

# 配電線自動化情報光通信装置(FNU)の開発

簡素でローコストな装置による効率的な設備形成

## Developing an Optical Telecommunication Unit (FNU) to Transmit Distribution Automation systems

Developing a Simple and Low-cost Unit for Improved Work Efficiency

### (制御通信部 技術G)

現在、配電線自動化情報は、メタルケーブルを施設して伝送している。将来、配変以下では、当社と大口受電契約お客さま等との情報伝送ニーズが予測され、各種情報を効率的に伝送する光インフラの整備が必要となってきた。このため、拡張性の高い光ファイバケーブルにより、配電線自動化情報を伝送する、簡素でローコストな光伝送装置を、住友電気工業(株)、古河電気工業(株)、(株)フジクラと共同で開発した。

(Engineering Group, Control and Telecommunications Engineering Department)

At present, metal cables are installed to transmit information on distribution automation system. In the future, however, particularly downstream the distribution and substation levels, there is the potential need for information transfer between the users of large industrial power and Chubu Electric as the supplier, calling for an optical telecommunication infrastructure that conveys various information with high efficiency. A simple, low-cost optical telecommunication unit has been developed in collaboration with SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. and Fujikura Ltd., to send the distribution automating job systems status information via optical fiber cables. This unit has excellent adaptability for future extensions.

## 1 開発の背景

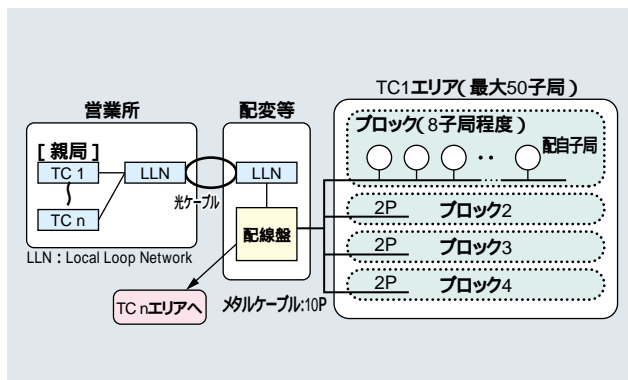
配電線自動化(以下「配自」)システム親局・子局間情報は、メタルケーブルを施設して伝送しているが、メタルケーブルは将来性、拡張性に欠ける。

将来は、大口受電契約お客さまとの自動検針・DSM情報をはじめ、各種情報伝送ニーズが配変以下に予測され、これらを効率的に伝送できる光インフラの整備が必要となってきた。

拡張性の高い光伝送路を、経済的に整備するには、安価な電気信号/光信号変換器が必要である。

このため、配自情報(電気信号)を、直接光信号に変換する、簡素でローコストな光伝送装置(FNU: Fiber Network Unit)を開発した。

現状の配自情報伝送路構成例を第1図に示す。



第1図 現状の配自情報伝送路構成例

## 2 装置の開発コンセプト

装置は、次のコンセプトに基づいて開発した。

(1) 伝送情報種別を配自情報に特価し、コンパクト化、ローコスト化を図った。

(2) 屋外柱上に設置するFNU - OD (Out - Door) と配自子局間、配変等屋内に設置するFNU - ID (In - Door) と配自親局間の、物理・電気的インターフェースを、既存のものに整合させ、配自システム側の改造を不要とした。

