

都立産技研紹介 とLED照明の評価

東京都立産業技術研究センター
電子半導体技術グループ 小林丈士

<http://www.iri-tokyo.jp>

OUTLINE

- 1 都産技研の概要
- 2 都産技研の事業方針・事業メニュー
- 3 電気・電子関連の紹介
- 4 EMC 試験
- 5 LED照明の評価

1.1 都産技研の技術支援拠点



3

1.2 都産技研本部のアクセス



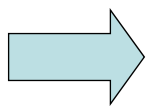
4

2.1 経営方針

経営ビジョン

「時代の先を読み、技術の力で、
産業をリードする」

- 1) ニーズオリエンティッドな事業運営
- 2) 戦略的な技術力強化
- 3) 事業化を見据えた技術支援



「お客様とともに歩む産技研」

2.2 第2期中期計画のポイント

平成23年～27年度の事業支援の展開・強化
「技術支援から事業支援へ」

- 1) ものづくり産業の総合的支援の推進
⇒ 高付加価値化、デザイン活用、高信頼性
- 2) イノベーションの創出・新事業創出型研究の充実
⇒ 「環境」、「福祉」、「安全・安心」等大都市課題の解決に貢献
- 3) 中小企業の国際競争力強化
- 4) サービス産業等への技術支援サービス拡充
- 5) ものづくりに携わる産業人材の育成
- 6) 震災復興技術支援の推進

2.3 平成23年度事業メニュー一覧

ニーズオリエンティド、戦略的技術力強化、
事業化を見据えた技術支援

製品開発支援

- 機器利用
- オーダーメイド開発支援
- 高度分析開発セクター
- システムデザインセクター
- 実証試験セクター
- 製品開発支援ラボ

技術支援

- 依頼試験
- ブランド試験
- 技術相談
- 実地技術支援
- 総合支援窓口

研究開発

- 基盤研究
- 4つの研究注力分野
- 共同研究
- 競争的外部資金研究
- 首都大学東京との連携研究

産業人材育成

- 技術セミナー・講習会
- オーダーメイドセミナー
- 実践型高度人材育成
- 次世代人材育成

情報発信事業

- 製品開発情報提供
- 刊行物の有償配布
- 研究発表会、展示会、施設公開

技術経営支援事業

- 技術経営支援
- 知財戦略支援
- 技術審査
- ブランド形成支援

産業交流事業

- 産学公連携
- 異業種交流
- 技術研究会
- 東京イノベーションハブ

震災復興技術支援事業

3 電気・電子分野の紹介

情報・通信

情報技術グループ

電気・電子

電子半導体技術グループ
(電気応用、高電圧、MEMS、高周波)
多摩テクノプラザ 電子・機械グループ

光音

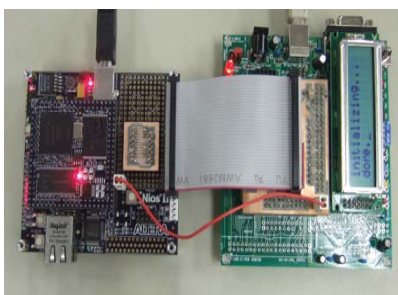
光音技術グループ

中小企業のICT機器開発を支援

- ◆制御システム技術 ⇒ 組み込み
マイコン応用による制御技術を核とした「ものづくり」支援
 - － 設計手法、制御手法、インタフェース技術、高信頼化技術
- ◆情報通信技術 ⇒ 通信
コンピュータやネットワーク応用技術を核とした「ICT」支援
 - － 通信規格、コンプライアンステスト、ネットワーク全般
- ◆信号処理技術 ⇒ マルチメディア
画像処理や統計処理などを核とした「ソフトウェア開発」支援
 - － パターン認識、アルゴリズム、暗号・統計技術、熱流解析



