

今後の電波有効利用のための 方策に関するYRPの考え方



YRP研究開発推進協会

2018年1月30日

YRP（横須賀リサーチパーク）では、大学、公的研究機関や国内外の民間研究機関が多数集積し、国際連携を視野に入れた幅広い電波・情報通信技術の研究開発が実施されている

概要

進出機関：59団体（2017年8月現在）
就業人口：約5,000人（2017年8月現在）
面積：60ヘクタール（東西約2km、南北約500m）
開業：1997年10月
アクセス：京急線YRP野比駅からバス7分
羽田空港から自動車45分

主なYRP進出機関

通信事業者：NTT、NTTドコモ、KDDI、ソフトバンク

通信機器メーカー：NEC、富士通 等

大学：東京大学、京都大学、東北大学、電気通信大学、北陸先端技術大学院大学、横浜国立大学、早稲田大学 等

研究機関：国立研究開発法人情報通信研究機構、矢崎総業、(株)ニフコ 等

横須賀市ドローンフィールド
(YRPから車で15分)



YRP進出機関による主な研究テーマ

- LTE、4G、5G、Wi-SUN
- IoT、センサーネット、アクセスシステム
- 高度道路交通システム（ITS）
- ミリ波通信システム
- 海中・水中、深宇宙等の高信頼性通信
- 高臨場感メディア処理
- 大容量・超高速ネットワーク
- ワイヤレス電力伝送システム 等

横須賀リサーチパーク(YRP)全景



■ 先端的情報通信技術の研究開発、標準規格策定、調査、普及

- ブロードバンドワイヤレスフォーラム
- WSN協議会
- 実証実験の調整、実験環境の提供（横須賀市がドローンフィールド提供）

■ 研究開発成果の周知、利活用促進

- ワイヤレス・テクノロジー・パーク（NICTと共催の展示会、毎年5月、東京ビッグサイト）

■ 国際連携の充実、日本の技術の国際的普及

- 情報通信関係機関とのMoU締結（当協会が国際連携の窓口）
- APT研修（海外の政府、企業からの研修生を毎年受入れ）

■ 幅広い対象への情報通信技術の普及啓発

- セミナーの実施

■ 情報通信分野の人材の育成

- ICT人材育成研修
（横須賀市支援で(株)横須賀テレコムリサーチパークが実施）
- Wi-SUNなどのIoT研修
（横須賀市支援でWSN協議会が主導して実施）

APT: Asia-Pacific Telecommunity
（アジア太平洋電気通信共同体）

アジア・太平洋地域の電気通信
の開発促進及び地域電気通信
網の整備・拡充を目的とする国際
機関

第5期YRP5ヶ年ビジョン（2017～2021年度）

業種、分野を超えた人材、技術、ニーズ、地域社会資源が
連鎖する新世代イノベーションパーク

◇技術トレンド及びビジネストレンド

◇YRPの優位性

◇YRPがチャレンジする目標

◇目標を達成するための取組みの柱

1. 新ビジネス創出支援
2. ICTソリューションの実証・実装
3. 人材育成、研修、訓練
4. 対外連携と情報発信

目標1. 多様な人、団体、企業などが、自由に参加し連携下で実施する変革（オムニ（全方向）オープンイノベーション）を創出

目標2. 自然に囲まれたリゾート環境でワークライフバランスのとれた就業が可能な「人が集まる健康的で面白く楽しいYRP」に発展

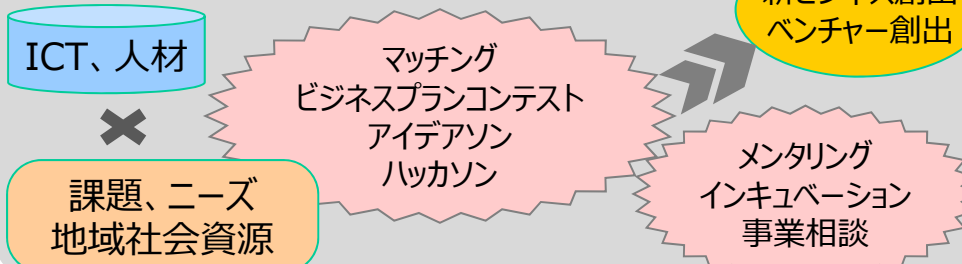
目標3. YRPの成果、活動をグローバルに広く周知し、普及伝播

第5期YRP5ヶ年ビジョンの取組み（まとめ）

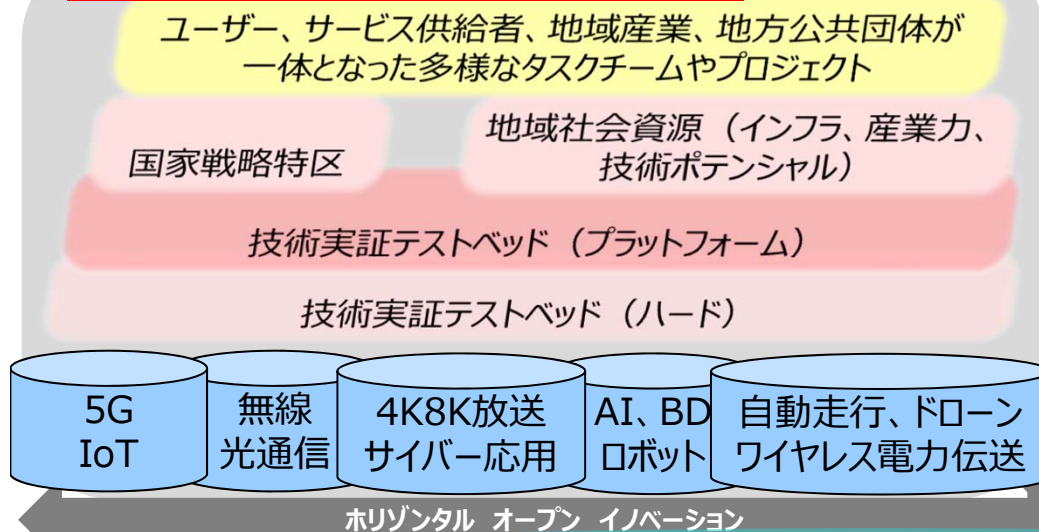
業種、分野を超えた人材、技術、ニーズ、地域社会資源が連鎖する新世代イノベーションパーク

地方創生の実現、社会課題や地域課題の解決

1. 新ビジネス創出支援



2. ICTソリューションの実証・実装



3. 人材育成、研修、訓練

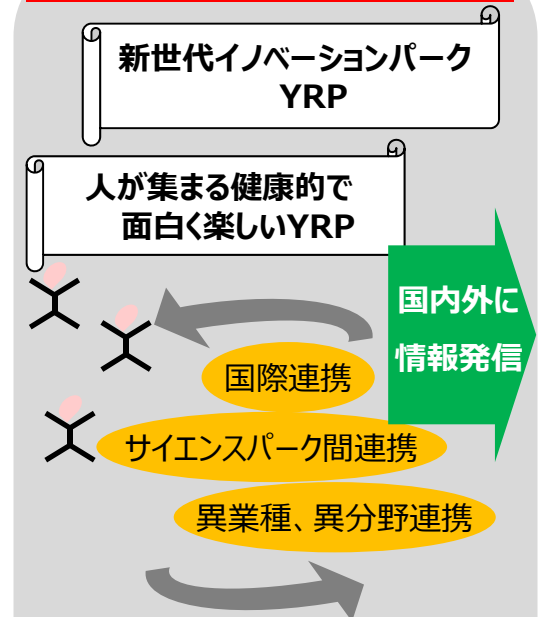
- ▼技術やビジネストレンドに即した知識、スキルの実践的な習得
- ▼ワークショップ、ハッカソン、ハンズオン
- ▼インターン受入れ

分野、業種を
超えた
サービス供給者
製品販売者
流通業者
部品ベンダー

ユーザー
地域社会

オムニオープン
イノベーション

4. 対外連携と情報発信



YRP内の研究機関、大学、企業、団体

YRP外の研究機関、大学、企業、団体

◇電波有効利用の考え方

1. 周波数の返上等を円滑に行う仕組み

- 新設備、新技術の導入促進

2. 周波数移行を促すインセンティブの拡充・創設

- 未利用周波数帯の一時活用

3. 割当に関わる制度の見直し

- 割当の精緻化、利用制御バンド

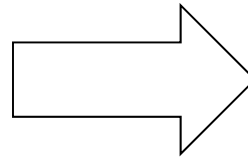
4. 電波利用料体系の見直し

- 研究開発の範囲の拡大
- 技術実装や実装に向けた実証、研究開発環境
- 人材育成、電波有効利用促進策

電波有効利用の考え方①

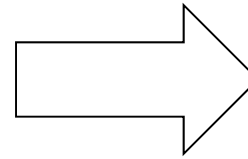
◇電波利用は、共用化、新技術導入、割当の精緻化、利用価値の増大の方向性に進展することにより有効利用が増進する。そのための研究開発等を強化する。

