

新京葉豊洲線 500 kV 竣工試験の完了と線路運転開始

Commissioning of the World's 1st 500 kV Power Transmission Line with XLPE Cables

1. はじめに

東京電力株式会社殿の「新京葉豊洲線」は巨長 39.8 km におよぶ世界初の 500 kV CV ケーブル長距離地中送電線路である。

本線路の運転を開始するにあたり、「交流過電圧に対する保証」及び「初期故障の原因となる欠陥のスクリーニング」を目的とした交流耐電圧・部分放電試験を実施し線路の健全性確認を行った結果、すべての接続部において初期欠陥がないことを確認し、平成 12 年 11 月に運開した。

2. 課電条件

新京葉豊洲線で採用された押し出しモールド型接続部 (EMJ) は現地組み立てであるため作業環境・材料・施工管理等、厳重な管理のもと施工されており欠陥は発生しない。

しかし、不測の事態を想定して発生し得る施工欠陥から、部分放電発生消滅比、部分放電発生遅れ時間等を考慮して図 1 に示す課電条件により今回試験を実施した。

3. 課電設備

新京葉豊洲線部分放電試験用 AC 課電装置の構成を図 2 に示す。

従来、275 kV CV ケーブルの竣工試験には、大規模な専用試験装置が用いられていたが、今回の試験では以下の工夫がなされた。

- (1) 変電主変圧器を活用し、試験用変圧器の利用を省略。
- (2) 充電電流抑制用として本線路用の分路リアクトル 2 回線分を母線経由で試験回路へ組み込み、試験用リアクトルを省略。

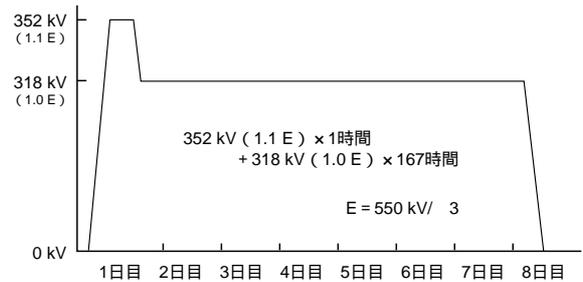


図 1 課電条件
Test condition

- (3) 既設撤去品を積極的に活用し、新規設備コストを低減。課電設備の設置、試験前の動作確認、性能検証及び課電操作を当社が行い、無事終了した。

4. 部分放電測定

4.1 測定方法

新京葉豊洲線には、EMJ が 1 相あたり 40 個ある。そのうち 1 工区は新京葉側 17 個、2 工区は新豊洲側 23 個に区分されている。当社が測定を担当した 1 工区は 1 番線を当社が施工し、3 番線をフジクラ社が施工している。

新京葉豊洲線では、すべての接続部において高感度での部分放電測定を可能とするため、普通接続部を絶縁接続部形状に変更するなどの処置がとられた。

その結果、17 箇所すべての接続部において部分放電測定を行うため、既存の部分放電測定システムでは装置が不足する。そこで、図 3 に示すように当社測定システムとフジクラ社測定システムを交互に設置し、相互に測定を行うことによって、新

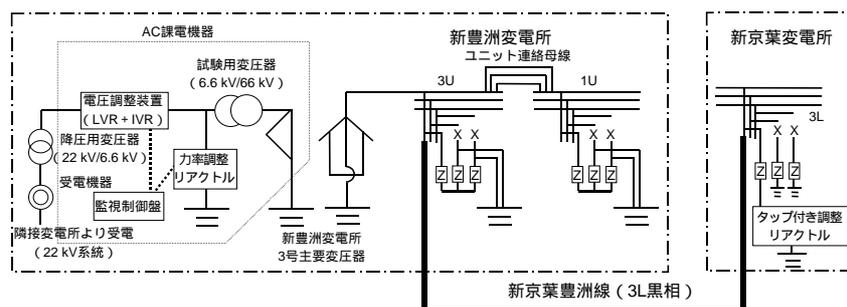


図 2 新京葉豊洲線部分放電測定用 AC 課電装置構成図 (3 番線黒相課電)
Block diagram of AC test circuit for partial discharge measurement

