FBMF Standard

미래방송미디어포럼표준(국문표준)

FBMF-STD-020 제정일 2023.12.01.

방송 콘텐츠의 포렌식 워터마크 분산 식별자 및 문서 구조

Forensic Watermark DID and its Document Structure for Broadcasting Content

FBMF

미래방송미디어표준포럼

Future Broadcast and Media Standards Forum

표준초안 검토 위원회 UHD융합기술 분과위원회

표준안 심의 위원회　운영위원회

	성명	소 속	직위	위원회 및 직위
표준(과제) 제안	오성흔	㈜디지캡	소장	UHD융합기술분과 위원
표준 초안 에디터	조숙희	ETRI	책임	UHD융합기술분과 의장
	홍순기	SBS	책임	UHD융합기술분과 간사
사무국 담당	함상진	KBS	수석	운영위원회 간사

‘표준(과제) 제안’은 다수의 이름으로 작성할 수 있으며 표준화 과제 제안 당시 제안자와 일치해야 한다. 단, 표준화 위원회가 단독으로 제안하는 경우 ‘표준화위원회 명칭’으로 작성한다.
‘표준 초안 에디터’는 표준 초안 작성을 위하여 프로젝트그룹에서 정한 에디터를 말한다. 에디터가 다수인 경우 주 에디터를 먼저 표기한다.
비고 표준화위원회는 위원 중에서 ‘에디터’를 선정하며 에디터는 복수로 선정 가능. 에디터가 복수인 경우 주 에디터를 정하도록 함(운영요령 제19조의2)

본 문서에 대한 저작권은 미래방송미디어표준포럼에 있으며, 미래방송미디어표준포럼과 사전 협의 없이 이 문서의 전체 또는 일부를 상업적 목적으로 복제 또는 배포해서는 안 됩니다.

본 표준 발간 이전에 접수된 지식재산권 확약서 정보는 본 표준의 ‘부록(지식재산권 확약서 정보)’에 명시하고 있으며, 이후 접수된 지식재산권 확약서는 미래방송미디어표준포럼 웹사이트에서 확인할 수 있습니다.
본 표준과 관련하여 접수된 확약서 외의 지식재산권이 존재할 수 있습니다.

발행인 : 미래방송미디어표준포럼 의장
발행처 : 미래방송미디어표준포럼
06130, 서울특별시 강남구 테헤란로 7길 22 신관 1108호
Tel : 02-568-3556, Fax : 02-568-3557
발행일 : 2023.12

서 문

1 표준의 목적

이 표준의 목적은 포렌식 워터마킹이 적용된 방송 콘텐츠의 불법 유통 모니터링을 위해 사용할 수 있는 분산 식별자 기반 포렌식 워터마크 식별자와 문서 구조를 정의함에 있다. 이 표준은 기존 포렌식 워터마킹 기술을 대체하는 것이 아니며 기존 포렌식 워터마크 식별자(또는 페이로드)와 연계하여 피해 방송 콘텐츠 서비스 사업자 또는 저작권자, 또는 불법 콘텐츠 유통 모니터링 기관에 의한 불법 유통 인지 및 대응을 위해 사용할 수 있다.

2 주요 내용 요약

이 표준은 포렌식 워터마킹이 적용된 방송 콘텐츠의 불법 유통 모니터링을 위해 사용할 수 있는 분산 식별자 기반 포렌식 워터마크 식별자 구조와 문서 구조를 정의한다. 분산 식별자 기반 포렌식 워터마크 식별자는 포렌식 워터마크 식별자(또는 페이로드)를 공통 구조로 표현하고 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서를 참조하기 위해 사용된다. 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서는 방송 콘텐츠에 대한 정보, 서비스 제공자에 대한 정보, 포렌식 워터마킹 기술에 대한 정보, 통지 메시지 수신자 정보 등을 포함할 수 있다. 이 문서 내용을 이용하여 방송 콘텐츠 불법 유통 인지에 따라 통지 메시지를 생성하고 이 메시지를 불법 유통 대응 담당 사업자/시스템/기관 등으로 전달할 수 있다.

3 인용 표준과의 비교

3.1 인용 표준과의 관련성

이 표준은 방송 콘텐츠의 복사/이동 등 배포 제한사항을 표현하기 위해 TTA TTAK.KO-07.0127/R5-Part5, 지상파 UHDTV 방송 송수신 정합 - 제5부: 콘텐츠 보호 9장 UHDTV 콘텐츠 관리 정보를 참조한다.

3.2 인용 표준과 본 표준의 비교표

해당 사항 없음

Preface

1 Purpose

The purpose of this standard is to define decentralized identifier-based forensic watermark identifier and document structure that can be used to monitor illegal distribution of broadcasting contents to which forensic watermarking is applied. This standard does not replace the existing forensic watermarking techniques. In conjunction with the existing forensic watermark identifier (or payload), it can be used to recognize and take appropriate actions to illegal distribution by a broadcasting contents service provider or copyright holder, or an illegal contents distribution monitoring organization.

2 Summary

The standard defines a decentralized identifier-based forensic watermark identifier structure and document structure that can be used to monitor illegal distribution of broadcasting contents to which forensic watermarking is applied. The decentralized identifier-based forensic watermark identifier expresses the forensic watermark identifier(or payload) in a common structure and is used to refer to the forensic watermark decentralized identifier document. The forensic watermark decentralized identifier document may include information on broadcasting content, information on a service provider, information on a forensic watermarking technology, information on a recipient of a notification message, etc. Using the content of this document, a notification message according to the recognition of illegal distribution of broadcasting contents can be generated and delivered to the operator/system/organization in charge of handling illegal distribution.

