

2008 OEGセミナー

製品安全試験の取り組み —事例紹介—



2008年 7月 8日 板坂 優一

沖エンジニアリング株式会社 EMC事業部

目次

- 製品安全・EMCを取り巻く市場環境
- EMC事業部 業務内容
- 製品安全とは
- 主な試験項目
- 製品安全試験における注意点
 - ドキュメントチェック
 - 漏れ電流測定
 - 単一故障試験
 - 構造検査
- 製品安全試験まとめ
- 品質作りの取り組み

製品安全・EMCを取り巻く市場環境

電子機器の多様化/多機能化が急速に進む中、生活環境は便利になる一方で、電子機器の、**製品安全・EMC**の問題が重要視されている

メーカーは、出荷先の国・地域等の**規格・規制**に基づいた製品設計が求められている

国内では
電気用品安全法、薬事規制
VCCI(EMCのみ)

ヨーロッパでは (CEマーキング)
安全関連指令
(低電圧指令、機械指令、医療機器指令)
EMC指令

製品安全・EMCの問題をクリアにすることが、メーカーにとっての必須条件となっている

EMC事業部 業務内容

製品安全試験

- 情報・計測・医療 等
- ・ 試験、測定、評価
 - ・ 構造検査
 - ・ 認証支援

EMC試験

- 情報・計測・医療・船舶・鉄道・車載等
- ・ 試験、測定
 - ・ 対策、コンサル
 - ・ 障害・誤動作(調査/解析/対策)
 - ・ EMC設計支援(シミュレーション)

ISO/IEC17025

(試験所の能力に関する一般要求事項)

