

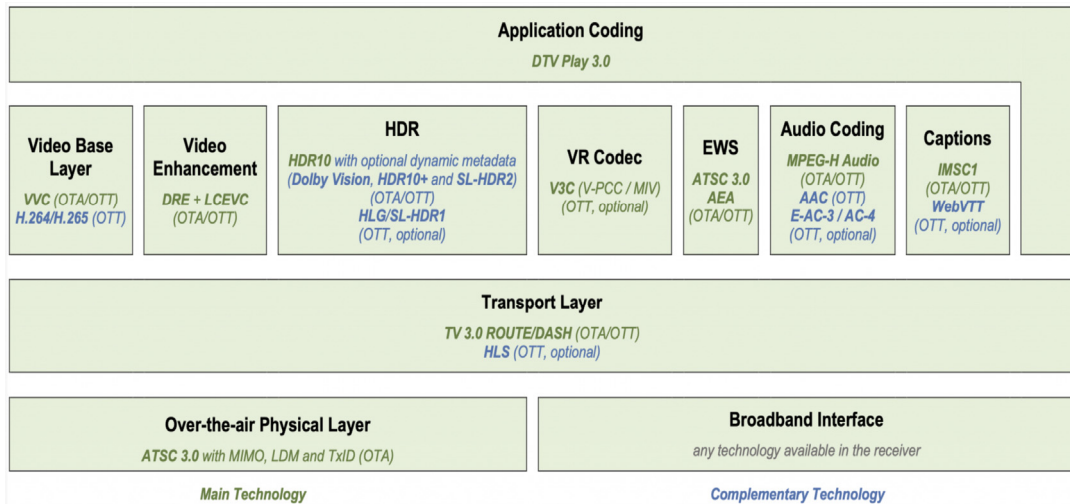
Chapter  
02

# 브라질 TV 3.0 전송방식 선정을 위한 물리계층 후보기술 간 필드 테스트 결과

허남호\_한국전자통신연구원 책임연구원  
박성익\_한국전자통신연구원 책임연구원  
서재현\_한국전자통신연구원 책임연구원

## I. 서론

브라질 SBTVD 포럼(the Forum Sistema Brasileiro TV Digital Terrestre)[1]은 정부의 2025년 차세대 지상파 방송 서비스 제공이라는 목표에 따라 2020년 3월 제안서



<자료> “브라질 TV 3.0 프로젝트”, [https://forumsbtvd.org.br/tv3\\_0/](https://forumsbtvd.org.br/tv3_0/)

[그림 1] 브라질 차세대 지상파 방송시스템인 TV 3.0의 기본 구조

\* 본 내용은 허남호 책임연구원(☎ 042-860-6568, namho@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.  
\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.  
\*\*\*본 고는 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2022-0-00923, 지상파 8K 미디어 브로드캐스트 송수신 기술 개발).

요청[2]을 시작으로 TV 3.0 프로젝트를 수행해 왔다[1]-[11][12][15]. 2024년 7월, 물리 계층 후보 기술 간 필드테스트[11] 결과를 반영한 후 포럼 회원의 투표를 통해 물리계층 표준 기술을 선정함으로써 [그림 1]과 같은 TV 3.0 기본 구조의 각 구성 요소별 표준 기술 선정을 완료하였다.

각 구성 요소별 표준 기술로 선정된 주요(main) 기술과 보완(complementary) 기술은 [표 1]을 참조하기 바란다.

2024년 8월 19일부터 22일까지 개최된 남미 최대의 방송과 멀티미디어 기술 전시회인 Set Expo 2024를 통해 TV 3.0 표준 기술로 구현된 방송시스템 시작품을 선보였다[16]. 브라질 대통령 행정명령[17]에 따라 2024년 말까지 제반 준비를 거쳐 2025년 상파울루(Sao Paulo), 리오 데 자네이루(Rio de Janeiro)와 같은 대도시에서 TV 3.0 시험(pilot) 방송을 시작하고, 23번째 FIFA 월드컵 이벤트(미국, 캐나다, 멕시코 3개국 공동개최)가 열리는 2026년 6월에 전국 방송을 제공할 계획이다[19].

