

陸上無線通信委員会 報告（案）に対する意見の募集結果
 — 「ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件」 —
 （平成 28 年 2 月 3 日～平成 28 年 3 月 4 日意見募集）

提出件数 18 件

No.	提出意見	考え方
1	<p>(1) 屋外や災害現場で使用されるフィールドロボット、レスキューロボットにおいて、真に有効な周波数帯は、920MHz 帯（あるいはその周辺の周波数帯）であると、私はこれまでの研究および現場での経験上、考えている。（ものかげへの回り込み特性をもち、km オーダーの通信ができ、かつ最大 1MB のスループットを発揮できる周波数帯は他にない。）920MHz 帯の利便性をあげることが、フィールドロボット、レスキューロボットの社会実装にとってきわめて重要であるにも関わらず、本委員会報告書において全く検討されていないのは、きわめて重大な瑕疵である。検討を初めから全面的にやり直さねばならぬほどの重大な手落ちと考える。この報告書がこのまま将来のリファレンスになるようなことになれば、「ロボットにおける電波利用の高度化」および「災害対応ロボット・機器向け通信システム」にとっての大きな退歩と言わざるを得ない。</p> <p>(2) そもそも本委員会委員に、フィールドロボット、レスキューロボットの専門家、研究者が含まれていないのが上記の過ちを招いた原因であると推察する。私の知る限り、ロボット作業班の羽田靖史副主任のみが、レスキューロボット研究コミュニティと繋がりのある研究者と言えるが、その他の方々は申し訳ないが、フィールドロボット、レスキューロボットのユーザーとして、現場を知っている人物とは言いがたい。（研究コミュニティの一員とし</p>	<p>本件検討を行うに当たっては、ロボットにおける様々な電波利用ニーズや、求められる要求条件、低コストの無線機実現や既存無線システムとの共用等、様々な観点を踏まえる必要があることから、広く様々な分野における専門の方々にロボット作業班の委員を務めていただき、また、ヒアリングや意見募集を行って検討を行いました。</p> <p>これらのヒアリングや意見募集を踏まえ、電波利用ニーズとして高画質で長距離の画像伝送を要求条件として抽出し、十分な伝送容量が確保可能な 2.4GHz 帯及び 5.7GHz 帯を選定したものです。</p> <p>なお、現在ロボットにおいて使用されている各種の無線システムについても、引き続き利用が可能です。</p>

	<p>て名前を見たことがない。)</p> <p>【東北大学】</p>	
2	<p>現在の報告案の表 2.1 を見ると、案内/誘導サービスが含まれており、サービスロボットも想定されていると思われるが、報告案は、オペレータによる遠隔操縦を前提としたものに留まっている。</p> <p>オペレータが遠隔操縦をしないサービスロボットが、人と共存する空間で運用される場合、ロボットと無線通信する非常停止ボタンをその空間に配置することで、リスクをコントロールする可能性が高い。この非常停止ボタンは、無線局の免許を持たない人が操作することが想定されるが、現在の報告案に従うと、小電力データ通信システム及び特定小電力無線局ではない、無線局の免許が必要となるバックアップ用の帯域（169MHz 帯）を用いることとなる。</p> <p>現行の法令内で、このような非常停止ボタンの簡易な操作を、無線局の免許なしにできるようにするには、</p> <ul style="list-style-type: none"> - 非常停止ボタンを操作した人を非常通信業務を行った非常時運用人とみなすか、 - 非常停止ボタンに内蔵する無線機を包括免許に係る特定無線局とみなすか <p>のどちらかである必要があるが、前者は、事業者による監督が必要なるので、現実的ではなく、後者は、この無線局がフェムトセル基地局か、特定陸上移動中継局に該当せねばならない。現状では、フェムトセルはその用途には当たらず、特定陸上移動中継局は、電気通信業務を目的とする場合に限定されているので、実質的に適用できない、ということになる。</p>	<p>本件検討については、ロボット等における電波利用の高度化に向けて、長距離で高画質な画像伝送等を可能とするための無線システムについての技術的条件を検討したもので、169MHz 帯は、長距離で高画質な画像伝送を可能とするメイン回線のバックアップ用回線としての使用を想定しています。</p> <p>なお、御指摘の「非常停止ボタン」は、ロボットに比較的近い位置に配置されるものと推察いたしますが、この場合、例えば免許不要の小電力データ通信システム等の活用により対応が可能と考えます。</p>