無線評価試験

(R&TTE,技適)
計画中

製品安全 + EMC = ワンストップソリューション を
公正・中立な第三者の立場でご提供します

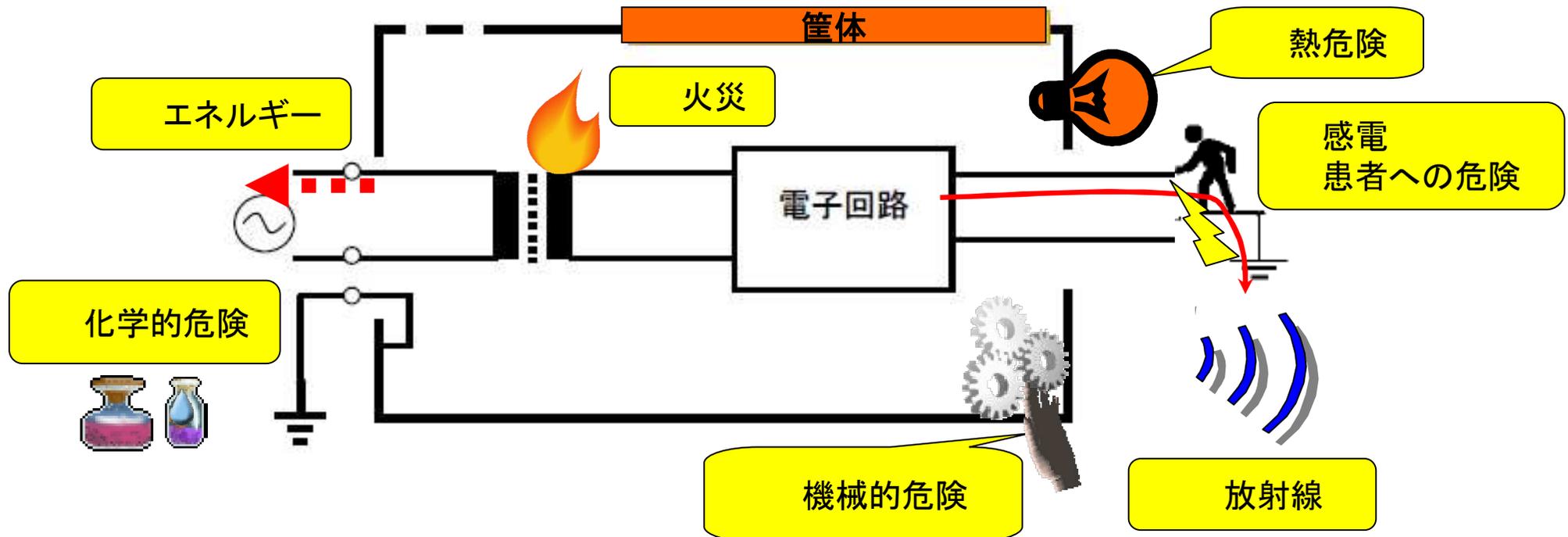
製品安全とは

製品安全 = 危険要因を除去

危険の要因

感電（漏れ電流など）
エネルギーによる危険（残留電荷）
熱危険（火傷防止）
火災

機械的危険（指挟み、転倒など）
放射線の危険（X線など）
化学的危険（薬品など）
患者への危険（医療のみ）



主な試験項目

製品安全試験
試験項目数は ~100項目にもなる

危険の要因

感電
エネルギー
熱危険
火災

機械的危険
放射線の危険
化学的危険
患者への危険

試験名	試験内容	危険の要因
ドキュメントチェック	重要部品リスト、回路図、取扱説明書などの資料確認、危険因子を検証	
漏れ電流測定	接触可能部分の、漏れ電流の測定	
単一故障試験	異常動作、故障状態を起こし、火災や漏れ電流を確認	
構造検査	機械的強度の検査、絶縁距離の測定、表示や色などのチェック	
耐電圧試験	高電圧を印加し、絶縁間の耐電圧を試験	
アース導通試験	保護接地端子と接触可能金属部間の、導通確認	
温度測定	接触可能部分と内部パーツの温度を測定	

ドキュメントチェック（使用部品の注意点）

安全性を証明出来る部品を使用しているか
構成品表で確認

1. 認証部品を使用

対象規格で認めている認証が必要
エビデンスとして認証書のコピーが必要（IEC、JISなど）
部品メーカーと相談し規格に適合した認証品を使用

2. 資料により安全性を証明

仕様書、構造図、回路図などの詳細データによって 安全性を証明する

3. 試験により実証

認証部品と同等の試験を行い安全性を実証する⇒ 大変な時間と費用が掛かる

適合性が確認できない場合 部品の変更が必要となる

設計段階で部品の資料を入手出来るのか、確認する必要がある

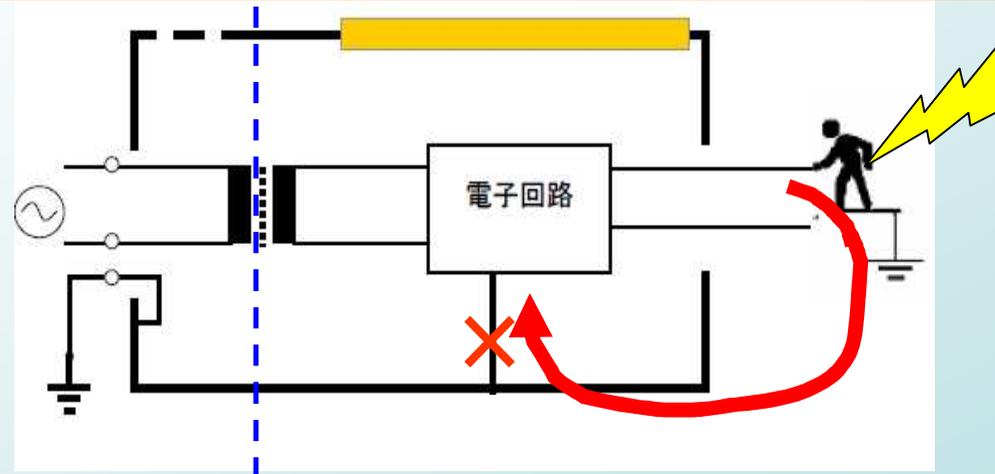
漏れ電流測定 (1)

