

■放射線利用現場からのレポート

放射線の工業利用の実態について

(財)電力中央研究所 佐賀井美都

タイネツデンセンってなんだろう？

私たちが日常で使っている家電製品や車は、「身近に感じる」と意識することもなく生活に溶け込んでいる。それらのモノを構成する部品や産業素材の一部が、放射線(電子ビーム)を照射し、架橋することで製品化されていることをご存じの方は多いと思う…いや、案外一般には放射線の照射技術が身近な製品に使われていることすら知られていないかも知れないが…。その製造過程や歴史に至っては、ほとんどの人にとって触れる機会がないのではないか。今回工場を見学する幸運に恵まれたが、その全貌が想像できないまま取材先に向かった。

お邪魔した栃木県鹿沼市にある住友電工電子ワイヤー(株)では、主に耐熱電線を製造している。耐熱電線と聞いてピンとくる方も多いと思うが、何の専門家でもない私は恥ずかしながら「タイネツデンセン」が、家電製品や車にどう結びつくのか分からずにいた。

インターネットで耐熱電線を検索すると1.8万件ヒットするが、総務省消防庁の耐熱電線の基準を筆頭に、そのほとんどが耐熱電線そのものの製品情報である…。正直なところ、製品構造や数字の羅列は「身近に感じる」という言葉から程遠い。この、身近に感じるか否かは素人にとって重

要なポイントである。心理学でも対人認知と言って、「第一印象」で良い人だと思えば、その人の良いことばかりが目につき、悪い人だと思えば、その反対のことが起こるそうだ。何事も感性で計った距離は大切ということか。

ところで、照射電線は放射線の工業利用の代表的なものである。同社が放射線を照射して製造する耐熱電線は0.数ミリの細物電線で、実にさまざまなものに使われている。となると、どんな製品に照射電線が使われているのか？ そもそも電線の製造工程は？ なぜ照射電線なの？ 素朴な疑問から、私たちの生活にも関係あるこの「タイネツデンセン」と放射線技術のかかわりについてレポートした。

意外な発想から生まれた電線

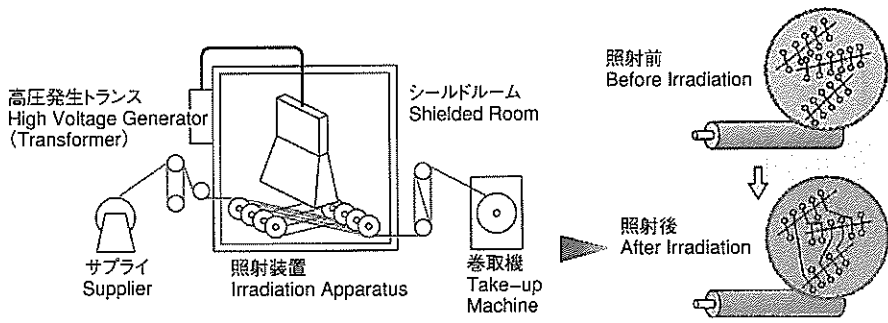
都心から約2時間。住友電工電子ワイヤーは、宇都宮から車で30分ほどの工業地帯の一角にある。一角といっても16万m²もの広大な敷地である。構内を南北に通る道路沿いに立つと、はるか向こうの方まで平屋の工場が続いて見える(実際は工場建物が3棟)。当初、電子線照射製品の開発は同社の親会社である住友電気工業の研究所で行われた。この研究所は熊取の京都大学原子炉実験所の近くにあり、1964年に放射線の照射による耐熱電線の技術開発に成功

し、1971年に日本で初めて耐熱電線の工業化を実現した。

1960年代当時は戦後の高度成長期にあり、これら耐熱電線の技術開発の背景には、テレビ、冷蔵庫、洗濯機等、家電製品の普及に伴う配線用電線の需要拡大という時代の後押しもあった。特にカラーテレビは、ブラウン管やトランス周辺が100℃を超える温度にさらされることから、場合によっては発火事故につながりかねない危険もあった。実際そういった事故も過去にはあったようで、「安全」の観点からも配電用電線の品質向上が求められた。技術開発を重ねた照射電線には、耐熱性と耐亀裂性(収縮しない等の特性)の両方が備わっているが、この厳しい要求に応えた技術開発者は、性能実現のために材料やコスト面で大変な苦勞をされたようだ。