制御システム技術 FPGAによるシステム設計開発



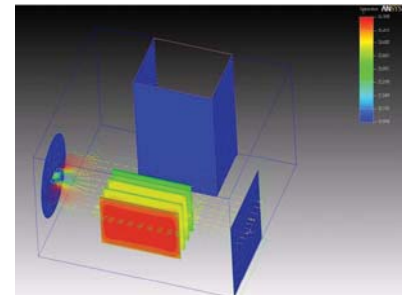
FPGAによる試作機

情報通信技術 通信規格適合試験設備の充実

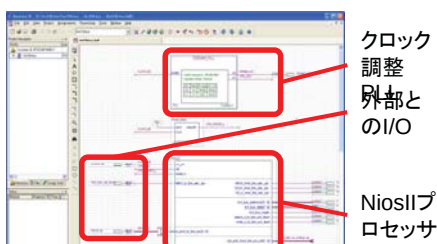


試験装置の一部

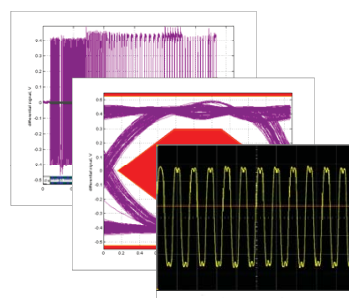
信号処理技術 ソフトウェアによる高付加価値化



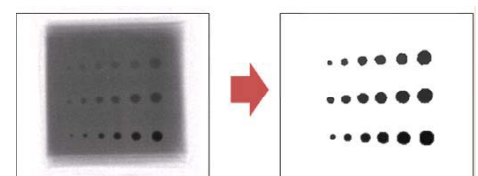
熱流解析例



試作機的设计例



試験結果例



画像処理による異物検出例

Information **C**ommunication **T**echnology

やりがい
満載！

- ICT機器の普及は目覚しく、市場の拡大は留まるところを知らない
- 特にICT機器の中心的存在である「組み込みシステム機器」の傾向

－ 機能の複雑・高度化

⇒信号処理技術のレベルアップ
⇒ソフトのハード化による高速化

－ インターネットに接続される傾向が強い

⇒情報通信技術のレベルアップ
⇒ウィルス対策、暗号化など

－ パソコン並みのセキュリティ対策が必須

⇒システム化技術のレベルアップ
⇒安心・安全の実装設計など

－ IPとロイヤリティによるデバイス受注販売

⇒HDLによるFPGA設計開発
⇒テストベンチによるデバッグなど

－ ハードウェアの動作速度の高速化

⇒集中定数から分布定数回路へ
⇒開放機器による故障解析など

電気・電子

新技術で明日を開く、 高周波・半導体技術



★携帯電話などのGHz帯を活用した高周波技術は、車載装置や各種のセンシング機器に応用され、小型化と共に安全・安心を支える重要な技術分野で、GHz超機器や各種アンテナ開発を支援。(70GHz対応のアンテナ評価室を新設)

☆半導体技術による超小型化への支援、各種センサー等、新たなデバイス開発に挑む。(各種MEMS関連機器を設置)



