requirements specification
- Non-RT RIC Architecture specification
- A1 interface specifications
- **R1 interface specifications**
- WG2 related test specifications
- AI/ML workflow technical report

### WG2: Non-real-time RAN Intelligent Controller and A1 Interface Workgroup

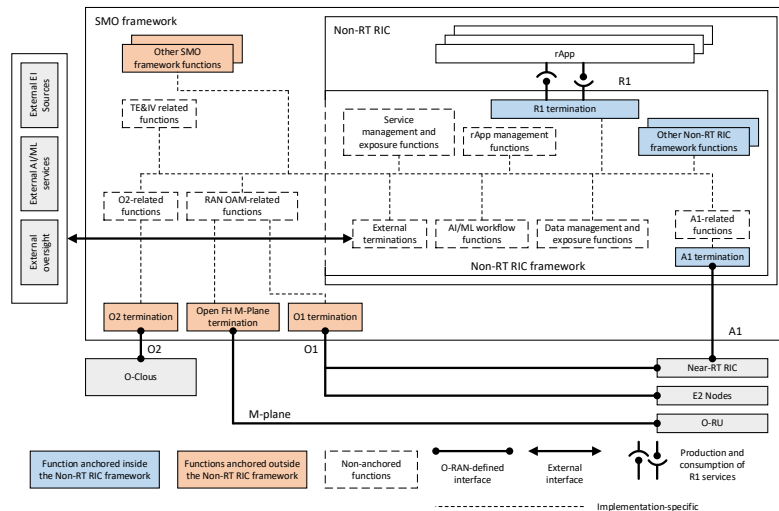
| Title                                                                                                                                                                                                                | Publication date | Document type           | Release |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------|---------|
| <b>O-RAN R1 interface: General Aspects and Principles 11.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1GAP-R004-v11.00                                                                                                                     | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| The O-RAN R1GAP Specification summarizes the R1 interface specification objectives and specifies the principles and procedures related to the R1 interface.                                                          |                  |                         |         |
| <b>O-RAN R1 interface: Use Cases and Requirements 10.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1UCR-R004-v010.00                                                                                                                        | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document describes use cases and requirements for the O-RAN R1 interface. The Specification is updated the new use cases related to the R1 interface.                                                           |                  |                         |         |
| <b>O-RAN Transport Protocols for R1 Services 4.03</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1TP-R004-v04.03                                                                                                                               | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document describes transport protocols for the O-RAN R1 Interface services. Migrated the specification to new TS template and updated the content.                                                              |                  |                         |         |
| <b>O-RAN R1 interface: Application Protocols for R1 Services 8.0</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1AP-R004-v08.00                                                                                                                | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document contains a realization for the procedures identified in O-RAN R1 interface: General Aspects and Principles. The specification is updated the new procedures related to the R1 interface.               |                  |                         |         |
| <b>O-RAN Type Definitions for R1 Services 4.01</b><br>O-RAN.WG2.TS.R1TD-R004-v04.01                                                                                                                                  | June 2025        | Technical Specification | R004    |
| This document specifies the Type Definitions for R1 Services. It is part of a TS-family covering the R1 interface specifications. The specification is updated the new type definitions related to the R1 interface. |                  |                         |         |



# WG2 표준화 Scope

## ■ Non-RT RIC

- O-RAN 전체 아키텍처에서 SMO 프레임워크 내부의 기능으로 정의
- Non-RT RIC 프레임워크(R1 서비스를 제공하는 기능과 A1 Termination을 포함하는)와 rApp들로 구성
- 지능형 RAN 운영 및 최적화 지원
- A1 인터페이스를 통해 Near-RT RIC에 policy-based guidance, enrichment information 제공
- O1, O2 인터페이스, Open FH M-Plane과 같은 다른 SMO 프레임워크 기능에 접근 가능