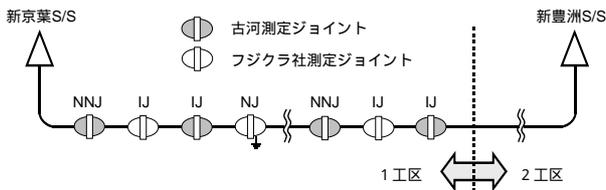


図 3 YF2 社による部分放電測定イメージ
Outline of partial discharge measurement

規作成等のコスト低減し、かつ準備期間短縮を図った。

2社のシステムの統合測定にあたって、両社測定システムの検出感度等の確認を含めた各種検証実験を行い、トラブル時の対応や、データのやりとりを含め互換性と信頼性の確認を行い、万全の体制で試験に臨んだ。

4.2 特殊マンホールでの測定

新東京豊洲線では、通常の洞道布設以外に東関東自動車道などの橋梁添架布設部分があり、“地上マンホール（以下地上MH）”と呼ばれる特殊MH内に布設されている。地上MH部では、洞道部のように土壌による天然シールド効果がないため、ノイズレベルが高く、検出感度の悪化が懸念された。

このため、地上MHごとに外部ノイズ信号を取りこみ、その信号と測定ジョイントのノイズとをキャンセルさせて部分放電信号を取り出す測定システムを導入し、ノイズの低減を行った。

また、接続部両側のケーブル部に高周波鉄心を取り付け、遮へい層を伝搬してくるノイズを低減させて検出感度の向上を図った。

その結果、すべての接続部において、3 pC 以下の感度で測定を行うことができた。

4.3 測定システム

図 4 に新東京豊洲線での部分放電測定概要図、図 5 にシステムの外観を示す。

本システムは洞道内に配置した子局から線路端の変電所に設置した親局まで光伝送し、一括集中監視を行うもので装置の特長は以下のとおり。

- (1) 1 ~ 50 MHz の広周波数帯域の信号を測定室（親局）まで光伝送することで、ノイズ識別、測定周波数の変更等が容易に行え、万一の部分放電発生時にはパルス時間差による高精度な位置評定が行える。
- (2) 光ファイバー 1 本による双方向通信により測定室から、相切り替え、校正用パルスの注入を可能とし、省力化を行っている。
- (3) 1 次判定器によるアナログ信号の自動判定器、ニューラルネットワーク（NN）による数値化データの自動判定、監視者による周波数特性等生データからの判定の 3 重監視により、精度のよい判定を実施。
- (4) 非課電回線の接続部等に設けたノイズアンテナの信号を取り込み、ノイズゲートを動作させノイズの低減を行える。

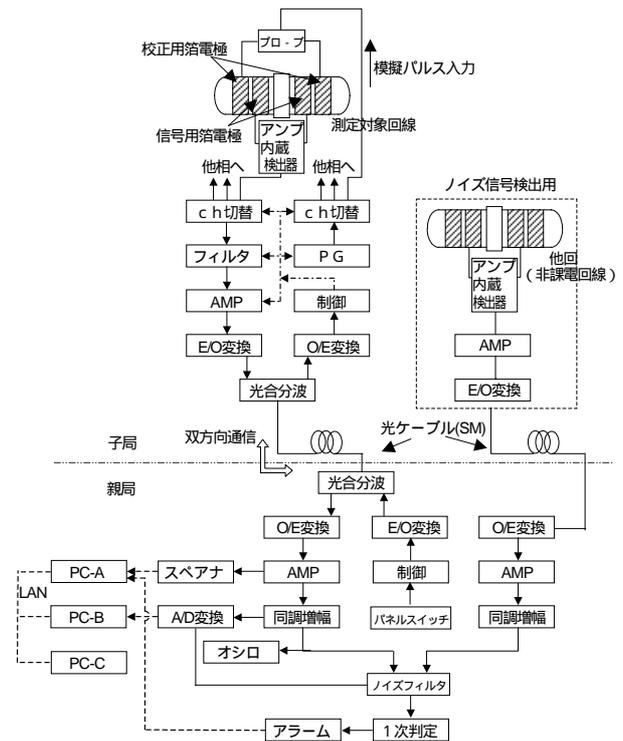


図 4 部分放電測定概要図
Schematic drawing of partial discharge measurement system



図 5 システムの外観
Appearance of partial discharge measurement system

5. 試験結果

1相7日間にわたる試験の結果、すべての相において部分放電検出感度 0.4 ~ 2.4 pC のレベルで測定を行い本線路の健全性が確認された。

<問合せ先>

電力事業部 電力エンジニアリング部 試験グループ
TEL: 03-3474-0688 FAX: 03-3740-4039