

발 간 등 록 번 호

11-1721137-100026-01

RRA-2025-RR-104

AI 기반 기술기준 제개정 업무 체계 개선 연구

2025. 12.



국립전파연구원

National Radio Research Agency

주식회사 씨피에스테크



Ⅱ 기반 기술기준 제·개정
업무 체계 개선 연구

2025 . 12 국립전파연구원

AI 기반 기술기준 제개정 업무 체계 개선 연구



국립전파연구원

National Radio Research Agency

(58323) 전남 나주시 빛가람로 767

발 행 일 : 2025. 12

발 행 인 : 정 창 립

발 행 처 : 국립전파연구원

전 화 : 061) 338-4620

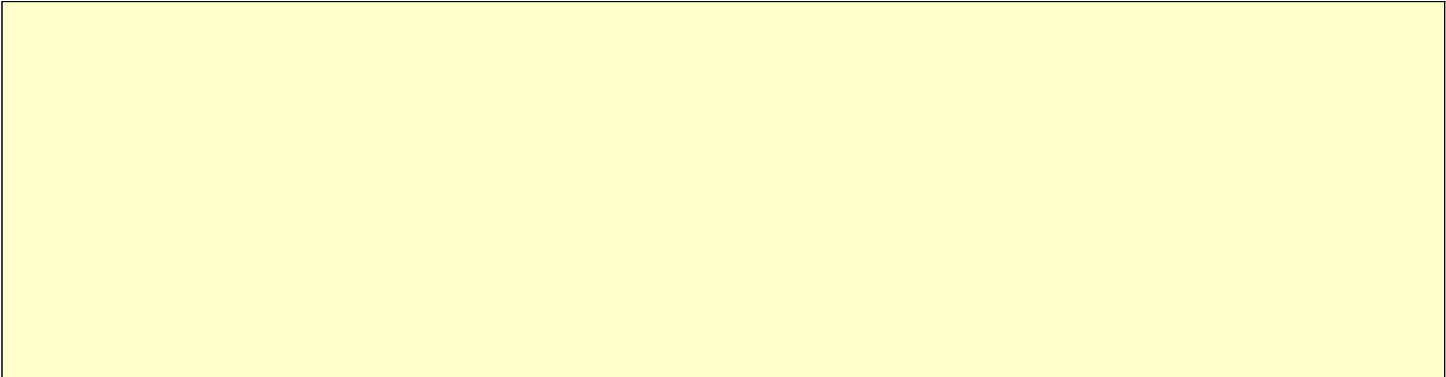
인 쇄 : 프린트하우스 동탄

Tel. 031) 630-2310

ISBN : 979-11-5820-282-8 < 비 매 품 >

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.



제 출 문

본 보고서를 「AI 기반 기술기준 제·개정 업무 체계 개선 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2025. 12. 18.

연구책임자 : 주정우 (씨피에스테크)

연 구 원 : 조성민 (씨피에스테크)

이규정 (씨피에스테크)

김대호 (씨피에스테크)

요 약 문

1. 과제명: AI 기반 기술기준 제·개정 업무 체계 개선연구
2. 연구 기간 : 2025. 09. 18 ~ 2025. 12. 18
3. 연구책임자 : 주정우
4. 계획 대 진도

가. 월별 추진내용

세부연구내용	연구자	주별 추진일정												비 고
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
기존 기술기준·규정 문서 구조 분석 및 AI 비친화 요소 도출	주정우 조성민													
AI 이해 가능 문서 구조(AI-friendly 포 맷) 설계	주정우 조성민													
메타데이터 및 문서 이력 관리 체계 정립	주정우 김대호													
AI 기반 문서 자동 분석·요약·질의응답 적용 방안 연구	이규정 김대호													
AI 기반 문서 활용 확장을 위한 단계별 적용 모델 정립	이규정 김대호													
분기별 수행진도 (%)		25%			25%			25%			25%			

나. 세부 과제별 추진사항

1) 기존 기술기준·규정 문서 AI 비친화 요소 도출

- 기존 기술·기준 규정 문서의 구조, 서술 방식, 용어 사용 실태 분석
- AI기반 분석·검색·요약 시 발생하는 문제점 도출
- 문단 단위 의미 분리, 조항 중심 구조화, 용어 정의 명확화 등 AI 이해도 저해 요소에 대한 개선 방향 정리
- 분석 결과를 바탕으로 AI-friendly 문서화 필요성과 적용 범위 설정

2) AI 이해 가능 문서 구조(AI-friendly 포맷) 설계

- AI의 문서 구조 이해를 위한 표준 문서 구성 체계 설계
- 조항 번호, 적용 조건, 허용 기준, 예외 사항 등을 의미 단위로 분리한 문서 구조 정의
- 조건·수치·예외·참고 규정 혼재로 인한 오해석 방지를 위한 구조화 원칙 수립
- AI 기반 요약, 질의응답, 규정 검색 등에 활용 가능한 문서화 가이드라인 초안 도출

