

光PCTシステムの開発

発電所のデジタル化へ向けて

最近のコンピュータと光ファイバを中心としたデジタル技術の発達は目覚ましく、マイクロコンピュータを利用したデジタルリレー、構内光 LAN を用いた変電所総合監視システムが研究され、一部実用化されている。今回、光通信化、デジタル化に対応するセンサとして、電圧、電流を直接光信号に変換する光 PT、光 CT (以下光 PCT という。) を開発し、現在フィールド試験を行っている。

1 光 PCT の特長

従来の PT、CT と比較して光 PCT には以下の特長がある。

- (1) 軽量コンパクトであるため、GIS (ガス絶縁開閉装置) に組み込んだ場合、縮小化が可能である。
- (2) 精度および周波数特性が良い。
- (3) 従来形 PCT は負担 (PCT の負荷) の増大による誤差の増加がある

が、デジタル出力のため、増加はない。

- (4) 広範囲にわたって直線性が良く、特に CT の場合、従来形 CT のような磁気飽和がない。
- (5) デジタルリレー、デジタル制御装置との適合性が良い。

2 光 PCT の原理

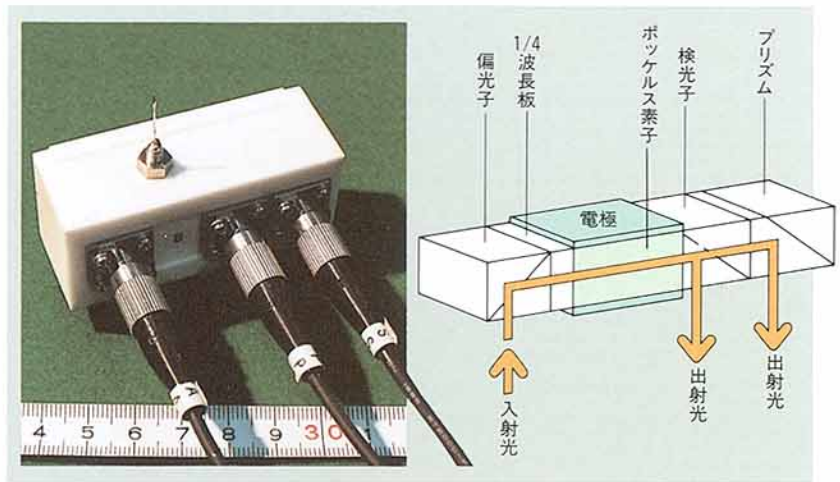
光 PT、光 CT は電圧 (電界)、電流

(磁界) の大きさに応じて光信号出力が変化する現象 (それぞれ電気光学効果、磁気光学効果という。) を利用している。

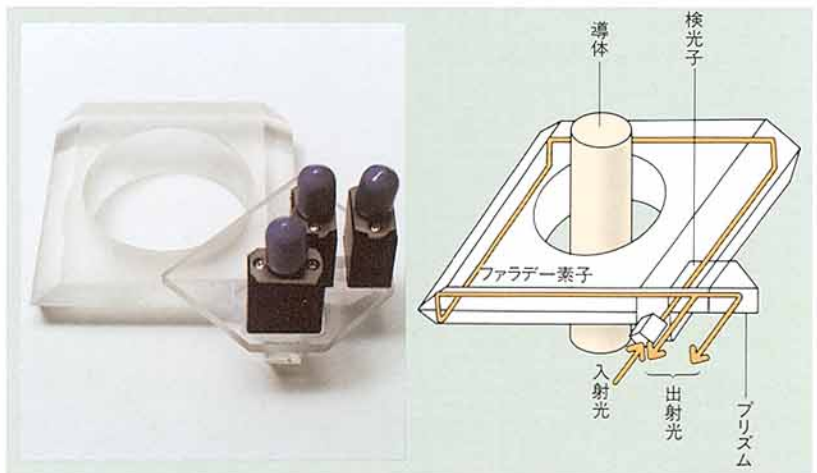
光 PT は電界の大きさに比例して光の屈折率が変化するポッケルス素子を、光 CT は磁界の大きさに比例して光の偏波面が回転するファラデー素子を利用している。

第 1 表 光 PCT の仕様

	光 PT	光 CT
方式	コンデンサ分圧形 低電圧側電圧検出	周回積分形 高電圧導体側設置
定格電圧・電流	$\frac{77,000}{\sqrt{3}}/89V$ (分圧比 500)	1,200A
比誤差	4.5V : 2% 10~100V : 1%	60~1,200A : 1%
位相角	4.5V : 2' 10~100V : 1'	60~1,200A : 1'
周波数特性	10~1,000Hz:3dB	10~1,000Hz:3dB
温度特性 (出力変動)	-20~80°C : 1%	-20~90°C : 1%
AC 耐電圧・耐電流	500V	31.5kA 2秒
センサ材質	$Bi_4Ge_3O_{12}$	鉛ガラス



第 1 図 光 PT



第 2 図 光 CT

3 | 光 PCT の構成、仕様

今回試作した光 PT および光 CT は電界、磁界に比例した出力を得るために偏光子や検光子などの光部品とセンサ素子を組み合わせた構成としている。光 PT は分圧シールドによる低電圧側検出方式、光 CT は他の電流の影響をなくすため周回積分方式を採用した。(第 1 表、第 1 図、第 2 図)