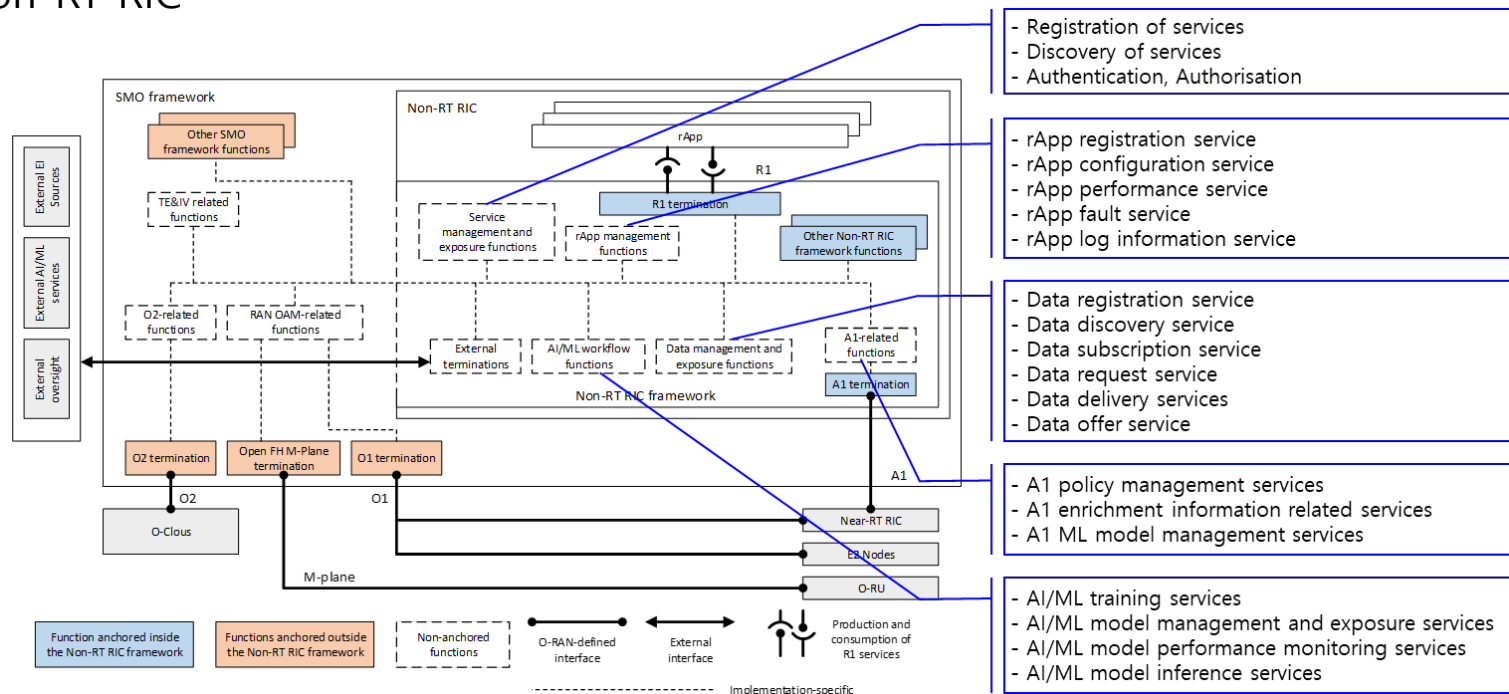
Non-RT RIC reference architecture

출처: O-RAN.WG2.Non-RT-RIC-ARCH-R004-v07.00, "Non-RT RIC Architecture"

