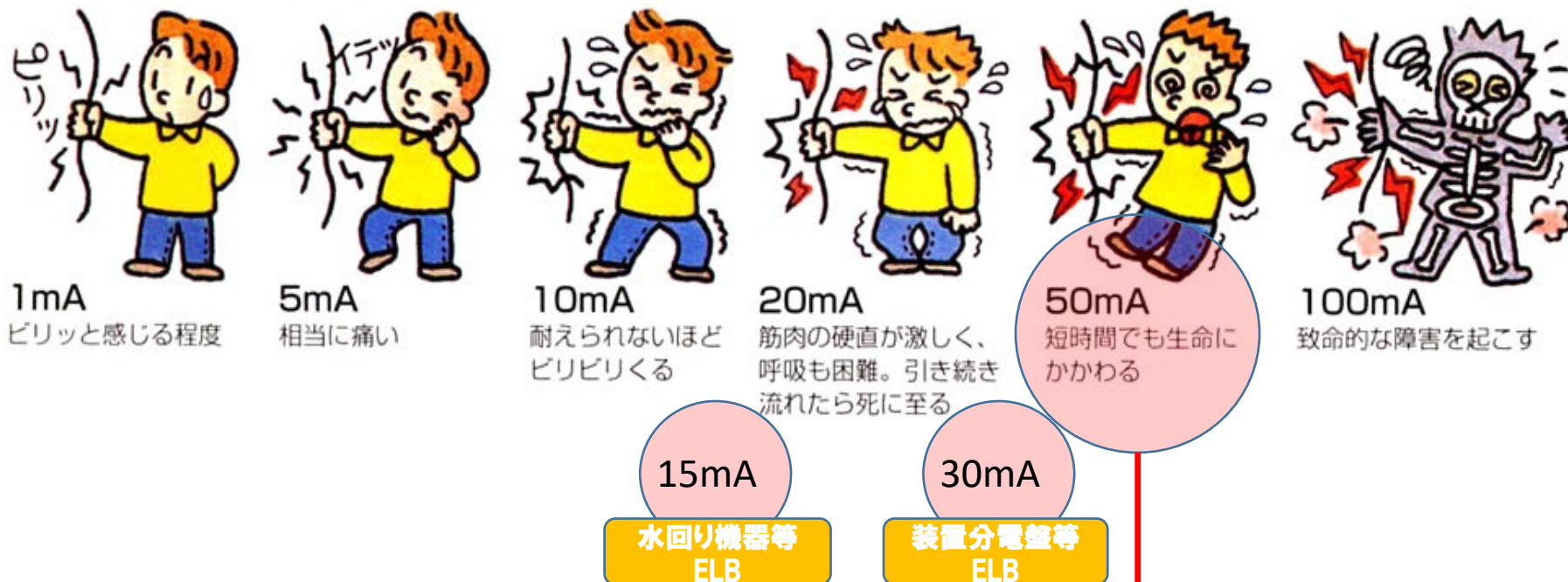


# タイ製造工場での漏電の現状及び危険性について

**SoBrain** 株式会社So Brain

林 浩史

低電圧電路に於いても  
1mAの漏洩電流でも人体は電気を感じてしまいます



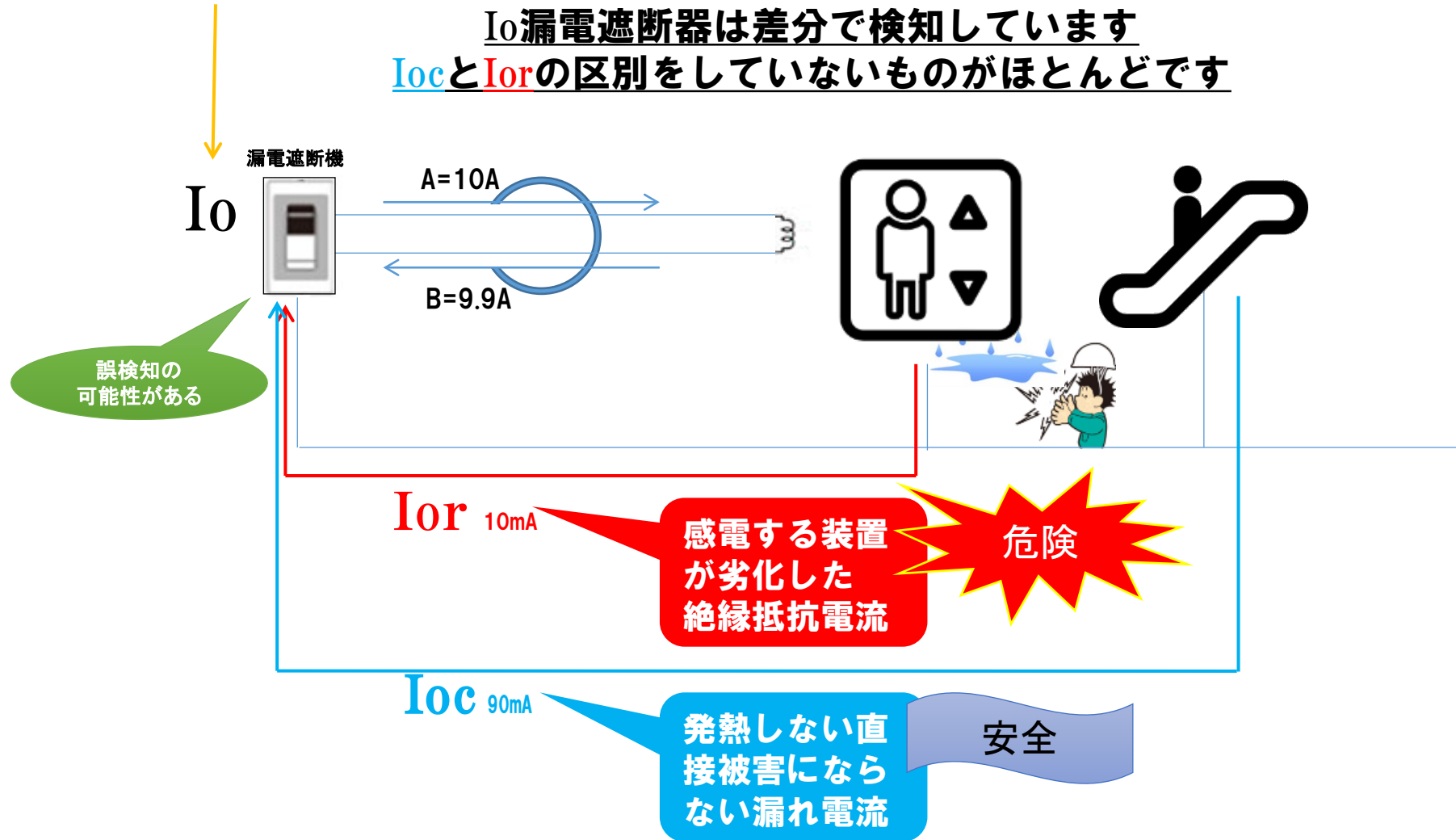
(参考) 電気保安協会はB種50mA以上発報で保守管理されている

# 漏れ電流の種類

Confidential

$$I_o(\text{漏れ電流}) = I_{oc}(\text{静電容量成分漏れ電流}) + I_{or}(\text{抵抗成分漏れ電流})$$