3 Relationship to Reference Standards

The standard refers to chapter 9 UHDTV Content Management Information of TTA TTAK.KO-07.0127/R5-Part5, Transmission and Reception for Terrestrial UHDTV Broadcasting Service - Part 5: Content Protection to express restrictions on distribution such as copy/movement of broadcasting contents.

목 차

1 적용 범위 ····· 1

2 인용 표준 ····· 1

3 용어 정의 ····· 1

4 약어 ····· 2

5 포렌식 워터마크 분산 식별자 기술 개요 ····· 3

6 포렌식 워터마크 분산 식별자 및 문서 정의 ····· 6
6.1 포렌식 워터마크 분산 식별자 구조 ····· 6
6.2 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서 구조 ····· 8

부록 Ⅰ 불법 방송 콘텐츠 유통 상황 통지 시나리오 ····· 15
부록 Ⅱ-1 지식재산권 확약서 정보 ····· 16
Ⅱ-2 시험인증 관련 사항 ····· 17
Ⅱ-3 본 표준의 연계(family) 표준 ····· 18
Ⅱ-4 참고 문헌 ····· 19
Ⅱ-5 영문표준 해설서 ····· 20
Ⅱ-6 표준의 이력 ····· 21

방송 콘텐츠의 포렌식 워터마크 분산 식별자 및 문서 구조 (Forensic Watermark DID and its Document Structure for Broadcasting Content)

1 적용 범위

이 표준은 기존 포렌식 워터마킹 기술에서 사용하는 포렌식 워터마크 식별자(또는 페이로드)를 공통 구조로 표현하기 위한 분산 식별자 기반 포렌식 워터마크 식별자 구조 정의와 콘텐츠 불법 유통 인지에 따른 통지 메시지 구성을 위해 필요한 다양한 정보(방송 콘텐츠 정보, 서비스 정보, 포렌식 워터마크 기술 정보 등)을 포함하는 분산 식별자 기반 포렌식 워터마크 식별자 문서 구조 정의를 포함한다. 이 표준은 기존 포렌식 워터마킹 기술을 대체하는 것이 아니며 기존 포렌식 워터마크 식별자(또는 페이로드)와 연계하여 피해 방송 콘텐츠 서비스 사업자 또는 저작권자, 또는 공공 불법 콘텐츠 유통 모니터링 기관에 의한 불법 유통 인지 및 대응을 위해 사용할 수 있다.

2 인용 표준

TTA TTAK.KO-07.0127/R5-Part5, 지상파 UHDTV 방송 송수신 정합 - 제5부: 콘텐츠 보호, 개정일: 2020년 12월 10일

3 용어 정의

3.1 분산 식별자(DID, Decentralized Identifiers)

분산원장기술 또는 그 밖의 다른 분산 네트워크 기술을 활용하여 분산된 저장소에 등록함으로써 중앙집중화된(centralized) 서버와 같은 등록기관이 필요하지 않은 전역 고유 식별자
[출처] TTA정보통신용어사전

3.2 분산 식별자 문서(DID Document)

신원 주체와 관련한 정보와 이 정보를 검증할 수 있는 방법(공개키 집합, 인증 프로토콜 집합, 해당 실체와 통신 또는 상호작용 할 수 있는 서비스 종점(endpoint)의 집합 등)을 포함하는 데이터 규격
[출처] TTAK.KO-12.0359-Part1 분산ID를 활용한 신원관리 프레임워크 제1부: 프레임워크 구성 및 모델

3.3 포렌식 워터마킹(Forensic Watermarking)

방송 콘텐츠에 대한 소유권자 정보뿐만 아니라 수신자의 정보를 방송 콘텐츠에 삽입하

는 기술

[출처] TTAK.KO-07.0127/R3 [개정]지상파 UHDTV 방송 송수신 정합

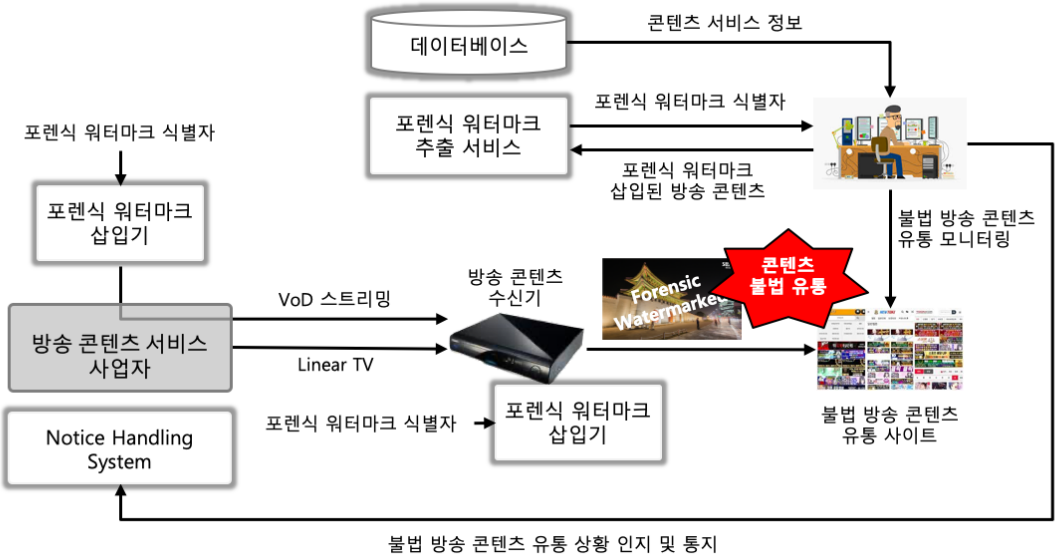
4 약어

ABNF	Augmented Backus-Naur Form
DID	Decentralized Identifiers
HDCP	High-bandwidth Digital Copy Protection
UHDTV	Ultra High Definition Television
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
VOD	Video On Demand
WM	Watermark
XML	eXtensible Markup Language