[표 1] TV 3.0 기본 구조의 구성 요소별 표준기술 선정 결과

구성 요소	주요(main) 기술	보완(complementary) 기술
OTA Physical Layer	ATSC 3.0 with MIMO, LDM and TxID(OTA)	-
Transport Layer	TV 3.0 ROUTE/DASH(OTA/OTT)	HLS(OTT, optional)
Video Coding	VVC(OTA/OTT)	H.264/H.265(OTT)
Video Enhancement	DRE+LCEVC(OTA/OTT)	-
HDR	HDR10(OTA/OTT) with optional dynamic metadata (Dolby Vision, HDR10+ and SL-HDR2)	HLG/SL-HDR1(OTT, optional)
VR Codec	-	V3C(V-PCC/MIV) (OTT, optional)
EWS	ATSC 3.0 AEA(OTA/OTT)	-
Audio Coding	MPEG-H Audio(OTA/OTT) AAC(OTT)	E-AC-3/AC-4(OTT, optional)
Captions	IMSC1(OTA/OTT)	WebVTT(OTT, optional)
Application Coding	DTV Play 3.0	-

OTA: Over-the-air, OTT: Over-the-top, MIMO: Multiple-Input Multiple-Output, LDM: Layered Division Multiplexing, TxID: Transmitter Identification, VVC: Versatile Video Coding, HDR: High Dynamic Range, VR: Virtual Reality, AEA: Advanced Emergency Alerting, IMSC: Internet Media Subtitles and Captions  
 <자료> SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.

본 고에서는 2024년 5월까지 진행된 브라질 TV 3.0 프로젝트의 물리계층 후보 기술 (Advanced ISDB-T, ATSC 3.0) 간 필드테스트 결과를 간단하게 소개하고자 한다. II장에서는 주요 필드테스트 항목과 전송 파라미터 구성에 대해서 살펴보고, III장에서 각각의 필드테스트 측정결과를 살펴보고자 한다. 끝으로 IV장에서 브라질의 SBTVD 포럼이 ATSC 3.0 표준을 TV 3.0 물리계층 표준 기술로 최종 선정하여 정부에 차세대 디지털방송 시스템 전송 방식으로 추천했다는 것으로 본 고의 결론을 제시하고자 한다.

## II. 주요 필드테스트 항목 및 전송 파라미터 구성

2023년 12월부터 2024년 5월까지 수행한 필드테스트에서는 실내외 고정수신, 이동수신 항목에 대한 성능 평가를 위해 [표 2], [표 3]과 같이 전송 파라미터를 설정하였다. 이 조합은 대표적인 디지털 TV 방송 서비스를 포함하고 있는데 Configuration 1은

[표 2] 4K UHD 방송 프로그램을 고려한 필드테스트용 전송 파라미터 설정: Configuration 1

구분	Advanced ISDB-T	ATSC 3.0
유효 대역폭	97%(5.83MHz)	97%(5.83MHz)
MIMO 2x2	Spatial Multiplexing	Spatial Multiplexing
반송파 간격	386Hz(16K FFT)	422Hz(16K FFT)
유효 심볼 길이	2,592us	2,370us
보호구간	126us(800/16384 = 4.88%)	111us(768/16384=4.69%)
파일럿 패턴	Dx=6, Dy=4	Dx=8, Dy=2
측정 성공 실외 사이트 개수	30	28
측정 성공 실내 사이트 개수	9	7
변조 & 성상	64-QAM NUC(6bits/symbol)	64-QAM NUC(6bits/symbol)
채널 부호화	LDPC+BCH 8/16(0.500)	LDPC+BCH 8/15(0.533)
전송률	30.9Mbps	32.2Mbps
실외 수신 요구 C/N(Median)	12.8dB	13.5dB
실내 수신 요구 C/N(Median)	14.2dB	15.2dB

<자료> SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.

