2019 OEGセミナー

車載EMC規格に対するOEGの取り組み

～国際規格と自動車メーカー規格との相違～

2019年10月31日

沖エンジニアリング株式会社
EMC事業部
車載グループ　山本 直樹

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

目次

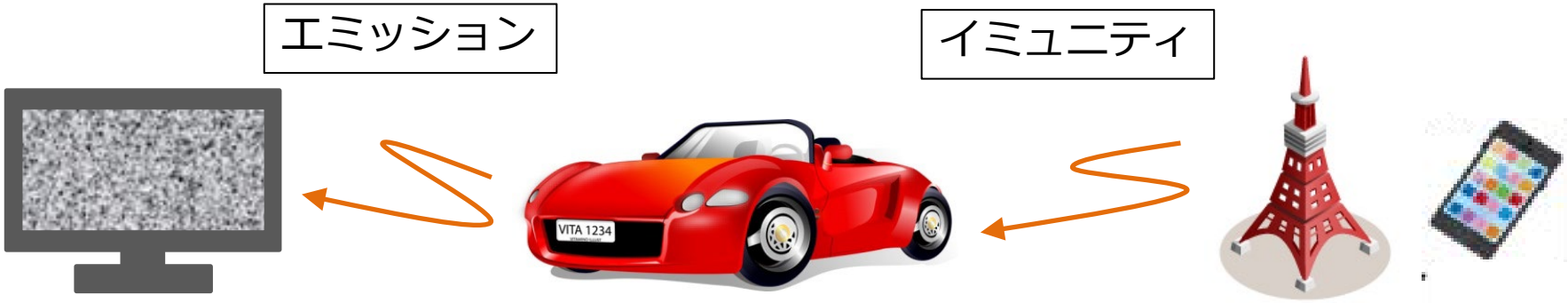
1. EMCとは
2. 自動車分野におけるEMC要求
2.1 主な国際規格とOEGの試験範囲
2.2 車載分野のEMC規格
2.3 自動車メーカー規格の特徴
3. 国際規格と自動車メーカ規格との相違例
3.1 放射エミッション(CISPR25)
3.1.1 放射エミッション（CISPR25）試験概要
3.1.2 放射エミッション（CISPR25）試験条件
3.1.3 CISPR25と自動車メーカー規格との主な差異
3.1.4 アンテナ位置別測定結果
3.1.5 EUT方向別測定結果
3.2 BCI試験(ISO11452-4)
3.2.1 BCI試験法（ISO11452-4）試験概要
3.2.2 BCI試験法（ISO11452-4）試験条件
3.2.3 ISO11452-4と自動車メーカー規格との主な差異
3.2.4 試験対象ワイヤーハーネス印加方法の目的
3.2.5 試験対象ワイヤーハーネス印加方法別測定結果
3.2.6 コモンモード電流・ノーマルモード電流の影響
3.3 測定結果まとめ
4. まとめ

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

1. EMCとは

EMCとは

- EMC：電磁的両立性（Electromagnetic Compatibility）
  - エミッション ：電磁妨害（EMI：Electromagnetic Interference ）
    ⇒ 電子機器から発生したノイズが、他に影響を与えること
  - イミュニティ：電磁耐性（EMS：Electromagnetic Susceptibility）
    ⇒ 外部からのノイズで、電子機器が影響を受けること



例)テレビや無線機器等
電気電子機器に影響を及ぼす

例)無線設備や携帯電話等
電気電子機器から影響を受ける

EMC試験の方法・条件等を定めた国際規格がある

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

2.1　主な国際規格とOEGの試験範囲

分類	試験項目	国際規格	備考
エミッション	車載受信機保護	CISPR25	放射エミッション　/　伝導エミッション測定
イミュニティ	ALSE法 アンテナ照射法	ISO11452-2	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	TEMセル法	ISO11452-3	EUTが対象
	BCI法	ISO11452-4	ワイヤーハーネスが対象
	ストリップライン法	ISO11452-5	ワイヤーハーネスが対象
	低周波数磁界	ISO11452-8	EUTが対象
	可搬型送信機法	ISO11452-9	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	低周波伝導イミュニティ	ISO11452-10	ワイヤーハーネスが対象
	リバブレーションチャンバー法	ISO11452-11	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	静電気	ISO10605	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	過渡サージ	ISO7637-2	電源線が対象
	過渡サージ　信号線結合	ISO7637-3	電源線以外が対象
	電圧変動試験	ISO16750-2	電源線が対象

CISPR25　放射エミッション

ISO-11452-2　アンテナ照射法

ISO-11452-3　TEMセル法

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

2.2　車載分野のEMC規格

・自動車メーカーは国際規格等をベースに各社独自のEMC規格を制定している
・国際規格よりも、**自動車メーカー規格が優先される**

国際規格

CISPR
(国際無線障害特別委員会)

エミッション
・CISPR25

ISO
(国際標準化機構)

イミュニティ
・ISO 11452-01・・11
・ISO 10605
・ISO 16750-2
・ISO 7637-01・・03

試験方法及び参考となる試験レベルを参照

自動車メーカー要求

・過去の不具合対応
・高い品質の要求

国際規格から、試験条件を増やしたり、試験レベルを上げる

自動車メーカー規格

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

2.3　自動車メーカー規格の特徴

各自動車メーカーの規格に特徴があり、それに合わせた試験が必要

自動車メーカ規格の特徴

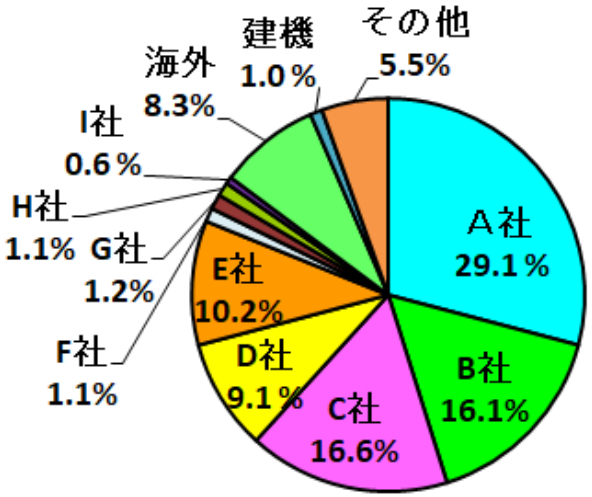
1．自動車メーカーが独自に制定し、
　サプライヤーとの部品購入仕様として指定される
2．公開していない
3．国際規格にない試験内容も多い
4．汎用試験機での対応が出来ず、
　自動車メーカー独自の試験設備を用意する必要がある
5．見直し改訂が頻繁に行われ、
　部品仕様発行のタイミングで指定が変わる
6．国際規格との整合図り、試験コストを下げる傾向もある

