

令和3年度

自家用電気工作物設置者及び電気主任技術者セミナー 資料

電力関係技術のトピックスについて

東京電力パワーグリッド株式会社 配電部



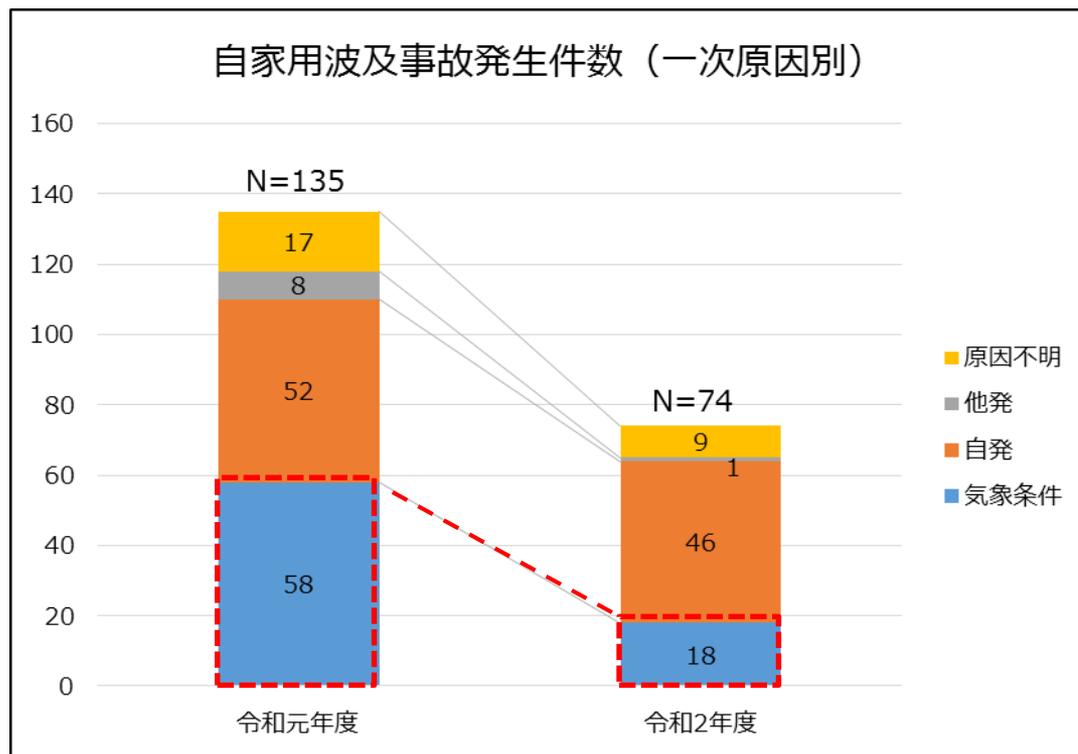


- 1. 自家用波及事故防止について**
- 2. 自家用事故事例について**
- 3. 高調波障害について**
- 4. 電力設備における劣化診断技術のご紹介について**

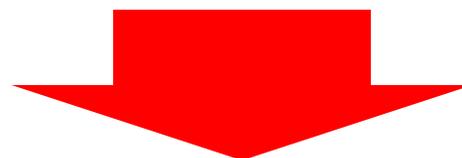


1. 自家用波及事故防止について

自家用波及事故の概要（令和2年度の特徴）



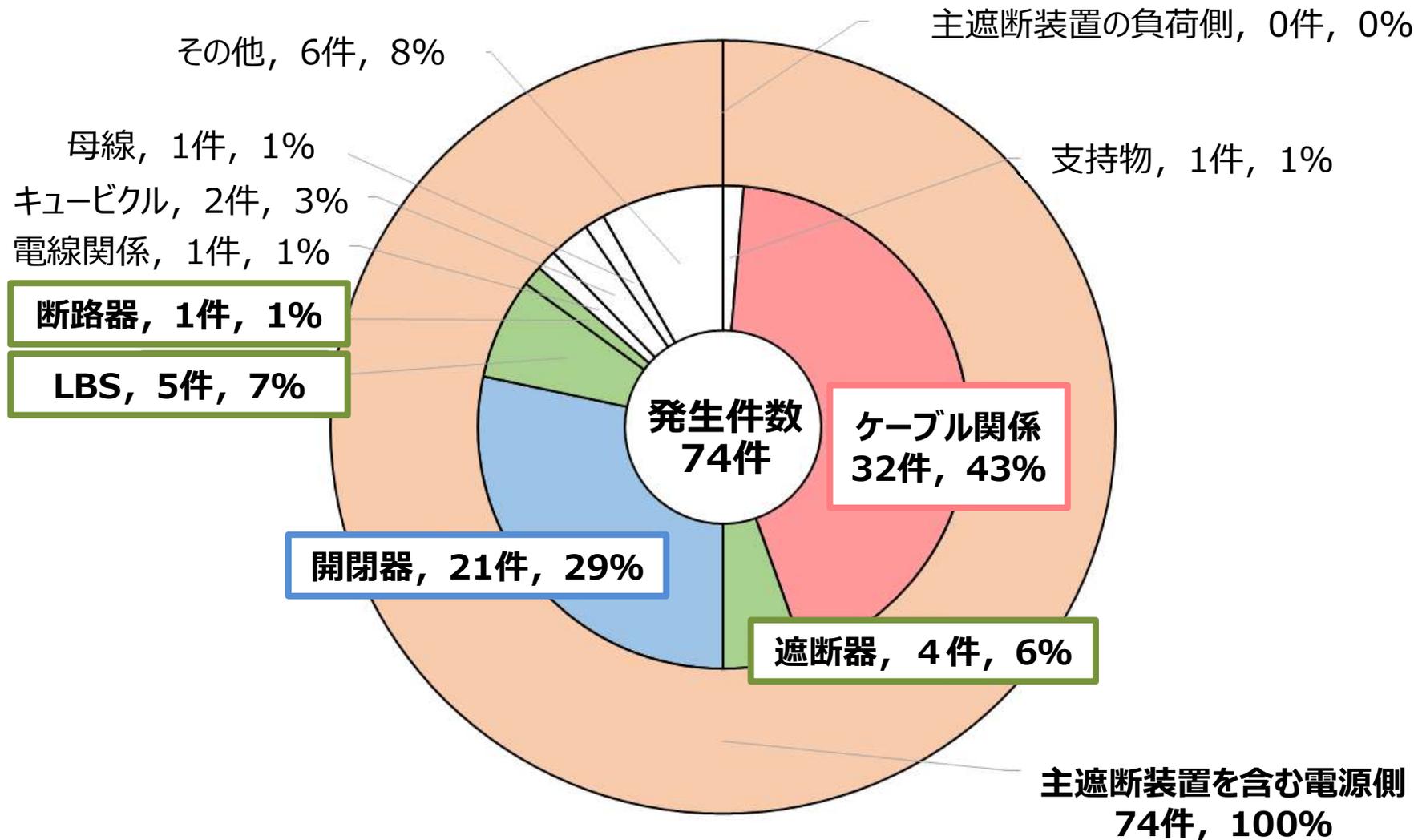
一次原因	主な要因
■気象条件	雷、洪水、風雨
■自発	自然劣化、保守不完全※、施工不完全、操業者過失、鳥獣接触
■他発	火災、他企業による外傷



**区分開閉器（PAS・UGS・UAS）の取付率向上と
東京電力パワーグリッドエリア内に台風上陸が無かったことで、
風雨等を要因とした自家用波及事故が大幅に減少**



主遮断装置の電源側・負荷側別事故発生状況（令和2年度）



①ケーブル関係（32件）

【事故原因】

- ・保守不完全（10件）および自然劣化（8件）が多い。

※令和2年度自家用波及事故発生状況について P14参照

【事故対策】

- ・クリートやブッシングの汚損など、定期点検時に発見可能な事故原因も発生しています。定期点検時、損傷や亀裂、端末部分の汚損やトラッキング、接地体との離隔などポイントを押さえた点検をお願いいたします。
- ・早めのケーブル更新が事故防止に効果的です。（高圧CVケーブルは水トリーへの耐性が高いE-Eタイプへの更新を推奨いたします）



■保守不完全事例
（リード線と腕金が接触し、地絡）



出典；関東東北産業保安監督部
「CVケーブル更新のお願い」

②開閉器（21件）

【事故原因】

- ・雷によるPAS内部絶縁破壊（12件）が多い。

※令和2年度自家用波及事故発生状況について P17～18参照

【事故対策】

- ・避雷器内蔵タイプまたはPAS近傍へ避雷器を取付けることが効果的です。



■雷によるPAS内部短絡（避雷器内蔵無し）

まとめ

波及事故の多くは、主遮断装置の電源側で発生しております。

波及事故の防止には、

区分開閉器（PAS・UGS・UAS）の取付が有効です。



PAS



UGS



2. 自家用事故事例について

波及事故事例①



「内装改装中にグラインダーにてケーブルを損傷させ、波及事故発生」

<概略図>

建物内装工事中



充電中
ケーブル

キャビネット



内装工事会社は、充電中ケーブルが停止していると思いきこんでいた。

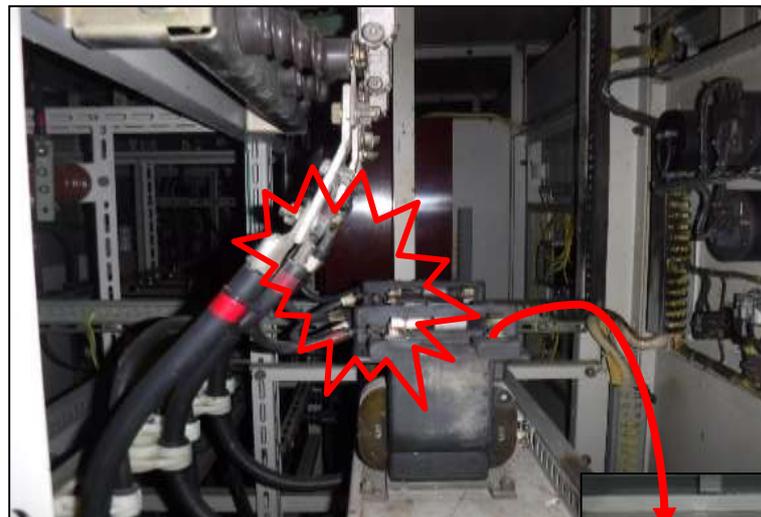
- 停電範囲の誤認は、人身災害（感電、アークによる火傷など）に繋がるおそれがあります。作業者との打ち合わせによる、停電範囲の周知をお願いいたします。
- 停止操作は、主遮断装置の開放のみでなく、断路器・区分別閉器（引込口に区分別閉器がある場合）まで開放するようにお願いいたします。

「キュービクル内に小動物が侵入し、短絡」

<概略図>



キュービクル内に蛇が侵入し
ヒューズ取り付け箇所短絡



キュービクル内にねずみが侵入し
断路器・VT付近で短絡



- 小動物の侵入を防止するため、穴や隙間をシール材で塞ぐ、またはパンチングメタルの設置をお願いいたします。
- 断路器は、相間および側面に絶縁バリヤを取り付けすることを推奨いたします。