ネットアナと空洞共振器

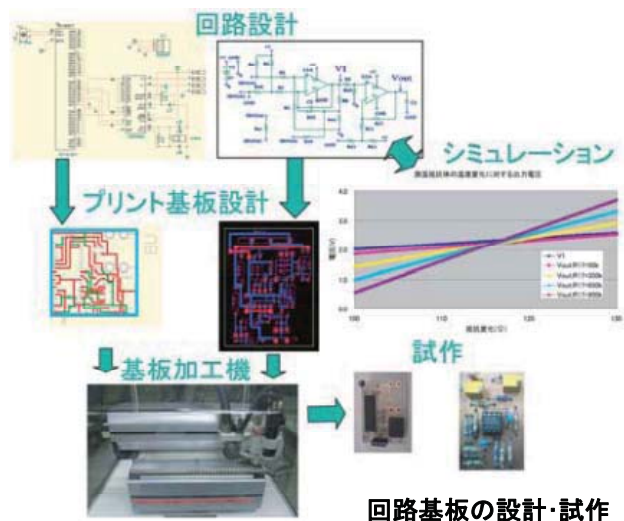


クリーンルーム

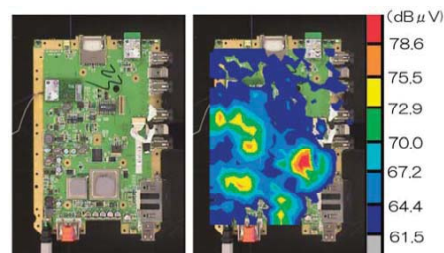


電波暗室での試験

☆エレクトロニクス分野では、「ものづくり」を総合的に支援するため、電気・電子回路の設計・試作をはじめ、製品化への各種評価装置を配備し、EMC対策や不具合解析に至る一貫した事業を展開。



電波暗室(10m法)



ノイズ発生源の可視化

パワーエレ技術と安全性評価支援

☆パワーデバイスを活用した電源技術やマイコン制御など、パワーエレ技術に挑む。

★電気機器試験として、各種モータ、雷試験を含む高電圧試験、耐絶縁性試験等、安全性を考慮した各種性能評価試験を実施。

☆発熱解析や故障診断など、信頼性・安全性確保を支援。



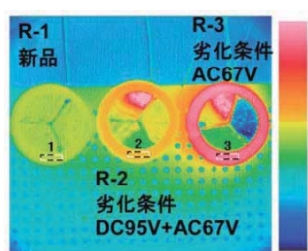
高電圧発生装置



モーター特性試験



耐電圧試験機



赤外線顕微鏡による故障・発熱解析



雷インパルス実験シーン

ビデオカメラで撮影

光音

快適な音環境を創造する、騒音 防止・音質評価・超音波技術



音響分析装置

★音響試験室として、残響室、結合残響室、無響室、半無響室を備え、機器や装置の音響分析、騒音が発生している部位の特定や人の心理や感性を考慮した騒音分析などで、高品質な技術支援を行う。(家電製品・PC・防犯ブザーなどの音響・振動解析)

☆音環境の質的向上を目指す重要な技術分野で、音を利用した機器の開発を支援。(簡易音源探査装置の開発等)



