

Igr方式漏電検出のご提案書

二次災害の抑制 / 漏電火災の防止 / 漏電箇所の見視化



GLI Inc.
Global Life Innovations

ご提案の趣旨

本ご提案は、漏電火災や感電リスクを回避すべく、Igr方式の漏電検出を推奨するものです。昨今、日本では台風や地震による災害は多くなり、災害リスクに対する意識も高くなっております。

建物の管理においてもスマート化がトレンドのひとつとなり、保守における人材不足などの課題解決に役立つ一方、これまでのように電気主任技術者などの専門家任せになるのではなく、建物の管理者自身が導入するサービスを正しく理解し選択することが必要となりました。ですが、これらの根源である何の数値を検出するのかまでを正しく把握する事は、専門家でなければ簡単ではありません。

本ご提案では、漏電検出において検出すべき数値と、その運用におけるメリットを解説いたします。

本提案書で使用する用語について

弊社で取り組んでいる漏電検出技術は、Igr技研が開発したIgr測定方式（位相差測定方式）です。

※ 保安管理規定など日本国内の一部で位相差測定方式を「Ior（アイゼロアール）」と表示している場合もあるようですが、この「Ior」はIgr技研が開発したIgr測定方式を意味しています。弊社では開発者の意向や特許等の内容、また世界基準の表記を基に「Igr」と表記しています。

- ・ Igr（アイジーアール） 対地絶縁抵抗
- ・ Igc（アイジーシー） 対地等価静電容量
- ・ Io（アイゼロ） IgrとIgcのベクトル合成値

漏電監視の現状について

建物の電気の線路上で漏電が発生した場合は、キュービクルでの漏電監視リレーが反応したり、分電盤の漏電遮断器がトリップすることで漏電リスクを回避する仕組みになっています。

ですが、これらの漏電検出機器ではIo方式が採用されており、このIo方式では漏電していないのに漏電監視リレーや漏電遮断器が反応してしまう、ということが起きてしまいます。

これは、Io方式の漏電検出機器が反応したにも関わらず、漏電箇所の特定ができない、また原因がわからない、といった結果となるのです。

通常こういった場合は、各線路ごとに無電圧（停電状態）での絶縁抵抗測定を行い、漏電箇所を調査するとなりますが、建物の停電が困難である場合や、壁の中にある電気線路を全てを正確に測定することは容易ではないのです。

また、無電圧での絶縁抵抗測定をすることにより、線路上の電気設備や機器の絶縁を破壊してしまう可能性があるということを知っておくことも重要です。

用語説明と各用語の関係

Io (アイゼロ)

Igr と Igc のベクトル合成値

自然的に発生する Igc (対地等価静電容量) の影響を受けた数値

Igr
(対地絶縁抵抗)

何らかの原因で漏れた電気成分

熱を持ち感電する

雨の浸水やネズミがかじるなど被覆の破損、結露、老朽化、工事ミスなどの要因から漏れた電気成分

Igc
(対地等価静電容量)

