

特集：住友電工の環境エネルギー事業への取り組みと技術開発の状況



常務取締役
電線・エネルギー事業本部長
中野 高宏

新興国を中心にエネルギー需要が急拡大し、地球温暖化など環境問題が顕在化、環境に配慮した安全で安定した電力・エネルギー確保への期待が従来以上に高まっている。

こうしたなかで、グローバルに進む発電・送配電網の整備、再生可能エネルギーの導入加速と、その導入に対応した電力システムの信頼度確保など、電力・エネルギーを取り巻く環境はダイナミックに変化しており、また、電力・エネルギーの供給とその品質に対するニーズも多様化してきている。

当社グループは、電力インフラ以外に情報通信、自動車、そしてエレクトロニクス等を含む裾野の広い技術・製品群を有しており、新たな電力・エネルギー社会の多様なニーズに対応したソリューションを提供することが可能であり、「環境負荷の低減」、「電力品質の維持向上」、そして「エネルギーセキュリティの確保」の“3つの価値”実現に向け、製品・技術開発に取り組んでいる。

本特集では、当社グループの環境エネルギー事業への取り組みと技術開発の状況を紹介するが、まずは、同分野を支えてきた電線・ケーブル事業の沿革と技術動向を紹介することから始める。

当社グループの電線・ケーブル事業の沿革と技術動向

当社の電線事業は、1897年、住友伸銅場が「別子産銅を原料として銅属の板棒線類を製造販売する」ために設立され、1911年、住友電線製造所として分離・独立したことから始まる。以来、同年には早くも11kV高圧地中送電ケーブルを国内で初めて実用化し、1922年には当時世界最長の海底ケーブル（11kV紙絶縁鉛被装海底ケーブル）を設計・製造して新居浜～四阪島間に布設した。現在でも1957年に布設した5号線が運転中である。また1928年には伊ピレリー社からOFケーブル（加圧式油浸紙絶縁ケーブル）技術を導入するなど、戦前の時代においても、我々の先達は、常に先進技術の導入と自社での事業化に情熱とスピード感を持って取り組んできた。

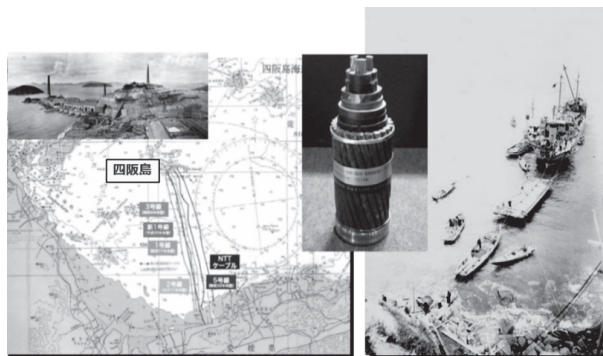


写真1 新居浜～四阪島の11kV海底ケーブル

電力事業を構成する技術分野として、(1) 導体の導電効率を総合的に高める導体技術、(2) 様々な電圧や使用環境に対応するための絶縁・被覆技術、(3) 架空、地中、海底、移動体など様々な用途への布設工事技術等が挙げられる。

まず(1)導体技術に関しては、銅導体について導電製品事業部が一貫して取り組んでおり、1971年に横浜製作所に導体の母材である銅荒引線の当社独自開発の連続製造圧延設備を導入、1981年には大阪製作所に電力ケーブルなどリサイクル材の活用を図るため、傾動式反射炉と併せてコンチロッド方式連続製造圧延設備を導入し、これら東西2設備体制で当時の電線・ケーブル国内需要増に対応した。その後、国内需要の頭打ちと当事業の海外展開加速に応じて、2001年に、横浜導電製品工場を閉鎖しインドネシアに東南アジア最大級の銅製造圧延設備を導入するというスクラップアンドビルドを実行し、2014年にはタイにインドネシアに続く銅連続製造設備を増設している。導体技術面では、高機能巻線用アップキャスト材の開発・量産化、高強度ハーネス用銅合金線の開発、海底ケーブル用セグメント導体の設計・製造等を進めている。

アルミ導体については、1970年代まで住友化学が富山で行っていたアルミ地金製錬と下流工程であるアルミ荒引線製造を引き継ぐ形で、富山住友電工が一貫して取り組んでおり、国内での架空送電線用の高強度・導電性アルミ合金線の開発・量産等に加え、2016年には日本の電線業界初となる海外（タイ）でのアルミ鋳造圧延事業をスタート、高品位のハーネス用アルミ電線用導体の量産を開始している。アルミ導体は、銅導体に比べて導電率が低いものの重量・経済性の面で優れており、当社は素材から製品まで一貫した開発力、競争力を有している。技術面からは離れるが、導体事業は比較的原料比率が高く、銅・アルミとも国際商品で需給・相場変動が激しいことから、当社は電線の販売面と連動したリスク管理手法の考案、為替・LMEなどリスクヘッジ手法の導入を他に先駆けて進めてきた歴史があり、導体事業運営の一翼を担っている。