3) 메타데이터 및 문서 이력 관리 체계 정립

- 기술기준·규정 문서의 체계적 관리를 위한 메타데이터 항목 정의

- 문서ID 중심의 메타데이터 체계 수립
 - 이전 문서ID 및 후속 문서ID를 포함한 문서 이력 관리
구조 설계로 문서 간 연계성 확보
 - 변경 시점, 변경 유형, 변경 내용 요약에 포함된 이력 관리 표준안 마련
- 4) AI 기반 문서 자동 분석·요약·질의응답 적용 방안 연구
- 기술기준·규정 문서 대상 AI 기반 자동 분석·요약·질의응답 적용 가능성 검토
 - 문서 유형별 AI 인식 핵심 정보 항목 정의
 - 업무 목적에 따른 구조적 요약 방식 및 메타데이터·조항 구조 활용 질의응답 시나리오 제시
 - AI 적용 시 한계 요소 식별 및 선행 조건 명확화
- 5) AI 기반 문서 활용 확장을 위한 단계별 적용 모델 정립
- 기술기준 제·개정 업무에 AI를 단계적으로 적용하기 위한 로드맵 수립
 - 업무 성숙도와 데이터 준비 수준에 따른 점진적 활용 범위 확장 전략 제시
 - 본 과제 연구 성과 기반 후속 실증 과제 확장 가능 기준 모델 정립

5. 연구 결과

- 1) 비정형 데이터, 테이블 부재, 단위 혼용, 이미지 중심 구조 등 기술기준·규정 문서의 AI 비친화적 요소를 분석하여 개선안을 작성하였다.
- 2) 항목 기반 계층 구조, 표와 이미지 캡션, 단어 일관성, 엑셀 작성 규칙 등 AI 친화적인 문서 구조 및 데이터 표현을 정립하였다.
- 3) 문서 ID, 문서명, 재·개정 대상 등을 포함한 기술기준 제·개정 문서의 메타데이터와 변경 이유, 근거 문서를 포함한 문서 이력 관리표 양식을 설계하였다.
- 4) 기술기준 문서의 AI 적용을 위해 문서 유형별 핵심 정보 항목을 정의하고, 업무 목적에 따른 구조적 요약 체계, 메타데이터 기반 질의응답 시나리오, 그리고 4단계 적용 로드맵을 도출하였다.
- 5) 업무 성숙도와 데이터 준비 수준에 따라 문서 관리 및 검색, AI 보조 분석, 업무 목적 중심 요약, 질의응답 기반 활용으로 확장되는 4단계 AI 적용 모델을 정립하였다.

6. 기대효과

본 연구를 통해 도출된 데이터 중심의 문서 체계 개선 방안은 기술기준 제·개정 업무 전반의 구조적 혁신 기반을 제공할 것으로 기대된다.

첫째, 기술기준 제·개정 업무의 행정 효율성 향상이 기대된다. 문서 구조와 메타데이터가 체계화됨에 따라 반복적인 문서 검토 및 정리 작업이 감소하고, 담당자는 핵심적인 기술 검토 및 정책 판단 업무에 집중할 수 있게 된다.

둘째, 기술기준 개정 속도 개선을 통한 신기술 대응력 강화가 가능하다. 국제표준 문서 분석, 기존 기준과의 비교, 개정 필요 항목 도출 과정이 체계화되어 기술기준 제·개정 소요 기간을 단축할 수 있는 기반이 마련된다.

셋째, 국제 기준과의 비교·연계가 용이해져 국제 정합성 확보에 기여할 수 있다. 향후 AI 기반 국제표준 분석 기능이 적용될 경우, 국내 기술기준의 국제적 수용성과 신뢰도를 제고하는 데 활용될 수 있다.

넷째, 본 연구에서 제시한 접근 방식은 전파·통신 분야에 국한되지 않고, 시험·인증·표준 문서가 중요한 다양한 산업 분야로의 확산 가능성을 가진다.

다섯째, 단발성 시스템 구축이 아닌 지속 가능한 행정 혁신 기반을 마련한다는 점에서 의미가 있다. 향후 AI 기술 발전에 따라 다양한 기능을 유연하게 추가·확장할 수 있는 구조를 제공한다.

7. 기자재 사용 내역

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고
PC workstation	일반 사무용	3	문서분석 및 연구수행	3	기확보	

8. 기타사항

본 연구는 AI 기반 기술기준 제·개정 업무 체계 개선을 위한 기초·선행 연구 성격의 과제이다. 단기간 내 자동화 시스템을 구현하는 것을 목표로 하지 않고, 향후 AI 기술을 안정적으로 적용하기 위한 데이터 정의와 문서 구조 정립에 중점을 두었다. 기술기준 제·개정 업무는 행정·제도·기술 요소가 복합적으로 얽혀 있어, AI를 성급하게 도입할 경우 오히려 업무 혼선을 초래할 수 있다. 이에 본 연구에서는 AI 적용 이전 단계로서 문서 구조와 데이터 품질 확보의 중요성을 강조하였다.

본 연구 결과는 국립전파연구원의 기술기준 제·개정 업무 전반에 공통적으로 활용 가능한 기초 자료로 활용될 수 있으며, 차년도 이후 AI 기반 기술기준 업무 지원 시스템 구축을 위한 후속 연구 및 실증 사업의 기획 자료로 활용 가능하다.

최종보고서 초록

국문 초록

본 연구는 AI 기반 기술기준 제·개정 업무 체계 개선을 목표로, AI 기술 도입 이전 단계에서 기술기준·규정 문서의 구조와 데이터 체계를 재설계하기 위한 선행 연구이다.

기존 문서의 비정형적 구조와 관리 방식이 AI 활용의 주요 제약 요인임을 분석하고, AI-friendly 문서 구조, 메타데이터 및 이력 관리 체계를 정립하였다.