接触可能部分からの漏れ電流
人が触れる部分は全て対象となる
(入出力ポートなどの通電部分も対象)



医療機器の場合、特に人体(患者)保護の為、漏れ電流値の規格要求が厳しい
入出力ポートで漏れ電流が規格値を越えてしまう例が多発した

一次側と二次側をトランス等で分離しても、二次側で接地させてしまうと
漏れ電流が発生してしまう



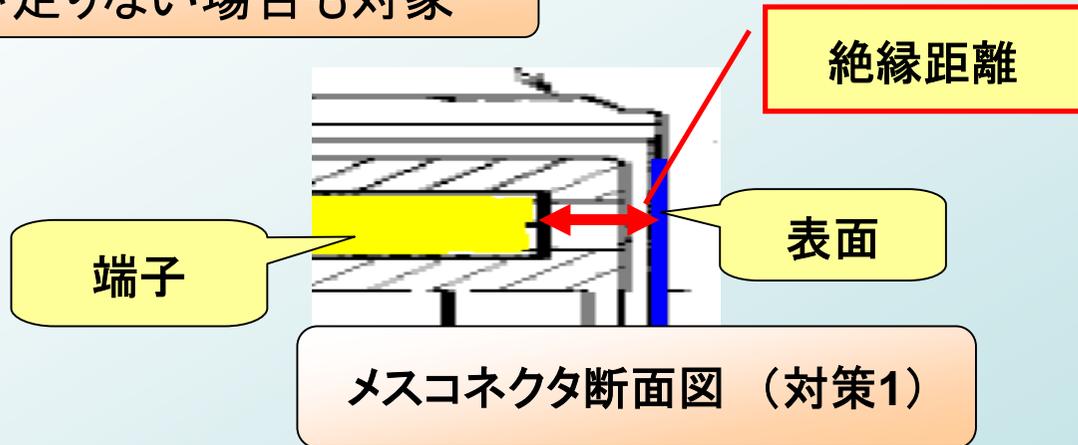
対策 入出力ポートの二次側は完全に分離する

問題点 : 製品安全とEMC対策が相対する

漏れ電流測定（２） =対策事例=

接触不可能な場合でも、絶縁距離が足りない部分は、接触可能部分と判断される

メスコネクタ部も絶縁距離が足りない場合も対象



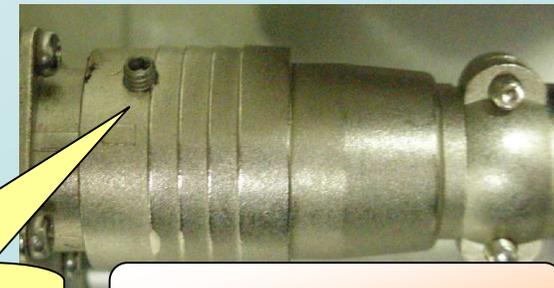
二次側を浮かせる対策が出来ない場合

対策1

コネクタを 絶縁距離が確保できる物に変える

対策2

