

6.6. 当センターの EMC 設備, サービス紹介
及び宇宙関連試験機器の導入に向けて

茨城県産業技術イノベーションセンター
技術基盤部門

磯 直樹 氏 / 河原 航 氏

当センターのEMC設備，サービス紹介及び 宇宙関連試験機器の導入に向けて

茨城県産業技術イノベーションセンター
技術基盤部門
主任 磯 直樹
技師 河原 航

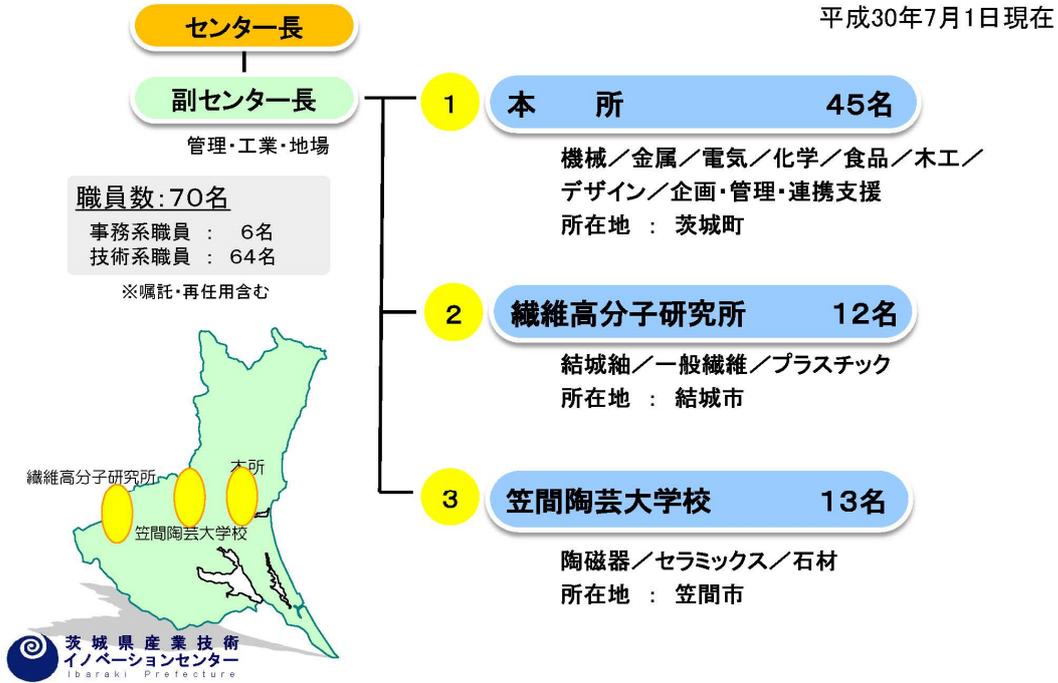


目次

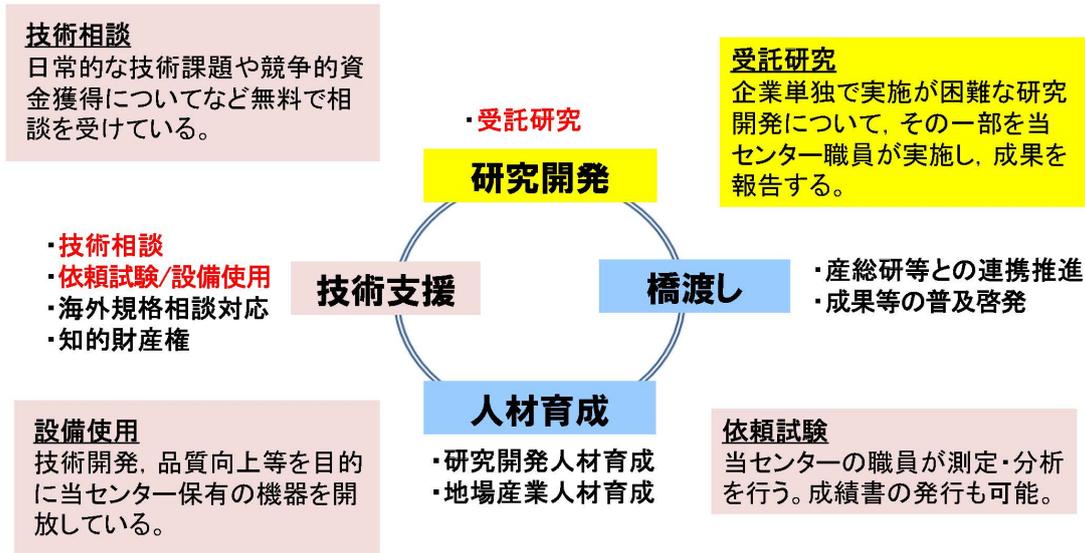
- ①当センターについて
- ②EMCについて(設備・規格紹介)
- ③EMC対策事例
- ④宇宙関連試験機器の導入に向けて
- ⑤まとめ