レーザー振動計



吸音率測定装置



無響室での試験

省エネをリードする照明の測光技術と光利用支援

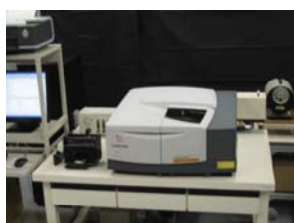
☆LED照明等の新需要や新規格に対応した各種性能評価測定。

★照明試験として、LED光源等の光束測定・分光分布測定、LED照明等の照度・照度分布測定、配光測定等、未来の灯りを作り出す各種性能評価試験を実施。

☆分光反射・透過率や赤外線放射パワーなどの光材料や赤外線エネルギーの利用技術を幅広くサポート。



輝度計・照度計



赤外線分光放射率測定装置



分光測定システム



LED球形光束計



配光測定装置

4. EMC技術 概要

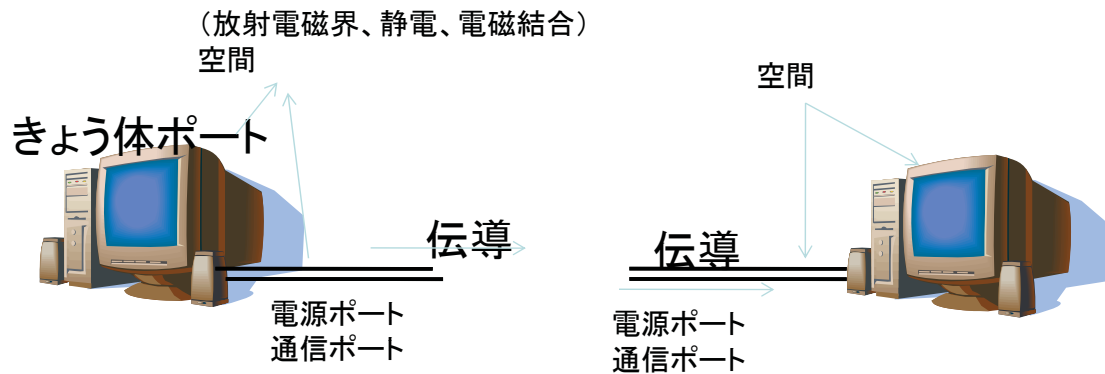
EMC 電磁環境両立性：電子機器のノイズ問題

Electro-magnetic Compatibility

装置が正常に動作する能力や環境のことをいいます。
EMCは2つの規制があり電気製品などは製造時に対策、評価を行うよう定められています。

- 1) EMI（電磁妨害） エミッション規格：エミッション測定
Electromagnetic Interference :
不要なノイズを**出さない**
- 2) EMS（電磁感受性） イミュニティ規格：イミュニティ試験
Electromagnetic Susceptibility
ノイズを受けて**誤動作しない**

エミッションとイミュニティ



(a) エミッション

(b) イミュニティ

きょう体ポート: 空間 → 空間 } 放射
電源・通信ポート: 導体 → 空間

電源・通信ポート 導体 → 導体 } 伝導

空間 → きょう体ポート: 空間

空間 → 電源・通信ポート: 導体
導体 → 電源・通信ポート: 導体

4.1 EMI Electro-magnetic Interference (電磁障害, 電磁妨害)

- EMI (電磁妨害) エミッション規格
エミッション規格は, 不要なノイズを**出さない**。
ノイズの放出規制である。
- 規制目的は, TV, ラジオ等の電波障害防止
- ノイズの規制値
国際規格: CISPR規格
日本: 電気用品安全法, 電波法, VCCI
米国: FCC規格があり,
欧州: CEマークのEN規格

4.1 EMI ノイズ測定法と規格

① 伝導性ノイズ

1) 雑音端子電圧の測定 (CISPR11,22、VCCI、電安法)

電源コンセント等の導線を伝搬するノイズの測定

単位: 電圧 dBuV ($1\mu\text{V}=0\text{dBuV}$)

② 放出性ノイズ

2) 雑音電界強度の測定 (CISPR11,22、VCCI)

製品から放出される電磁波の測定

単位: 電界強度 dBuV/m ($1\mu\text{V}/\text{m}=0\text{dBuV/m}$)

3) 雑音電力の測定 (CISPR14、電安法)

電源コンセント等の導線から放射するノイズの測定

単位: 電力 dBpW ($1\text{pW}=0\text{dBpW}$)

4.2 EMS Electro-magnetic Susceptibility (電磁感受性)

・EMS(電磁感受性) イミューニティ規格

イミューニティ規格は、ノイズを受けて**誤動作しない**

基本規格要求として、静電気、放射電磁界、ファースト
ランジェントバースト、雷サージ等がある。

評価には、耐性のレベルが存在する。

・規格の目的は、電子機器の誤動作防止

・イミューニティ規格

国際規格: IEC61000-4規格

IEC(国際電気標準会議)

日本: JIS規格

米国: FCC規格があり、

欧州: CEマークのEN規格

4.2 EMS ノイズ試験法と規格

① 伝導性ノイズ

- ・静電気放電(IEC 61000-4-2)
人体に帯電した静電気による障害を模擬
- ・バースト波(IEC 61000-4-4)
電気接点等で発生する高速過度現象を模擬
- ・雷サージ(IEC 61000-4-5)
- ・伝導性妨害(IEC 61000-4-6)
- ・電圧ディップ・瞬断・電圧変動(IEC 61000-4-11): 電源電圧が一時的に低下する電圧ディップ, 瞬停などに対する障害を模擬。

② 放出性ノイズ

- ・放射電磁界(61000-4-3): 電波暗室
放射される電波に対する障害を模擬。

4.2 EMS ノイズ試験法と規格

性能評価基準 (IEC61326より)

