

電磁波の科学的利用と商業的利用の共存・共栄のためのレギュラトリーサイエンスセンター

① 計画の概要

本計画の目標は、電波天文、地球観測衛星、地中レーダなどの科学的利用と無線通信、無線電力伝送などの商業的利用を含む様々な電磁波利用に関し、運用状況を模した実験環境を構築して、利用者間の共存の条件を科学的に導き出すことにある。本計画では、科学利用・商用利用・計測・両立性・伝搬など異なる立場から電磁波に関わる研究者の集まりである、日本学術会議第3部電気電子工学委員会国際電波科学連合（URSI）分科会が中心となって、電磁波の科学的利用者と商業的利用者の立場から、レギュラトリーサイエンスを規範に、両利用者の電波利用のリスクとベネフィットを定量的に評価し、両者が許容できる技術的条件や測定法を定義し、残される不確かさとかかるコストを明示することにより、共存・共栄できる電波法などの基準、ガイドラインの制定に貢献する。

本計画で検討している実験施設は世界的に例のないものであり、科学的・客観的な共存の指標を明らかにすることで、行政プロセスへの反映を通じた国民の福祉向上、さらには国際的な貢献を通じて我が国の電波科学に対する認識度を一層高めることが期待される。

本計画により導入される設備は、電磁波利用に関して中立的な大学等による共同利用施設として設置・運営を行うことを想定している。一方、複数機関によるアライアンスがURSI分科会や研究機関で構成される運営委員会の下に管理運営する可能性もある。広く国内・海外の研究者・ステークホルダーに共同利用の門戸を開くことを前提に整備する。本計画では、最初の5年間で仕様の策定・評価法の検討を行い、施設を運用開始する。その後の5年間は恒常的な運用・維持管理を行いながら評価法の見直し・体系化を行う。

本計画の社会的価値は、電波の共存に関する行政プロセスに対する迅速な情報提供を通じた、「電波の公平かつ能率的な利用の確保」（総務省電波政策ビジョンより）への貢献にある。

② 学術的な意義

現在、電磁波の利用は、国連機関である国際電気通信連合（ITU）により国際調整が図られ、周波数帯域毎に細分化された用途への割り当てがなされている。一方、国際無線障害特別委員会（CISPR）は一般の電子機器から放射される電磁雑音に関する国際調整を担っている。両者は法規制あるいは勧告の形で共存の仕組みを提示し、相互の連携は謳われているものの、それぞれの観点が異なるために、両者の間に整合性があるとはいえない。現在の主流であるデジタル通信方式では、耐干渉性能の向上と新たな干渉の発生が同時に生じているが、保護条件についてはアナログ通信の時代から手付かずのまま、先行する利用者に過剰な保護の権利が付されている。近年急速に普及するLED照明などの電力機器による新たな電磁干渉問題も発生している。電波天文などの受動センサは検出すべき電磁波の強度が非常に弱く強固な保護が必要である。地中レーダや電力伝送などは本来的に大電力を取り扱う。これまで、共存は異なる用途の電磁波利用を敵対的に捉え利害の調整という観点からの約束事として議論されてきた。しかしながら、このような方法論においては、不必要なマージンの増加や過剰な機器使用、もしくは不十分な保護などが、必ずしも科学的根拠が十分でない中で行われている可能性がある。本計画では、より科学的・客観的に電磁波利用の共存を図るための実験実証を行うプラットフォームを構築し、レギュラトリーサイエンスを規範として、実験実証と確率的モデルに基づいた共存のための科学的指標を提供すること目的としている。また、これらの指標を政策・法整備といった行政プロセスに提供することにより、有限な資源である電磁波の一層の有効活用に資することができ、ひいては社会的福祉の増進と科学技術の進歩へ貢献するものであると期待される。

③ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

これまでの電磁波利用の共存に関する議論は、国際的にはITUやCISPR、国内的には総務省あるいは経済産業省が、対立する利害の調整のために行なってきた。時には、利害の対立が感情的な対立を生み、共存に関する客観的・科学的な議論を阻んできた事例もある。本計画は、科学利用・商用利用・計測・両立性・伝搬など異なる立場から電磁波に関わる研究者の集まりである、日本学術会議第3部電気電子工学委員会国際電波科学連合（URSI）分科会が中心となって進めるものであり、公正で科学的・客観的な議論を通じた共存条件の導出を実証的に進めることを目指している。特に本計画で検討している実験施設は世界的に例のないものであり、本計画が成功すれば、国内の学術機関及び企業の利益だけでなく、電波利用の促進による国民の



図1 レギュラトリーサイエンス (Regulatory Science) に基づく電磁波の科学的利用と商業的利用の共存・共栄

福祉にも直接貢献する。さらに、海外の政府機関・企業の利用も積極的に受け入れることによって、我が国の電波科学に対する認識度を一層高めることも期待される。

④ 実施機関と実施体制

設備自体を保有、もしくは管理する機関としては、電磁波利用に関して中立的な大学などの共同利用施設の設定と運営を行うことを想定している。具体的には、東京工業大学、横浜国立大学、東北大学など URSI 分科会と関係の深い国立大学に全国共同利用施設として設置することが関係者間で話し合われている。特に東北大学では超大型電波暗室の整備に関して具体的な整備計画が進められている。

