



Beyond 5Gに向けた研究開発

シャープ株式会社

研究開発本部 通信・映像標準技術研究所

横枕 一成

2024/3/8

- シャープの取り組み
 - シャープのこれまでの研究開発
 - シャープの3GPP標準化の取り組み
- Beyond 5Gに向けた研究開発
 - Beyond 5G (6G) の標準化動向
 - Beyond 5G (6G) の標準化がスタート
 - Beyond 5G (6G) の標準化タイムライン
 - Beyond 5G (6G) のUsage scenario
 - Beyond 5G (6G) が実現する機能・利用イメージ
 - シャープのBeyond 5G (6G) に向けた研究開発
 - LEO/MEO地上局向けフラットパネルアンテナ
 - 次世代V2X技術に関する研究開発
- まとめ

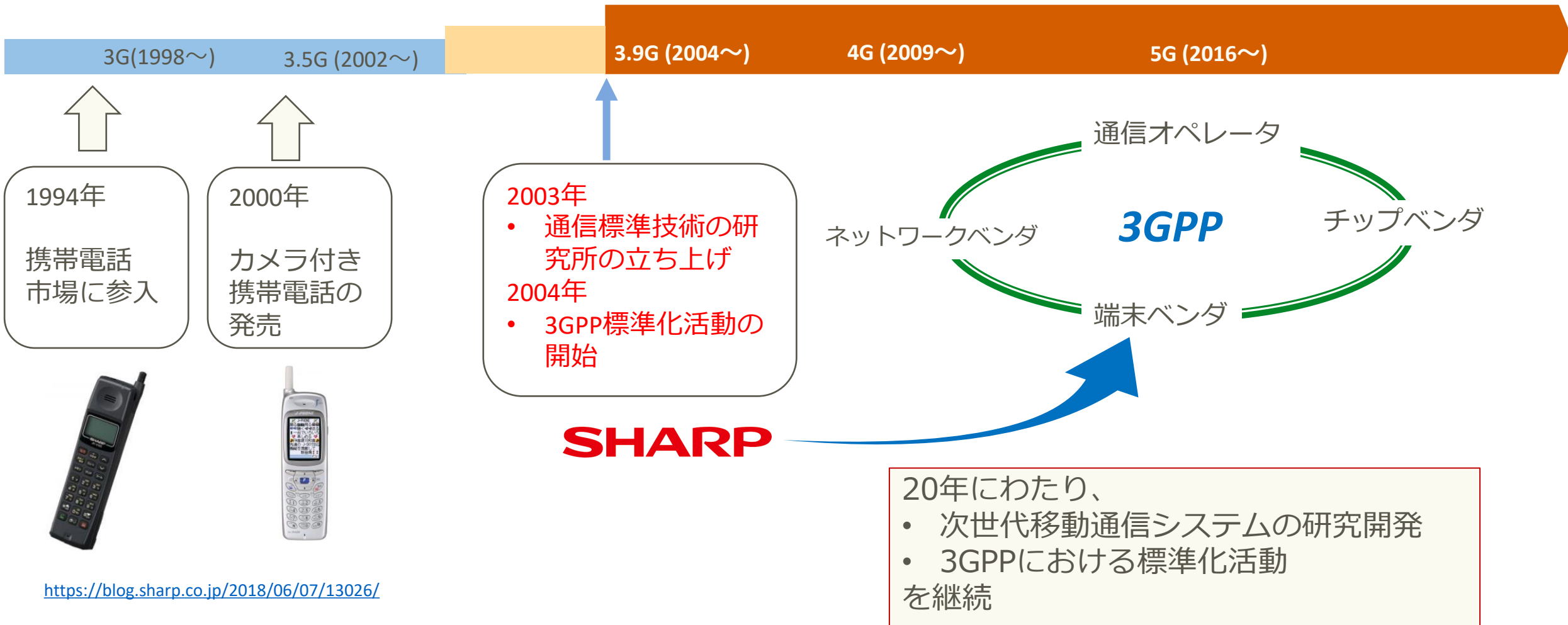
SHARP

Be Original.