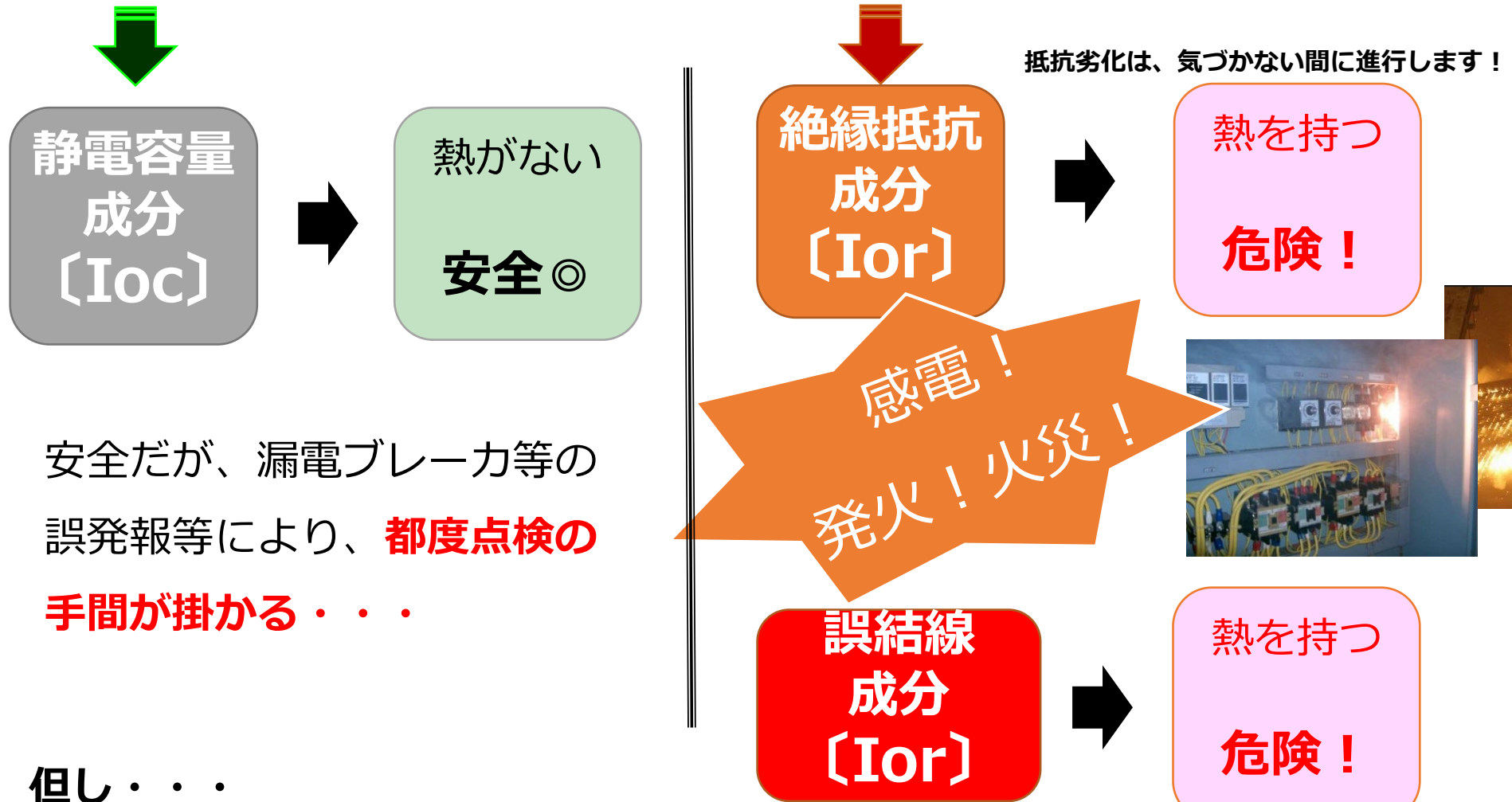
$I_o$ 漏電遮断器は差分で検知しています  
 $I_{oc}$ と $I_{or}$ の区別をしていないものがほとんどです



# 漏電の中身とは？

一般的な漏電ブレーカや漏電リレーで計測している漏電 ( $I_o$ ) は、  
静電容量成分漏れ電流 ( $I_{oc}$ ) と 絶縁抵抗成分漏れ電流 ( $I_{or}$ ) に区分されます。

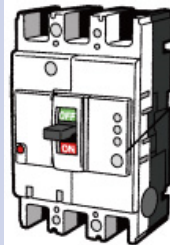


Confidential



安全だが、漏電ブレーカ等の  
誤発報等により、**都度点検の  
手間が掛かる...**

但し...

