

# サーボ受信型故障点標定システム

## SFL-2000



### 第70回(令和7年度)滋澤賞受賞!!

- ・高精度なサーボ受信型故障点標定システムです。(標定精度200m以内)
- ・初期設定は、送電線路名や送電線こう長などで、設定が容易です。
- ・本システムは変電所等の電気室に設置し、バッテリー交換や定期点検等の必要がなく、メンテナンスフリーかつ安全に運用いただけます。
- ・実効値起動検出時のサーボのみを記録するため、確実に故障判定します。(特許第5646696号)

#### ■概要

サーボ受信型故障点標定システムは、変電所等の電気室に高速サンプリング記録装置（以下SFL-2000）を設置し、制御所等の有人電気所に故障点標定サーバ（以下FLサーバ）を設置することで構成されます。

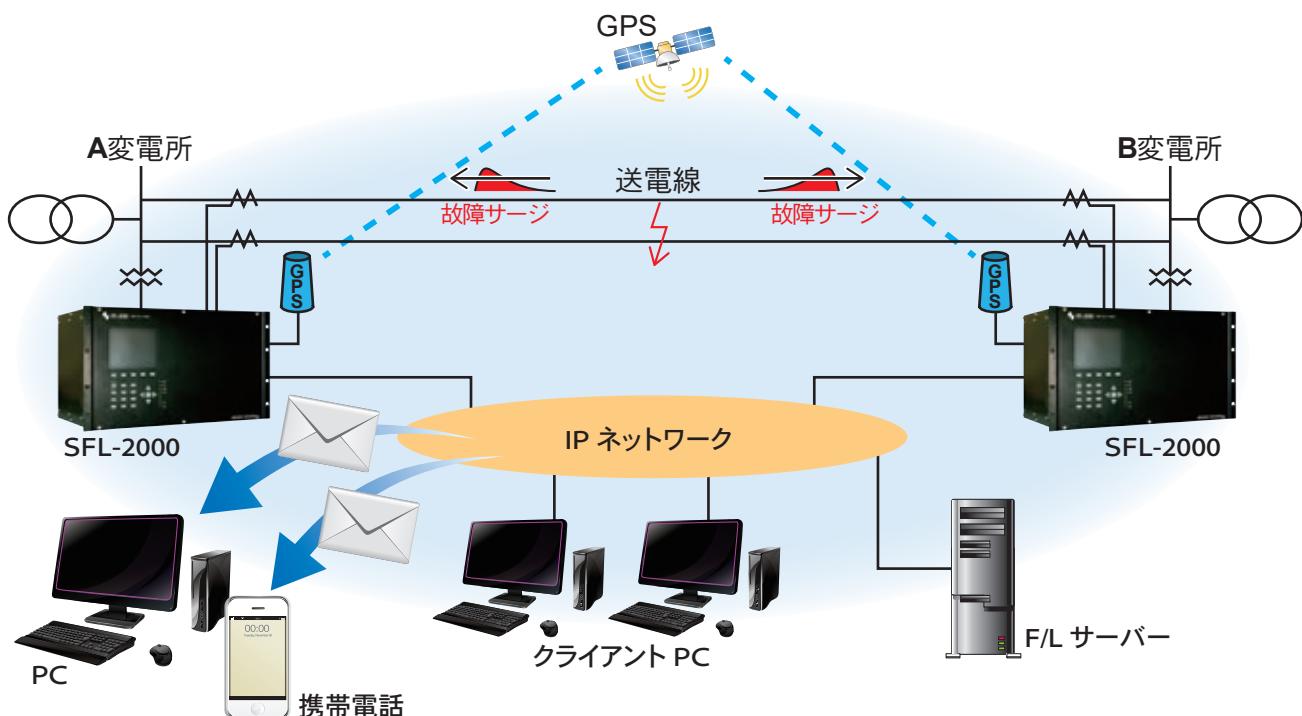
SFL-2000はGPS信号によって、装置間のサンプリングを同期しています。10MHzの高速サンプリング回路と12.8kHzもしくは15.36kHzの低速サンプリング回路により、電圧、電流を記録します。実効値の変動レベルから系統故障を検出し、様々なサーボから故障発生時のサーボだけを確実に記録することにより、信頼性の高い故障点標定を行います。FLサーバは、複数のSFL-2000に収録された故障サーボの到達時間差から故障点を標定します。

