

# Bluetooth LE Audio

Bluetoothの新しいオーディオ伝送



SONY

# Bluetooth LE Audio

Bluetoothの新しいオーディオ伝送

ソニーホームエンタテインメント&サウンドプロダクツ株式会社

Copyright 2020 Sony Home Entertainment & Sound Products Inc.

# アジェンダ

1. 自己紹介
2. LE Audioの概要
  1. 拡大を続けるBluetoothオーディオ市場
  2. Bluetoothオーディオ規格の変遷
  3. LE Audioの特徴
  4. LE Audioのユースケース
3. LE Audio 技術説明
  1. LE Audioのスタック構成
  2. Bluetooth Core Specification Version 5.2
    1. LE Isochronous Channels
    2. Enhanced Attribute Protocol (EATT)
  3. Generic Audio Specs
  4. 上位プロファイル
  5. LC3
4. ソニーのLE Audioへの期待
  1. ソニーのLE Audio規格化活動
  2. なぜソニーがLE Audioを必要としているのか
5. LE Audioの次のステップに向けて
  1. 今後のLE Audioに対するソニーの期待

# 自己紹介

ソニーホームエンタテインメント & サウンドプロダクツ株式会社  
V&S事業本部 商品技術2部 パートナー技術課  
ワイヤレステクニカルマネージャー

関 正彦

2005年よりBluetooth SIGの標準化活動にソニー代表として参画開始、A2DPやAVRCPなど、主にオーディオ関連の規格策定のため、Bluetooth SIG ATA Working Groupを中心に活動している。近年では間もなく登場する、新しいBluetoothオーディオ規格である「LE Audio」の規格策定メンバーとして、ATA Working Group, GA Working Group, HA Working Groupでの活動を行い、製品への技術導入支援も行っている。

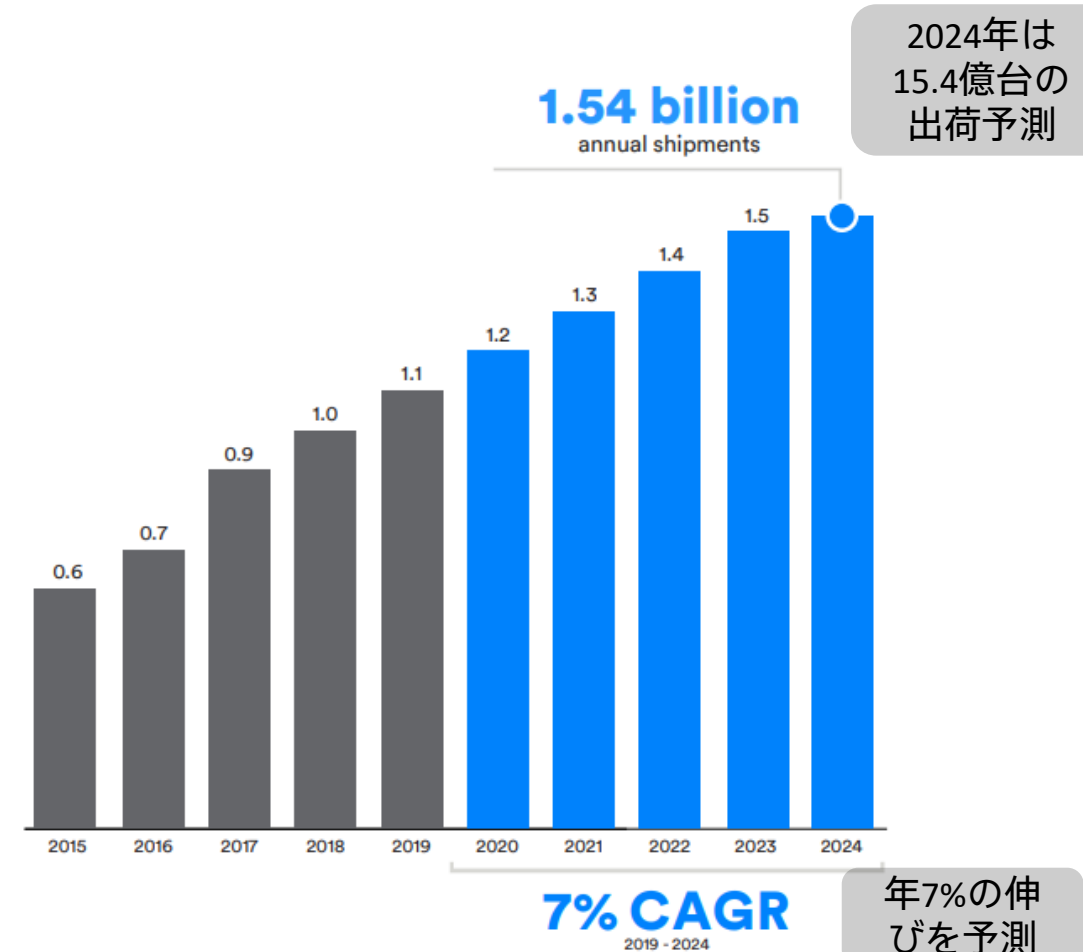
# LE Audioの概要

# 拡大を続けるBluetoothオーディオ市場

- 2015年は6億台だったBluetoothオーディオ製品の出荷数が、2020年は12億台に倍増、2024年は15億台を超える予測となっています。
- 有線ヘッドホンから、Bluetoothヘッドホン、さらに左右独立型ヘッドホンへと進化を続け、市場は拡大を続けています。

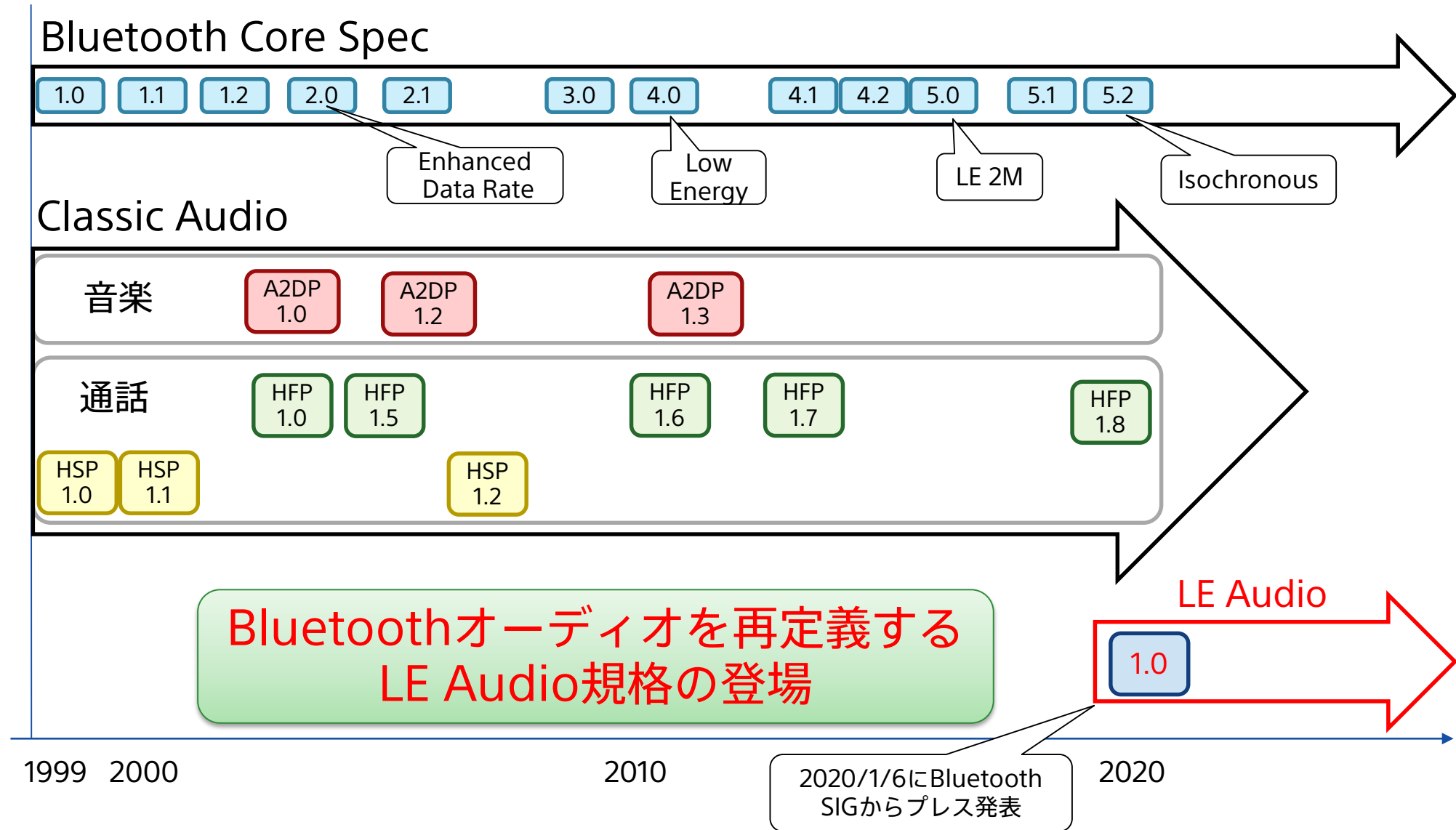
## Annual Bluetooth® Audio Streaming Device Shipments