또한 향후 AI 기반 문서 자동 분석·요약·질의응답 적용을 위한 개념적 활용 방안을 제시하였다.

본 연구는 향후 AI 기술을 안정적으로 적용하기 위한 데이터 기반 행정 혁신의 출발점으로 활용될 수 있다.

영문 초록

This study aims to improve the workflow for establishing and revising technical standards by preparing a data-centric foundation for future AI adoption.

Rather than implementing AI systems directly, the research focuses on redesigning document structures and metadata frameworks to ensure AI readiness.

Key outcomes include the definition of AI-friendly document structures, standardized metadata and revision history management, and conceptual

application scenarios for AI-based analysis, summarization, and question-answering.

The results of this study provide a foundational framework for sustainable administrative innovation and future AI-driven technical standard management systems.

색 인 어	한글	기술기준, 제·개정, AI, 문서 구조화, 메타데이터, 행정 혁신
	영문	Technical Standards, Revision Process, AI Readiness, Document Structuring, Metadata, Administrative Innovation

SUMMARY

본 연구는 AI 기반 기술기준 제·개정 업무 체계 개선을 목적으로, AI 기술을 즉시 구현하는 접근이 아닌 AI 적용을 위한 사전 준비 단계로서의 문서 구조 및 데이터 체계 정립에 중점을 둔 선행 연구이다.

기존 기술기준·규정 문서는 자유서술형 문장, 이미지 중심 구성, 수치·단위의 비일관적 표현, 문서 간 이력 단절 등으로 인해 AI 기반 자동 분석·요약·질의응답 적용에 구조적 한계를 가지고 있음을 확인하였다. 이에 따라 본 연구에서는 기술기준 제·개정 업무 전반에서 활용되는 문서를 대상으로 AI 비친화 요소를 체계적으로 분석하고, 이를 개선하기 위한 AI-friendly 문서 구조 설계 방향을 도출하였다. 구체적으로, 문서를 조항 중심의 논리 구조로 재정립하고, 의미 단위 분리, 표 중심 데이터 표현, 단위 및 용어의 표준화 등 AI가 데이터처럼 인식할 수 있는 문서 작성 원칙을 정립하였다. 또한 기술기준 본문, 시험계획서, 시험결과보고서, 회의 자료 등 다양한 문서 유형을 하나의 업무 흐름으로 연결할 수 있도록 문서ID 기반 메타데이터 체계를 설계하고, 문서 간 선·후행 관계 및 변경 이력을 체계적으로 관리할 수 있는 문서 이력 관리 표준안을 마련하였다.

아울러 본 연구에서는 실제 AI 시스템 구현 이전 단계로서, 향후 적용 가능한 AI 기반 문서 자동 분석·요약·질의응답 활용 방안

을 개념적으로 정립하였다. 기술기준 문서의 특성을 고려하여 조항 번호, 적용 주과수 대역, 허용 기준, 단위, 예외 조건 등을 의미단위로 분리하여 분석하는 구조를 제시하였으며, 요약 및 질의응답 시에도 문서의 제·개정 단계, 확정 여부, 검토 상태 등을 반영할 수 있는 적용 시나리오를 도출하였다. 이를 통해 확정되지 않은 기준이나 검토 중인 사항에 대해 AI가 단정적인 응답을 제공하는 위험을 최소화할 수 있는 구조적 방안을 제시하였다. 또한 문서 구조 및 데이터 준비 수준에 따라 AI 활용 범위를 점진적으로 확대하는 단계별 AI 적용 로드맵 및 문서 활용 확장 모델을 정립하였다. 본 모델은 문서 관리·검색 중심 단계에서 시작하여, 분석 지원, 목적 중심 요약, 질의응답 기반 활용으로 확장되는 현실적인 적용 전략을 제시함으로써, 기술기준 제·개정 업무의 행정적 책임성과 신뢰성을 고려한 AI 도입 방향을 제시한다.

본 연구 결과는 국립전파연구원의 기술기준 제·개정 업무 전반에 공통적으로 적용 가능한 기초 데이터 체계 및 문서 구조 개선 모델로 활용될 수 있으며, 향후 AI 기반 기술기준 업무 지원 시스템 구축을 위한 후속 연구 및 실증 사업의 핵심 기획 자료로 활용 가능하다. 나아가 본 연구에서 제시한 접근 방식은 전파·통신 분야에 국한되지 않고, 시험·인증·표준 문서가 중요한 다양한 행정·산업 분야로 확산 적용될 수 있는 기반을 제공한다.

목 차

표 목 차	14
그림목차	15
제 1 장 서론	16
제 1 절 연구의 목표	16
제 2 절 연구 사업의 필요성	17
제 2 장 기존 기술기준·규정 문서AI 비친화 요소 도출 ...	19
제 1 절 기존 기술기준·규정문서 구조 분석	19
제 2 절 AI 이해도 저해 요소에 대한 개선안	23
제 3 장 AI-friendly 문서 구조 설계	25
제 1 절 명확한 구조화	25
제 2 절 정형화된 데이터 표현	25
제 3 절 표 작성 규칙	26
제 4 절 그림 작성 규칙	27
제 5 절 의미 단위 일관성.....	28
제 6 절 AI 친화적 엑셀 설계	29