- ・ 性能評価基準A:
 - － 試験実施中での, 仕様の許容値内の正常な動作
- ・ 性能評価基準B
 - － 試験実施中の自己回復可能な機能は動作の一時的な低下又は喪失
- ・ 性能評価基準C:
 - － 試験実施中に人間の操作又はシステムをリセットする必要が起る機能又は動作の一時的な下又は喪失
- ・ 性能評価基準D:
 - － 装置, 部品, ソフトウェアの損傷, 又はデータの消失による回復不可能な機能の低下又は喪失

平成23年度12月8日
東京都立産業技術研究センター連携セミナー
ー安全で省エネ・省資源社会の構築ー

「直管型LEDランプの性能評価」

国内外の標準化活動

国内

- LED照明推進協議会 (JLEDS)
- 日本電球工業会 (JELMA)
- 日本照明器具工業会 (JLA)
- 日本照明委員会 (JCIE)
- 照明学会 (IEIJ)
- その他

国外

- アメリカ
エネルギー省(ODE)、米国標準技術局(NIST)
- ヨーロッパ
オスラム⇒IEC(国際電気標準会議)
- 台湾
台湾經濟部の標準検験局
- 中国
国家半導体照明工程産業連盟(CSA)
- 韓国
LED Korea協会
- その他