5 포렌식 워터마크 분산 식별자 기술 개요

실시간 방송(Linear TV) 또는 주문형 비디오(VOD) 서비스를 통해 수신기로 전송된 방송 콘텐츠가 수신기 외부 출력에 연결된 방송 캡쳐 장치를 통해 허가되지 않은 콘텐츠 복제로 이루어지는 경우 이 지점이 방송 콘텐츠의 불법 유통의 시작점이 될 수 있다. 불법 복제 방지를 위해 수신기 외부 출력에 대한 보호 기술(예: HDCP 등)이 적용되고 있지만 불법 유통 대응을 위한 사후적 수단으로 수신기 외부 출력 시 포렌식 워터마킹 기술을 도입할 수 있다. 포렌식 워터마킹 기술은 외부로 출력되는 방송 콘텐츠 자체에 저작물 소유자(또는 저작권리자) 정보 뿐만 아니라 수신기 정보 또는 서비스 세션 정보를 포함시킬 수 있다. 이 기술은 방송 콘텐츠가 무단 복제되어 불법 유통되는 경우 방송 콘텐츠 서비스 사업자 또는 불법 콘텐츠 모니터링 기관이 복제된 복사본의 원 수신기를 식별할 수 있는 사후 검출을 가능하게 함으로써 불법 유통의 원천 소스를 추적할 수 있도록 한다. TTA 지상파 UHDTV 방송 송수신 정합 – 제 5부 콘텐츠 보호 표준에서는 포렌식 워터마크에 포함되어야 하는 정보를 정의하고 있다.

일반적인 포렌식 워터마킹 기술이 동작하는 예시는 (그림 5-1)과 같다. 포렌식 워터마킹 기술 별로 동작 순서, 방법, 구성 등은 다를 수 있다.



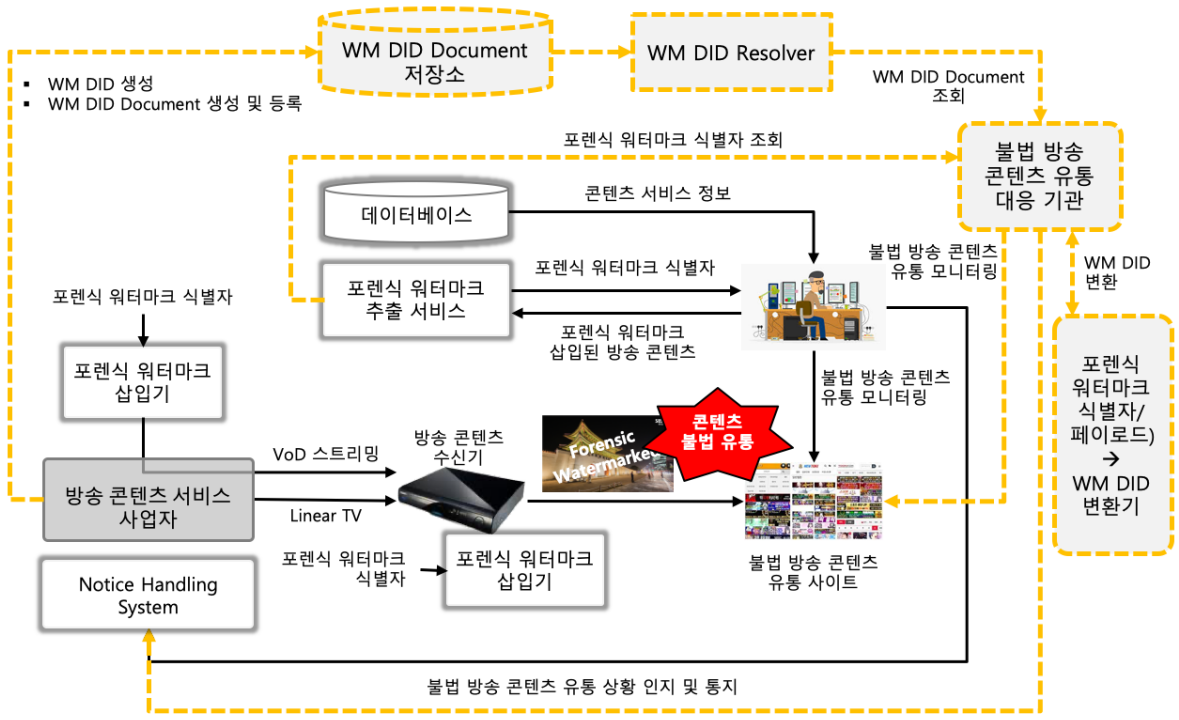
(그림 5-1) 포렌식 워터마킹 기술 동작 예시

방송 콘텐츠 서비스 사업자는 불법 유통 대응을 위한 사후적 수단으로 포렌식 워터마킹 기술을 도입하고 있다. 일반적으로 실시간 방송의 경우 수신기에서 포렌식 워터마크 삽입이 이루어지고 주문형 비디오 서비스 경우 서버 측에서 포렌식 워터마크 삽입이 이루어진다. 각 포렌식 워터마킹 기술은 방송 콘텐츠에 삽입될 포렌식 워터마크 식별자 또는 포렌식 워터마크 페이로드 구조를 자체적으로 정의하고 있으며 이를 관리(발급, 추출 등)할 수 있는 기술 또는 시스템을 제공한다. 포렌식 워터마크가 삽입된 불법 콘텐츠의 복제 및 유통이 불법 방송 콘텐츠 유통 모니터링에 의해 발견되면 포렌식 워터마크 추

출 서비스를 통해 포렌식 워터마크가 삽입된 방송 콘텐츠에서 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드를 추출한다. 모니터링은 추출된 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드를 이용한 데이터베이스 조회를 통해 불법 유통 상황 정보(예: 수신기 정보, 불법 유통되는 콘텐츠 정보, 인식 일시, 유통 사이트 정보, 보고자 등)를 구성하여 방송 콘텐츠 서비스 사업자가 지정한 통지 처리 시스템(Notice Handling System)으로 통지할 수 있다.