X社規格

- ALSE法
  試験レベル:200V/m
- BCI
  試験レベル:200mA
  ・・・・

Y社規格

- ALSE法
  試験レベル:150V/m
- BCI
  試験レベル:100mA
  ・・・・



2018年度　メーカー別OEG受託案件

お客様からお問合せ・困りごと

・A社の試験規格は対応可能か
・B社とC社の自動車メーカーへの
　同時対応は可能か
・試験工数はどのくらいか
　　・・etc

自動車メーカー数とほぼ同数の詳細要求規格がある

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.　国際規格と自動車メーカー規格との相違例

国際規格と自動車メーカー規格との相違例についてご紹介

■試験例

・放射エミッション：CISPR25

・BCI試験：ISO11452-4

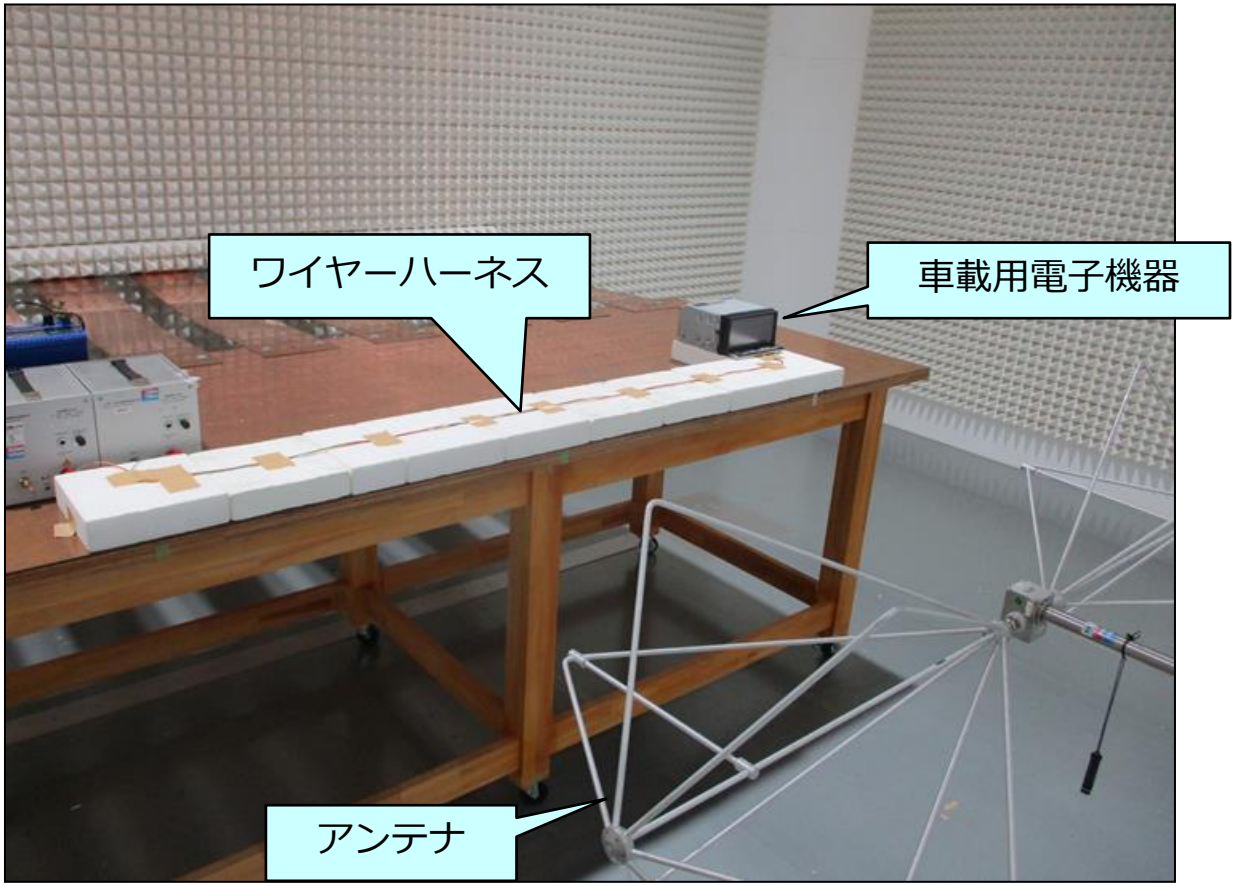
分類	試験項目	国際規格	備考
エミッション	**車載受信機保護**	**CISPR25**	**放射エミッション** / 伝導エミッション測定
イミュニティ	ALSE法 アンテナ照射法	ISO11452-2	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	TEMセル法	ISO11452-3	EUTが対象
	BCI法	**ISO11452-4**	**ワイヤーハーネスが対象**
	ストリップライン法	ISO11452-5	ワイヤーハーネスが対象
	低周波数磁界	ISO11452-8	EUTが対象
	可搬型送信機法	ISO11452-9	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	低周波伝導イミュニティ	ISO11452-10	ワイヤーハーネスが対象
	リバブレーションチャンバー法	ISO11452-11	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	静電気	ISO10605	ワイヤーハーネス/EUTが対象
	過渡サージ	ISO7637-2	電源線が対象
	過渡サージ　信号線結合	ISO7637-3	電源線以外が対象
	電圧変動試験	ISO16750-2	電源線が対象

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.1.1　放射エミッション（CISPR25）試験概要

■試験概要

車載用電子機器とワイヤーハーネスから外へ放射される電界強度を測定する試験。
AM帯やFM帯など無線帯域に対する影響を確認する。

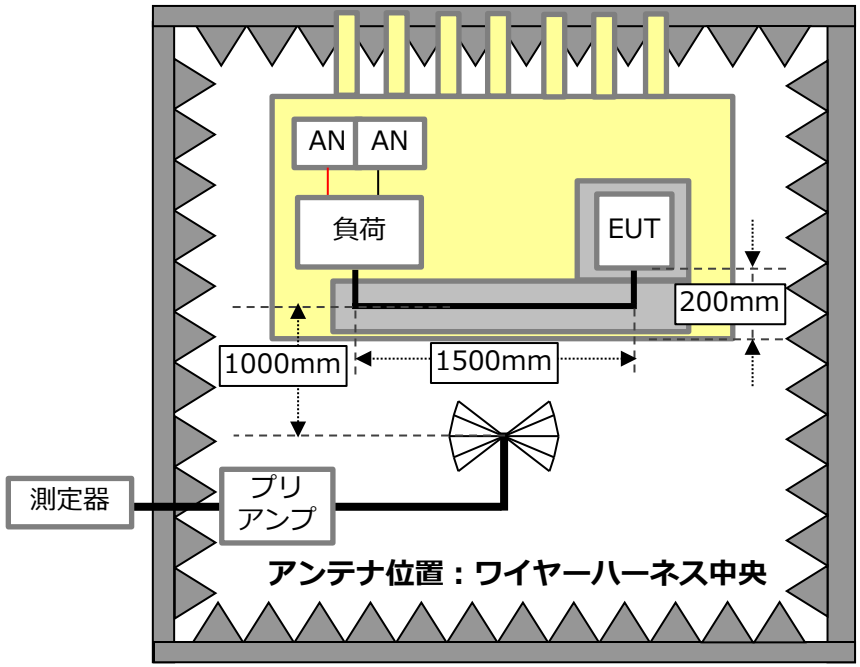


© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

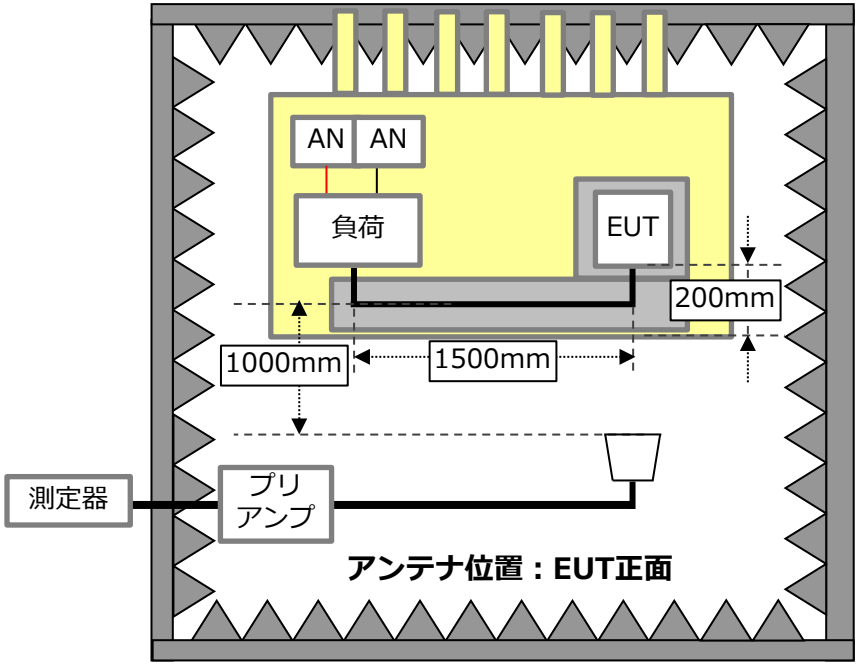
3.1.2　放射エミッション（CISPR25）試験条件

試験条件

○測定周波数：0.15MHz～2500MHz (CISPR25 2016年版)
○検波方式：Peak (尖頭値)検波 / Average (平均値)検波 / Quasipeak (準尖頭値)検波
○測定限度値：Class1～5 上記検波方式それぞれに限度値がある
○使用アンテナ
　ロッドアンテナ (0.15MHz~30MHz)
　バイコニカルアンテナ (30MHz~200MHz)
　ログペリオディックアンテナ(200MHz~1000MHz)　　ホーンアンテナ(1000MHz~2500MHz)