専用



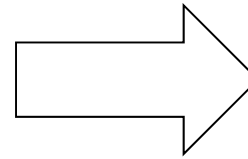
共用

旧技術



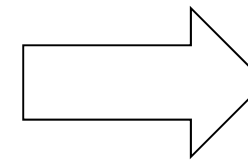
新技術

割当



割当の精緻化

収容局数の増大

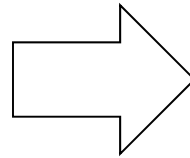


利用価値の増大

電波有効利用の考え方②

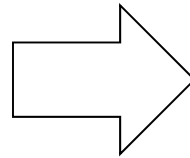
◇これからの電波有効利用は、電波システム全体にわたり周波数帯域の利用価値を高めることと考える。電波の利用価値とは、個人、団体、機関などの利用者に与える便益であり、それを高める技術の研究開発が必要。

これまでの電波有効利用



これからの電波有効利用

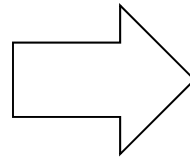
有限な電波の中で技術的
物理的に多くの無線局・情
報チャンネルを収容すること



電波システム全体の利用価値
(=利用者に与える便益(経
済、安心安全、生活など))を
高めること

研究開発の分野

- 狭帯域化技術
- 周波数共用技術
- 未利用周波数技術



研究開発の分野の拡大

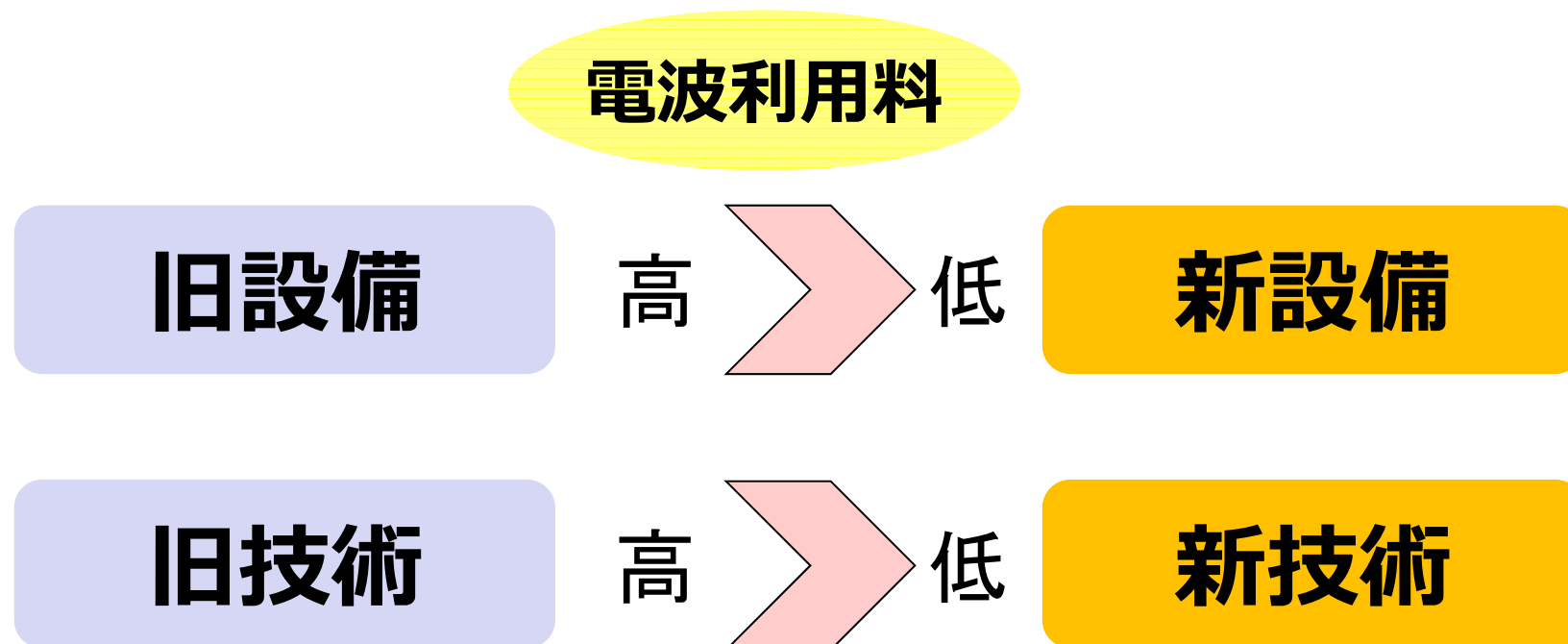
- 無線通信プロトコル、ネット
ワーク技術
- AI、BD、アプリケーション、
プラットフォーム技術 など

1. 周波数の返上等を円滑に行う仕組み

情報通信技術の研究開発成果をいち早く市場に出すことにより利用者の利便の向上に資するとともに国際競争において優位に立つことができる。

そのためには、旧来の方式や技術による無線システムの更改を促進することが必要であり、それは、電波を社会・経済の役に立つように有効に利用することにつながるものである。

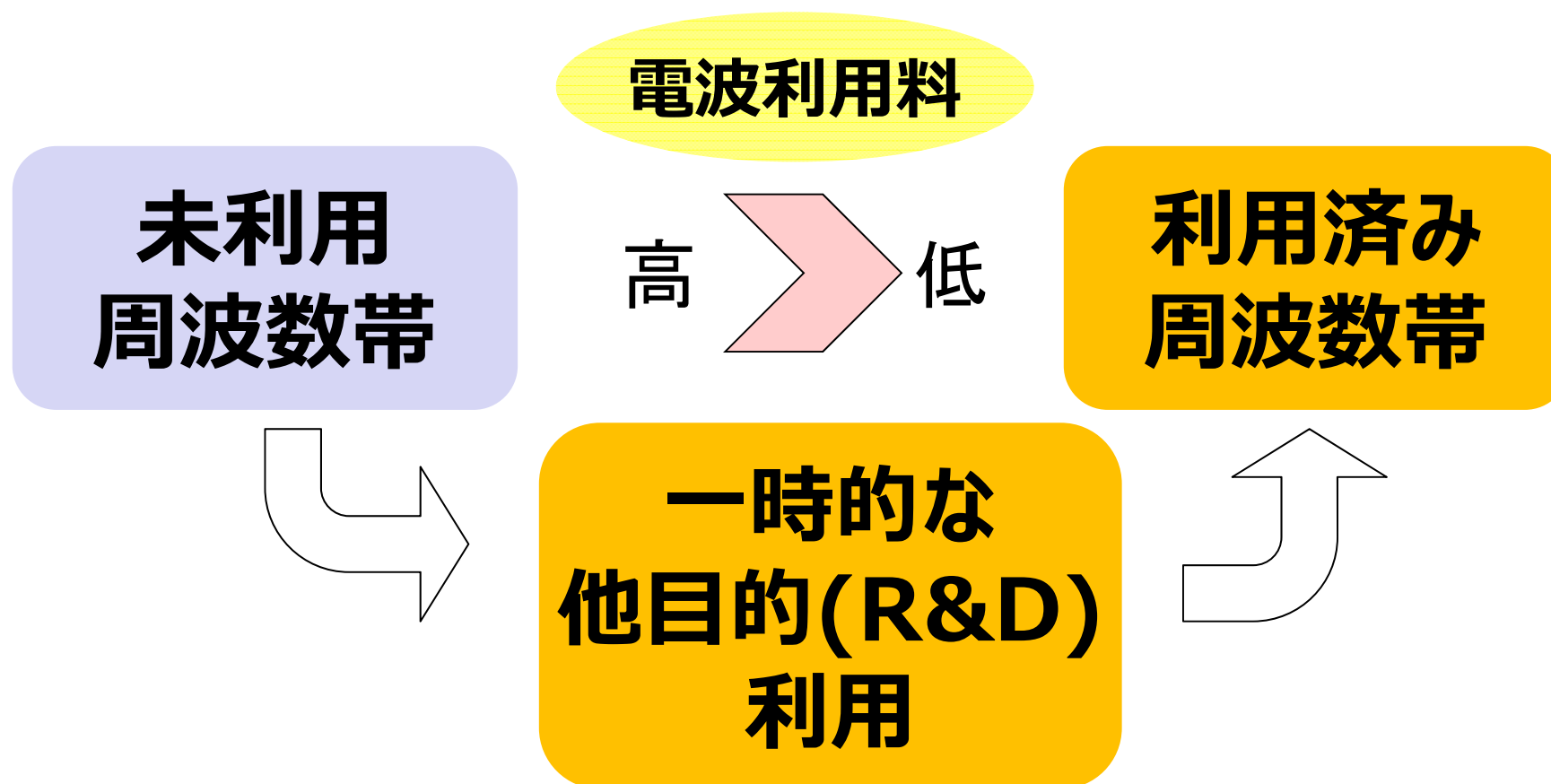
- システム方式の更新がなく利用期間が長期にわたる無線局については、電波の有効利用がなされていないものと考えられるので、電波利用料が高くなる仕組み
- 符号化方式や送受信技術などの電波利用技術に応じて電波利用料の増減を行う仕組み