상기한 기존 불법 방송 콘텐츠 유통 인지 및 통지 절차 외에 상호 보완적으로 불법 콘텐츠 유통 모니터링이 공개 협력하여 이루어질 수 있다면 불법 콘텐츠 유통을 보다 빠르게 인지하고 적시에 대응함으로써 추가적인 피해를 최소화 하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 이를 위해 이 표준에서는 특정 포렌식 워터마킹 기술에 독립적인 공통의 포렌식 워터마크 식별자 포맷과 방송 콘텐츠 서비스에 대한 정보 구조를 정의한다. 이 표준 기술은 기존 포렌식 워터마킹 기술을 대체하는 것이 아니며 불법 방송 콘텐츠 유통에 대한 빠르고 적극적인 대처를 위한 보완적인 기술로 사용될 수 있다. 포렌식 워터마크 식별자와 이의 문서 구조는 W3C DID 표준의 분산 식별자 및 분산 식별자 문서 구조[1]에 따라 정의한다. 이를 각각 WM DID(Watermark Decentralized Identifier)와 WM DID Document라고 부른다.

포렌식 워터마크 분산 식별자를 이용한 포렌식 워터마킹 기술 동작 예시는 (그림 5-2)와 같다.



(그림 5-2) 포렌식 워터마크 분산 식별자를 이용한 포렌식 워터마킹 기술 동작 예시

방송 콘텐츠 서비스 사업자는 기존 포렌식 워터마킹 기술을 그대로 이용하며 추가적으로 포렌식 워터마크 분산 식별자(WM DID) 값을 생성하고 콘텐츠 서비스 또는 수신기에 대한 정보를 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서(WM DID Document) 형태로 생성하여

WM DID Document 저장소에 등록한다. 포렌식 워터마킹이 적용된 불법 콘텐츠의 복제 및 유통이 불법 방송 콘텐츠 유통 대응 기관에 의해 발견되면 기존 포렌식 워터마크 추출 서비스를 통해 포렌식 워터마크가 삽입된 방송 콘텐츠에서 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드를 추출하고 이를 WM DID 변환기를 통해 WM DID를 얻는다. 포렌식 워터마킹 기술 제공자는 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드에서 WM DID로 변환하는 기술을 제공한다. 불법 방송 콘텐츠 유통 대응 기관은 WM DID Resolver를 통해 WM DID에 해당하는 WM DID Document를 조회하고 조회된 정보를 기반으로 불법 유통 상황 정보(예: 수신기 정보, 서비스 세션 정보, 불법 유통되는 콘텐츠 정보, 인식 일시, 유통 사이트 정보, 보고자 등)를 구성하여 WM DID Document에서 지정한 통지 처리 시스템(Notice Handling System)으로 통지할 수 있다.

6 포렌식 워터마크 분산 식별자 및 문서 정의

이 장에서는 포렌식 워터마크 분산 식별자 구조와 분산 식별자 문서 구조를 정의한다.

6.1 포렌식 워터마크 분산 식별자 구조

ABNF 구문 표현 방식에 의한 포렌식 워터마크 분산 식별자 구문 정의는 다음과 같다.

```
wm-did = "did:wm:" wm-data
wm-data = registered-data / ( ":" unregistered-data ) / ( registered-data ":" unregistered-data )

registered-data = register-subject encoded-data
unregistered-data = encoded-data

register-subject = "d" / "s"
encoded-data = base16-encoded-data / base64-encoded-data / base64url-encoded-data

base16-encoded-data = base16-encoding-character base16-string
base16-encoding-character = "f" ; base16(hex) encoding [RFC4648]
base16-string = 1*(HEXDIG)

base64-encoded-data = base64-encoding-character base64-string
base64-encoding-character = "m" ; base64 encoding [RFC4648]
base64-string = 1*(base64-char)
base64-char = %x2B / %x2F / %x30-39 / %x3D / %x41-5A / %x61-7A ; +, /, 0-9, =, A-Z, and a-z

base64url-encoded-data = base64url-encoding-character base64url-string
base64url-encoding-character = "u" ; base64 with URL and Filename Safe Alphabet encoding [RFC4648]
base64url-string = 1*(base64url-char)
base64url-char = %x2D / %x5F / %x30-39 / %x3D / %x41-5A / %x61-7A ; -(minus), _(underline), 0-9, =, A-Z, and a-z
```

```
HEXDIG =  DIGIT / "A" / "B" / "C" / "D" / "E" / "F"
DIGIT =  %x30-39 ; 0-9
```

기본적인 분산 식별자 구조에 대한 설명은 W3C DID 표준[1] 3장을 참조한다. 이 표준에서는 포렌식 워터마크 분산 식별자의 DID 메소드 이름(DID Method Name)을 “wm”으로 정의한다.
이 표준은 각 포렌식 워터마킹 기술에서 정의하는 registered-data와 unregistered-data에 해당되는 데이터 구조를 정의한다. Method Specific Identifier에 해당하는 registered-data와 unregistered-data에 포함되는 데이터 구조를 정의하지 않는다. WM DID 변환기는 포렌식 워터마킹 된 방송 콘텐츠에서 추출된 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드에서 상기 WM DID로 변경 또는 유도할 수 있어야 한다.