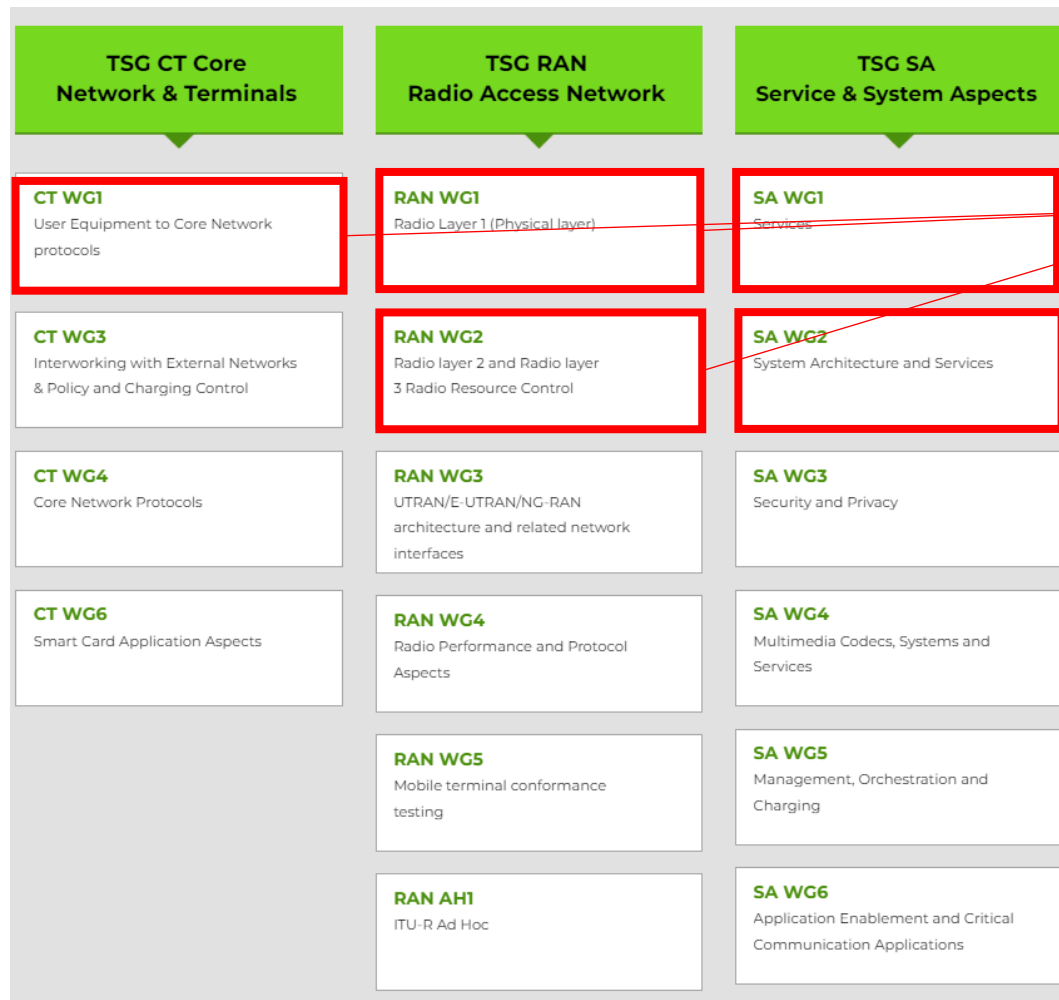
シャープの取り組み

2024/3/8

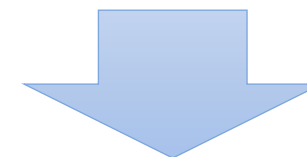
シャープの無線通信技術の研究開発



3GPPの技術仕様検討グループ



シャープでは、5つのワーキンググループ (WG) を中心に標準化活動を実施



- 年間250件以上の技術提案
- 4G、5Gでトップクラスの標準必須特許 (SEP) シェア (ETSI宣言ベース) を達成

<https://www.3gpp.org/3gpp-groups>

SHARP

Be Original.