# WG2 표준화 Scope

## ■ Non-RT RIC

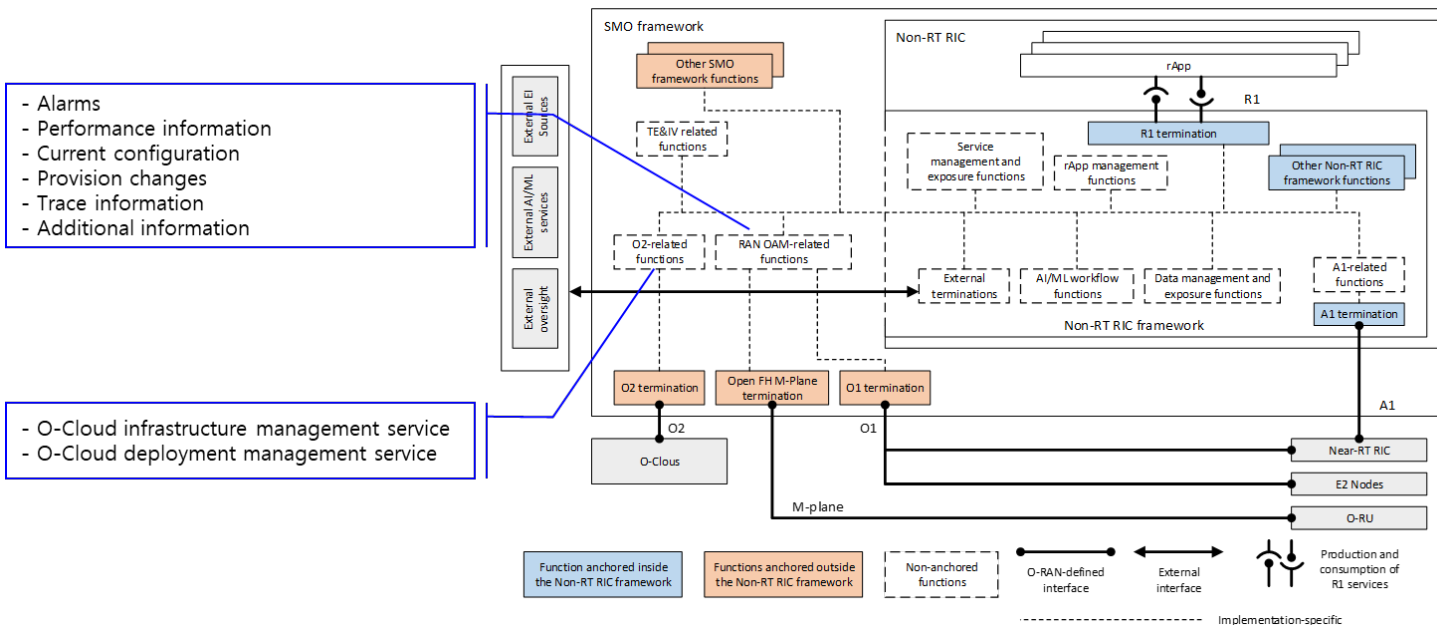
출처: O-RAN.WG2.Non-RT-RIC-ARCH-R004-v07.00, "Non-RT RIC Architecture"



# WG2 표준화 Scope

## ■ Non-RT RIC

출처: O-RAN.WG2.Non-RT-RIC-ARCH-R004-v07.00, "Non-RT RIC Architecture"

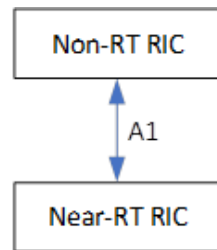


# WG2 표준화 Scope

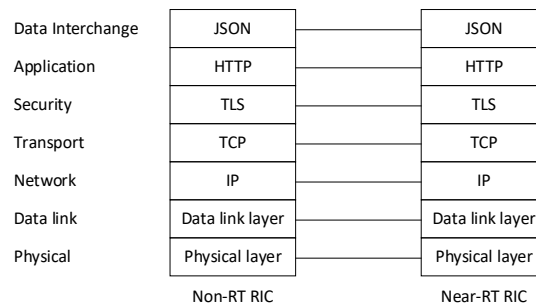
## ■ A1 Interface

출처: O-RAN.WG2.TS.A1GAP-R004-v05.01, "A1 interface: General Aspects and Principles"

- Non-RT RIC과 Near-RT RIC를 연결하며, 다음의 서비스를 제공하도록 정의된 인터페이스
  - A1 policy management service (A1-P)
  - A1 enrichment information service (A1-EI)
  - A1 ML model management service (A1-ML)
- A1 서비스를 통해, Non-RT RIC 기능이 Near-RT RIC 기능에 정책 기반 가이드, AI/ML Workflow 지원, enrichment information 제공하여 RAN 최적화 수행



A1 Interface



A1 protocol stack

# WG2 표준화 Scope

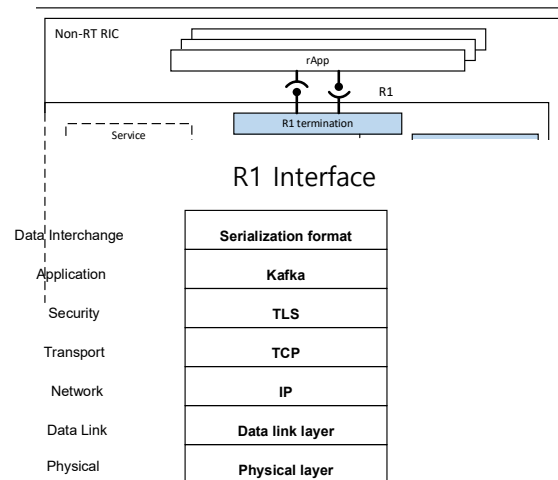
## ■ R1 Interface

출처: O-RAN.WG2.TS.R1GAP-R004-v11.00, "R1 interface: General Aspects and Principles"

