

「節電の夏を乗り切る」特別取材シリーズ アルバー工業株式会社

塗料新時代を拓くか「熱交換塗料」

編集部

2011年、夏

今年、2011年はまた、昨年が変わらぬ酷暑の季節を迎えている。そして、例年の夏と大きく異なるのが電力事情だ。

東日本大震災によって生じた福島第一原子力発電所事故は、短期、中長期に及ぶ電力問題、エネルギー問題となって、現在わが国を揺り動かしている。最も重要なインフラの一つである電力がままならず、日本経済の中枢を担う自動車産業においては生産拠点の操業に思い切った手立てを講じざるを得ないような状況だ。ここに象徴されるように、酷暑の夏をいかにして乗り切るかはいつかは底をつく化石エネルギー依存型の、そしてエネルギー大量消費型の社会を変革していくための入り口ともなるものだ。

夏季、暑熱の大きな要因となっているのは、もはや言うまでもなくヒートアイランド現象だ。ヒートアイランド現象は、都市化が進展した反作用の一つといえる。これは緑や土の面積の減少に反比例するコンクリートやアスファルト舗装面の拡大に他ならず、それに加えて密集する建物に備えられた空調機器の排熱が気温の上昇に影響することとなる。このように人工の熱源も関係し、昼間の太陽熱を吸収したコンクリートやアスファルトが蓄熱体として働く。それが空調機器の運転への動因となるなど悪循環に陥っていることは、以前から指摘される通りだ。ヒートアイランド現象は原因でもあり、また結果のひとつとも言えるだろう。2011年夏。まさにこのヒートアイランド現象と鋭く向かい合わねばならない、特別の夏に他ならない。

ヒートアイランドと対策

今年2011年に入ってすでに6月の段階で、熱中症が原因と見られる死亡事故が報告されており、猛暑と言われた昨年の夏を上回る高温多湿の中、熱中症対策は人の生命に直接かかわる喫緊の課題となっている。熱中症により、重症さらには死亡に至る要因は、年齢や外的な条件によって様々だが、原因の大きな部分に都市を覆い形成するコンクリートやアスファルトによる照り返しが影響を与えていることは、以前より指摘されていることだ。実際に道路路面などは、直射日光の下でアスファルト舗装の温度の上昇を手で触知することが可能であり、緑地や未舗装で土の露出した場所との差異は著しいものがある。



る。昼間の日照時間、熱をため込んだコンクリートやアスファルトは、夜間になっても熱を放出し、熱帯夜の要因ともなっている。

より安全かつ快適に夏季を過ごすには、空調機の適正な使用が欠かせず、これは特に高齢者においては直接生命に係る留意事項でもある。そのために適正な節電手法が求められるところであり、また、空調機の運転による電力の消費から無理・無駄を除くことが必要となる。

直接間接に空調機の運転効果を上げる視点から建物の開口部の処置により窓からの光の入射を抑制したり、あるいは風を外から導き入れて建物内を通し別の開口部から抜けていく通り道を創造する、外皮・外壁に工夫して外と内を隔て、エア・コンディショニングされた室内を護る、また空調機自体のより効率的な運用に向けた使用法、メンテナンス等々、総合的な対策が必要となる。