2. 周波数移行を促すインセンティブの拡充・創設

割当を受けながら利用していない周波数がある場合には、利用開始前に研究開発などの一時的な電波利用に割り当てることが望まれる。

また、未利用周波数帯の幅に応じて電波利用料を増減する仕組みを導入する。未利用の周波数帯を放置することは、他の用途でその周波数を利用することで発生するはずの便益を失っていることになる。例えば、研究開発のためにその周波数が利用できれば、世界に先駆けて新技術を確立できるかもしれない。

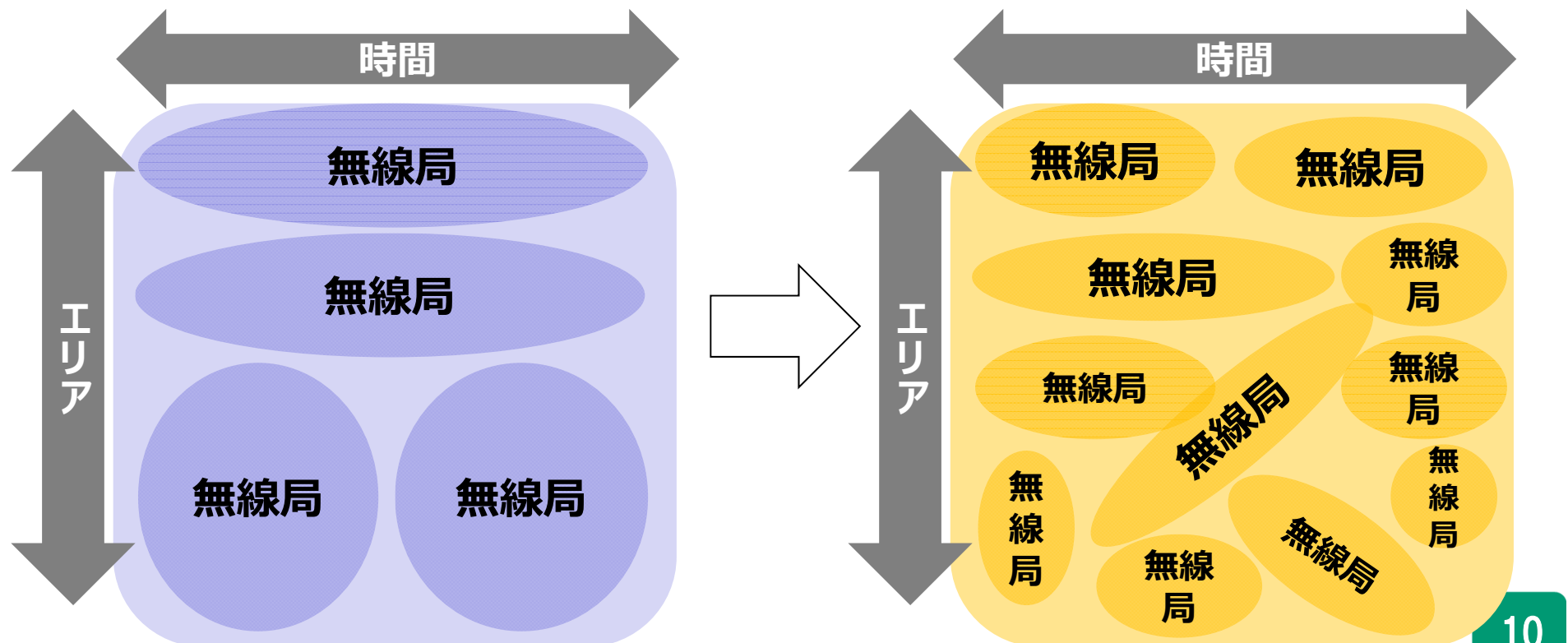


3. 割当に関わる制度の見直し①

現行の割当制度においては、利用場所や利用期間（時間）を指定していることがあるが、近年無線システムに高精度の測位情報や時刻情報を適用することが可能となっており、それに応じて、電波の発射をコントロールできるようになってきている。

そのため以下のような方策が考えられる。

- 割当において時間とエリアをさらに細分化する
- 分散制御ベースでの、時間とエリアの動的調整による周波数共用

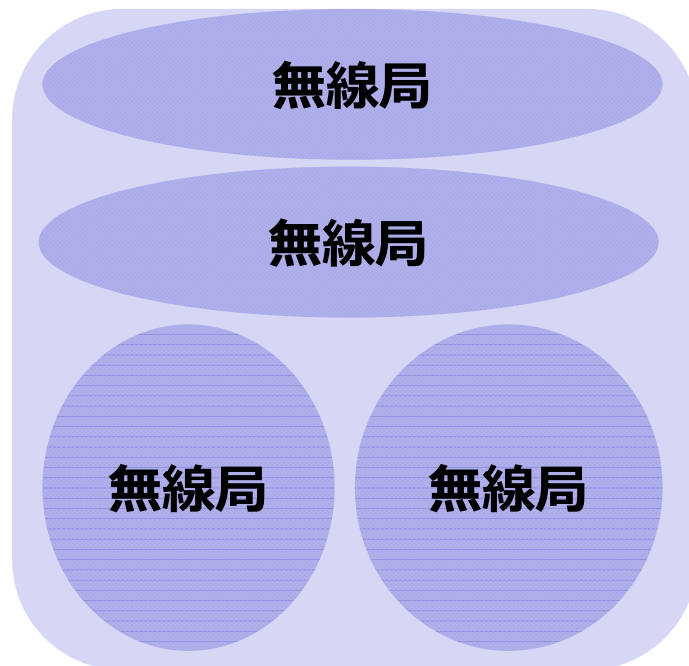


3. 割当に関わる制度の見直し②

確率的に混信の可能性がある程度低いIoTなどの無線システムにおいては、ベストエフォート型の割当を導入する。免許不要のISMバンドは過密利用で不安定になっていることがあるので、中間的な位置づけの、利用局数を一定数に制限するベストエフォート型のバンドを設定することが考えられる。

電波発射制御機能の実現のためにAI、BDなどの新技術の応用も考えられる。

免許バンド



利用制御バンド (一定数に制限)



免許不要バンド (無制限⇒不安定)



4. 電波利用料体系の見直し①

前述のとおり今後の電波の有効利用は、電波そのものの利用価値を高めることと考えるべきである。したがって、電波利用料をこれまでの未利用周波数帯の開拓、周波数共用技術、狭帯域化技術に限らず、幅広く電波の利用価値を高める研究開発に支弁できるようにする必要がある。

また、電波基礎技術が設備装置への実装に至るまでの技術課題を克服して利用に供されるようにする実証や研究開発も電波の有効利用に資するものである。その他、電波有効利用を促進する人材育成などの諸活動を進めていく必要がある。

○研究開発の範囲の拡大

免許不要局の高度化技術、ワイヤレス電力伝送技術、アプリケーション、プラットフォーム、AIやBDを活用した通信プロトコル、電波基礎基盤技術などの分野にも支弁されることが望まれる。

○技術実装や実装に向けた実証

高度な電波利用技術が広く使われることが電波の有効利用につながることから、電波利用料がそのような技術の実装や実装に向けた実証に支弁されることは合理的である。

○電波有効利用のための研究開発環境（フィールド）の拠点整備

基礎技術からアプリケーションに至る電波有効利用のための研究開発を効果的に進めるためには、特定の地域における研究開発環境やフィールドの整備と提供が求められる。

○人材育成、電波有効利用促進策

現行の人材育成のための事業に加えて、人材育成課程、電波利用アプリケーションに関するアイデアコンテストやハッカソン、セミナー（一部既に実施）、シンポジウム、展示会なども必要である。

4. 電波利用料体系の見直し②

研究開発の範囲の拡大、技術実装や実装に向けた実証、研究開発環境、人材育成、電波有効利用促進策の具体的な想定例

【研究開発の範囲の拡大】

- 1) AI、ビッグデータ、ブロックチェーンなどの技術を活用した新しい電波システム（次世代LPWA、6G）
- 2) 無線サイバーテロ対策やIoTシステムのためのセキュリティ（情報漏洩、妨害の防止）
- 3) 陸海空をカバーするマルチ・スマート&コネクテッド・モビリティ（ワイヤレス電力伝送、ロボットを含む）
- 4) 超小型衛星群によるサイバーフィジカルシステム（衛星群の分散データアーカイブ機能など）
- 5) 電波基礎基盤技術の先導的な研究開発（テラヘルツ波、量子波の通信方式、デバイス）