numbers in billions



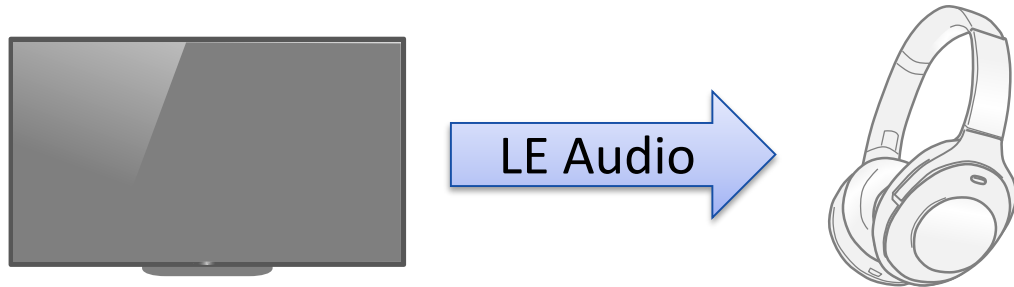
Source ABI Research via Bluetooth SIG

# Bluetoothオーディオ規格の変遷



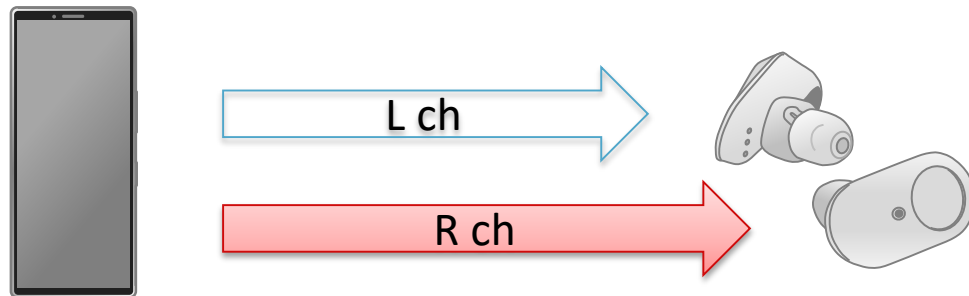
# LE Audioの特徴

低遅延



低遅延伝送で画と音のずれが少ない

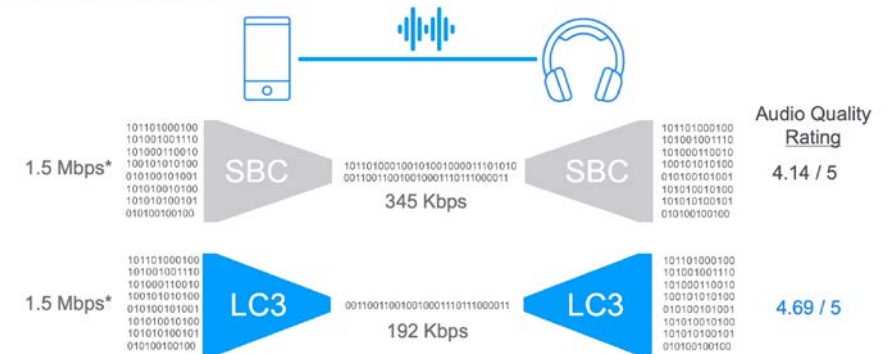
マルチストリーム



左右独立ストリームで高精度同期

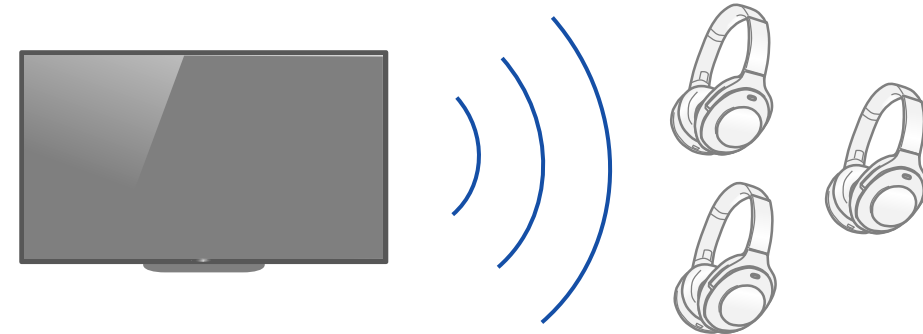
新コーデック

LE Audio is LC3



新コーデック LC3の採用

ブロードキャスト



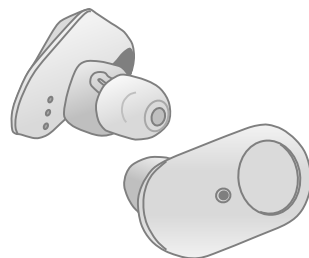
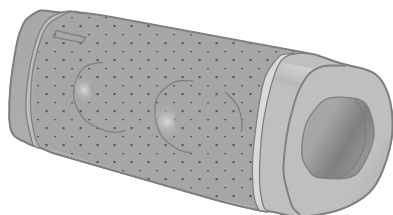
同じコンテンツを複数の人で楽しむ