①当センターの組織



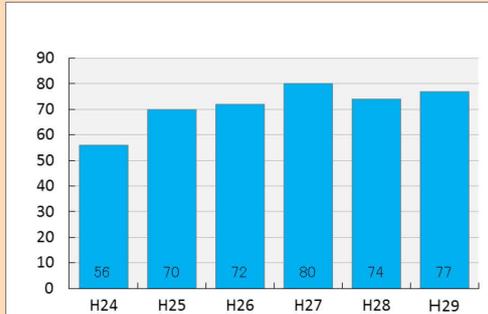
活動内容



平成29年度の事業実績

■受託研究■

受託件数 : 77件
受託契約額 : 27,244千円



■大学・国研との研究連携■

延べ連携件数 38件(産総研, 茨大等)

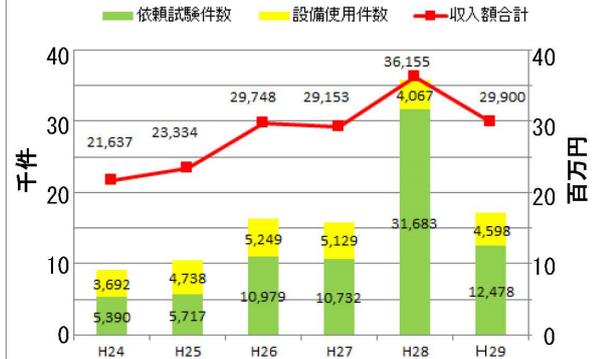
■技術相談■

技術相談件数 5,148件



■依頼試験・設備使用■

依頼試験・設備使用 : 17,076件
手数料使用料収入 : 29,900千円



※H28年度依頼試験件数31,683件のうち、約23,000件は耐候試験。そのうち16,000件はオリンピック関連の特需。

平成29年度製品化・実用化実績

製品化・実用化件数 25件 (H28:24件, H27:26件, H26:21件, H25:26件)

■病床見守りシステムの開発支援■

(株)アルコ・イーエックス



- ・寝室に設置し、起床や離床など見守り対象者の状況を看護者や介護者に連絡
- ・安心・安全を確保し、介護者の負担を軽減

支援内容(依頼試験)
・電磁波測定支援

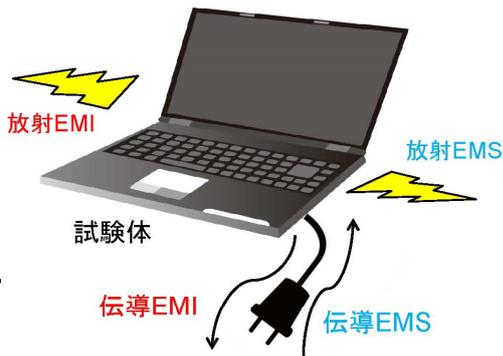
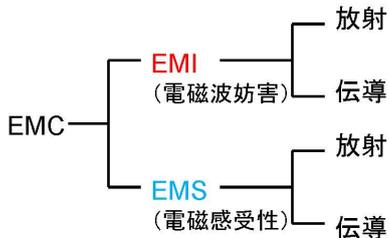
EMC技術による製品開発等支援の事例