제 4 장 메타데이터 및 문서 이력 관리 체계 정립	30
제 1 절 메타데이터 체계 정립	30
제 2 절 문서 이력 관리 구조	32
제 5 장 AI 기반 문서 자동 분석·요약 적용 방안 연구 ...	34
제 1 절 기술기준 문서의 AI 적용 전제 조건 분석	34
제 2 절 문서 요약 적용 방안	35
제 6 장 AI 기반 문서 활용 단계별 적용 모델 정립	36
제 1 절 단계별 적용 로드맵	36
제 2 절 단계별 적용 모델의 구조 및 활용 방향	37

표 목 차

표 2-1 개선된 문서	23
표 2-2 개선된 문서	24
표 3-1 구조화 방식	25
표 3-2 데이터 표현	25
표 3-3 표 작성 규칙	26
표 3-4 그림 작성 규칙	27
표 3-5 의미 단위 일관성	28
표 3-6 AI 친화적 엑셀 설계	29
표 4-1 메타데이터 예시	31
표 4-2 문서 이력 관리표 예시	32
표 4-3 기술기준 조항 상태 관리 예시	33
표 6-1 향후 계획	38

그 립 목 차

그림 2-1 일반 문서 예시	19
그림 2-2 엑셀 문서 예시	21
그림 2-3 메모 기능 예시	22

제 1 장 서 론

제 1 절 연구의 목표

본 연구는 국립전파연구원의 기술기준 제·개정 업무에 AI 기술을 효과적으로 적용하기 위한 선행 기반 연구로서, AI 시스템의 즉각적 구현보다는 AI 적용을 위한 문서 구조 및 데이터 체계 정립에 중점을 둔다.

구체적인 연구 목적은 다음과 같다.

첫째, 기존 기술기준·규정 문서에 내재된 AI 비친화 요소를 체계적으로 분석하고, 이를 해소하기 위한 AI-friendly 문서 구조 설계 방향을 도출한다.

둘째, 기술기준 본문, 시험계획서, 시험결과보고서, 회의자료 등 다양한 문서 유형을 하나의 업무 흐름으로 연결하는 문서ID 기반 메타데이터 체계를 설계하고, 문서 간 선·후행 관계 및 변경 이력을 관리할 수 있는 문서 이력 관리 표준안을 마련한다.

셋째, 향후 구현 가능한 AI 기반 문서 자동 분석·요약·질의응답 활용 방안을 개념적으로 정립하고, 문서 준비 수준에 따른 단계별 AI 적용 로드맵을 제시한다.

제 2 절 연구 사업의 필요성

가. 기존 문서 체계의 구조적 한계

현행 기술기준·규정 문서는 AI 기반 자동화 적용에 있어 근본적인 구조적 한계를 가지고 있다. 자유서술형 문장 중심의 기술 방식은 기계가 의미 단위를 명확히 구분하기 어렵게 만들며, 이미지 중심의 구성은 텍스트 기반 처리를 제약한다. 또한 수치와 단위의 비일관적 표현, 문서 간 이력 단절 등은 AI가 문서를 데이터로서 인식하고 처리하는 데 심각한 장애 요인으로 작용한다.

나. 행정적 책임성과 신뢰성 확보의 필요성

이러한 문제는 단순히 AI 도구를 도입한다고 해결되지 않는다. AI 시스템의 성능은 입력 데이터의 품질과 구조에 직접적으로 의존하기 때문에, AI 적용 이전에 문서 자체의 구조적 정비가 선행되어야 한다. 기술기준 제·개정 업무는 법적 구속력을 갖는 행정 행위로서, AI 활용 시에도 행정적 책임성과 신뢰성이 반드시 담보되어야 한다. 특히 확정되지 않은 기준이나 검토 중인 사항에 대해 AI가 단정적인 응답을 제공할 경우, 업무 혼란과 법적 리스크를 초래할 수 있다. 따라서 문서의 제·개정 단계, 확정 여부, 검토 상태 등 메타데이터를 체계적으로 관리하여 AI 응답의 신뢰도를 제어할 수 있는 구조적 방안이 필요하다.

다. 점진적·현실적 AI 도입 전략의 필요성

AI 기술의 급속한 발전에도 불구하고, 행정 업무에 AI를 무분별하게 도입하는 것은 오히려 업무 효율성을 저해할 수 있다. 문서 구조와 데

이터 준비 수준에 맞추어 문서 관리·검색에서 시작하여 분석 지원, 요약, 질의응답으로 점진적으로 확대하는 현실적인 적용 전략이 요구된다.

라. 타 행정·산업 분야로의 확산 가능성

본 연구에서 제시하는 AI-friendly 문서 구조 설계 원칙과 메타데이터 체계는 전파·통신 분야에 국한되지 않는다. 시험·인증·표준 문서가 중요한 역할을 하는 다양한 행정 및 산업 분야에서 공통적으로 직면하는 문제를 해결하는 범용적 기반 모델로 활용될 수 있어, 연구 성과의 확산 적용 가치가 높다.