4 | 光 PCT 組み込み GIS

光 PCT の試作に併せて、光 PCT を組み込んだ 77kV 用の単相 GIS を製作した。(第 3 図)

光 CT は、高電圧導体側に直接取り

付け、絶縁筒内部空間に光信号を往復させる空間伝送方式とし、光 PT は系統電圧を分圧シールドで 1/500 に分圧し、光 PT 素子に加える方式としている。

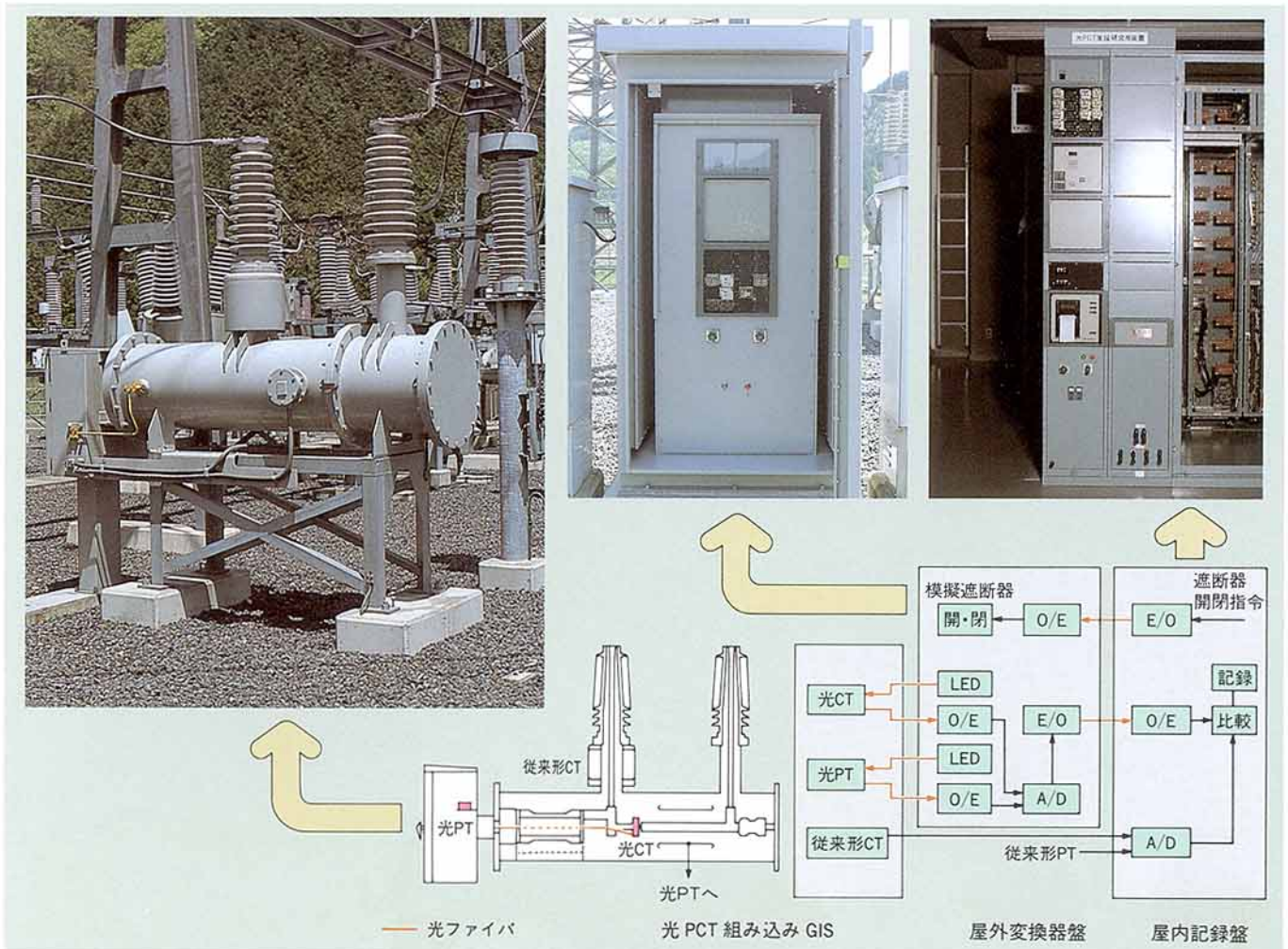
5 | 光 PCT システム

屋外変換器盤は光 PCT 組み込み GIS の近傍に、屋内記録盤は本館内に据え付け、相互に光ファイバで情報伝送を行う。

各盤の機能は次のとおり。

- (1) 屋外変換器盤
 - ① 光 PT、光 CT への光源の供給
 - ② 光 PT、光 CT 出力のデジタル化、信号送信
- (2) 屋内記録盤
 - ① 光 PCT 出力の受信
 - ② 光 PCT 出力と従来形 PCT 出力との比較、記録
 - ③ 模擬遮断器への制御信号送信

これら光 PCT システムは、実フィールドにおける耐候性、信頼性を検証するため、62年 6 月から岐阜県の下牧変電所構内でフィールド試験を行っている。(工務部 工務技術課)



第 3 図 フィールド試験中の GIS と光 PCT システム