Beyond 5Gに向けた研究開発

2024/3/8

2023年12月3日 3GPPが6Gの仕様書を策定することを宣言

📍 News & Events / 3GPP News / 3GPP Commits to Develop 6G Specifications

3GPP Commits to Develop 6G Specifications

Dec 03, 2023

As the project celebrates the **25th anniversary** of the signing of the 3GPP Project Agreement, the 3GPP Organizational Partners have today issued the following joint press release.

December 4, 2023

With its work on 3G, 4G and 5G specifications used by billions of communications services consumers globally, 3GPP stands ready to create the 6G future.

3GPP Organizational Partners: ARIB, ATIS, CCSA, ETSI, TSDSI, TTA and TTC today announced that 3GPP will develop the next generation of global communications specifications. Based on its success over several technology generations — from 3G to 5G — 3GPP is uniquely positioned to develop the standard for the sixth generation of mobile systems or “6G”. The organization’s consensus-based process delivers the critical technical specifications that provide a complete system description for the mobile networks that billions of users depend on.

3GPP is currently at work on Release 18 and will soon begin development of Release 19 of its specifications, which relate to 5G-Advanced. However, delivery of a new mobile generation is a multi-year process. That is why the work for the 6G



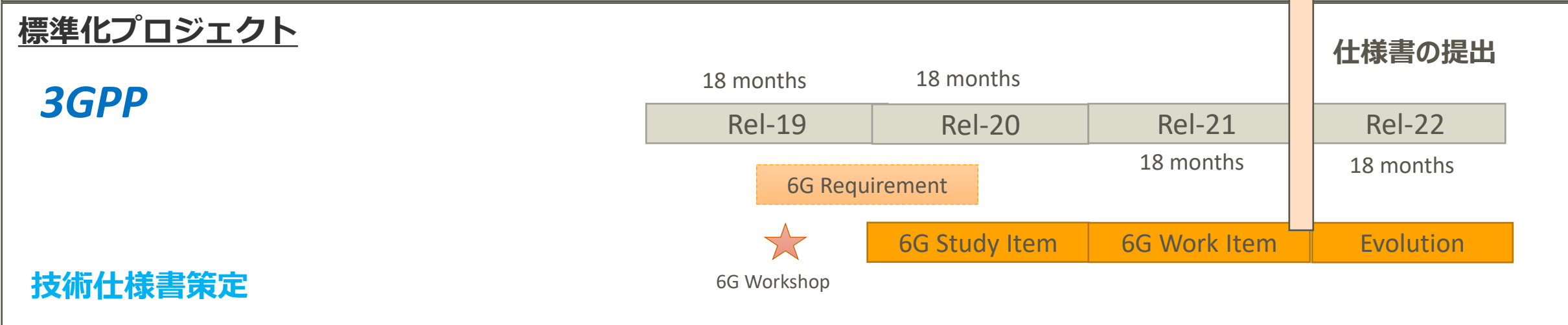
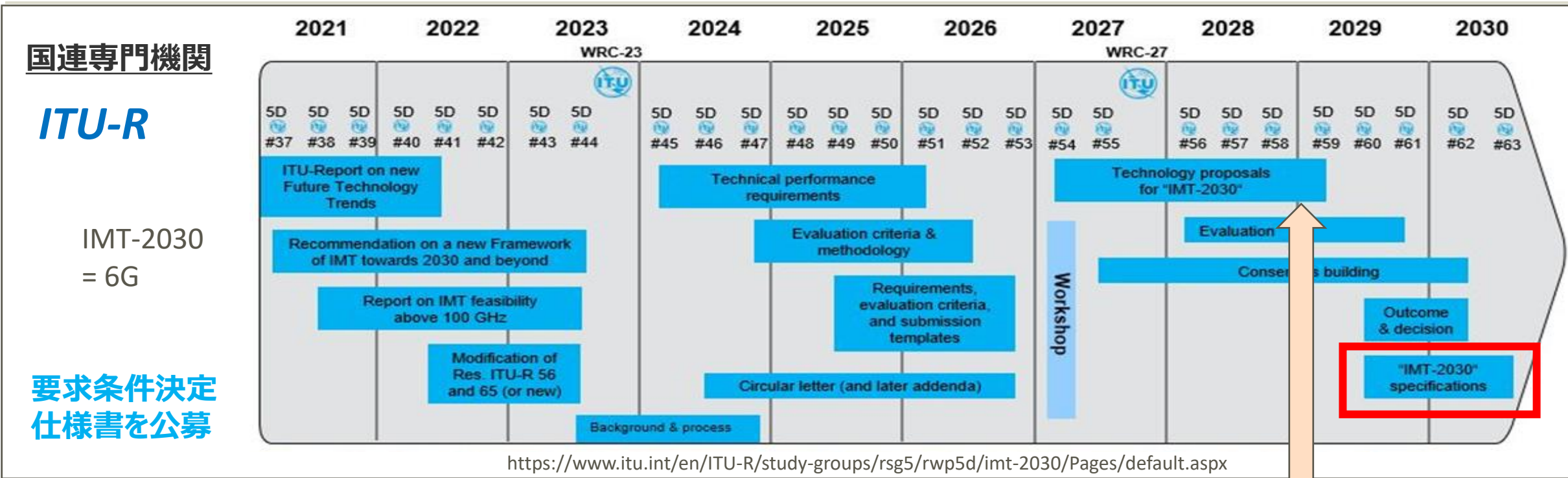
Latest News