- O-RAN 아키텍처에서 rApp과 Non-RT RIC 프레임워크 사이에 정의된 개방형 논리 인터페이스
- rApp이 다음과 같은 R1 서비스를 소비하거나 제공할 수 있게 하는 서비스 기반 인터페이스이며, SMO/Non-RT RIC 프레임워크의 특정 구현에 독립적이어야 함
  - Service management and exposure services
  - Data management and exposure services
  - A1-related services
  - AI/ML workflow services
  - RAN OAM-related services
  - O2-related services
  - rApp management services
  - TE&IV-related services

|                  |                        |
|------------------|------------------------|
| Data Interchange | <b>JSON</b>            |
| Application      | <b>HTTP</b>            |
| Security         | <b>TLS</b>             |
| Transport        | <b>TCP</b>             |
| Network          | <b>IP</b>              |
| Data Link        | <b>Data link layer</b> |
| Physical         | <b>Physical layer</b>  |

REST based R1 protocol stack



Kafka based R1 protocol stack



## WG2 표준화 진행 현황

### ■ O-RAN-R005 - Approved Plan (Approved on 2024.10.31)

■ Timelines: Start July 2024 - Completion spec approval Nov 2025

#### ■ Features with Stage 3

- **AI/ML in O-RAN - Phases 2 (Mar 2025) and 3 (July 2025)**
- D2 Interface - Phase 1 (Nov 2025)
- **M-MIMO Optimization - Phase 4 (Nov 2024)**
- **Network Energy Savings - Phase 3 (July 2025)**

#### ■ Features without Stage 3

- O-Cloud – Phase 1 (Mar 2025)
- O-RAN Resiliency - Phase 1 (July 2025)
- Filtered Measurements - Phase 1 (July 2025)
- **Decoupled SMO - Phases 1 (March 2025) and 2 (Nov 2025)**
- RIC enabling NTN Deployments - Phase 1 (July 2025)

| O-RAN Releases | Status      | Final Spec Approval Train | Date Announced |
|----------------|-------------|---------------------------|----------------|
| O-RAN-R001     | Released    | Nov 2020                  | Mar 2021       |
| O-RAN-R002     | Released    | Nov 2021                  | Apr 2022       |
| O-RAN-R003     | Released    | Nov 2022                  | Mar 2023       |
| O-RAN-R004     | Completed   | July 2024                 |                |
| O-RAN-R005     | In Progress | Nov 2025                  |                |

출처: <https://oranalliance.atlassian.net/wiki/spaces/OAH/overview>



# WG2 표준화 진행 현황

## ■ WG2 Deliverable Plan

출처: <https://oranalliance.atlassian.net/wiki/spaces/OAH/overview>

| Related TS/TR<br>( <a href="#">Approved Documents</a> ) | Related WID<br>( <a href="#">WG2 Work Item Tracker</a> ) |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | Latest version         | 2024 November Train | 2025 March Train | 2025 July Train | 2025 November Train | 2026 March Train | 2026 July Train | 2026 November Train |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                                                         | R1 Interface Specification                               | Network Energy Savings | AI/ML in O-RAN | Study of partial enforcement for A1 policies | Study of A1 policy conflict mitigation | Decoupled SMO | R1 Services-Related Conflict Mitigation |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| UCR                                                     |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v10.04</a> | v10.02              | v10.03           | v10.04          | v11.00              | v11.01           | v12.00          |                     |
| UCTS                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         |                        |                     |                  |                 | v01.00              |                  |                 |                     |
| A1GAP                                                   |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v05.02</a> | v05.00              | v05.01           | v05.02          | v06.00              | v06.01           | v07.00          |                     |
| A1UCR                                                   |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v04.00</a> | v02.00              | v03.00           | v04.00          | v04.00              | v04.01           | v05.00          |                     |
| A1TP                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v03.05</a> | v03.04              |                  | v03.05          | v03.06              | v03.07           | v03.08          |                     |
| A1AP                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v05.00</a> | v04.04              |                  | v05.00          | v04.06              | v05.00           | v05.01          |                     |
| A1TD                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v11.00</a> | v10.00              | v10.01           | v11.00          | v11.01              | v12.00           | v12.01          |                     |
| A1TS                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v04.04</a> | v04.03              |                  | v04.04          | v05.00              | v05.01           | v06.00          |                     |