[표 3] 고화질 방송 프로그램 2개 동시 전송을 고려한 필드테스트용 전송 파라미터 설정: Configuration 3

구분	Advanced ISDB-T	ATSC 3.0
유효 대역폭	97%(5.83MHz)	97%(5.83MHz)
MIMO 2x2	Spatial Multiplexing	Spatial Multiplexing
반송파 간격	386Hz(16K FFT)	422Hz(16K FFT)
유효 심볼 길이	2,592us	2,370us
보호구간	126us(800/16384 = 4.88%)	111us(768/16384=4.69%)
파일럿 패턴	Dx=6, Dy=2	Dx=8, Dy=2
다중화	FDM (Layer A=25세그먼트/4.16MHz, Layer B=10세그먼트/1.67MHz)	LDM(injection level = 9dB)
시험 성공 실외 측정 지점 개수	5	8
시험 성공 실내 측정 지점 개수	2	2
Layer A   Core Layer: 변조	16-QAM UC(4bits/symbol)	16-QAM NUC(4bits/symbol)
Layer A   Core Layer: 채널 코딩	LDPC+BCH 6/16(0.375)	LDPC+BCH 4/15(0.267)
Layer A   Core Layer: 전송률	10.5Mbps	10.7Mbps
Layer A   Core Layer: 실외 수신 요구 C/N(Median)	8.2dB	6.2dB
Layer A   Core Layer: 실내 수신 요구 C/N(Median)	7.0dB	13.7dB
Layer B   Enhanced Layer: 변조	64-QAM NUC(6bits/symbol)	QPSK UC(2bits/symbol)
Layer B   Enhanced Layer: 채널 코딩	LDPC+BCH 10/16(0.625)	LDPC+BCH 8/15(0.533)
Layer B   Enhanced Layer: 전송률	10.5Mbps	10.7Mbps
Layer B   Enhanced Layer: 실외 수신 요구 C/N(Median)	17.8dB	13.7dB
Layer B   Enhanced Layer: 실내 수신 요구 C/N(Median)	15.7dB	14.8dB

〈자료〉 SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.

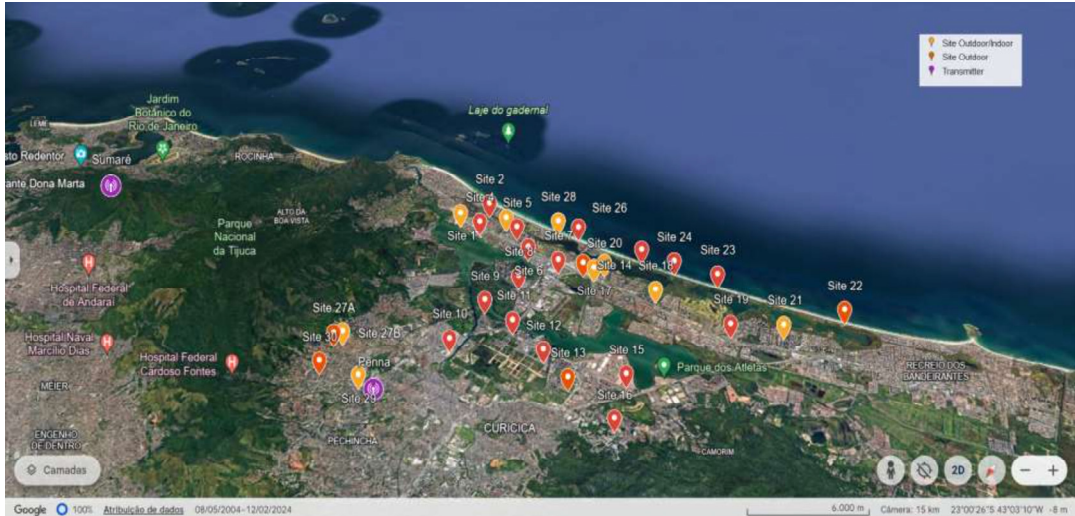
4K UHD와 같은 초고화질 방송 서비스를, Configuration 3은 고화질 방송 프로그램 2개를 동시에 제공할 때를 고려한 것이다. 한편, 주파수 재사용(Frequency Reuse-1) 항목의 성능 평가에는 [표 4]와 같이 설정한 전송 파라미터를 사용하였다. 실내외 고정수신용으로 각각 4dBi, 8.7dBi 이득을 가진 패널(panel) 안테나를 이용하고, 이동수신용으로는 0dBi 이득을 가진 옴니(omni) 안테나를 사용하였다[11].

측정 지점은 분석한 예상 커버리지 내에서 인구 밀도, 교통 혼잡, 지형, 방송국 송신타워-수신기간 방위각 등을 고려하여 [그림 2]와 같이 실외 30곳, 실내 9곳으로 총 39개 측정 지점을 선정하였다[11].