FLサーバの初期設定は送電線路名や送電線こう長などで容易に設定でき、設定にかかる手間を大幅に削減できます。

SFL-2000は電気室等の屋内に設置するため太陽光パネルやバッテリー等が必要なく、バッテリー交換等の定期メンテナンスも不要です。

故障点標定結果はFLサーバにMicrosoft Edgeのようなウェブブラウザからアクセスし、確認することができます。また、あらかじめ登録したメールアドレスに自動的に故障点標定結果をメールで送信することもできます。

#### ■システム構成

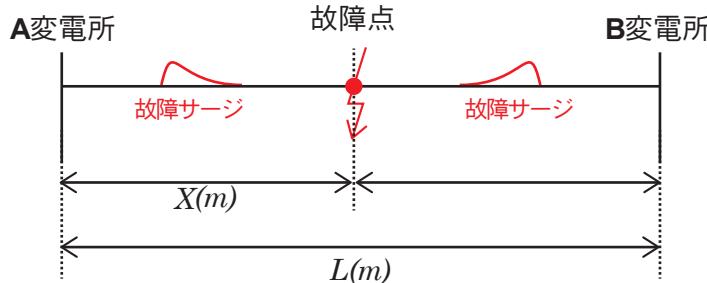


株式会社近計システム

## ■特 長

### 1.高精度故障点標定

各端子に設置されたSFL-2000へのサージの到達時間差で標定します。各SFL-2000は高精度のGPS(同期誤差160n秒)で同期しており、標定精度は送電線のこう長にかかわらず誤差±200mの高精度で故障点を標定します。



$$X = \frac{L}{2} + \frac{\Delta t}{2} \times v$$

X(m)	: 標定値(A変電所から故障点までの距離)
L(m)	: 線路長(A変電所からB変電所までの距離)
$\Delta t(\mu\text{sec})$	: サージ到達時間差( $t_A - t_B$ )
$(t_A)$	A変電所のサージ到達時刻
$(t_B)$	B変電所のサージ到達時刻
V(m/ $\mu\text{sec}$ )	: サージ伝搬速度(m/ $\mu\text{秒}$ )

### 2.信頼性の高い故障点標定

以下の検出方法により系統故障を検出し、高速サンプリングによるサージ記録、および低速サンプリングによる故障記録を行うことで、送電線の正確な故障点の標定を可能にします。

#### (1)偏差起動: 12.80kHz/15.36kHz 低速サンプリング

電圧の実効値が設定値より大きく、あるいは小さくなった場合、もしくは電流の実効値が設定値より大きくなかった場合に起動します。

#### (2)変動起動: 12.80kHz/15.36kHz 低速サンプリング

電圧または電流の実効値が、1サイクル前の実効値と比較した変化幅が設定値より大きくなかった場合に起動します。

### 3.電圧、電流サージによる標定

系統構成によっては電流サージを検出しないケースや電圧サージを検出しないケースがありますが、SFL-2000は電圧と電流のいずれも入力することができる所以、電圧または電流のいずれかのサージが検出できれば故障点を標定することができます。

### 4.ハイブリッド型故障点標定システム

電流サージや電圧サージが検出できずサージによる標定が出来ないケースでは、低速サンプリングデータ(故障記録)を使った分流比法・インピーダンス方式による標定が可能です。(バックアップ標定)