【技術実装や実装に向けた実証、研究開発環境】

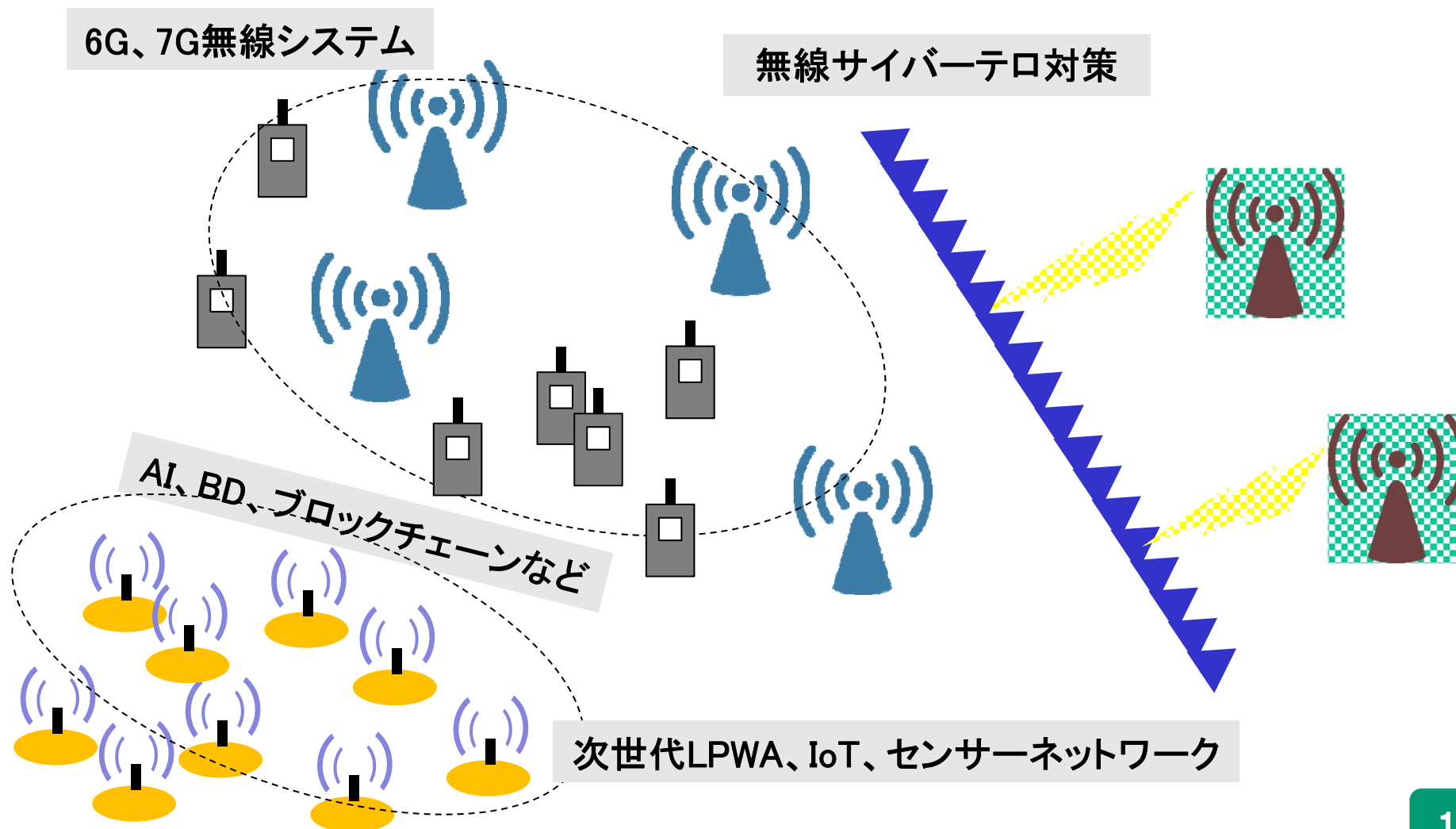
- 6) 国際共同実証プロジェクト、技術実装・新ビジネス創出に向けた分野・業種を超えた実証プロジェクト
- 7) 一定の地域であらゆる電波システムが自由に使える研究開発環境の整備
- 8) ユーザー、アプリケーション、プラットフォームなどを含めた大規模なコネクテッド・モビリティ実証フィールド

【人材育成、電波有効利用促進策】

- 9) IoT時代を担う人づくりのためのワイヤレス社会デザインスクール（仮称）の創設
- 10) 電波利用アプリケーションに関するアイデアコンテストやハッカソン、シンポジウム、展示会

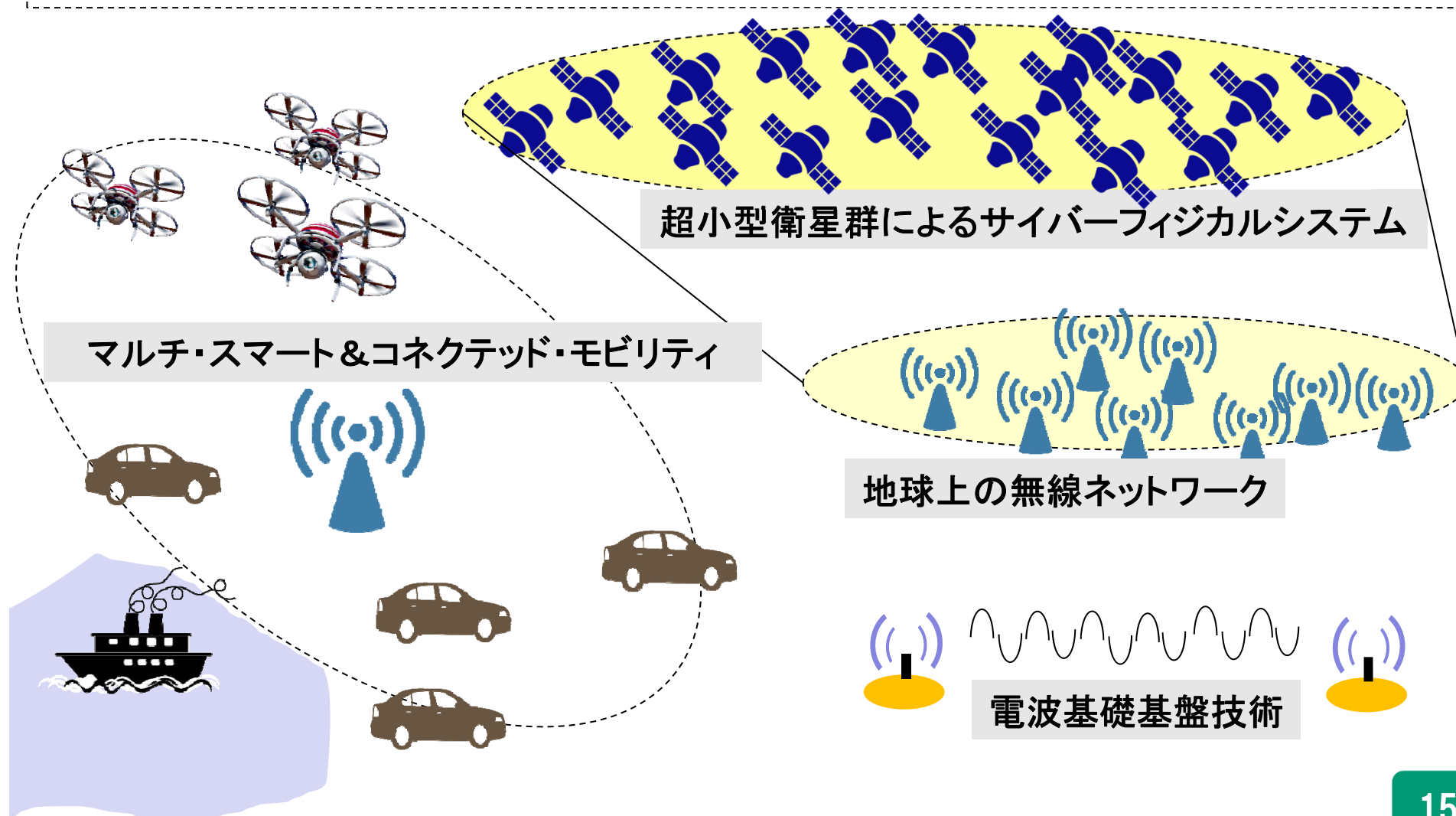
想定例：研究開発の範囲の拡大①

- 1) AI、ビッグデータ、ブロックチェーンなどの技術を活用した新しい電波システム（次世代LPWA、6G）
- 2) 無線サイバーテロ対策やIoTシステムのためのセキュリティ（情報漏洩、妨害の防止）