# LE Audioのユースケース



ヘッドホン・スピーカーなど従来機器のA2DP, HFPからの移行

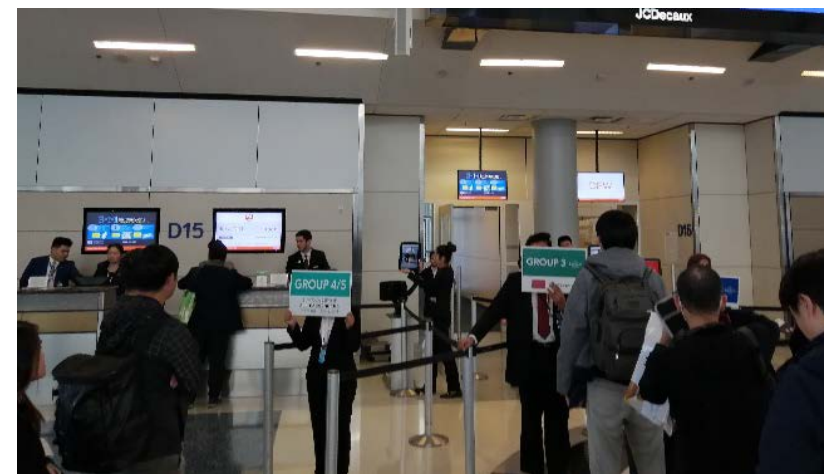


左右独立ヘッドホンの標準規格化

補聴器へのストリーミング

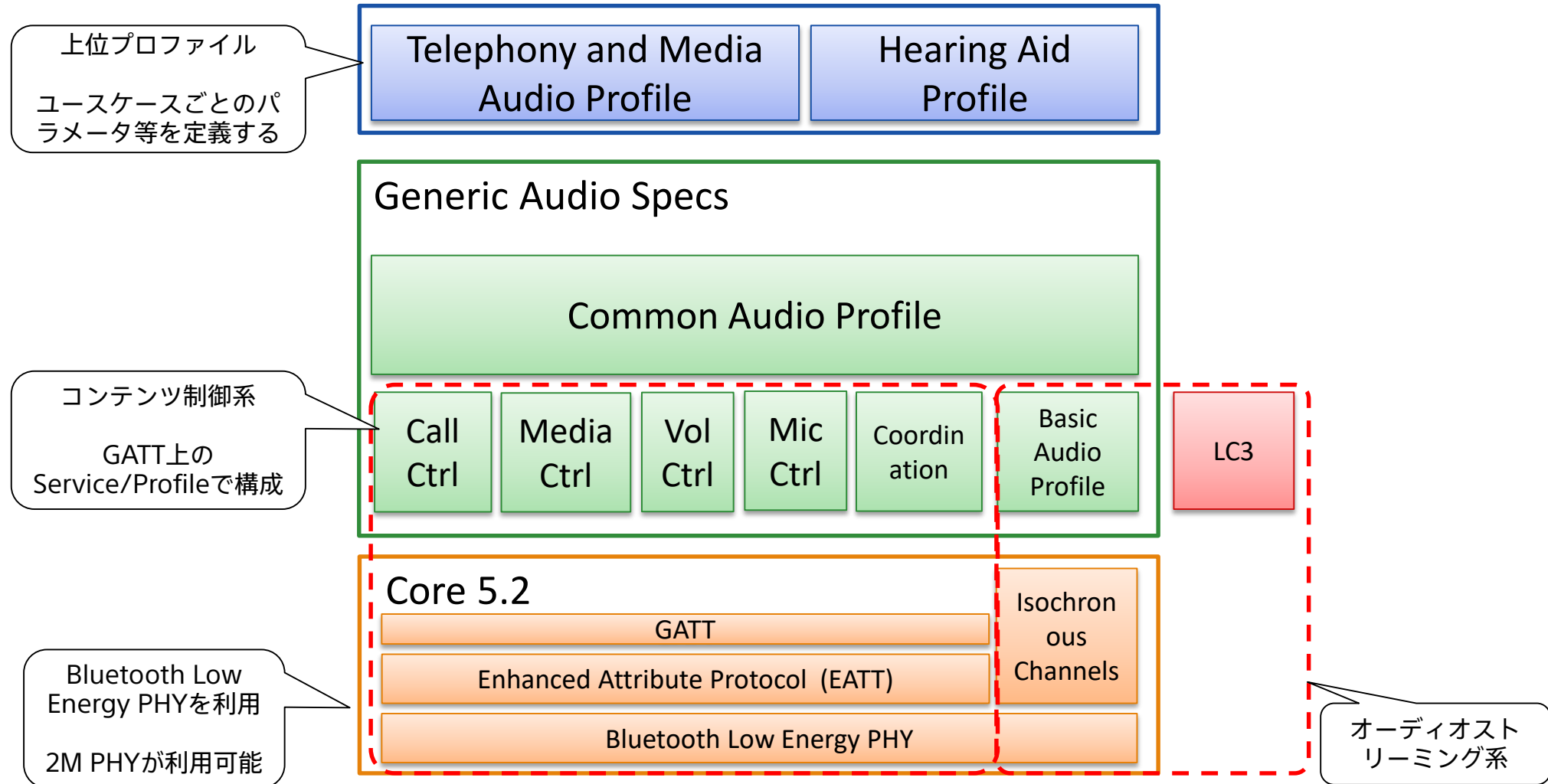


テレビや公共案内でのブロードキャスト

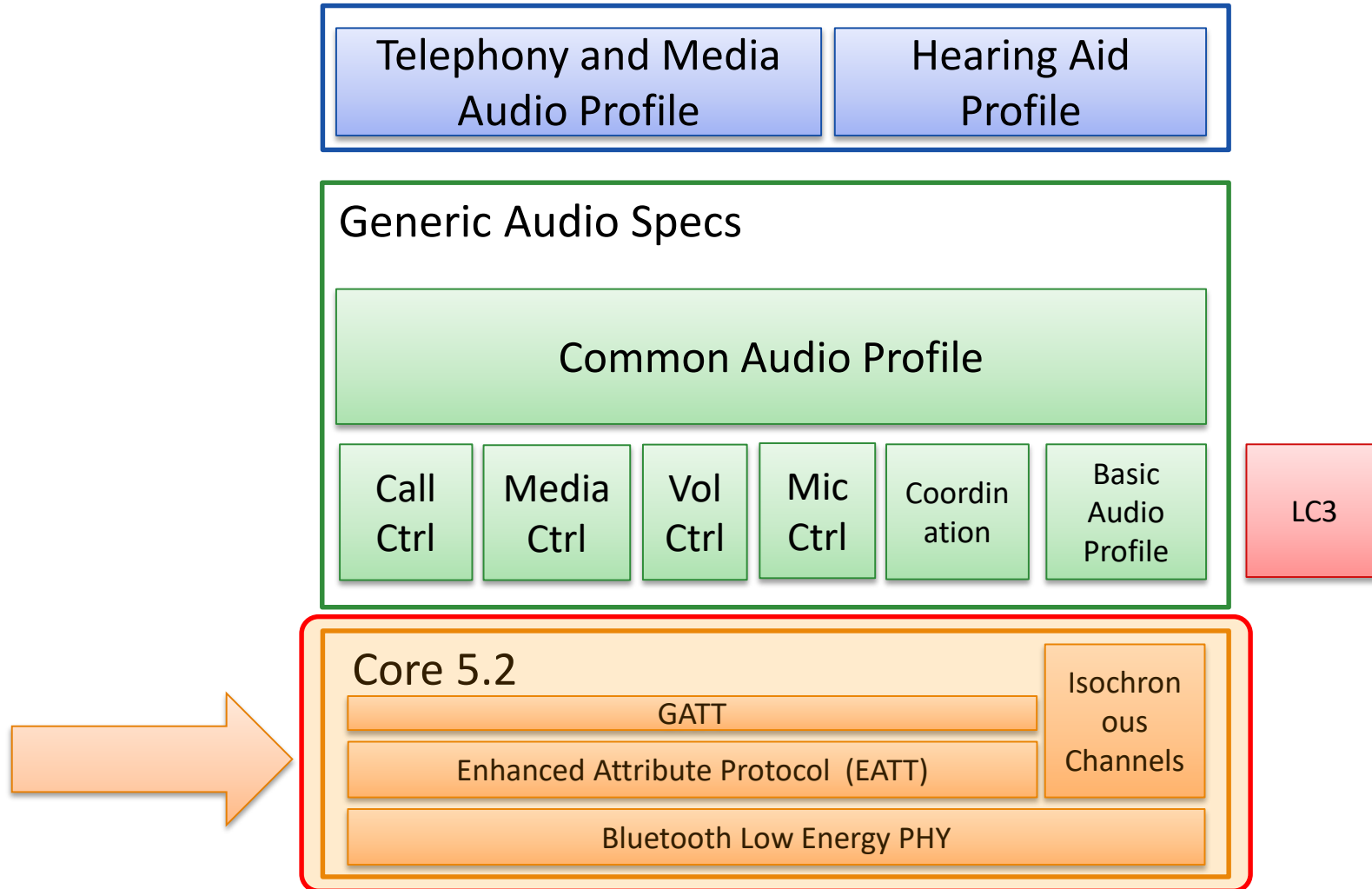


# LE Audio 技術説明

# LE Audioのスタック構成



# Bluetooth Core Specification Version 5.2



# Bluetooth Core Specification Version 5.2

Bluetooth Core Specification Version 5.2では以下の新機能が追加になりました。

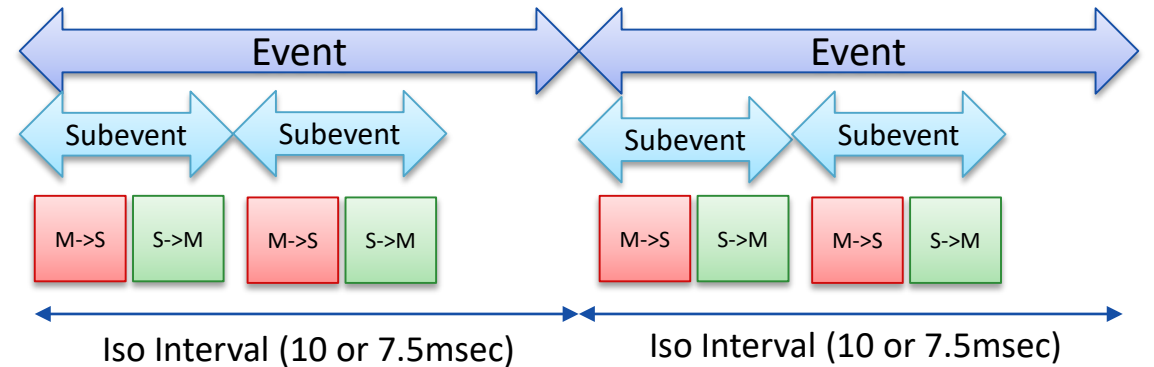