 **3GPP News**

- 3GPP Association Partner to MWC
Feb 06, 2024

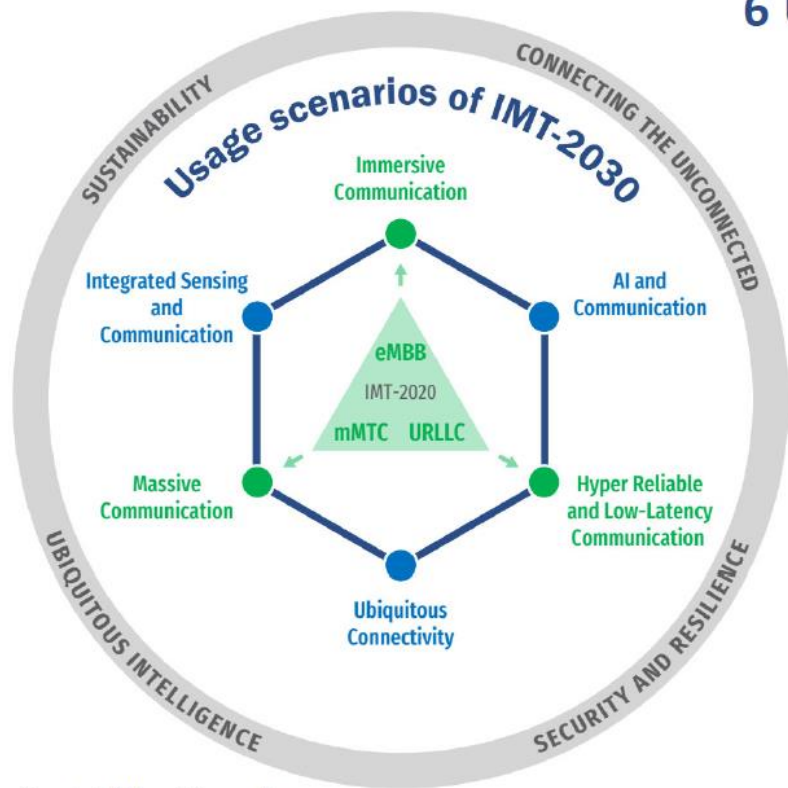
• 5G Non-Terrestrial Networks

<https://www.3gpp.org/news-events/3gpp-news/partner-pr-6g>



5Gの3つのUsage scenarioから6Gでは6つのUsage scenarioに

Usage scenarios



So called "Wheel diagram"

6 Usage scenarios

Extension from IMT-2020 (5G)