想定例：研究開発の範囲の拡大②

- 3) 陸海空をカバーするマルチ・スマート&コネクテッド・モビリティ (ワイヤレス電力伝送、ロボットを含む)
- 4) 超小型衛星群によるサイバーフィジカルシステム (衛星群の分散データアーカイブ機能など)
- 5) 電波基礎基盤技術の研究開発 (テラヘルツ波や量子波を用いた通信方式、デバイスなど)



想定例：技術実装や実装に向けた実証、研究開発環境

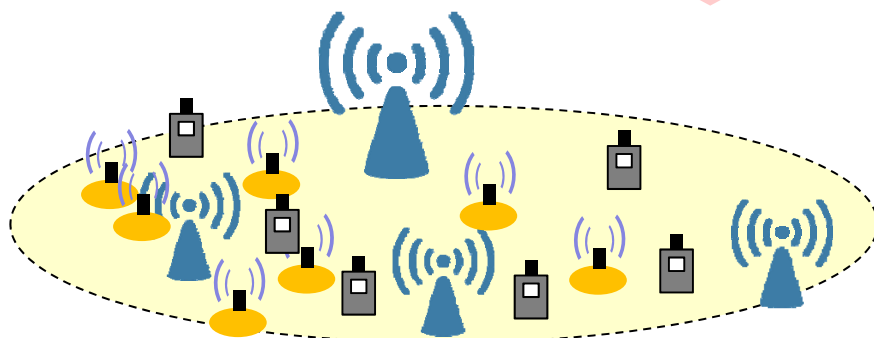
- 6) 国際共同実証プロジェクト、技術実装・新ビジネス創出に向けた分野・業種を超えた実証プロジェクト
- 7) 一定の地域であらゆる電波システムが自由に使える研究開発環境の整備
- 8) ユーザー、アプリケーション、プラットフォームなどを含めた大規模なコネクテッド・モビリティ実証フィールド



ユーザー、サービス供給者、
地域産業、地方公共団体が
一体となった多様なタスクチーム
やプロジェクト

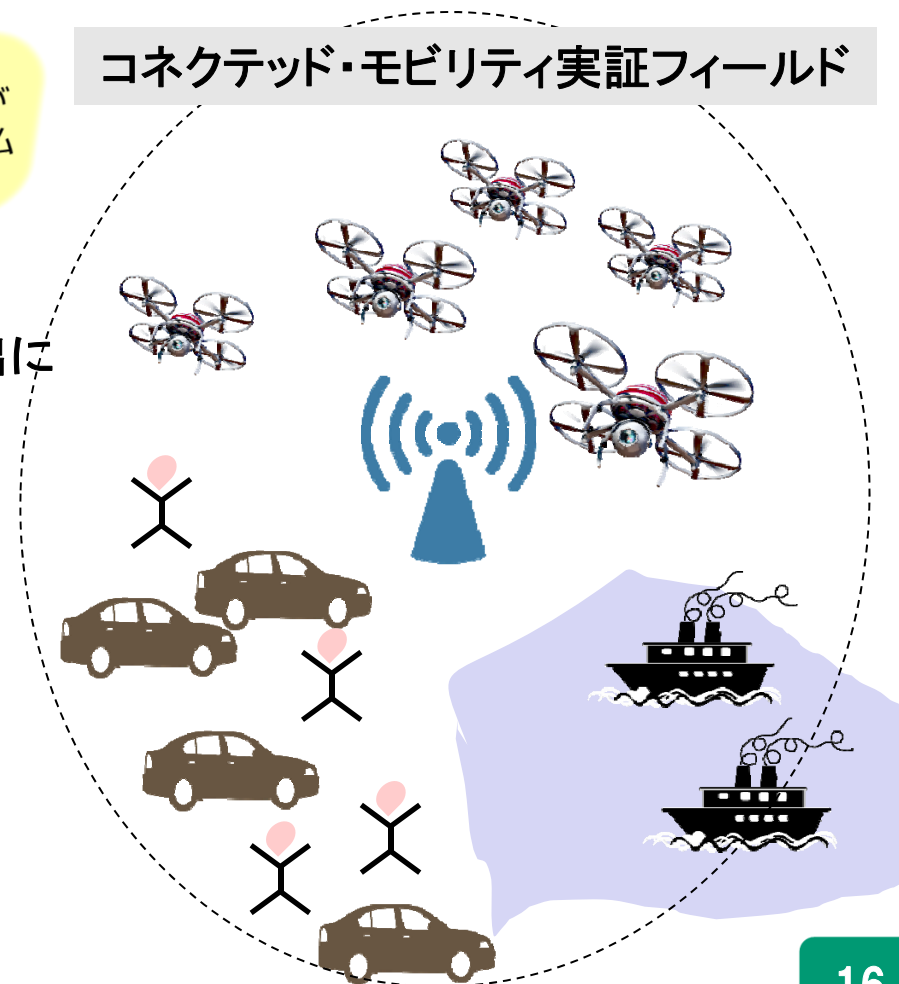
国際共同
実証プロジェクト

技術実装・新ビジネス創出に
向けた実証プロジェクト



電波システムが自由に使える研究開発環境

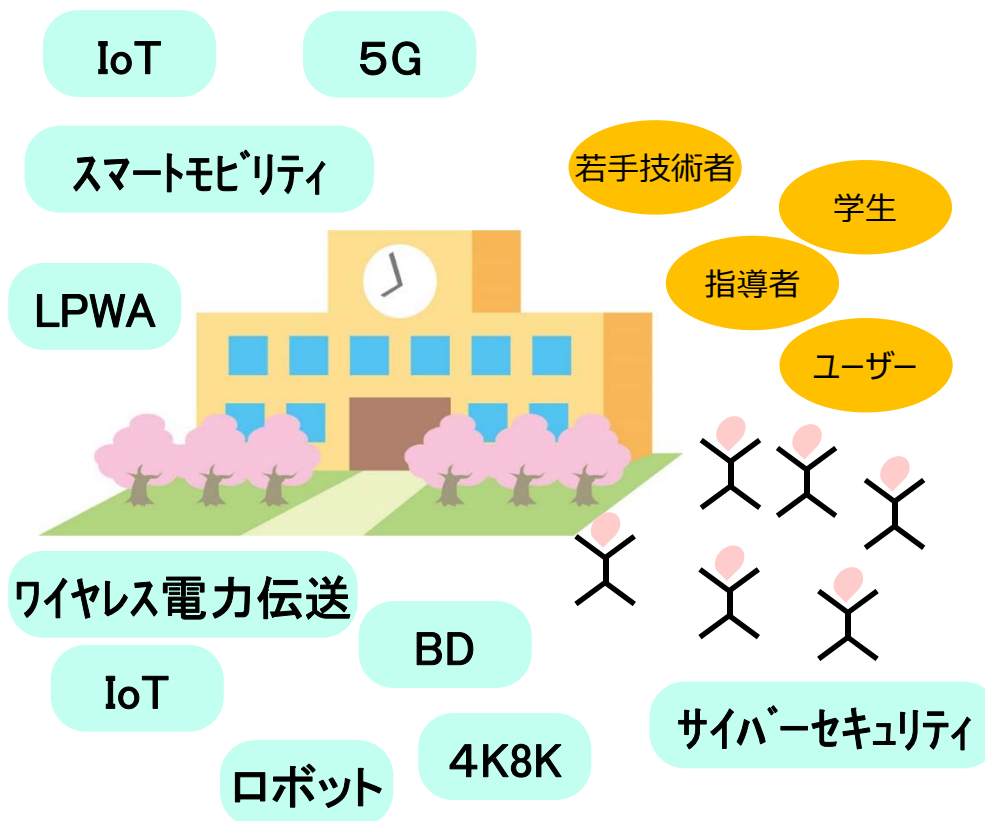
コネクテッド・モビリティ実証フィールド



想定例：人材育成、電波有効利用促進策

- 9) IoT時代を担う人づくりのためのワイヤレス社会デザインスクール（仮称）の創設
- 10) 電波利用アプリケーションに関するアイデアコンテストやハッカソン、シンポジウム、展示会

IoT時代を担う人づくりのためのワイヤレス社会デザインスクール



電波利用アプリケーションハッカソン



セミナー、シンポジウム、展示会



参 考

(第5期YRP5ヶ年ビジョン抜粋)