[표 4] 주파수 재사용(Frequency Reuse-1)을 고려한 필드테스트용 전송 파라미터 설정: Configuration 2

구분	Advanced ISDB-T	ATSC 3.0
유효 대역폭	97%(5.83MHz)	97%(5.83MHz)
MIMO 2x2	Spatial Multiplexing	Spatial Multiplexing
반송파 간격	386Hz(16K FFT)	422Hz(16K FFT)
유효 심볼 길이	2,592us	2,370us
보호구간	126us(800/16384 = 4.88%)	111us(768/16384=4.69%)
파일럿 패턴	Dx=6, Dy=2	Dx=8, Dy=2
다중화	FDM(Layer A=25세그먼트/4.16MHz, Layer B=10세그먼트/1.67MHz)	LDM(injection level = 6dB)
Layer A   Core Layer (C/N(0dB) 측정 성공 실외 지점 개수	2	1
Layer A   Core Layer (C/N(0dB): 변조	QPSK UC(2bits/symbol)	QPSK UC(2bits/symbol)
Layer A   Core Layer (C/N(0dB): 채널 코딩	LDPC+BCH 3/16 (0.188) (1개 지점), LDPC+BCH 2/16(1개 지점)	LDPC+BCH 2/15(0.133)
Layer A   Core Layer (C/N(0dB): 전송률	2.6Mbps(FEC 3/16), 1.7Mbps(FEC 2/16)	2.6Mbps
Layer B   Enhanced Layer (C/N(16dB) 측정 성공 실외 지점 개수	2	2
Layer B   Enhanced Layer (C/N(16dB): 변조	256-QAM NUC(8bits/symbol)	16-QAM NUC 8/15(4bits/symbol)
Layer B   Enhanced Layer (C/N(16dB): 채널 코딩	LDPC+BCH 8/16(0.500)(1개 지점), LDPC+BCH 4/16(1개 지점)	LDPC+BCH 8/15(0.533)(1개 지점), LDPC+BCH 6/15(0.400)(1개 지점)
Layer B   Enhanced Layer (C/N(16dB): 전송률	11.2Mbps(FEC 8/16), 5.6Mbps(FEC 4/16)	21.4Mbps(FEC 8/15), 16.0Mbps(FEC 6/15)

<자료> SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.



〈자료〉 SBTVD Forum, “TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests”, 2024. 7. 19.

[그림 2] 측정 지점(실외 30곳, 실내 9곳)

### III. 필드테스트 측정결과

총 39개 측정 지점에서 수행한 필드테스트 결과는 각각 [표 5], [표 6], [표 7]과 같이 정리하였다. [표 5]는 Configuration 1 설정 조건에서 Layer A | Core Layer에 대해서, Configuration 3 설정 조건에서는 Layer A | Core Layer와 Layer B | Enhanced Layer의 대한 실외 고정수신 측정결과를 보여준다. 여기서 X | Y는 각각 Advanced ISDB-T와 ATSC 3.0 측정치가 X, Y임을 의미한다.

[표 6]은 Configuration 1 조건에서 다양한 이동경로에 대해 실외 이동수신 측정 결과를 보여준다. 3번 경로의 경우 20km/h, 40km/h, 60km/h와 같이 이동속도를 달리하여 이동거리에 따라 수신 성공률을 측정하였다. Configuration 1은 하나의 계층으로만 데이터를 전송하고 약 30Mbps 전송률을 갖고 있다([표 2]에서 전송률 참고).

주파수 재사용(Frequency Reuse-1) 항목에 대한 필드테스트는 인접한 방송국이 동일한 RF 채널을 사용하여 방송 서비스를 제공할 수 있는지 성능을 평가하기 위한 것이다.

[표 5] Advanced ISDB-T | ATSC 3.0 실내외 고정수신 측정결과(Configuration 1, Configuration 3)