コネクタ自体を工具を使用しなければ抜けない、
触れる事が出来ない構造にする



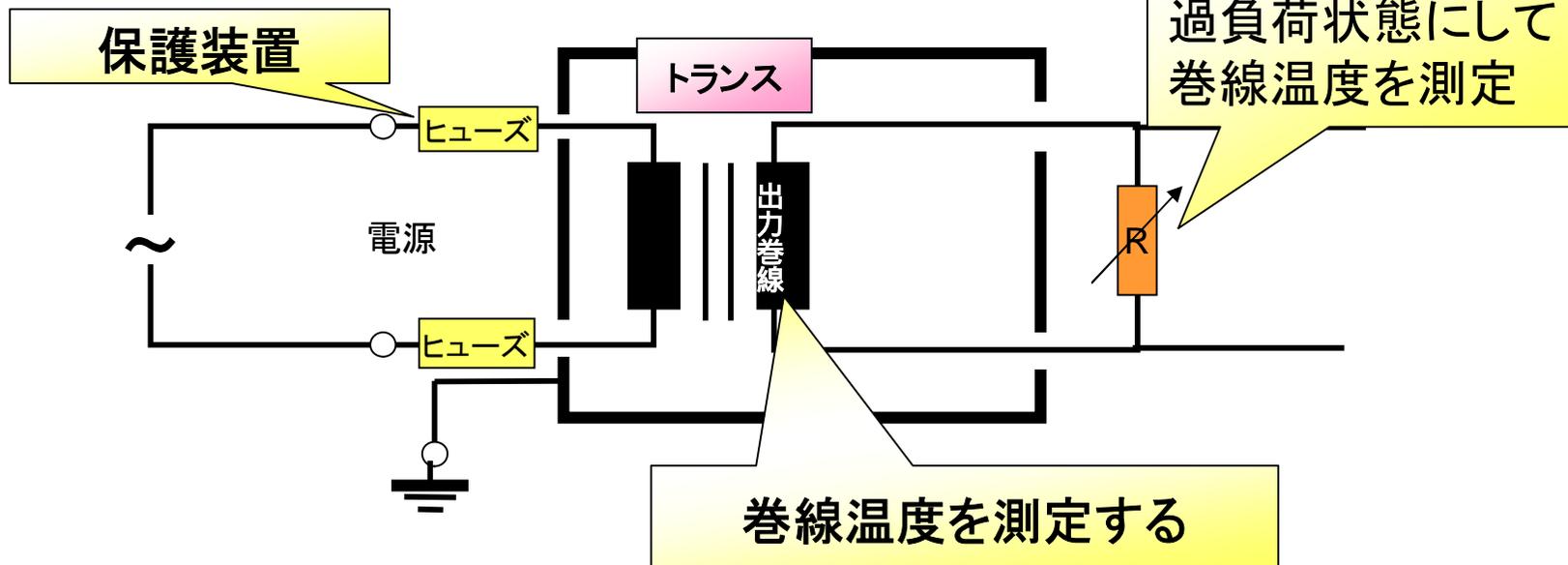
追加の固定ネジ

コネクタ（対策2）

単一故障試験（１）（単一出力の場合）

発火や絶縁破壊などの危険に対し、
熱を発生しやすいモーターやトランスなどの巻線は、特に注意が必要
不具合が一番多く出る個所でもある

トランス過負荷試験例



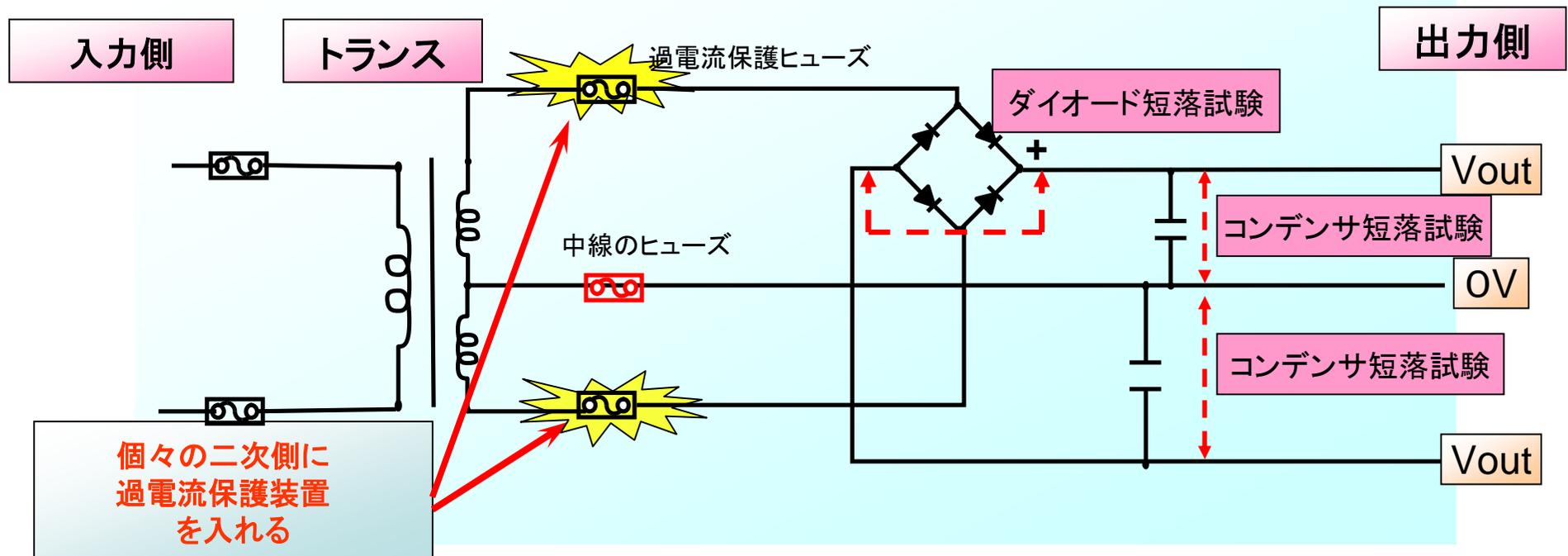
**出力巻線が過負荷になっても
トランスが温度規定値を超えないこと**

単一故障試験 (2) (複数出力の場合)

トランスの二次側出力が複数ある場合、過負荷試験において温度が規定値以上に上昇する場合があります

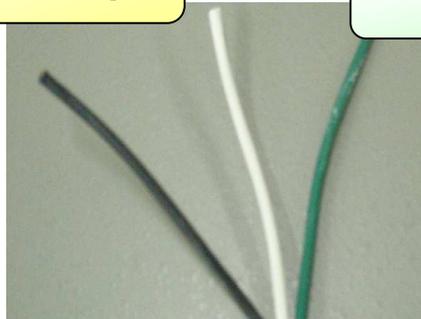
部品短絡によるトランスの加熱