각 포렌식 워터마킹 기술이 registered-data와 unregistered-data에 해당 부분을 사용하는 방법에 대한 설명은 다음과 같다.

- registered-data
  - 포렌식 워터마킹 기술을 도입한 방송 콘텐츠 서비스 사업자는 registered-data에 해당하는 포렌식 워터마킹 데이터와 추가 정보를 WM DID Document 저장소에 사전 등록할 수 있다. 예를 WM DID가 수신기를 대상으로 발급되는 경우 제조사 인덱스, 수신기 모델명(모델 넘버) 등이 registered-data에 해당하는 정보가 될 수 있다. 다른 예로 WM DID가 VOD 스트리밍 세션을 대상으로 발급되는 경우 스트리밍 시작/종료 시간, 제공된 콘텐츠 정보 등이 registered-data에 해당하는 정보가 될 수 있다.
  - 포렌식 워터마킹이 수신기 측에서 적용되는 경우 registered-data 첫 문자는 “d”(device)로 표시하고, 서버 측에서 적용되는 경우 registered-data 첫 문자는 “s”(server)로 표시한다.
- unregistered-data
  - unregistered-data에 해당하는 정보는 WM DID Document 저장소에 미리 등록할 수 없는 정보이다. 예를 들어 일방향으로 전송되는 실시간 방송(Linear TV) 서비스의 경우 수신기가 선택하는 서비스의 식별자 정보, 외부 출력 시간 정보, 서비스 시청 시간 정보 등은 미리 등록할 수 없는 정보로 unregistered-data 정보에 해당된다.

WM DID가 발급되는 대상은 1) 수신기와 2) 세션이 있다.
수신기 대상 WM DID 발급에 대한 설명은 다음과 같다.

- 실시간 방송은 서버 측에서 특정 수신기를 개별화 하여 포렌식 워터마킹을 적용할 수 없으므로 수신기에서 포렌식 워터마킹(Client-side Forensic Watermarking)이 적용된다.
- 수신기에 대한 정보(서비스 사업자, 제조사, 포렌식 워터마킹 기술 제공자 등)에 대한 WM DID와 WM DID Document를 생성한 후 WM DID Document를 WM DID Document 저장소에 미리 등록할 수 있다.

- 수신기에서 실시간 방송 수신 후 외부 출력 시 포렌식 워터마킹 기술에 의해 생성되는 생성되는 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드에 WM DID의 registered-data와 unregistered-data 부분을 생성할 수 있는 정보가 포함될 수 있다.

세션 대상 WM DID 발급에 대한 설명은 다음과 같다.

- VOD 스트리밍 서비스와 같이 서버에서 특정 수신기를 개별화 하여 포렌식 워터마킹을 적용할 수 있는 경우 서버에서 포렌식 워터마킹(Server-side Forensic Watermarking)이 적용될 수 있다. (물론 VOD 스트리밍 서비스이더라도 수신기에서 포렌식 워터마킹이 적용될 수 있다. 이런 경우 수신기 대상 WM DID가 적용된다.)
- 일반적으로 VOD 스트리밍 시작 시 수신기 대상으로 발급하는 세션 식별자(또는 토큰) 값에 따라 포렌식 워터마킹이 적용된다.
- VOD 스트리밍 시작 시 또는 이후에 이 세션 식별자(또는 토큰) 등의 정보에 따라 WM DID와 WM DID Document를 생성하고 WM DID Document를 WM DID Document 저장소에 등록할 수 있다.
- 세션 식별자(또는 토큰) 등에 대한 정보가 registered-data에 포함될 수 있다.
- unregistered-data는 선택적으로 존재할 수 있다.

6.2 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서 구조

포렌식 워터마크 분산 식별자 문서에 포함되는 속성(property)은 <표 5-1>과 같다. 그 외 주요 속성은 W3C DID 표준[1]을 참조한다.

<표 5-1> 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서 속성들

Property	Use	Data Type	Description
id	1	string	unregistered-data를 제외한 WM DID (unregistered-data의 Prefix ":"도 제외)
subjectType	1	string	WM DID 발급 대상 유형 지정 ▪ "device": 수신기 대상 ▪ "session": 세션 대상
sessionId	0..1	string	WM DID 발급 대상 유형이 세션인 경우 서비스 세션에 대한 식별자 (WM DID가 수신기 대상인 경우 이 항목은 존재하지 않음)
created	1	string	WM DID 및 DID Document 생성 일시(XML dateTime 형식)
asset	0..1	object	서비스 제공되는 방송 콘텐츠에 대한 정보로 WM DID 발급

				대상 유형이 세션인 경우에만 존재
	id		1	string	콘텐츠 식별자 값
	idType		1	string	콘텐츠 식별자 스키마
	name		1	string	콘텐츠 이름
	genre		0..1	string	콘텐츠 유형
	serviceType		0..1	string	콘텐츠 서비스 제공 형태
	startTimeOffer		1	string	콘텐츠 서비스 제공 시작 시점 (XML dateTime 형식)
	endTimeOffer		0..1	string	콘텐츠 서비스 제공 종료 시점 (XML dateTime 형식)
	provider		0..1	object	콘텐츠 서비스 제공자 정보
		entity	1	string	콘텐츠 서비스 제공자 이름
		contact	0..1	string	콘텐츠 서비스 제공자의 담당자 이름
		email	0..1	string	콘텐츠 서비스 제공자의 담당자 이메일 주소
		url	0..1	anyURI	콘텐츠 서비스 제공자 정보를 얻을 수 있는 URL
device			0..1	object	수신기에 대한 정보로 WM DID 발급 대상 유형이 수신기인 경우에만 존재
	mfgIndex		1	string	수신기 제조사를 구별할 수 있는 인덱스 문자열
	model		0..1	string	해당 수신기 모델명(모델 넘버)
	watermarkId		1	string	해당 수신기를 구분/구별할 수 있는 포렌식 워터마크 식별자
watermark			1	object	포렌식 워터마킹 기술 정보
	id		1	string	포렌식 워터마킹 기술 식별자
	at		1	string	포렌식 워터마킹 적용 위치
notice			0..1	object	불법 콘텐츠 유통 인지 시 통지 메시지를 처리할 Notice Handling System 정보
	entity		1	string	Notice Handling System 이름
	contact		0..1	string	Notice Handling System 담당자 이름
	email		0..1	string	Notice Handling System 담당자 이메일 주소