波及事故事例③



「点検終了後、主遮断装置一次側断路器に取付けた短絡接地器具を取り外さずにPASを投入」

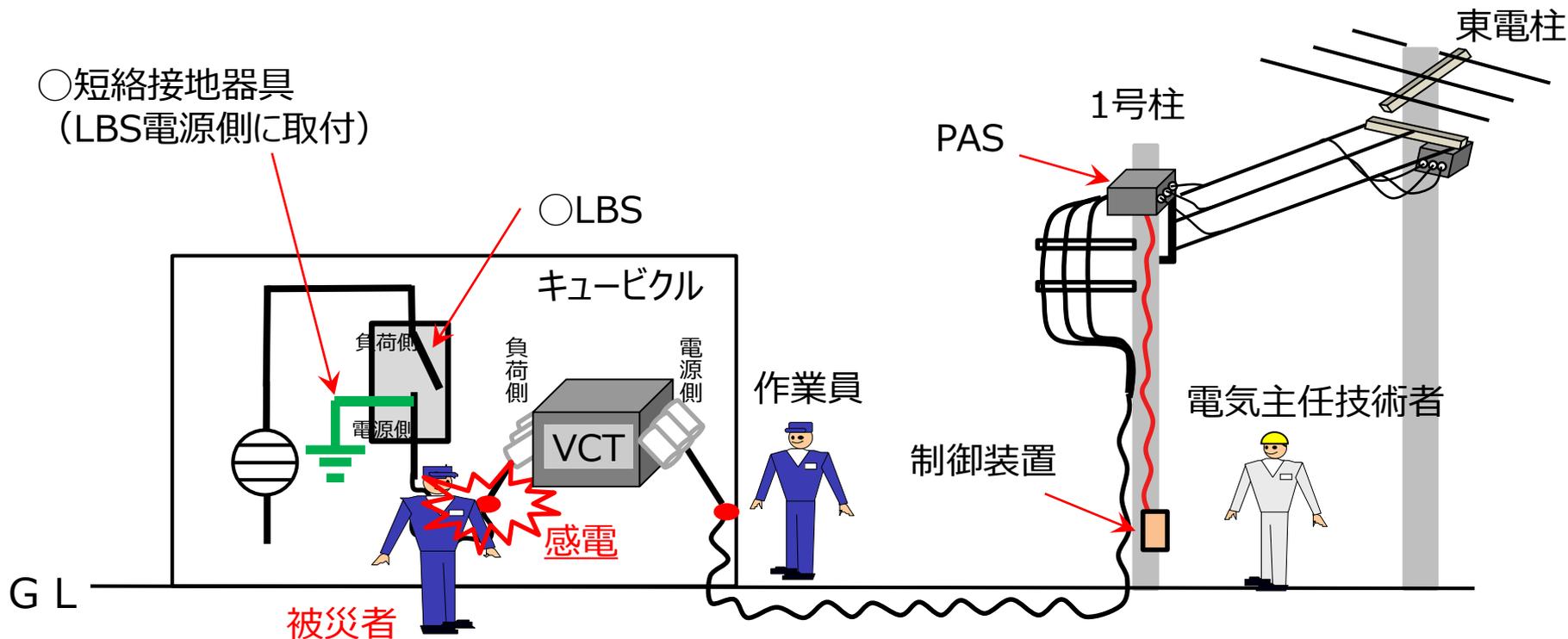
<概略図>



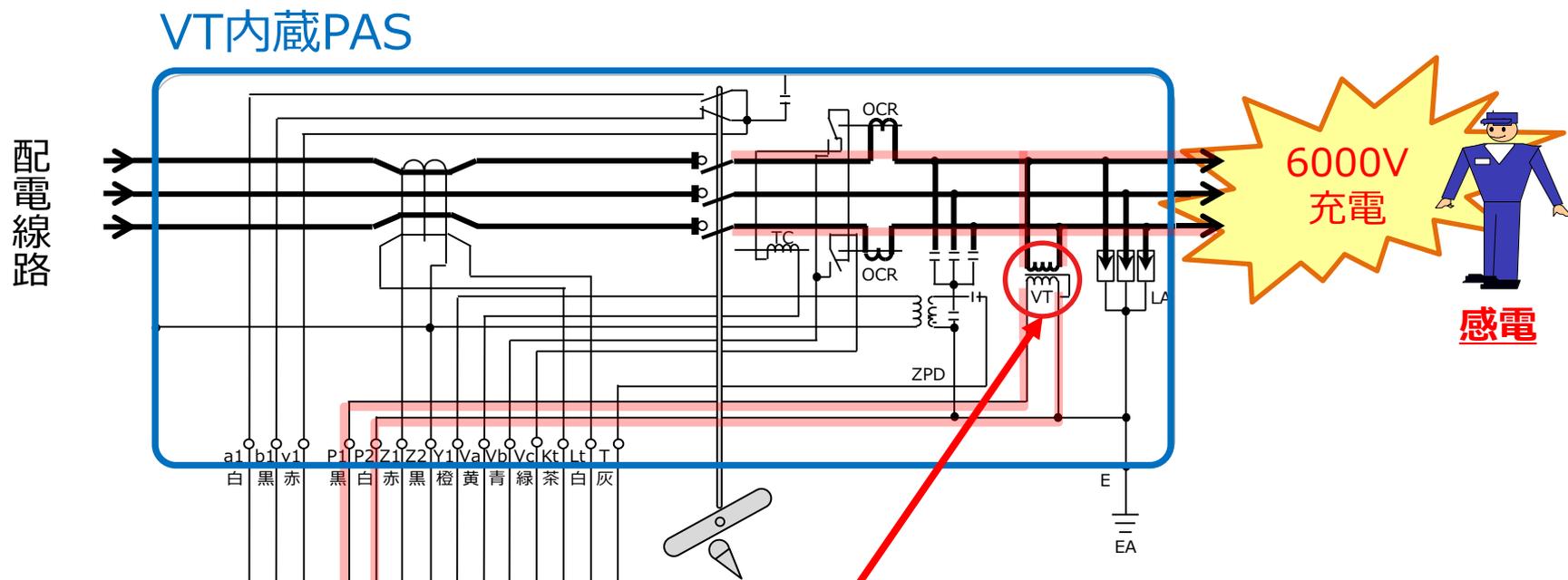
- 短絡接地器具を電路へ取付け中は、接地標識（短絡接地中標識）の取り付けにより注意喚起をお願いいたします。
- 作業を終了し送電する場合は、電路への短絡接地器具及び工具・測定器の取り外し確認をお願いいたします。

(1) 災害事例概要

- 高圧受電設備年次点検と同時に、配電工事が会社が計量器の失効替に伴うVCT取替作業を実施していた。
- 電気主任技術者はPASリレー点検のため、リレー試験端子に電圧を印加した。その際、キュービクル内でVCT(負荷側)の接続作業をしていた作業員が感電した。
- VT内蔵PASのリレー試験時、制御装置試験端子(P1・P2)の配線切り離し処置が未実施のままリレー試験を実施し、**高圧受電設備が充電した。**



(2) 電圧印加経路 (VT内蔵PAS及び制御装置の結線)



制御装置

制御装置試験端子 (P1・P2) に
配線を接続したまま100Vを
印可すると
高圧受電設備に6000Vが充電!!



(3) 原因と対策に伴うお願い事項

<原因>

(東京電力パワーグリッド側)

- 当社作業手順に基づくVCT電源側への短絡接地器具が未取付であった。
- 電気主任技術者さまとの作業前打ち合わせ時に試験電圧印加箇所の確認が不足していた。

(お客さま電気主任技術者側)

- SOG制御端子からリレー試験を行うため、PASに内臓されたVTの二次側端子を取外しせず電圧を印加した。

<東京電力パワーグリッドにおける再発防止対策>

- 作業箇所の電源側・負荷側への短絡接地器具の取り付けする。
- 作業着手前の電気主任技術者さまとの作業内容打合せ時に高圧受電設備の点検範囲・内容（絶縁抵抗測定・耐圧試験・リレー試験の有無）について確認する。

電気主任技術者さまへのお願い

作業着手前の打合せ実施による、
感電災害防止にご協力をお願いいたします。



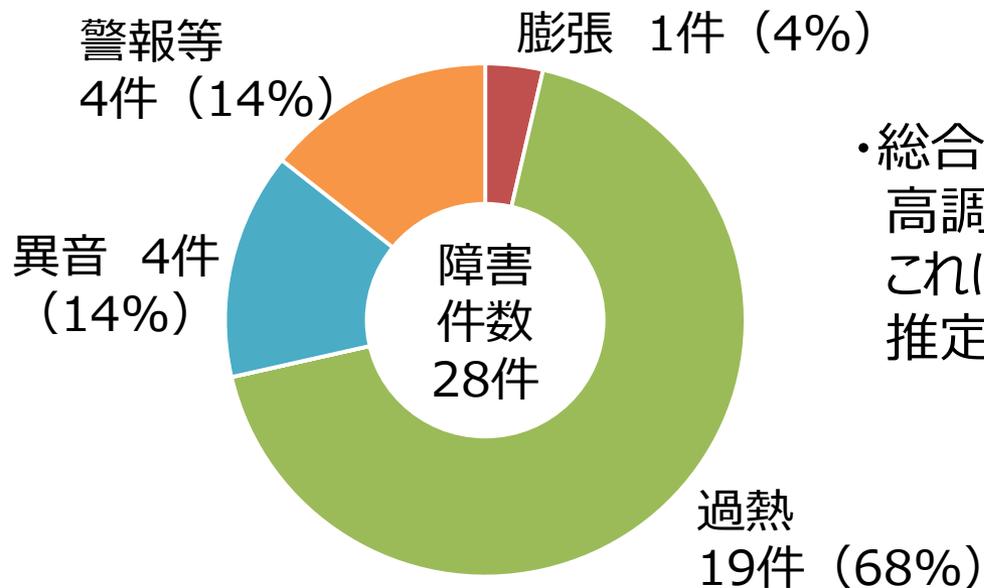
3. 高調波障害について



経済産業省資源エネルギー庁において制定された、「高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン」にて、高調波環境目標レベル（高調波発生許容レベル）は、**総合電圧ひずみ率が6.6kV配電系統で5%、特別高圧系統で3%**を維持するようにと示されております。

○高調波障害発生状況調査

（弊社エリア内6.6kV配電系統における2020年9月～2021年9月）



・総合電圧ひずみ率**5%未満**においても、高調波障害が発生しています。これは「**高調波引き込み現象**」による障害と推定される事象も散見されています。



高調波とは、基本波周波数（50Hz）の整数倍の周波数をもった電圧・電流（第n調波）のことをいいます。

基本波周波数に対する比の高調波周波数を高調波次数と呼びます。

一般に高調波は通常40次程度までをいい、それ以上のものは高周波として区別しています。

例えば、高調波の周波数が基本波周波数の5倍の場合、第5次高調波(第5次調波)といえます。

基本波

+

高調波

=

合成波

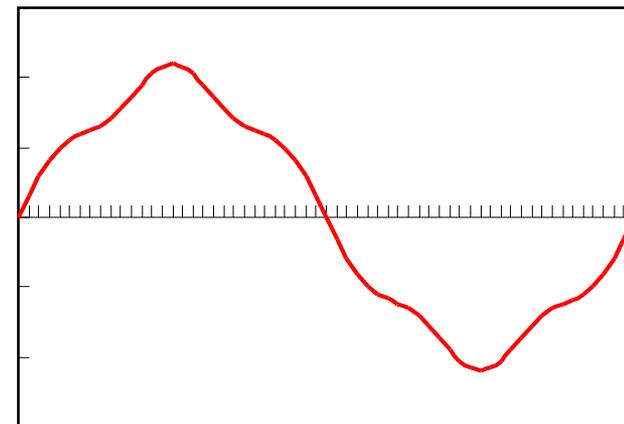
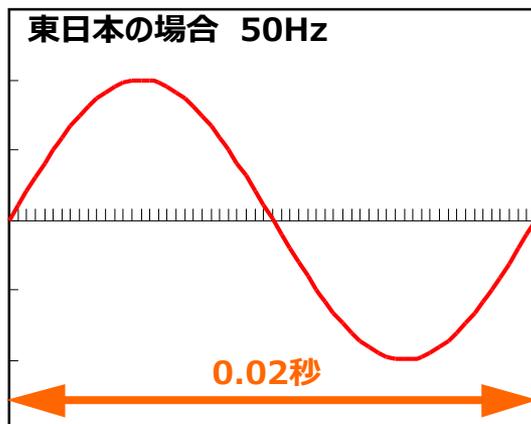
電源（発電所）

お客さま設備から発生

〔 高調波を含まない
きれいな波形(正弦波) 〕

〔 基本波の整数倍の
周波数をもつ正弦波 〕

〔 ひずみ波形 〕





高調波はどこから発生？

テレビ、エアコン等の家電機器、パソコン等のOA機器、整流回路を持った産業用機器など、近年、高効率・省エネルギーの観点により急速に発展してきた

半導体応用機器(インバータ機器)から発生しています。

高調波は電力系統(発電所、送電線、変電所など)から発生するものではありません。

特に最近では、エアコンを代表とする高調波発生機器が著しく普及しています。そのため、電気使用量が多い時間帯では、これらの機器稼働も多くなり、高調波電流が

電力系統に流れ込み、電圧のひずみが大きくなる傾向です。

この傾向は、高調波発生機器の更なる普及により、今後も増えることが予想されます。

お客さまのご使用機器より高調波が発生しています

高調波発生機器とは？ [2/3]



◇インバータに内蔵される全波整流回路による高調波発生原理

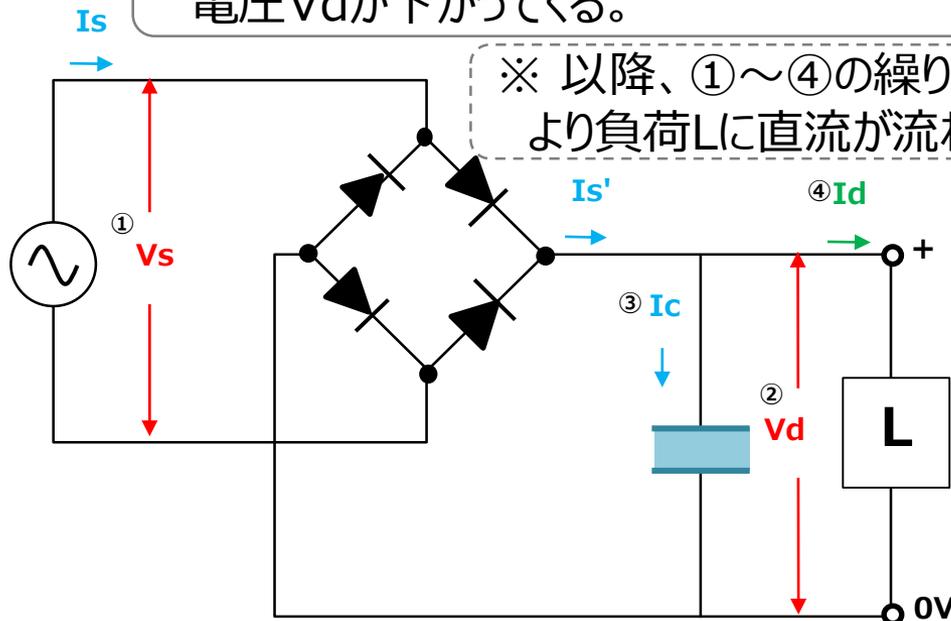
①電源電圧 V_s が大きくなり、コンデンサに充電電流 I_c (突入電流)が流れ、同様に I_s 、 I_s' が流れる。

②電源電圧 $V_s =$ コンデンサ電圧 V_d になるため I_c 、 I_s 、 I_s' は流れない。

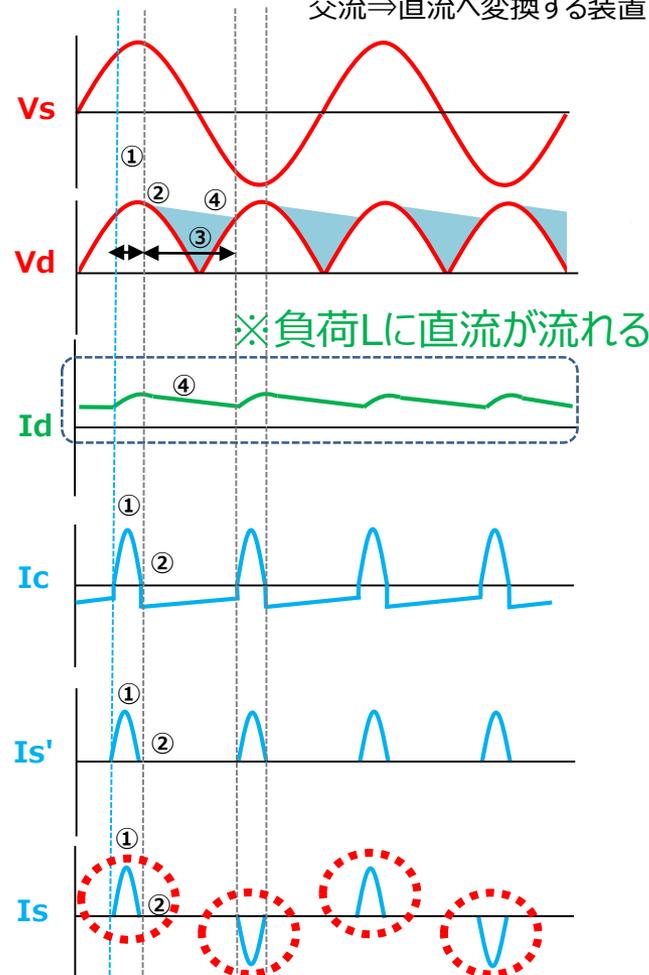
③コンデンサ電圧 V_d が電源電圧 V_s より大きくなりコンデンサ電圧 V_d から逆向き電流 I_c が流れる。(電源からの電流はゼロ)