セッティング(1000MHz以下)



セッティング(1000MHz以上)

AN：疑似回路網　EUT：供試品

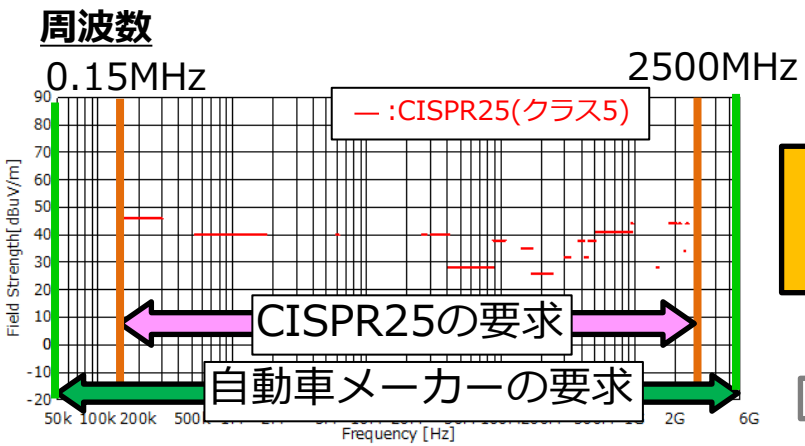
© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

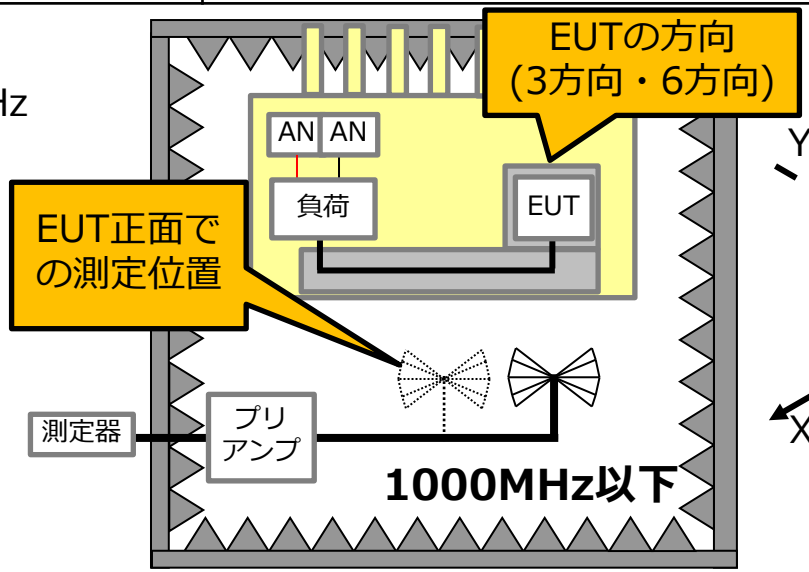
3.1.3　CISPR25と自動車メーカー規格との主な差異

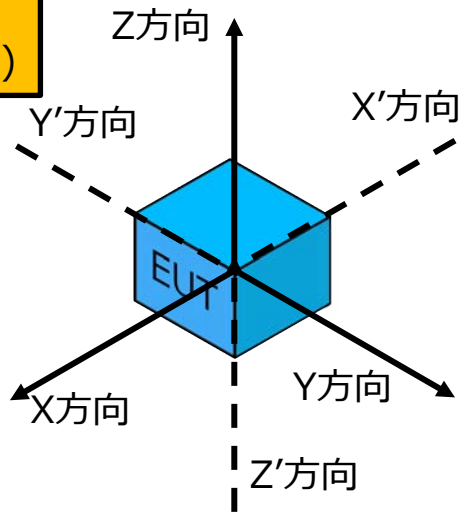
- 周波数帯域の要求が異なる
- 測定アンテナ位置の要求が異なる
- 試験品の向きについて要求が異なる

→ CISPR25にない条件を自動車メーカーは要求する傾向がある

項目	CISPR25	自動車メーカー規格
周波数帯域	0.15MHz～2500MHz	**0.05MHz~約6000MHz** まで要求する自動車メーカーがある
測定アンテナ位置(1000MHz以下)	ワイヤーハーネス中央のみ	ワイヤーハーネス中央の他に、**EUT正面**も求める自動車メーカーあり
EUTの向き	任意	**3方向・6方向**を要求する自動車メーカーあり





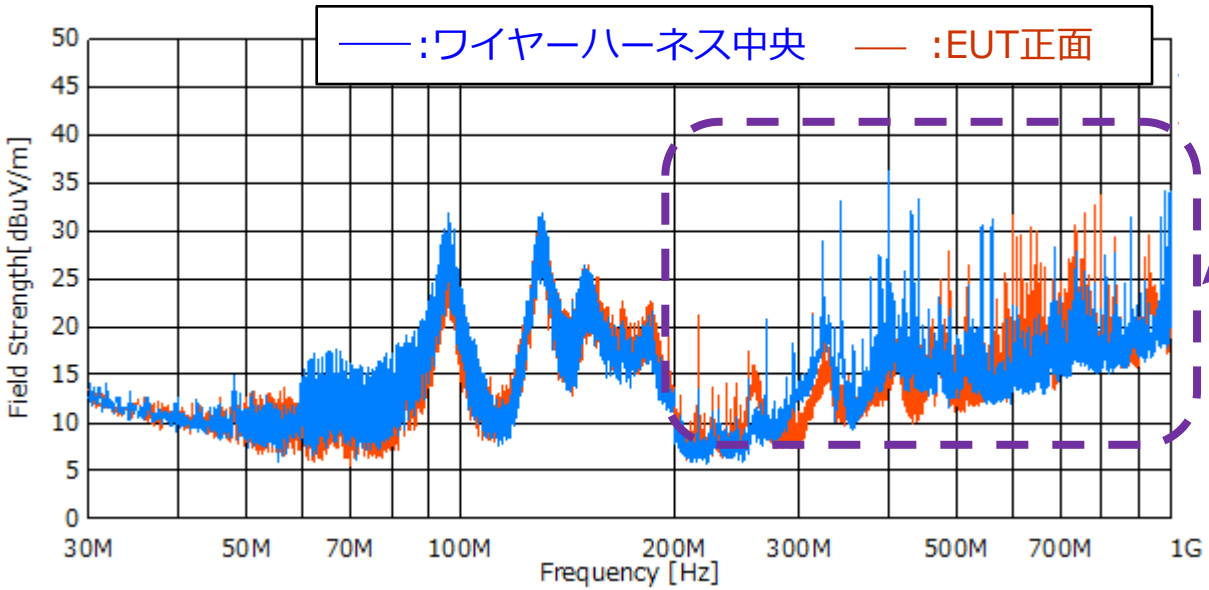


© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

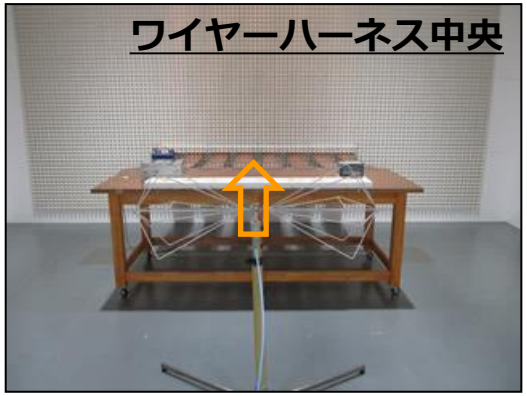
3.1.4　アンテナ位置別測定結果

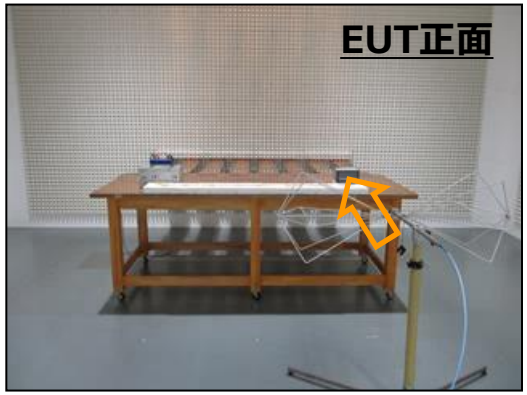
**EUT正面が高くなる周波数もあるため、自動車メーカーは
ワイヤーハーネス中央・EUT正面両位置での測定を要求している**