背景

- 「省エネ」をキーワードに太陽光発電システム、**LED**が急速に普及→EMC*の取り組みの必要性

*Electro-Magnetic Compatibility 電磁両立性

- 平成22年3月:LED電球による受信障害⇒「EMC」。
- 平成23年3月:東日本大震災⇒「節電」。

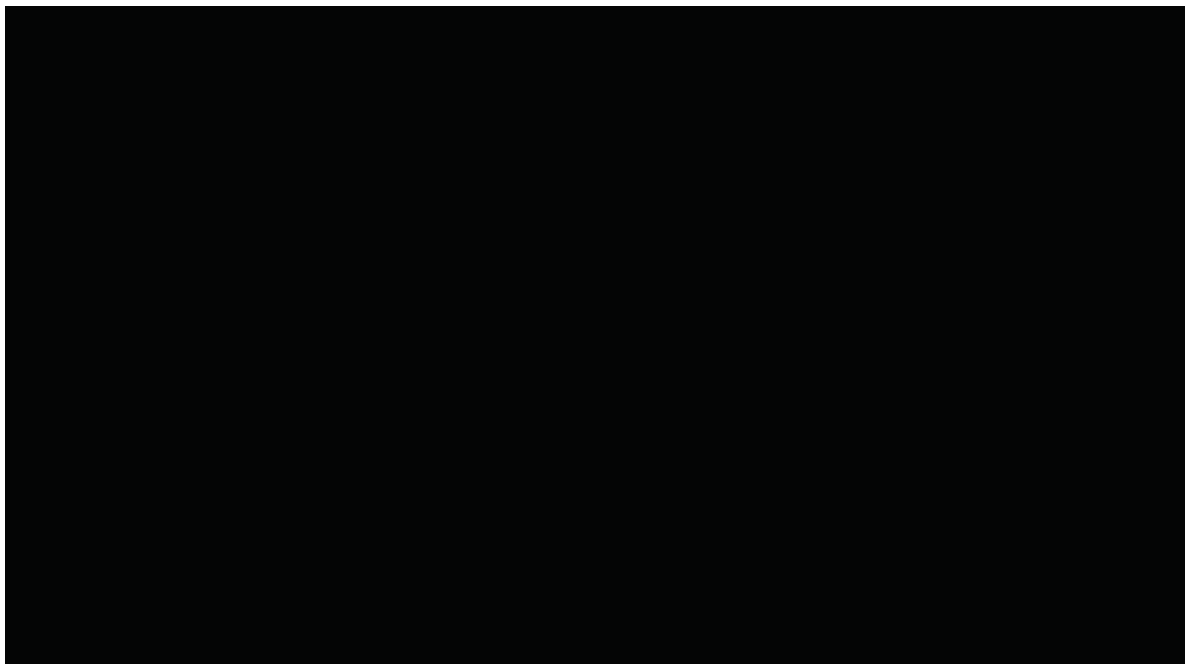
→LED照明に関する**評価試験の増加**

- LED照明に関する**規格についての相談の増加**
LED照明に関する

性能、安全、環境、形状、光等の規格

*ただし、EMCの試験はまだ明確にされていない

放送波受信妨害例



電気用品安全法

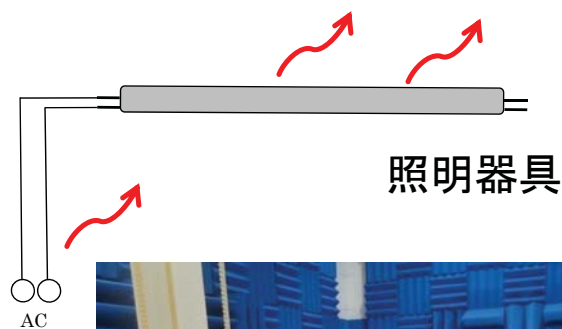
- 感電防止
- 火災
- 傷害
- 複数の危険源
- 材料部品
- 表示
- 雑音

EMC試験規格(簡易表)

規格名 試験名	電安法		CISPR15	JIS C61000-3-2
	省令第1項	省令第2項		
高調波				○
放射エミッション			○	
雑音端子電圧	○	○	○	
雑音電力	○	○		
L L A		○	○	