④コンデンサから電流を供給しているため電圧 V_d が下がってくる。

※ 以降、①～④の繰り返しにより負荷Lに直流が流れる



全波整流回路:
交流⇒直流へ変換する装置

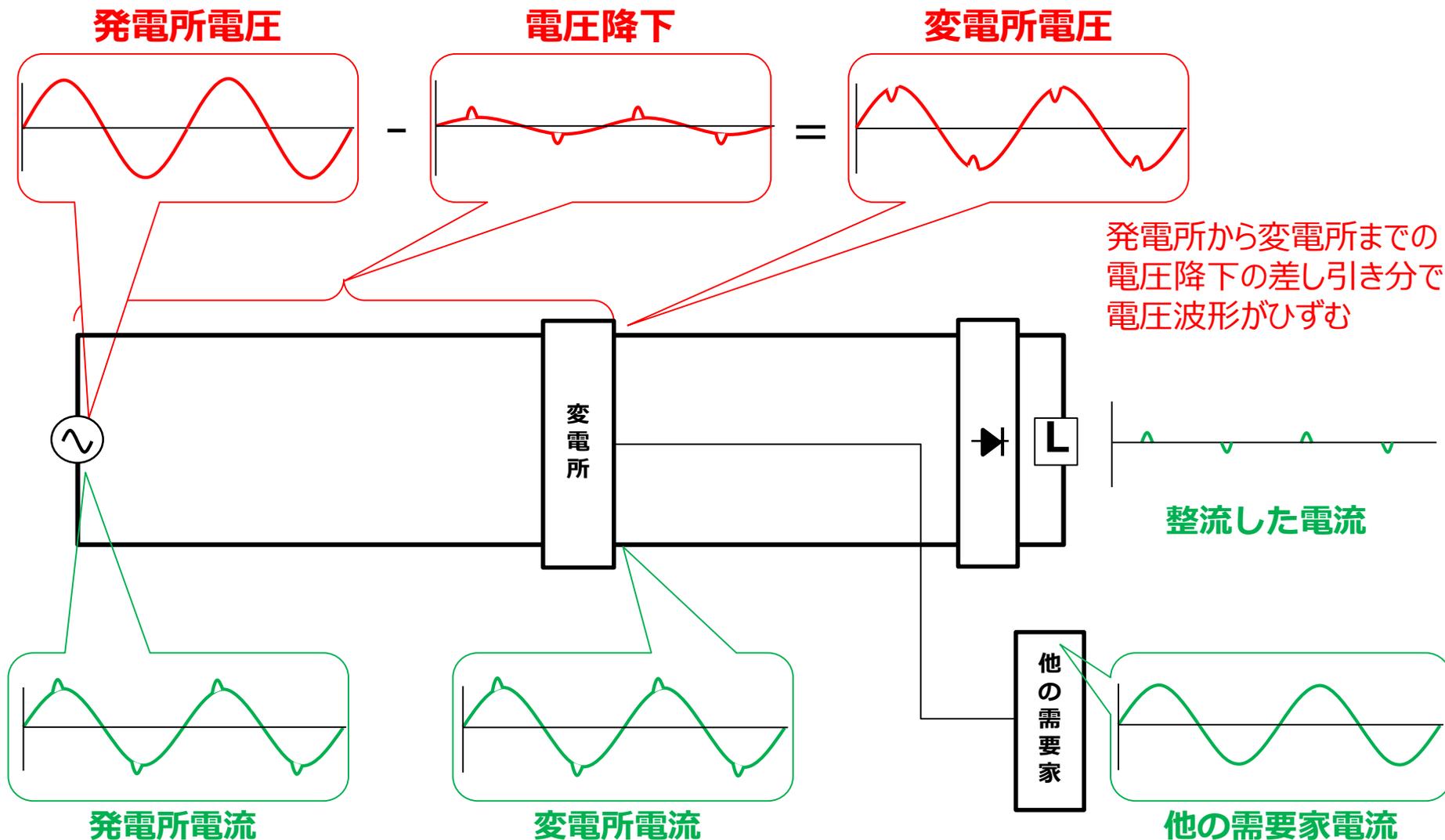


これが高調波の根源！



◇ 電力系統に高調波電流が流れると？

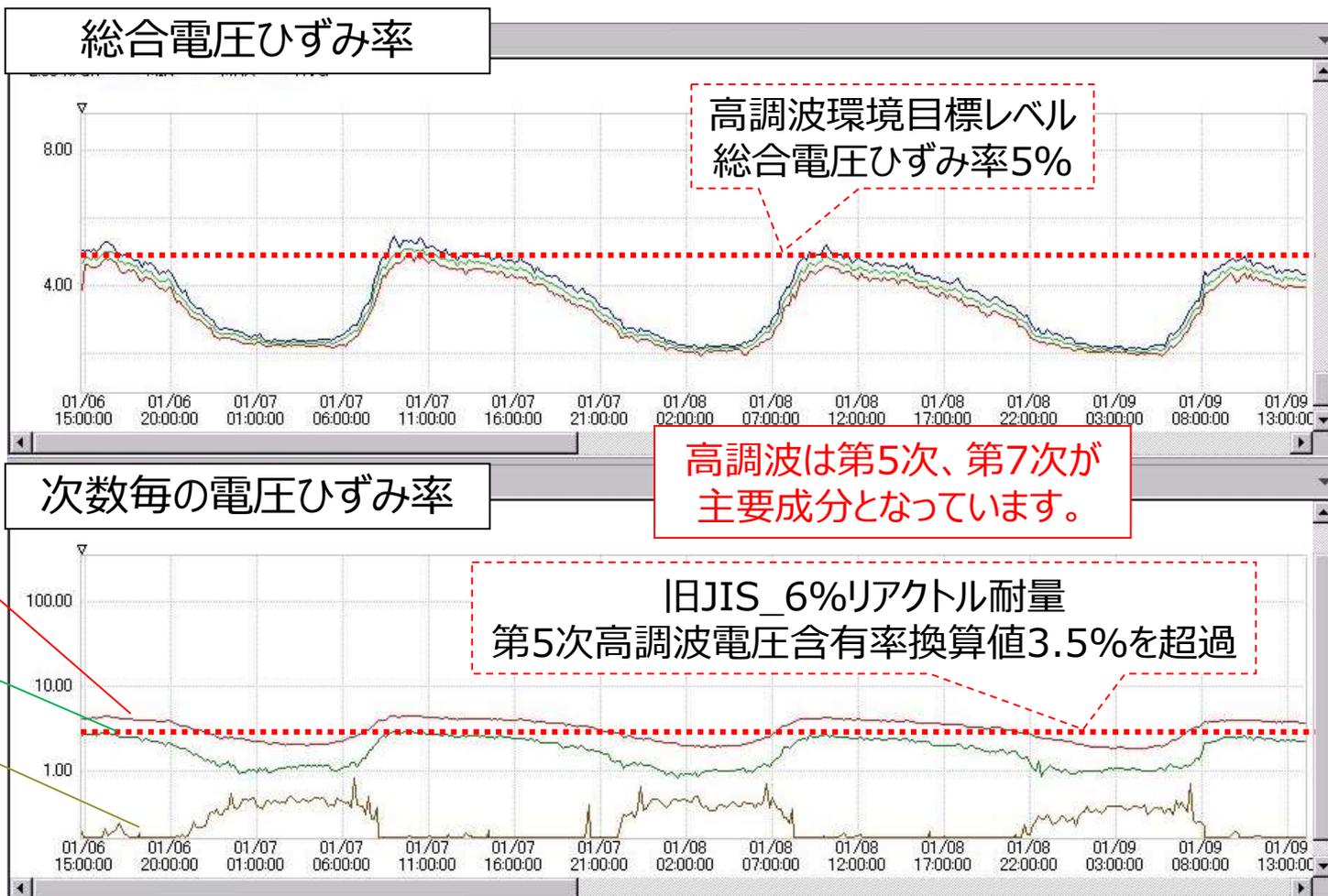
(電力系統における電圧波形イメージ図)



高調波測定データ（参考例）



◇参考データ

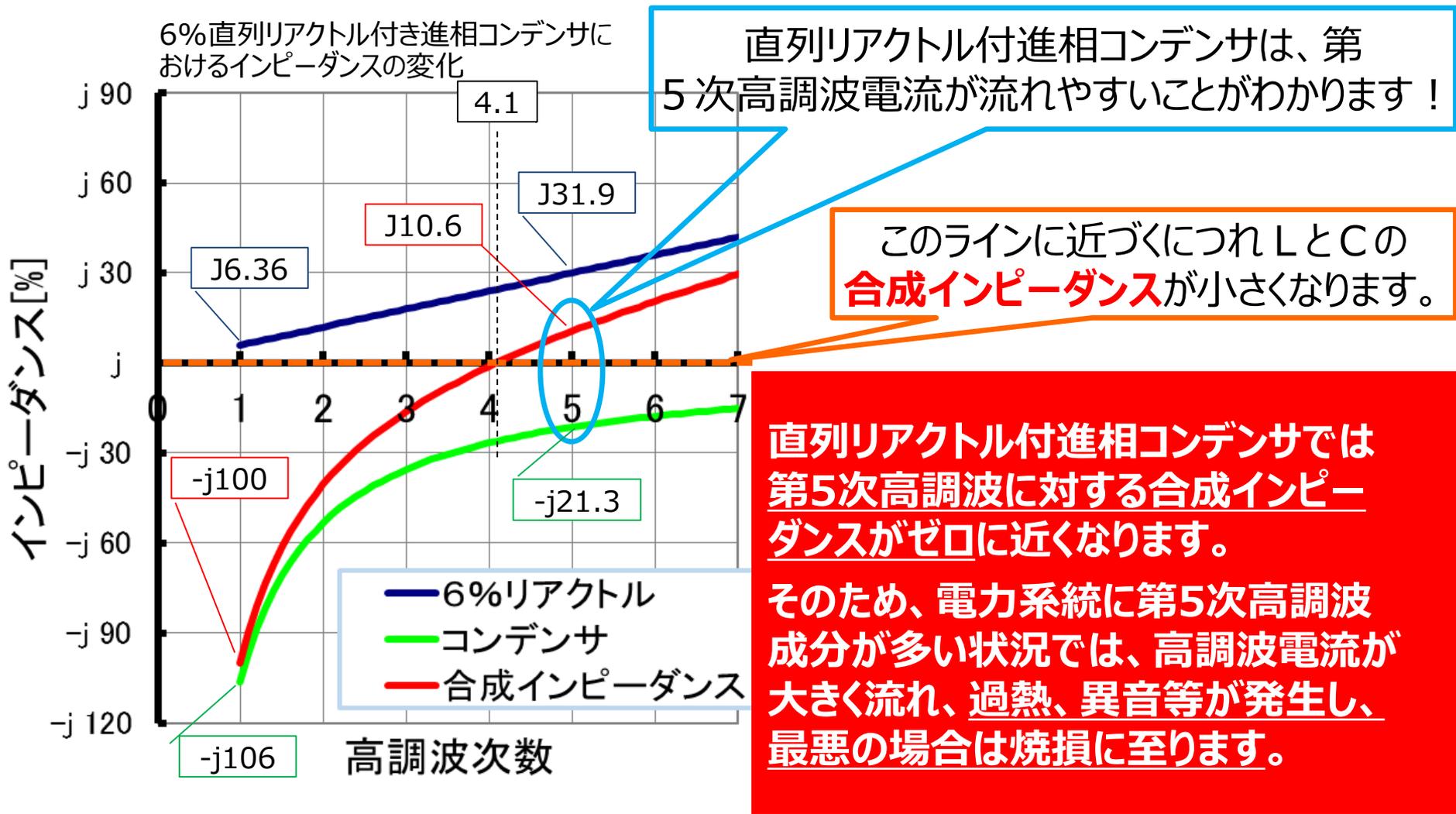


- 高圧及び特別高圧進相コンデンサ及び付属品のJIS規格改定時、高調波耐量に対する考え方は、**総合電圧ひずみ率5%**の環境下で実運用上支障を生じないことを基準として定められています。
- 具体的には、許容電流種別Ⅱ（第5次高調波**許容電流**が35%から55%にアップ）が追加されました。第5次高調波**電圧含有率**へ換算すると、3.5%から5.9%にアップされました。

調相設備に障害が発生する理由



直列リアクトル付進相コンデンサの各次数高調波インピーダンスと周波数特性



前スライドの許容電流種別Ⅱ (第5次高調波許容電流55%)が第5次高調波電圧換算5.9%の理由
第5次高調波電圧 V_5 = 第5次高調波電流55% (0.55) × 第5次高調波インピーダンス10.6% (0.106) = 5.9% (0.059)

お客さま構内での「高調波抑制」および「自衛処置」

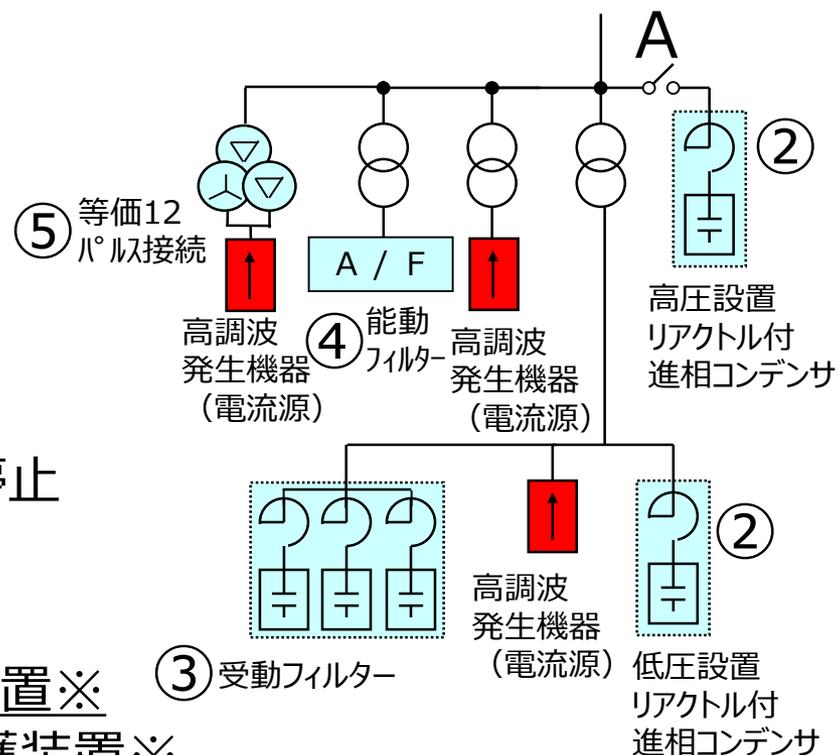
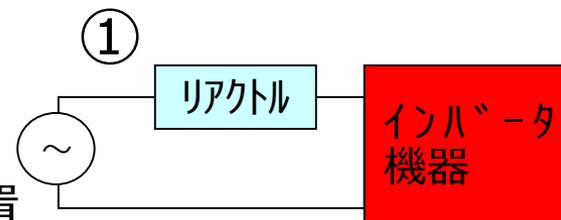