「塗料」からの答え、遮熱すること

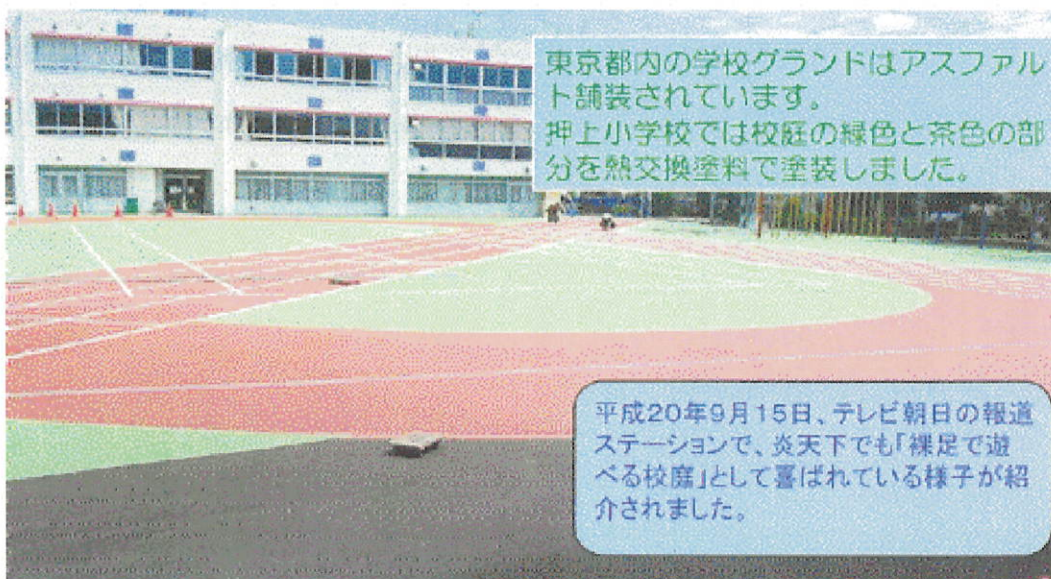
一方で建築物や構造物の蓄熱を抑制すれば、気温の上昇を抑制できることは容易に発想されるアイデアだ。そこで開発、上市されたのが高日射反射率塗料だ。ヒートアイランド現象による夏季の都市部における気温の上昇に対して、塗料・塗装の分野が出したひとつの答えといえる。高日射反射率塗料は、太陽光の要素のうち熱に関

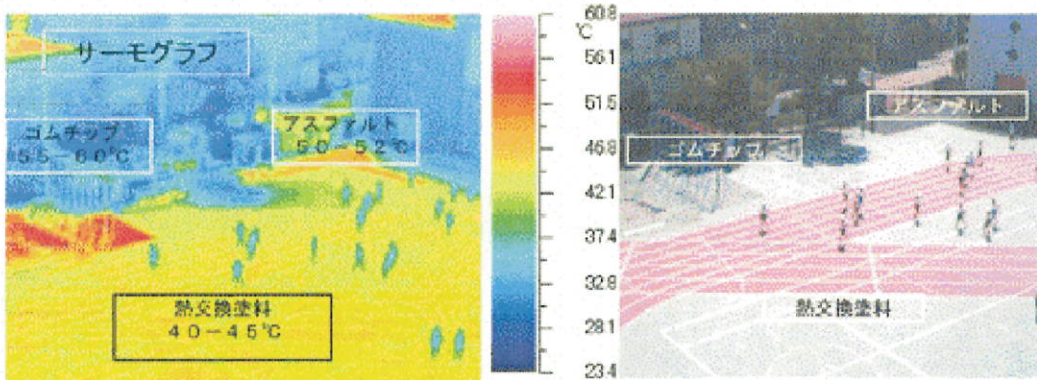
与するとされる近赤外線を塗膜表面で反射させる高機能性塗料である。業界団体によれば、市場に出始めたのが平成14年頃。平成20年には反射率の測定法がJIS規格として制定され、以降普及が続いて今日に至っている。

高日射反射率塗料では、こうした反射と断熱を主体とする組み合わせで、遮熱性能とするのが一般的だ。光沢を有する表面もしくは白色ないし白色に近似の色により反射し、バルーンと呼ばれる微細な粒子などの働きにより、空気断熱する方式だ。しかしこの方式は、塗装表面に汚れが付着して反射率が低下したり、空気層を取り込むための殻にセラミックなどを用いると、それが蓄熱体として働いてしまい、遮熱効果を著しく低下させて長期安定性を阻害してしまうという。また当然、汚れに強く、長期にわたる安定した性能を保持が求められる。そこに、要求に応えるかたちで登場したのが、従来の反射や断熱の方式によらない塗料、「熱交換塗料」だ。

「熱交換塗料」って何？

東京都墨田区内の小学校。アスファルト舗装されたグラウンドでは夏季、直射日光によって温度が著しく上昇する。児童らが裸足で駆け回るなどの運動をするのには、まったく好ましくない状態だ。しかしこのグラウンド全体の塗装に採用されたのが大阪門真市に本社をおく、アル