# WG2 표준화 진행 현황

## ■ WG2 Deliverable Plan

출처: <https://oranalliance.atlassian.net/wiki/spaces/OAH/overview>

| Related TS/TR<br>( <a href="#">Approved Documents</a> ) | Related WID<br>( <a href="#">WG2 Work Item Tracker</a> ) |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | Latest version         | 2024 November Train | 2025 March Train | 2025 July Train | 2025 November Train | 2026 March Train | 2026 July Train | 2026 November Train |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                                                         | R1Interface Specification                                | Network Energy Savings | AI/ML in O-RAN | Study of partial enforcement for A1 policies | Study of A1 policy conflict mitigation | Decoupled SMO | R1 Services-Related Conflict Mitigation |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| Non-RT RIC Arch                                         |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v07.00</a> |                     | v07.00           |                 | v08.00              |                  | v09.00          |                     |
| R1GAP                                                   |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v12.00</a> | v10.00              | v11.00           | v12.00          |                     | v13.00           |                 |                     |
| R1TP                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v04.03</a> |                     | v04.03           |                 |                     |                  |                 |                     |
| R1UCR                                                   |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v11.00</a> | v09.00              | v10.00           | v11.00          | v12.00              |                  |                 |                     |
| R1AP                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v09.00</a> | v07.00              | v08.00           | v09.00          | v10.00              | v11.00           |                 |                     |
| R1TD                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v04.01</a> | v04.00              | v04.01           |                 | v05.00              | v06.00           |                 |                     |
| R1TS                                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v04.00</a> | v02.00              | v03.00           | v04.00          | v05.00              | v06.00           |                 |                     |



# WG2 표준화 진행 현황

## ■ WG2 Deliverable Plan

출처: <https://oranalliance.atlassian.net/wiki/spaces/OAH/overview>

| Related TS/TR<br>( <a href="#">Approved Documents</a> ) | Related WID<br>( <a href="#">WG2 Work Item Tracker</a> ) |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | Latest version         | 2024 November Train | 2025 March Train | 2025 July Train | 2025 November Train | 2026 March Train | 2026 July Train | 2026 November Train |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-----------------------------------------|------------------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|-----------------|---------------------|
|                                                         | R1Interface Specification                                | Network Energy Savings | AI/ML in O-RAN | Study of partial enforcement for A1 policies | Study of A1 policy conflict mitigation | Decoupled SMO | R1 Services-Related Conflict Mitigation |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| SME SMOS – GAP & UCR                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| DME SMOS – GAP & UCR                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| rApp Management SMOS – GAP & UCR                        |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         |                        |                     |                  |                 |                     |                  |                 |                     |
| A1PENFTR                                                |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v01.00</a> |                     | v01.00           |                 |                     |                  |                 |                     |
| PlcCnfMtgTTR                                            |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v01.00</a> |                     | v01.00           |                 | v02.00              |                  |                 |                     |
| DECSMO_ImpctAnlysTTR                                    |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         | <a href="#">v01.00</a> |                     |                  | v01.00          | v02.00              |                  |                 |                     |
| R1ServCnfMtgTTR                                         |                                                          |                        |                |                                              |                                        |               |                                         |                        |                     |                  |                 | v01.00              |                  |                 |                     |



# WG2 표준화 진행 현황

## ■ WG2 Work Items 현황

### ■ 진행중

- **Network Energy Savings**
- **AI/ML in O-RAN**
- **R1 Interface Specification**
- Study of A1 Policy Conflict Mitigation
- Decoupled SMO
- R1 Services-Related Conflict Mitigation