- eMBB → Immersive Communication
- mMTC → Massive Communication
- URLLC → HURLLC (Hyper Reliable & Low-Latency Communication)

5Gの拡張・高度化

New

- Ubiquitous Connectivity
- AI and Communication
- Integrated Sensing and Communication

新たなUsage scenario

4 Overarching aspects:

act as design principles commonly applicable to all usage scenarios

Sustainability, Connecting the unconnected,
Ubiquitous intelligence, Security/resilience

<https://www.itu.int/en/ITU-R/study-groups/rsg5/rwp5d/imt-2030/Pages/default.aspx>

Beyond 5G (6G) が実現する機能・利用イメージ



Society 5.0を実現するネットワーク基盤としてより広範囲なユースケース・サービスを実現

総務省、令和5年度版情報通信白書より
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r05/pdf/00zentai.pdf>

2023年 シャープ株主総会資料

https://corporate.jp.sharp/ir/event/shareholder_meeting/pdf/23meeting_j.pdf

事業のトランスフォーメーション

次世代通信技術

- ・Local 5G
- ・Pre 6G
- ・衛星通信

通信事業

- ・無線技術
- ・Antenna技術
- ・通信規格特許

TV事業

- ・映像表示技術
- ・画像音声処理技術
- ・映像規格特許

AQUOS XLED

Universal Network Solution
~どこでも・いつでも・つながるを実現~

車の電動化・IoT化 船舶 重機 Digital Signage 基地局の無い僻地でも高速通信 災害現場

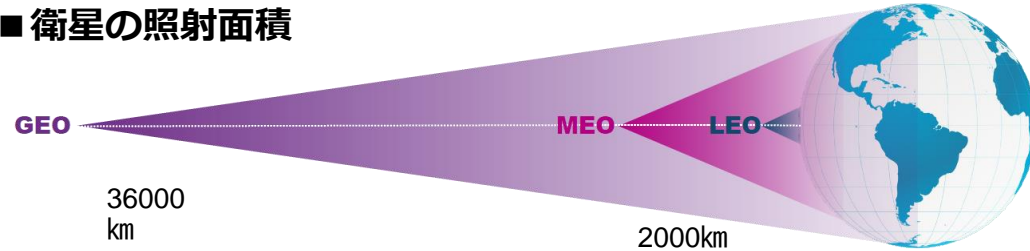
既存資産と**次世代通信技術**を融合、「どこでも・いつでも・つながる」を実現

Beyond 5G (6G) は次世代通信技術として重要

衛星通信によるUbiquitous connectivityの実現

Ku/Kaバンド帯LEOによる高品質・広帯域伝送の実現

■ 衛星の照射面積

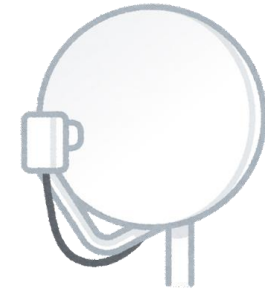


■ 周期：LEOでは3分程度のハンドオーバーが必要

高度 [km]	速度 [km/秒]	周期	備考
550	7.6	1時間35分	Starlink / Kuiper
780	7.5	1時間40分	Iridium
1,200	7.3	1時間49分	OneWeb
8,000	5.3	4時間45分	SES
20,000	3.9	11時間50分	GPS
36,000	3.1	24時間07分	GEO(静止衛星)
380,000	1.0	27日15時間	月

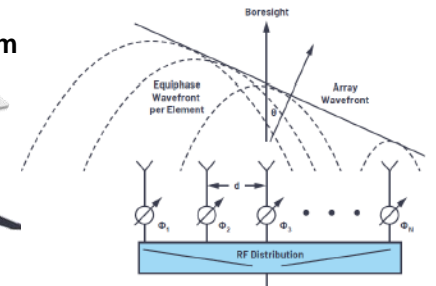
小型かつ高速ビーム追尾可能な地上局アンテナの実現

パラボラアンテナ



×

フェーズドアレー
アンテナ
(PAA: Phased Array
Antenna)



