

# 時間-周波数解析を用いた 電力ケーブルの故障点標定

Precise Fault Location for Underground Cable System  
Using Time-frequency Analysis.

## ● 背景 ～故障点標定とは～

- ・電力ケーブルで故障が発生した場合、故障点を標定したうえで早期復旧を行うことが必要。
- ・パルスレーダー法を時間-周波数解析により改良し、小型軽量かつ高精度な標定装置を実現することを目的とした。



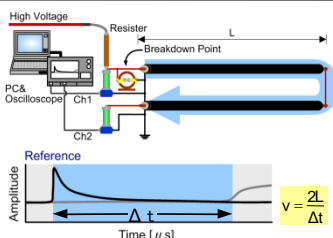
地中送電ケーブル



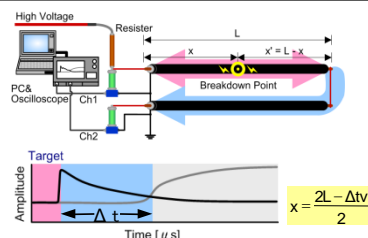
復旧作業

## ● 実験方法 ～伝搬速度の校正と標定～

- ・33kV級CVケーブルの実線路。
- ・全長Lは1297.8mで、故障相、健全相 2相を用いて測定。
- ・故障点xは測定端から648.9mの位置。



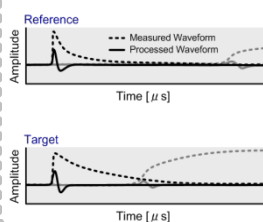
伝搬速度の校正



故障点の標定

## ● 解析方法 ～時間-周波数解析～

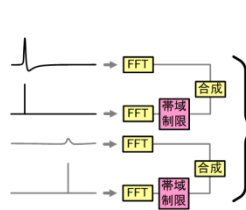
### 時間領域での解析



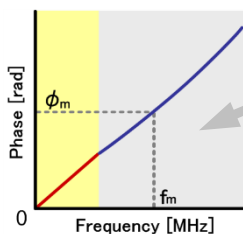
帯域濾波器(BPF)  
帯域幅 (1～5 MHz)  
窓関数  
標準偏差 (0.5μ s)

波頭部を強調し、  
ノイズや多重反  
射の影響を抑制

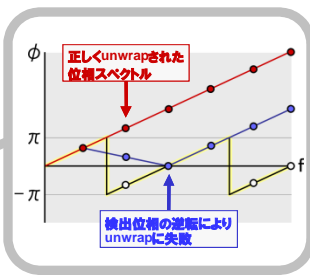
### 周波数領域での解析



インパルス波形の加算

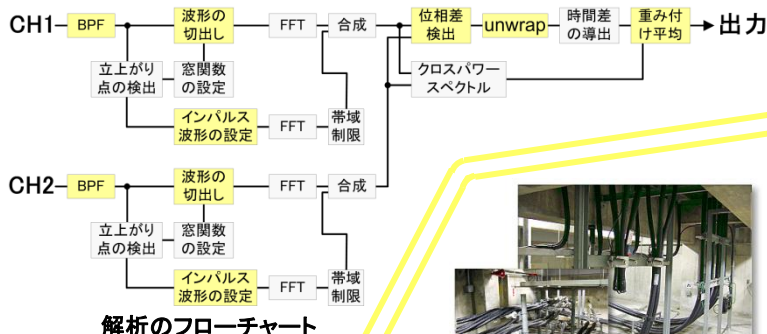


位相差の導出



unWrapの失敗

アンラップの失敗を抑制するため、任意のインパルス波形  
(測定波形と同位相)を加算し補正を行う。



解析のフローチャート



装置の実用化と中部電力  
における現場測定

## ● 総括

- ・標定誤差を0.5% 以下に抑えることができた。
- ・周波数成分ごとに波形全体との相関に基づく時間差を求めていることから、標定精度が向上。
- ・窓関数をかけることにより、ノイズに対する耐性が向上。

共同研究先: 中部電力(株)、中日電子(株)