	<p>このようなケースに対応するため、バックアップ用の帯域の利用について、非常通信業務の定義を拡張するか、特定無線局の一種とするかの対応をお願いしたい。</p> <p>【CYBERDYNE 株式会社】</p>	
3	<p>2.4GHz 帯ロボット用無線システム周波数チャンネル配置では、10MHz システムの中心周波数が 2488.5MHz になっています。既存の 2.4GHz 帯無線 LAN システムでは中心周波数が全て MHz の整数値になっていることから、無線 LAN 用 IC や無線 LAN モジュールによっては MHz の整数値の周波数にしか中心周波数を設定できないもしくは設定が困難なものもあるため、10MHz システムに対応できる製品が限られる可能性があります。そのため、中心周波数を 0.5MHz ずらした 2489MHz とすることを希望します。</p> <p>【ハイテクインター株式会社】</p>	<p>御指摘いただいた趣旨を踏まえ、低コストの無線機実現の観点から、既存無線局との共用に問題のない範囲において、中心周波数に自由度を持たせる趣旨で、別紙のとおり、技術的条件を変更いたします。</p>
4	<p>【全体に関する意見】</p> <p>遠隔操作ロボットの無線制御（以下ラジコン）の必要がクローズアップされている日本固有の現状も考慮せざるを得ないので、2.4GHz 帯の高周波側の帯域（以下 14ch 帯域）の利用に関わる技術条件に限定して、ラジコン利用とは異なる観点からの意見を提出します。</p> <p>広範囲のロボット応用が現実となると予想されます。勿論、ラジコン災害対応ロボットなども含まれます。しかし、現実には、ラジコンの時代から新しい産業オートメーションへ進化、乃至、革新する時期となっています。広範な産業で、従来の狭い意味での自動機械制御（オートメーション）から、無線ネットワークを前提とした多様で大量の情報を活用するインテリジェント・オートメーションへと進化が広がる可能性が高く、結果的に産業競争力上の優劣のみならず、労働市場や産業自体の構造への影響も予想されます。</p> <p>鍵となるのは、進化したインダストリ・オートメーションを可能とするの</p>	<p>【全体に関する意見】</p> <p>参考意見として承ります。</p> <p>【無線周波数帯域、周波数チャンネル配置及び占有周波数帯幅の許容値】</p> <p>御指摘いただいた趣旨を踏まえ、低コストの無線機実現の観点から、既存無線局との共用に問題のない範囲において、中心周波数に自由度を持たせる趣旨で、別紙のとおり、技術的条件の案を変更いたします。</p> <p>なお、占有周波数帯幅の許容値については、あくまで上限を規定したものですので、技術的条件に合致している限り、2MHz 幅等のより狭い占有周波数帯幅のシステムを否定するものではありません。</p> <p>【空中線電力について】</p> <p>本件検討については、ロボット等における電波利用の高度化に向けて、長距</p>

が、ロボットその他の装置のシステムへのコネクティビティ、即ち、無線ネットワークである事実です。この意味するところは多くの無線ノードやオートメーション・システムが共用できる電波利用技術であって、それぞれの制御要件を実現できるプライオリティ・アクセス（以下 PA）も共存できなければならないということです。この様な PA 実現への技術開発や標準化は 50 年以上のラジコンの歴史と比べれば、始まったばかりです。しかし、14ch 帯域のような周波数では、共用を前提に PA 技術を育む制度が、技術開発や標準化のために必須です。

表 2.1 で参照している利用分野や用途は、殆どがその場に無線ネットワークが存在すれば高度な産業オートメーションが実現する可能性を持っています。

以上の制度設計上重要な、将来可能性にも言及することが必要です。記載を要望します。同時に、2.4GHz 帯の技術条件は表 2.1 で参照している利用分野や用途に対応した普遍的、乃至、汎用的な技術導入が可能な技術条件（以下に記載）とするように要望致します。

