

一 般 論 文

## 高電圧大電力試験所の活動について

Activities of Nissin High Voltage and High Power Testing Laboratory

石井博美*	阿久津克則*
H. Ishii	K. Akutsu
内田清*	渡邊哲也*
K. Uchida	T. Watanabe
水木克房*	絵内康晴*
K. Mizuki	Y. Enai

### 概要

当社は事業部門から独立した社長直轄の「高電圧大電力試験所」を有している。この試験所はSTL（国際短絡試験協会：国際的な試験機関の枠組み）のメンバーであるJSTC（日本短絡試験委員会）のメンバー試験所の一員でありISO/IEC17025の認定試験所でもある。今回はこの試験所の活動について紹介する。

### Synopsis

We Nissin Electric have “High Voltage and High Power Testing Laboratory” independent from the business division, which belongs to the president directly. This laboratory is a member of JSTC (Japan Short Circuit Testing Committee) a member of STL (Short-circuit Testing Liaison) which is a frame of international testing laboratory. And also this laboratory has ISO/IEC17025 accreditation. This time we introduce activities of this laboratory.

### ■ 1. まえがき

当社は高電圧電力機器の製造を主要事業の一つとして長い歴史を歩みながら、電力品質の向上、社会インフラの整備等に貢献してきた。それらの製品において高電圧試験・大電力試験は性能の根幹を検証するために必要不可欠であり、製品開発及び品質保証の基盤となる技術である。

当社では1958年に京都本社工場に大容量短絡発電機を設置し、主に開閉装置・遮断器等を対象に大電流・大電力の各種試験を開始した。また我が国における超高圧送電の本格化に伴い、1971年に前橋製作所（群馬県）に超高圧の商用周波およびインパルス電圧試験設備等を有する超高圧試験所を建設した。これは当時国内外有数の設備能力を誇り、計器用変成器を主とした開発試験及び製品検査への貢献は勿論、その後のUHV級機

器の開発に大いに活用された。

しかし、いずれも建設からおおよそ半世紀が経過し設備の老朽化が進むと共に機能面への要求も変化してきたため、2007年に大容量短絡発電機を、2016年にインパルス電圧試験装置を更新した。また近年のグローバル化の進展により試験所の在り方も変化を見せている。

ここでは、それらに対応する当試験所の取組み、並びに現在の試験設備概要を紹介する。

### ■ 2. グローバル化への試験所の取組み

#### 2. 1 国際的に信頼される試験所

近年、海外顧客が製品品質のみならず検査や試験に関しても高い信頼性を求めるようになり、購入する製品の試験をSTLメンバーの試験所で実施することを要求するようになっている。STLとはShort-circuit

\*高電圧大電力試験所

Testing Liaison（国際短絡試験協会）の略称で、IEC規格の解釈や試験技術等について議論し整合を図ることなどを目的に設立された、世界の有力な高電圧・大電力試験所で構成された組織である。そのメンバーの試験所は最も信頼できる試験所として世界的に評価されている。STLメンバーは一国に一機関しか認められず、2018年現在12か国、12機関がメンバーとなっている。

日本ではJSTC（日本短絡試験委員会）がSTLメンバーとなっており、当試験所はJSTCメンバー試験所即ちSTLメンバーの試験所として海外顧客の信頼に対応している。なおJSTCは学識経験者、試験所、及び試験所ユーザで構成されており、JSTCメンバー試験所は2018年現在、研究機関の1試験所、電力機器メーカー4社の試験所、及び当試験所を含めた6試験所が登録されている。

またISO/IEC17025の認定がSTLメンバーの試験所資格として必須であり、当試験所は短時間耐電流試験（京都）、交流電圧試験（前橋）に関してJAB（公益財団法人 日本適合性認定協会）よりJISQ 17025（ISO/IEC17025）「試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項」の認定を取得している。これは技術・信頼性・公平性等が試験所として国際的なレベルにあり維持・改良されていることを証明しており、国際市場における顧客の信頼に対応している。

## 2. 2 試験所組織

試験の実施、試験結果の評価等において、試験所は顧客の信頼を得ることが何よりも大切である。

ISO/IEC17025においても試験所の中立性が要求されている為、当試験所は事業部から独立した社長直轄の組織として活動している。組織は大電力試験室、前橋高電圧試験室、企画業務グループ、及び技術グループから構成され、日新電機 高電圧大電力試験所として社内外より試験を受託している。