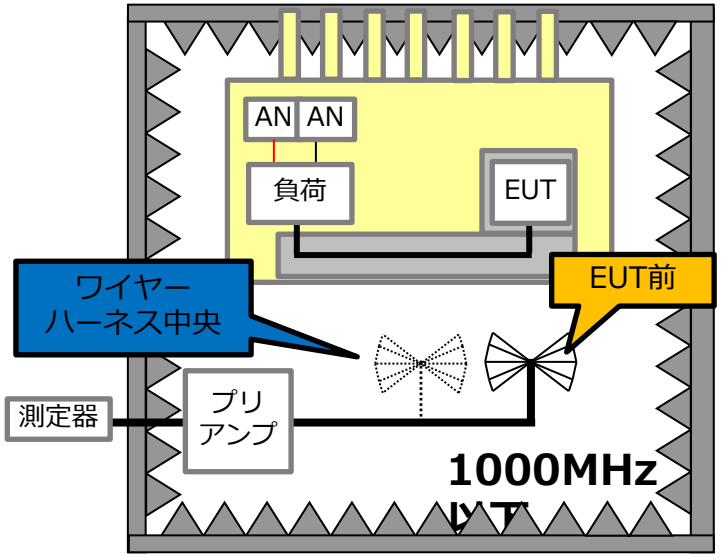
○測定アンテナ位置別測定結果



**約200MHz以上において
測定結果が変わる。
EUT正面が高くなる周波数
もあれば、ワイヤーハーネス
中央が高くなる周波数もある。**



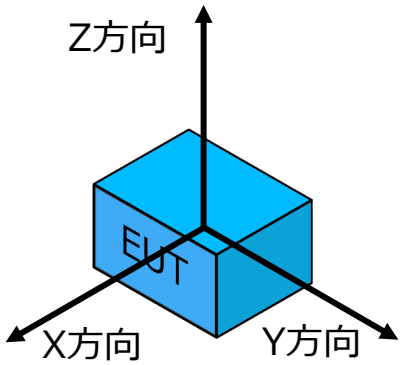




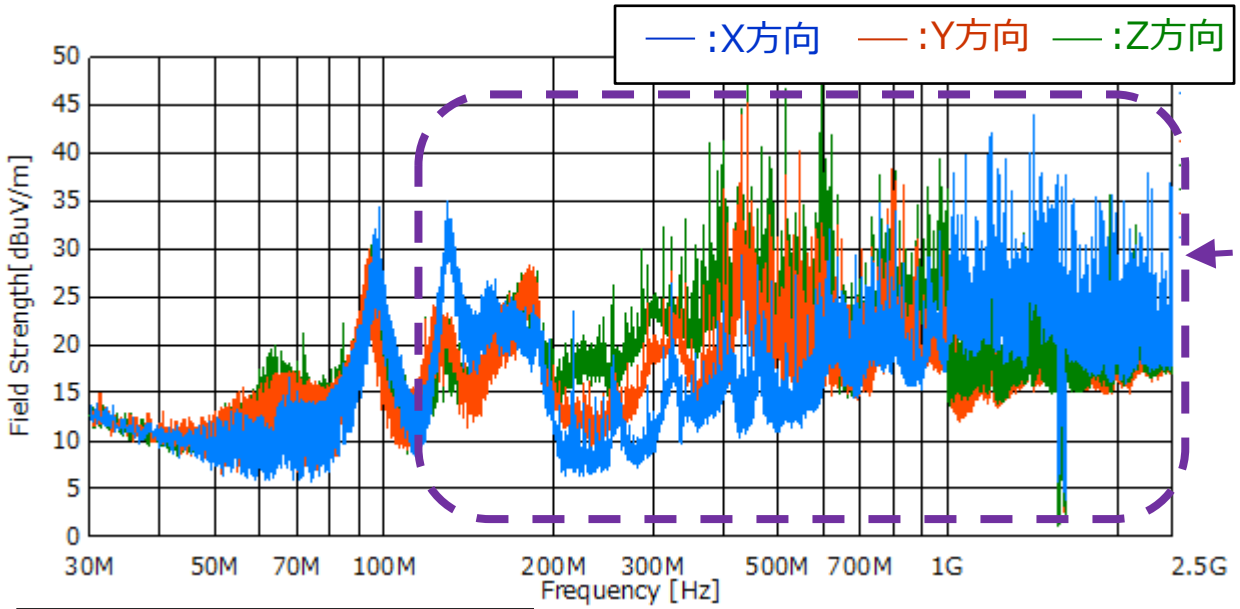
© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.1.5　EUT方向別測定結果