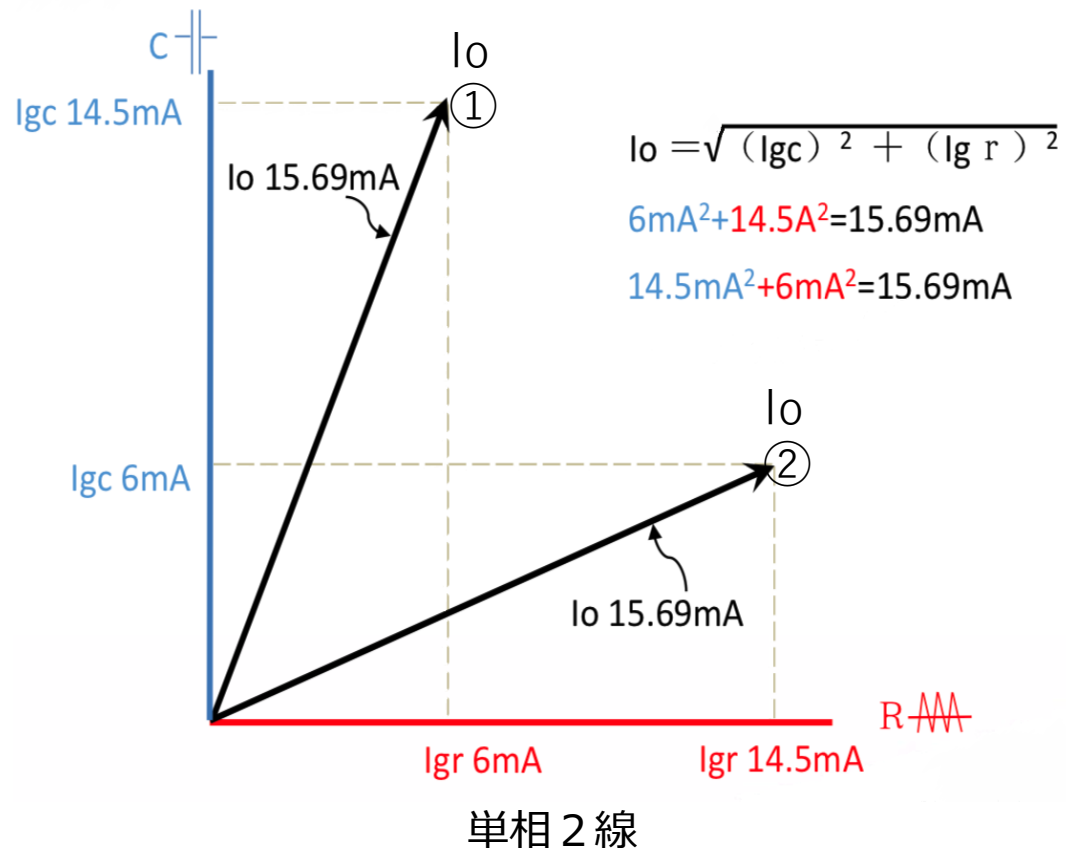
電気線路から自然的に発生する電気成分

熱を持たず感電しない

電気配線などから自然的に発生する電気成分。
電気線路が長くなるとより多く発生する。

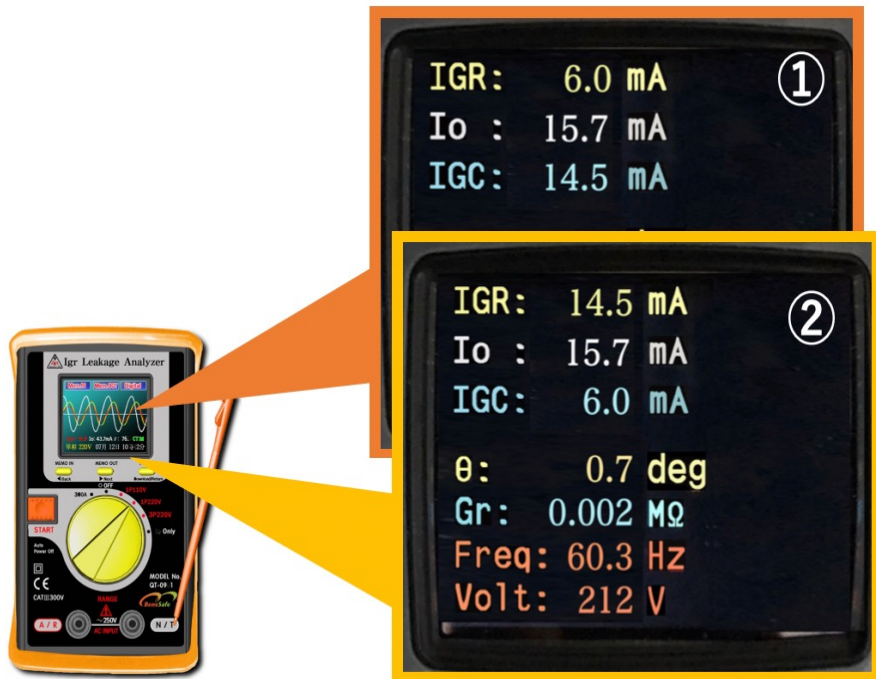
既存のIo方式とIgr方式の漏電検出の違いについて

漏電が要因の感電や火災などのリスクを回避するためには、Igr（対地絶縁抵抗）のみを正確に検出する必要があります。



Igr方式の計測器での表示

Igr方式の計測器は、「Io（アイゼロ）」「Igr（対地絶縁抵抗）」「Igc（対地等価静電容量）」をそれぞれ同時に計測することができます。



①と②ではIoの数値は同じですが、

Igr（対地絶縁抵抗）は①では6.0mA、②では14.5mAと漏電リスクは全く異なります。

また、Ioに影響するIgc（対地等価静電容量）がどれくらい発生しているかも計測可能です。

Io方式の漏電監視リレーや漏電遮断器は Igc（対地等価静電容量）の影響を受けることで、正確に漏電リスクを検出できていないことを意味します。

既存の漏電監視での実例と問題〈運用〉