## 3. 試験設備概要

当試験所では主として大電力試験を京都で、高電圧試験を前橋で実施しており、それに応じた試験設備を所有している。以下、当試験所の試験設備の概要を紹介する。

### 3. 1 大電力試験室（京都）設備概要

大電力試験室では下記の設備を使用し、次の試験を実施可能である。

- ・大電流通電試験（最大63kA、157kA<sub>peak</sub>、3s）
- ・短絡遮断試験（1~20kA at 36~7.2kV）
- ・負荷電流、進相・遅相電流開閉試験等

### 1a. 短絡発電機

500MVA（3サイクル時点で400MVA= $\sqrt{3} \times 13.2\text{kV} \times 17.5\text{kA}$ ）の短絡容量の短絡発電機を備えており、各種短絡強度検証、並びに遮断性能検証試験の電源として使用している。

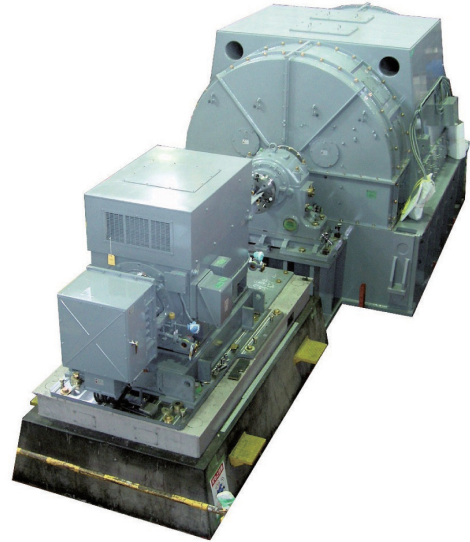


図1 短絡発電機外観

### 1b. 短絡変圧器

下記2台をカスケード接続することで160kVまでの各種遮断性能検証試験に使用している。

定格：13.2kV/20-40-80kV、15,000kVA、2台



図2 短絡変圧器外観

1c. 大電流変圧器

各種短絡強度検証や低圧遮断器、ヒューズの試験に使用している。

定格：6.6kV/275 - 550V、31.7MVA、3台



図3 大電流変圧器外観

1d. コンデンサ群

進相電流開閉試験の条件に合わせ直列・並列に接続して容量を調整して使用している。

定格：AC19kV、60Hz、4 $\mu$ F、40台



図4 コンデンサ群

1e. 測定関係

計測データはコンピューターで処理され波形や数値が出力される。測定系はトレーサビリティを確保すると共に、測定の不確かさの評価も行っている。

3. 2 前橋高電圧試験室（群馬）設備概要

前橋高電圧試験室では下記の設備を使用し、次の試験を実施可能である。

また、超高圧ホールのスペースを利用した試験（例：騒音試験等）も可能である。

- ・交流電圧試験
- ・雷インパルス電圧試験
- ・開閉インパルス電圧試験
- ・部分放電試験

・RIV試験

なお、当試験所は日本高電圧・インパルス試験所委員会(Japan High-voltage Impulse testing Laboratory Liaison、略称JHILL)のメンバーとして、高電圧・インパルス試験技術の向上に向けて積極的に活動している。

2a. 超高圧ホール

有効寸法：32.5m (W) × 41.0m (D) × 23.5m (H)

鉄筋コンクリート、二重電磁遮蔽構造

(遮蔽効果 90dB at 1MHz)

部分放電試験BGN：1pC以下

2b. 交流電圧試験設備

定格：1,100kV、3,300kVA (30分)

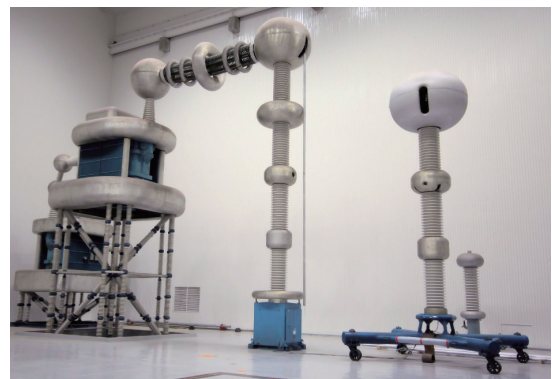


図5 交流電圧試験設備外観

2c. インパルス電圧試験設備

雷インパルス：最大発生電圧 ±3,100kV

発生波形 ±1.2/50  $\mu$ s

開閉インパルス：最大発生電圧 - 2,500kV, +1,500kV

発生波形 ±250/2,500  $\mu$ s



図6 インパルス電圧試験設備外観

## 4. 試験の受託及び認定試験所活動

当試験所は形式試験及び開発試験等の社内外からの受託を主業務としている。またSTLメンバーの試験所、あるいはISO/IEC17025認定試験所として依頼される試験も業務としている。これら三つの業務及びそれに関係する試験所活動について簡単に紹介する。