一方、複数機関によるアライアンスが URSI 分科会や研究機関で構成される運営委員会の下に管理運営する可能性もある。共存条件に関する研究は、大学のほか、国立研究機関、民間企業など、異なる立場の研究者からなるグループで議論する必要がある。現時点で中心的な役割を担うのは URSI 分科会と考えられる。参加機関は URSI 分科会もしくは電子情報通信学会 URSI 日本国内委員会の構成員の所属機関が中心となると想定している。

⑤ 所要経費

総経費 77 億円

内訳：

建設費（装置、設備等を含む） 52 億円

*電波実験棟（土地・建物） 30 億円

*電波暗室（電波無響室）（レンジ 10m 以上・5 面及び 6 面、回転台） 5 億円

*コンパクトレンジ（レンジ 10m 以下）

2 億円

*電波反射箱 1 億円

*マルチポートフェージングシミュレータ

4 億円

*汎用計測器（超広帯域任意波形発生器、ベクトルシグナルジェネレータ、デジタルオシロスコープ、スペクトラムアナライザ、ベクトルシグナルアナライザ、低雑音増幅器、標準利得ホーンアンテナ） 10 億円

運営費 25 億円

*人件費 10 億円（10 年間）

*消耗品費（ケーブル、計測器校正等） 5 億円（10 年間）

*フィールド試験経費（携帯電話、無線 LAN/PAN、センサネットワーク等） 10 億円（10 年間）

⑥ 年次計画

第 1 年度 共存を評価するための機能・商業的利用に関連した基本仕様の策定、科学的利用に関連した共存評価法に関する検討

第 2 年度 商業的利用に関連した設備の構築及び具体的評価手順に関する検討、科学的利用に関連した基本仕様の策定

第 3 年度 商業的利用に関する試行的な運用試験（過去に共存条件に関して大きな議論があったシステム間）、科学的利用に関連した設備の構築及び具体的評価手順に関する検討

第 4 年度 商業的利用に関する本格的な運用（総務省情報通信審議会情報通信技術分科会における技術的条件検討への応用を含む）、科学的利用に関する試行的な運用試験（過去に共存条件に関して大きな議論があったシステム間）

第 5 年度 商業的利用・科学的利用を統合した本格的な運用

第 6-10 年度 運用を通じた共存評価法の継続的な見直しと体系化、設備の維持管理と更新

⑦ 社会的価値

前述した通り、電磁波の商業的利用は、絶え間ない新用途の開発によって、周波数資源の枯渇をもたらしている。しかしながら、実情を鑑みると、共用条件の検討にあたっては、前時代的なアナログ通信を前提とした、すでに科学的根拠を失った規範が生き長らえ、周波数資源の真の有効活用を妨げている場合が散見される。本計画は共用条件を実測するためのプラットフォーム整備に加えて、レギュラトリーサイエンスを新しい規範として導入することにより、行政プロセス、例えば総務省情報通信審議会情報技術分科会での審議や技術試験事務による調査検討などに対しても、常設の施設・体制で迅速に科学的・客観的な共存のための指標を提供することができるため、電磁波利用の一層の促進を通じた産業の振興及び国民の福祉への貢献が期待できる。さらに、新たな電磁波利用に関して共存条件を迅速に評価できる体制は、産業界が国際的な標準化へのイニシアティブを発揮する上でも必要不可欠である。

⑧ 本計画に関する連絡先

高田 潤一（東京工業大学 環境・社会理工学院）

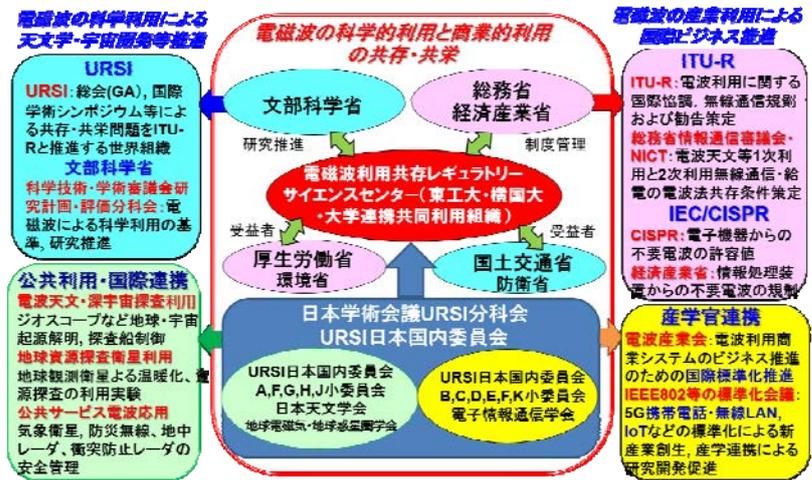


図2 電磁波の科学的利用と商業的利用の共存・共栄のためのレギュラトリーサイエンスセンター