✓ 高調波の発生を抑制する対策

※の項目は後のスライドで説明します。

高調波発生源を抑制することが基本です

- ① インバータ用リアクトル設置
- ② 直列リアクトル付進相コンデンサ（高圧・低圧）設置
- ③ 受動（パッシブ）フィルタ設置※
- ④ 能動（アクティブ）フィルタ設置※
- ⑤ 等価12パルス接続※



✓ 自衛処置

A : 業務を終了した後、進相コンデンサを停止

B : 高調波メータレーの設置

C : 温度警報接点の使用

C-1調相設備（コンデンサ）の保護装置※

C-2調相設備（リアクトル）の保護装置※



対策③ 受動（パッシブ）フィルタ

障害が発生の可能性が高い高調波の周波数（通常第5、7、11次調波）で共振する直列リアクトル(L)とコンデンサ(C)を組み合わせた装置です。

各次数のインピーダンスを最小にすることで、対象とする次数の高調波を吸収します。

基本波周波数(50Hz)に対して、進相用コンデンサと同等の進相容量を有しています。力率が比較的悪い設備や単器大容量の設備に適しています。

（例：高周波炉・スキーリフト・コンテナクレーン等）

※用語の説明

パッシブ：受動的。自分から積極的には、働きかけない。

対策④ 能動（アクティブ）フィルタ

設備より発生する高調波電流を検出し、大きさが同じで逆位相の電流(補償電流)を出力して高調波を打ち消し、低減を図る装置です。

力率が良い設備や、使用状況の変動が激しい設備に適しています。

（例：印刷用輪転機、医療用機器等）

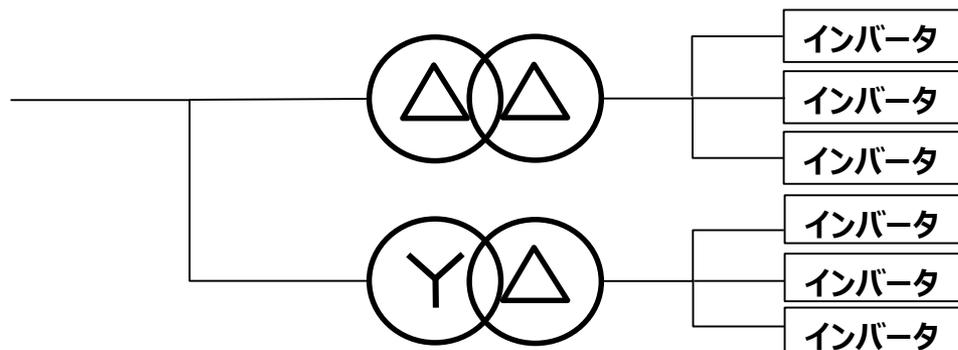
※用語の説明

アクティブ：能動的。自ら進んで他に働きかける。

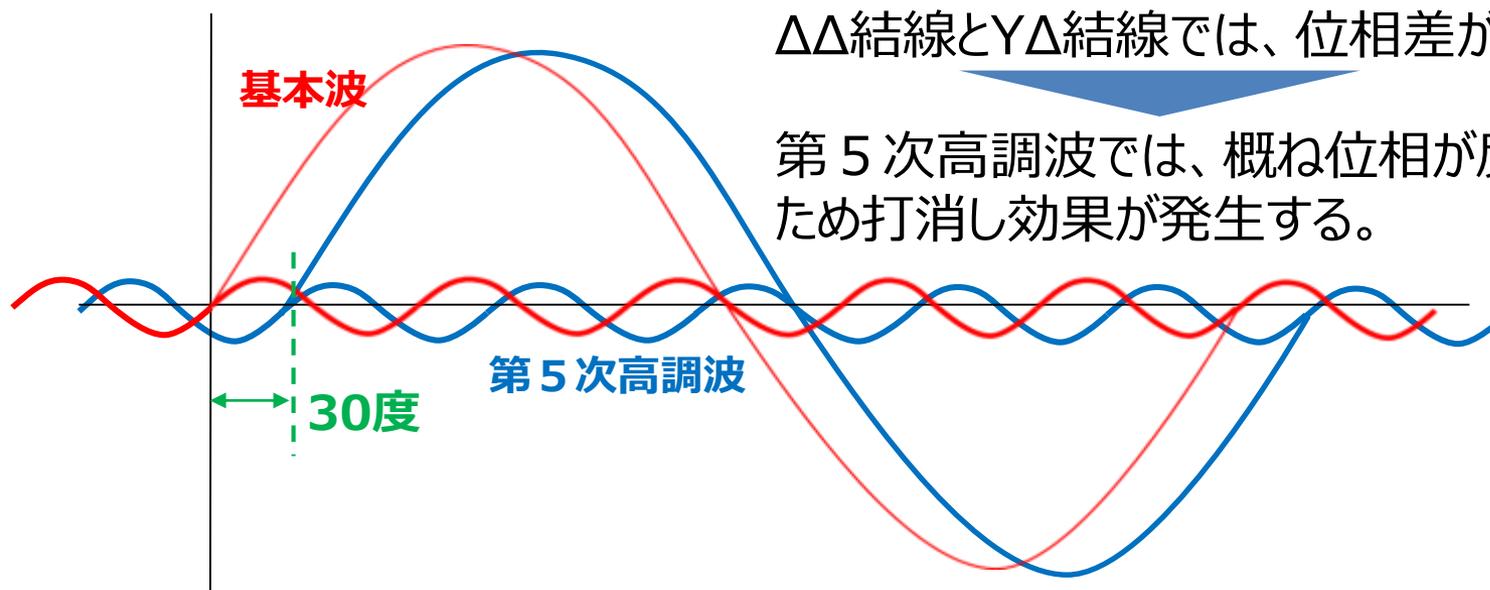


対策⑤ 等価 1 2 パルス接続

変圧器の結線の組み合わせなどにより実施が可能です。



参考：YΔ結線による第5次高調波の打消しイメージ図

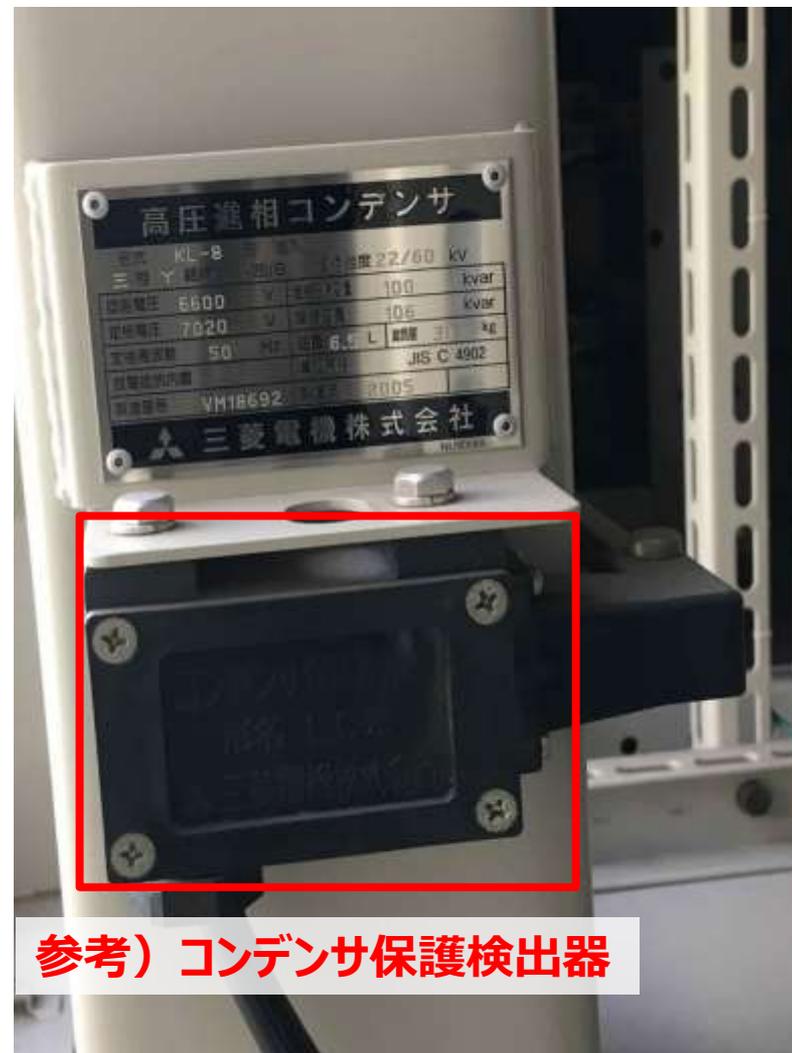




自衛処置C-1

調相設備（コンデンサ）の保護装置

- 高調波障害から調相設備を保護するため、
 - ✓ 蒸着電極コンデンサでは、事故時の電流はほとんど増加しません。従来の過電流検出保護方式では保護することが難しく、外箱の変形などを利用して自己遮断する保安装置、又は内部圧力の変化などによって動作する保護接点を設ける必要があります。
 - ✓ 保護接点単独ではコンデンサを開放する機能はありません。必ず開閉装置と組合せ、保護接点動作で速やかにコンデンサが開放されるようにして下さい。



参考) コンデンサ保護検出器



自衛処置C-2

調相設備（リアクトル）の保護装置

- 高調波障害から調相設備を保護するため、
 - ✓ 保護接点（**温度警報接点**や**圧力異常検出接点**）付き設備を推奨しています。
高調波等の影響による過電流で生じる損傷事故防止のため、**異常温度上昇保護用接点（プロテクタ）**が設けられています。
この接点を使用して**接点動作時には電源を開放**するように回路を構成してください。
 - ✓ 保護接点単独ではリアクトルを開放する機能はありません。必ず開閉装置と組合せ、保護接点動作で速やかにリアクトルが開放されるようにして下さい。
 - ✓ 直列リアクトルが回路から開放された後、温度の低下で接点は復帰し、再使用が可能になります。



参考) 保護接点取り出し口

高調波引き込み現象の発生について[1/4]

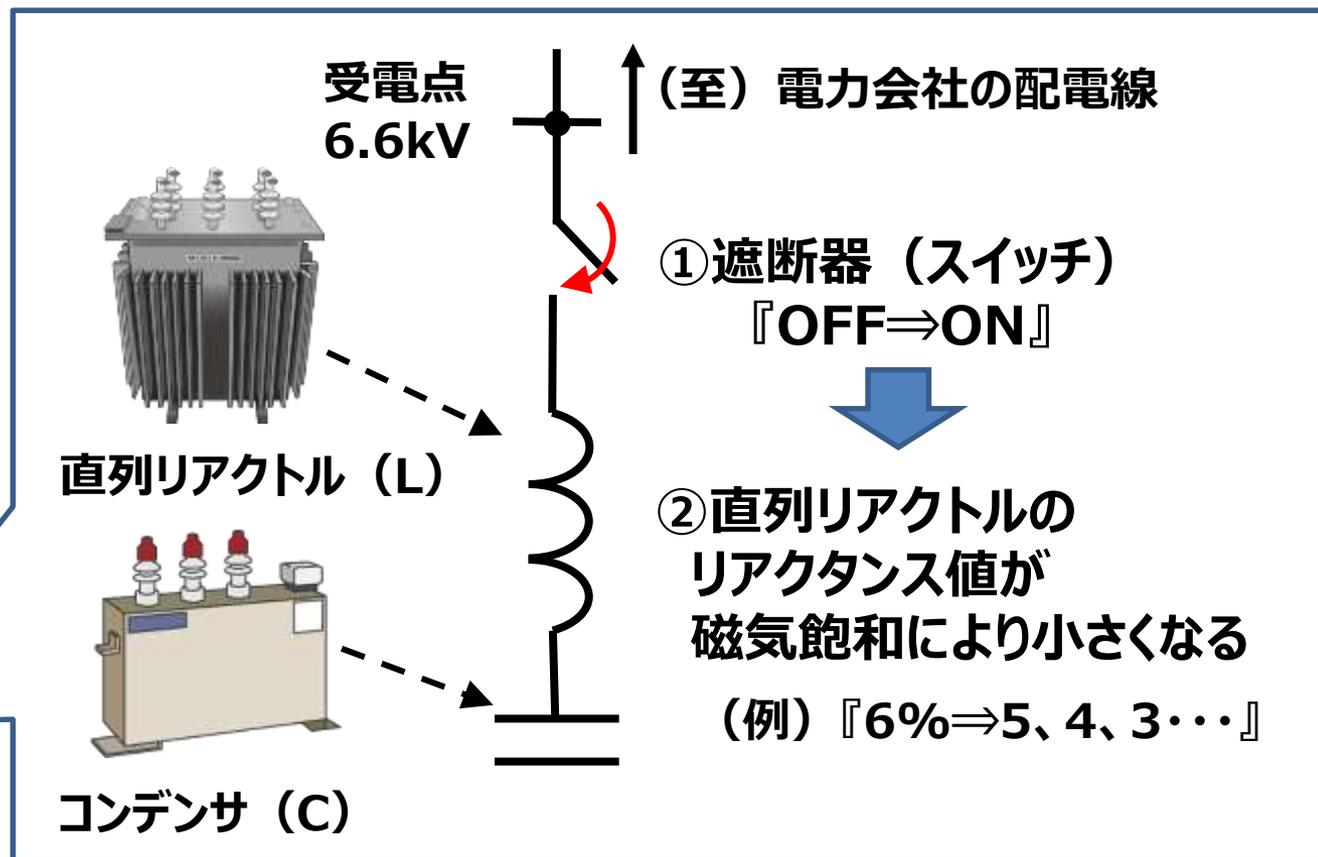


直列リアクトル付進相コンデンサは、遮断器投入直後、リアクトルに突入電流が流れ磁気飽和が発生します。それにより、一時的に直列リアクトルのリアクタンス値(≒電気の流れにくさ)が小さくなる場合があります。