図のような二次側出力がある場合には、二次側部品の短絡試験対策の為に中線に保護装置を入れず、個々の出力電圧側に保護装置を入れる



構造検査 色(電源コード、など)

電源コード



国内規格

黒 : L
白 : N
緑 : アース線



国際規格

茶 : L
薄青 : N
緑+黄 : アース線

国内規格についても国際規格に統一されつつある
設計時は国際規格の線材色を使用

表示灯・ボタン (医療のみ)

表示灯

赤 : 危険の警告、緊急対処の要求使用する(数字はOK)

黄 : 注意の喚起

緑 : 操作準備完了

上記3色以外 : その他の目的

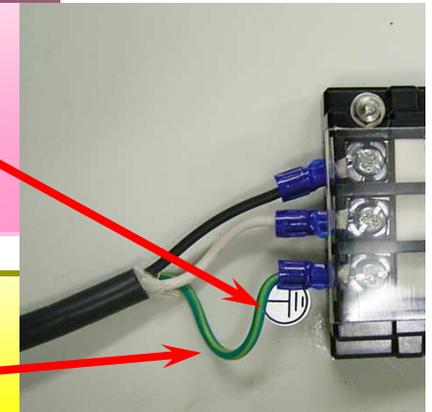
非発光押しボタン

赤は緊急時に機能を停止する為の押しボタンだけ



構造検査 他

- ・保護接地線が接続される部分にはマークを付ける
- ・丸で囲まれていないマークは機能接地



- ・電源コードはストレスを受け抜けたとき保護接地が最後に抜ける構造とする(余長を持たせる)