### ■ 중단

- QoS Feature Testing
- O-Cloud Resource Optimization

### ■ 완료

- **Non-RT RIC Architecture**
- **Massive MIMO Optimization**
- **Study of Partial Enforcement for A1 Policies**
- A1 Test Specification
- NSSI Resource Optimization
- RAN Slice SLA Assurance
- O-RAN Slice Subnet Management

# WG2 표준화 진행 현황

출처: RMI.AO-2023.02.10-WG2-D-WID-Energy Efficiency & Saving\_v14

## ■ Network Energy Savings | Rapporteur: Jasper Li (Keysight)

### ■ 필요성

- RAN이 이동통신 네트워크 에너지 소비의 상당 부분을 차지하기 때문에 에너지 절감은 운영사에게 핵심 전략 과제이며, 이를 위해 표준화된 KPI 체계 마련과 네트워크 전반의 효율을 높일 다양한 에너지 절감 메커니즘 도입이 요구되고 있음

### ■ 목표

- WG1 UCTG가 정의한 NES 유스케이스를 Non-RT RIC, A1, R1 관점에서 구체화하고, A1 정책과 R1(O1/O2 연 계) 요구사항을 도출하여 WG2 관련 규격(UCR, ARCH, R1, A1 등)에 반영

# WG2 표준화 진행 현황

출처: RMI.AO-2023.02.10-WG2-D-WID-Energy Efficiency & Saving\_v14

## ■ Network Energy Savings | Rapporteur: Jasper Li (Keysight)

### ■ 진행: 2022년 3월 시작

- Phase 1 (2023년 3월 완료): **O1** 기반 유스케이스(**셀·캐리어 스위치 OFF/ON, RF 채널 재구성**) 규격화
- Phase 2 (2024년 3월 완료): **A1** 정책 기반 유스케이스 (셀·캐리어 스위치 OFF/ON, **ASM**) 규격화
- Phase 3 (현재 진행중 2025년 11월 목표): O-RU 에너지 절감 기능, **3GPP Rel-18 에너지 절감 기능**(SSB 없는 SCell 운용, 시간영역 **Cell DTX/DRX** 메커니즘, 공간/전력 도메인 기법, 조건부 핸드오버) 규격화, 에너지 절감 관련 WG2 테스트 규격 수립

### ■ 결과:

- **UCR, Non-RT-RIC-ARCH, R1GAP/R1UCR/R1TD(TBD), A1TD/A1TS, UCTS**에 대한 업데이트·CR이 계획 및 진행 중이며(일부 완료), NES 유스케이스·정책·시험 관점의 변경 사항을 단계별로 규격에 반영

# WG2 표준화 진행 현황

출처: CMCC.AO-2022.08.30-WG2-Feature\_WID\_for\_AIML\_in\_O-RAN-v10

## ■ AI/ML in O-RAN | Rapporteur: Chunhui Liu (CMCC), Linghang Fan (NEC)

### ■ 필요성

- AI를 네트워크 전반에 효과적으로 활용하기 위해서는 각 네트워크 노드에서 강화되는 AI/ML의 역할을 고려하는 데 그치지 않고, 종단간 자동 지능 및 운영을 지향하는 통합된 모델·인터페이스·절차의 표준화가 요구됨

### ■ 목표

- WG2 관점에서 AI/ML 유스케이스 요구사항을 정리하고, O-RAN 아키텍처에서 AI/ML을 지원하기 위한 Non-RT RIC ARCH, A1&R1 인터페이스 개선 사항 규격화

# WG2 표준화 진행 현황

출처: CMCC.AO-2022.08.30-WG2-Feature\_WID\_for\_AIML\_in\_O-RAN-v10

## ■ AI/ML in O-RAN | Rapporteur: Chunhui Liu (CMCC), Linghang Fan (NEC)

### ■ 진행: 2022년 9월 시작

- Phase 1 (2024년 3월 완료): **WG2 요구사항** 식별, WG2-WG3 간 용어·원칙 정합 수행, Non-RT RIC 아키텍처의 AI/ML Workflow 기능·서비스의 개선점 검토 및 규정, R1 인터페이스 절차상 개선 항목 식별 및 규정
- Phase 2 (2025년 3월 완료): **AI/ML 절차를 지원하는 R1 인터페이스** 데이터모델 정의, Non-RT 및 Near-RT RIC 간 AI/ML Workflow 유스케이스 규정, 배포 시나리오 1.2, 1.4와 연합학습 지원을 위한 A1 개선 사항 정리
- Phase 3 (현재 35% 진행중, 2025년 11월 목표): **AI/ML을 지원하는 A1 인터페이스** 절차 및 데이터모델 규정, **AI/ML 모델 라이프사이클 관리를 위한 R1 서비스** 개선과 관련 데이터모델 규정
- Phase 4 (2026년 7월 목표): AI/ML 지원 A1 및 R1 인터페이스/서비스 **시험 규격** 정의