고정수신	Configuration 1	Configuration 3	
	Layer A/Core Layer	Layer A/Core Layer	Layer B/Enhanced Layer
실외 측정 지점 개수	30   30	11   8	11   8
수신 성공 실외 측정 지점 개수	30   28	11   8	11   8
수신 성공 측정 지점 비율	100%   93%	100%   100%	100%   100%
실외 수신 요구 C/N(Median)	12.81dB   13.51dB	8.24dB   6.25dB	17.82dB   13.75dB
실외 수신 요구 C/N(Max)	21.35dB   20.45dB	14.99dB   10.61dB	19.84dB   18.63dB
실외 수신 요구 C/N(Min)	6.38dB   11.30dB	3.09dB   5.54dB	6.14dB   12.44dB
실외 수신 시스템 마진(Median)	H: -77.47dBm   -76.51dBm	H: -81.17dBm   -84.61dBm	H: -73.75dBm   -77.31dBm
	V: -76.43dBm   -77.03dBm	V: -81.92dBm   -84.15dBm	V: -74.00dBm   -76.78dBm
실외 수신 시스템 마진(Max)	H: -71.15dBm   -66.70dBm	H: -78.39dBm   -77.65dBm	H: -68.24dBm   -68.65dBm
	V: -69.04dBm   -69.55dBm	V: -80.58dBm   -81.44dBm	V: -70.30dBm   -71.88dBm
실외 수신 시스템 마진(Min)	H: -79.43dBm   -79.47dBm	H: -85.53dBm   -85.57dBm	H: -77.71dBm   -78.31dBm
	V: -79.28dBm   -78.90dBm	V: -83.86dBm   -85.04dBm	V: -76.98dBm   -78.39dBm
실내 측정 지점 개수	9   9	5   4	5   4
수신 성공 실내 측정 지점 개수	9   7	5   4	5   2
수신 성공 실내 측정 지점 비율	100%   78%	100%   100%	100%   50%
실내 수신 요구 C/N(Median)	14.19dB   15.21dB	7.04dB   8.45dB	15.71dB   14.82dB
실내 수신 요구 C/N(Max)	21.63dB   20.89dB	8.82dB   13.11dB	15.96dB   15.66dB
실내 수신 요구 C/N(Min)	12.38dB   13.98dB	6.42dB   5.79dB	12.29dB   13.97dB
실내 수신 시스템 마진(Median)	H: -76.48dBm   -71.79dBm	H: -82dBm   -80.55dBm	H: -74.88dBm   -76.34dBm
	V: -74.37dBm   -72.06dBm	V: -80.56dBm   -76.95dBm	V: -71.63dBm   -79.47dBm
실내 수신 시스템 마진(Max)	H: -70.80dBm   -63.83dBm	H: -81.00dBm   -73.47dBm	H: -72.22dBm   -73.94dBm
	V: -68.48dBm   -61.93dBm	V: -78.31dBm   -74.49dBm	V: -70.38dBm   -77.53dBm
실내 수신 시스템 마진(Min)	H: -79.21dBm   -75.31dBm	H: -83.45dBm   -82.40dBm	H: -75.61dBm   -82.18dBm
	V: -76.06dBm   -76.83dBm	V: -83.59dBm   -84.21dBm	V: -75.5dBm   -83.08dBm

<자료> SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.

[표 6] Advanced ISDB-T | ATSC 3.0 이동수신 측정결과(Configuration 1의 경우)

이동수신 측정경로	1	2	3 (20km/h)	3 (40km/h)	3 (60km/h)	4
측정 지점 개수	1,072   5039	979   7692	147   705	113   416	133   395	431   7081
수신오류가 없는 측정 지점 개수	423   1843	427   3324	133   705	52   416	89   383	182   3651
이동거리에 따른 수신성공률[1km, 10km]	80   45.38	100   49.05	100   100	100   100	100   100	100   70.04
이동거리에 따른 수신성공률[10km, 20km]	56.29   52.45	79.36   38.49	88.52   100	61.22   100	86.88   100	83.06   56.64
이동거리에 따른 수신성공률[20km, 30km]	20.80   33.81	21.94   30.55	91.86   100	57.14   100	55   100	22.58   57.09
이동거리에 따른 수신성공률[30km, 40km]	15.58   16.91	9.64   39.47	-   -	16.66   100	50   87.5	3.48   49.3
이동거리에 따른 수신성공률[40km, 50km]	5.88   34.66	2.94   29.54	-   -	-   -	18.18   66.66	1.75   35.10
이동거리에 따른 수신성공률[50km, 60km]	2.27   37.66	25.64   42.36	-   -	-   -	0   -	0   16.03
이동거리에 따른 수신성공률[60km, 70km]	0   33.72	0   59.79	-   -	-   -	-   -	-   46.25
이동거리에 따른 수신성공률[70km, 80km]	-   23.34	0   73.17	-   -	-   -	-   -	-   -
이동거리에 따른 수신성공률[80km, 90km]	-   48.48	-   86.95	-   -	-   -	-   -	-   -

〈자료〉 SBTVD Forum, “TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests”, 2024. 7. 19.