(3) 配自システムの、半二重ポーリング通信方式に合致し、光ファイバ心線の使用効率が高い、1:N (マルチ・ドロップ) 光通信方式を採用した。

(4) 過酷な屋外環境において安定動作させるため、耐環境性、耐雷性能等を具備した。

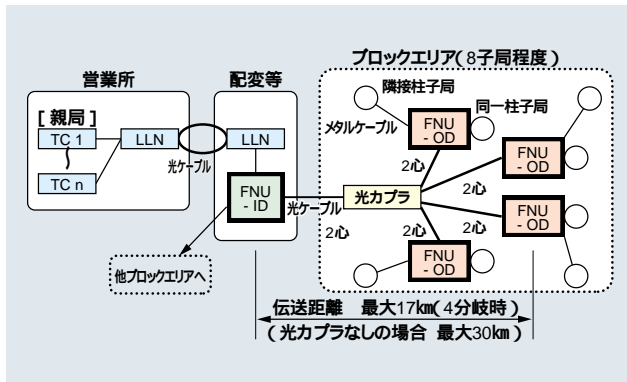
## 3 開発の概要

FNUの基本仕様を第1表、FNUによる配自情報伝送路構成例を第2図に示す。

第1表 FNUの基本仕様

装置区分	設置場所	概略仕様
FNU - ID	配変等屋内設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>光カブラを使用し、最大50台のFNU-ODを収容</li> <li>上位系IF: 0.8~2.3kHz音声帯域チャンネル</li> <li>下位系IF: 1.31μm SM光ファイバケーブル</li> <li>供給電源: DC-24・48V, DC110Vから選択</li> </ul>
FNU - OD	柱上設置	<ul style="list-style-type: none"> <li>標準2台(同一柱+隣接柱)、最大8台の子局を収容</li> <li>上位系IF: 1.31μm SM光ファイバケーブル</li> <li>下位系IF: 0.8~2.3kHz音声帯域チャンネル</li> <li>供給電源: 専用電源供給器よりDC12Vを受電</li> </ul>

FNUは、FNU - ID (第3図) とFNU - ODに分けられ、FNU-IDは最大50台のFNU - ODを収容できる。FNU - OD (第4図) は、同一柱に設置された子局情報と、2~3径間離れた隣接柱子局の情報を伝送できる。



第2図 FNUによる配自情報伝送路構成例

(1) 伝送情報 (配自情報)

周波数偏移変調方式 (FSK) : 1,200bps / 600bps

(2) 電気信号 / 光信号変換方式

簡素な変換方式として、クリップ方式とコーディック方式を採用した。

a クリップ方式

入力配自情報 (原信号) をクリップ回路で疑似デジタル信号に変換し、監視信号と混合する。LDをこの混合信号に基づき発光させる。

PDで受光した信号を、フィルタ等により原信号、監視信号に再生し、配自システム等外部装置に信号を渡す。

b コーディック方式

原信号を汎用安価なPCMコーディックでデジタル信号に変換し、別のタイムスロットにビット割付けした監視信号と多重化した後、LDを発光させる。

PDで受光した信号を、コーディックで各タイムスロットに対応したデジタル信号に変換し、フィルタ等により原信号、監視信号に再生する。

(3) LD発光制御

1: N光通信には、パースト通信 (FNU - OD配下の子局送信時のみ発光する) 機能が必要となる。パースト通信時のLD発光制御時間は、配自システムのデータ伝送に影響しない15ms以内とした。



第3図 FNU - ID

a クリップ方式

本方式は、原信号に基づき発光するが、ノイズ等による誤発光を防止するため、しきい値を設定し発光部を制御する回路を設けた。

b コーディック方式

本方式は、入力信号がなくても同期信号等によりLDが発光するため、信号入力時のみLDを駆動する回路を設けた。

従来方式によるLD発光レベル安定時間は、数十～数百msを要するため、短時間で発光レベルを安定する方式を開発した。

## 4 評価試験結果

プロトタイプを製作し、各種評価試験を実施した結果、良好な成果を得た。

(1) 試作・性能評価試験

簡素な電気信号 / 光信号変換回路を一次試作し、情報伝送性能を評価した。

一次試作品の評価結果を受け、伝送性能、電気的性能、耐環境性能等を施設実態に整合させて二次試作を行い、共同研究先メーカー工場において性能評価を実施した。

(2) フィールド試験

二次試作品を、配自システム実機と接続試験した結果、夏期約2カ月間、伝送異常 (エラー) はなく、屋外装置の異常もなかった。

## 5 今後の展開

各種試験の結果、実用化の目途を得た。

実用化にあたり、装置設置方法・運用方法を定め、製品に反映した。

本装置は、平成9年度下期より導入している。



第4図 FNU - OD (現地)