【 無線周波数帯域 】

従来の IEEE802.11b では 5MHz の周波数チャンネルの区切りで、信号も 20MHz チャンネル帯域幅を基本としてきましたが、最近、検討が行われている例では、2MHz 帯域幅チャンネルの導入によって長距離化や高密度に多数ノードを収容する技術が複数あります。

利用可能な周波数範囲を丁度 10MHz 帯域幅に制限する理由はないと考えられますので、以下のように技術条件を変更するように要望致します。

5.2.1 一般的条件

(1) 無線周波数帯

離で高画質な画像伝送等を可能とするための無線システムについての技術的条件を検討したもので、2.4GHz 帯の小電力データ通信システムの無線局（無線 LAN 等）については、引き続き免許不要局として利用可能です。

2483.5MHz～2497MHz とする。

【 周波数チャンネル配置 】

従来の IEEE802.11b では 5MHz の周波数チャンネルの区切りで、信号も 20MHz チャンネル帯域幅を基本としてきましたが、最近、検討が行われている例では、2MHz 帯域幅チャンネルの導入によって長距離化や高密度に多数ノードを収容する技術が複数あります。

周波数チャンネル配置を 5MHz と 10MHz のみに限定する理由はないと考えられますので、以下のように技術条件に但し書きを追加するように要望致します。

5.2.1 一般的条件

(4) 周波数チャンネル配置

周波数チャンネル配置の配置は、5MHz システムと 10MHz システムの場合は、表 5.1 のとおりとする。

表 5.1 2.4GHz 帯ロボット用無線システムの周波数チャンネル配置

システム	中心周波数
5MHz システム	2486MHz、及び 2491MHz
10MHz システム	2488.5MHz

但し、5MHz システム、10MHz システム以外の場合は、この限りではない。

【 占有周波数帯域幅の許容値 】

最近、開発が行われている例では、2MHz 帯域幅チャンネルの導入によって、長距離化や多数ノードを高密度に収容する技術がありますが、5GHz 帯の無

線 LAN と同様の信号生成技術が用いられている点も考慮することが適当です。

送信装置の占有周波数帯域幅の許容値に、以下のように、但し書きを追加するように要望致します。

5.2.2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

イ 占有周波数帯域幅の許容値

10MHz システム：9MHz 以下であること。

5MHz システム：4.5MHz 以下であること。

但し、その他のチャンネル帯域幅のシステムでは、帯域幅の 98.5% 以下であること。

【 空中線電力について 】

免許局であることを前提として空中線電力を 1W（以下）とすることは、直ちに利用可能なプライオリティ・アクセス技術の一種という観点で止むを得ないと考えます。同時に、免許不要周波数帯として利用可能となって 20 年以上を経過した周波数帯（14ch 帯域）であることも考慮すると、ロボット応用のイノベーション周波数帯として従来と同様の免許不要利用の余地を残し、多様なロボット応用を目的に、利便性や汎用性を維持すべきです。

そのため以下の通り、技術条件に但し書きの追加を要望します。

5.2.2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

ウ 空中線電力及びその許容偏差

空中線電力は、1W（等価等方輻射電力 4W）以下とし、その許容偏差は、

	<p>上限 20%、下限 80%以下とする。</p> <p>但し、電波法施行規則第 6 条第 4 項第 4 号に規定される小電力データ通信システムの無線局であって、主としてデータ伝送のために無線通信を行う（電気通信回線設備に接続するものを含む。）「小電力データ通信システムの無線局の無線設備」、及び「ワイヤレス LAN システムの設備」として運用するロボット・システムについては、1MHz の帯域幅における平均電力が 10mW 以下で、合計の平均送信電力が 100mW 以下あること。</p> <p>【シュビキスト・テクノロジーズ・ギルド】</p>	
5	<p>技術的仕様について：</p> <p>万一、干渉が発生してしまった際に原因を特定できる仕組み、または自動調整ができる仕組みが必要ではないでしょうか。</p> <p>そのような仕組みは、災害発生時など危急の事態で運用調整が困難な場合にも有効と考えます。</p> <p>運用制度などについて：</p> <p>本案の仕様に基づく通信機器を開発し、かつリーズナブルなコストで使用者が入手できるようにするためには、使用者の拡大が望める対処が必要と考えます。</p> <p>具体的には、空港や商業施設などのサービス業、農業、輸送業、メディア、警備などの業界で、高度な専門知識が無くても無線局免許を取得し本通信仕様を用いてロボット活用ができるような、免許制度および運用システムの構築を検討していただくようお願いします。</p> <p>また、不慮の事態において安全のためにロボットを無線通信を介して緊急停止させる必要が生じた場合や、サービスロボットを一般ユーザーが呼び出す場合など、免許保持者以外でも特定の操作を可能とするような運用上のガ</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p> <p>また、免許制度に係る御意見については、本意見募集の対象ではございませんが、総務省において今後検討を進める上で、参考となるものと考えられます。</p>