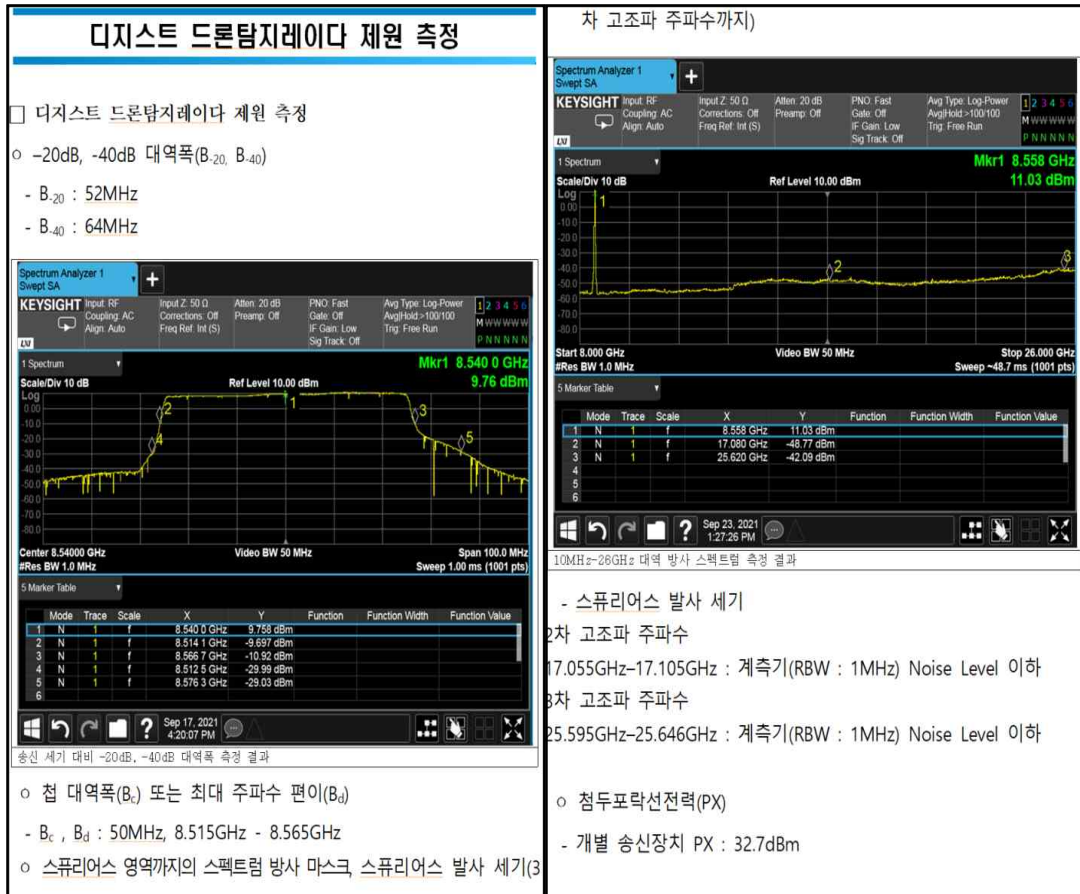
제 2 장 기존 기술기준·규정 문서의 AI 비친화 요소 도출

제 1 절 기존 기술기준·규정 문서 구조 분석

현행 기술기준 문서는 AI 기반 분석 및 활용에 있어 다양한 구조적 한계를 가지고 있다.

가. 일반 문서

[그림 2-1] 일반 문서 예시



첫째, 데이터 비정형 문제가 있다. 텍스트가 문장, 불릿, 이미지 캡션 등 다양한 형태로 혼재되어 있어. LLM이 “값-단위-기준”의 관계를 명확히 인식하지 못한다.

둘째, 표 부재로 인한 맥락 손실이 발생한다. B-2 .o, B-4 .o, PRF 등 핵심 측정값이 본문 내 서술형으로만 존재하여 AI는 수치 자체는 파악할 수 있으나 해당 값의 의미나 속성명을 연결짓지 못한다.

셋째, 단위 표기가 통일되어 있지 않다. 동일한 물리량에 대해 30 μ sec, 700nsec, 200 μ sec처럼 μ s와 ns가 혼재되어 사용되어 벡터화 시 수치 비교가 불가능하다.

넷째, 이미지 중심 구조의 한계가 있다. 스펙트럼 분석기 화면 캡처 등 핵심 정보가 이미지로만 제공되어 OCR 처리 후에도 마커 정보, 대역폭 설정값 등 중요한 맥락 정보가 손실된다.

다섯째, 캡션이 불완전하다. “측정 결과”, “스펙트럼 분석 결과”처럼 포괄적인 캡션만 존재하여 AI가 해당 데이터가 어떤 파라미터에 대한 것인지 특정할 수 없다.

여섯째, 메타데이터가 부재하다. 측정일시, 측정자, 장비정보 등 데이터의 출처와 신뢰도를 판단할 수 있는 메타데이터가 누락되어 출처 및 신뢰도 분석이 불가능하다.

일곱째, 항목 분리가 미흡하다. 제원 정보(대역폭, 출력, 펄스폭, PRF 등)가 동일 문서 내에서 분리되지 않고 혼재되어 있어 AI가 개별 feature를 독립적으로 추출하기 어렵다.

[그림 2-2] 엑셀 문서 예시

- ① 컬럼명이 불명확한 경우 LLM이 각 컬럼에 담긴 데이터의 성격을 파악하기 어렵다.
- ② 배경색과 글씨색을 통한 정보 전달 방식은 한계가 있다. LLM은 텍스트 값만 읽을 수 있고 배경색이나 글씨색 같은 서식 정보는 인식하지 못하므로, 이러한 시각적 맥락이 모두 손실된다.
- ③ 노트나 메모 기능을 통해 부가 설명을 기록하는 경우 숨겨진 정보가 일반적인 데이터 추출 과정에서 누락되거나, 잘못된 위치에 삽입되어 문맥을 훼손할 수 있다.
- ④ 숫자, 기호, 문자가 혼합된 셀은 복합적인 정보를 담고 있기에 이를 주변 문맥을 통해 추론하는 과정에서 오류가 발생할 수 있다.