### ■ 결과:

- **Non-RT RIC ARCH, R1GAP/UCR/AP/TD-R1TS, A1GAP/UCR/AP/TD-A1TS**에 대한 업데이트·CR이 계획 및 진행 중이며(일부 완료), AI/ML Workflow(기능/서비스/절차/데이터모델) 또한 규격 문서에 구체화 예정



# WG2 표준화 진행 현황

출처: ERI-2021.03.31-WG2-D-WorkItem-Proposal-R1-Interface-v12

## ■ R1 Interface Specification | Rapporteur: Vidyadhar. N (Ericsson)

### ■ 필요성

- 서드파티 rApp의 이식성과 상호운용을 보장하고 rApp 솔루션 제공자에게 부가가치 서비스를 제공하기 위한 목적으로 제공되는 R1 인터페이스에 대해, SME (Service Management & Exposure services), DME (Data Management & Exposure services), RAN OAM 관련 서비스, A1 정책 관리 서비스, AI/ML Workflow 서비스 및 관련 API를 정의하고 Non-RT RIC 아키텍처와 정합된 규격화가 필요함

### ■ 목표

- WG2에서는 상기 서비스들에 대해 응용 프로토콜과 데이터 모델을 정의하고, 테스트 규격까지 포함한 R1 인터페이스 규격준 작성

## WG2 표준화 진행 현황

출처: ERI-2021.03.31-WG2-D-WorkItem-Proposal-R1-Interface-v12

### ■ R1 Interface Specification | Rapporteur: Vidyadhar. N (Ericsson)

- 진행: 2021년 7월 최초 시작 – 2025년 2월 기점으로 완료 보고
  - 기간내 여러 Phase에 걸쳐 **R1 인터페이스 규격**을 순차적으로 개정 및 확장  
(GAP v1.0→v7.1, UCR v1.0→v7.0, TP v1.0→v4.0, AP v1.0→v6.0, TD v1.0→v4.0, TS v1.0→v3.0)
- 결과
  - **R1 GAP, UCR, TP, AP, TD, TS 규격**
  - 연계 영향: Non-RT RIC ARCH의 R1 Services 챕터 업데이트, WG2 UCR 내 R1 인터페이스 요구사항 반영, WG10 SMO Package Definition의 R1 인터페이스 세부 내용 업데이트

## WG2 표준화 진행 현황

출처: O-RAN-FWID-WG2-2024-01-Decoupled-SMO-v04.00

### ■ Decoupled SMO | Rapporteur: Jianwei Xu (Samsung)

- 필요성: RAN 관리·오케스트레이션·자동화를 담당하는 SMO는 다중벤더 상호운용을 위해 Non-RT RIC을 포함한 구성요소 간 **SMO 서비스(SMOSS)**를 식별하고 **서비스 기반 인터페이스를 표준화**하는 동시에 **WG 간 일관된 SMO 아키텍처를 확립**할 필요가 있음
- 목표: WG1에서 규정하고 있는 **Decoupled SMO 원칙**을 **WG2 규격군(Non-RT RIC ARCH, R1 인터페이스 등)**에 도입하고, WG2 책임 하의 **SMOS 인터페이스 Stage-2/3 표준화** 추진
- 진행: 2024년 6월 시작
  - Phase 1 (2025년 3월 완료): **WG2 Non-RT RIC ARCH 등에 대한 임팩트 분석** 시작, R1 서비스 vs SMOS 경계 초안 정리
  - Phase 2 (현재 20% 진행중): 임팩트 분석 지속(2025년 7월 목표), **SMOS 우선순위 선정**(SME·DME-rApp 관리·A1 관련·AI/ML Workflow), Non-RT RIC ARCH 업데이트, Set#1 SMOS 규격 개발
  - Phase 3 (TBD): Set#2 SMOS에 대한 Stage-2/3 API 규격화(미정, Set#1 잔여분 포함)
- 결과: (Draft) O-RAN Study on Impact of Decoupled SMO on Non-RT RIC Architecture and Interfaces v1.0

