

公開用

(株)岐阜セラック製造所見学印象記

(株)畑村創造工学研究所

代表 畑村洋太郎

見学日程：2007年11月4日（水）

記 録：2007年12月12日（水）

見学場所：(株)岐阜セラック製造所（岐阜市加納西丸町）

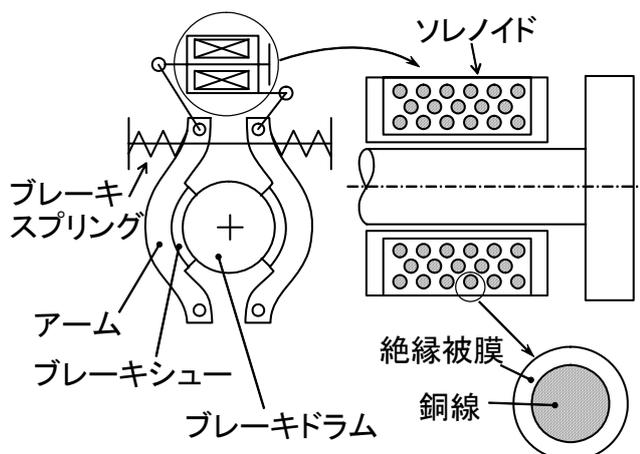
1. 見学の動機

小生は日頃より有効な電気の絶縁材が必要だと考えていた。小生が電気の絶縁材が大事と考える理由は次の通りである。

2006年6月に港区の竹芝シティハイツで男子高校生がエレベータに挟まれて亡くなった。高校生は自転車に跨ったままエレベータから降りようとしたが、扉が開いたまま上昇し始めたエレベータの“かご”と、降りようとしたフロアの天井との間に挟まれ、胸を圧迫されて呼吸が出来ずに窒息して亡くなった。

エレベータは人間が乗る“かご”と“カウンターウェイト（釣り合いおもり）”がロープでつながっている。エレベータの設計では、戸が開いて走る戸開（とかい）昇降は絶対に起こらないようにしている。しかし、設計のウィークポイントがある。それは、かごと乗員よりもカウンターウェイトの方が重い場合である。ブレーキドラムの締め付けが弛むと、このような状況下では、カウンターウェイトが落下してかごが上昇する。“落ちる”のではなく“上がる”のである。この事故でも扉が開いたままかごが上昇したために高校生は挟まれ、窒息して亡くなっている。

警察や新聞は、この事故の原因を、ブレーキドラムが摩耗していたからブレーキが効かなかったためであるとだけ説明をしている。しかしそれは結果を述べているにすぎない。小生は摩耗した理由を次のように考えている。エレベータは、通電しないときはアームに固定されたブレーキシューがバネで押さえられてブレーキドラムを締め付け、ブレーキがかかる構造になっている。ソレノイド（電磁石コイル）に通電したときだけプランジャコアが引きつけられ、ブレーキアームが押し広げられて、ブレーキシューが開き、ブレーキドラムが解放され、巻き上げ機が回転する。しかし、事故のあったエレベータはブレーキシューが十分に開き切らず、ブレーキドラムにブレーキシューが接触した状態でドラムが回転したためにブレーキドラムが摩耗したと考えられる。なぜ、きちんと開かなくなったのだろう



港区エレベータ事故の推定原因
：ソレノイドの絶縁不良

図1 エレベータのブレーキの構造

か。電磁石はボビンに銅線がくるくる巻いてあり、電流×ターン数(何回巻いてあるか)で力の強さが決まる。この銅線が絶縁不良により途中でショートしたため、有効なターン数が少なくなって、電磁石コイルの力が落ち、プランジャコアを引きつける力が弱くなったのではないか。その結果ブレーキシューが十分に開ききれないままブレーキドラムが回転して摩擦が起こったのではないかと推察される。このように事故の原因を推定すると、銅線の絶縁被覆が非常に大事だと考えられるのである(図1)。

2. セラックについて

今回見学した(株)岐阜セラック製造所は岐阜市にある(図2)。

ここではセラックという絶縁材になる樹脂を作っている。セラックというのはカイガラ虫が分泌する樹脂状の物質で、すばらしい絶縁材である。カイガラ虫は樹液を吸って成長し、多数で枝に寄り集まってコロニーを作る。そのコロニーの材料がセラックなのである。蜂の巣を思えば分かりやすい。蜂は身体から蜜蝋等を出して巣を作る。小生は蜂の巣が人間にとって有効だという話をあまり聞かないのだが、このカイガラ虫が出す物質はものすごく有効なものである。