	url	0..1	anyURI	Notice Handling System 정보를 얻을 수 있는 URL
contentManagementInfo		0..1	object	방송 콘텐츠 복사/이동 등 배포에 대한 제약사항 정보
	version	1	nonNegativeInteger	프로그램 보호 신호 버전 정보
	redistributionControlCode	1	object	방송 프로그램 배포 제어 정보
	code	1	nonNegativeInteger	배포 제어 정보 값
	redistributionCondition	0..1	object	배포 조건
	holdbackTime	1	string	배포 허용 시점 (XML duration 형식)
	allowedMaxResolution	1	string	배포 허용 최대 해상도
	allowedCopy	1	nonNegativeInteger	최대 허용 복사 횟수
	redistributionArea	1	string	방송 프로그램 배포 범위

포렌식 워터마크 분산 식별자 문서에 있는 각 속성에 대한 의미 설명은 다음과 같다.

- id : WM DID에서 unregistered-data 부분을 제외한 WM DID이다. unregistered-data 앞에 있는 ":" 문자도 제외한다. 예를 들어 WM DID "did:wm:sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8:mWUNjTM2RmZGK1NSYU1JRzdkRWSW"인 경우 "sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8"은 registered-data 부분이고 "mWUNjTM2RmZGK1NSYU1JRzdkRWSW"는 unregistered-data 부분이다. 이 경우 id 속성에는 unregistered-data 부분과 이 앞에 있는 ":" 문자가 제외된 "did:wm:sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8"이 지정된다.
- subjectType : WM DID 발급 대상의 유형을 지정한다. 수신기 대상 유형인 경우 "device" 문자열로, 세션 대상 유형인 경우 "session" 문자열로 명시한다.
- sessionId : WM DID 발급 대상 유형이 세션 대상인 경우(subjectType == "session") 해당 서비스 세션에서 사용되는 식별자 값을 문자열 형태로 명시한다. 이 문자열은 서비스 세션 관리 범위에서 해석되어야 하는 문자열이며 이 표준 범위에서는 특별하게 해석되지 않는다. WM DID가 수신기 대상 유형인 경우 이 속성은 존재하지 않는다.
- created : WM DID 및 DID Document 생성 일자를 XML dateTime 형식으로 지정한다. WM DID Document 생성 일자는 WM DID Resolve 시 응답으로 제공되는 WM DID Document 메타데이터에서 선택적으로 제공할 수도 있지만 별도로 WM DID Document 자체에 직접 추가한다. WM DID Document 자체에 있는 생성일자와 WM DID Document 메타데이터에서 제공하는 생성일자가 다른 경우 전자가 우선한다.
- asset : 이 항목은 서비스 제공되는 콘텐츠에 대한 정보를 제공한다. WM DID 발급

대상 유형이 세션인 경우(subjectType == “session”)에만 존재한다.

- id : 콘텐츠 식별자 문자열을 지정한다.
- idType : 콘텐츠 식별자를 표현하는 스키마를 식별하기 위한 것으로 예를 들어 did, doi, isbn, uci 등이 있다.
- name : Human readable 콘텐츠 제목을 지정한다.
- genre : 콘텐츠 유형을 지정한다. 예를 들어 영상 콘텐츠의 경우 “movie”로 표시하고, 음악 콘텐츠인 경우 “music”로 표시할 수 있다. 이 표준에서는 콘텐츠 유형 값을 틀별히 정의하지 않으며 서비스 제공자 관리 범위에서 지정된다.
- serviceType : 콘텐츠가 서비스되는 형태를 지정한다. 예를 들어 VOD 스트리밍 서비스인 경우 “ondemand”로, 일방향의 방송 서비스인 경우 “linear”로, 데이터 제공 서비스인 경우 “data”로 지정할 수 있다. 이 표준에서는 콘텐츠 서비스 제공 형태에 대한 값을 특별히 정의하지 않으며 서비스 제공자 관리 범위에서 지정된다.
- startTimeOffer : 콘텐츠 서비스 제공 시작 시간을 XML dateTime 형식으로 지정한다.
- endTimeOffer : 콘텐츠 서비스 제공 완료 시간을 XML dateTime 형식으로 지정한다. 서비스 제공 완료 시간에는 정상적인 종료 뿐만 아니라 서비스 제공 세션이 비정상적으로 종료되는 것도 포함한다. WM DID Document가 서비스 제공 시작 시 생성되었다면 WM DID Document는 서비스 종료 시 endTimeOffer를 기록하기 위해 갱신 될 수 있다.
- provider : 콘텐츠 서비스 제공자에 대한 일반적인 정보
  - entity : 콘텐츠 서비스 제공자에 대한 이름
  - contact : 콘텐츠 서비스 제공자 내 담당자 이름
  - email : 콘텐츠 서비스 제공자 내 담당자 이메일 주소
  - url : 콘텐츠 서비스 제공자 정보를 얻을 수 있는 URL