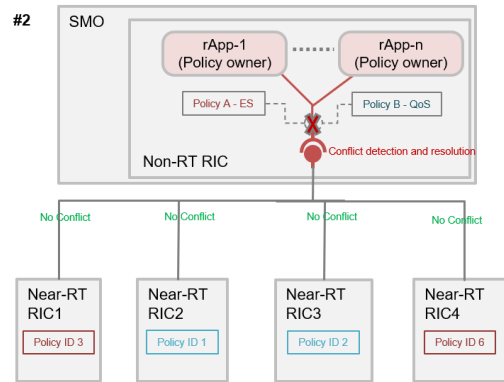
# WG2 표준화 진행 현황

출처: O-RAN.WID-WG2-2024-02-A1-policy-conflict-mitigation-v03.00

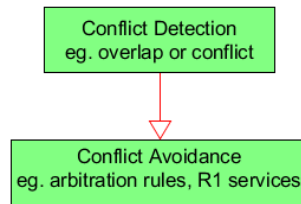
## ■ Study of A1 Policy Conflict Mitigation |

Rapporteur: Bai Chen (CICT), Kanta Yamamoto (Fujitsu)

- 필요성: rApp들이 생성·변경하는 **A1 정책이 서로 상충**하거나 예상치 못한 효과를 내는 상황이 현실적으로 발생
- 목표: 더 중요한 정책을 집행하도록 하면서, 새로운 충돌을 만들지 않도록 **충돌 완화(탐지/중재/회피) 절차 정의**
- 진행: 2024년 3월 시작
  - Phase 1 (2025년 3월 완료): **충돌 유스케이스 및 요구사항 식별**, Non-RT RIC 기능 요구사항 식별(탐지, 중재 규칙, 회피), 갱신이 필요한 R1 서비스 식별
  - Phase 2 (현재 30% 진행중): **관련 충돌 WI들과의 조정/정합성 연구(Non-RT RIC 아키텍처 레벨)**, 규격 업데이트 후보 식별, R1GAP, R1UCR에 관련 절차 및 유스케이스 추가, **필요한 규격에 관련 인터페이스 및 기능 추가**
- 결과: O-RAN.WG2.TR.PlcCnfMtgt-R004-v01.00 (O-RAN Study on A1 policy conflict mitigation 1.0)



A1 policy conflict mitigation scenario



A methodology of A1 policies conflict detection and avoidance

## WG2 표준화 진행 현황

출처: O-RAN.WID-WG2-2024-01-A1PENFTR-v02.00

### ■ Study of Partial Enforcement for A1 Policies | Rapporteur: Patric Lind (Ericsson)

- 내용: WG3가 A1AP policy 생성 동작이 '부분 성공(Partial Success)'으로 끝나는 경우를 고려해달라고 공식 요청하여, WG2에서 기존 A1 정책 기능을 기준으로, 부분 집행(partial enforcement) 개념을 정의하고 필요한 원칙·상태·절차·인터페이스 영향을 체계화하는 연구를 진행
- 진행: 2024년 3월 시작 – 2025년 3월 완료
- 결과: 2025년 6월: O-RAN.WG2.TR.A1PENF-R004-v01.00 (O-RAN Study on partial enforcement of A1 1.0)

### ■ R1 Services-Related Conflict Mitigation |

출처: O-RAN.WID-WG2-2024-03-R1ServCnfMtgt-v02.00

Rapporteur: Manjari Chhawchharia (Rakuten Symphony)

- 내용: Non-RT RIC에 온보딩된 rApp들이 R1을 통해 RAN OAM에 CM 변경을 제안하는 과정에서 다수 rApp 간 충돌 및 예기치 못한 영향이 발생할 수 있으므로, rApp 도메인을 포괄하는 WG2이 총체적 관점에서 이를 탐지·완화할 통합 프레임워크 수립을 목표로 연구 진행
- 진행: 2024년 8월 시작 – 현재 40% 진행중



---

Electronics and Telecommunications Research Institute

---

# THANK YOU