두 개의 방송국에서 각각 2개의 계층으로 방송 신호를 전송할 경우 특정 방송국의 방송 신호의 기본계층인 Layer A/Core Layer는  $C/N \leq 0\text{dB}$  조건에서 성공적인 수신 가능해야 한다는 것을 의미한다. 이것은 두 개의 방송국에서 보내는 방송 신호의 파워가 동일한 지점에서 계속해서 방송 서비스를 성공적으로 수신할 수 있다는 뜻이다. 반면, Layer B/Enhanced Layer의 경우 지향성 안테나를 사용함으로써 두 방송국으로부터 오는 신호의 세기가 최소 16dB 이상 차이가 난다고 가정하므로  $C/N \leq 16\text{dB}$  조건에서 동작하도록 전송 파라미터를 설정하였다. 하나의 방송국에서 오는 방송 신호를 오류 없이 최소 30분 이상 안정적으로 수신할 때 성공적인 수신으로 처리한다. Layer A/Core



Layer 시험에서는 Penna와 Sumare 방송국에서 오는 수직/수평 편파 신호의 세기가 유사한 측정 지점을 그리고 Layer B/Enhanced Layer 시험에서는 Penna와 Sumare 방송국에서 오는 수직/수평 편파 신호의 세기가 16dB 차이가 나는 측정 지점을 선정하여 상호 독립적으로 측정하였다. 하나의 측정 지점에서  $C/N \leq 0\text{dB}$ ,  $C/N \leq 16\text{dB}$ 이라는 두 가지 조건을 동시에 만족하는 전송파라미터 세트를 찾는 것은 쉽지 않기 때문이다.  $C/N \leq 0\text{dB}$  조건에서 Layer A/Core Layer 측정을 할 때 Layer B/Enhanced Layer 동작 가능성이 낮기 때문에 따로 측정을 하지 않았다.

[표 7]은 주파수 재사용 항목에 대한 필드테스트 측정 결과이다. 측정 지점 17, 18, 19, 25에서 30분 이상 채널 오류가 없는 구간에서 계층별, 채널 부호율, 편파, 방위각에 따른 각 송신소의 채널 파워, 주파수 재사용 조건이 만족될 때 두 송신소 간 채널 파워의 차이 그리고 주파수 재사용 조건이 만족될 경우 두 송신소가 동시에 신호를 출력할 때

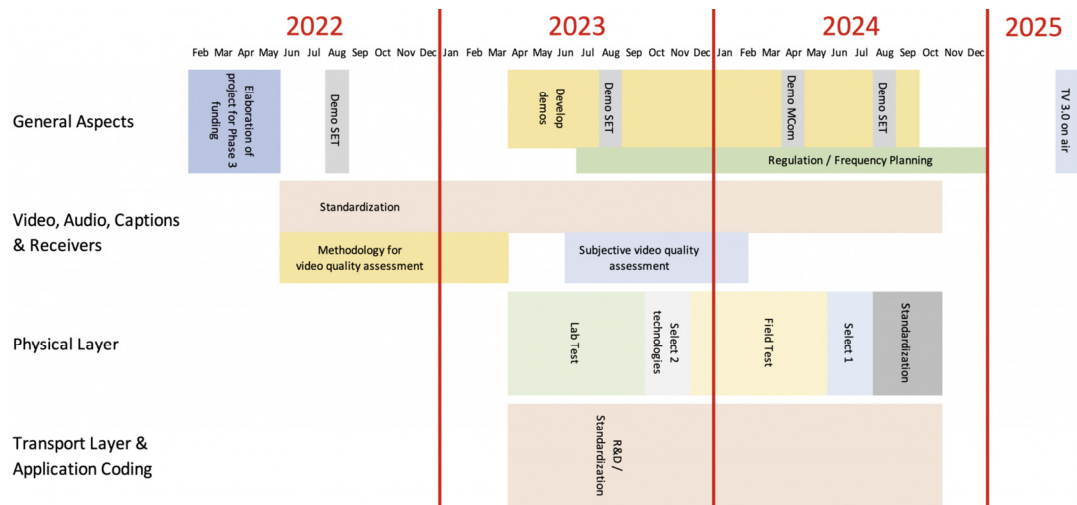
[표 7] 주파수 재사용 항목에 대한 Advanced ISDB-T | ATSC 3.0 측정 결과