- device : WM DID 발급 대상 유형이 수신기인 경우(subjectType == “device”) 수신기에 대한 정보를 포함한다.
  - mfgIndex : 수신기 제조사를 구별할 수 있는 인덱스 문자열
  - model : 수신기 모델명(모델 넘버)
  - watermarkId : 수신기를 구분/구별할 수 있는 식별자
- watermark : 방송 콘텐츠에 적용되는 포렌식 워터마킹 기술에 대한 정보를 포함한다.
  - id : 포렌식 워터마킹 기술 식별자
  - at : 포렌식 워터마킹이 적용되는 위치를 지정한다. 예를 들어 방송 스트리밍 서비스의 경우 서버 측에서 적용할 수 있으므로 이런 경우 이 속성을 “server”로 지정할 수 있다. 만일 수신기 내에서 포렌식 워터마킹이 적용된다면 이 속성을 “client”로 지정할 수 있다.
- notice : 불법 콘텐츠 유통 인지 시 통지 메시지를 수신 받을 Notice Handling System에 대한 일반적인 정보를 지정한다.
  - entity : Notice Handling System 이름

- contact : Notice Handling System내 담당자 이름
- email : Notice Handling System내 담당자 이메일 주소
- url : Notice Handling System 정보를 얻을 수 있는 URL

• contentManagementInfo : 콘텐츠 복사/이동 등 배포에 대한 제약사항으로 이에 대한 설명은 TTA 지상파 UHD 송수신 정합 표준 Part 5 콘텐츠 보호 9장 Content Management Information <표 9-3>을 참조한다. Content Management Information의 XML 엘리먼트가 이 속성에 해당한다. Content Management Information의 Signature XML 엘리먼트는 사용하지 않는다.
  - version : Content Management Information의 version 속성 참조
  - redistributionControlCode : Content Management Information의 RedistributionControlCode XML 엘리먼트를 참조한다. 이 속성의 하위 속성들에 대한 설명은 Content Management Information의 RedistributionControlCode XML 엘리먼트 하위 엘리먼트 또는 속성을 참조한다.
  - redistributionArea : Content Management Information의 redistributionArea 속성을 참조한다.

WM DID Document의 Service 속성으로 다음과 같은 Notice Handling Service와 Unregistered Data Resolution Service에 대한 서비스 종단점 정보가 포함될 수 있다.

<표 5-2> 서비스 종단점 정보

service	use	id	type	serviceEndpoint
Notice Handling Service	0..1	W3C DID 규격[1] Service 속성의 id 속성 참조	“noticeHandle”	불법 콘텐츠 유통 인지 시 통지 메시지를 전달할 Notice Handling System의 URL
Unregistered Data Resolution Service	0..1	W3C DID 규격[1] Service 속성의 id 속성 참조	“resolveUnregisteredData”	WM DID 중 unregistered-data를 해석하여 정보를 제공해 주는 서비스 URL

세션 대상 포렌식 워터마크 분산 식별자 문서의 예는 다음과 같다.

```
{
        "@context": [
                "https://www.w3.org/ns/did/v1",
                "https://wmdid.com/ns/wmdid/v0.1"
        ],
```

```
"id": "did:wm:sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8",
"subjectType": "session",
"sessionId": "ad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8",
"created": "2022-09-14T04:01:10Z",
"asset": {
        "id": "did:crw:7bf61676-12eb-436c-95de-08791d0b69f0",
        "idType": "did",
        "name": "4 Mile",
        "genre": "movie",
        "serviceType": "ondemand",
        "startTimeOffer": "2022-09-14T01:00:00Z",
        "endTimeOffer": "2022-09-14T02:01:00Z",
        "provider": {
                "entity": "Service Provider Company",
                "email": "contact@serviceprovider.com"
        }
},
"watermark": {
        "id": "Watermark_vendor_1.0",
        "at": "server"
},
"notice": {
        "entity": "Service Provider Company",
        "contact": "Anti-piracy Responder",
        "email": "antipiracy@serviceprovider.com"
},
"contentManagementInfo": {
        "version": 2,
        "redistributionControlCode": {
                "code": 1,
                "redistributionCondition": {
                        "holdbackTime": "P2W",
                        "allowedMaxResolution": "720x480",
                        "allowedCopy": 9
                }
        },
        "redistributionArea": "KR"
},
"service": [
        {
```

```
                        "id":
"did:wm:sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8#handleNotice",
                        "type": "handleNotice",
                        "serviceEndpoint": "http://10.0.0.151:8084/acns/v2/Notice/"
                },
                {
                        "id":
"did:wm:sfad38add7bcc1134f8d45e4f944e09ab8#resolveUnregisteredData",
                        "type": "resolveUnregisteredData",
                        "serviceEndpoint":
"http://10.0.0.151:8085/resolveUnregisteredData"
                }
        ]
}
```