グラウンドの大半を塗装した熱交換塗料は、施工後1年を経過していますが、気温33.5°Cで、表面温度40-45°Cとなり、裸足で歩ける温度を維持しています。サーモグラフィ画面上の最高温度は、左上部のゴムチップ塗熱塗料面です。グラウンドの照り返しがなく、児童の体温は平熱を維持しています。ゴムチップやアスファルトは50-60°Cで大変熱く、裸足では歩けません。

墨田区立 押上小学校
2007年9月20日12時30分計測 天気 快晴 気温33.5°C 湿度52%

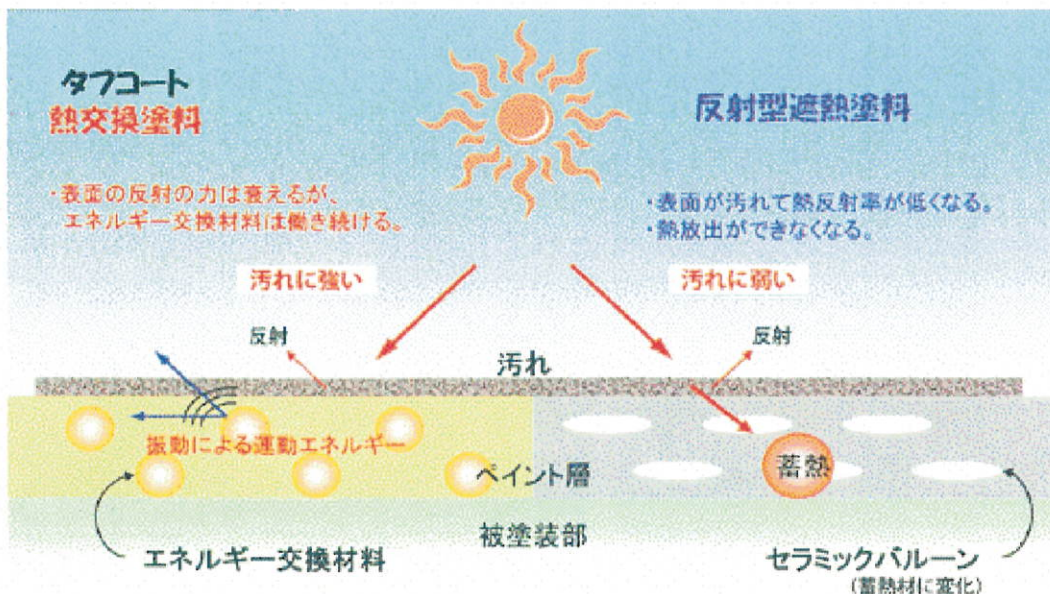
パー工業㈱が開発した熱交換塗料だった。

当小学校校長は環境に配慮した学校づくりを目指しており、「当初の目的は校庭のアスファルト面を平滑化することだった。そこへ熱交換塗料の情報を得、急遽教育委員会に依頼して採用・施工することとなった。夏休みの間、暑い日が続いていた中で熱交換塗料を1層吹き終えた段階で校庭に涼しさが漂い、驚くほどだった」とコメントを寄せている(アルパー工業HPより抜粋して要約)。この日は気温が33°Cで、無塗装のアスファルトと熱交換

塗料表面の温度差が約10°C。さらに2層目を吹き終えた日には気温34°C、温度差14°Cで、「信じられない快適さ」とも述べている。非塗装面との比較においてむしろ冷さを覚えるなど効果は顕著で、教育指導上の見地からも集団による運動会の練習を裸足で実施するなど、児童、教諭双方からの評判もよいという。

では、熱交換塗料が塗布面の温度上昇を生じさせない仕組みは何か。

太陽光線が塗膜に当たり、赤外線の一部が熱エネルギー



一に変換されて、塗膜中に分散し、移動する。塗膜中には熱交換作用の高い特殊な放熱材料が含まれており、接触によって即座にエネルギー変換が起こる。これが表層で起こるために大半の熱は運動エネルギーとして消費される。この原理の作用により、塗装面に一般的な熱吸収色(濃い色)を選択する幅が広がり、また表面の汚損による反射効果の低下による性能低下といった不満も解消することになる。

