

今週のメニュー

■トピックス

◇塩ビ製品・技術の未来技術遺産、化学遺産の紹介

■随想

◇塩ビ樹脂系シート防水について（第二回）

ー塩ビ樹脂系シート防水の製法と工法ー

アーキヤマデ株式会社 大西 裕之

■編集後記

■トピックス

◇塩ビ製品・技術の未来技術遺産、化学遺産の紹介

産業遺産が話題となっていますが、汎用樹脂の中でもっとも歴史がある塩ビには貴重な資産として登録されているものがいくつかあります。

国立科学博物館では、科学技術の発達史において重要なものや、国民生活に大きな影響を与えたものを「重要科学技術史資料」（愛称：未来技術遺産）として登録する制度を2008年より始めています。「次世代に継承していく上で重要な意義を持つ資料及び国民生活・社会・経済・文化のあり方に顕著な影響を与えた資料の保存と活用を図るのが狙い」として、2014年度までに184件が登録され、塩ビに関しては、「時代を画した技術製品」の5件がすでに登録されています。

登録選定の第一回目では、日本最初期の塩ビ管として「国産初期の硬質塩化ビニル管サンプル」（製作年；1951年、製作社；東亜合成化学工業(株)）、続いて2010年には、現存最古級の塩ビ被覆電線として「塩化ビニル被覆電線・ケーブル見本」（製作年；1950～1955年頃、製作社；古河電気工業(株)）が登録されました。製品として3番目に登録されたのは、「国産初の塩ビ製LPレコード」（製作年；1951年、製作社；日本コロムビア(株)）です。レコードにはそれまで天然樹脂が用いられていたのに対し、1948年ビル・バックマンらが塩ビを用いたLPレコードを開発、以来破損しにくく、低雑音で音質が飛躍的に改善され、長時間録音が可能となったことで世界中のレコードがこれに置き換えられ、日本では1951年に国産化、この年の3月に発売された2作品のLPレコードが現存していることから選定されたとの事です。

また、装置に関しては、「硬質塩化ビニル板製造用プレス機」（製作年；1954年、製作社；(株)小松製作所）が、当時の板のサイズの基準であった3尺×6尺の要求にこたえるべく日本で初めて塩ビ板専用のプレス機として製作されたものとして、更に、2013年には「塩化ビニール製造装置」（製作年；1950年、製作社；鐘淵化学工業(株)（現：(株)カネカ）が、製造法が乳化重合から懸濁重合法に、また原料がカーバイドから石油に移行する直前に位置し、国内に現存する最古級の製造装置（写真）として登録されています。



塩化ビニール製造装置

（提供；(株)カネカ）

一方、科学技術のなかでも化学に関しては、日本化学会が、2008年に我が国の化学・化学技術史に関する歴史的に貴重な資料等の調査・収集・保管などを目的として「化学遺産委員会」を発足、2010年に世界に誇る我が国の化学関連の文化遺産を認定し、それらの情報を社会に向けて発信する「化学遺産」認定事業を開始しています。現在、33件が認定されており、未来技術遺産で紹介した硬質塩ビ管と軟質塩ビ被覆電線の2つが「日本初期の塩化ビニル樹脂成形加工品」として化学遺産の第15号に登録されています。

より詳しくは、国立科学博物館の[未来技術遺産](#)、日本化学会の[化学遺産](#)をご覧くださいければと思います。

今後さらに、塩ビに関わる貴重な技術、製品が、未来技術遺産、化学遺産へ登録されることを期待するとともに、この歴史ある塩ビ産業が進化、継承し、引き続き安全で安心な製品として皆さんに使い続けていただけることを願っています。

■ 随想

◇塩ビ樹脂系シート防水について（第二回）

ー塩ビ樹脂系シート防水の製法と工法ー

アーキヤマデ株式会社 大西 裕之

塩ビ樹脂シート防水の製法として国内メーカーでは、カレンダー成形法、またはTダイ押出成形法が採用されています。

カレンダー成形法は、加熱溶融した塩ビ樹脂を複数のカレンダーロール間に通し、加熱・冷却しながら圧延を行いフィルム成形します。カレンダーロールの温度や速度などを調整しフィルムの厚み精度を高めますが、非常に熟練技術を要求される製法です。塩ビ樹脂系シート防水は長期にわたり紫外線、熱、挙動の影響を受けるため、表面層用、中間層用、裏面層用とそれぞれに物理的・化学的特徴を持たせた配合を行った複数のフィルムをラミネート積層し1枚の防水シートに製造します（図1）。

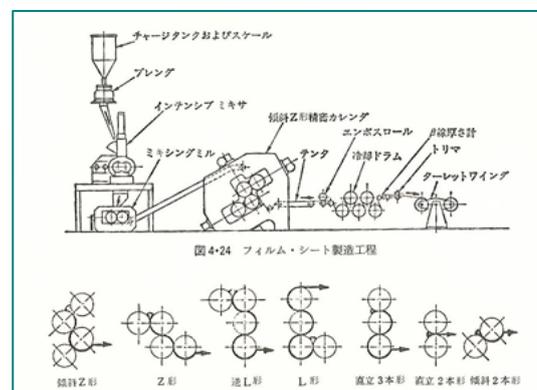


図1. カレンダー成形法

Tダイ押出成形法は押出機の先端にTダイと呼ばれる金型を擁し、平たく材料を押し出し、連続成形を行います。フィルムの厚みをチョーク弁や開口幅で調節することが容易です。また、複数の素材を一度に押し出して重ねる製法では、内部に複数のマニホールドを持つTダイを使用し、複数の押出機から供給された樹脂をリップ前で積層します。