【目的】

- 力率の改善
- 突入電流抑制
- 高調波抑制

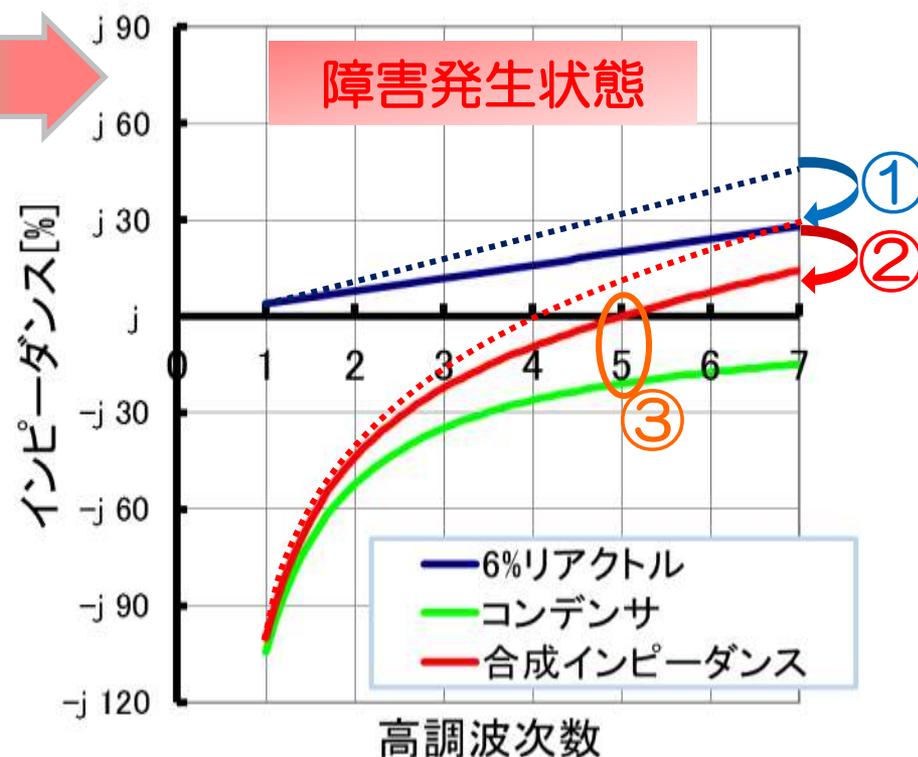
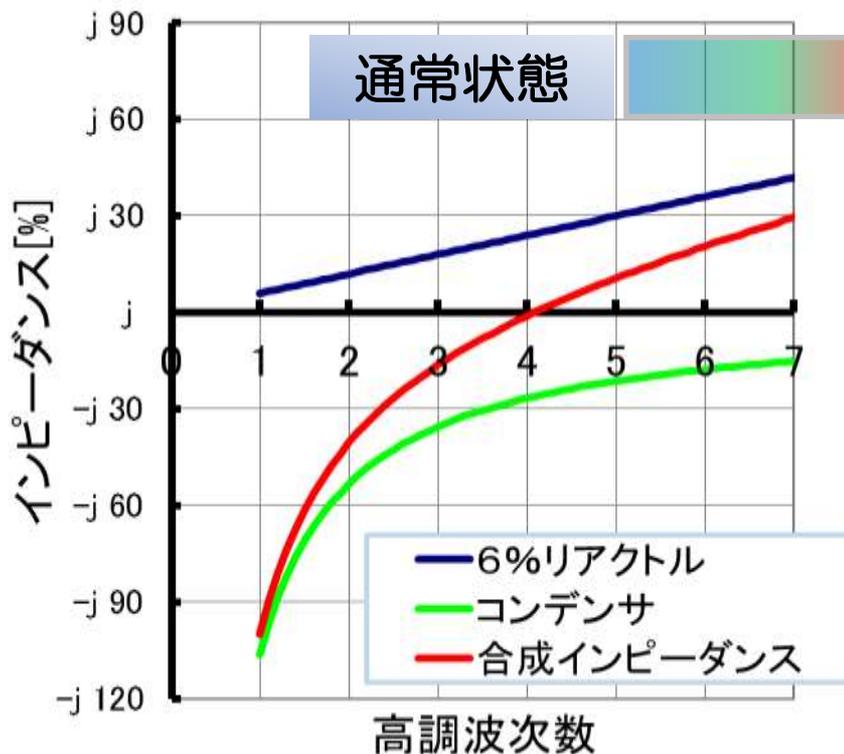
のため、直列リアクトル付進相コンデンサを設置



(直列リアクトルは、コンデンサ容量に対して6%もしくは13%が一般的に普及)



磁気飽和によるリアクトルの変化と共振



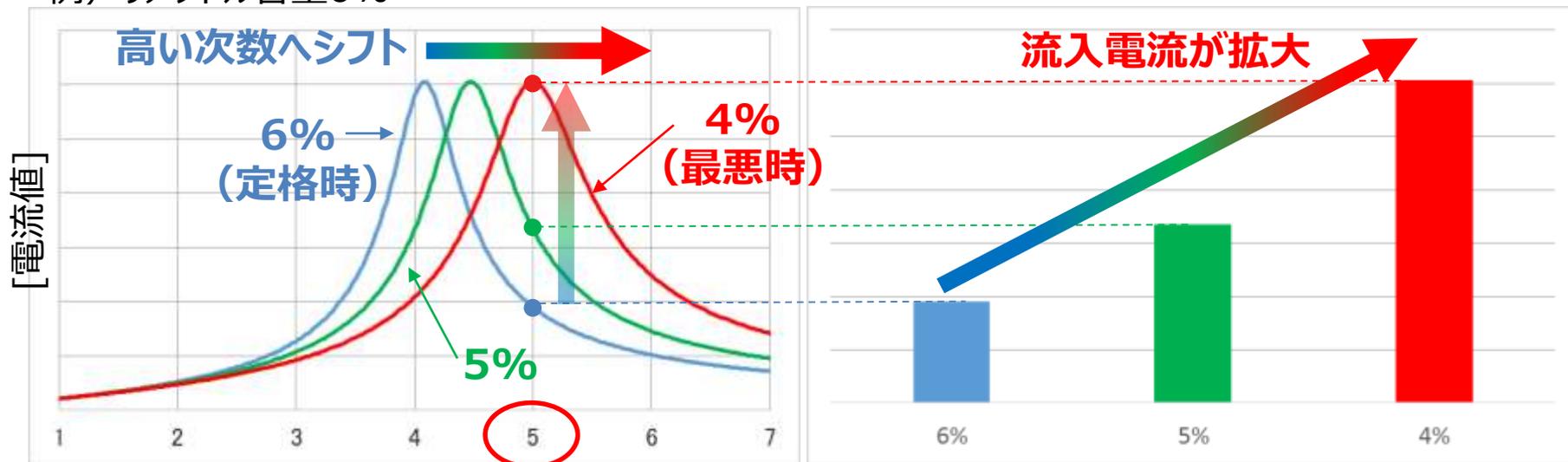
- 総合電圧ひずみ率が高い状態→遮断器を投入→リアクトルに突入電流が流れる
- ①リアクトルが磁気飽和してリアクタンスの数値が下がる(リアクトル特有の性質)
 - ②合成インピーダンスも変化。数値が下がる。
 - ③第5次高調波周波数帯のインピーダンスが極めて小さくなる (共振状態)
 - **第5次高調波電流が過大に流れる** (第7次も流れやすくなる)

高調波引き込み現象の発生について[3/4]



- 直列リアクトル付進相コンデンサの合成インピーダンスは、第5次以上の周波数領域において誘導性となるため、合成インピーダンスは僅かな第5次高調波を吸収します。(下図の青線)
- しかし、**遮断器投入直後の磁気飽和の影響**で、リアクトルL値が減少(例6%→5%→4%)して、グラフは次数の高い方へシフトします。
- その結果、通常よりもさらに**大きな第5次高調波が流れます**。
- 特に最悪時(例では4%)は『**共振状態**』と呼ばれ、流入電流は最大になります。

*例) リアクトル容量6%



[高調波次数と流入電流の関係]

[リアクトルL値と流入電流の関係]

直列リアクトル付進相コンデンサの設計例 (高調波電流の吸収のし易さ)



○【通常時】

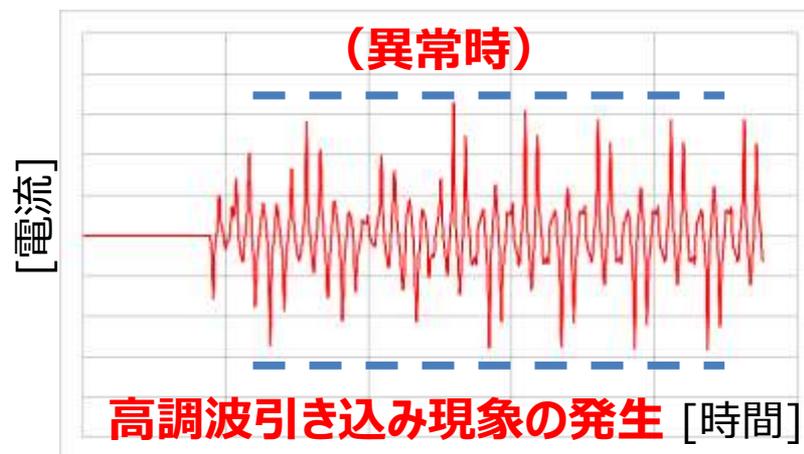
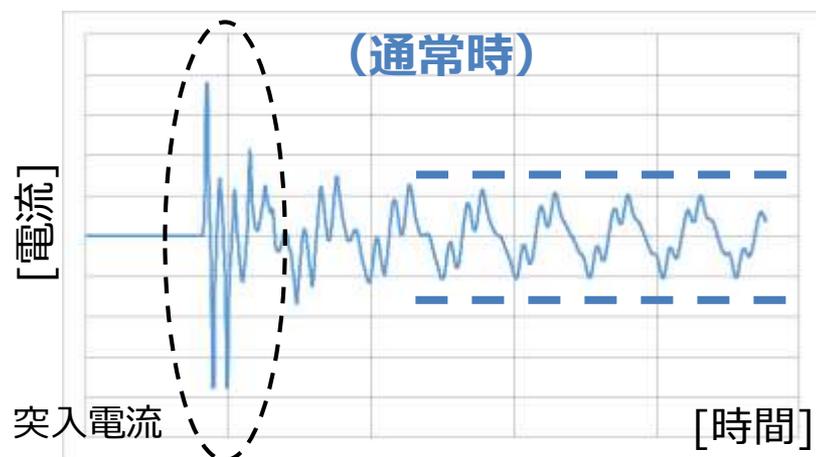
遮断器投入直後は、直列リアクトルのリアクタンス値が小さくなる影響で、左図に示すように、直列リアクトルに流入する電流は大きく流れます。しかし、**数波後には定常値に復帰**します。