	<p>イドラインについても検討していただくようお願いします。</p> <p>【株式会社 本田技術研究所】</p>	
6	<p>小型無人航空機については、商業用の通信ネットワークの使用が許可されるべきと考えます。以下に限りませんが、例えば、ライセンス済み又はまだライセンスされていない周波数を使用する地上の携帯電話ネットワークの使用が許されるべきであり、上空でも利用可能な環境整備が必要であると考えます。これは、無人航空機の通信、軌跡の把握、状態の把握、積載貨物の状況把握、無人航空機間の協調した衝突回避などに必要なものと考えます。</p> <p>【匿名希望】</p>	<p>いわゆるドローンについて、その広域的な運用のための携帯電話の活用についての電波利用ニーズがあることは承知しておりますが、別途電気通信事業用回線の活用等の観点からの検討が必要であることから、本件検討の対象外としたものです。</p> <p>携帯電話の上空での利用については、制度的な観点も含め、今後、総務省において検討が進められるものと考えられます。</p>
7	<p>○ ロボット用無線システムと相互の影響が懸念される既存無線システムの中で、とりわけ無線 LAN については多くのユーザが様々な目的で使用しており、地域により利用実態は異なると考えます。</p> <p>○ 弊社におきましても、現時点で約 500 万台、将来的には約 1300 万台の導入が予定されているスマートメーターの主な通信方式として、ch14 を含む 2.4GHz 帯無線 LAN を使用しております。そのため、限られた資源である電波を有効活用していくという観点から、ロボット利用者と既存無線利用者間において、地域毎の利用実態を考慮した上で運用調整を円滑かつ確実に行うことが極めて重要だと考えています。</p> <p>○ よって、本報告案【4.4 その他の留意事項】に記載された内容は、円滑な周波数共用を図り、電波の有効活用に資する有意義な取組として賛同します。</p>	<p>本報告書案に対する賛成意見として承ります。</p> <p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p>

	<p>○ 一方で地域性をふまえて本取組が有効に機能するかということへの懸念もごございます。総務省殿におかれましては、本取組が実際に機能するよう地域性を考慮した制度整備を実施していただくようお願いすると共に、既存無線システム利用者の一人として、弊社も運用調整の場に参加したいと考えておりますことから、運用調整の場は広く参加できるものとしていただくよう要望します。</p> <p>【関西電力株式会社】</p>	
8	<p>「陸上無線通信委員会 報告(案)」のうち、2,500MHz 以上(以下、2.5GHz 帯)を利用する移動衛星通信システムとの周波数共用条件について下記の通り意見を申し上げます。</p> <p>当社が 2.5GHz 帯を利用して運用する移動衛星通信システムは、災害時の非常用通信回線など、重要な通信システムとして、自治体や公共団体など多くのユーザーにご利用いただいております。報告(案)に記載されているように、隣接周波数帯にロボット用無線システムを導入する際は、ロボット用無線システム側において適切な運用が行われる必要があります。今後、4.4 章に記載されているように、既存無線システムとの運用調整のための適切な仕組み作りが着実に行われることを希望します。</p> <p>【株式会社 NTT ドコモ】</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、総務省において本技術的条件に係る制度整備を行うに当たり検討・具体化が図られていくものと思いますところ、今後の参考とさせていただきます。</p>
9	<p>今回のロボット/ドローン用の 2.4GHz 帯の周波数割り当てはさらなる検証を求めます。</p> <p>日本でロボット/ドローン用の 2.4GHz 帯の周波数割り当てには、国内市場や在日米軍向け市場において、米グローバルスターの衛星携帯電話サービスが提供できない環境を作り出すことが懸念されています。</p>	<p>2.4GHz 帯は、国際周波数分配上、様々な業務が分配されており、多数のシステムが共用して使用することを前提とした周波数帯です。本件検討においては、我が国において現在運用されている無線システムを対象に共用検討を行ったものです。今後、新たに導入される無線システムについても、ロボットの運用者で実施される運用調整の枠組みの中で運用上の調整を行うことによって周波数共用が図られることが適当と考えられます。</p>