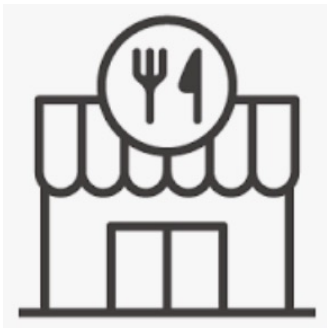
工場



電気の線路が長くなることと比例してIgc（対地等価静電容量）はより多く発生します。工場ではこのIgc（対地等価静電容量）に反応し漏電遮断器がトリップしてしまうことで、漏電の原因がわからない。でも工場の生産ラインを止めるわけにはいかない。
➡漏電遮断器を取り外してしまう。

👉本来の漏電に気付かず、感電事故や火災が起きてしまう！！

飲食店



飲食店の電気配線は水撒き清掃やフライヤーのオイルミスト、またゴキブリやネズミが原因で電気配線が劣化しやすい環境にあります。厨房の水撒き清掃時には漏電遮断器がよくトリップしてしまうことがあり、漏電が日常化してしまうことも…

➡本来の漏電リスクを回避できなくなる。

また厨房機器が漏電してる場合も同様に気付けない。

👉本来の漏電に気付かず、感電事故や火災が起きてしまう！！

既存の漏電監視での実例と問題〈保守〉

キュービクル



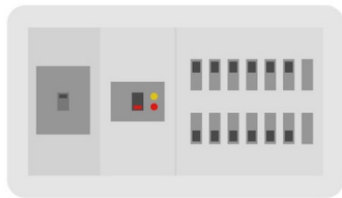
キュービクルの監視リレーが漏電を検知すると、セキュリティー会社や電気主任技術者が駆けつけ検査することがあります。