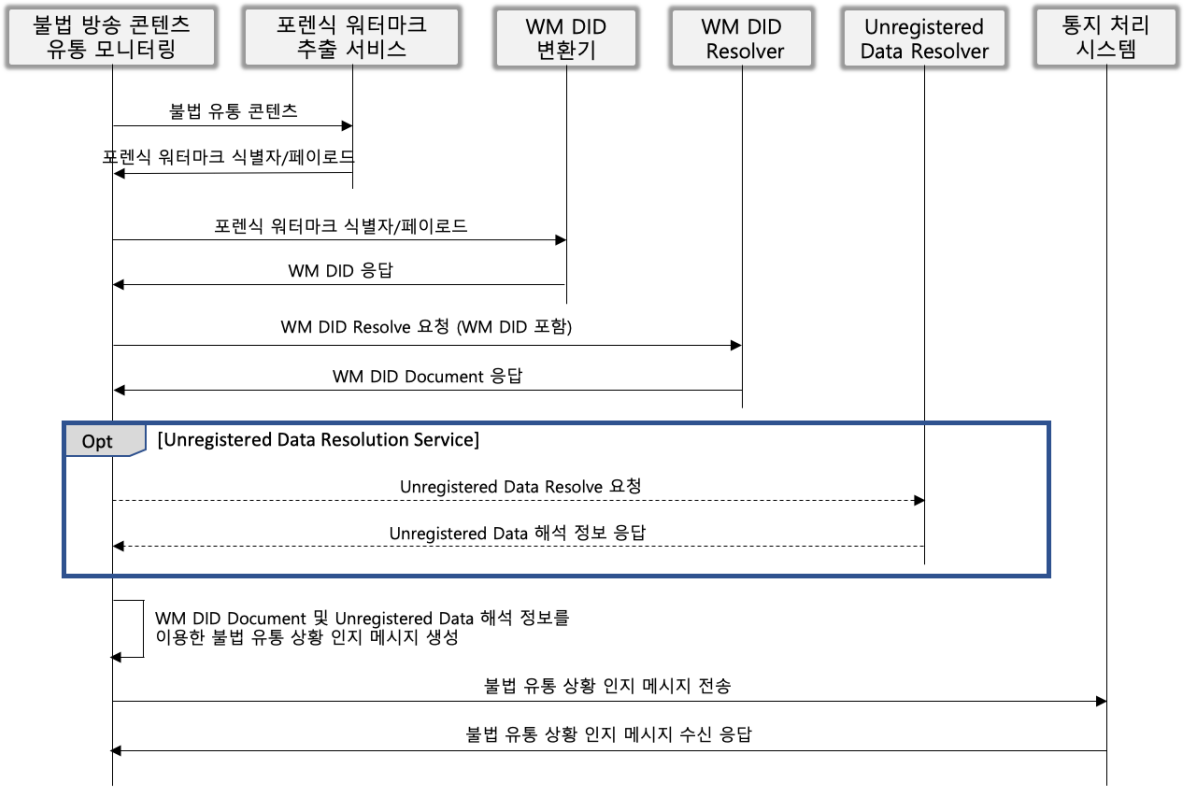
부 록 Ⅰ

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

불법 방송 콘텐츠 유통 상황 통지 시나리오

Ⅰ.1 불법 방송 콘텐츠 유통 상황 통지 절차 예시

이 절에서는 불법 방송 콘텐츠 유통 모니터링이 인지한 불법 유통 방송 콘텐츠에 대해 이 표준을 이용하여 최종적으로 통지 처리 시스템으로 불법 유통 상황 인지에 대한 통지(Notice)를 전달하는 절차 예를 보여 준다. 절차 예는 (그림 Ⅰ.1-1)과 같다.



(그림 Ⅰ.1-1) 포렌식 워터마크 분산 식별자를 이용한 통지 절차 예

불법 방송 콘텐츠 유통 모니터링은 포렌식 워터마크 추출 서비스를 통해 불법 유통 콘텐츠의 포렌식 워터마크 식별자 또는 페이로드를 얻은 후 WM DID 변환기를 통해 WM DID를 얻는다. WM DID Resolver를 통해 WM DID Document 저장소에서 WM DID Document를 얻는다. WM DID에 unregistered-data가 존재하고 WM DID Document에 Unregistered Data Resolution Service에 대한 서비스 종단점 정보가 있는 경우 Unregistered Data Resolver를 통해 unregistered-data에 대한 해석 정보를 얻는다. 불법 방송 콘텐츠 모니터링은 WM DID Document와 선택적으로 존재하는 unregistered-data 해석 정보를 이용하여 불법 유통 상황 인지에 대한 통지 메시지를 생성하고 WM DID Document에 기술된 Notice Handling Service의 서비스 종단점으로 통지 메시지를 전송한다.

부 록 II-1

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

지식재산권 확약서 정보

해당 사항 없음.

부 록 II-2

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

시험인증 관련 사항

해당 사항 없음.

부 록 II-3

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

본 표준의 연계(family) 표준

해당 사항 없음.

부 록 II-4

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

참고 문헌

아래 기재된 참고 문헌의 발간일이 기재된 경우, 해당 표준(문서)의 해당 버전에 대해서만 유효하며, 연도를 표시하지 않은 경우에는 해당 표준(권고)의 최신 버전을 따른다.

[1] W3C Decentralized Identifiers (DIDs) v1.0. Manu Sporny; Amy Guy; Markus Sabadello; Drummond Reed. W3C. 19 July 2022. W3C Recommendation. URL: https://www.w3.org/TR/did-core/

부 록 II-5

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

영문표준 해설서

해당 사항 없음.

부 록 II-6

(본 부록은 표준을 보충하기 위한 내용으로 표준의 일부는 아님)

표준의 이력

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2023.12.01	제정 FBMF-STD-020	-	UHD융합기술분과위원회

개정된 표준일 경우 공헌자를 제정 및 개정 표준별로 구분하여 병기할 수 있다.

※ 단, 해당 버전과 동일하게 기재해야 한다.

판수	채택일	표준번호	내용	담당 위원회
제1판	2023.12.01	제정 FBMF-STD-020	-	UHD융합기술분과위원회
	표준(과제) 제안	오성흔	㈜디지캡 소장	UHD융합기술분과 위원
	표준초안 에디터	조숙희	ETRI 책임	UHD융합기술분과 의장
		홍순기	SBS 책임	UHD융합기술분과 간사
	사무국 담당	함상진	KBS 책임	UHD융합기술분과 사무총장