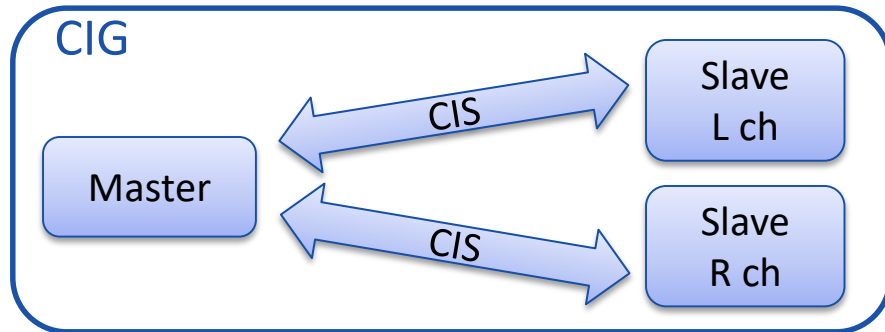
機能名	概要	LE Audioでの利用
LE Isochronous Channels	Bluetooth LEでのオーディオ伝送のための通信方式	○
Enhanced Attribute Protocol (EATT)	複数のATT PDUを同時に通信できるように、ATTを拡張	○
LE Power Control	LE通信中に信号強度などを元に、お互いの送信出力を調整する機能	—

# Core 5.2: LE Isochronous Channels

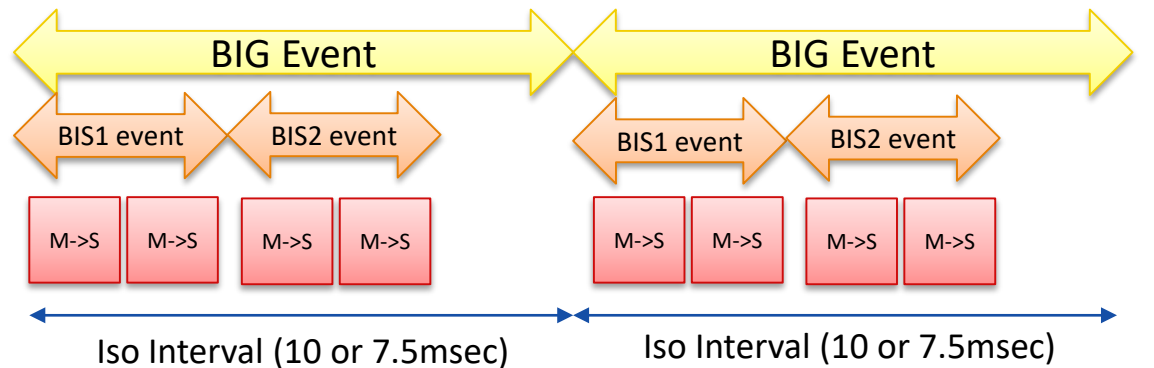
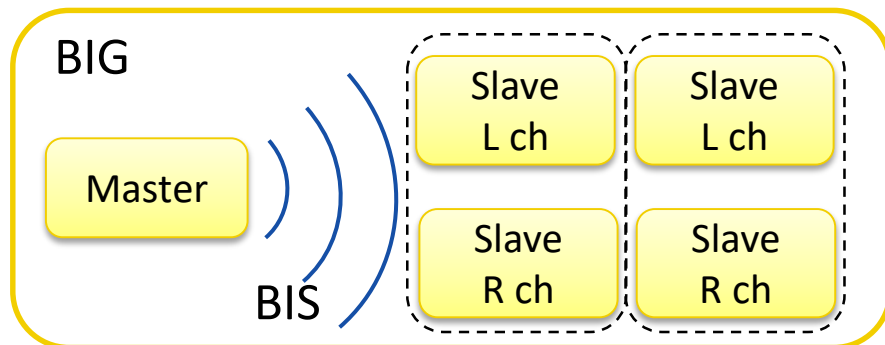
Core Spec 5.2で、LE Audio実現のためのストリーミング方式である、LE Isochronous Channelsが規定されました。