②EMCについて

EMC(電磁環境両立性)

周囲に影響を与えるようなノイズを出さないようにし、外部からのノイズを受けても影響が出ないようにすること。



EMI(電磁妨害波)

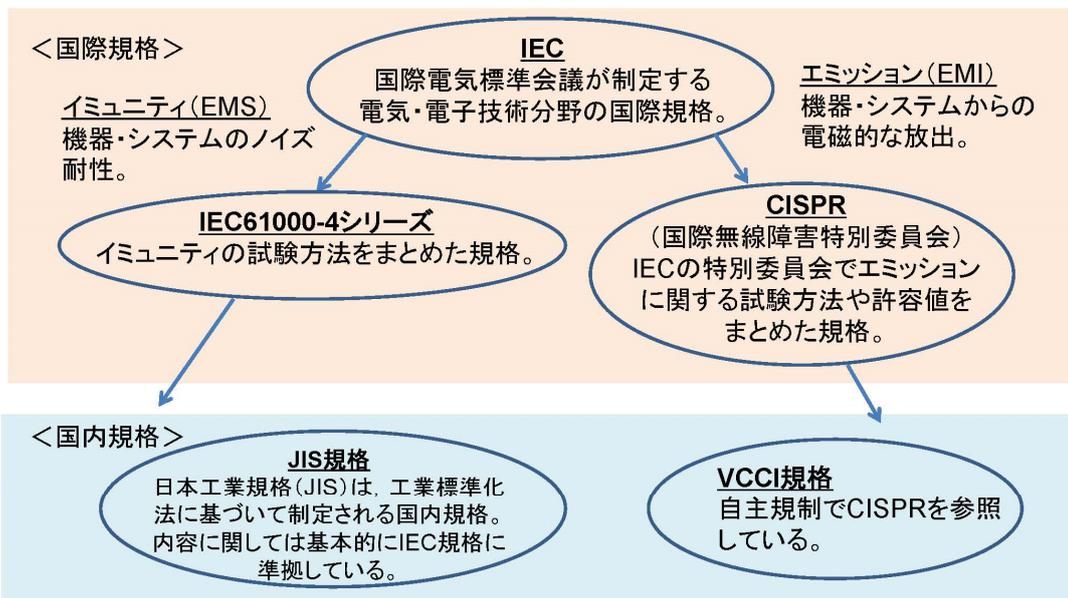
機器・システムから発生するノイズが他の機器・システムに妨害を与えること。

EMS(電磁感受性)

機器・システムの外部からのノイズ耐性。イミュニティとも呼ばれる。



対応規格について



IEC61000-4シリーズ

主に工業環境または家庭環境での使用が想定される一般機器を対象にしたイミュニティ試験方法や評価方法をまとめた規格。

規格	試験名	概要
IEC61000-4-2	静電気試験	人体からの静電気放電を模擬した試験
IEC61000-4-3	放射イミュニティ試験	空間を通して伝搬してきた放射ノイズに曝す試験
IEC61000-4-4	ファストランジェント/バースト試験	繰り返しの速い電気的高速過渡現象による妨害に曝す試験
IEC61000-4-5	雷サージ試験	雷の過渡現象による過電圧から発生するサージに対する耐性試験
IEC61000-4-6	伝導イミュニティ試験	電源線や接続信号線を伝って侵入してきた伝導ノイズに曝す試験
IEC61000-4-8	電源周波数磁界イミュニティ試験	電源系の電流により発生する磁界に暴露させる試験
IEC61000-4-11	電圧ディップ試験	瞬間的に電圧降下を生じさせる試験