第5期YRP5ヶ年ビジョン（2017～2021年度）

業種、分野を超えた人材、技術、ニーズ、地域社会資源が
連鎖する新世代イノベーションパーク

◇技術トレンド及びビジネストレンド

◇YRPの優位性

◇YRPがチャレンジする目標

◇目標を達成するための取組みの柱

1. 新ビジネス創出支援
2. ICTソリューションの実証・実装
3. 人材育成、研修、訓練
4. 対外連携と情報発信

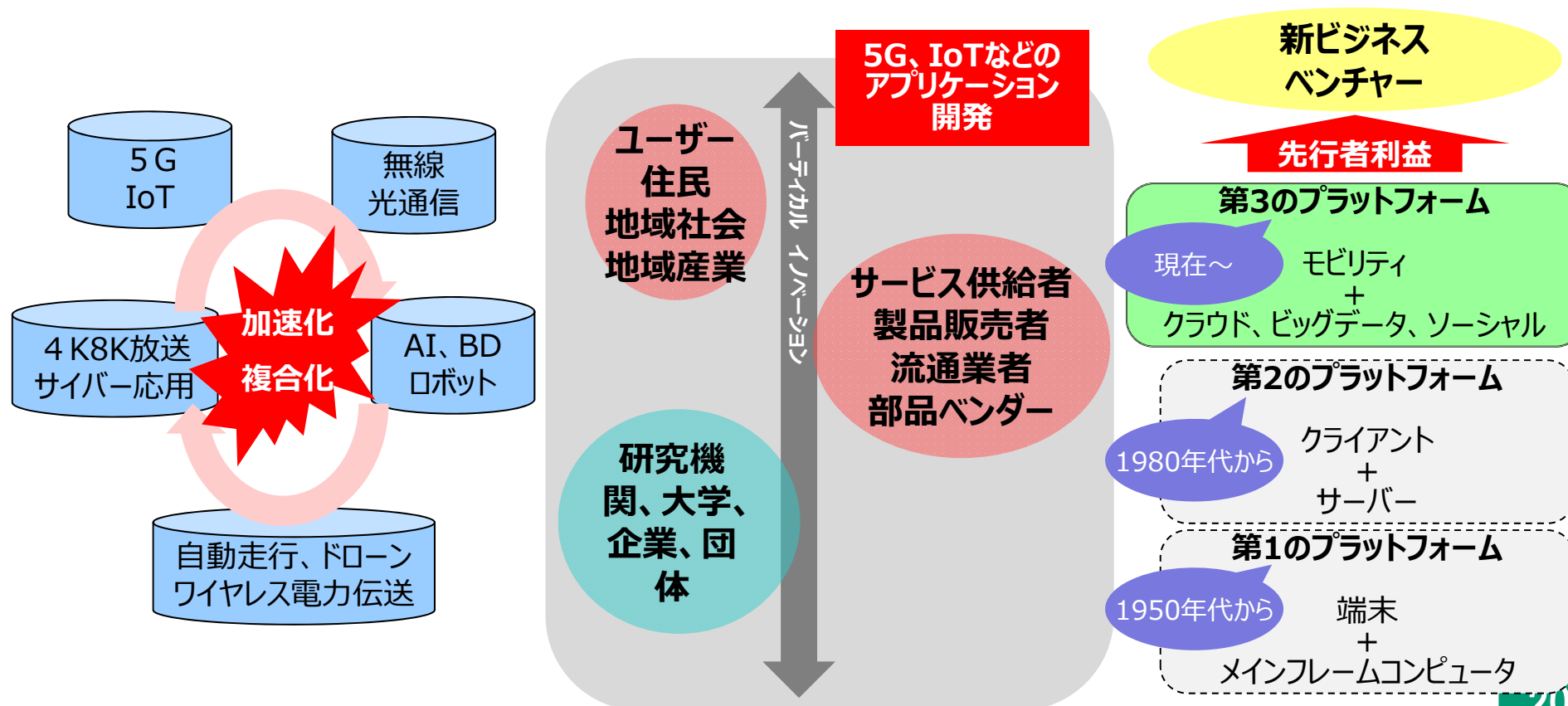
目標1. 多様な人、団体、企業などが、自由に参加し連携下で実施する変革（オムニ（全方向）オープンイノベーション）を創出

目標2. 自然に囲まれたリゾート環境でワークライフバランスのとれた就業が可能な「人が集まる健康的で面白く楽しいYRP」に発展

目標3. YRPの成果、活動をグローバルに広く周知し、普及伝播

技術トレンド及びビジネストrend

- ◇①5GやIoTの実用化、②光ネットワークと放送技術の高度化、③4K8K映像伝送、自動走行、ドローン、ワイヤレス電力伝送、サイバー応用などの新たな技術応用の開発、が加速化し、相互に複合化してきている。
- ◇特に、5GやIoTのアプリケーション開発において、ユーザーとともにニーズから開発するバーティカルな（デザイン思考の）イノベーションの進め方が拡大しつつある。
- ◇モビリティなどを基盤とする第3のプラットフォームにおいて、ハード・ソフト両方に強い企業が、クリエイティビティ、イノベーション、知識集約などにより先行者利益を確保し成長企業となる。