現状の漏電ブレーカ/漏電リレーでは、区分して計測が出来ません！

	種類	説明
	漏電ブレーカー	閾値の50%~80%のIo値の漏洩電流でトリップ動作し、静電容量分や高調波ノイズでの不要動作に問題を抱える需要家が多い。
	漏電継電器 (リレー)	Io値の漏洩電流で動作する。 静電容量分や高調波ノイズでも動作してしまう。 発報時間は分かるもの漏電値の記録はとれず原因追跡が困難となるケースが多い。 また、常時発報を回避するために保守業務上トリマーで閾値設定をmax500mA~
	漏電火災警報器	2000mAへ変更してしまい実際の保守に運用できない問題を抱えている需要家が多い。


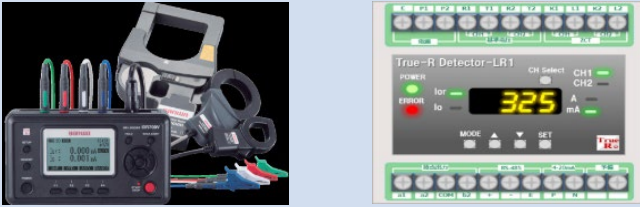
危険な漏洩電流抵抗成分IoR値が見えない為、保守管理者は不安を抱えてしまう

# 絶縁監視、診断測定製品の種類



絶縁監視、診断測定製品は、大きく分けると2種類に分類されます。

Confidential

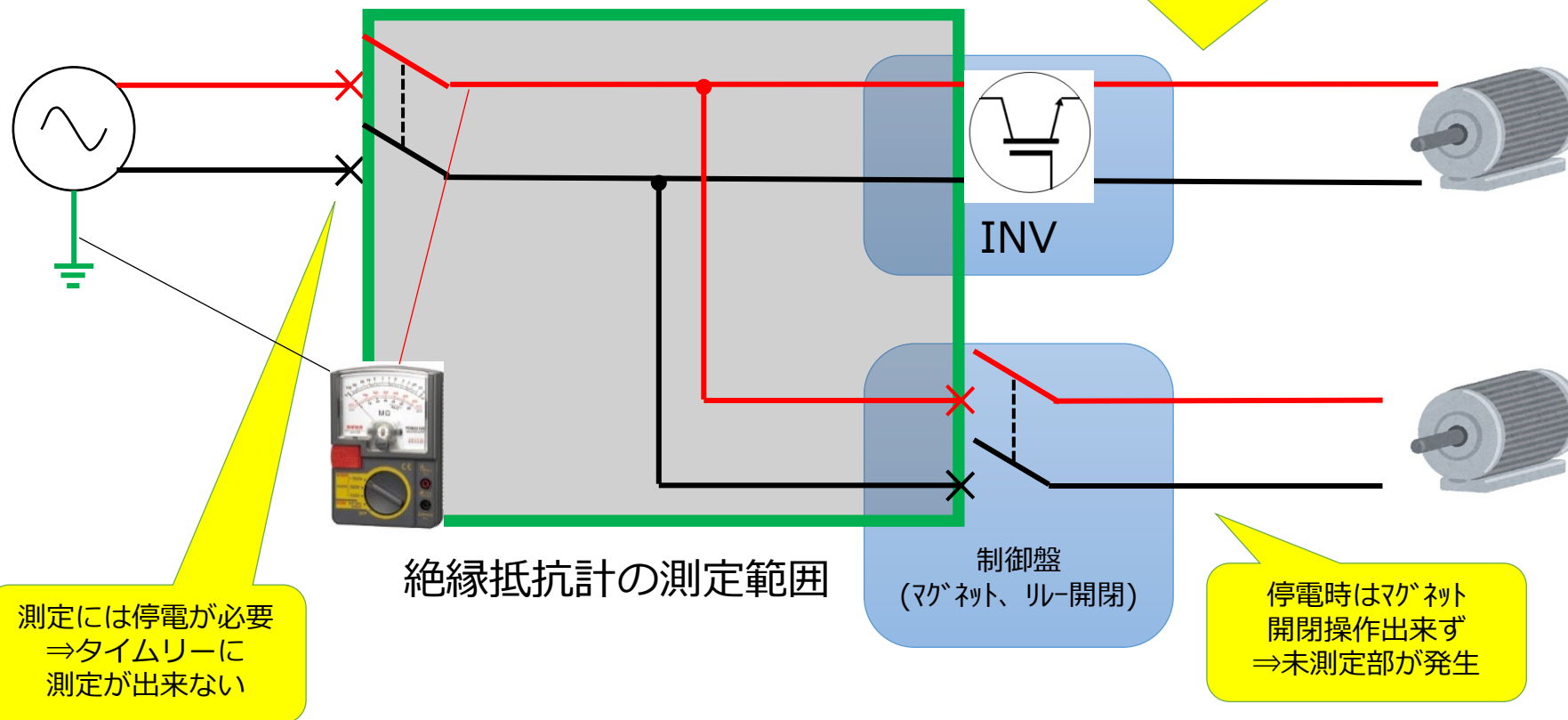
	絶縁抵抗計	IOR測定器
概略	 <p style="text-align: center;"><b>停電：設備静止</b></p>	 <p style="text-align: center;"><b>活線：設備稼働</b></p>
測定方式	測定器生成された“直流”電圧を電路に印加し測定	測定する電路の漏洩電流（商用電源＝“交流”電流）を測定