측정 사이트	계층	채널 부호율	편파	방위	TX1-Sumare channel power (dBm)	TX2-Penna channel power (dBm)	TX1-TX2 (dB)	Channel power with reuse-1 (dBm)
17	Layer B   Enhanced	4/16   6/15	V	10°   35°	-78.40   -70.76	-62.00   -55.32	-16.4   15.44	-63.39   -55.20
			H		-73.70   -67.76	-57.00   -51.39	-16.4   16.37	-56.19   -51.15
18	Layer A   Core Layer	3/16   -	V	240°   70°	-76.01   -72.76	-74.10   -71.12	-1.91   1.63	-71.92   -68.63
			H		-73.68   -69.46	-73.18   -67.59	-0.50   1.87	-70.79   -65.23
19	Layer B   Enhanced Layer	8/16   8/15	V	160°   210°	-65.55   -64.37	-49.72   -48.20	-15.83   16.17	-46.61   -47.94
			H		-64.10   -62.34	-48.04   -46.69	-16.00   15.65	-48.09   -46.62
25	Layer A   Core Layer	2/16   2/15	V	190°   37°	-57.73   -60.76	-56.94   -57.43	-0.79   3.33	-54.44   -55.70
			H		-52.07   -53.94	-53.28   -57.04	1.21   3.10	-50.21   -52.11

<자료> SBTVD Forum, "TV 3.0 - Phase 3 - Over-the-air Physical Layer Field Tests", 2024. 7. 19.

16dB일 때 4/16(측정 지점 17), 8/16(측정 지점 18) 채널 부호율에서 가장 좋은 전송률을 보였고, 동시에 Layer A의 C/N이 약 0dB일 때 3/16(측정 지점 18), 2/16(측정 지점 25) 채널 부호율에서 가장 높은 전송률을 나타냈다. 반면, ATSC 3.0의 경우 Enhanced Layer의 C/N이 약 16dB일 때 6/15(측정 지점 17), 8/15(측정 지점 19) 채널 부호율에서 가장 좋은 전송률을 보였고, 동시에 Core Layer의 C/N이 약 0dB일 때 2/15(측정 지점 25) 채널 부호율에서 가장 높은 전송률을 나타냈다. ATSC 3.0의 경우 측정 지점 18에서는 30분 동안 채널 오류율이  $2 \times 10^{-4}$ 보다 작은 조건을 찾을 수 없었다고 한다.

[그림 3]의 TV 3.0 프로젝트 추진 일정[1]에 따라 2023년 9월에 선정한 두 개의 물리계층 후보 기술에 대해 2023년 12월부터 2024년 5월까지 필드 테스트를 진행하였다 [11]. 2024년 7월에는 그동안 수집한 데이터와 기술, 시장, 지식재산권을 고려하여 SBTVD 포럼은 만장일치로 ATSC 3.0 기술을 TV 3.0 물리계층 표준 기술로 최종 선정하여 브라질 정부(Ministerio das Comunicacoes: MCom)에 TV 3.0 전송 방식으로 추천했다[18]. MCom은 SBTVD가 추천한 기술을 7월 31일에 검토하였으며 기술 표준



<자료> “브라질 TV 3.0 프로젝트”, [https://forumsbtvd.org.br/tv3\\_0/](https://forumsbtvd.org.br/tv3_0/).

[그림 3] TV 3.0 프로젝트 추진 일정

등 관련 법령을 만드는 단계에 진입한 것으로 보인다. 브라질이 2007년부터 고화질 방송 서비스용 디지털 방송 방식으로 일본 방식을 채택하고 있으나 차세대 지상파 방송 관련 ATSC 3.0 기술이 이미 한국, 자메이카, 미국 등을 중심으로 하나의 산업생태계를 형성하고 있다는 것이 유리하게 작용한 것으로 보인다. 남미 최대의 방송 미디어 전시회인 Set-Expo 2024에서 TV Globo 주도로 물리계층에서부터 애플리케이션 코딩에 걸쳐 모든 TV 3.0 기본 구성 요소를 아우르는 기술 시연 및 홍보를 추진하였다[16]. 연말까지 300MHz 대역 방송주파수 확보 등 TV 3.0 방송 서비스 관련 제반 사항이 순조롭게 준비되면 2025년부터 대도시를 중심으로 TV 3.0 시험방송 프로그램이 제공될 것으로 보인다([그림 3] TV 3.0 on air 참조)[19].