➡停電検査が行えない建物では漏電箇所の特定が容易ではない。

➡人員のリソースからすぐの対応が困難な場合が多い。

👉漏電リスクの早期対応が難しい。修繕計画が後手になることも多い！！

分電盤

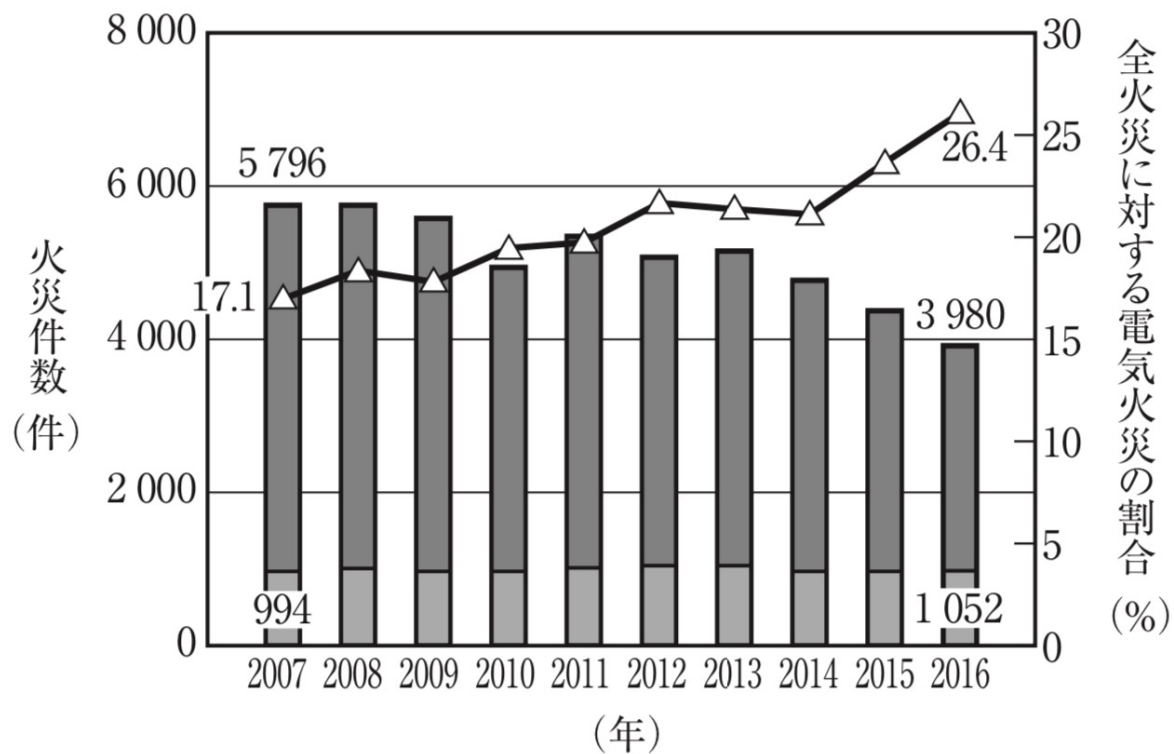


既存の分電盤での漏電遮断器は、主回路用として運用されることがほとんどです。これでは漏電が発生すると全ての配線が使用できなくなります。

➡分岐遮断器の開閉にて使用可能な配線の確認方法はあるが、電気の知識が無い方にとっては困難である。

👉災害時では、電気の専門家が全てに駆けつける事は不可能であり、本来は使える電気があるにも関わらず、電気が使えない状況が続く！！