	<p>グローバルスターは既に 120 カ国以上で、3 2機に及ぶ低軌道衛星を利用し、国際協調するために、ITU によって割り当てられた周波数の範囲内で衛星携帯通信サービスを提供しています。</p> <p>弊社は、この ITU によって割り当てられた周波数を利用し、日本の国内市場のみならず全国の在日米軍に対して衛星携帯通信サービスであるグローバルスターの日本への早期の導入を願っています。</p> <p>【有限会社サードアクシス日本】</p>	
1 0	<p>2.4GHz 帯の周波数割り当てについては、移動体通信用に国際的(ITU-R、3GPP 等)に標準化の進んでいる周波数であるため、海外展開及び海外事業者の参入を考慮に入れ、国際協調を図るべきである。</p> <p>さらに、低軌道衛星技術による衛星携帯電話の日本への導入は、日本全国の消費者に対して災害時における信頼性の高い通信手段の提供をもたらします。</p> <p>ロボットへの周波数割り当ては、新たな衛星携帯電話サービスの導入を妨げないように考慮されるべきである。</p> <p>【個人】</p>	<p>2.4GHz 帯は、国際周波数分配上、様々な業務が分配されており、多数のシステムが共用して使用することを前提とした周波数帯です。本件検討においては、我が国において現在運用されている無線システムを対象に共用検討を行ったものです。今後、新たに導入される無線システムについても、ロボットの運用者で実施される運用調整の枠組みの中で運用上の調整を行うことによって周波数共用が図られることが適当と考えられます。</p>
1 1	<p>弊社は、米国グローバルスター衛星携帯電話システムを日本で使用可能にするために必要な手続きを進めています。</p> <p>ロボット用電波利用に予定されている 2.4GHz 帯域は、グローバルスターシステムの運用に与える影響が極めて大きいことから、共用は技術的に極めて困難です。</p> <p>また、米国グローバルスターの検証では、日本国内においてロボットのよ</p>	<p>2.4GHz 帯は、国際周波数分配上、様々な業務が分配されており、多数のシステムが共用して使用することを前提とした周波数帯です。本件検討においては、我が国において現在運用されている無線システムを対象に共用検討を行ったものです。今後、新たに導入される無線システムについても、ロボットの運用者で実施される運用調整の枠組みの中で運用上の調整を行うことによって周波数共用が図られることが適当と考えられます。</p>

うな強力な電波からの干渉を受けた場合、干渉を受けた端末だけが使用できないだけではなく、同じ衛星によって提供されている日本国内及び周辺国で提供されているグローバルスターのサービスに対しても影響を与えます。

ロボットの技術的共用検討の中に ITU で調整された周波数を使用しているグローバルスターの存在が認知されておらず、またロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件(平成 27 年 3 月 12 日付け諮問第 2036 号)に関する提案募集の際には周波数帯域が一切示されず、公平に利害関係者に告知されたとは言えません。

グローバルスターの衛星携帯通信システムは海外において災害時における重要な通信手段として利用されており、日本国内への導入が強く期待されています。

また日本の電気通信条約および GMPCS の趣旨を遵守する立場からすれば、すでに世界各国で衛星通信サービスに使用されているサービスが日本でも使用されることを阻むべきではありません。

電波法第 1 条には「この法律は、電波の公平且つ能率的な利用を確保することによって、公共の福祉を増進することを目的とする」と規定されています。即ち日本国民のみならず人類にとり、極めて限られた電波資源を利用するに際しては、公共の福祉に最大限寄与する方式態様分配等を以って利用することを担保、確保することが同目的に合致するものであると言えます。