## 絶縁抵抗計の測定範囲は、電路全体にならない場合があります。

Confidential

インバータ機器やマグネット接点二次側などで、  
測定時に電氣的接続が無い箇所は測定出来ません。

インバータ等の機器はAC-測定禁止  
⇒モーター外し、個別測定が必要

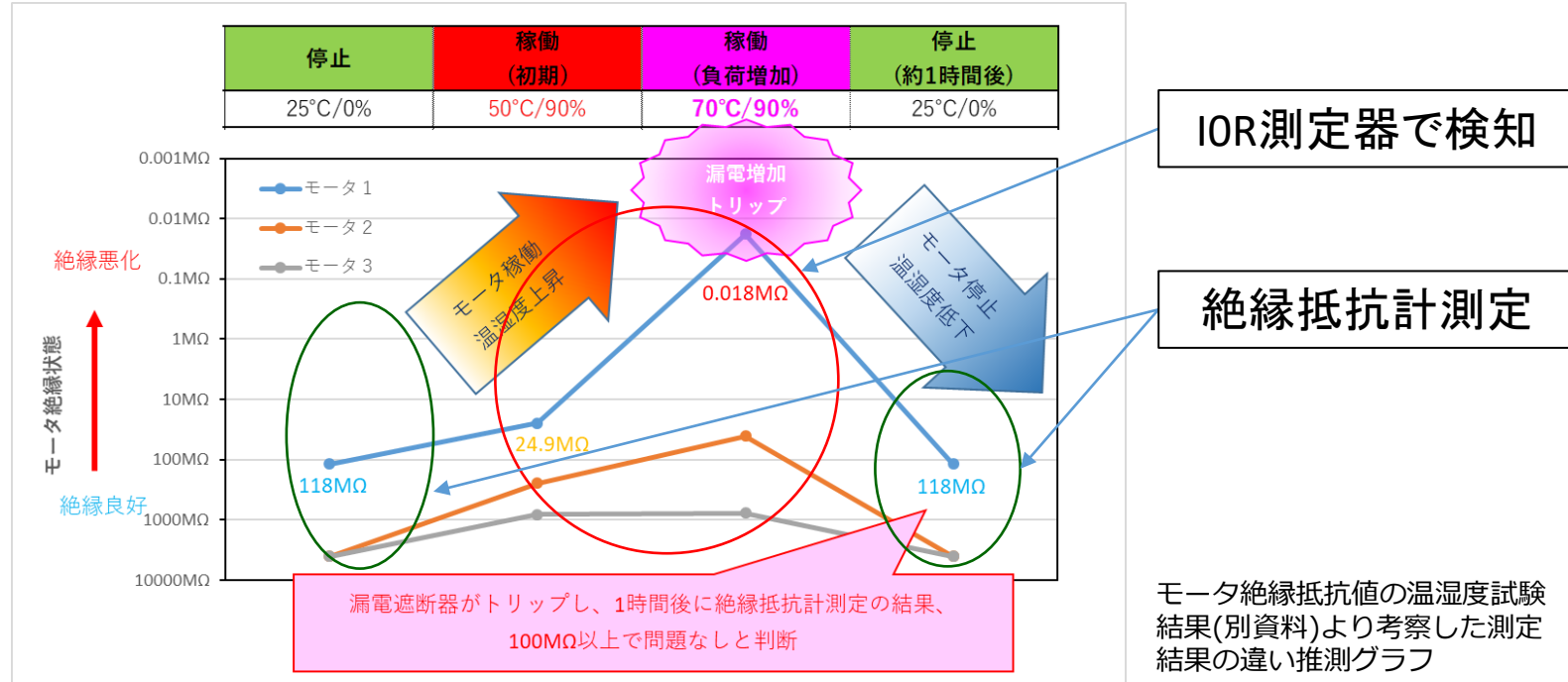




# 環境による絶縁抵抗値の違い

温度、湿度が変化すると、絶縁抵抗値が変わります。  
高温多湿では絶縁抵抗は下がる方向

Confidential



	絶縁抵抗計	IOR測定器
設備機器の温湿度	常温	高温多湿
	停止状態の為、良好な結果	稼働状態時のみ劣化検知



**TrueR**とは漏電成分(Ior:等価対地絶縁抵抗分)を正確に検知する特許技術(日本含む世界12ヵ国)です

漏電を管理する現場でこんな症状にお役立ち出来ます。

- ・漏電ではないのに検出してしまう(Iocやノイズを検出)
- ・漏電なのに検出しない(Iorを検出できない)
- ・漏電箇所の系統が特定できない(高調波ノイズ等で判別が出来ない)
- ・確定スピードが遅い(追従性が無い=間欠漏電に弱い)