2つの通信方式：ConnectedとBroadcast

Connected

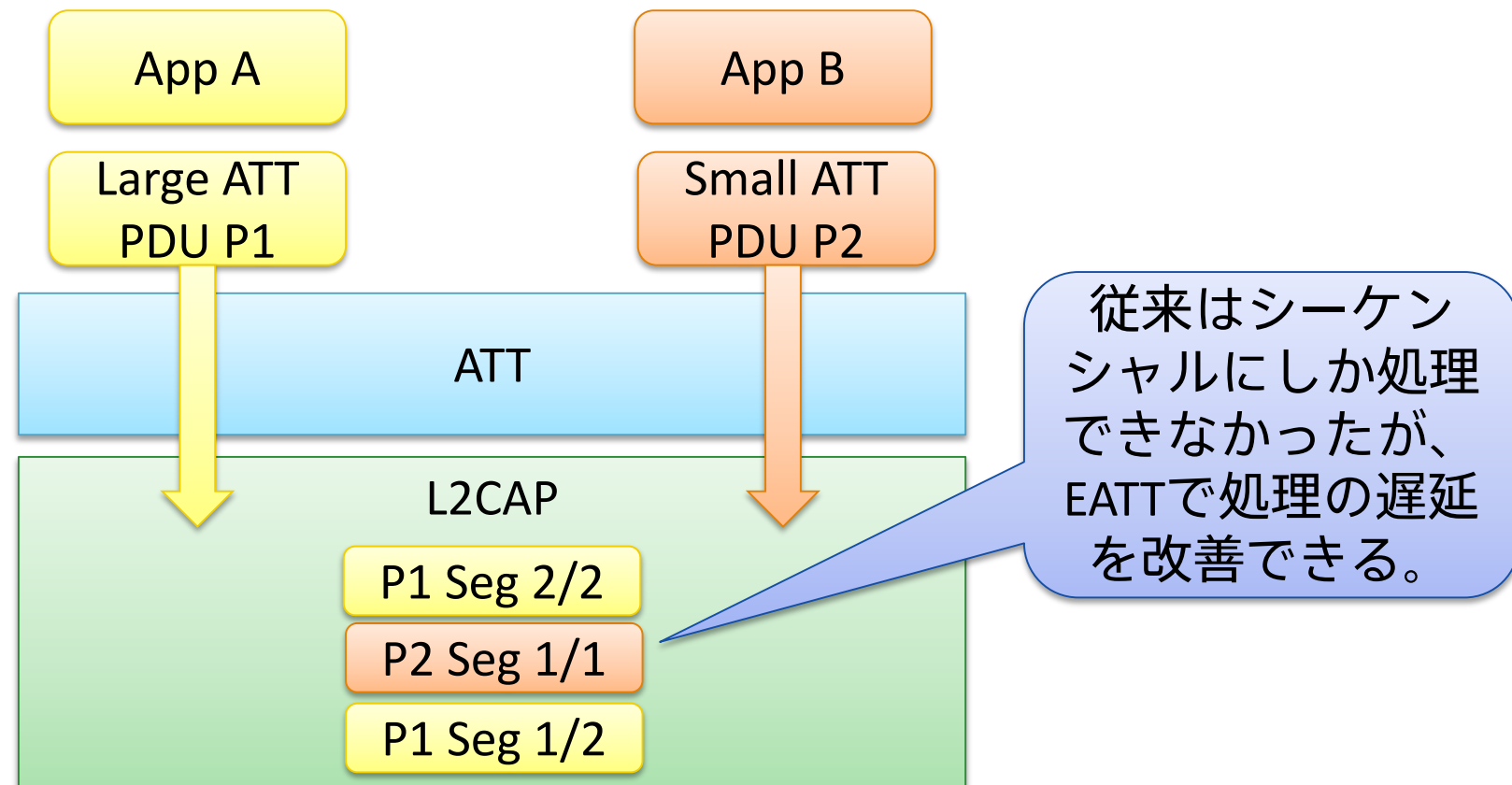


Broadcast

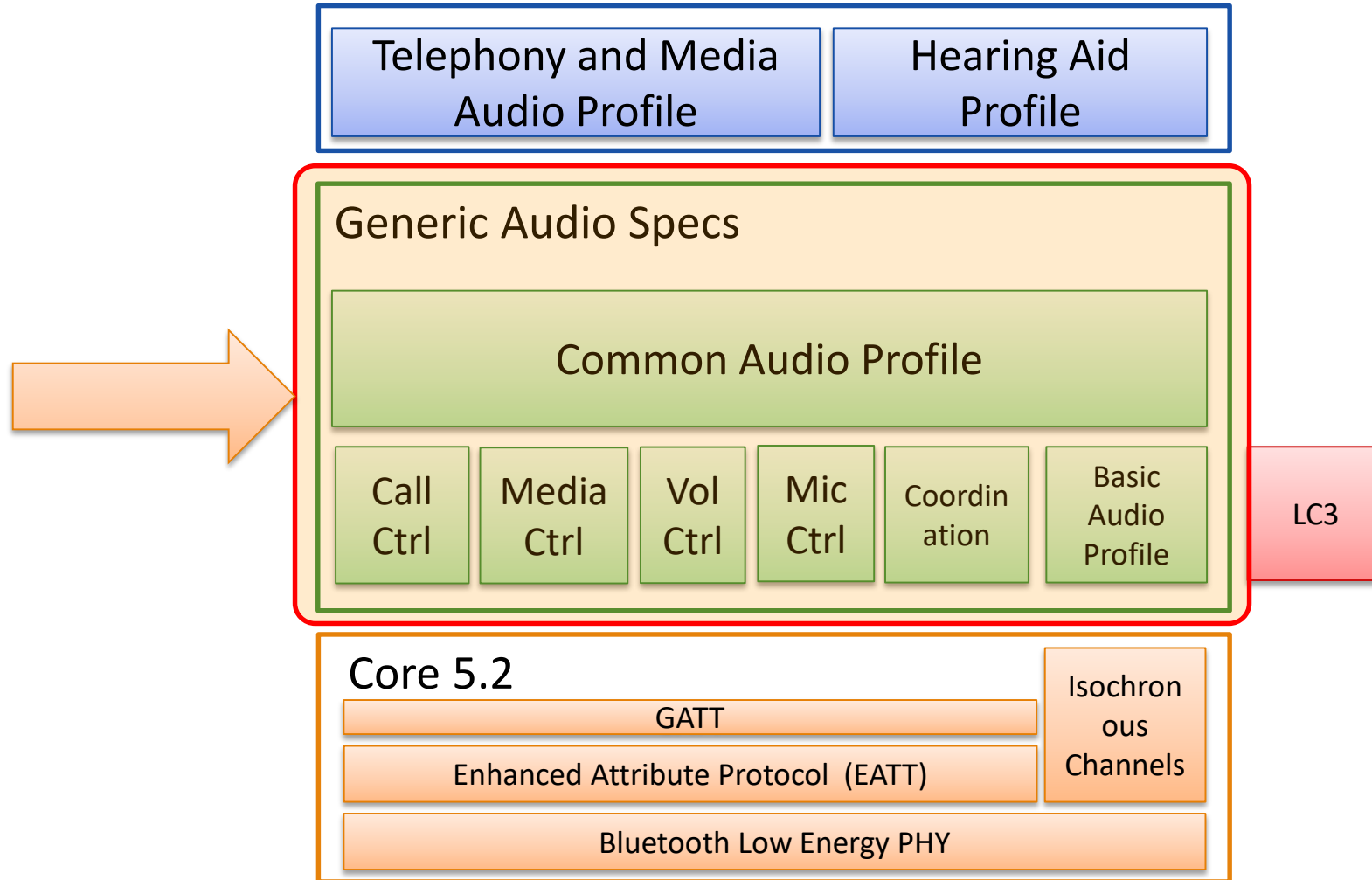


# Core 5.2: Enhanced Attribute Protocol (EATT)

複数のATT PDU処理の際、遅延を抑えらえるよう、Attribute ProtocolがEATTに拡張されました。



# Generic Audio Specs





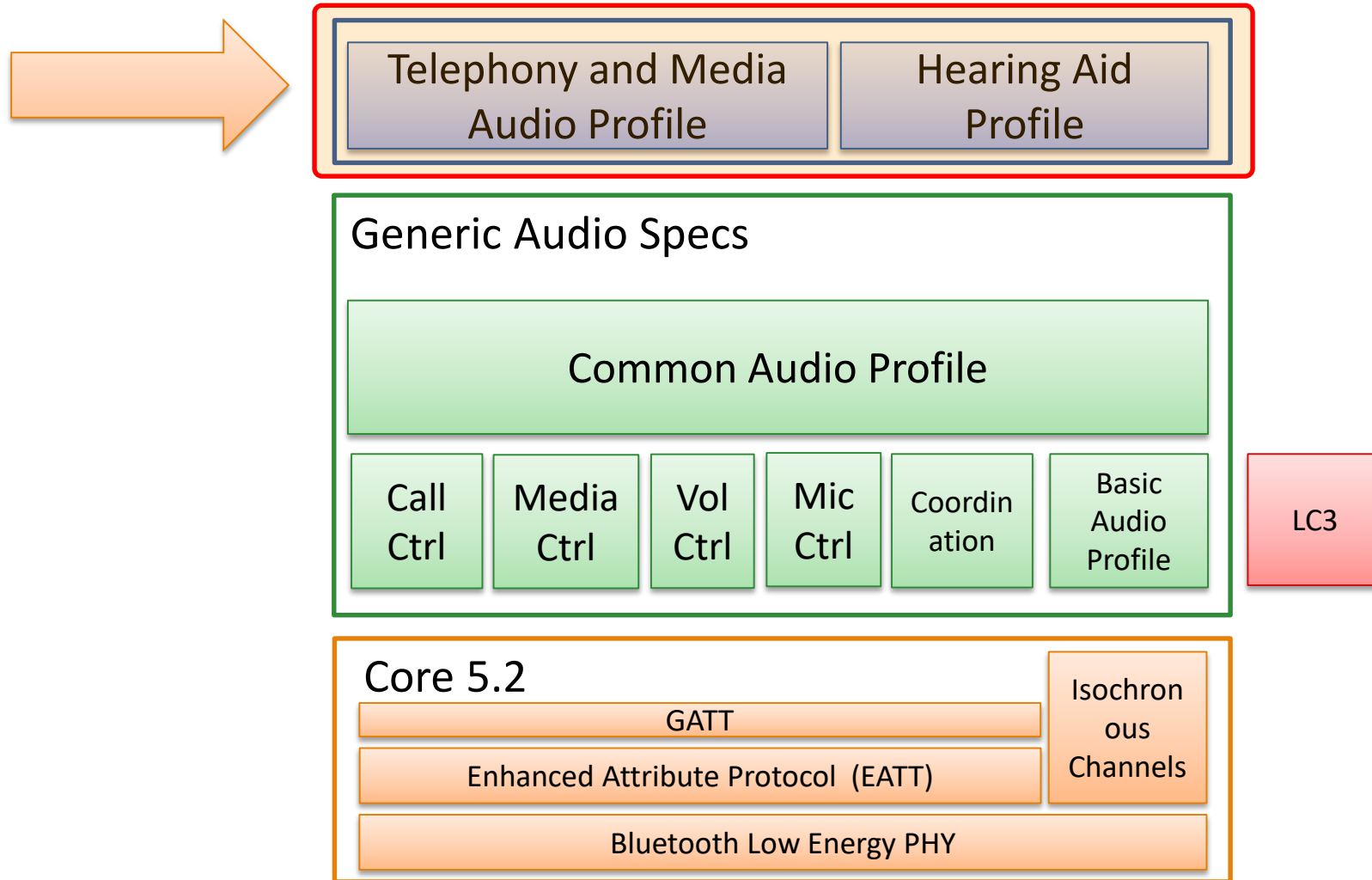
# Generic Audio Specs

LE Audioの基本的な制御、伝送に関わる部分の仕様を定義している部分で、機能ごとにProfile/Service仕様を分けて定義しています。

機能	対応仕様	役割
Call Control	CCP, TBS	発信、終話などの通話制御
Media Control	MCP, MCS	再生、停止などのメディア制御
Volume Control	VCP, VCS, VOCS, AICS	音量up, downなどの音量制御
Microphone Control	MICP, MICS	ミュートなどのマイクroフォン制御

機能	対応仕様	役割
Coordination	CSIP, CSIS	左右独立ヘッドフォンのグループ化など
Basic Audio Profiles	BAP, ASCS, PACS, BASS	オーディオストリーム制御 (ストリーム開始、停止など)
Common Audio Profile	CAP	全体の組み合わせ制御