大規模災害発生時による救援、復旧活動等においては日本国内外との音声通信の迅速な確保が最優先されます。地上系インフラに甚大な被害が発生した場合においても利用可能な衛星通信システムの高度化が望まれます。

	<p>グローバルスターの衛星携帯電話は小型軽量であり音声品質および周波数の利用効率も高く、日本の災害対策用衛星通信システムの高度化に必要不可欠です。</p> <p>以上により、弊社はこの周波数帯をロボットに割り当てることに対してさらなる検証を求めます。</p> <p>【株式会社テレキュート】</p>	
1 2	<p>米国グローバルスターの衛星携帯通信システムは ITU によって割り当てられた周波数帯域 2.483.5～2.497 GHz（下り）で、世界 120 カ国以上でサービスを展開しています。また過去には日本でも導入に向けて情報通信審議会等においても調査検討されています。</p> <p>しかしながら、今回のロボットの調査検討にはグローバルスターが共用検討されず、またグローバルスターに対して問い合わせもありませんでした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ロボットへの周波数割り当ての検討に際し、総務省は 2015 年 3 月に同省のホームページにて「ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件」（平成 27 年 3 月 12 日付け諮問第 2036 号）に関する提案募集」を行っていますが、関連資料には具体的な周波数の数値の記載はありませんでした。 ● ITU によって割り当てられた周波数帯域によってグローバルスターがすでに 120 カ国以上でサービスを展開しており、また GMPCS などにおいて日本にもローミングされてくるにもかかわらずグローバルスターが一切検討されていません。 ● ロボットの強力な電波と、ITU によって割り当てられた微弱な衛星携帯通信システムの 2.4GHz の共用は、現実的なレベルではありません。グローバルスターの端末は既に世界中で利用され、周波数 2483.5 MHz 	<p>2.4GHz 帯は、国際周波数分配上、様々な業務が分配されており、多数のシステムが共用して使用することを前提とした周波数帯です。本件検討においては、我が国において現在運用されている無線システムを対象に共用検討を行ったものです。今後、新たに導入される無線システムについても、ロボットの運用者で実施される運用調整の枠組みの中で運用上の調整を行うことによって周波数共用が図られることが適当と考えられます。</p>

	<p>～2500 MHzを受信しているので干渉を防げません。</p> <p>2.4GHzにおけるロボットから受ける干渉は、日本だけに影響を与えるものではなく、すでに周辺国で提供しているグローバルスターのサービスに対しても影響を与えます。我々の検証では、日本で強力なロボットからの干渉を受けた場合は、その端末が、通信を維持するために、電力密度の増加を衛星に要求し、その結果、同じ衛星によって、カバーされる、日本国内及び周辺地域でのサービスに劣化が生じることが判明しました。日本は、国際電気通信連合の加盟国であり、同連合の割当規則によってすでに割当てられている周波数を使用する通信サービスに悪影響を与えることは認められていません。</p> <p>【米国グローバルスター】</p>	
13	<p>5.8GHz帯のうち、5770MHzから5850MHzまでの周波数については、現在、ETC（自動料金収受）サービスや安全運転支援等を目的としたETC2.0サービスとして利用されており、その利用者は年々増え続けているところです。</p> <p>具体的には、ETC車載器のセットアップ件数は約5,243万台（平成28年1月末時点）、全国の高速道路での利用率は約9割となっており、今や国民生活には欠かせないものとなっております。</p> <p>今回の意見募集対象であるロボット用無線システムはこれらのサービスと隣接した周波数帯域を使用するシステムであり、その運用にあたっては既存サービスに影響を与えないための十分な離隔距離が制度的・実質的に確実に実施されるよう、システム間における適切な運用調整の仕組み作りを検討頂くようお願いします。</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p>