👉漏電の発生に気づかず、数日後に火災が発生してしまう！！



■ 火災件数
 ■ 火災件数のうち電気火災件数
 —△— 全火災に対する電気火災の割合

図-1 東京都の火災件数の推移

参照：電気設備学会誌 2018年2月 漏電による火災の事例と火災予防対策について（東京消防庁予防部予防課）

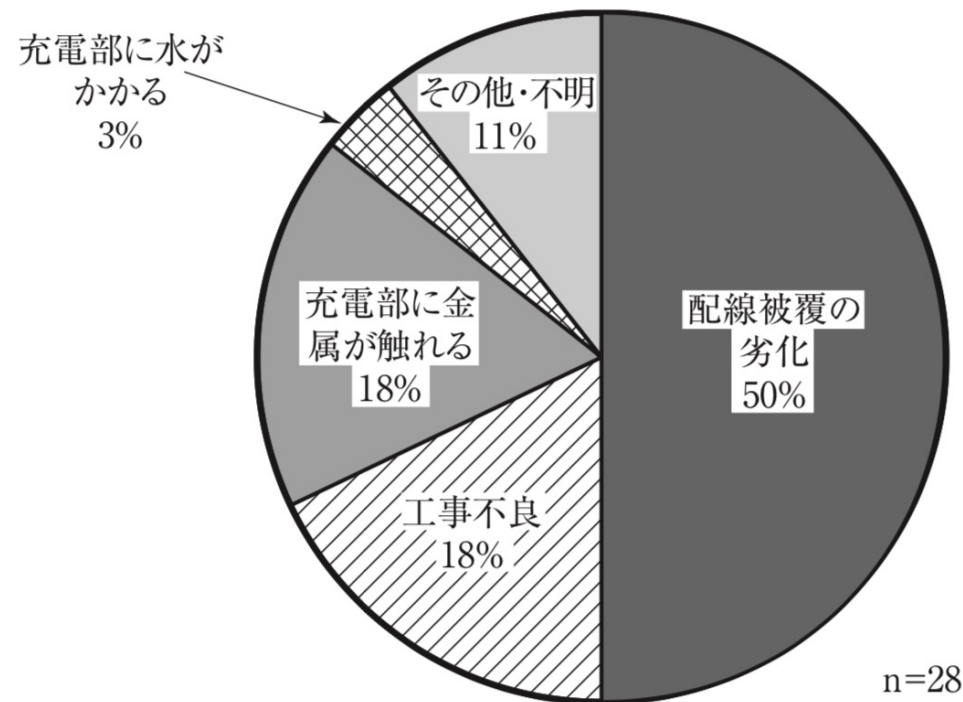
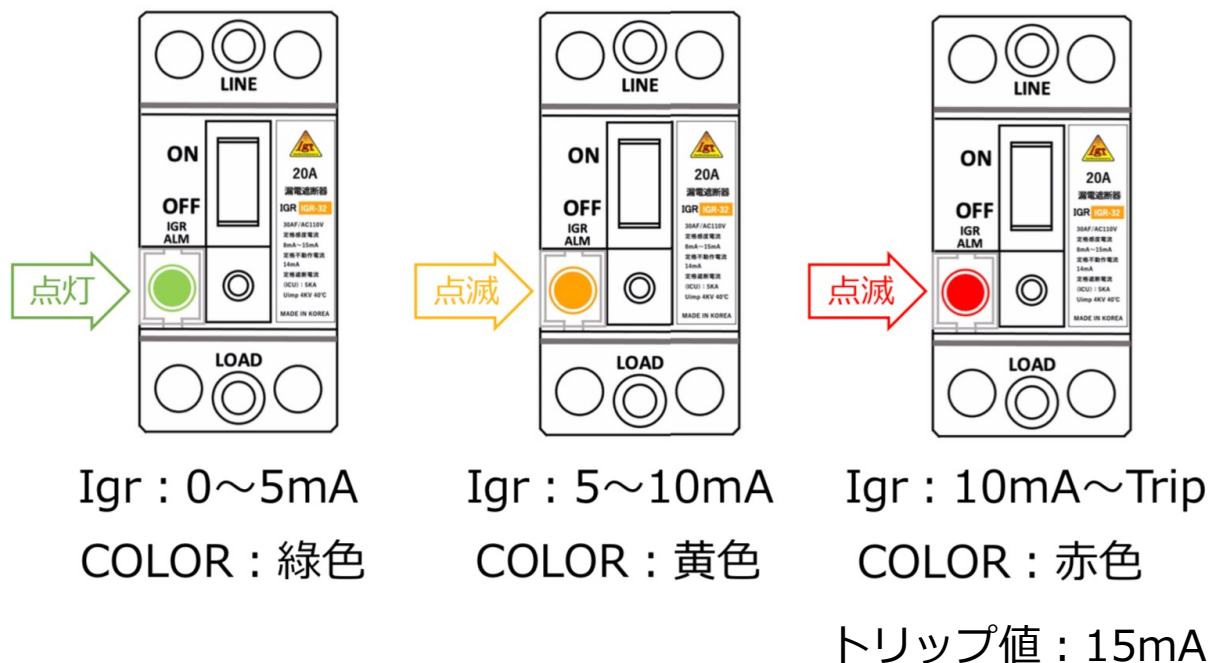


図-6 屋内配線からの出火原因の割合 (2007年から2016年)