(2) 絶縁・被覆技術に関しては、電力事業部が一貫して取り組んでおり、戦後から昭和20年代までは紙絶縁のソリッドケーブルが主流であったが、運転中のヒートサイクルによる絶縁体中のボイドの発生という欠陥があり、絶縁性能を向上させ、より高電圧化していくために昭和30年代よりOFケーブルが主流となった。OFケーブルはその後長らく電力送電用電力ケーブルの主流となり、当社も大阪に当時世界最大級の海底ケーブル出荷用大型ターンテーブルを設置するなど設備増強を行いながら、国内外電力会社の送電の高電圧化、大容量化に役立ててきた。また当社の独自技術として、紙に代わる半合成紙（ポリプロピレンラミネート紙）を絶縁材料とするPPLP-OFケーブルを開発し、1991年に交流500kV本州四国連系線、1993年に当時世界最高電圧となるハイドロクベック交流800kVケーブル開発プロジェクト、2000年には500kV阿南紀北直流幹線（海底ケーブル）を納入している。油を用いるOF技術は、欧州を中心に建設が進められている長距離国際連系線に使用されるMIケーブルと技術親和性が高く、当社は独自にPPLP-MIケーブルを開発するとともに、2014年にPrysmian社（旧ピレリー社）との協業でイタリアーモンテネグ

ロ連系線用500kV直流MIケーブルを受注、日本メーカーとして初めて欧州の大容量長距離直流送電市場に参入している。

一方、被覆線分野では、昭和20年代までゴム被覆が主流だったが、当社は住友化学とポリエチレンの研究を進め、昭和30年代前半に耐熱性に優れる架橋ポリエチレン絶縁ケーブルを開発、押出と架橋を連続して行う連続架橋装置（カテナリー型：CCVとパーティカル型：VCV）を開発・導入し、CVケーブル（架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル）を中心として昭和40年代以降の高度成長期の電力ケーブル需要増・高電圧化に役立てるとともに、海外大型プロジェクトも多数手掛けてきた。昭和50年以降は、環境・防災面から絶縁油を使用しないCVケーブルがOFケーブルに替わり電力送電用電力ケーブルの主流となり、近年では、当社で独自に直流特性に優れた架橋ポリエチレン絶縁材料を開発し、洋上風力発電や中距離国際連系線に用いられる直流送電用架橋ポリエチレン絶縁ケーブル（DC-CV）を実用化、2012年に北本連系線（北海道～本州）に国内初納入を果たすとともに、2015年にはイギリス～ベルギー連系線（NEMO）をフルターンキーベースで受注し、現在日高／みなと工場で製造中である。

(3) 布設技術に関しては、昭和52年に送電線工事と地中線工事を統合して電力工事事業部を発足させ、昭和50年代にかけ、イランの大型架空送電線工事、サウジアラビアの送電線／OF地中線複合工事、タイの500kV架空送電線工事など、海外諸国のインフラ整備に資するプロジェクトを多数手掛けてきた。特に新興国では、架空送電線工事における鉄塔の倒壊、地中や海底工事における硬い岩盤の掘削など多くの苦労を経験している。技術的には、海底ケーブル工事の分野で、海底の掘削とケーブル埋設を同時に行う布設同時埋設技術や3条布設同時埋設等の技術を開発、実用化してきた。

当社の電力関連事業は、上述の導体、絶縁、布設技術だけでなく、例えば再生可能エネルギー案件では、日新電機や住友電設とも協業し、ルート選定やシステム設計まで含めたシステムソリューションを提案・提供している。また、国内で顕在化してきた送配電網の老朽化に対して、電線・ケーブルや電力機器の更新への対応のみならず、保守監視システムの開発も進めている。更には、CPVに代表される発電領域、レドックスフロー電池に代表される蓄電領域、エネルギーマネジメントシステム等々、急速にその領域、事業範囲を拡大しており、これらを総合的に発展させることが重要な経営テーマと捉えている。

最後に、環境エネルギー事業はインフラ向を主力とする息の長い事業である。「時勢の変遷理財の得失を計り弛張興廃することあるへしと雖も」、「技術の尊重」・「事業は人なり」・「企画の遠大性」を胸に刻んで、「社会への報恩」の精神で邁進したいと考えている。

・PPLPは住友電気工業(株)の登録商標です。

当社の電力事業の歴史
1908年 電力用ケーブル製造開始
1911年 国産初の高圧電力用鉛被紙ケーブルを納入(11kV)
1922年 世界最長の海底ケーブル製造（新居浜～四阪島、21km）
1928年 伊ピレリー社よりOFケーブル技術導入
1939年 米国アルミニウム社（現アルコア）よりACSR技術導入
1959年 CVケーブル製造開始
1974年 日本線材に隣接する富山電線工場竣工（ACSR生産）
1995年 大阪工場にVCV(縦型架橋PE押出装置)を増設
2001年 日立電線とジェイ・パワーシステムズ社を設立
2014年 4月にジェイ・パワーシステムズ社を完全子会社化
8月に営業、工事部門を当社に統合
2016年 1月に技術・開発部門、品質保証部門を統合

図1 電力ケーブル事業の歴史