

電波法関係審査基準の一部を改正する訓令案に係る意見募集
 ーロボットにおける電波利用の高度化に係る審査基準の改正ー
 の結果及び意見に対する考え方
 (平成28年5月31日～同年6月29日意見募集)

【意見提出 4件】(順不同)

No.	提出された意見	意見に対する考え方	提出意見を踏まえた案の修正の有無
1	<p>改正案別添2第49条33に対する意見</p> <p>建築関係事業者、重機メーカーらの移動体の遠隔操作や遠隔運転の実験結果等の公表資料を拝読してきたが、基本的に通信技術とネットワーク技術への研究開発及び放射線下での半導体チップのエラーに関する研究の情報共有及び研究開発の不十分さを送信出力の向上のみで解決しようとするのはいささか早急である。</p> <p>弊社では、米国シリコンバレーのソリューションを導入することにより、ネットワーク技術の改善のみで家庭用WiFiルーター802.11ac送信出力10ミリWで、フルHD動画30fpsが地上対地上で550メートルの伝送実験に成功している。また、アンテナの改善により1km以上のフルHD動画伝送も地上対地上で可能である。送信出力の強化以前に、日本国内におけるネットワーク技術の遅れが高解像度動画の無線伝送時のハードルとなっている。</p> <p>通信及びネットワーク技術の改善無しに、高い送信出力を利用する複数のロボットが同時に作業すれば、同一敷地内で相互に干渉しあって結果的にはうまくいかない。干渉問題に関しては、通信時にコンスタレーションの乱れから位相同期回路で復調可能範囲が狭いという通信技術の問題と、復調できずに失われたデータをいかに復号するかというネットワーク系ソ</p>	<p>本件は、現在の免許不要の小電力データシステム等よりもさらに通信距離を確保したいというニーズを踏まえ、無線局免許及び無線従事者資格を取得した上で新たな周波数帯の利用及び従来よりも高出力の通信を可能とする新たなシステムを導入するにあたり、その無線局免許審査のための審査基準の改正案に係る意見募集です。</p> <p>ご提示の伝送実験の通信条件がどのようなものか分かりかねますが、移動するロボットについてはその姿勢によって常に理想的な送受信条件が保たれるものではなく、今後ロボット等の運用が見込まれている利用者からの要求条件を踏まえて空中線電力を最大1Wと設定しております。</p> <p>相互干渉については、本システムは無線局免許を必要とし、また、免許人間の運用調整により回避可能と考え</p>	無

	<p>リューションの開発が必要であり、また、復調できないデータやクリジョンで失われたパケットは、FEC（フォワード・コレクション・コード）技術である程度まで回復可能であるのでネットワーク・ソリューション技術開発に関する国の助成を拡張すべきである。</p> <p>また、原発事故復興用途における高放射線下でロボットの遠隔操作において送信出力が不十分で無い為に作業が滞っているとの意見も一部含んだうえで今回の改正案に至ったとの意見も伺ったが、高放射線下での半導体製品の運用については送信出力の強弱による電波干渉とは別次元の問題を大いに含んでいる。事故後の原発等の高放射線環境で利用する電子機器導入に関しては、基本的に宇宙航空用途と同レベルの耐放射線性が必要となるはずである。高放射線下での電子機器による作業を行った場合、放射線が電子にぶつかった際に起こる半導体チップのソフトエラーと、半導体チップが部分的に物理的に損傷するハードエラーの二種類の課題がある。</p> <p>ソフトエラーにおいては、ECC（エラーコレクションコード）技術の強化である程度までは対応可能であり、ハードエラーに関してはセル構造型コンピュータチップ設計を導入するなど、既存の半導体チップ設計技術の抜本的な見直しが必要である。</p> <p>高放射線下での通信機器の運用に関して、動画圧縮技術の課題、通信技術の課題、ネットワークの課題、耐ソフトエラー設計の課題、耐放射線半導体チップ設計の課題を混同し、送信出力だけで解決しようとすることはミスリードとなりかねない。</p> <p>【RevatronHD合同会社】</p>	<p>ます。</p>	
2	<p>ロボットのため、というのがよく分からないのであるが（別にロボットに限定されるという事でもないのだから）、各種法令に反しないように運用するのであればよいのではないかと思われた。</p> <p>意見は以上である。</p> <p>【個人】</p>	<p>本件無線局は、「自動的に又は遠隔操作により動作する移動体」に開設されるものとして限定されておりますので、有人の移動体あるいは移動体でないものに開設する場合は対象外となっております。</p>	<p>無</p>

		<p>ご指摘のとおり、各種法令に反しない運用が求められますので、その旨を事項書等において記載して頂くことを必要としております。</p>	
<p>3、4</p>	<p>別紙2（第5条関係）無線局の目的別審査基準の第2 陸上関係3 その他の一般無線局コ 混信保護において、「同一周波数帯の電波を使用する他の無人移動体画像伝送システムの無線局その他の無線局との混信防止のための運用調整に関する資料が提出されていること。」との記載がありますが、無人移動体画像伝送システム(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>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及び個別の運用調整が必要であると考えます。</p> <p>そのため、運用調整の対象には、「同一周波数帯の電波を使用する他の無人移動体画像伝送システムの無線局その他の無線局」だけでなく、BWA 等の既存システムも含めていただくことを希望します。</p> <p>【ソフトバンク株式会社】 【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、本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り具体化が図られる予定であり、「同一周波数帯」については、必ずしも周波数に重複があるシステムのみを指しているものではないため、運用調整の対象については周波数の重複はなくとも近接しているものを含め、混信の可能性があるシステムについて対象とすることが適当と考えます。</p>	<p>無</p>