○【異常時】（＝高調波引き込み現象）

遮断器投入直後の現象が安定し、かつ『**共振状態**』（に近い状態）になった場合、定格値を超えた第5次高調波電流が**流れ続けます**。

○高調波引き込み現象は、電力系統の**高調波レベルが比較的高い場合**に発生する可能性が高いと考えられ、設備の過熱・異音の発生原因として考えられています。

* 詳細な発生条件や発生原因などは調査中



直列リアクトル付進相コンデンサに流入する電流波形

高調波引き込み現象の対策について



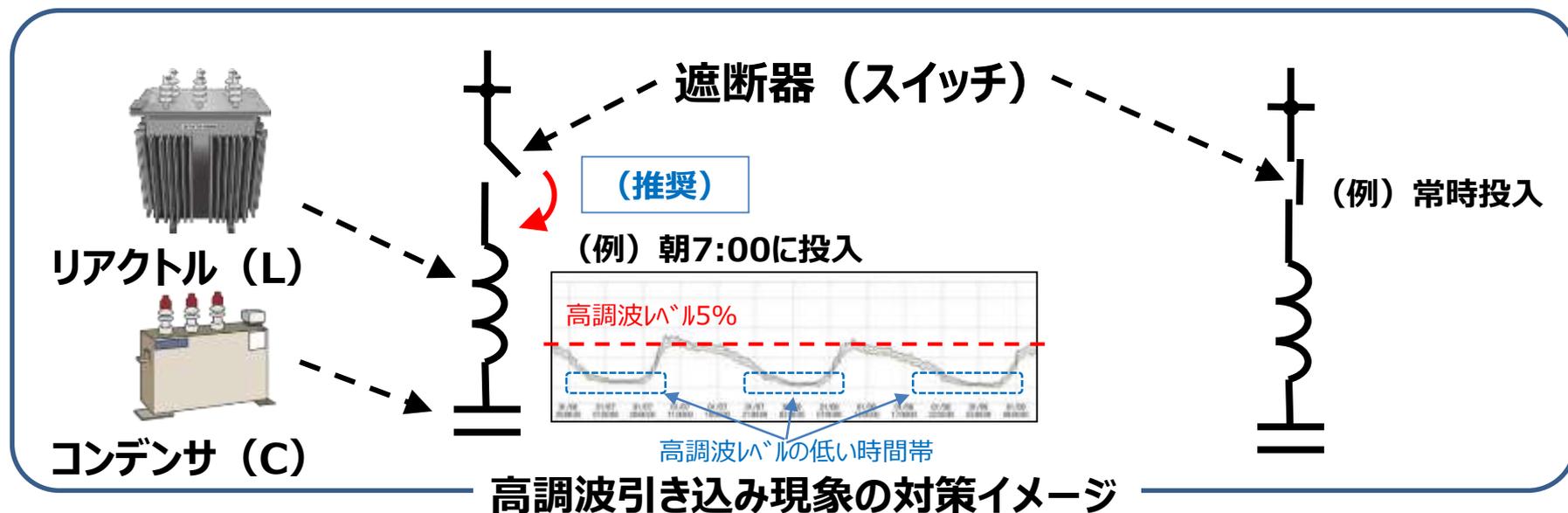
○高調波引き込み現象の対策はどのようなものがあるか？

高調波引き込み現象の発生は、

- ①『**系統の高調波レベルが高い時間帯**』
- ②『**直列リアクトル付進相コンデンサを使用（遮断器を投入）すること**』

が障害発生を高めていると考えられています。そのため、以下を推奨しています。

✓ **高調波レベルの低い時間帯に直列リアクトル付進相コンデンサを使用（遮断機を投入）する。**

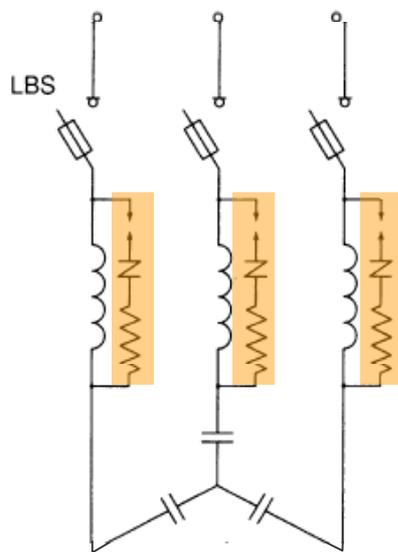


✓ 抑制機材により流入電流を抑制

高調波引き込み現象が発生した際に、高調波電流を分流（バイパス）させて、現象自体を抑制させる機材も市販されています。

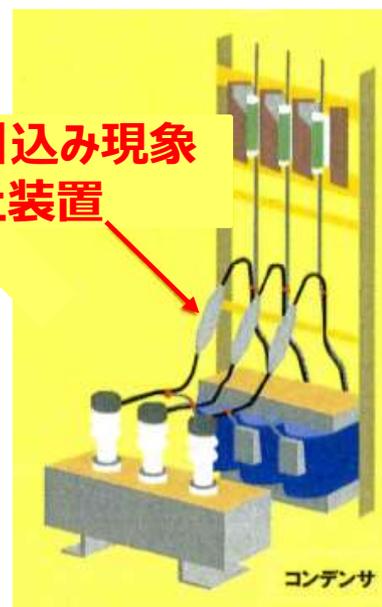
「高調波引込み現象防止装置」

直列リアクトル付進相コンデンサ投入直後の高調波引込み現象を防止します。



【回路図】

高調波引込み現象
防止装置



進相コンデンサ用直列リアクトルの焼損

リアクトル焼損が受電設備全体に波及し消防出動に至ったケース





■ 高調波電流の拡大防止するため、

- ✓ 進相コンデンサ回路には、直列リアクトルの設置をお願いいたします。

■ 高調波障害から調相設備を保護するため、

- ✓ 保護接点(温度警報接点や圧力異常検出接点)付き設備を推奨いたします。
- ✓ 高調波耐量の高い設備への更新を推奨いたします。

■ 高調波引き込み現象と想定される障害が発生した際は、

- ✓ 直列リアクトル付き進相コンデンサの投入時間帯を、高調波レベルの低い時間帯へ変更をお願いいたします。



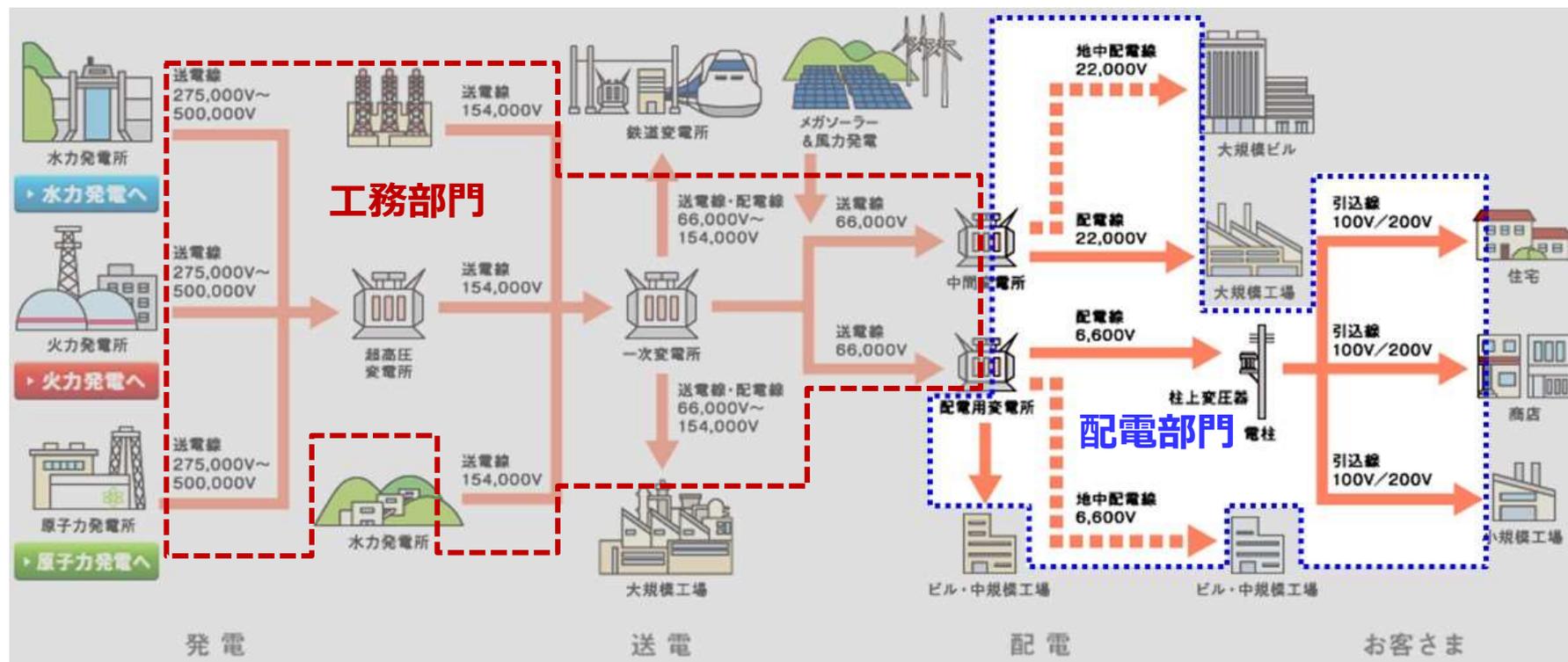
4. 電力設備における劣化診断技術のご紹介について

東京電力PG配電設備の保全範囲



配電部門では、送配電設備のうち、22kV以下の配電設備を管理しています。

- ・鉄筋コンクリート柱 約580万本
- ・電線 約36万km
- ・高圧ケーブル 約3.7万km
- ・高圧開閉器 約47万台
- ・変圧器 約250万台
- ・地中機器（高圧配電箱含む）約31万台
- ・22kV機器 約300基



東京電力PG配電部門の事業構成



東京電力PGは、電力の託送業務を行う一方で、託送業務で得られた高度な設備診断技術を用い、自家用電気設備の保全サポートを実施しております。

送配電事業（託送業務）



東京電力パワーグリッド

新事業

自家用設備
保全をサポート



電柱点検



開閉器点検



設備補修



遮断器点検



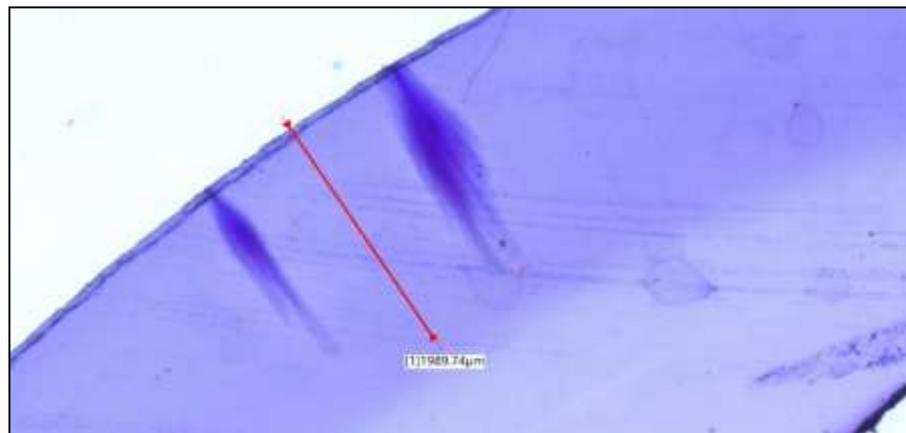
ケーブル劣化診断



ケーブル診断状況



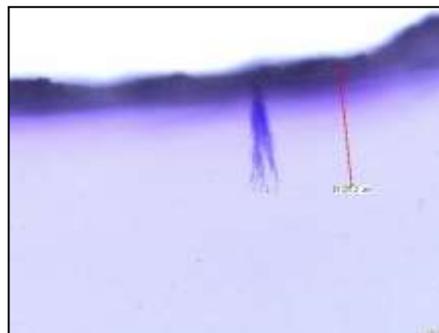
水トリ-は、ケーブル製造時に内在した水分や、水没環境など外部から水分が浸入することで発生します。水トリ-が絶縁体を橋絡することで絶縁破壊に至ります。



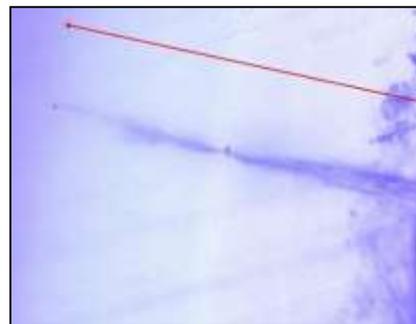
外導トリ-



水トリ-による絶縁破壊事例



内導トリ-



ボウタイトリ-



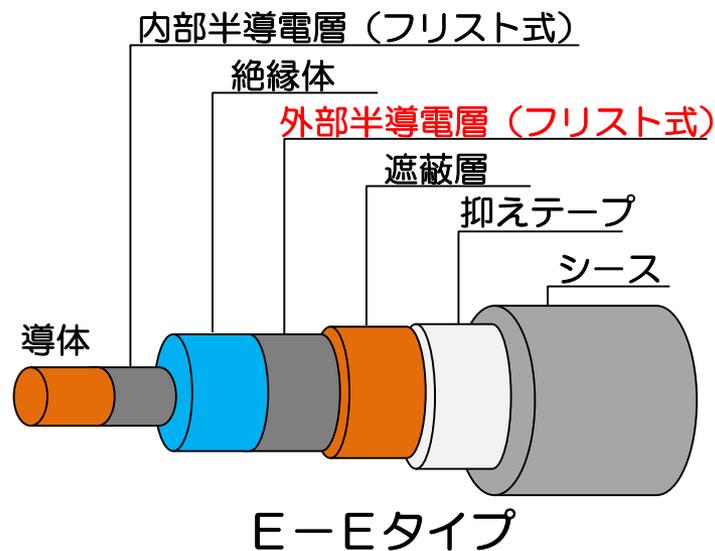
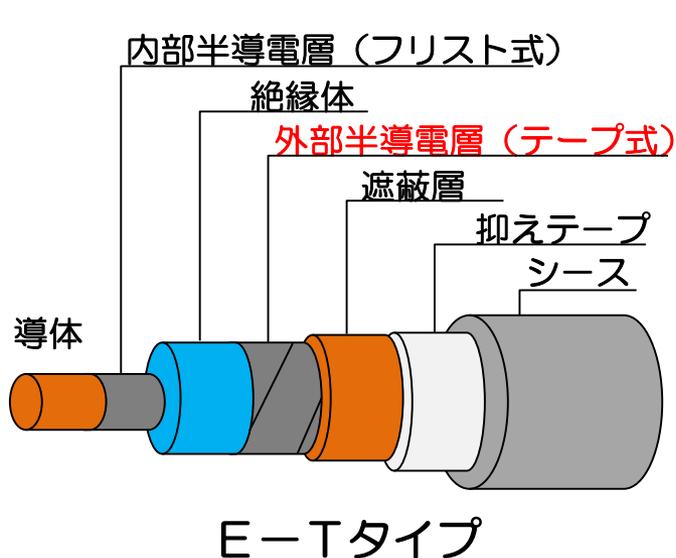
CV-T(E-T)ケーブル

6kV/3kV CVケーブルの構造と架橋方式の変遷



タイプ	内部半導電層	外部半導電層	架橋方式
T-T	テープ式	テープ式	湿式架橋
E-T	フリスト式	テープ式	湿式架橋
E-E	フリスト式	フリスト式	乾式架橋

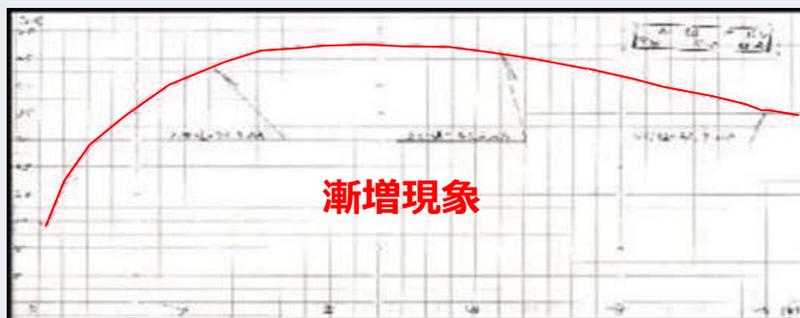
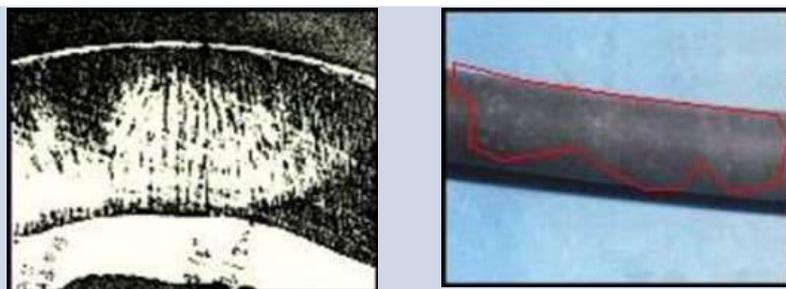
<ケーブルの構造比較>



水トリ-の発生傾向と電気的特性について

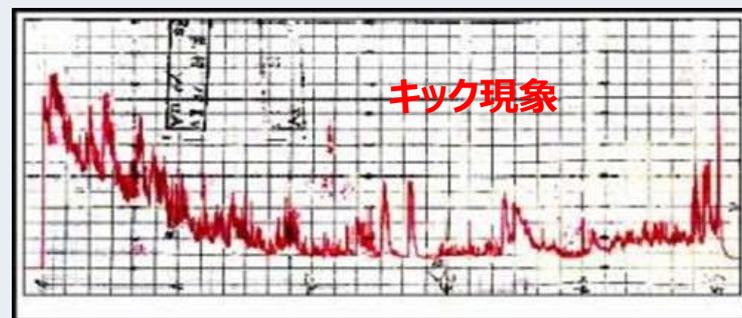
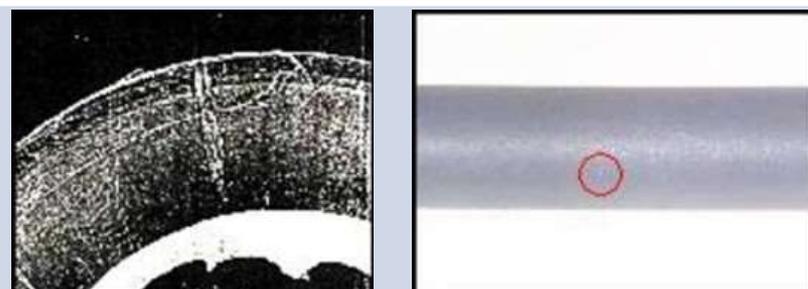
水トリ-は、メーカーによって劣化特性が異なっており、一律的な判定基準では正確な診断はできません。特性に合った判定基準が必要です。