# 上位プロファイル

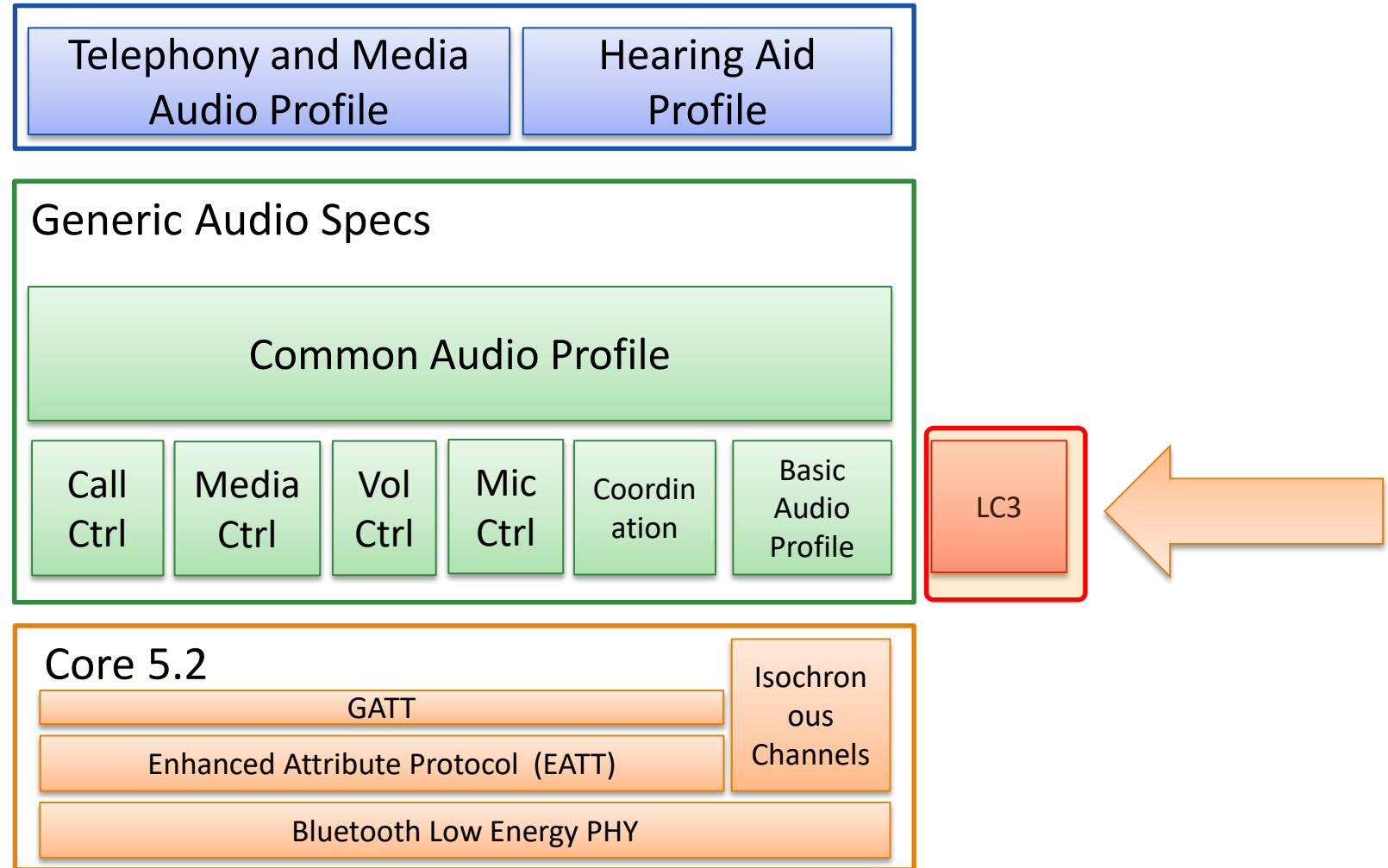


# 上位プロファイル

上位プロファイルでは、ユースケースごとに、CAPや各制御プロファイルのどの機能をサポートすべきか、またサポートすべきコーデックの設定値などを定義しています。

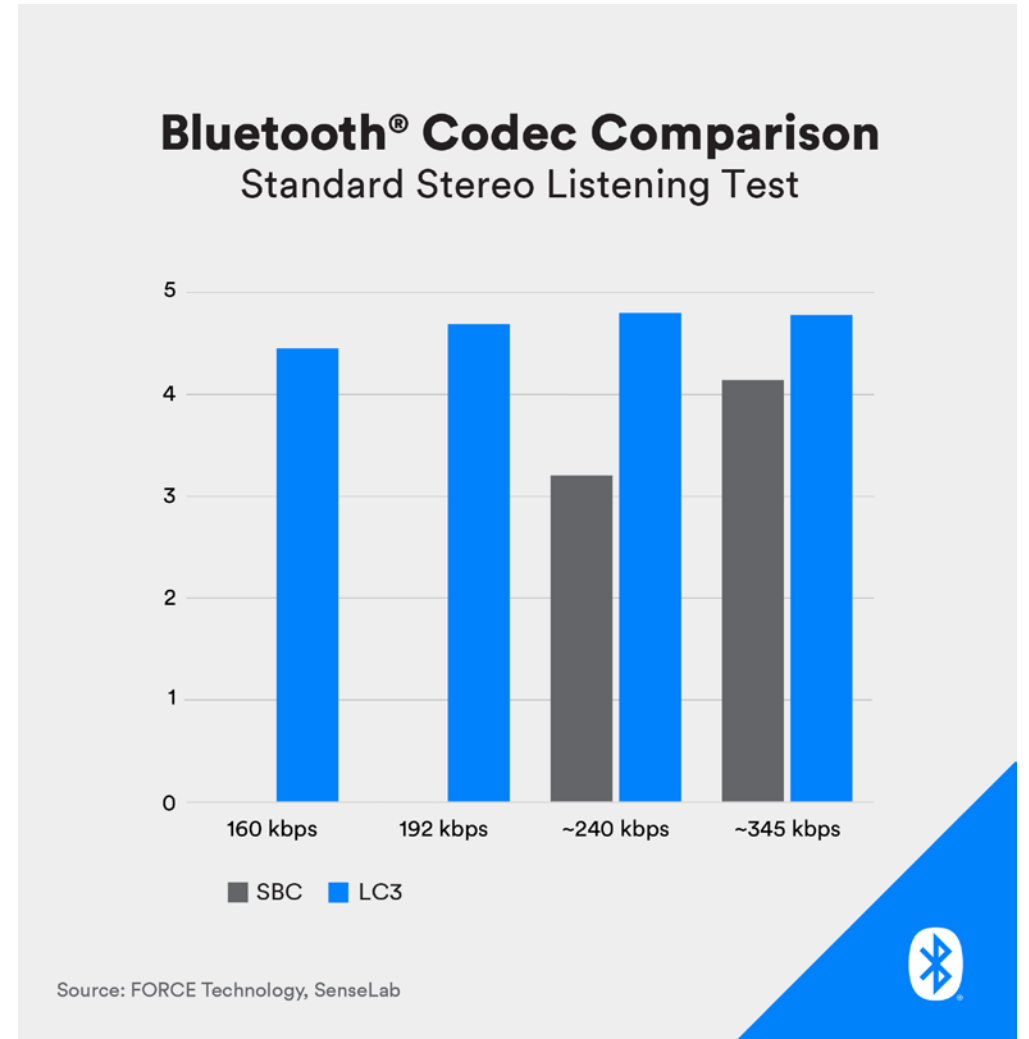
プロファイル	ユースケース
Telephony and Media Audio Profile (TMAP)	スマートフォン、ヘッドホン、左右独立型イヤホン、スピーカー、TVなどのストリーミング
Hearing Aid Profile (HAP)	スマートフォンやテレビなどから、補聴器へのストリーミング

# LC3



# LC3

- Low Complexity Communication Codec (LC3) は、独フラウンホーファー研究機構が中心となり開発された音声コーデックで、LE Audioで標準コーデックとして採用されることとなりました。
- A2DP標準コーデックのSub Band Codec (SBC) と比較して、低いビットレートで同等音質が実現可能なのが特徴です。

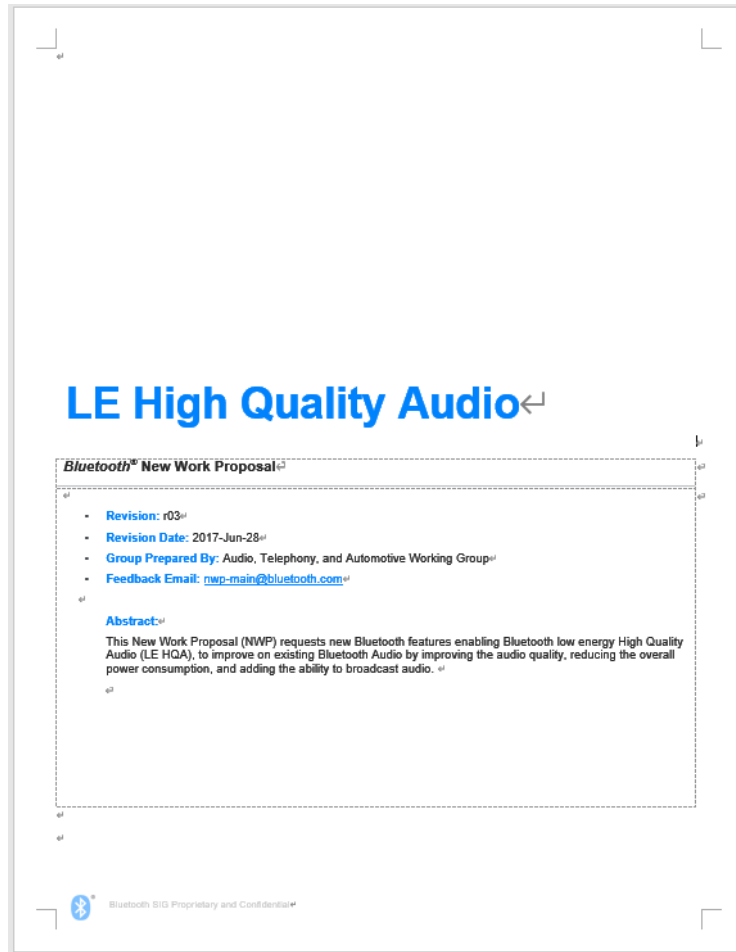


# ソニーのLE Audioへの期待

# ソニーのLE Audio規格化活動

ソニーは初期よりBluetooth SIGでのLE Audioの規格化活動に参画し、早期の仕様策定完了を目指して活動を推進しています。

- 2016年：最初の提案をBluetooth SIG ATAWGに行く
- 2017年：新規活動提案書をBluetooth SIGに提出
- 2017年：ソニーがATAWGの議長となり活動を推進
- 2020年：LE Audio規格化活動に対し、功労賞受賞