それにしても、当時技術開発者が放射線照射の架橋技術に着眼した先見性はさすがとしか言いようがない。実は後日、この技術開発者は“ゆでうどん”を入れる袋を製品化したその人で、当時既に放射線の照射によりポリエチレンが架橋することを熟知した上で、電線にもその技術を応用・試行されたことを知った。“ゆでうどん”の袋と耐熱電線の技術開発者が同じだったなんて！

電線に放射線を照射し、耐熱機能を高める技術は、いわゆる「架橋技術」と呼ばれ、広く用いられている。



(出典：住友電気工業(株)HP)

放射線架橋技術

耐熱電線の場合、ポリエチレンの分子構造から水素原子が弾き飛ばされ、隣接する炭素原子同士が3次元的に結合し、網状構造を形成することをいい、照射する材料等の条件を変えればいろいろな用途に応じられる。なかには200℃に耐え得るものがあるというから驚いた。電力会社が送電用(主に地中送電)に用いる「太物電線」は、口径が大きく均一に放射線が透過しにくく、大規模設備が必要なことから、薬品処理で化学反応を起こす化学架橋法の技術が用いられている。将来、太物電線に放射線技術が利用される可能性は？と水を向けたところ、「今のところありませんが、やるとしたら放射線と何かプラスαの技術を組み合わせでですね」とのこと。道のりは遠そうだ。

ついに放射線発生装置を見た！

実は、私はそういった製造工場を見学するのは初めてである。わくわくしながら住友電工電子ワイヤーの工場を見せていただいた。安全帽をかぶり、「電線工場」の看板が掲げられた建物内に入る。天井が高く、整然とした印象だ。電線の製造工程(伸線→錫引→撚線→絶縁押出→照射→把取等)の説明をあらかじめ受ける

が、どの工程も想像できない…。工場ではちょうど、ハイブリッドカーのエンジンルーム配線用の耐熱電線を製造中であつた。まず直径3mm程度の導体が伸線によって伸ばされると、さらに直径0.16mmまで伸ばされた後、錫バスを通して錫メッキされる。導体はその先で一旦巻き取られた後、7本束に撚られる。機械がリズムを刻みながら生き物のように働いている。次の絶縁押し出しで絶縁体を被覆する。いよいよこれを照射するわけだが、照射設備はコンクリート壁が1.5m程のシールドルームで囲まれており、この中に照射装置が置かれている。1回の照射量は100kGy位。電子ビームとは言え、その強さに驚く。毎月1回、照射設備の検査をするそうだ。また、化学架橋法では数分～数十分の時間を要する処理が、放射線法では秒単位の照射で架橋される。同工場で製造する電線のうち90%を照射するが、この時間の短縮も工業化を成功させた要因である。電線は照射された後、巻き取られ、検査後出荷されるのである。

余談だが、工場内の至るところに安全意識を啓発する工夫がなされ、製品の品質管理だけでなく、工場の

従業員が一丸となり安全に取り組む真摯な姿勢に感銘を受けた。

5. おわりに

電線工場の見学をすることで、私なりに放射線の利用について理解が進んだ。見学前に比べて電線を身近に感じるようになったわけではないが、自分の目で見ること、耐熱電線が利用されている製品への関心は高くなったことは確かである。放射線にネガティブな印象を持つ人であっても、多分、同じ印象を持つのではないか。それは工場で誕生した製品が、私たちの生活に息づいているからであり、切り離すことのできない現実だからである。このような放射線の工業利用の実態を多くの人に見てもらえればいいのに、と心から思う。WIN(Women in Nuclear)の女性交流会などに参加すると、「放射線」という言葉のイメージだけで自分とは無関係で身近でないもの、と思っている方がなんと多いことか。まず放射線を利用する現場を見ていただき、ぜひその第一印象を聞いてみたいと思うのである。

最後に、今回の取材にご協力いただいた住友電工電子ワイヤーの代表取締役社長久保彰人様、奥泰嗣工場長様、宿島悟志主席様にこの場を借りてお礼を申し上げます。



[さがい・みと 原子力技術研究所スタッフ、WIN会員]