パスが多いトリ-



- ・樹枝状トリ-が面的多数発生するため、漏れ電流が大きい。

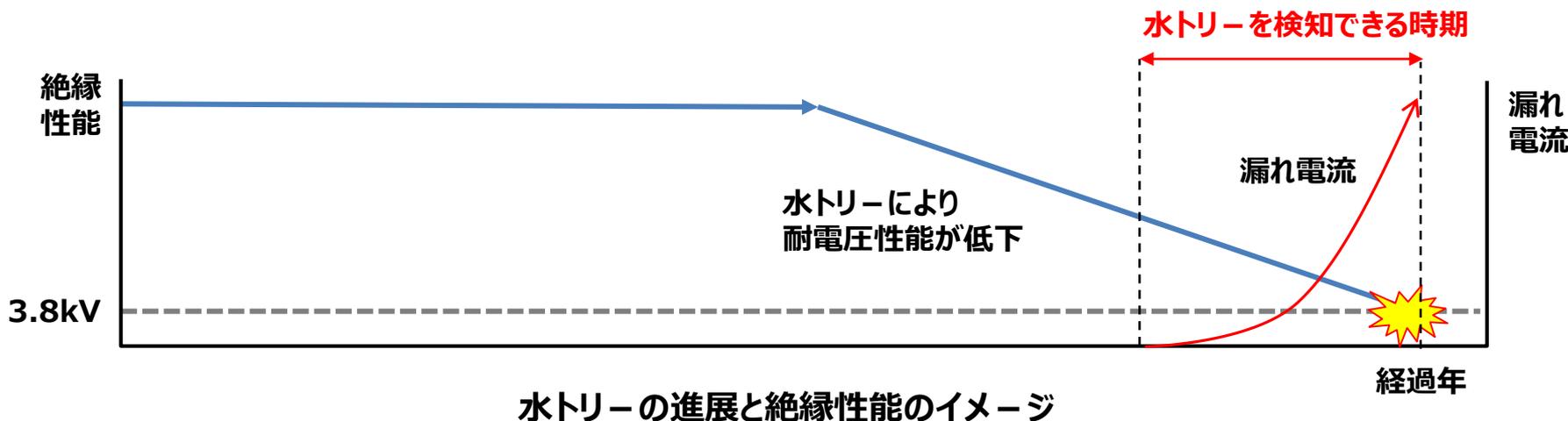
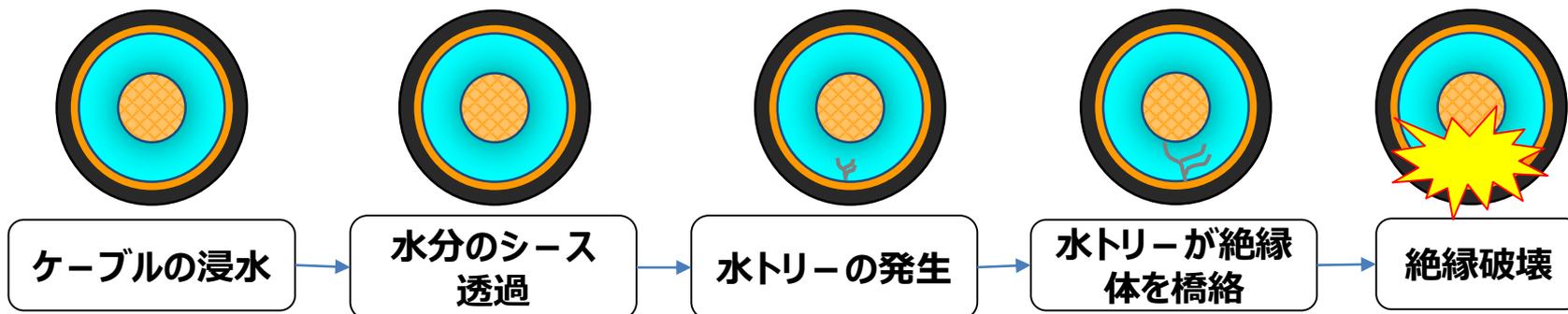
パスが少ないトリ-



- ・針状トリ-がまばらにしか発生しないため、漏れ電流は少ない。



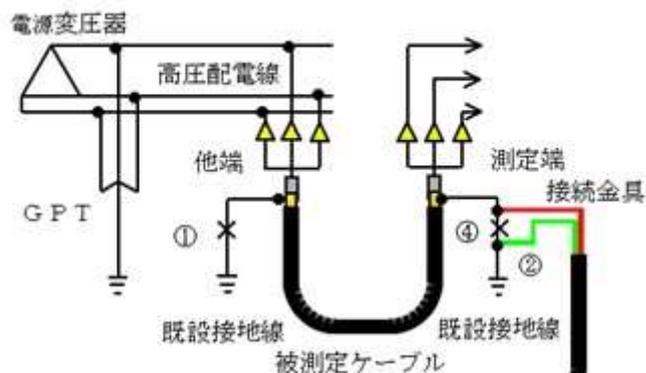
水トリ-劣化のメカニズム



**6kV CVケーブルの水トリ-劣化は、
絶縁体を橋絡しないと検知することができません。**

交流重畳型活線劣化診断

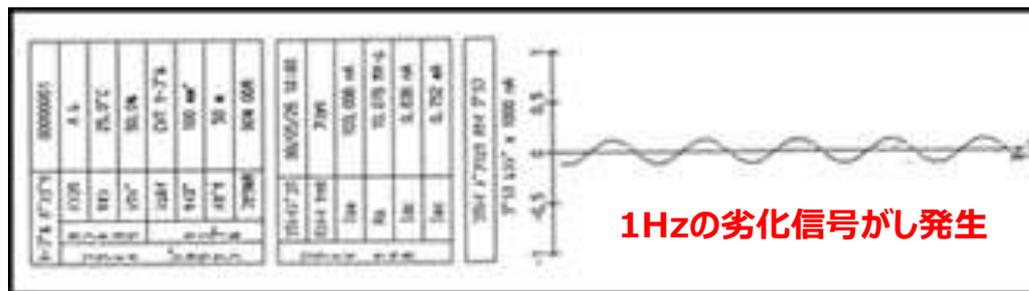
東京電力PGでは、停電診断の回避のため、活線劣化診断技術を開発しました。



CVケーブル活線劣化診断装置

■ 水トリーの劣化判定原理

水トリー劣化が進行している絶縁体の電気特性は非線形となります。交流重畳法は、水トリーの非線形特性に起因する周波数の変調作用を用いた測定法です。ケーブル遮蔽層に101Hzの交流重畳電圧を課電すると、水トリーの変調作用により1Hzの交流重畳電流が発生します。この交流重畳電流の大きさなどから劣化判定を行います。



劣化ケーブルの測定波形

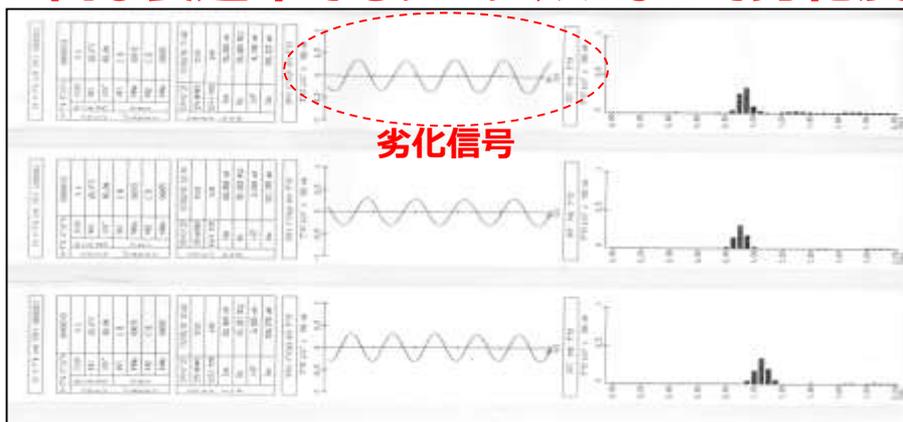
交流重畳型活線劣化診断 <自家用設備の診断例>

【事例の内容】

絶縁測定では、水トリ－劣化を診断することは難しい。5、000Vメガ－による管理を実施しており、結果は『良』。経年劣化が心配なので活線診断を実施しました。診断の結果、メガ－では『良』判定でしたが、活線診断の結果、『劣化』判定となりました。他のケーブルも診断し、正確な良否判定ができ、設備更新の要否を判断できた事例です。

【診断例】

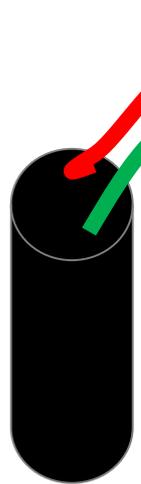
同じ製造年でもケーブルによって劣化度合いは全く異なる⇒設備更新の最適化



診断結果例⇒『更新が必要』



診断結果⇒『継続使用』



測定ケーブル



切断



再接続
(圧着)

- 終端部が上から下に布設されている。
 - ⇒ 接地線を切断・接続する際、誤って材料・工具を落下させた場合、短絡等の恐れがある。
- 終端部が狭隘箇所に布設されている。
 - ⇒ 作業スペースが無いため、測定コード等取り付けができない。安全に作業を行えない。
- 耐火ケーブル（FP・FPC）を使用している。
 - ⇒ 耐火ケーブルはその構造上、交流重畳法で正確な診断ができない。劣化していないケーブルでも【劣化】判定となってしまう。

ケーブル接地線



露出充電部

上記のケースとなった場合は、
停止による直流漏れ電流試験により診断を致します。



直流高圧法(非破壊劣化診断)

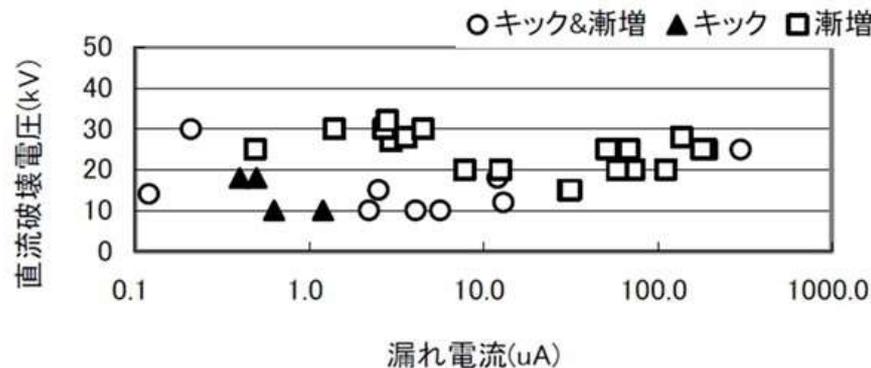
直流高圧法では、これまでの豊富な測定実績から、独自の判定基準を定め、正確な劣化診断を実施しています。



直流高圧法装置



測定状況



漏れ電流と破壊電圧の相関

漏れ電流値と絶縁破壊電圧の相関から
独自の判定基準にて運用しています

判定項目	良好		要注意
	0.1uA未満	0.1uA以上～1.0uA未満	
漏れ電流値	0.1uA未満	0.1uA以上～1.0uA未満	1.0uA以上
正極比	1.5以上	1.0超過～1.5未満	1.0以下
弱点比	1.0以下	1.0超過～2.0未満	2.0超過
不平衡率	200%未満		200%以上
キックの有無	なし		あり

劣化判定基準
(電気管理技術 2004/8 No287)

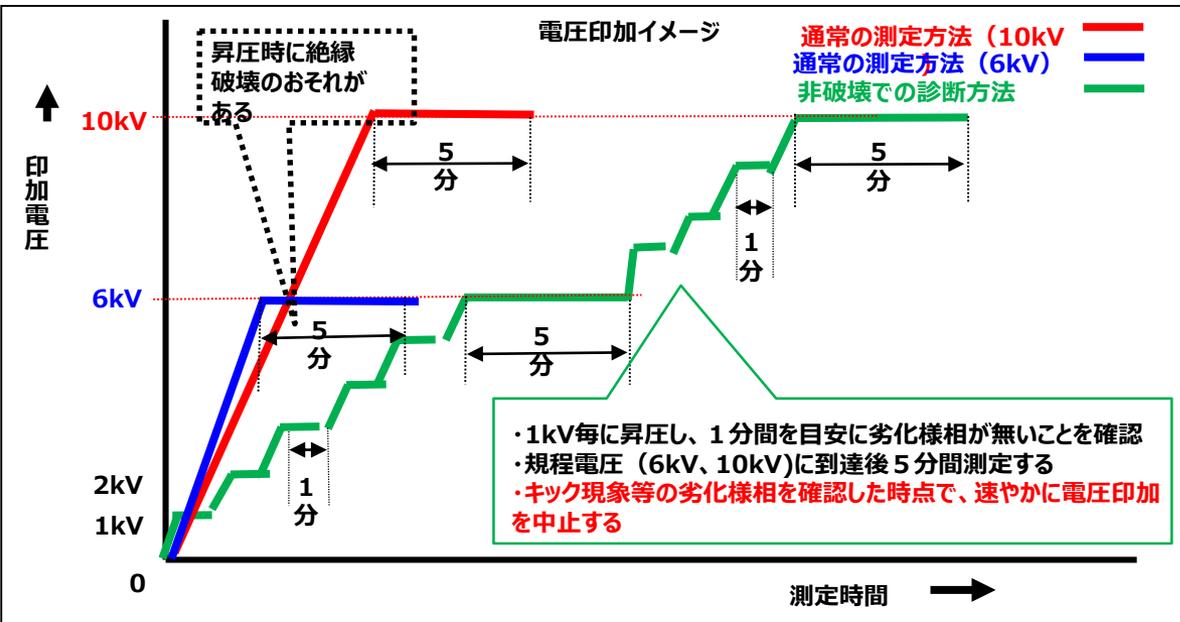
6kV CVケーブルの劣化診断



直流高圧法(非破壊劣化診断) <自家用設備の診断例>

【事例の内容】

お客様より、『測定中に絶縁破壊を起こさせない』との要望のもと、直流高圧法にて6kV CVケーブルの劣化診断を実施しました。
停止時間が3時間という制約の中、3系統で同時に診断を実施した事例です。