Starlinkの場合(電氣的なビーム制御)

LEO/MEO地上局向けフラットパネルアンテナの研究開発を実施中

LEO/MEO地上局向けフラットパネルアンテナ

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）による「革新的情報通信技術（Beyond 5G（6G））基金事業」の「社会実装・海外展開志向型戦略的プログラム」で実施中



スマートフォン設計で培った高周波技術や高効率放熱技術、センサー技術などを活用し、電波の損失が少なく安定的な通信を提供するLEO/MEO衛星通信アンテナの開発を実施中



- 小型化・軽量化
- Ku/Kaデュアルバンド対応により船舶、車等への搭載を目指す

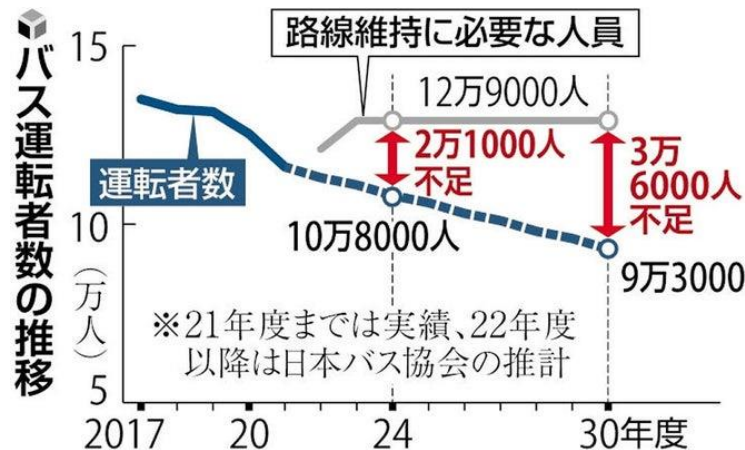
「どこでも・いつでも・つながる」の実現を目指す

背景

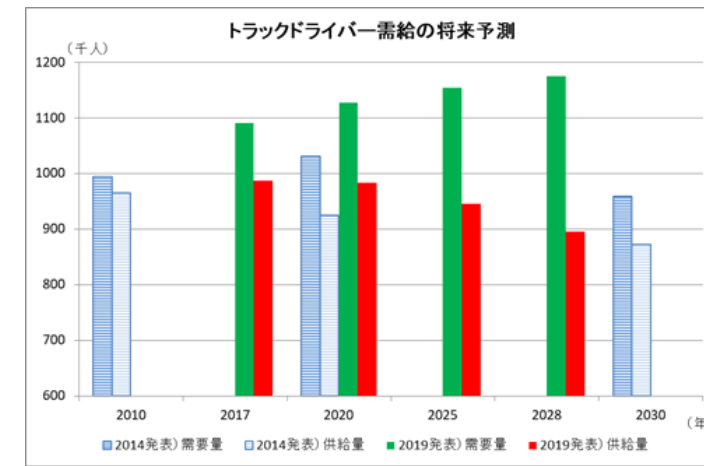
バス・物流におけるドライバー不足の深刻化



自動運転が注目されている



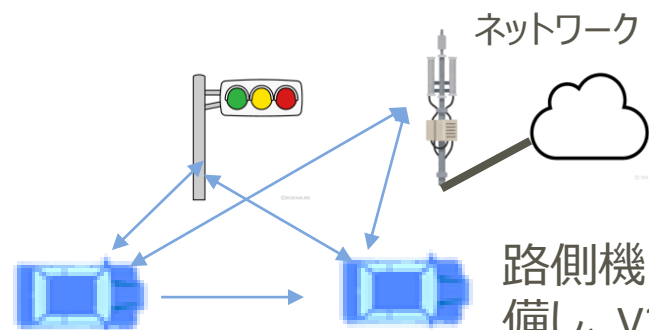
<https://www.yomiuri.co.jp/local/kansai/news/20231001-OYO1T50024/>