### 4. 1 社内外受託試験

主として国内顧客が開発、設計変更した製品の性能確認試験として顧客の仕様や要望に応じた試験を実施している。基本的に国内規格に従った試験依頼が多いが、同規格に記載のない範囲や海外規格に従った試験依頼もある。いずれの場合も顧客第一に対応し、試験期間、品質、価格の全てにおいて満足いただける試験を実施している。

顧客の要望によっては最終需要家である電力会社や海外需要家の立会いの下に試験を行う場合もあるが、最終需要家にも満足いただいている。

### 4. 2 JSTCメンバー試験所 (STLメンバーの試験所) としての試験と活動

前述の通り海外電機メーカー等からSTLメンバーへの試験依頼は近年増大している。STLメンバーの試験所のリスト及び連絡先はSTLのWebサイトで公開されているため、試験所には世界中から直接試験依頼が可能である。

日本の場合、JSTCメンバー試験所は顧客の依頼に基づいてJSTCのロゴ及び署名付き試験証明書・報告書を所定のルールの下で発行することができる。然しながら当試験所は受託において設備能力等の制約のため、現在は顧客要求に対応できないケースも多く、制約の排除が今後の課題として残されている。

またSTLメンバーはSTLの各種活動への貢献を求められている。例えばタスクグループ活動や各国持ち回りで開催される会議において各メンバーは積極的対応を求められており、当試験所もJSTC委員として各種活動へ参画、また分流器（電流計測用装置）の国際比較試験への参加等、JSTCの場を通じて活動を続けている。さらに前述したように高電圧試験関係のJHILL（日本高電圧・インパルス試験所委員会）にも委員として積極的に参加し試験技術の向上・最新情報の収集に努めている。

### 4. 3 ISO/IEC17025認定試験所としての試験と活動

当試験所はISO/IEC17025認定試験所として、認定範囲の試験に対してJABシンボルマーク付きの試験報告書、又はJABとILAC-MRA（国際試験所認定協力機構 相互承認協定）の複合シンボル付きの試験報告書を所定のルールの下で発行することができる。ILAC-MRAのシンボルは認定が国際的な相互承認を得ていることを示している。

ISO/IEC17025はISO9001と同様の管理システム上の要求に加えて、試験方法の選定、測定のトレーサビリティ、測定の不確かさの評価※など、技術上の要求として様々な事項を規定している。当試験所は、基準書、マニュアルの整備、計測器のトレーサブルな校正等により、規格への適合を確保すると共に年間計画に従ってそれらの維持・改良の活動を実施している。

※注釈：測定のトレーサビリティ、及び測定の不確かさ

ISO/IEC17025では、試験に用いる測定設備は国際的に認められた信頼性のある標準器と比較校正されていることが要求される。当試験所は、使用する測定設備において、この標準器に繋がる校正を規格に定められた周期で行い、国際単位への測定のトレーサビリティを確保している。

この測定のトレーサビリティの確保に加え、校正や試験結果報告の品質を表す測定の不確かさを確認する必要がある。不確かさは、校正測定データを統計処理などにより測定データのばらつきを推定・評価するもので、誤差に代わる国際的に通用する測定データの信頼性の表現方法である。当試験所は、試験ごとに規格で定められている要求事項に従い、校正測定データの不確かさを推定・評価し見積りしている。

このトレーサビリティの確保と不確かさの推定・評価での見積りをもとに、信頼性のある高品質な試験報告を行っている。

## 5. あとがき

本稿では、当試験所の最近の活動及び設備についてその概要を紹介した。今後グローバル化に対応できる試験所を目指し、更なる業務システム・設備等の改良の継続と共に順次、認定試験範囲を拡大し国内外の試験依頼に対して高品質でかつ信頼性の高い試験を提供し、顧客の要求に応じて行く所存である。

### 参考文献

- (1) JEMA一般社団法人 日本電機工業会HP

✎ 執筆者紹介



石井 博美 Hiromi Ishii  
高電圧大電力試験所  
主幹



阿久津 克則 Katsunori Akutsu  
高電圧大電力試験所  
大電力試験室長



内田 清 Kiyoshi Uchida  
高電圧大電力試験所  
前橋高電圧試験室長



渡邊 哲也 Tetsuya Watanabe  
高電圧大電力試験所  
主査



水木 克房 Katsufusa Mizuki  
高電圧大電力試験所  
技師長



絵内 康晴 Yasuharu Enai  
高電圧大電力試験所長