⑤ 비교 형식의 비정형 텍스트는 일관된 결과를 보장하기 어렵고, 정형화된 필드로 분리되어 있을 때보다 처리 비용이 증가시킨다.

다. 메모 삽입 기능

문장 옆의 메모는 원래 위치와 맥락이 손실되어 잘못된 정보와 연결되거나, 구조적 구분 없이 추출되면 본문과 주석의 경계가 모호해진다.

[그림 2-3] 메모 기능 예시

무선탐지업무용 무선설비 기술기준 개정(안)	
<간이무선국 등 무선설비 기술기준>	
제○○조(무선탐지업무용 무선설비) 8.5~8.6GHz, 15.7~17.2GHz 주파수대역에서 운용하는 드론탐지레이더의 기술기준은 다음 각 호와 같다.	
1. 공통조건	
가. 레이더 반사 단면적 0.01㎡ 이상의 비행체를 3km 거리 내에서 60% 이상의 확률로 탐지 가능할 것	
나. 스푸리어스영역의 불요발사: 지정주파수의 점도포락선전력에 대해 43+10log(PX)[dB] 또는 60dB 중 덜 엄격한 값 이하일 것	
다. 하나의 송신장치에서 여러 주파수의 전파를 동시 발사하여 탐지하는 레이더의 경우 개별 주파수 모두에 대해 조건을 만족할 것	
2. 8.5~8.6GHz 주파수 대역에서 펄스변조된 전파를 발사하는 무선설비	
가. 안테나공급전력의 첨두값은 200W 이하일 것	
나. 송신기의 안테나 절대이득은 23dBi 이하일 것	
다. 발사전파의 최대 주파수 편이는 지정주파수에 대해 (40MHz) 이하일 것	
라. 점유주파수대역폭은 지정주파수에서의 전파 발사 세기보다 -20dB 감쇄된 지점 사이의 폭으로 하며, 발사전파의 최대 주파수 편이의 (240%) 이내일 것	
마. -40dB 대역폭은 발사전파의 최대 주파수 편이의 (500%) 이내일 것	
바. -40dB 대역폭 바깥에서 1MHz 분해대역폭으로 측정한 불요발사의 세기는 지정주파수에서의 전파발사 세기에 대해 40+20log(2ΔF/B-40)[dB] 이하일 것 (ΔF는 지정주파수에 대한 주파수 이격, B-40은 -40dB 대역폭)	
3. 8.5~8.6GHz 주파수 대역에서 주파수 변조 연속파를 발사하는 무선설비	
가. 안테나공급전력은 평균 40W 이하일 것	
나. 송신기의 안테나 절대이득은 26dBi 이하일 것	
다. 발사전파의 최대 변조 주파수는 중심주파수에 대해 (40MHz) 이하일 것	
라. 점유주파수대역폭은 중심주파수에서의 전파 발사 세기보다 -20dB 감쇄된 지점 사이의 폭으로 하며, 발사전파의 최대 주파수 편이의 (220%) 이내일 것	
마. -40dB 대역폭은 발사전파의 최대 주파수 편이의 (240%) 이내일 것	
바. -40dB 대역폭 바깥에서 1MHz 분해대역폭으로 측정한 불요발사의 세기는 중심주파수의 점도포락선전력에 대해 40+20log(2ΔF/B-40)[dB] 이하일 것 (ΔF는 중심주파수에 대한 주파수 이격, B-40은 -40dB 대역폭)	
4. 15.7~17.2GHz 주파수 대역에서 주파수 변조 연속파를 발사하는 무선설비	
가. 안테나공급전력은 평균 40W 이하일 것	
나. 송신기의 안테나 절대이득은 29dBi 이하일 것	

업무량 3021/10/12 10:22 완료

추가 여부는 신중히 검토 필요(규제 가능성)

업무량 3021/10/16 15:56 완료

논의 필요(더 넓게 잡아야 할 수도 있음)

업무량 3021/10/16 15:46 완료

검증 필요

업무량 3021/10/13 09:18 완료

장유주파수대역폭이 권고 주파수의 대역폭(100MHz)을 안 넘는 선에서 임계값이 필요한 최소 거리해상도를 감안하여 조정 필요

(Ku대역도 같은 취지로 조정)

업무량 3021/10/16 13:14 완료

논의 필요

업무량 3021/10/16 13:14 완료

논의 필요

업무량 3021/10/16 13:14 완료

검증 필요

제 2 절 AI 이해도 저해 요소에 대한 개선안

[표 2-1] 개선된 문서

측정항목	측정값	단위
B ₋₂₀ 대역폭	52	MHz
B ₋₄₀ 대역폭	64	MHz
펄스 상승시간	700	ns
펄스 하강시간	620	ns
PRF(펄스반복주기)	200	μs

그림 3 디지털 드론탐지레이다 제원 측정 결과 요약 (출처: DGIST, 2021)



그림 4 송신 신호 스펙트럼 (-20dB, -40dB 대역폭 측정 결과)



그림 5 스푸리어스 발사 측정 결과
2차 고조파(17.055~17.105GHz) 및 3차 고조파(25.595~25.646GHz) 구간 모두 Noise Level 이하임을 확인



