

<電力系統における高調波の発生源、その障害・対策>

<発生源>

- サイリスタ応用機器
 - ・ 交流-直流変換装置
 - ・ 交流電力調整装置 (電圧位相制御)
 - ・ サイロコンバータ (周波数変換装置)
- 不規則に変動する非線形負荷
 - ・ アーク炉 高周波電気炉
- 鉄心の磁気飽和の強い機器 (励磁電流)
 - ・ 変圧器, リアクトル, 回転機器
- 整流回路を有する事務用, 家庭用機器
 - ・ テレビ, ノンコル
 - ・ コピー, 汎用インバータ

<障害>

- 過大高調波電流流入 (電力用コンデンサ, 直流リアクトル) 焼損
- 鉄心の過熱 (変圧器・回転機) 加熱振動
- 損失増加 ()
- 過大高調波電流 (ヒューズ・ブレーカ過熱・誤動作)
- 通信線への誘導障害

<対策>

発生源側

- 交流フィルタ設置
- 電力変換装置パルス数多にする (多相化)
- 制御角を小さく
- 転流インピーダンスを大きくする

障害を受ける機器側

- 系統側対策
- 短絡容量大 (インピーダンス小) の系統に接続
 - 専用線により供給
 - 共振回避 配電線切替

コンデンサに直列リアクトル (X_cの6%)
コンデンサ数, 設置位置調整
高調波過電流継電器設置

フィルタ

受動フィルタ

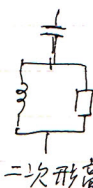
特定化 ω -ゲルス ω 低い。

CとL 組合せ Hi Curr 吸収
同調フィルタと高次フィルタ
Heat

- 構成簡単, 特定次数 ω 吸収効果高い.
- △ 系統からの高調波の吸収を防止するため限流YPTILが必要
- △ 高調波機器停止時は解列



同調



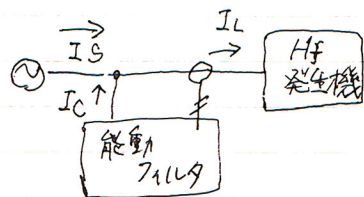
二次形高次



能動フィルタ

負荷から発生する高調波電流を検出 \rightarrow これを打ち消す電流注入

- 複数高調波に対し効果有
- 設置後の次数, 大きさ変化に対応
- △ 比較的高価



<自家用受電設備の形態と保守点検>

自家用受電設備

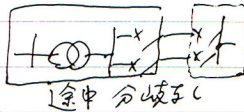
主遮断装置の違い: PF-S形, CB形

↑ (BS)~地絡事故をトリップで遮断
短絡電流遮断 (切り離し)

自家用受電方式 (p255) ← 特徴

1回線専用受電

平行2回線専用受電



無停電

保護方式複雑

同系統常時・予備受電 (2CB受電)

事故時 1つだけ停電

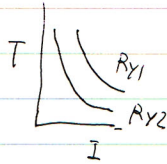
冗長 方式

スポットネットワーク式受電

< 自家用受電設備の保護協調と波及事故対策 >

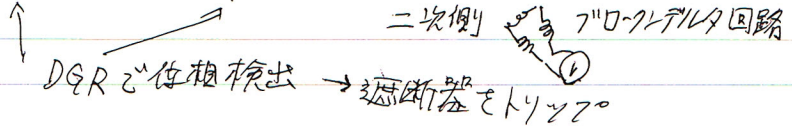
保護協調 事故発生回路の保護装置のみが動作するよう保護装置間において動作特性の協調を図ること。充分であると波及事故

過電流保護協調



地絡保護協調

零相電圧 ZCT, 零相電圧 棒地変圧器 (GPT)



- ⊙ 配電用変電所の場合
- ☆ 需要家でケージルが多い場合はコンテラ形ZVTにより零相電圧検出
- ケージルが多いときはZV検出

自家用波及事故

原因

対策

< 保護範囲外の事故 >

- 機器およびケージル不良
 - 製造年月管理, 老朽設備取替
 - CVケージル水切り
 - 定期的絶縁劣化診断
 - 雨水浸入 絶縁物吸湿
- 他物接触
 - 金網などで侵入防止
 - 小動物 充電部接触
 - 露出充電部 いんやい.
- 自然現象
 - 雷サージ 侵入 変圧器等絶縁破壊, 避雷電器設置

一 外傷事故

掘削工事 ケーブル損傷

ケーブル埋設位置の周知
 施工業者に適切工法指示

<保護範囲内事故>

- 保護協調不良

保護リレー 整定不良

電検社と充分協議し保調協調
 受電設備内の保調協調を図る

- 保護装置の誤動作

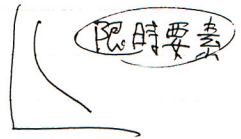
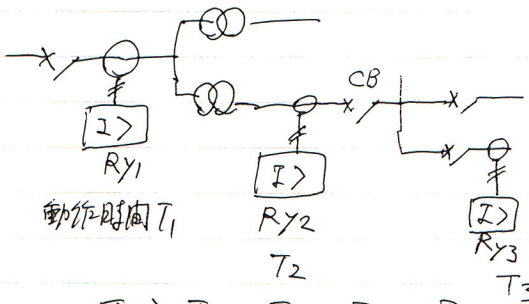
誤不動作

定期的 リレー動作試験

供給支障事故

主遮断器の電源側事故多い

接続点 (責任分界点)



$$T_1 > T_2 + T_0 + T_{CB} + T_{\alpha}$$

慣性 遮断器 余裕時間
 動作 全遮断時間

$$0.6 > 0.25 + 0.2 + 0.1 + 0.05$$

0.35

$$T_2 > T_3 + 0.35 \text{ 12C"を互いのC" (限時要素) 付き}$$