※鉄道貨物協会資料より湯浅コンサルティング作成

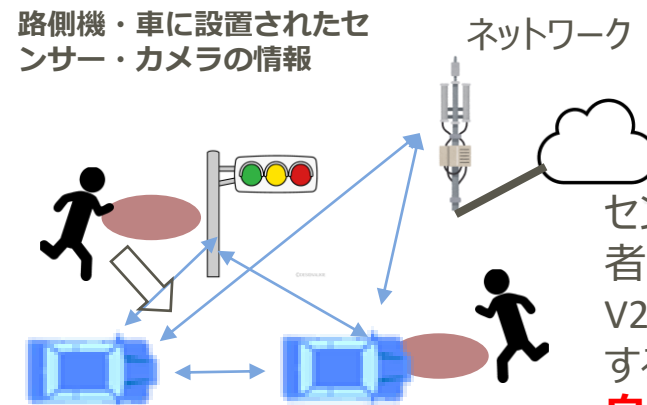
<https://driversjob.jp/contents/driver/j2>

自動運転



路側機、端末に通信装置を装備し、V2I/V2Nで交通情報等を共有する**協調型自動運転**

歩行者・自転車との事故防止



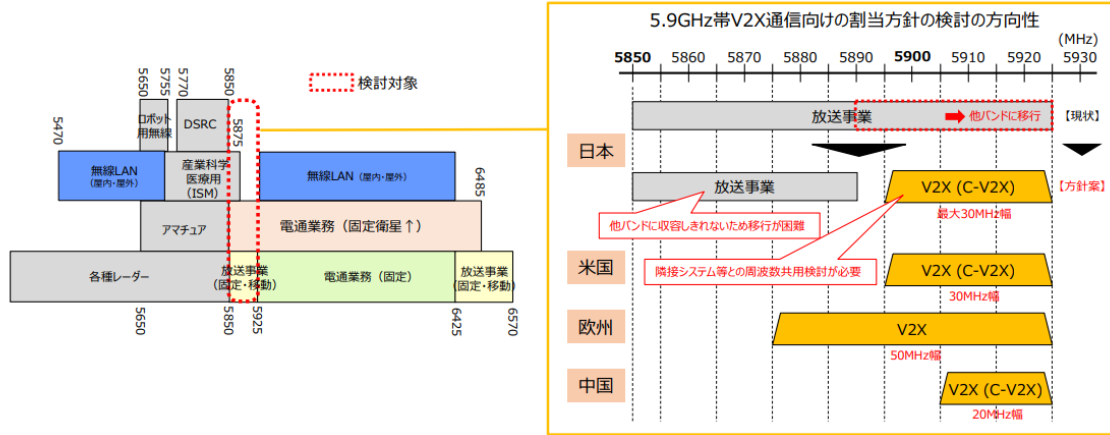
センサーやカメラで認識した歩行者・自転車等の認識情報をV2I/V2Vを用いて他の車に共有する**協調認識**を用いた**協調型自動運転**

自動運転のためのV2X用周波数の動向

総務省周波数再編アクションプラン (令和5年度版)

IV V2Xの検討推進

- 自動運転システム (安全運転支援を含む。) の進展・重要性を踏まえ、既存のITS用周波数帯 (760MHz帯等) に加えて、国際的に検討が進められている5.9GHz帯 (5850~5925MHz) の追加割当てに向けて、「自動運転時代の“次世代のITS通信”研究会」中間取りまとめ (令和5年8月) において、国際的な周波数調和や既存無線局との干渉などを勘案し、**5895~5925MHzの最大30MHz幅を目的にV2X通信向けの割当てを検討**することとされたことを踏まえ、具体的な検討を継続する。
- 具体的には、5.9GHz帯の一部 (5888~5925MHz) について、**既存無線システムの移行先周波数の確保や移行方策の検討、5.9GHz帯V2Xシステムの隣接システム等との周波数共用検討などを実施し**、5.9GHz帯V2Xシステムの導入・普及に向けた道筋を明らかにした上で、**令和8年度中を目的にV2X通信向けの周波数割当て**を行う。