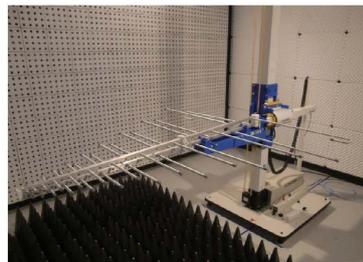
IEC61000-4-3

放射イミュニティ試験

電波暗室内にて試験体からアンテナを1~3mの距離に設置し、規格に定められた試験周波数(一般的に80~1000MHz)および試験レベルの妨害波をアンテナより輻射し、誤動作の評価を行う。



試験状況



高帯域ログペリアンテナ(80~1000MHz)

試験レベル	電界強度 V/m	概要
1	1	低レベル電磁放射環境。
2	3	適度な電磁放射環境。(典型的な商用化環境)
3	10	厳しい電磁放射環境。(典型的な工業環境)



EMC設備の紹介



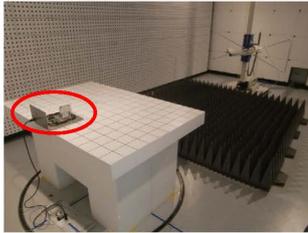
名称	6面簡易電波暗室
寸法	W:4m × D:7.8m × H:3.65m
周波数	～18GHz
製造社	(株)リケン環境システム
対応試験	・放射EMI試験 ・放射免疫試験

名称	シールドルーム
寸法	W:8.5m × D:5.5m × H:2.2m
製造社	茨城機関工業(株)
対応試験	・伝導EMI試験 ・伝導免疫試験 ・耐ノイズ試験(静電気試験, FTB試験, 雷サージ試験) ・電源変動許容度試験

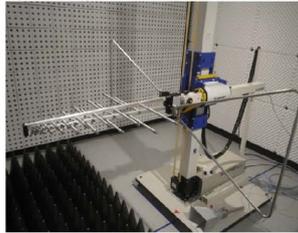


③対策事例(放射EMI)

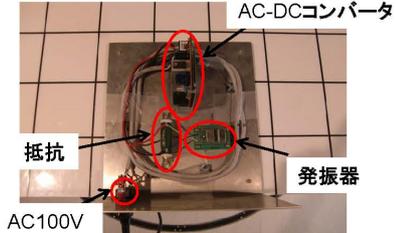
放射EMI → 機器・システムから直接空間に放射されるノイズを測定。



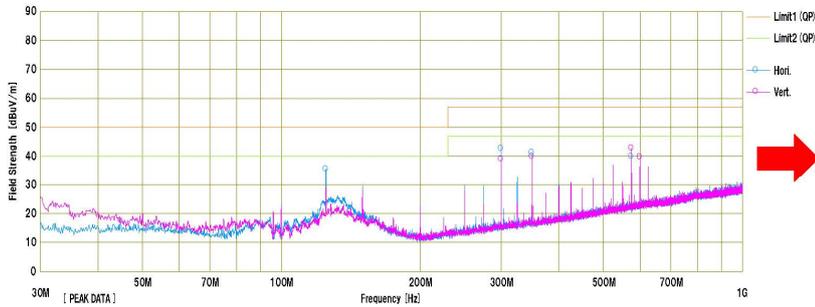
放射EMI試験状況



バイログアンテナ(30～1000MHz)



試験体

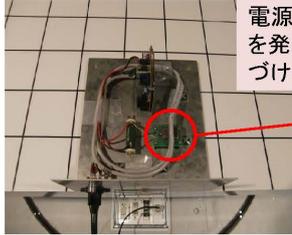


基準のデータとする。
(300MHz付近で高いレベル)

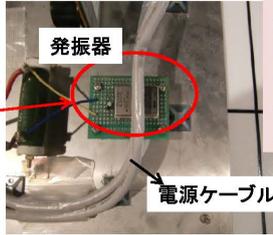


対策事例(放射EMI)