EUT方向により、高くなる周波数が異なるため、
自動車メーカーはEUT3方向・6方向での測定を要求している



○EUT方向別測定結果(3方向)　　アンテナ位置：EUT正面

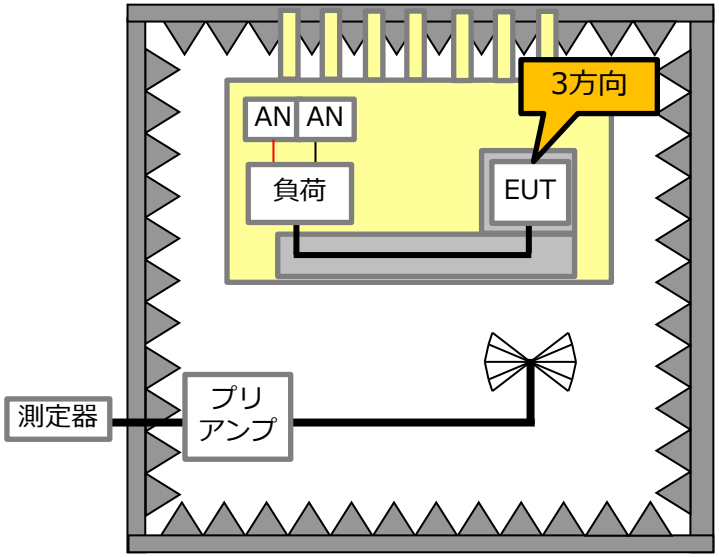


約120MHz以上において、
EUT方向による差異が出ている

X方向

Y方向

Z方向

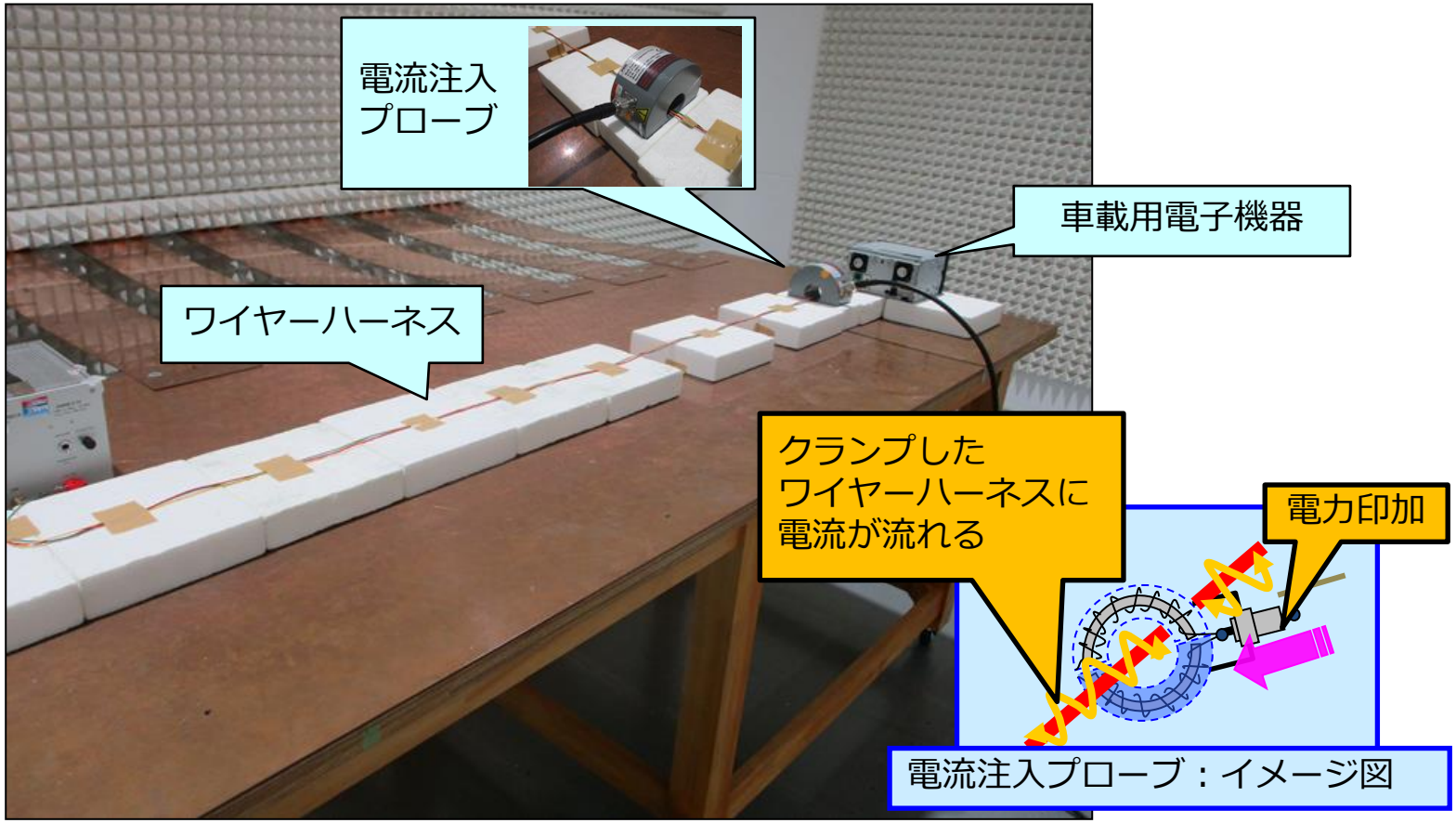


© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.2.1　BCI試験法（ISO11452-4）試験概要

■試験概要

電流注入プローブを用いてワイヤーハーネスに直接的に妨害信号を注入する試験。
近接するワイヤーハーネスからのノイズに対する耐性を確認する。



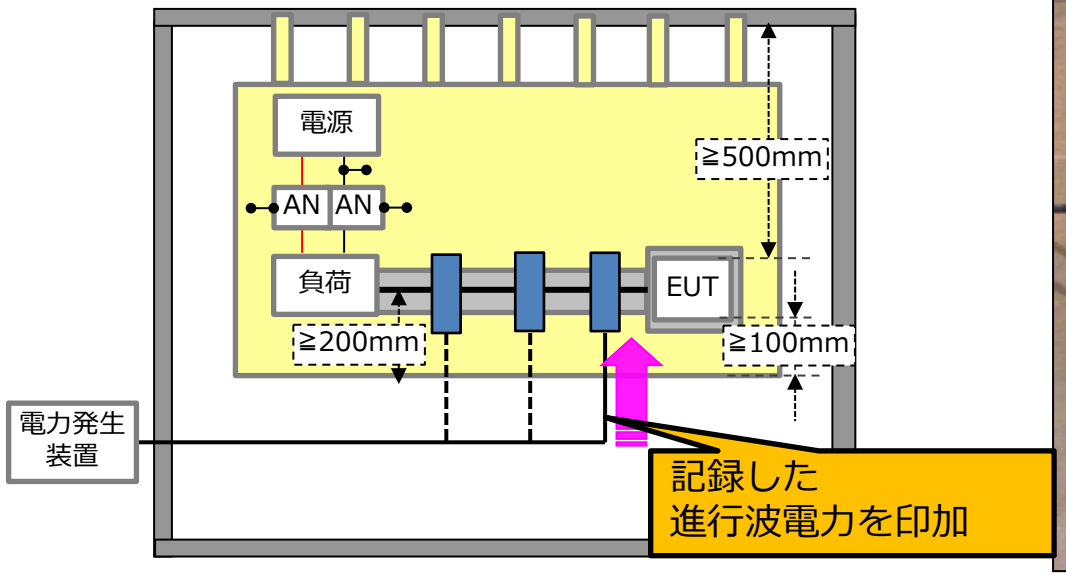
BCI：Bulk Current Injection

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

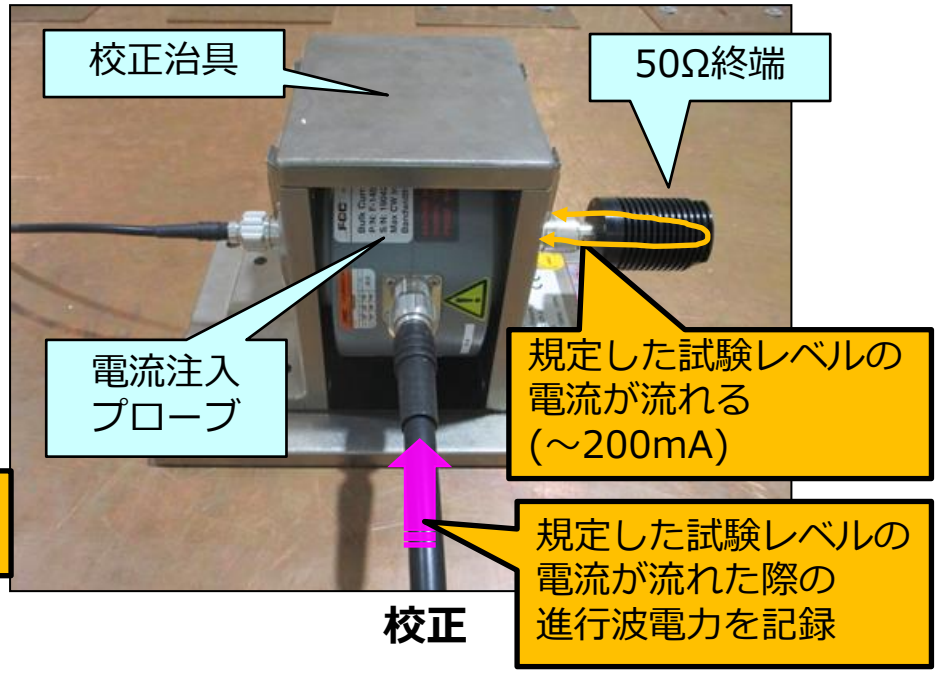
3.2.2　BCI試験法（ISO11452-4）試験条件

試験条件

〇試験規格：ISO11452-4 2011年
〇試験周波数：1MHz～400MHz　試験レベル：～200mA
〇印加箇所：EUTから150mm。必要に応じて450mm、750mm。
〇注入方式
　置換法
　　規定された校正治具を使用し、電流注入プローブに電力を加え、
　　規定された試験レベルの電流が流れる進行波電力を記録する。
　　試験時は記録された進行波電力を電流注入プローブへ印加する試験法。



セッティング(置換法)



校正

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.2.3　ISO11452-4と自動車メーカー規格との主な差異