	<p>【東日本高速道路株式会社（東日本高速道路株式会社、中日本高速道路株式会社、西日本高速道路株式会社、首都高速道路株式会社、阪神高速道路株式会社、本州四国連絡高速道路株式会社の総意として、代表で東日本高速道路株式会社が提出）】</p>	
14	<p>5.8GHz帯は、既に我が国の道路社会に浸透している ETC や ETC2.0 サービスとして利用が進められており、この 5.8GHz 帯に対応した路側機器は、全国の高速道路上に約 1,600 箇所が設置され、我が国の重要な社会インフラとなっています。</p> <p>また、これらのサービスを楽しむ車載機器も 5348 万台(累計)を超えてきており、今後も大きく普及・拡大していくものと考えております。</p> <p>今回の意見募集対象であるロボット無線システムは ETC および ETC2.0 サービスが利用する周波数 (5770MHz ～5850MHz) に隣接した周波数帯を使用する予定のため、その運用にあたっては前述のような実施・展開状況を考慮頂き、決して既存の ETC、ETC2.0 サービスに影響を与えないよう、十分なシステム間の離隔距離が制度上も実質的な運用上も担保される必要があると考えております。システム間における適切な運用調整の仕組みづくりを検討頂けますよう、強く要望させていただきます。</p> <p>【一般財団法人 ITS サービス高度化機構】</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p>
15	<p>サービスロボットの無線非常停止ボタンを押す非常時運用人は、免許取得者の監督を必要としない旨の追記を希望します。</p> <p>遠隔操縦でないサービスロボット（例：パナソニック社ホスピ）が暴走した際に、近くにいる人が誰でも非常停止ボタンを押せるようにするためです。</p> <p>【個人】</p>	<p>御指摘の「非常停止ボタン」は、ロボットに比較的近い位置に配置されるものと推察いたしますが、この場合、例えば免許不要の小電力データ通信システム等の活用により対応が可能と考えます。</p>

16	<p>今回の意見募集の対象となっている無人航空機(以下、ドローン)については、一般的な無線 LAN 等の無線機器と異なり、高所に設置されている BWA や携帯電話等の基地局と比較的近い位置関係となる場合が想定され、飛行状況によって BWA や携帯電話といった移動通信システムの通信に有害な干渉を引き起こすことが懸念されます。</p> <p>ドローンからの有害な干渉に対して、確実な安全性を確保するためには、本来であれば BWA や携帯電話の基地局と十分な離隔距離の確保やドローン無線局への高性能なフィルタ挿入などの対策が必要であると考えます。</p> <p>また、今後はドローンを含め、無線設備を搭載したロボット等の普及が進み、運用台数が飛躍的に増加することが見込まれることから、移動通信システムへの有害な干渉の発生を避けるために、運用実態に則した継続的な検証が重要であると考えます。</p> <p>上記を踏まえると、ドローン無線局等の運用開始にあたっては、運用実態の継続的なトラッキング、更にはその結果を踏まえた干渉影響や離隔距離の継続的な検証、及び場合によっては個別の運用調整等が必要であり、本制度導入前に与干渉側と被干渉側の双方関係者が参加の上、議論することが重要です。これらに対応するためには、検討会等を設置し、導入前に実効的な運用ルールの策定を要望します。併せて当該検討会では、導入後の検証・評価を継続的に実施することを希望します。</p> <p>【Wireless City Planning 株式会社】</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p>
17	<p>今回の意見募集の対象となっている無人航空機(以下、ドローン)については、一般的な無線 LAN 等の無線機器と異なり、高所に設置されている BWA や携帯電話等の基地局と比較的近い位置関係となる場合が想定され、飛行状況によって BWA や携帯電話といった移動通信システムの通信に有害な干渉を引き起こすことが懸念されます。</p> <p>ドローンからの有害な干渉に対して、確実な安全性を確保するためには、</p>	<p>他の無線システムとの運用調整の仕組みについては、今後、本技術的条件に係る制度整備と併せて、ロボットの運用者側が主体となって検討・具体化が図られていくものと考えられます。</p>