配線の二重止め



良い例:
二箇所でカシメ

悪い例:
一箇所でカシメ

テストフィンガや、テストピン
による接触確認



構造検査は項目が多く、規格の解釈も困難

製品安全試験まとめ

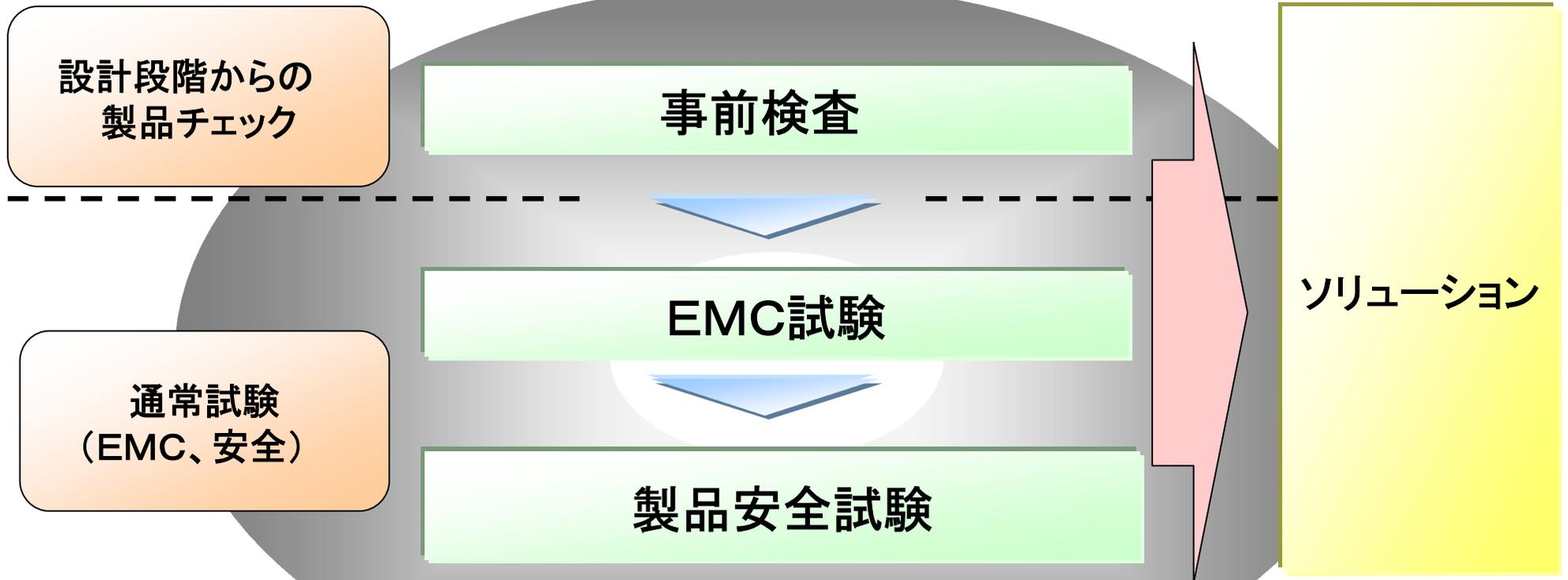
<製品安全における注意点>

- * 設計段階で部品の資料が入手出来るのか確認する
- * 人が触れる部分はすべて、漏れ電流の対象となる
- * 装置及び部品は必ず故障すると考える
- * 国際規格を意識して、線材の色を選択する
- * 注意表示や構造に関して、規格内容を充分確認する

<製品設計への留意点>

- * 製品は高いレベルの安全性が必要
- * 過去の事故事例により規格は常に進化

品質作りの取り組み



設計段階から製品安全試験とEMC試験を、
ワンストップソリューションでご提供していきます

お問合せ先

沖エンジニアリンク株式会社

EMC事業部

EMCセンタ

TEL: 0495-22-8411

板坂 優一

E-mail: oeg-emc-div@oki.com 

URL: <http://www.oeg.co.jp/>

ご連絡をお待ちしております