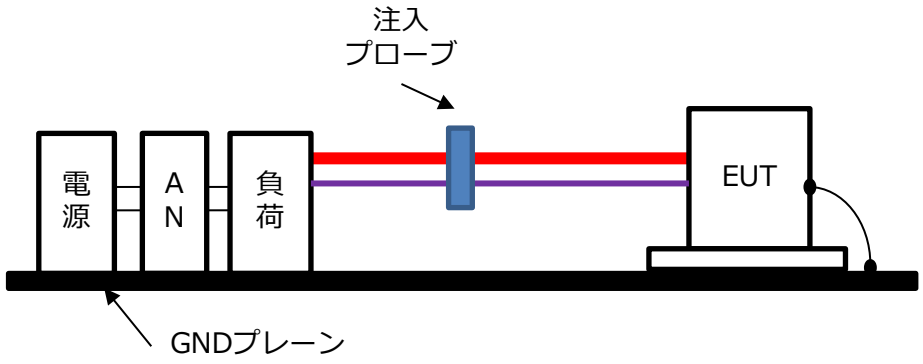
・試験対象ワイヤーハーネス
印加方法が異なる

ISO11452-4にない条件を
自動車メーカは要求する傾向がある

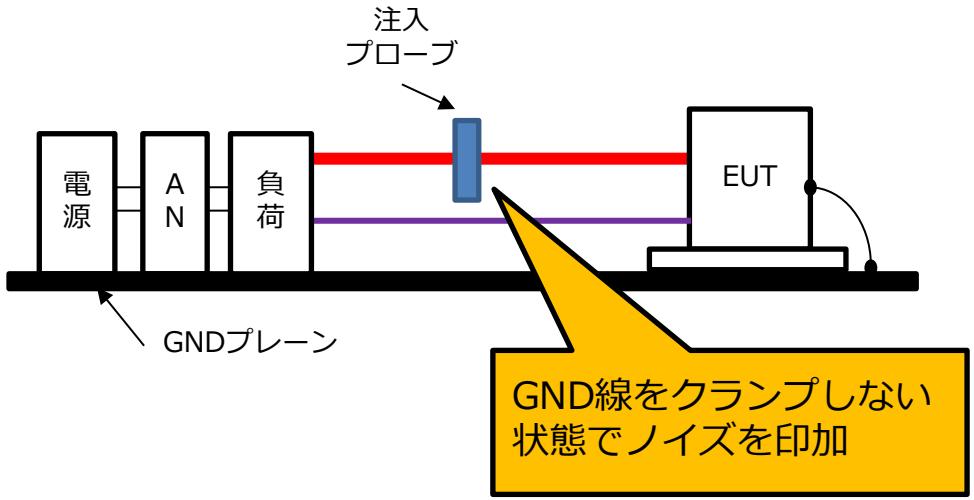
項目	ISO11452-4	自動車メーカー規格
対象ワイヤーハーネス 印加方法	全ワイヤーハーネス一括	・全ワイヤーハーネス一括 **・GND線以外のワイヤーハーネス一括** を要求する自動車メーカーあり