エミッション試験

- 放射電磁界
- 雑音端子電圧
- 雑音電力
- ラージループ
- 高調波

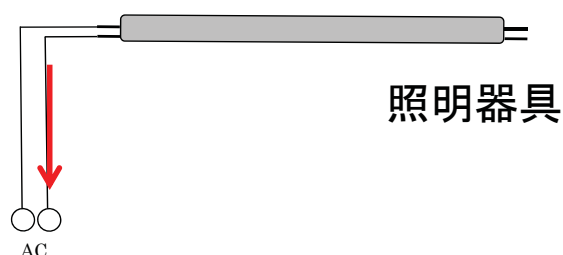


製品から放射するノイズを測定



エミッション試験

- 放射電磁界
- 雑音端子電圧
- 雑音電力
- ラージループ
- 高調波

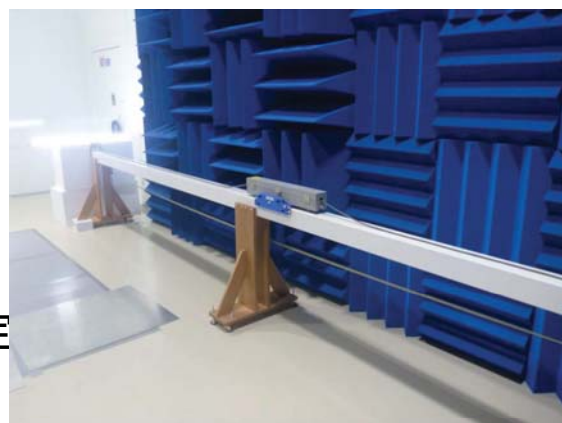


電源線を伝導するノイズを測定



エミッション試験

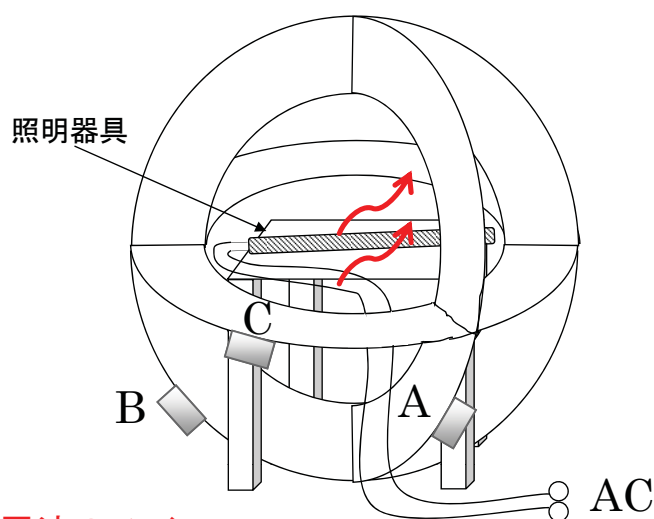
- 放射電磁界
- 雑音端子電圧
- 雑音電力
- ラージループ
- 高調波



電源線から放射するノイズを測定

エミッション試験

- 放射電磁界
- 雑音端子電圧
- 雑音電力
- ラージループ
- 高調波

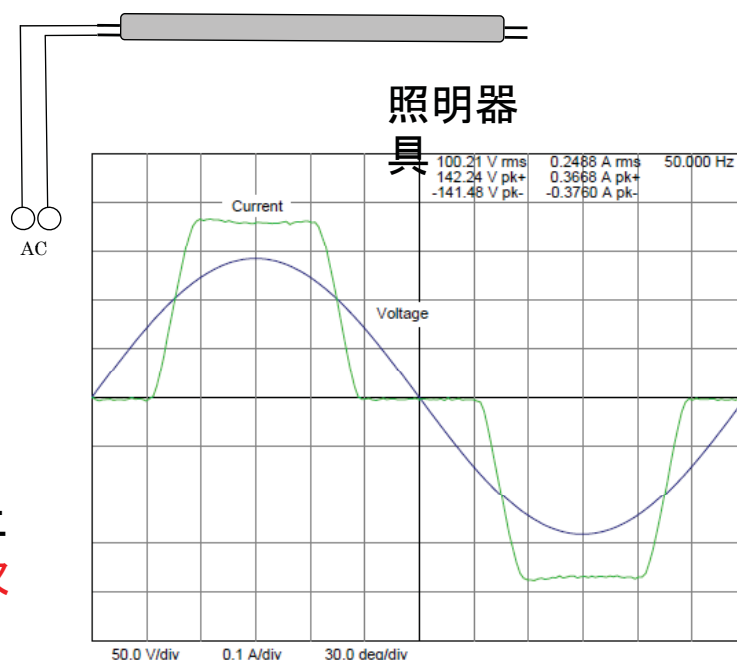


製品から放射する比較的low周波のノイズを測定 ※LLA (Large Loop Antenna)

エミッション試験

- 放射電磁界
- 雑音端子電圧
- 雑音電力
- ラージループ
- 高調波

消費電流波形をフーリエ変換した時の各高調波次数の電流値を測定



試験品

- 蛍光管A、直管型LED B、直管型LED C
の3種類を購入
- 高調波
放射エミッション
雑音端子電圧
雑音電力

について測定した。

測定結果の比較

照明器具 電気性能	蛍光灯 A	LED B	LED C
消費電力[W]	37.7	16.4	24.1
力率	0.99	0.92	0.93
消費電流[Arms]	0.379	0.178	0.26
高調波の自動と手計算判定	Pass	Pass	Pass
放射妨害波	△*QP	Over	○
雑音電力	○	Over	○
雑音端子電圧	△*QP	Over	○

ノイズの最大値が○:規制内、△、多少規制値超え

まとめ

- LED応用製品に対して、EMC規制の一部が適用外であり、また特性の良い製品と悪い製品が市場で見られるので、**速やかなEMC規制の確立**が必要であると考えます。
- 購入または販売の際には、**消費電力のみならずEMCについての検討**が必要。

参考資料

- 「平成21年度 特許出願技術動向調査報告書 LED照明」、特許庁、平成22年4月
- LED照明推進協議会(JLEDS)ホームページ
- 電気工事技術情報2009－11 Vol.27
- 東芝レビュー Vol.65 No.7
- ROHMホームページ
- その他