## IV. 결론

본 고에서는 브라질의 차세대 디지털방송시스템 표준화를 위한 TV 3.0 프로젝트의 3단계인 물리계층 후보 기술 간 필드테스트 결과를 간략하게 소개하였다. SBTVD 포럼에서는 2023년 9월에 물리계층 후보 기술에 대한 2단계 시험 및 평가 결과를 바탕으로 물리계층 후보 기술 2개를 선정하였고, 2023년 12월부터 2024년 5월까지 추가 필드 테스트 실시하였다. 2024년 7월, 필드 테스트 결과 등을 반영하여 포럼 회원 투표를 거쳐 TV 3.0 물리계층 표준 기술로 ATSC와 ETRI가 공동으로 제안한 ATSC 3.0 확장 기술을 최종 선정하고 브라질 정부에 차세대 디지털방송 전송방식으로 추천하였다. 2024년 8월 Set-Expo에서 TV 3.0 방송시스템 기술 시연이 있었으며, 향후 정부의 TV 3.0 전송 방식 공식 선정, 주파수 확보 등이 순조롭게 진행된다면 2025년부터 대도시를 중심으로 TV 3.0 시험방송을 개시할 계획이다. 2026년 6월, 북중미 3개국이 개최하는 FIFA 월드컵 행사와 연계하여 전국 방송으로 확대할 계획도 갖고 있는 것으로 보인다. 브라질 SBTVD의 TV 3.0 전송 표준으로 선정된 ATSC 3.0 확장 기술에 대한 본 고의 소개가 국내 방송장비 기업과 지상파방송사업자의 미래 전략 수립에 약간이나마 도움이 되었으면 한다.

## ● 참고문헌

- [1] “브라질 TV 3.0 프로젝트”, [https://forumsbtvd.org.br/tv3\\_0/](https://forumsbtvd.org.br/tv3_0/).
- [2] SBTVD Forum, “Call for Proposals: TV 3.0 Project”, 2020. 7. 17.
- [3] SBTVD Forum, “CfP Phase 2 / Testing and Evaluation: TV 3.0 Project”, 2021. 3. 15.
- [4] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Transport Layer”, 2021. 12. 3.
- [5] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Video Coding”, 2021. 12. 3.
- [6] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Audio Coding”, 2021. 12. 3.
- [7] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Captions”, 2021. 12. 3.
- [8] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Application Coding”, 2021. 12. 3.
- [9] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Over-the-air Physical Layer Laboratory Tests”, 2021. 12. 3.
- [10] SBTVD Forum, “Testing and Evaluation Report: TV 3.0 Project – Over-the-air Physical Layer Field Tests”, 2021. 12. 3.
- [11] SBTVD Forum, “TV 3.0 – Phase 3 – Over-the-air Physical Layer Field Tests”, 2024. 7. 19.
- [12] 허남호 외, “브라질 TV 3.0 프로젝트로 살펴본 브라질 지상파 방송 기술 동향”, IITP, 주간기술동향 제2069호, 2022. 10. 26.
- [13] ATSC: “ATSC Standard: Physical Layer Protocol”, Doc. A/322:2021, Advanced Television Systems Committee, Washington, D.C., 20 Jan. 2021.
- [14] ATSC Press Release, “Key ATSC 3.0 Technologies Selected by Brazil for its Next-Generation Digital TV Standard”, 2022. 1. 18.
- [15] Ana Eliza, “TV 3.0 – Brazilian Future TV”, FOBTV Technical Committee, 2024. 4. 17.
- [16] “Grupo de Trabalho da TV 3.0 discute camada física da TV 3.0”, SET News, 2024. 8. 7.
- [17] Brazilian Presidential Decree No.11, 484, 2023.
- [18] “ATSC 3.0 recommended as TV 3.0 Physical Layer in Brazil”, CSI Magazine, 2024. 7. 23.
- [19] “Brazil: FTA, pay-TV decline as streaming soars”, Advanced Television, 2024. 8. 19.