Igr方式の漏電遮断器

Igrの検出レベルによりLEDランプの色が変色します

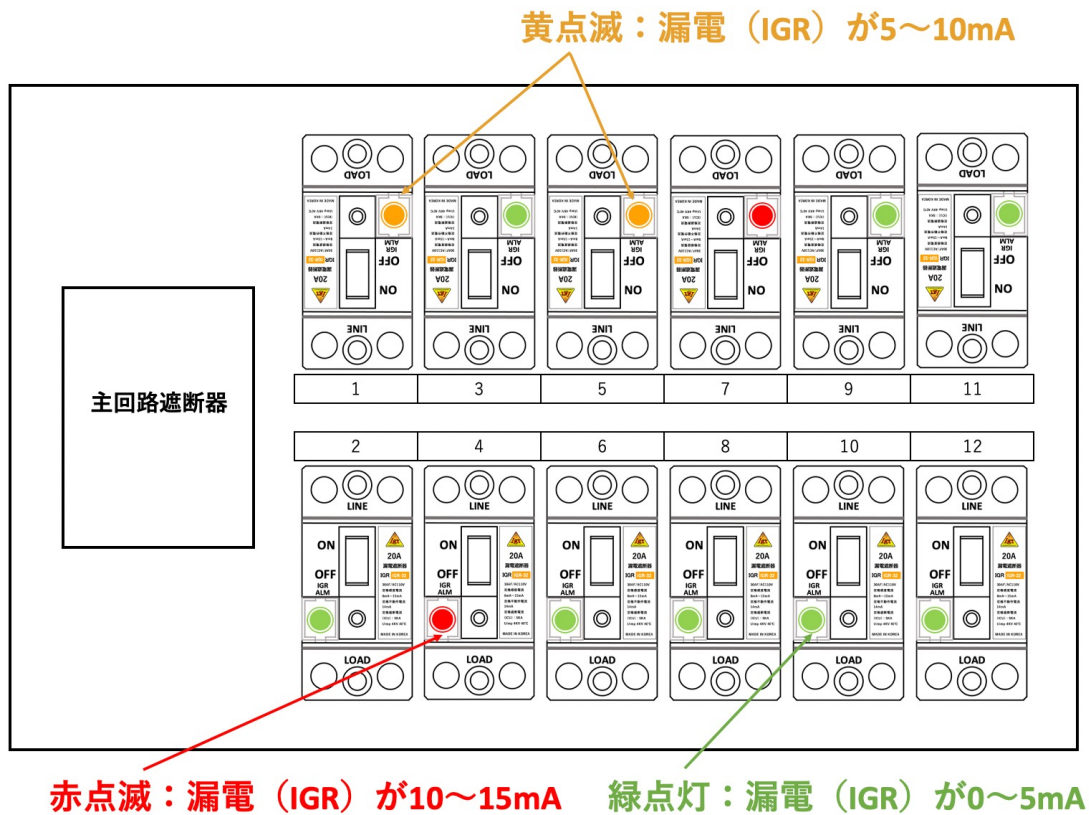


Igr方式の漏電遮断器はIgc（対地等価静電容量）を検出せず、Igr（対地絶縁抵抗）のみを検出し反応します。

LEDランプは、Igrの検出レベルで色が変化し、トリップ前に漏電が発生したことを知らせます。

※LEDランプ搭載のIgr方式漏電遮断器は分岐遮断器での運用を推奨します。

Igr漏電検出を分岐遮断器での運用



LEDの色の変化でIgrの検出値を把握できる漏電遮断器を分岐遮断器として運用する事で、漏電発生時には誰にでも容易に漏電が発生している線路を把握できます。また、漏電により遮断器がトリップしても漏電していない安全な線路はトリップせず使用することができます。

- ➡漏電をリアルタイムで把握し対処することで漏電火災を未然に防ぐことができる。
- ➡災害時でも安全な電気線路の使用が可能となる。
- ➡電気の専門知識が無くても対処が可能となる。

Igr漏電計測器



各分電盤・電気配線・各機器・各電気回路ごとの漏電監視・漏電箇所の発見を可能とします。

Igr方式の計測では、電圧波形を必要とし、電圧を取りながらの測定になります。

→ 活線状態で下記の測定が可能です。

- Igr (対地絶縁抵抗)
- Igc (対地等価静電容量)
- Io (IgrとIgcのベクトル合成)
- θ (位相角)
- Gr (絶縁抵抗)
- Freq (周波数)
- Volt (線間電圧)

Io方式とIgr方式の比較 (一般的なIo方式の運用とIgr方式を本提案書の通り運用した場合の比較)

	Io方式	Igr方式
遮断器	火災や感電リスクを正確に把握できない	火災や感電リスクを正確に把握できる
	トリップして初めて漏電の可能性を知る	※1 トリップ前に容易に漏電リスクを把握できる
	※2 トリップ時には全ての電気が使えなくなる	漏電箇所のみがトリップし、安全な線路に影響しない
漏電検査	※3 無電圧での測定となり、建物の停電が必要	活線状態での測定が可能のため、停電が必要ない
	※3 漏電箇所の特定が容易ではない	漏電が発生している線路を活線状態で特定可能
	※3 線路上の機器の絶縁破壊の可能性	線路上の機器の絶縁破壊は起きない

※1 Igr方式のLEDランプ搭載の遮断器を分岐遮断器で運用した場合

※2 Io方式の漏電遮断器を主回路用として運用した場合

※3 Io方式での漏電検査は無電圧での絶縁抵抗測定による測定の場合