V2X : Vehicle to everythingを意味する。自動車と自動車 (V2V : 車車間通信) や、自動車とネットワーク (V2N) など、自動車と様々なモノの間の通信形態の総称。
ITS : Intelligent Transport Systems の略。高度道路交通システム、情報通信技術等を活用し、人と道路と車両を一体のシステムとして構築することで、渋滞、交通事故、環境悪化等の道路交通問題の解決を図るもの。

令和8年度中を目的にV2X用通信への周波数割当てを行う

内閣府戦略的イノベーション創造プログラム (SIP)
協調型自動運転通信方式検討TF (Task Force)
協調型自動運転通信方式ロードマップ

	2020-	2025-	2030-	2035-	2040-
	2022 (R4)	2023 (R5)	2024 (R6)		
米国	5.9GHz帯での周波数・方式の割当て変更 (V2X帯域の縮小・DSRCからC-V2Xへの移行に係争中) (FCC)	5.9GHz帯でのDSRCからC-V2Xへの移行完了			
欧州	プロトコルの検討 (EuroNCAP)	V2X安全評価基準の策定 (EuroNCAP)	V2Xアクセス化 (EuroNCAP)	5GのV2Nサービス展開開始 (DG MOVE)	調停UCの展開開始 (DG MOVE)
中国	ITS-G5の高度化検討 (C2CCC)	ITS-G5 RSU実装加速化 (C-Roads)	RSUによる路路間通信ネットワーク構築 (C-Roadsのうちエッジ実施計画)	インテリジェント・コネクテッド・ビークル (ICV) 普及 (中国自動車工学会)	2040年以降全ての道路で完全自動運転が実現 (DG MOVE)
国際	IEEE 802.11bd策定 (IEEE)	3GPP Release18 策定 (3GPP)	PA/CA:自動車販売全体の50% HAレベル自動車の市場投入 C-V2X端末の新車搭載率50%	PA/CA:自動車販売全体の70% HA:自動車販売全体の20% C-V2X端末搭載車の基本的な普及達成	PA:一部自動運転 (L2相当) CA:条件付き自動運転 (L3相当) HA:高度自動運転 (L4相当)
日本	JNCA※1 追加新規項目検討、調査研究、試験・評価方法検討		予備試験		※1 V2Xを含む運転支援技術の自動車アセス化
想定される通信方式	700MHz帯ITS			新たな通信方式 (5.9GHz)	

2030年ごろから5.9GHzを用いた新たな通信方式が必要という方向性が示されている

協調認識を実現するためのリアルタイム性と信頼性・安定性を併せ持つC-V2X通信技術の研究開発を実施中

協調認識のための次世代V2X通信技術の研究開発

国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）による「Beyond 5G研究開発促進事業（電波有効利用型）」の「Beyond 5G機能実現型プログラム 基幹課題」で実施中

5.9 GHz帯 V2X通信技術

カメラの監視エリア

路側機

NICTテストベッド活用

- リアルタイム・マルチホップV2X通信技術
- エミュレーション技術**
- 実証実験

ミリ波帯 V2X通信技術

カメラの監視エリア

路側機

NICTテストベッド活用

- 高機能ビームフォーミング技術
- エミュレーション技術**
- 実証実験

確立する技術

国際標準化

- リアルタイム・マルチホップ通信技術
- ミリ波帯高機能ビームフォーミング技術を確立

3GPPリリース19以降の国際標準化

ドライバー無しの自動運転（レベル4以上の自動運転）の実現に貢献

- シャープのこれまでの取り組み
 - 20年にわたり3GPP国際標準化活動を実施
- Beyond 5Gに向けた研究開発
 - Beyond 5Gに向けた国際標準化動向
 - シャープが実施する研究開発のうち、2つの研究開発を紹介
 - LEO/MEO地上局向けフラットパネルアンテナ
 - 「どこでも・いつでも・つながる」の実現を目指す
 - 次世代V2X技術に関する研究開発
 - ドライバー無しの自動運転（レベル4以上の自動運転）の実現に貢献
 - NICTテストベッドを活用