YRPの優位性



◇他に負けないYRPの優位性（強み）は、モバイル・IoT・ICT分野の最先端の技術と人材であり、地理、事業環境、自然気候などにおいても優れている点がある。

IoT、5Gなどの最先端の技術と人材が集中

地形が電波の実証に適している
GSM、3G、LTE、エリア放送、ITSなどの実験の実績

多くのアカデミア（大学）が進出し、研究開発及び連携関係の構築が容易、企業の研究者が学位を取得できる

三浦半島には様々な分野の研究機関が集積し、機関間連携したICT応用研究、産業化の面でも魅力的

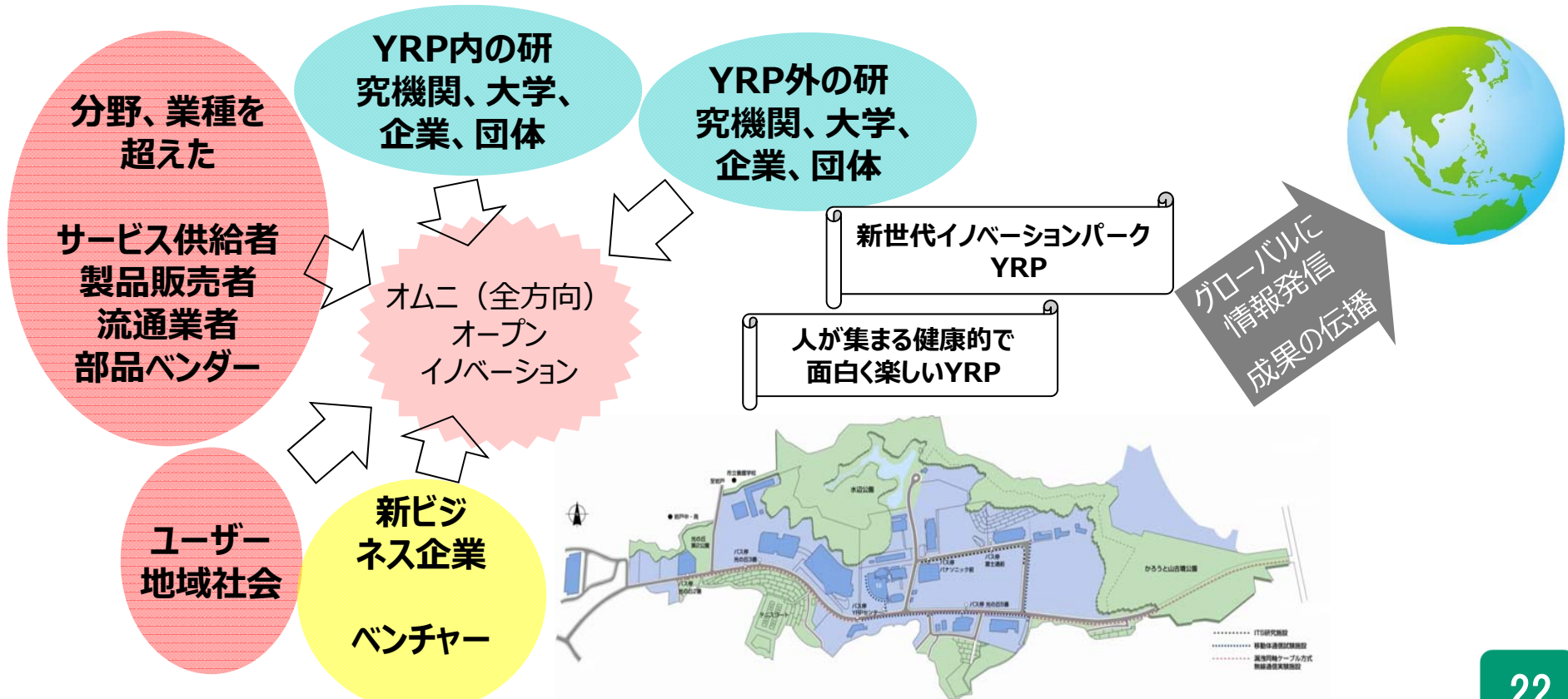
大都市近郊ながら気候温暖で海や山に近いリゾート環境

国際空港から1時間足らずの事業やR&Dのための広い空間



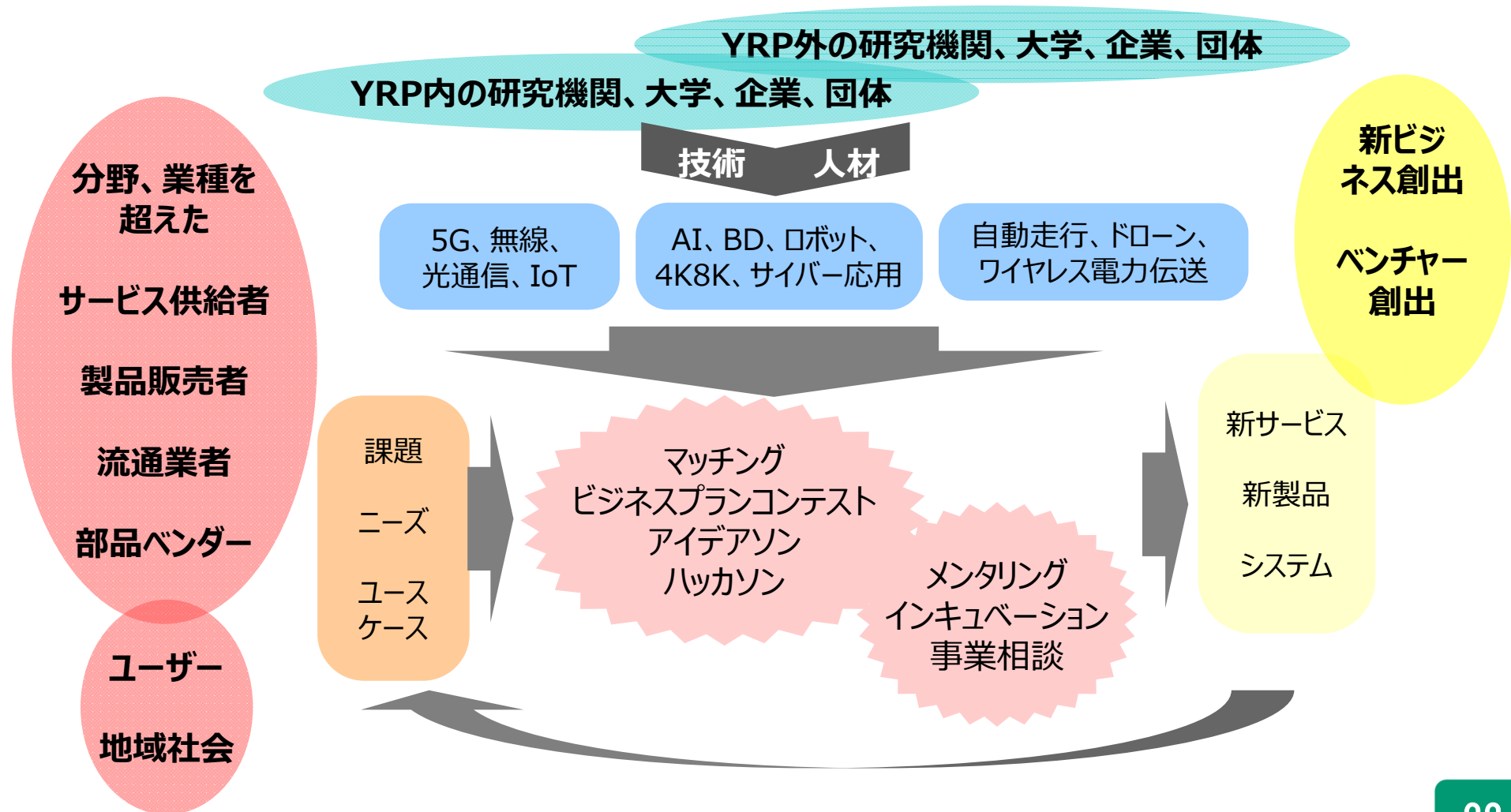
YRPがチャレンジする目標

- ◇多様な社会や異分野・異業種に属する人、団体、企業などが、自由に参加し連携下で実施する変革（オムニ（全方向）オープンイノベーション）の創出を進める。
- ◇いつでもだれでも来ることができて、自然に囲まれリゾート感覚あふれる環境でワークライフバランスのとれた就業が可能な「人が集まる健康的で面白く楽しいYRP」となる。
- ◇オムニオープンイノベーションの成果や取組みがより広く活用されるようにYRPの活動をグローバルに広く周知し、普及伝播させていく。



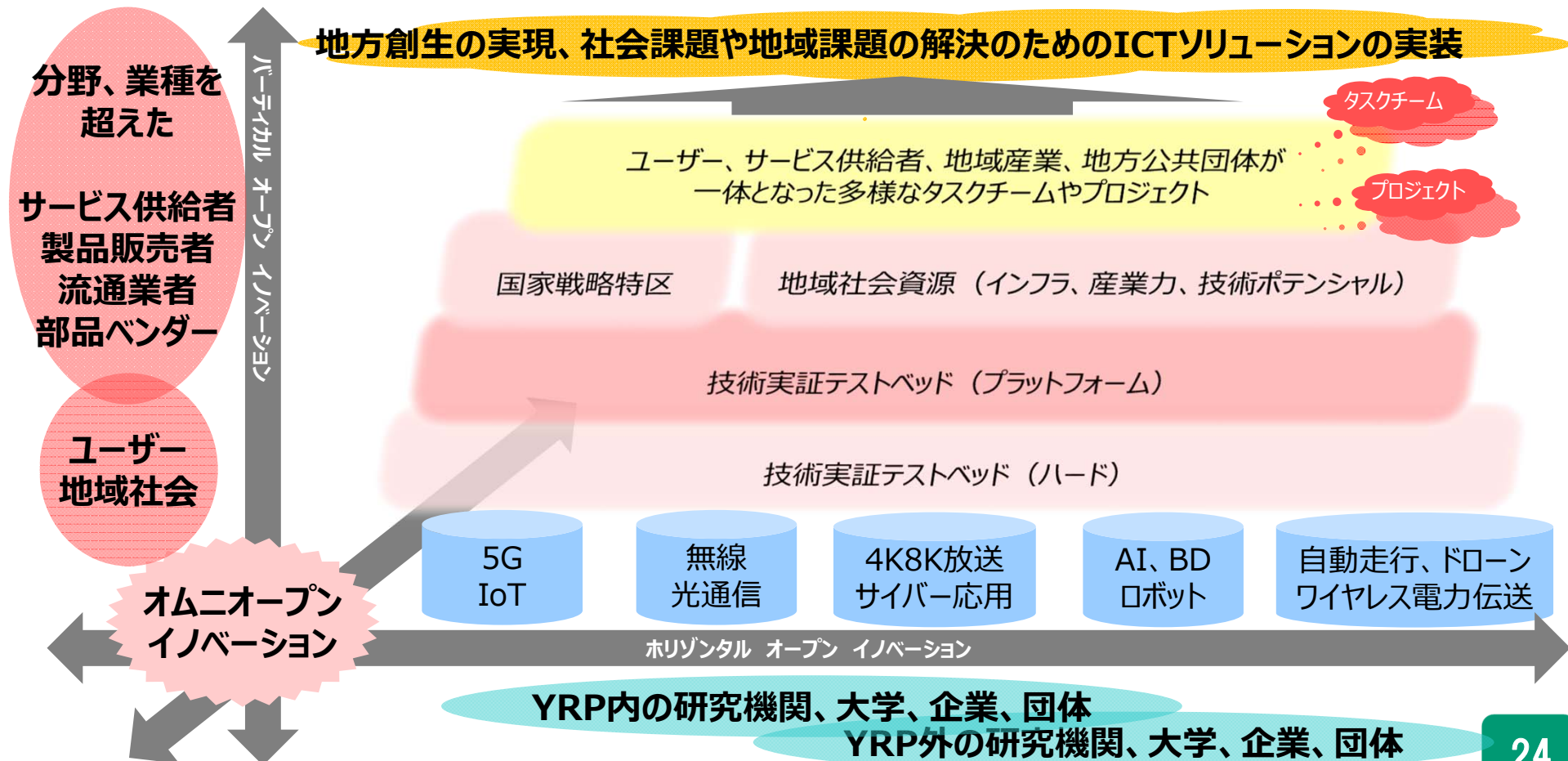
取組み 1 : 新ビジネス創出支援

◇卓越したYRPの技術と人材を核として、ユーザーやベンチャーを含む産学官とのマッチングや緊密な交流を促進し、モバイルやIoT分野はもとよりAI、BD、ロボット、自動走行、ドローン、4K8K、サイバー応用などの分野の技術と人材を呼び込んで新ビジネスやベンチャーの創出を促進し、支援する。



取組み2：ICTソリューションの実証・実装

- ◇ICT、放送、情報サービスなどの実証事業を積極的に組成、誘致し、テストベッド整備、特区、ユーザー参加などによるハードからソフトまでを包含したバーティカルにもホリゾンタルにもオープンな実験・実証・実装のためのオムニオープンイノベーション環境を整える。
- ◇AI、ロボットなどを含めた幅広い技術を基盤に、異分野や異業種の機関、地域社会と一体となって多様なタスクチームやプロジェクトを形成し、社会課題や地域課題の解決に資する効果的かつ持続的なICTソリューションの実装を進める。