**TrueR**で解決します

# True-R方式 絶縁計測技術の特長

True  
R<sub>Ω</sub>

Confidential

- 特徴1. 静電容量や高調波ノイズ等が多い現場でもlorを安定して算出できる。  
(基準電圧と静電容量のみの時の発生のカロスポイントが一致するため)
- 特徴2. 三相時の  $Io < Ior$  の検出ができる。(Ioで管理できない危険な領域)
- 特徴3. 三相時の T相/R相の同時漏電をT相とR相の合算値で検出できる。
- 特徴4. 地絡電流の角度θから地絡している相が特定できる。
- 特徴5. 非接地相T相・R相の電圧を基準としIoのθを正確に求めベクトル演算をする為、早い確定スピードと高精度且つ安定検出ができる。(Vo変動の影響を受けにくい。)

注意

本理論は三相 3線デルタ、4線スター、単相で有効です。三相では T相と R相の loc が平衡していること、単相 3線ではlorが A相と B相が同時に同じ値漏電していないことが前提としています。

## 【TrueR理論式】

(単相)  $Ior = Io \cos \theta$

(他社)  $Ior = (V Io \cos \theta) / V$

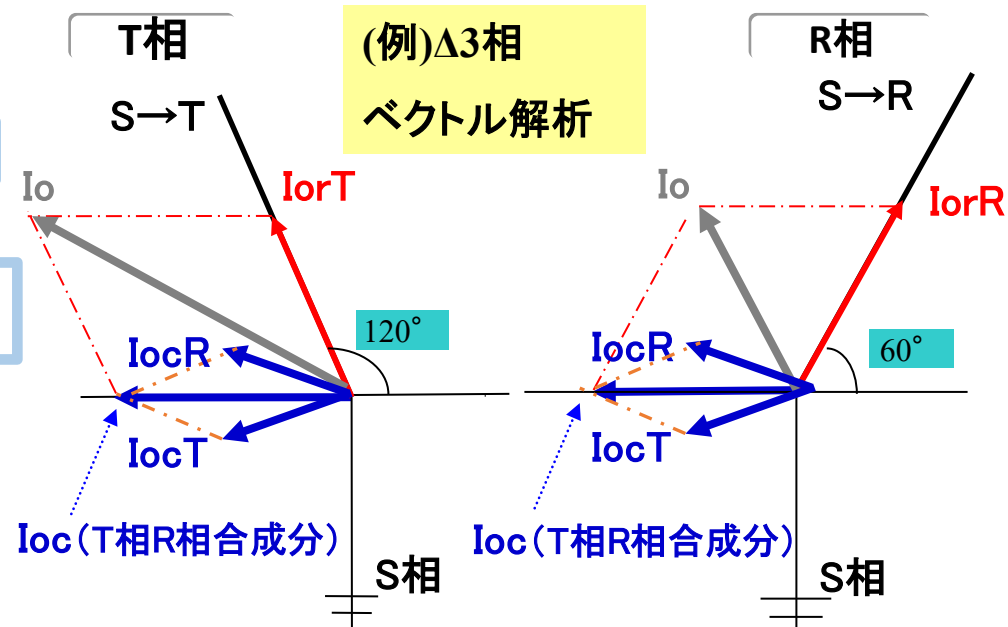
(有効電力計算)

(三相Δ)  $Ior = Io \sin \theta / \cos 30$

(他社)  $Ior = Io \sin(120 - \theta) / \sin 60$   
 $Ior = Io \sin(\theta + 60) / \sin 60$

(三相Y)  $Ior = Io \sin \theta / \cos 60$

(他社)  $Ior = Io$



世界特許取得取得 (12カ国)

・漏電電流遮断装置及び方法  
特許No.4150590及びNo.4945727

・漏電電流検出装置及び方法  
特許No.4920357 (原理)

# TrueR方式と他の漏電検出方式の違い

項目	TrueR	Io方式	Ior方式 非注入方式	Igr方式 注入方式
高調波・ノイズの影響	安定性高い 位相差を基準電圧とIoからゼロクロス点から演算するので影響を受けにくい	安定しない Io値としては、静電容量(高調波・ノイズが肥大)の影響を受ける時がある	安定しない事がある 電力値から演算する方式では影響を受けやすい状態がある	安定しない 十分高い高調波次数の回路に流れる電流を静電容量として測定する。基準信号以外の周波数はフィルターでカット可能 静電容量の算出からIoまたはIで引き算しているため
確定スピード	早い 間欠漏電の検出やリーや漏電遮断への応用が可能	曖昧	曖昧 方式により異なる	遅い 間欠漏電の検出は不可能
接地相以外の2相同時地絡の検知	検出可能	Ioでのベクトル合成値を表示	Δ結線のみ可能 方式により異なる	検出可能
静電容量の影響	影響を受けにくい 位相差を基準電圧とIoからゼロクロス点から演算するので影響を受けにくい	影響を受ける Ioのため静電容量の影響を受ける	影響を受ける事がある 電力値から演算する方式では影響を受けやすい状態がある	影響を受ける事がある
検出精度 ①1mA~10mA ②10mA~50mA ③50mA~	検出精度1mA ①可能 ②可能 ③可能	①困難 ②精度悪い ③可能	①困難 ②精度悪い ③可能 (容量成分、ノイズ等の影響がある時)	①困難 ②時間がかかる ③可能