그림 6 펄스 신호 측정 결과
오실로스코프 측정 결과, 펄스폭30μs, 상승시간 700ns, 하강시간 620ns, PRF 200μs로 확인

[표 2-2] 개선된 문서

조문 ID	본문내용	메모ID	의견내용	작성자	작성일	의견유형	반영여부
A01-1	“8.5~8.6GHz 대역에서 운용…”	CMT-001	“추가 여부는 신청시 검토 필요 (주파수 가 능성)”	홍길동	2021-11-10	검토요청	미반영
A01-2	“출력은 200W 이하일 것”	CMT-002	“노이즈 마 진 부족, 하 향 필요성 있음”	김형중	2021-11-13	기술의견	검토중
A02-1	“점유대역폭은 40MHz 이하일 것”	CMT-003	“Ku대역도 같은 제약 필요”	이진우	2021-11-13	정책의견	반영예정

제 3 장 AI-friendly 문서 구조 설계

제 1 절 명확한 구조화 (Structural Clarity)

[표 3-1] 구조화 방식

권장방식	예시	
	bad	good
• 제목, 목적, 배경, 본문, 결론, 참고 등의 계층형 구조 유지 • 제목 번호 체계(1., 1.1, 1.1.1)로 논리적 흐름 표현 • 단락마다 하나의 주제만 다루기	이번 보고서는 회사의 데이터 품질 개선 활동에 관한 내용입니다. 데이터 정제, 데이터 표준화, 데이터 거버넌스 구축 등의 내용을 다룹니다.	1. 목적 - 데이터 품질 개선 추진의 배경과 필요성을 설명한다. 2. 주요 활동 2.1 데이터 정제 절차 2.2 데이터 표준화 지침 2.3 데이터 거버넌스 체계 구축 3. 기대효과 - 품질 점수 향상, 시스템 통합성 개선 등
이유 • AI는 문서를 문단 단위로 ‘의미 블록(chunk)’으로 나눠 인식 • 구조가 불분명하면 문맥 경계가 사라져 요약·검색 정확도가 낮아짐		

제 2 절 정형화된 데이터 표현 (Structured Information)

[표 3-2] 데이터 표현

권장방식	예시				
	bad	good			
• 표(table)와 목록(list) 적극 활용 • 단위·형식 통일	실험 결과, 8.5GHz 대역에서는 출력이 200W 이하로 나타났	항목	주파수 대역	측정 결과	허용 기준
		송신 출력	8.5GHz	198W	≤200W

(날짜: YYYY-MM-DD, 숫자: 3.5 GHz, 백분율: %)	다. 또 15.7GHz 대역 에서는 불요발사 제한 값이 60dB 이하였다.	<table><tr><td>불요 발사</td><td>15.7GHz</td><td>58dB</td><td>≤60dB</td></tr></table>	불요 발사	15.7GHz	58dB	≤60dB
불요 발사			15.7GHz	58dB	≤60dB	
• 제목행(row header) 명칭 일관 유지						
이유						
• AI는 표에서 속성-값 (key-value) 구조를 바로 인식						
• 자유서술형 문장은 패 턴이 불규칙해서 속성 추 출이 어려움						

제 3 절 표 작성 규칙

[표 3-3] 표 작성 규칙

권장방식	나쁜 예시					
● 열(Column) 이름은 명확하고 일관된 용어 사용 ● 표 머리글(Row header) 반드시 포함 ● 한 셀에는 하나의 정보만 ● 병합 셀(merge cell) 최소화 ● 표 제목(title)과 출처(source)를 캡션으로 명시	구분		기술 내용 / 기준		비고	
	출력, 대역폭		200W 이하, 8.5GHz 대역		KS X 3123 기준	
	출력, 대역폭		100W 이하, 1.5GHz 대역			
	좋은 예시					
	항목		측정값	허용기준	단위	근거
송신 출력		198	≤200	W	KS X 3123	적합
점유대역폭		8.5~8.6	±0.1	GHz	ITU-R	적합
이유						

• AI는 표를 JSON이나 CSV 구조로 변환해 분석 • 병합 셀이나 중첩된 문장은 key-value 구조를 깨뜨려 자동 파싱이 실패합니다.						
					SM.1541	

제 4 절 그림 작성 규칙

[표 3-4] 그림 작성 규칙

권장방식	좋은 예시
• 그림에는 반드시 제목, 번호, 설명문 포함 • 형식: 그림 1. 제목 - 주요 내용 요약 (출처: ○○) • 설명문에는 “이 그림이 무엇을 보여주는가”를 1~2문장으로 기술 • 문서 본문에서 “그림 1 참조” 등 교차 언급 • 이미지 내 글자 ≤ 10단어 이내 • 도표, 그래프는 축(label)과 단위를 반드시 표기	그림 1. 드론탐지레이다 시스템 구성도 (출처: 국립전파연구원, 2024) 이 그림은 송신·수신 안테나, 신호처리부, 제어센터 간의 데이터 흐름을 나타낸다.
이유 • AI는 그림 자체보다 텍스트 캡션과 주변 문장으로 의미를 인식. 시각적 요소가 많을수록 캡션의 설명력이 중요	

제 5 절 의미 단위의 일관성 (Semantic Consistency)