耐久性にも性能発揮

前述の小学校で、塗装後約1年を経過した9月の快晴の日、気温33.5℃に達した午後12時30分には、ゴムチップやアスファルトでは表面温度50～60℃で裸足で立てる状態ではないのに対して熱交換塗料塗装面では40～45℃にとどまっており、裸足歩行が可能だったことは、少なくともこの段階では性能に何ら劣化が認められないことを証明しているものだ。まず10年以上は当初の性能を維持するものとされており、LCCという意味からも経済的であることが挙げられる。

さらに経年については、熱交換性能だけでなく耐汚れ性も備えており、福岡県田川市の市営住宅では、塗装後8年経過して汚れの付着が認められない例が報告されている。これは塗料の性能として非常に意味が大きい。下

の写真は、集合住宅の建物本体は熱交換塗料で塗装され、集会場は通常の塗料が使われている例だ。景観保全に塗料・塗装の果たす役割は大きく、東京都に限っても地域の安全確保の意義もあって、都の治安対策室や警視庁がそれぞれ落書きを消去する活動を進めており、東京都塗装工業協同組合(東京渋谷)などが技術協力しているが、熱交換機能を有する製品が普及することで、環境・省エネの目的と両立したニーズを満足させるものとして、この点からも可能性の幅は広がることは確かだ。

熱交換塗料、誕生の背景とこれから

熱交換塗料誕生のきっかけは何だったのだろうか。

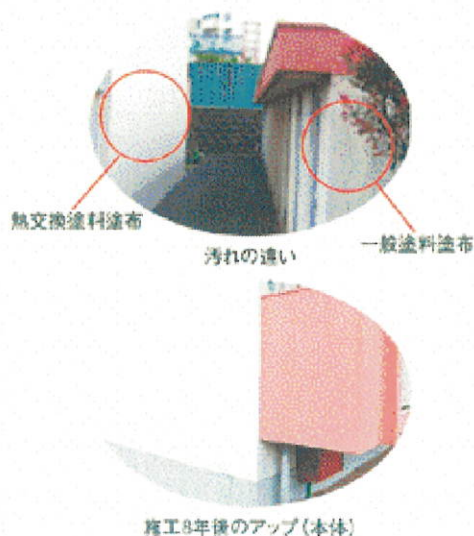
アルパー工業の石川学社長は始め、道路向けに空隙のある断熱軽量材の研究・開発に取り組んでいた。そうするうち、半ば偶発的にある物資の熱交換作用を発見したのが最初だという。その後、独力で研究を進め、製品化に成功した。キーポイントは、従来の無機系断熱材から有機系断熱材へと視点を変える発想の転換だったようだ。

製品化早々には、この新規の技術にユーザーの理解が及ばず、平成16年に佐賀県で県内の中小企業に受注機会を創出する「トライアル事業」での実証実験の結果によって、確証を得たのをきっかけとして、着実に採用例を伸ばして来ている。性能が明らかになるに従い、テレビな

福岡県田川市 市営住宅施工例



約8年前に施工。
建物本体は熱交換塗料塗布。
集会場(白い建物)は、一般塗料塗布。



どが注目し始め、平成20年9月にはテレビ朝日系列の人気ニュース番組「報道ステーション」で取り上げられたのをはじめ、いくつもの番組で紹介されて知名度が高まった。その後、平成20年には東京都建設局から新技術の認定を受けており、公的な認知を獲得している。さらに熱交換塗料(商品名「タフコート」)は、一般社団法人日本カーボンオフセット(東京港区)を通じて、国連が認証した温室効果ガス削減プロジェクトから得られる、「認証済排出削減量」を取得している。これは熱交換塗料を購入し

塗装することで、塗装相当の温室効果ガス(CO₂)削減に貢献することとなり、その購入者には「カーボンオフセット証明書」が発行される。

今回のテーマから外れるが、熱交換塗料は、冬季の保温にも効果を発揮することが報告されている。東日本大震災の被災地では暑熱もさることながら、より厳しいのは冬季の寒冷であることはいままでもない。震災に被災した人々が入居する仮設住宅での寒さ対策など、有効な用途の範囲はまだ拡大しそうだ。