# 事例①漏電のケース

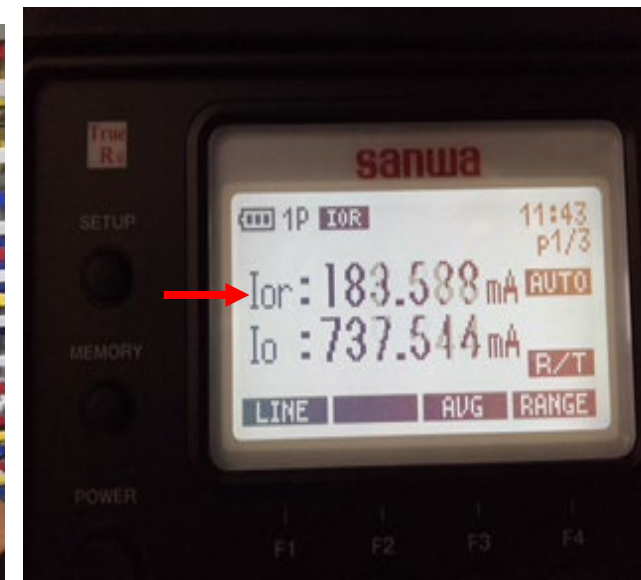
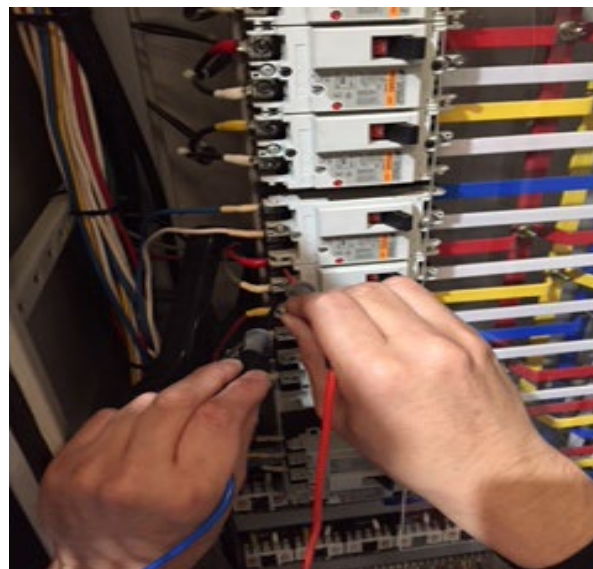
## 状況

Confidential

MDB盤にて漏電が発生を確認、各分電盤での実測を実施



照明機器での漏電が判明



## 原因

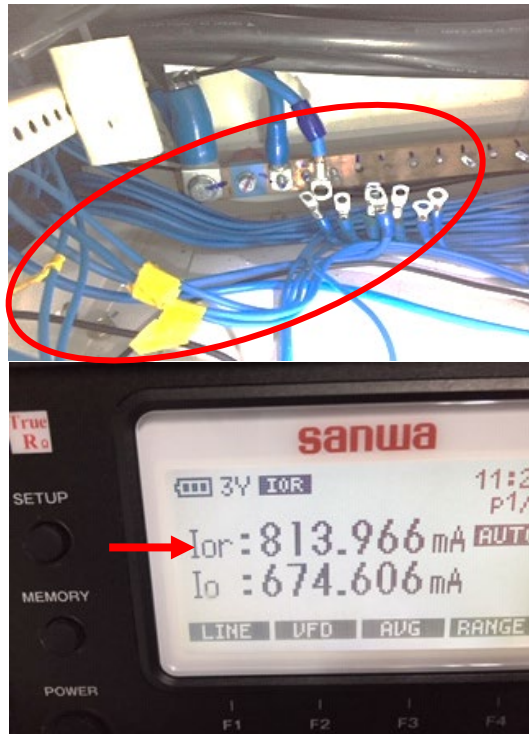
各分電盤を測定の結果、照明機器での漏電が判明。お客様側にて照明機器での配線工事実施。  
また、他の箇所での漏電があり、再度調査を予定

# 事例②誤配線のケース

## 状況

空調機械室の電気系統で漏電警報が頻繁に出ていた。空調機室外機の電源より漏電を確認。室外機本体での漏電箇所を確認し、再稼働させると漏電量が増加。室外機のモーターを交換し、モーターの絶縁抵抗試験にてIEスタンダード基準(100MΩ以上)を満たしていたが、結果漏電が解消されない状況であった。

Confidential



誤配線が判明



## 原因

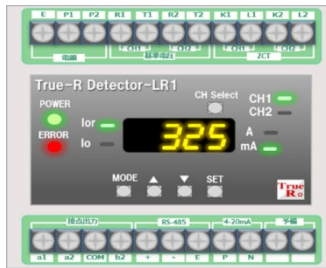
漏電の原因は、分電盤下部のホイストクレーンのアース線とニュートラルラインの誤配線と判明した。



# TrueR絶縁監視装置(型式; TrueR Detector-LR1)



Confidential



## ● TrueR絶縁監視装置概要

本装置は、弊社の TrueR方式技術を使用し、計測した電流実効値から漏洩電流抵抗成分を算出し、その値が設定値以上になった場合、警報ランプに表示するとともに、警報情報を管理サーバーへ送信するものである。

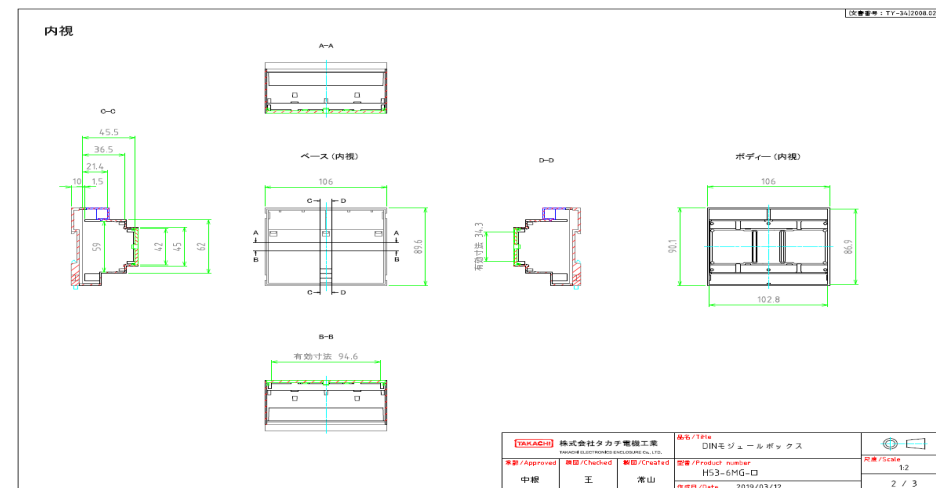
適用電路は単相・三相デルタ・三相スター

警報通知設定値は：10mA～2000mA

基準電圧入力はAC85Vrms～AC440Vrms (50Hz)