：GND線以外のワイヤーハーネス
：GND線

■全ワイヤーハーネス一括



■GND線以外のワイヤーハーネス一括



© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

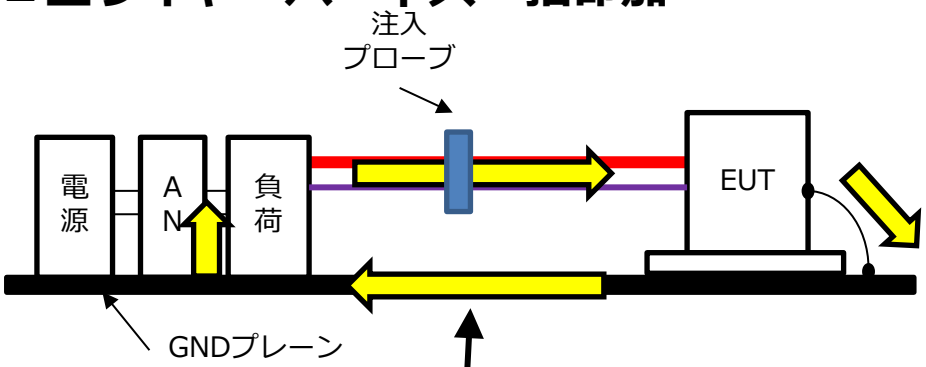
3.2.4　試験対象ワイヤーハーネス印加方法の目的

対象ワイヤーハーネス印加方法の違いは、
コモンモード電流とノーマルモード電流の違いである

○全ワイヤーハーネス一括印加とGND線以外一括印加の違い

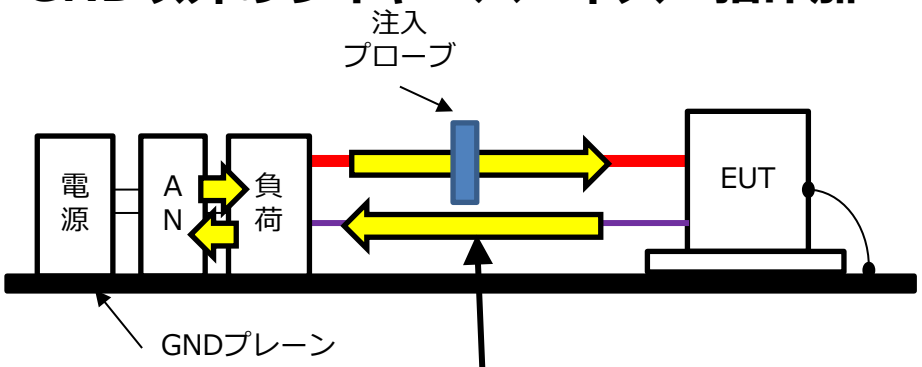
：GND線以外のワイヤーハーネス
：GND線
：ノイズ電流

■全ワイヤーハーネス一括印加



GNDプレーンを介してリターン電流が流れる
⇒**コモンモード電流**

■GND以外のワイヤーハーネス一括印加



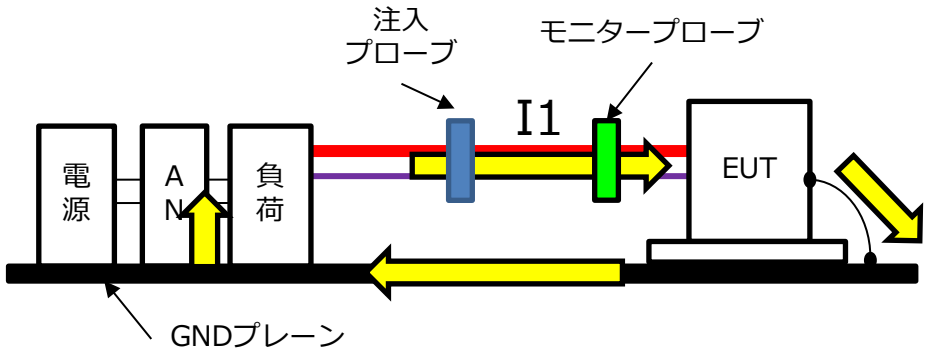
GND線を介してリターン電流が流れる
⇒**ノーマルモード電流**

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.2.5　試験対象ワイヤーハーネス印加方法別測定結果

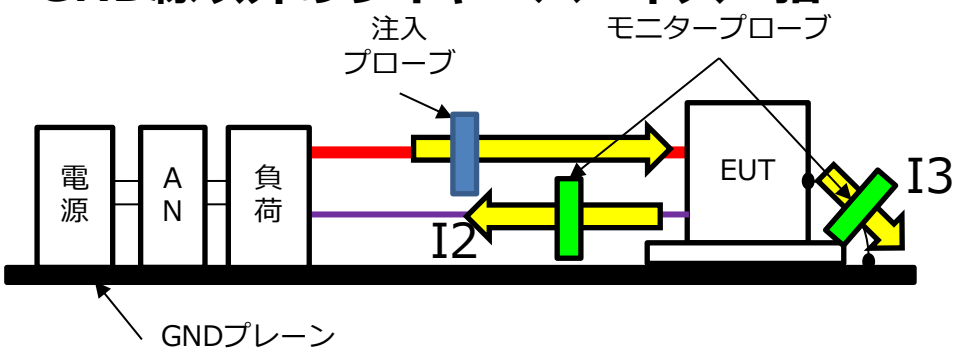
：ノイズ電流

■全ワイヤーハーネス一括



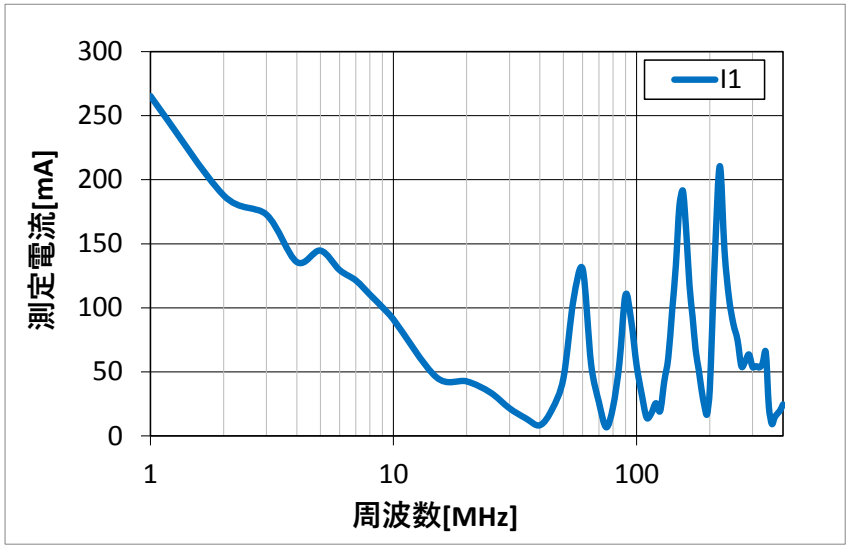
I1：コモンモード電流

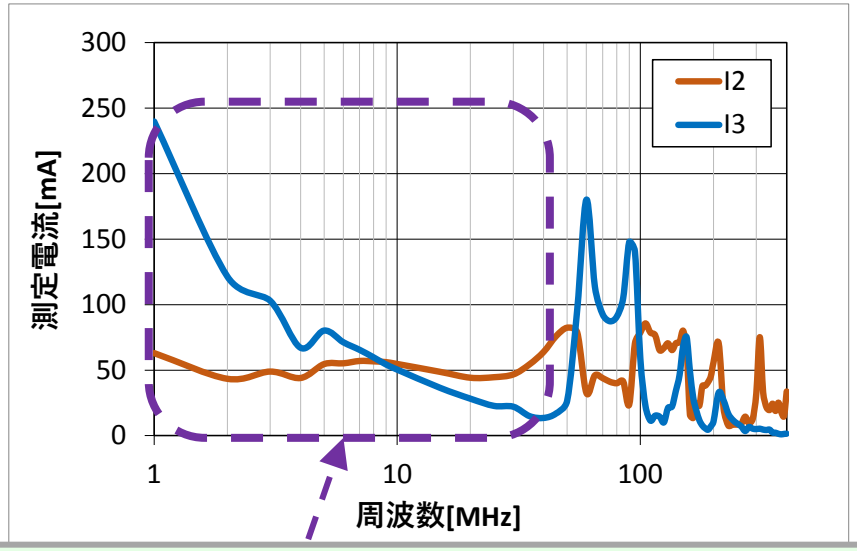
■GND線以外のワイヤーハーネス一括



I2：ノーマルモード電流

I3：コモンモード電流





ノーマルモード電流・コモンモード電流どちらも流れている

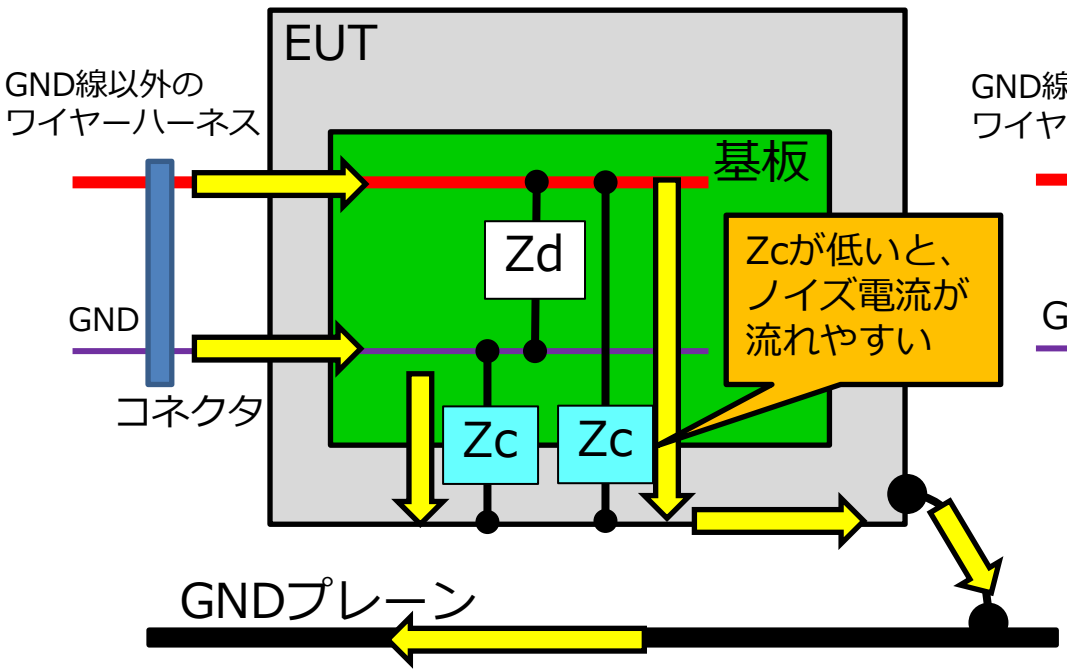
© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.2.6　コモンモード電流・ノーマルモード電流の影響

コモンモード電流・ノーマルモード電流、両方の影響を確認するため、
自動車メーカーはGND以外のワイヤーハーネス一括印加方法を要求している

■コモンモード電流の影響

Zc：EUT筐体に対するインピーダンス
コンデンサ・寄生容量等

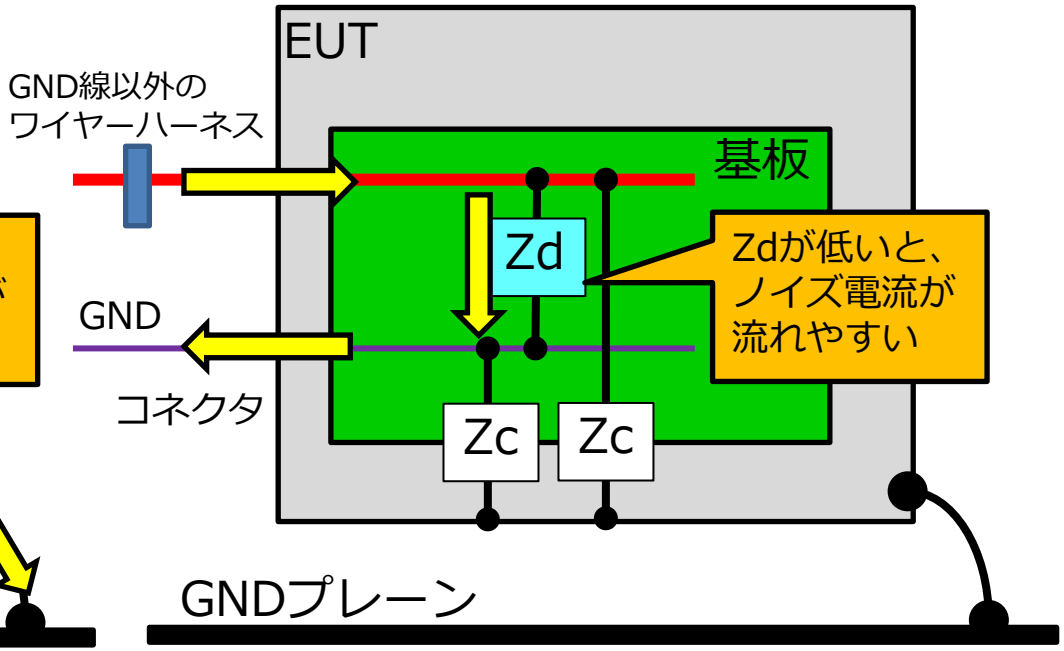


Zcの経路にICやセンサー等がある場合
EUTが誤作動する可能性あり

■ノーマルモード電流の影響

⇨：ノイズ電流

Zd：GNDに対するインピーダンス
コンデンサ・寄生容量等



Zdの経路にICやセンサー等がある場合
EUTが誤作動する可能性あり

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

3.3　測定結果まとめ

■放射エミッション

・アンテナ位置(EUT正面・ワイヤーハーネス中央)