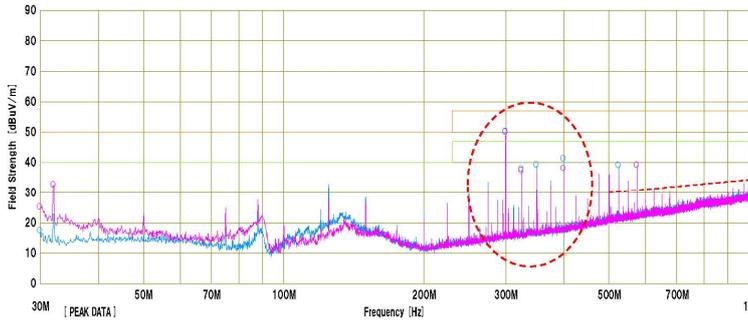
＜ノイズレベルが高くなる場合＞



電源ケーブルを発振器に近づける。



発振器からのノイズが電源ケーブルにカップリングすることで、放射ノイズとして表れたためと考えられる。



300MHz付近でノイズレベルが高くなる！



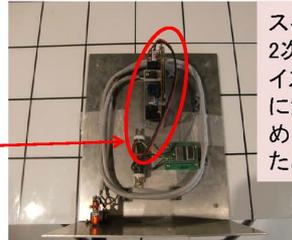
対策事例(放射EMI)

＜ノイズレベルが低くなる場合＞



スイッチング電源へのAC入力(1次側)とDC出力(2次側)のケーブルが密着した状態になっている。

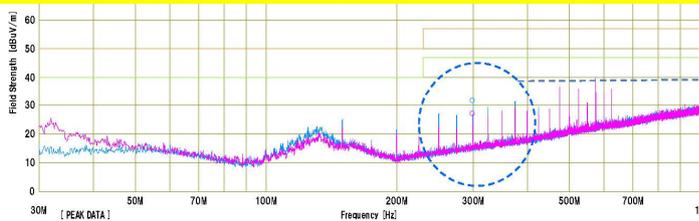
電源ケーブルから離す



スイッチング電源からの2次側のケーブルへのノイズが1次側のケーブルにカップリングしないためこのような結果になったと考えられる。

結論として機器内部のレイアウトは以下のことを考慮する必要がある。

- ①ノイズの発生源(CPUなど)からはケーブルを離す。
- ②スイッチング電源などの1次側と2次側のラインは離す。



ノイズレベルが低くなる！

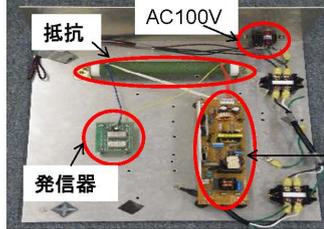


対策事例(伝導EMI)

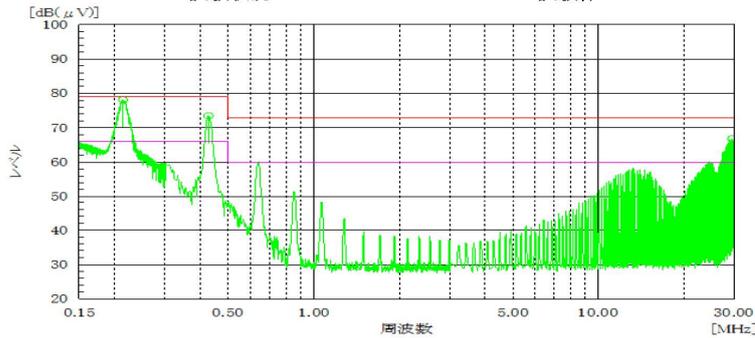
伝導EMI → 電源線を通して外部に伝達されるノイズを測定。



試験状況



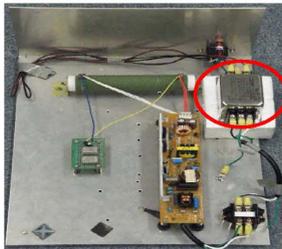
試験体



基準のデータとする。
(全体的にノイズレベルが高い。)