## Outstanding Technical Contributor



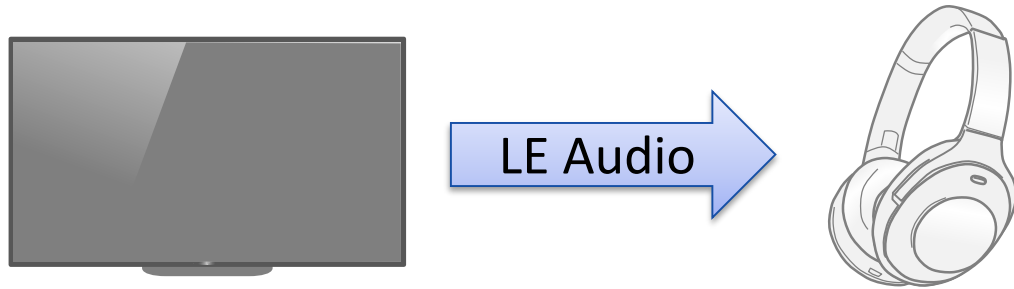
**Andrew Estrada**  
Senior Manager, Systems Engineering  
Sony Corporation

Audio, Telephony, and Automotive Working Group

After joining Silicon Wave (a new startup) as a systems engineer in 1998, Andrew participated in the development of Bluetooth technology and became an active member of the Bluetooth SIG. In 2003, he joined Sony Electronics and contributed to many Bluetooth projects, including gaming systems, 3D TV, and consumer audio. In the Bluetooth SIG, he has served as vice-chair and chair of the 3D Glasses Working Group and, more recently, as chair of the Audio, Telephony, and Automotive (ATA) Working Group. He has also served in leadership positions in other standards bodies, including IEEE, Wi-Fi, and ECMA.

# なぜソニーがLE Audioを必要としているのか

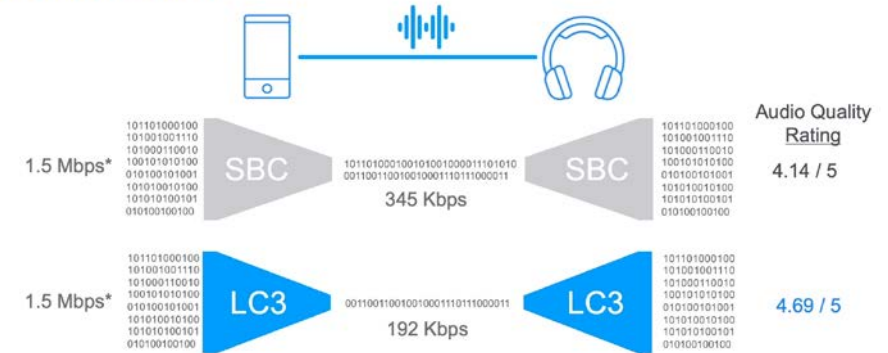
低遅延



Classic Audioでは不可能な低遅延化を実現

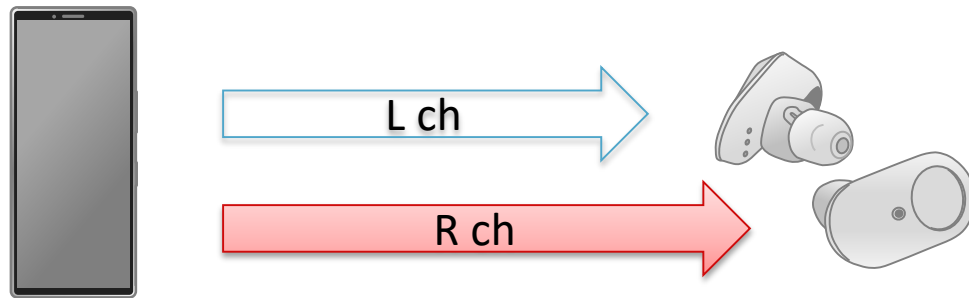
新コーデック

LE Audio is LC3



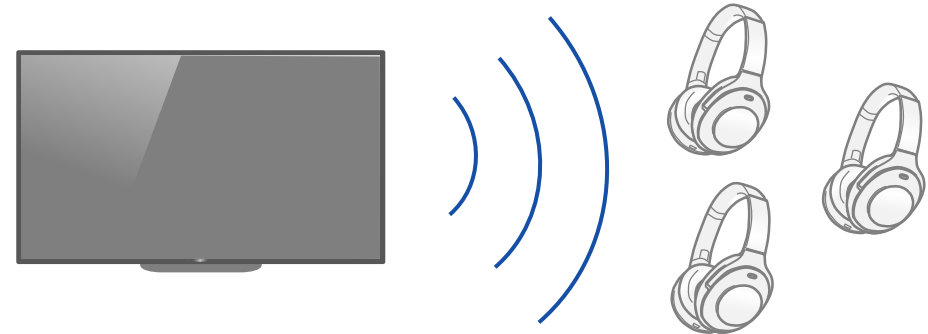
ビットレートが下がり、安定伝送に有利

マルチストリーム



プラットフォームに依存しない

ブロードキャスト



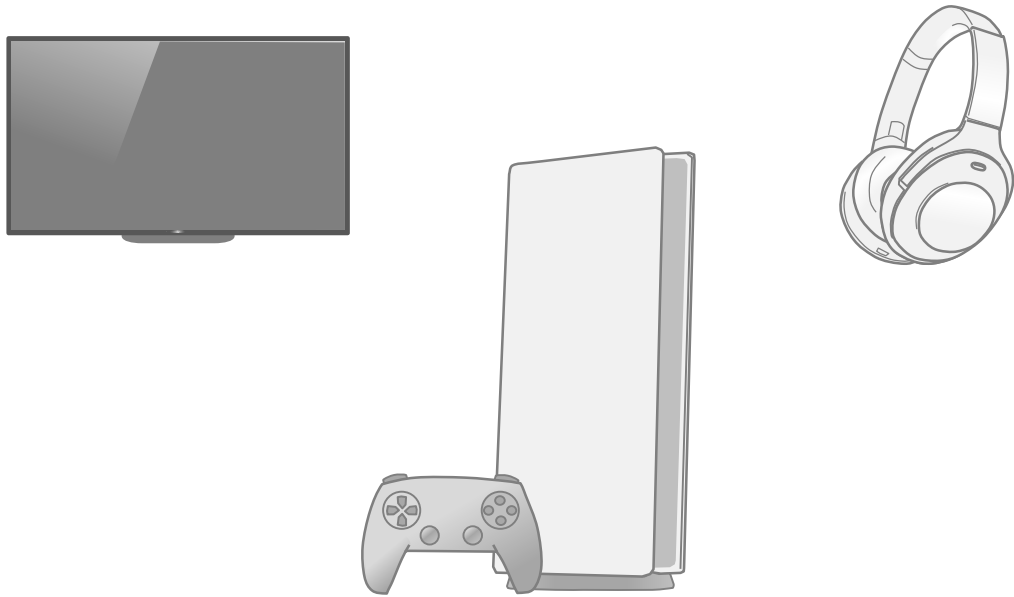
新しいユーザー体験



# LE Audioの次のステップに向けて

# 今後のLE Audioに対するソニーの期待

## 新しいユースケースの拡大



ゲームのオーディオ伝送にも使えるような、さらなる低遅延を実現する規格拡張

## 接続安定性の向上



伝送方式の改善、拡張による、さらなる接続安定性の向上

ソニーは LE Audioの普及により、  
よりよいBluetoothオーディオのユーザー体験が  
実現可能となると考えております。  
みなさまのご協力をお願いいたします。

# SONY

SONYはソニー株式会社の登録商標または商標です。

各ソニー製品の商品名・サービス名はソニー株式会社またはグループ各社の登録商標または商標です。その他の製品および会社名は、各社の商号、登録商標または商標です。



ありがとうございました。  
Thank you.