屋上防水シートはわずか厚さ1.5mmや2.0mmですが、長期にわたり耐久性が求められるため最近では補強布を組み込んだ積層加工が増えているようです。最終工程で防水シート表面に微細な凹凸のシボ加工を行い、防滑機能とつや消し効果を与えています。

次は屋上防水の工法についてです。前回お話したように軟質の塩ビ樹脂系シートを現場で隙間なく繋ぎ合わせプール状にして屋上に貼り付けます。幅約1m×長さ約10mの塩ビ樹脂系シートを敷き並べた後、シート相互を約50mm程度、溶融着し繋ぎ合わせます。塩ビ樹脂が環状エーテルやケトン類に溶解する性質と熱可塑性特有の加熱により軟化

する性質を利用し、THFやMEKなどの溶剤または熱風溶接機を利用しシート相互の重ね部を溶かして一体化接合を行います。しかしこれで終わりではありません。

風が吹くと上向きに持上がる力が発生するため、プール状の防水シートを屋上に置くだけでは、風に飛ばされてしまいます。そこで適切な固定が必要となります。固定方法には大きく分けて二つあります。機械的固定工法と接着工法です。海外ではこれに加え、バラスト（おもし）工法がありますが、国内メーカーでは採用していません。

機械的固定工法はもともと海外のメカニカルファスニングシステム（Mechanical Fastening System）という表現が、日本語に直訳された言い方です。ファスニングとは留め金具（ビス・アンカー）の事ですから、留め金具を使った物理的固定方法という意味です。留め金具には主にバー形状の鋼板とディスク形状の鋼板を使用し、外断熱の場合は断熱材ごとビス・アンカーで締め付けて下地に固定します。周囲にはバー形状鋼板、内部にはディスク形状鋼板を配置し、その上から防水シートを敷設します。鋼板表面には塩ビ樹脂や接着剤の皮膜処理が施されており、ディスク形状鋼板は主に誘導加熱（IH）装置を使い、防水シートと鋼板を接合固定する作業「誘導加熱接合」を行います（写真1）。



写真1. IH装置を使用した誘導加熱接合

IH調理器と同様に誘導加熱の原理を利用したメカニズムを説明します。コイルの格納された加熱部をディスク形状鋼板のある防水シートの上に置き、高周波電流を流します。30kHz程度の高周波をコイルに流し磁界を変化させると、ディスク形状鋼板内に誘導電流が流れ、電気抵抗により発熱します。発生した熱により皮膜処理された塩ビ樹脂や接着剤が溶解し、専用押さえ板で防水シートと圧着固定します。従来は防水シートの上からディスク形状鋼板を留めつけ増張り材で処理していましたが、防水シートに穴を開ける事なく防水シートを固定でき、数倍の速さで処理できるため、職人さんが安心して施工が行え、機械的固定工法の普及に寄与したと自負しています。この工法は既に20年ほど使用されており、塩ビ樹脂系シート防水の大きな特徴になっています。

もう一つの接着工法は、もともと塩ビ樹脂系シート防水が導入された頃からの歴史が古い工法です。軟質塩ビ用の接着剤としてニトリルゴム系接着剤が一般的で、現在も多く利用されています。ニトリルゴムはブタジエンとアクリロニトリルの共重合体によって得られる合成ゴムで、耐可塑性、耐油性に優れ、大きな初期強度が得られる特性があります。接着工法は下地側とシート裏面のどちらにも全面に接着剤を塗布するため、塗布手間はかかりますが下地との固定強度は非常に高くなります。しかし、接着剤が適切に塗布できる状態が必要なため新築工事など施工条件が整っているケースに向いており、施工条件の厳しい改修工事には向いていません。改修工事では既存防水を撤去したり、不陸調整や下地処理が必須となりますから、非常に手間がかかる工法になります（写真2）。



写真2.

接着工法：接着剤を塗布している様子

最近では気象変化による台風の巨大化や、高層建物が乱立する都市部では常時発生する強いビル風の影響で、塩ビ樹脂系シート防水の固定にはさらに風圧に対する工夫が求められています。地域毎に異なる基準風速や建物高さ、沿岸からの距離などにより風圧力が異なるため、私たちは建物毎に耐風圧に優れた設計基準を設け展開しています。機械的固定工法のディスク形状鋼板にバー形状鋼板も加えた補強や、接着工法の採用など、より耐風圧性に優れた固定工法を各メーカーとも検討しています。自然の脅威との戦いはまだまだ続きます。

(つづく)

(次回 塩ビ樹脂系シート防水のマーケット)

⇒ [バックナンバー](#)

■ 編集後記

梅雨の季節となり、うっとうしいと思う反面、雨に濡れた紫陽花を^{あじさい}観賞するのが楽しみな季節でもあります。今月初旬、帰省した折に西のあじさい寺と呼ばれる山口県防府市の阿弥陀寺に寄ってみました。ここは東大寺再建の勸進を行った重源上人が建立した寺で、石風呂や国宝の「鉄宝塔」などがあります。

紫陽花がきれいに咲いていましたが、満開にはまだ早すぎたようです。しかし、古寺には紫陽花がよく似合い、久しぶりに心が洗われた気になりました。(ヨッシー)

■ 関連リンク

- [メールマガジンバックナンバー](#)
- [メールマガジン登録](#)
- [メールマガジン解除](#)



◆編集責任者 事務局長 高橋 満

■東京都中央区新川 1-4-1

■TEL 03-3297-5601 ■FAX 03-3297-5783

■URL <http://www.vec.gr.jp> ■E-MAIL info@vec.gr.jp