ステップ課電の概要



夜間での3系統同時測定

鉄筋コンクリート柱は、平野部、山間部、沿岸部など、さまざまな環境に設置されるため、その環境に応じて、さまざまな劣化事象が発生します。



鉄筋コンクリート柱の
曲げ破壊試験



横ひび割れ



塩害による縦ひびと剥離



合わせ目劣化による
柱体剥離

残存強度調査

- 劣化性状と残存強度、安全率について調査

解体調査

- 外観の劣化性状と、コンクリート内部劣化状況の相関について調査

長期暴露試験

- 強制的にひび割れを発生させ、ひび割れの進展や鉄筋への影響について長期間にわたり調査



残存強度調査



解体調査



長期暴露試験

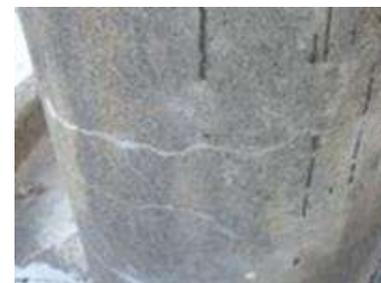
劣化メカニズムの調査や残存性能試験などから、ランク判定を定めており、精度の高い設備更新判定を行っています。(学校の防球ネット柱にも適用できます。)

ランク判定イメージ

ランク判定	診断結果
A	緊急的な更新
B	計画的な更新
C	経過観察しながら継続使用
D	継続使用



緊急的な更新



計画的な更新



経過観察



インフラ系 照明柱の精密点検



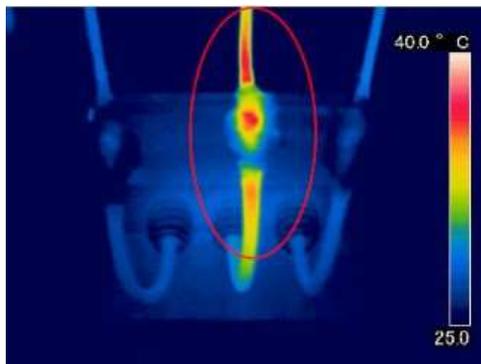
照明柱の昇柱点検



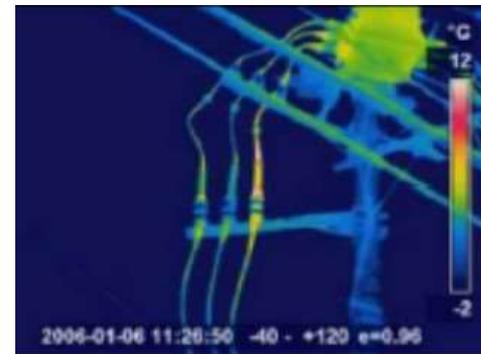
今後は、公共施設への展開を計画

熱画像診断

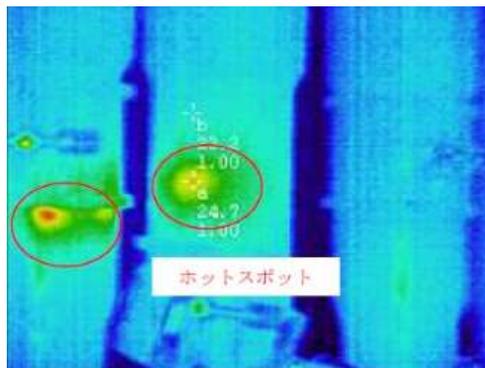
配電機材の接続不良や絶縁ゴムの劣化に対しては、熱画像診断が有効です。
活線状態で不良を捉えられ、事故防止に活躍しています。



VCTリード線の発熱



ケーブルヘッドの発熱



絶縁ゴムの発熱



MDS投入不足の発熱

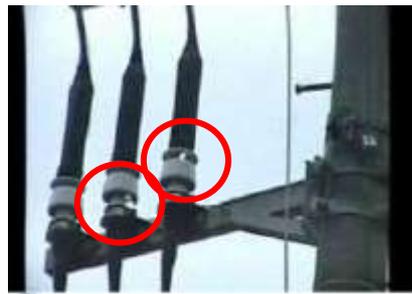


部分放電診断

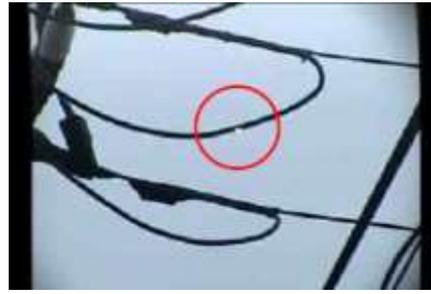
塩害や粉塵の影響がある場合は、コロナカメラによる部分放電診断が有効です。
肉眼では捉えられない、初期劣化の発見に活躍しています。



部分放電カメラ



ケーブルヘッドの放電



開閉器リード線の放電



故障モールド変圧器の部分放電



モールド変圧器

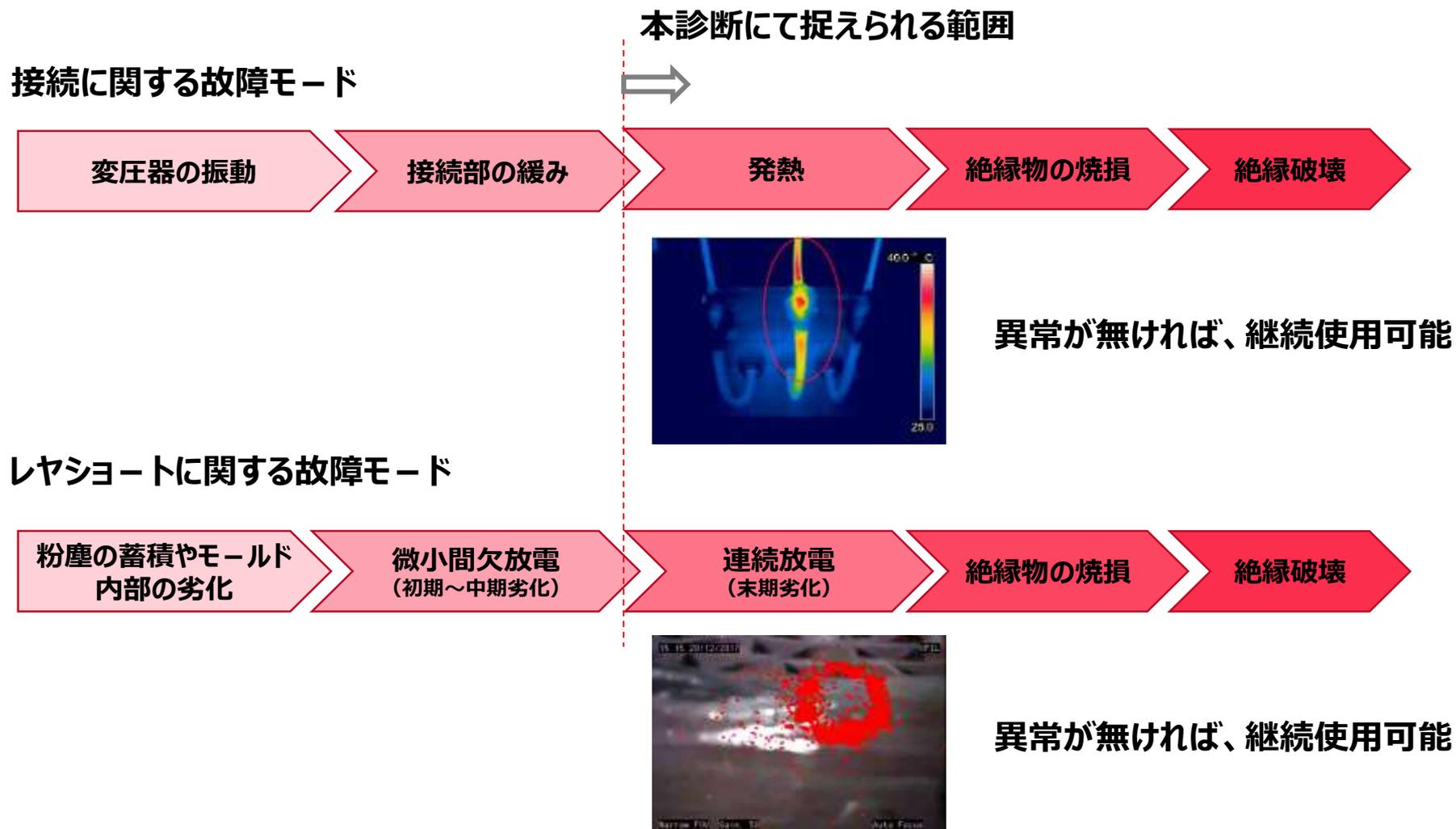


モールド変圧器診断状況

モールド変圧器の故障モード



これまでに確認されているモールド変圧器の故障モードは以下の通りです





■ 設備診断・コンサルト

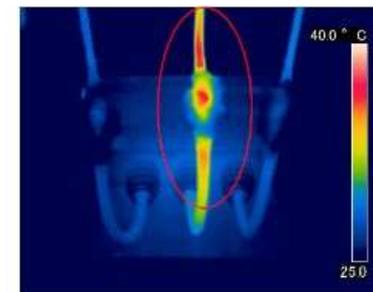
- 設備更新計画の作成補助
- 経年設備のスポット点検・診断

■ 設備更新・故障時のバックアップ

- 仮設電源の敷設(仮設ケーブル)

■ 故障原因調査

- ケーブル事故点標定
- 事故防止・波及性の評価



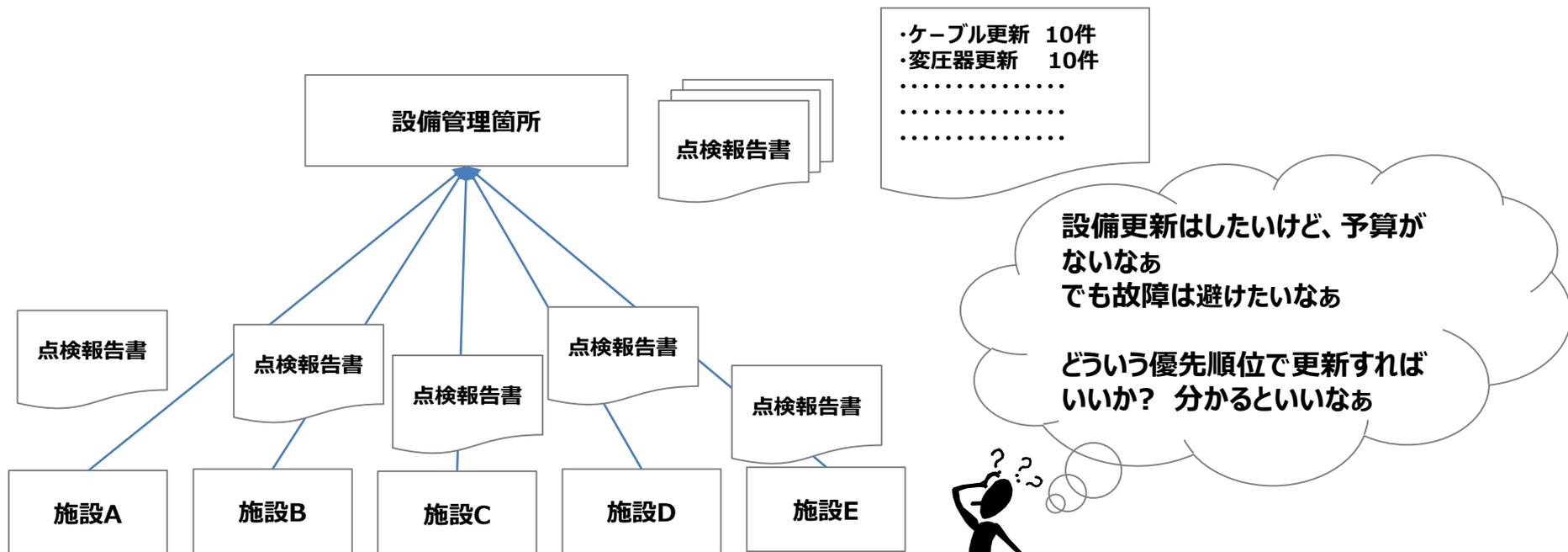
これまでの自家用設備診断・コンサルト実績

お客さま	実施状況	内容
工場	実施済み	ケーブルの測定結果に対するコンサルト
工場	実施済み	電柱の精密点検(10基)
工場	実施済み	ケーブル活線診断(約1個所)
イベント会場	実施済み	ケーブル活線診断(約10個所)
イベント会場	実施済み	ケーブル直流漏れ電流測定(約10個所)





電気設備の寿命評価と更新優先順位づけ



⇒ **劣化状況に応じた 設備更新の優先順位付け**
設備の劣化状況の応じて、設備更新の優先順位付けをサポートします。



1.お打ち合わせ 2.現地調査 3.契約 4.現地測定 5.報告書提出

1. お打ち合わせ

お客様の電気設備に関するお困りごとやお悩み等のご相談をもとに最適な評価方法をご提案いたします



2. 現地調査

お客様の電気設備を現地調査いたします

- ・評価方法のご提案
- ・お見積金額のご提示



3. 契約

現地調査結果を踏まえ、ご契約いたします



4. 現地測定

現地設備の診断を実施いたします



- ・ケーブル劣化診断
- ・各種機器 画像診断
(サーモカメラ、コロナ放電カメラ)等

各種装置を用いた設備の診断結果を踏まえ、設備の状況进行评估

→**現地設備の健全性を確認**



5. 報告書提出

調査・診断結果の評価内容から報告書を作成しご提出いたします

お客様の電気設備に関するご提言が可能です

- ・保安管理体制や法定点検の最適化
- ・法定点検以外の高度な点検
- ・効率的な設備更新計画の策定



- ・各種診断は、**東京電力パワーグリッド株式会社**が実施致します。
- ・ご相談は、問い合わせ窓口は
 - ◆ケーブル診断は、**東京電設サービス株式会社**まで

<問い合わせ先>
東京電設サービス株式会社
地中事業本部
TEL: 03-6371-3410
URL:<https://www.tdsnet.co.jp/>

- ◆それ以外の診断は、**東電タウンプランニング株式会社**まで
お願い致します。

<問い合わせ先>
東電タウンプランニング株式会社
営業部
TEL: 03-6371-1752
URL:<https://www.ttplan.co.jp/>

* **東京電設サービス（株）と東電タウンプランニング（株）**
は東京電力パワーグリッド(株)100%出資の子会社です。