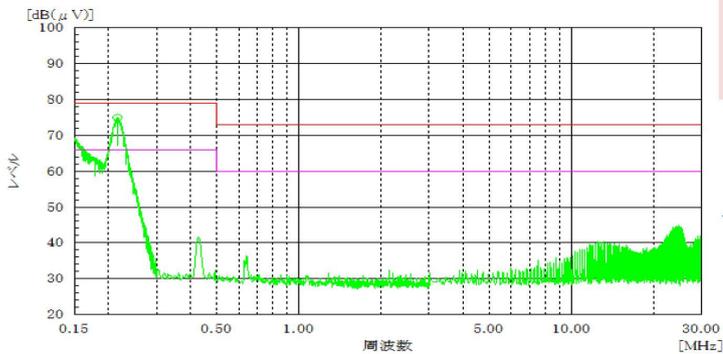


対策事例(伝導EMI)



TDK社製
型番:ZRAC2230-11
ノイズ減衰量保障周波数範囲
30kHz~30MHz

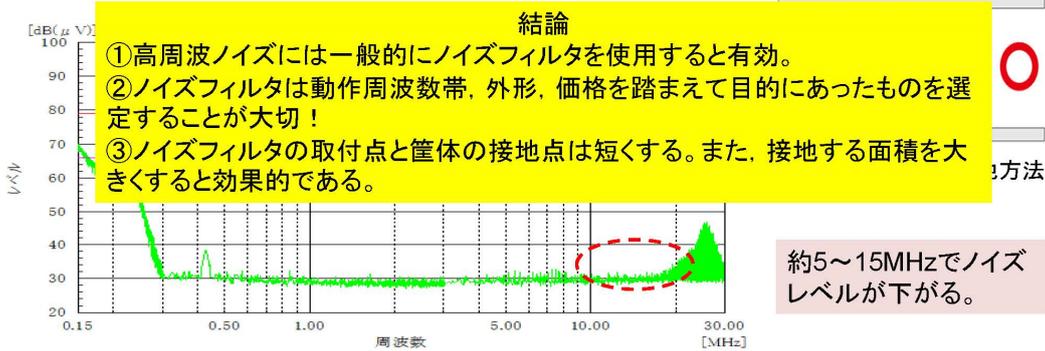
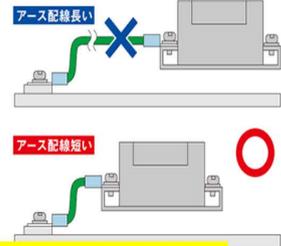
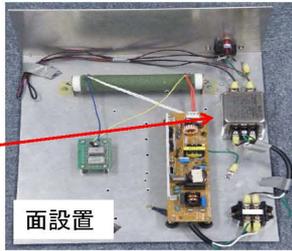
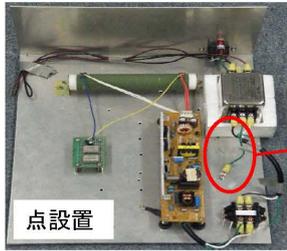
高周波ノイズ(コンピュータの
クロック周波数や電源のス
イッチング周波数の高調波成
分)は一般的に入力側にノイ
ズフィルタを入れて対策する。



明らかにノイズレベル
が低くなる!



対策事例(伝導EMI)



④宇宙関連試験機器の導入に向けて

いばらき宇宙ビジネス創造拠点事業

【H30.9月補正予算額 75,700千円】

産業戦略部技術振興局科学技術振興課
国際戦略総合特区推進室 (029-301-2515)

今後の宇宙ビジネスの市場拡大を見据え、国やJAXA等とも連携し、本県の強みを活かして宇宙関連企業が活動しやすい環境づくりに取り組むことにより、宇宙ベンチャー等の創出・誘致と県内企業の宇宙ビジネスへの新規参入を積極的に推進します。