ノイズレベルがEUT正面で高くなる周波数もあれば、
ワイヤーハーネス中央で高くなる周波数もあった。

・EUT3方向

EUT方向により、ノイズレベルが高くなる周波数が異なっていた。

⇒ **国際規格(CISPR25)では確認できないノイズを明らかにする為、自動車メーカーが試験条件を追加している**

■BCI試験

・GND線以外のワイヤーハーネスノイズ印加

ノーマルモードでの電流が流れることを確認した。

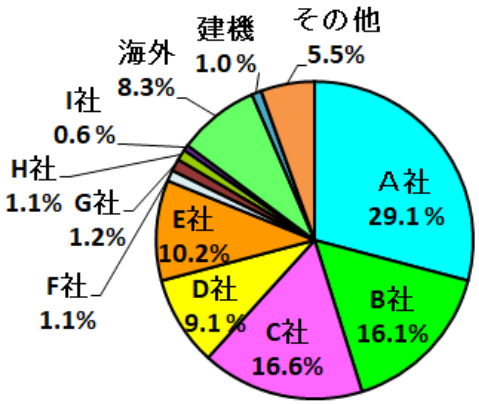
⇒ **国際規格(ISO11452-4)では確認できないノーマルモード電流の影響を確認するため、自動車メーカーは試験条件を追加している**

自動車メーカーが要求する試験実施が必要となる

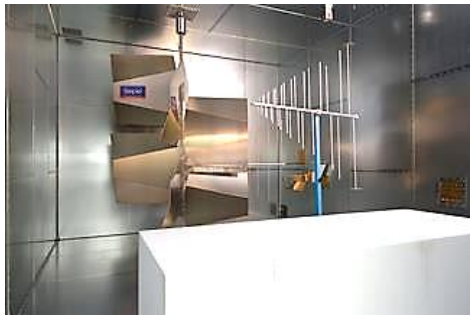
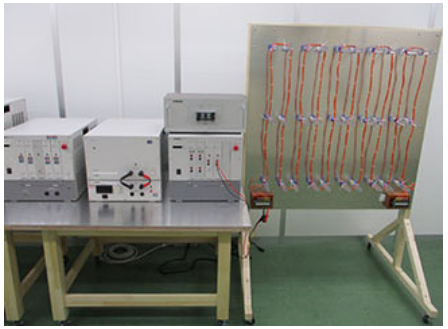
© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

4.　まとめ

これまで数多くの国内外自動車メーカー規格試験を実施してまいりました。
この経験を基に、お客様のお困りごとに対し提案ができる様、業務を進めております。
また、自動車メーカー独自の試験設備等も準備し、お客様ご要求の試験に対応できるよう努めております。

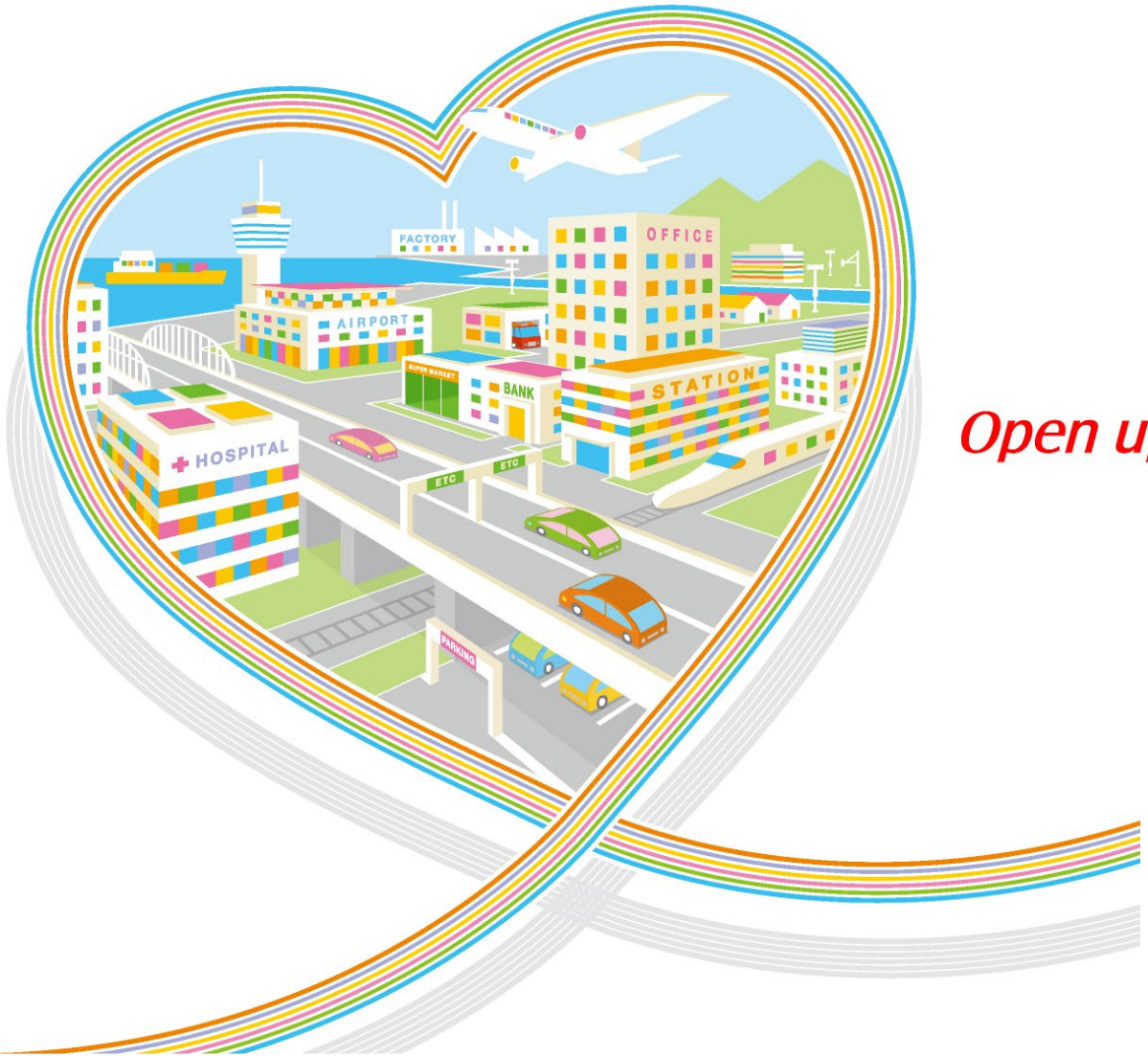


2018年度　メーカー別OEG受託案件

レーダーパルス 2015年4月導入	リバブレーション チャンバー 2017年4月導入	特殊サージ 2019年4月導入	第6車載暗室 2019年10月稼働
周波数：1.2GHz～1.4GHz 2.7GHz～3.2GHz 試験レベル：～600V/m	周波数：80MHz～6GHz 試験レベル：~600V/m	フィールドディケイ ロードダンプ 耐誘導ノイズ	EV・HV対応暗室 双方向DC電源： 1000V　±80A 30kW チラー：LLC対応
			

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.

ご清聴いただき、ありがとうございました



Open up your dreams

沖エンジニアリング株式会社
□ EMC事業部 車載グループ
□ 担当　：山本 直樹
□ TEL　：0495-22-8412
□ E-mail ：oeg-emc-div-car@oki.com
□ URL　：https://www.oeg.co.jp/

© Copyright 2019 Oki Engineering Co., Ltd.