## ● 主な仕様

商品型番	TrueR Detector-LR1
外形サイズ	89.6(W)×106(H)×58(D)mm
漏洩電流計測	チャンネル数：2CH
材質	プラスチック
消費電力	15W 以下 (AC220V)
電源	AC220V±10% 50Hz
動作温度	-10℃～+60℃
設置方法	DINレール



⚠ 本製品のご利用の際には、取扱説明書をよく読んで上でご利用ください。

- カタログの内容は予告無く変更する場合がありますので、ご了承願います。
- カタログの写真や色は印刷により若干異なる場合があります。 ● このカタログの制作は2022年1月です。

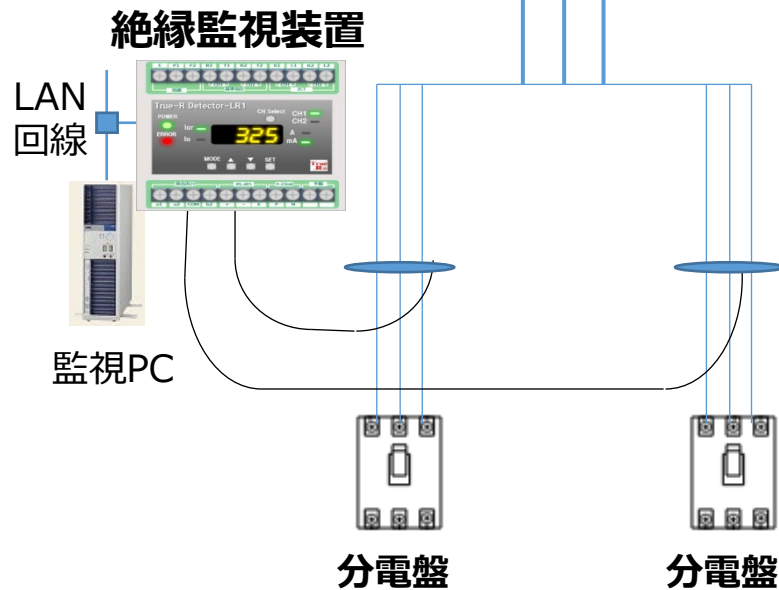
# TrueR Detector-LR1 管理イメージ①

True  
R<sub>Ω</sub>

Confidential

## 分電盤送り出しでの監視

分電盤単位のIor値を  
キュービクル二次側  
(分電盤送り出し)  
で常時監視。

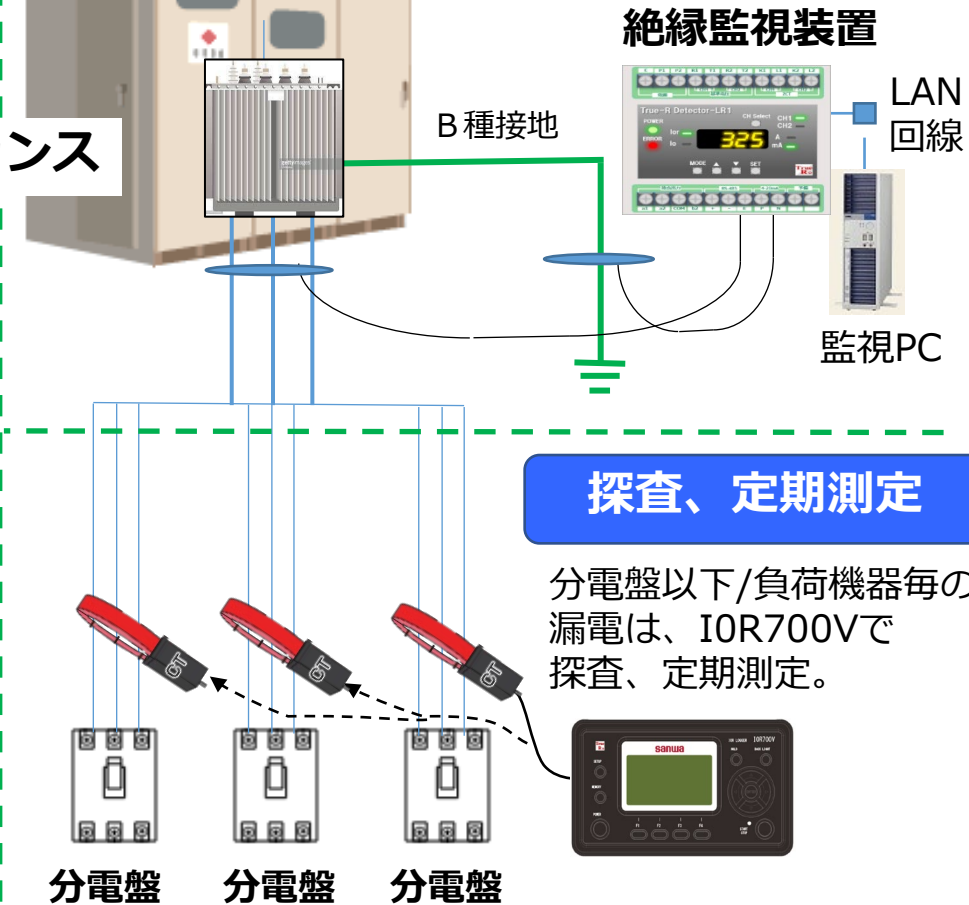


## キュービクル

## トランス

## トランス単位での監視

分電盤二次側 or 接地線にて  
トランス低圧側全体を監視。



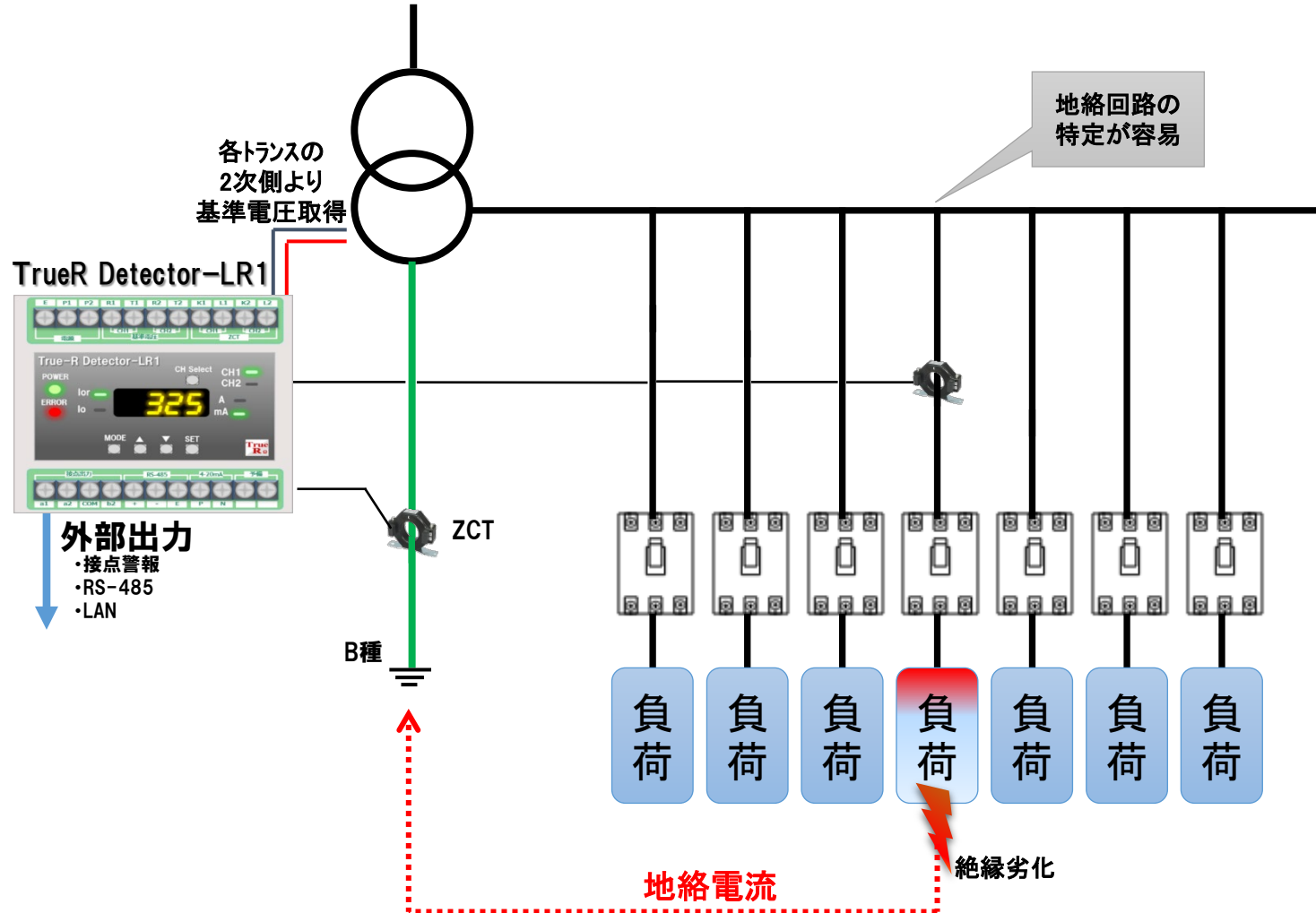
## 探査、定期測定

分電盤以下/負荷機器毎の  
漏電は、IOR700Vで  
探査、定期測定。



# TrueR Detector-LR1 管理イメージ②

## TrueR Detector-LR1によるB種線及び幹線のIor管理



Confidential

(タイ駐在仮事務所)

連絡先: JBD (Thailand) Co., Ltd.

住所: 333/4 Sukhumvit 55 (Thonglor),  
Sukhumvit Rd, Klongton-nua, Wattana,  
Bangkok 10110 Thailand

TEL: 02-712-6635

FAX: 02-712-6626

駐在員: 林 ・ 竹田

E-Mail: [takeda@so-brain.com](mailto:takeda@so-brain.com)

[hayashi@so-brain.com](mailto:hayashi@so-brain.com)

インターネットの情報もご覧ください

<http://www.so-brain.com/>

漏電は電気を無駄に消費したり、人災、火災の原因の可能性があります。  
また、従来の測定方法（メガー）では測定範囲及び環境などから、抜けが生じます。漏電による事故、工場稼働停止回避させるためにも、新技術での漏電調査をお勧め致します。

ご清聴ありがとうございました。

**True**  
**R<sub>Ω</sub>**