- 1 宇宙ベンチャー活性化の「場」づくり (5,000千円)**
 - ・シンポジウムや衛星データの利用講習会、ベンチャーと投資家とのマッチング等のコミュニティづくり
- 2 宇宙産業の集積に向けた支援 (19,200千円)**
 - ・JAXA等が保有する試験設備利用料補助 <補助率 2/3、上限 80万円>
 - ・販路開拓(展示会出展、現地コーディネーター等)補助 <補助率 2/3、上限 400万円>
 - ・衛星データを活用したソフトウェア開発補助 <補助率 2/3、上限 400万円>
- 3 産業技術イノベーションセンターへの設備整備 (37,000千円)**
 - ・衛星等に搭載する電子機器開発に用いる小型試験設備(耐ノイズ評価装置等)の整備
- 4 宇宙ビジネス創造プラットフォーム設置 (14,500千円)**
 - ・宇宙産業育成コーディネーターの配置
 - ・県内企業の技術シーズの目利き・掘り起こしを通じた宇宙ビジネスへの参入促進
 - ・JAXA等有する設備・データ等のワンストップ利用化等



(画像はいずれもJAXAから提供)



1) 耐ノイズ評価装置

■メーカー・型式

- ・ノイズ研究所製 ESS-B3011A & GT-30RA
- ・ノイズ研究所製 FNS-AX4-A20
- ・ノイズ研究所製 LSS-F03A1



ESS-B3011A, GT-30RA
静電気放電イミュニティ試験機



FNS-AX4-A20
電氣的ファーストランジェント
ノイズイミュニティ試験機

■主な仕様

- ・測定内容: 静電気放電イミュニティ試験
電氣的ファーストランジェント
ノイズイミュニティ試験
サージイミュニティ試験
- ・対応規格: IEC61000-4-2 Ed.2 2008
IEC61000-4-4 Ed.3 2012
IEC61000-4-5 Ed.3 2014



LSS-F03A1
サージイミュニティ試験機

(設備使用)
電気試験機器 耐ノイズ試験機
(依頼試験)
電気試験 ノイズ耐性試験

■主な用途

- ・開発した機器や電子回路基板に
雷や静電気等を模擬した信号を印加し、
自然発生するノイズに対する機器の耐性を評価できる。



(株)ノイズ研究所ホームページから引用
http://www.noiseken.co.jp/modules/products/index.php?content_id=165

2) 通信環境評価装置

■メーカー・型式

- ・テクトロニクス製 RSA5126B



RSA5126B
リアルタイムスペクトラムアナライザ

■主な仕様

- ・測定周波数: 150kHz~18GHz
- ・対応規格: VCCI, CISPRなど
- ・無線通信規格: 無線LAN, Bluetooth LE

テクトロニクス社ホームページから引用
<https://jp.tek.com/datasheet/spectrum-analyzers-datasheet>

■主な用途

- ・予期しないタイミングで現れる未知の信号、発生頻度の少ない微小な信号、
持続時間が非常に短い信号を捕捉し解析することができる。
- ・高速化が見込まれる無線通信について、測定対象機器で送受信する無線信号を観測し、
外来ノイズや混信による影響、エラー率などを検証できる。

(設備使用)
電気試験機器 通信環境評価装置



3) 電磁界可視化装置

■メーカー・型式

・(株)ノイズ研究所製 EPS-02Ev2

■主な仕様

- ・プローブを用いて磁界強度の測定が可能
- ・測定周波数: 150kHz～6GHz
- ・対応規格: VCCI、CISPRなど
- ・測定した磁界強度分布のカラー表示が可能



EPS-02Ev2

(株)ノイズ研究所ホームページから引用
<http://www.noiseken.co.jp/uploads/photos0/185.pdf#search=%27%E3%83%8E%E3%82%A4%E3%82%BA%E7%A0%94+%E5%8F%AF%E8%A6%96%E5%8C%96%27>

■主な用途

- ・電磁波の発生状況を観測・可視化
- ・電磁ノイズ発生源の特定
- ・電磁ノイズ対策の効果検証

(設備使用)
 電気試験機器 電磁界可視化装置
 (依頼試験)
 電気試験 電磁ノイズ源探査(電磁界可視化装置による)