[표 3-5] 의미 단위 일관성

권장방식	예시	
	bad	good
• 핵심 용어 정의 후 일관 사용 • 약어는 처음에 풀어쓰고 괄호로 명시 (인공지능(AI) 등) • 표준 용어집을 만들어 사용	본 사업(Project)은 회사의 AI 기술 고도화를 위한 과제(Task)입니다.	본 프로젝트(Project)는 회사의 AI 기술 고도화를 위한 프로젝트입니다. (이하 ‘프로젝트’라 한다.)
이유		시스템의 정확도 (Accuracy) 는 다음과 같다.
• AI는 문맥 유사성을 단어 빈도와 일관성으로 학습 • 같은 개념이 여러 표현(“사업” vs “프로젝트”)으로 섞이면 벡터공간에서 서로 다른 의미로 분리되어 추론이 어려움	시스템의 성능은 95%로 나타났다. 97% 정확도를 보였다. 처리 효율이 96%로 향상되었다.	테스트1: 95% 테스트2: 97% 테스트3: 96% → 동일 문장 구조로 표현해 데이터 패턴 인식 가능
	전력소모는 30와트이다. 소비전력은 0.03킬로와트로 측정되었다. Power consumption: 30W.	소비전력(Power Consumption): 30 W (0.03 kW) 이하 모든 수치는 W 단위로 표기한다.

제 6 절 AI 친화적 엑셀 설계

[표 3-6] AI 친화적 엑셀 설계

원칙	예시													
	bad	good												
1시트 1의미	같은 시트에 ‘제원표’, ‘검토표’, ‘회의결과’ 등이 한꺼번에 있음	01_SpecData 시트: 장비제원만 02_Review 시트: 검토의견만 03_Metadata 시트: 파일정보만												
명확한 컬럼명	“기관명 / 이름”처럼 슬래시 포함 “적합한가?”, “측정된 수치” 같은 문장형	띄어쓰기 대신 _: “출력_단위”, “탐지거리_m”												
병합셀 금지	<table><tr><td></td><td></td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table>													
수치와 단위를 분리	<table><tr><th>출력</th><th>대역폭</th></tr><tr><td>30dBm</td><td>8.5GHz</td></tr></table>	출력	대역폭	30dBm	8.5GHz	<table><tr><th>출력값</th><th>출력단위</th><th>대역폭값</th><th>대역폭단위</th></tr><tr><td>30</td><td>dBm</td><td>8.5</td><td>GHz</td></tr></table>	출력값	출력단위	대역폭값	대역폭단위	30	dBm	8.5	GHz
출력	대역폭													
30dBm	8.5GHz													
출력값	출력단위	대역폭값	대역폭단위											
30	dBm	8.5	GHz											
코멘트·검토내용은 별도 컬럼으로 구조화	“출력은 적합하나 대역폭이 넓음. 스푸리어스 재검토 필요.”	<table><tr><th>항목</th><th>검토내용</th><th>보완요청</th><th>조치계획</th></tr><tr><td>출력대역폭</td><td>적합 과다</td><td>없음 측정 재확인</td><td>유지 11월 재측정</td></tr></table>	항목	검토내용	보완요청	조치계획	출력대역폭	적합 과다	없음 측정 재확인	유지 11월 재측정				
항목	검토내용	보완요청	조치계획											
출력대역폭	적합 과다	없음 측정 재확인	유지 11월 재측정											

제 4 장 메타데이터 및 문서 이력 관리 체계 정립

제 1 절 메타데이터 체계 정립

본 연구에서는 기술기준 제·개정 업무에 활용되는 다양한 문서를 체계적으로 관리하고, 향후 AI 기반 활용이 가능하도록 표준화된 메타데이터 및 문서 이력 관리 체계를 정립하였다. 기술기준 제·개정 과정에서 생성되는 문서는 기술기준 본문, 시험계획서, 시험 결과보고서, 회의자료, 간담회 결과 등 유형이 다양하며, 각 문서가 개별 파일 단위로 관리될 경우 문서 간 연계성 확보와 변경 이력 추적에 한계가 존재한다.

이에 본 연구에서는 문서의 관리·활용 관점에서 공통적으로 적용 가능한 메타데이터 항목을 정의하였다. 메타데이터 체계는 문서 식별을 위한 문서ID를 중심으로, 문서명, 문서유형, 제·개정 대상, 적용 기술, 제·개정 단계, 문서 상태, 작성 기관 및 담당자, 작성일 등 문서의 업무적 맥락을 명확히 나타낼 수 있도록 구성하였다. 이를 통해 개별 문서가 단순한 파일이 아닌, 기술기준 제·개정 업무 흐름 내에서 어떤 역할과 위치를 가지는지 명확히 파악할 수 있도록 하였다.

[표 4-1] 메타데이터 예시

항목	내용
문서ID	RRA-STD-REV-DRONE-RADAR-TESTPLAN-20220919-v0.9
문서명	무선탐지업무용 레이더 기술적 조건 확인 시험 계획(안)
문서유형	기술기준 제·개정 검토용 확인시험 계획
제·개정 대상	무선탐지업무용 레이더 무선설비 기술기준
적용 기술	드론탐지 레이더
제·개정 단계	기술기준 검토
문서 상태	검토용(안)
작성기관	국립전파연구원
작성부서 / 담당자	기술기준과 / 전파기준담당
작성일	2022-09-19
이전 문서ID	(해당 없음)
후속 문서ID	RRA-STD-REV-DRONE-RADAR-TESTRESULT-20220927-v1.0
비고	기술기준 개정을 위한 사전 확인시험 계획