セラックは主に、タイやインドなどの亜熱帯アジアで生産されるが、年間の生産量はタイおよびインドでそれぞれ約1万～1.5万トンと言われるが、ちゃんとした統計はないそうだ。日本の輸入量が3000～4000トンぐらいのように思う。そしてこの岐阜セラックの使用料が約1000トンだそうだ。こ



図2 岐阜セラックの位置

これらの数字は見学中に岐阜セラックで聞いたものであるが、あまり正確ではない気がする。

セラックの生産工程は、木の枝にカイガラ虫をへばりつかせて、虫がだんだんと繁殖して枝にコロニーを作るのを約6ヶ月待つ。枝ごと収穫し、樹脂を取り出して夾雑物を除き、精製して製品とする。セラックには未解明の成分も多いが、非常に多種の樹脂酸の混合物である。

歴史的に見ると、最も古い用途は染料としてである。酸性かアルカリ性かで、赤や紫に発色する。中国では薬として使っていたそうだ。現代で最も重要な用途はコーティング剤としてである。意外なことに、完全に無毒なため薬品や食品のコーティング剤として使われている。アーモンドチョコレートの表面がつるつるピカピカ光っているのは、全てセラックなのだそうである。これは防湿剤にもなり、夏でもチョコレートがねちゃつかないのはセラックのおかげなのである。食品以外にも、家具やバイオリンなどの楽器の表面のニスとしても使われている。

そして今最も注目を浴びているのは電気絶縁体としてである。また、レコードでLP盤以前のSP盤は、エミール・ベルリナーが発明して以来、ずっとセラックで作っているそうである。ちなみにSPのSはセラックのSだそうである。塗装用の樹脂の“ラック”もセラックに語源があるのだろう。

3. 見学の印象

見学して、非常に不思議でおもしろいと思ったことが3つほどある。

まず、虫が身体から分泌する樹脂状の物質がこんなに多用途であることだ。天然樹脂、松ヤニやロウなどは全て温度を上げると柔らかくなり、溶けてしまう性質を持っているが、“セラック”は熱硬化性(温度を上げると固くなる)を持っている。だからいろいろな使い方が出来る。

次に、人間が産業に虫を使うということである。例えば、絹は蚕の繭から作る。蚕は幼虫が蛹化(ようか)するとき、自分の身体を保護するために、口から糸を出して繭を作るのである。カイガラ虫も自分を保護するために分泌した樹脂を人間が上手に使う。他にも人間は蜂を使って蜂蜜や蜜蝋を作っている。未開発の虫として蚊はどうだろう。蚊に刺されるとかゆくていやになるが、蚊は吸血するときに唾液を相手の体内に注入する。唾液を利用した新しい産業が出来るかもしれない。馬鹿げた話だが発想法としてはおもしろい気がする。

それから、驚いたことは歴史の古さである。正倉院は聖武天皇の遺品を納めたことに始まり、重要な法会に用いられた仏具、什器類を保管しているが、正倉院の御物のカタログにはぎっちり枝にくっついたカイガラ虫が載っている。“紫梗”または“紫鉦”(しこう)という。薬として以外に紫色の染料としても使われていたから、“紫”という字を使っているのだろう。正倉院には世界でも類がないほど古いものが保存されているが、これは驚くべきことである。

4. 奈良時代の特異性

さて、ここで気が付くのは約1300年前の奈良時代の特異性である。世界中のものがシルクロードからやってきている。同じ時期に国内で始った鉄の生産技術が“たたら製鉄”で、約1300年前から今までずっと続いている。やはり約1300年前から、伊勢神宮は神殿を20年ごとに建て替える“神宮式年遷宮”を続けている。そして、正倉院の中にあるこの“紫梗”も約1300年前からある。このように、“たたら製鉄”の国内の開始時期、伊勢神宮の建築、正倉院の染料、薬品の流入、などが全てこの時期に集中しているところが非常に面白い。

5. おわりに

エレベータの事故からしつこく考えて続けていたら、とうとうこんな樹脂に出会った。

榎岐阜セラックの方々には、大変興味深く、いろんな事を考えるきっかけとなった見学をさせていただき、誠に感謝しております。

以上