⑤まとめ

1. 当センター(茨城県産業技術イノベーションセンター)についてご紹介しました。
2. EMCについて当センターの設備と対応規格をご紹介しました。
3. EMC対策事例についてご紹介しました。
4. 宇宙関連試験機器の導入に向けて、
 「いばらき宇宙ビジネス創造拠点事業」として茨城県産業技術イノベーションセンターで今年度導入予定の3つの試験機器についてご紹介しました。

- ①耐ノイズ評価装置
- ②通信環境評価装置
- ③電磁界可視化装置

県内企業が宇宙関連産業へ参入するには、電子機器の電磁環境適合性(EMC)に関する対応が必須であり、電磁環境適合性試験やノイズ対策に関する公設試への期待は大きいと考えております。具体的には、今回の試験機器導入により、企業が本試験に臨む前の確認試験やノイズ対策等を当センターが支援することで、開発した機器の実機検証にかかる期間とコストを抑制できると考えております。

<今後の課題と予定>

県内企業が宇宙関連産業に参入するための支援をしていくために、

1. 電磁環境適合性関連の試験機器だけでなく、人工衛星などに搭載するアンテナなどの開発や設計に必要な設備機器の調査および導入を検討していく予定。
2. 県内企業の技術課題の調査および研究も実施していく予定。



質疑応答

質問者① JAXA 環境試験技術ユニット 村田様

JAXA 環境試験技術ユニットでも EMC 試験設備を持っているんですが、規格の違いというのがあるって、宇宙機の規格は見慣れていますけど逆に民間で使う機器の規格等はどうしても JAXA にいると見られない部分があります。今回、宇宙にご参入されるとのことで、色々調査等をされたと思うんですが、その調べる過程で民間規格と宇宙機規格の違いですとか、宇宙機はここが難しい、民間はここが難しいといったものがあれば是非ご共有いただけないかなと思います。

発表者

数か月前から始めたばかりで調査ができていないというのも正直なところで、何社かお伺いした企業様があるんですが、やはり我々が扱っている IEC 規格に加入する方はいなくて今のところは MIL 規格といった宇宙規格になっているのが現状です。

質問者①

ありがとうございます。やはりそうですよね。宇宙関連というと MIL 規格になってくるのかなと思います。ただ、オーバーラップしているところとか、MIL 規格に嵌らないような実験機器とか民間の規格を取り入れた試験も出てくると思うので、そういうところが有用じゃないかなと思って聞かせていただきました。ありがとうございました。

質問者② JAXA 環境試験技術ユニット 緒方様

ありがとうございました。ノイズの対策をされたということなんですけど、そもそもとしてどのようにしてそのノイズを見つけられたかということに関してお伺いしたいです。

発表者

ノイズをどのようにして見つけたか、ということについてですが、まず放射の例を挙げてみますが、測れないことにはどういったものかということが分からないので、基本的には試験として何も対策しない状態で、この試験体からどういったものが出てくるかということを実験します。そして～MHz で出てきたから CPU が怪しいんじゃないかというのを探っていくような形となります。どうやって見つけたかというのは試験してこういう結果が得られたからという風にして見つける形になります。

質問者②

その供試体というのはノイズ対策の為に作られた供試体ではなく、何か実際の製品の基盤なのですか？

発表者

これは例としてなので、一般的な製品ではありません。ただノイズを見たいという形で作ったものです。一般的には企業様の対策事例というのは守秘義務があって見せられない部分もあるので、センターで作ったこういった簡単なものをご紹介しますようにしています。

質問者②

承知しました。もう一点なのですが、電磁界の可視化装置のご紹介もあったので、そういう放射系のノイズはそれあたりをつけていくのかなと思ったんですが、イミュニティ等は知見が必要かなと思っておりまして、そういったところは実際の製品に対してはどういったアプローチをされていますでしょうか？

発表者

イミュニティも基本的には、例えば放射のイミュニティを例にすると一回試験してみて、基本的には4面に当てていくようなイメージなんですが、どの面に放射ノイズを当てた時に誤作動したというのを考慮して、放射のイミュニティも一度試験をして評価するような形ですね。

質問者②

ありがとうございました。