### 5.送電線1線路あたり最大9端子まで対応可能

送電線1線路あたり最大9端子まで標定することができます。

### 6.コンパクトサイズ

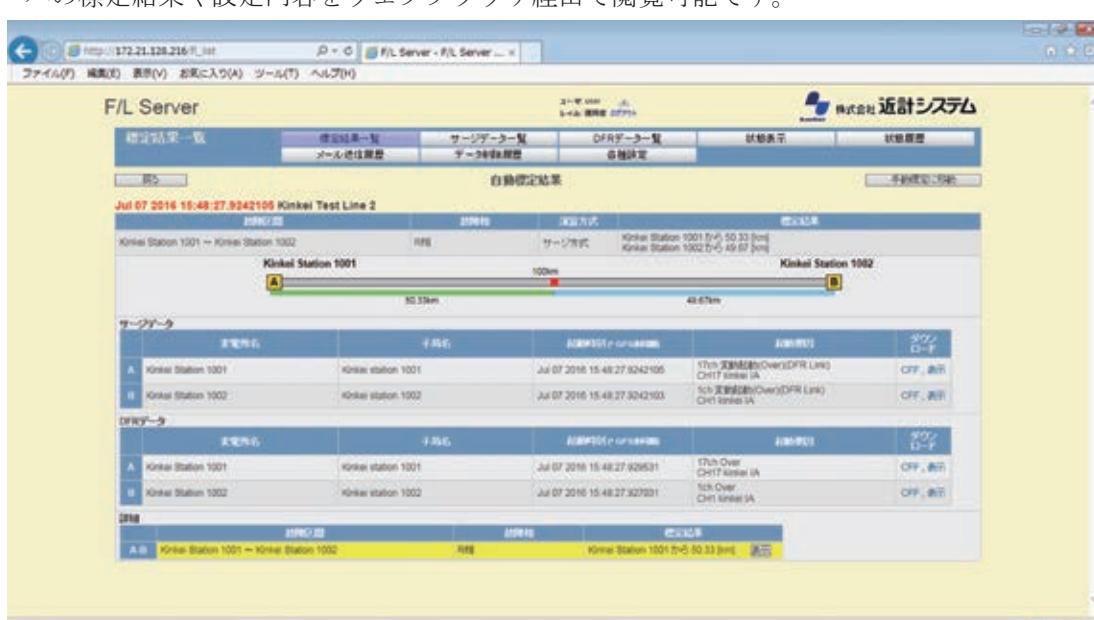
SFL-2000は、ハーフタイプ(350mm盤収納タイプ)1台に最大4回路、フルタイプ(700mm盤収納タイプ)1台に最大8回路を取り込むことができます。

### 7.自動メール通知

故障点標定結果をあらかじめ登録されたメールアドレスにメール送信します。

### 8.専用ソフト無しに、標定結果が閲覧可能

FLサーバの標定結果や設定内容をウェブブラウザ経由で閲覧可能です。



## ■仕様

### ■機能仕様

項目	仕様
目標標定精度	±200m
標定可能線路数	1000線路
標定結果の保存数	10000件
適用系統(接地方式)	直接接地系統、抵抗接地系統 非接地系統
適応可能な送電線	架空線、地中電線
標定可能線路長	600km
最大端子数	送電線1線路あたり最大9端子
故障検出方法	サーボ起動 10MHz 高速サンプリング(電圧、電流) DI起動 トリップ信号入力(送電線の内・外部故障判定用) 変動起動 12.80kHz/15.36kHz 低速サンプリング(電圧、電流) 偏差起動
結果の表示項目	故障発生日時 故障線路名 故障相(故障相毎の結果表示) 標定距離(基準電気所からの距離[km])
メール通知の登録	送信先のアドレス登録・メールグループの登録(最大10個のアドレスまたはグループ)
送信先の最大数	各線路と各子局1件あたりの最大の送信先アドレスは10件
異常監視	装置、GPS同期、通信回線の状態監視
波形表示	サーボ記録(高速サンプリング)および故障記録(低速サンプリング)の波形表示
モニター機能	低速サンプリングデータの実効値とリアルタイム波形を表示する
バックアップ標定方法	分流比法・インピーダンス法

### ■ハードウェア仕様

項目	仕様
高速サンプリング	サンプリング周波数 10MHz A/D 分解能 12bit
低速サンプリング	サンプリング周波数 12.80kHz:50Hz系統、15.36kHz:60Hz系統 A/D 分解能 16bit
AC チャンネル	入力ユニット当りのチャンネル数 16ch = 電圧2回路 ((3相電圧+零相電圧) × 2) + 電流2回路 ((3相電流+零相電流) × 2)  最大チャンネル数 (ハーフサイズ) 2回路:電流 8ch、電圧 8ch ※1 4回路:電流 16ch、電圧 16ch ※1 2…DI起動を使用する場合は最大2回路となります (フルサイズ) 6回路:電流 24ch、電圧 24ch ※2 8回路:電流 32ch、電圧 32ch ※2 2…DI起動を使用する場合は最大6回路となります
電流要素	定格1A (フルスケール) 高速:±2.896Ap-p (2.048Arms) 低速:±28.96Ap-p (20.48Arms) 定格 5A (フルスケール) 高速:±14.48Ap-p (10.24Arms) 低速:±144.8Ap-p (102.4Arms) 測定精度 フルスケールの0.5% (±0.10Arms:FS 20.48Arms) (±0.51Arms:FS 102.4Arms)
電圧要素	定格 110V/3(フルスケール) ±231.78Vp-p (163.84Vrms) 測定精度 フルスケールの0.5% (0.81Vrms:FS 163.84Vrms)
警報出力機能	装置異常、電源異常、GPS非同期
操作・表示	LCD 5.7型 TFT (640 × 480) キーボード (×22):10キー、Fキー(F1-F5)、カーソルキー LED (×8) 状態表示
通信 I/F	Ethernet LAN:RJ-45
電源	定格(変動範囲) DC:110V - 220V (-20%~30% : 88V~286V) AC:100V - 240V (-15%~15% : 85V~276V) 消費電力 125W以下(DC110V時) 300VA以下(AC100V時)
周囲環境	温度 動作保証:-10°C ~ +50°C、保存保証:-20°C ~ +60°C 湿度 30% ~ 80% RH (非結露)
外形寸法(突起物含まず)	ハーフサイズ:238.1(W) × 266(H) × 300(D)mm フルサイズ:482.5(W) × 266(H) × 302(D)mm
質量	ハーフサイズ:約8kg以下 フルサイズ:約12kg以下