	<p>本来であれば BWA や携帯電話の基地局と十分な離隔距離の確保やドローン無線局への高性能なフィルタ挿入などの対策が必要であると考えます。</p> <p>また、今後はドローンを含め、無線設備を搭載したロボット等の普及が進み、運用台数が飛躍的に増加することが見込まれることから、移動通信システムへの有害な干渉の発生を避けるために、運用実態に則した継続的な検証が重要であると考えます。</p> <p>上記を踏まえると、ドローン無線局等の運用開始にあたっては、運用実態の継続的なトラッキング、更にはその結果を踏まえた干渉影響や離隔距離の継続的な検証、及び場合によっては個別の運用調整等が必要であり、本制度導入前に与干渉側と被干渉側の双方関係者が参加の上、議論することが重要です。これらに対応するためには、検討会等を設置し、導入前に実効的な運用ルールの策定を要望します。併せて当該検討会では、導入後の検証・評価を継続的に実施することを希望します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】</p>	
18	<p>(P11 脚注7について)</p> <p>今後「別途の検討」が必要であるとされているドローンの運用に携帯電話のネットワークを活用することについては、配送等の用途を含めたドローンの高度な利活用を促進するために必要不可欠なものである。</p> <p>速やかに検討に着手するとともに、技術的な課題については実証実験等を行うことにより解決することにより、可及的速やかに実現のための措置をとっていただきたい。</p> <p>なお、当該検討については、キャリア側のみならず、当該ネットワークを利用する側の声も踏まえて進めていただきたい。</p>	<p>いわゆるドローンについて、その広域的な運用のための携帯電話の活用についての電波利用ニーズがあることは承知しておりますが、別途電気通信事業用回線の活用等の観点からの検討が必要であることから、本件検討の対象外としたものです。</p> <p>携帯電話の上空での利用については、制度的な観点も含め、今後、総務省において検討が進められるものと考えられます。</p>

【参考】報告（案）の関連部分

7 一部で要望のあったドローンに係る管制システムの検討については、国際民間航空機関（ICAO）等の国際標準化団体における議論と整合性をとる必要のあること、また、携帯電話の活用等による広域的なロボット用通信網を必要とするものについては、別途電気通信事業用回線等の活用の観点からの検討が必要であることから、それぞれ本検討の対象外とし、今後別途の検討が必要である。

【一般社団法人 新経済連盟】

意見募集の結果を踏まえ、諮問第 2036 号「ロボットにおける電波利用の高度化に関する技術的条件」及び諮問第 2034 号「災害対応ロボット・機器向け通信システムの技術的条件」に係る情報通信審議会情報通信技術分科会陸上無線通信委員会報告書（案）について、下記のとおり、2.4GHz 帯システムの技術的条件（案）を修正いたします。

※赤字部分

記

2. 4GHz 帯システムの技術的条件

これまでの検討を踏まえ、2.4GHz 帯を使用するロボット用電波利用システムの無線設備の技術的条件については、以下のとおりとすることが適当である。

5.2.1 一般的条件

(1) 無線周波数帯

2483.5MHz～249~~43.5~~MHz とする。

(2) 通信方式

単向・同報・単信・複信方式とする。

(3) 変調方式

デジタル変調及びアナログ変調の各種変調方式を利用できるようにするため、特に規定しない。

(4) 周波数チャネル配置の例

表 5.1 のとおり。

表 5.1 2.4GHz 帯ロボット用無線システムの周波数チャネル配置の例

システム	中心周波数
5MHz システム	2486MHz、2491MHz
10MHz システム	248 98.5 MHz

5.2.2 無線設備の技術的条件

(1) 送信装置

ア 周波数の許容偏差

±50×10⁻⁶以下であること。

イ 占有周波数帯幅の許容値

10MHz システム：9MHz 以下であること。

5MHz システム：4.5MHz 以下であること。

ウ 空中線電力及びその許容偏差

空中線電力は、1W（等価等方輻射電力 4W）以下とし、その許容偏差は、上限 20%、下限

80%以下とする。

エ スプリアス発射又は不要発射の強度の許容値
表 5.2 及び表 5.3 のとおり。

①10MHz システム

表 5.2 2.4GHz 帯ロボット用無線システムの不要発射の強度の許容値 (10MHz システム)

周波数帯	任意の 1MHz の帯域幅における平均電力
2473.5MHz 未満及び 2500MHz を超え 2510MHz 以下	10 μ W 以下
2473.5MHz 以上 2478.5MHz 未満及び 2498.5MHz を超え 2500MHz 以下	150 μ W 以下
2478.5MHz 以上 2483MHz 未満及び 2494.5MHz を超え 2498.5MHz 以下	1mW 以下
2510MHz を超えるもの	1 μ W 以下