取組み3：人材育成、研修、訓練

◇技術やビジネスのトレンドに即した知識やスキルを身につけ、YRP、所属団体、出身国などの発展を担うように、国内外を問わずICTソリューションに関わる提供者、利用者、指導者及び学生を対象とする人材育成や教育を進めるとともに、YRP関係機関へのインターンシップなどの実践的実効的な手法を取り入れる。

▼技術やビジネストレンドに即した知識、スキルの実践的な習得

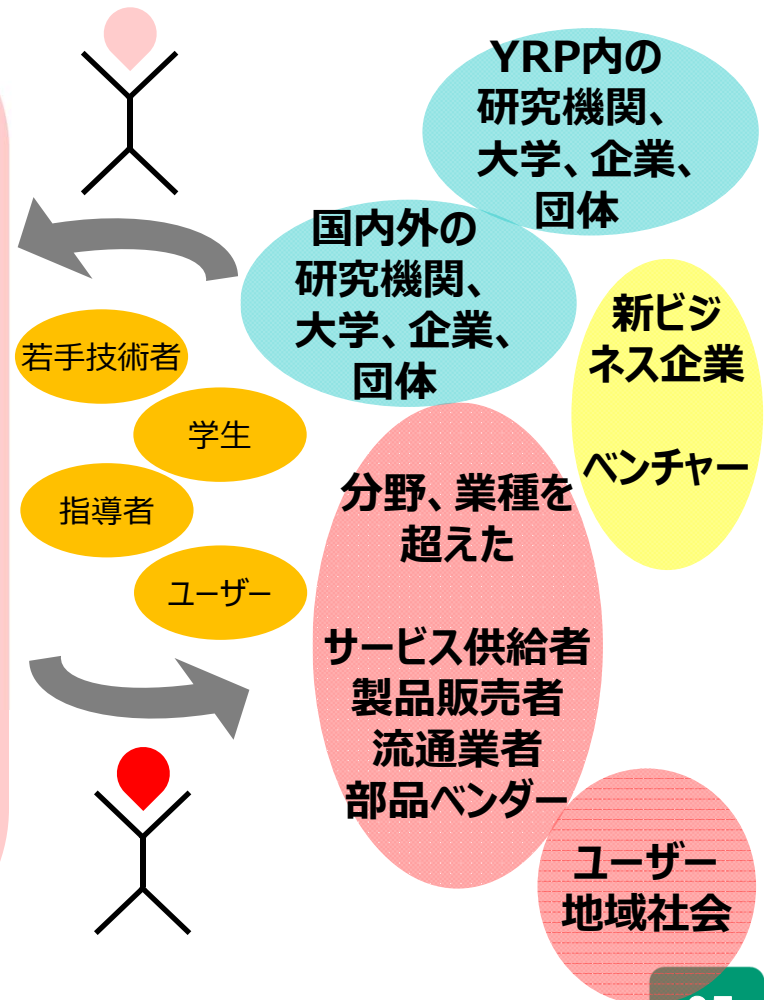
- 5G、無線、光通信、IoT技術
- AI、Big Data、4K8K、ロボット技術
- 自動走行、ドローン、ワイヤレス電力伝送



▼ワークショップ、ハッカソン、ハンズオン

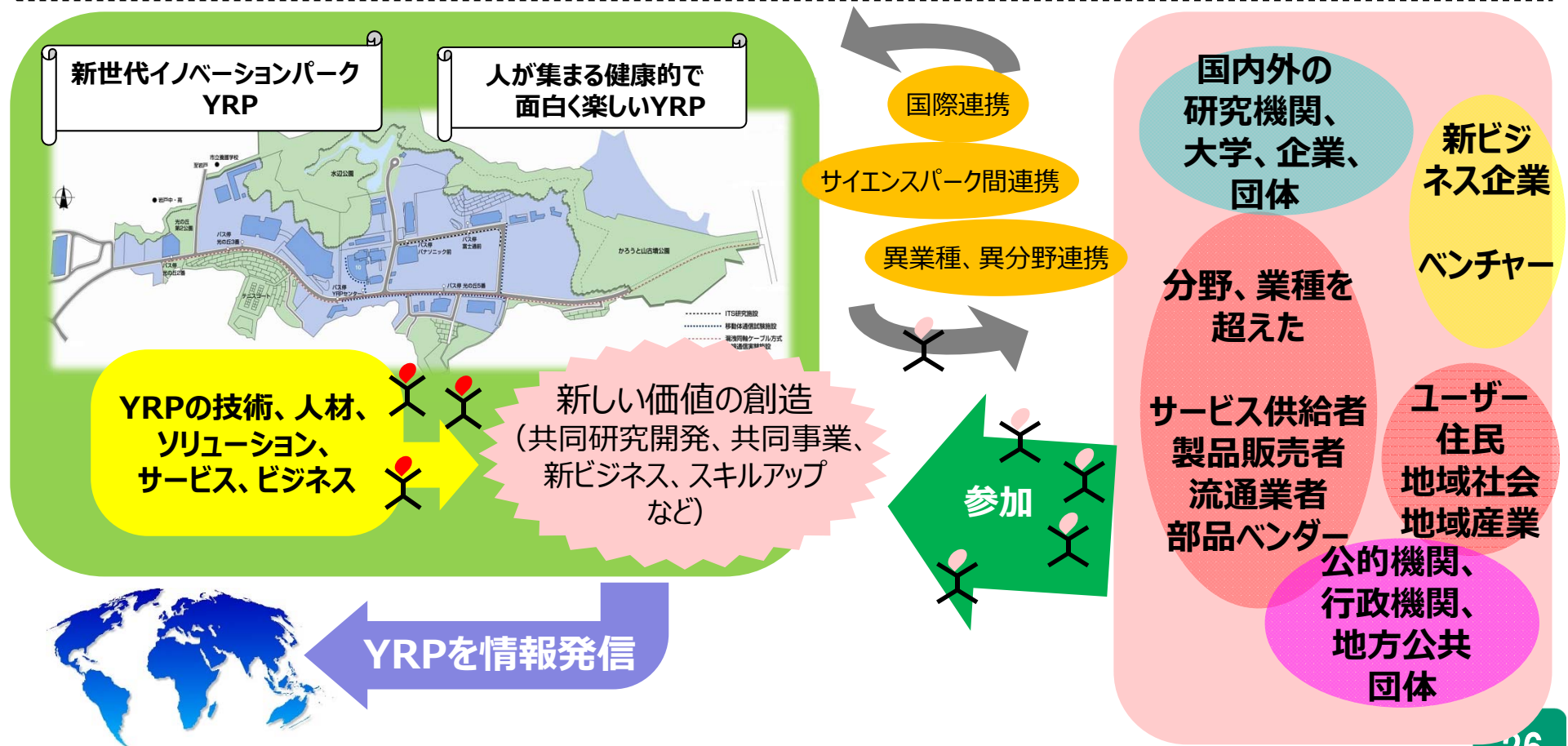


▼インターン受入れ



取組み4：対外連携と情報発信

- ◇YRPの技術、ソリューション、サービス、ビジネスなどをグローバルからローカルまで広く情報発信し、普及展開するため、国際連携、サイエンスパーク間連携、多メディア活用、イベントなどに取り組む。
- ◇多様な社会や異分野・異業種に属する人、団体、企業などが、自由に参加できる「人が集まる健康的で面白い楽しいYRP」及びYRP外部の人材や技術とYRPの人材や地域コミュニティが連鎖して新しい価値を創造する「新世代イノベーションパークYRP」のイメージを広く伝えていく。



(参考) ICTソリューション実証及び連携

- 地域経済活性化、地域課題解決などのためにICT、IoTを活用したソリューション実証を行う
- 5G、LPWA、Wi-SUN、CATVなどの多様なネットワーク技術とスマートシティ、ビッグデータ、AIなどのサイバーフィジカルシステム（CPS）技術を活用した地域IoTソリューション
- それら技術の効果を具現化する媒体である移動物の自動走行、ドローン、ロボット、4K8K放送システムなどの活用
- 利用分野は観光、農漁業、防災、安全、健康、医療など

●目的

地域経済活性化、地域課題解決、新ビジネス創出、地域IoTサービス創出

●技術

5G、LPWA、Wi-SUN、CATVなどの多様なネットワーク技術
スマートシティ、ビッグデータ、AIなどのサイバーフィジカルシステム（CPS）技術
移動物の自動走行、ドローン、ロボット、4K8K放送システム

●利用分野

観光、農漁業、防災、安全、健康、医療など

個別の地域ICT
ソリューションの実証



ソリューション
実証環境の提供

- LPWA
(WSN協議会)
- 自動走行航行