## ■仕様

### ■FLサーバ仕様

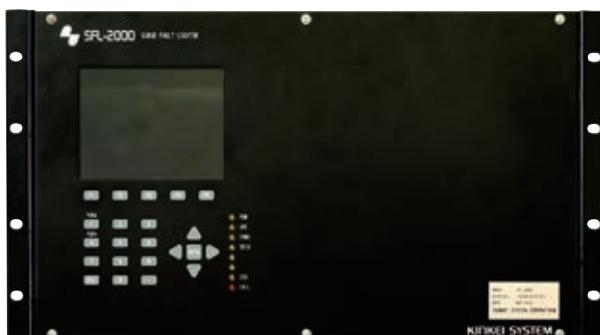
項目		仕様
ハードウェア	OS	Linux (64bit)
	メモリー	16GB 以上
	CPU	2GHz 以上
	HDD	4TB以上の空き容量 (RAID LEVEL 1)
	LAN I/F	RJ-45
通信プロトコル	データ / 警報 収集	HTTP

### ■パソコン仕様

項目		仕様
ハードウェア	OS	Windows® 11pro
ソフトウェア	Web ブラウザ	Microsoft Edge®(Chromium)

## ■外観

■SFL-2000 フルサイズタイプ

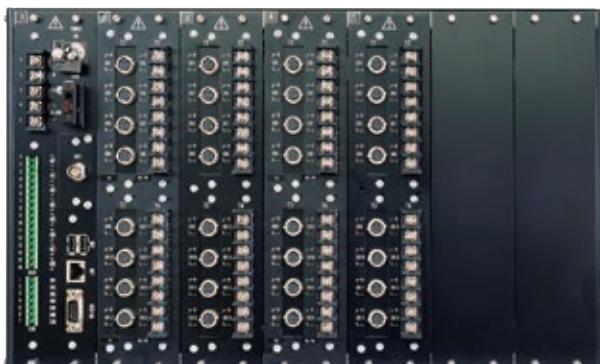


正面

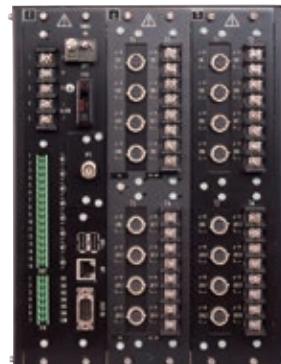
■SFL-2000 ハーフサイズタイプ



正面



背面



背面



株式会社 **近計システム**

お問合せは…

電力システム事業部：〒559-0031 大阪市住之江区南港東 8-2-61

TEL (06) 6613-2591 FAX (06) 6613-2592

東京支社：〒116-0014 東京都荒川区東日暮里 6-60-10

TEL (03) 3803-4173 FAX (03) 3803-4168

ホームページ <https://www.kinkei.co.jp/>

仙台営業所：TEL (022) 221-6301 FAX (022) 221-6325

福岡営業所：TEL (092) 431-6397 FAX (092) 473-4168

近計サービス：TEL (06) 6794-2345 FAX (06) 6794-2348

★本資料の記載内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

★本資料に記載されている会社名・商品名は各社の商標または登録商標です。

DD00762-010