



冷凍・空調設備の省エネ・節電を目的とした 熱伝導・熱拡散に優れた極薄炭素シート（熱媒体） に補強材を貼り合わせる最適接着工法の確立

株式会社大木工藝

事業分野の類型
自動車
環境・エネルギー

中小ものづくり高度化法に基づく技術分野
金属プレス加工

事業の概要

冷凍・空調設備の省エネ、節電化を目的に、熱伝導に優れた熱媒体である炭素シート（0.13mm厚）を補強材（0.8mm厚・1m×2mサイズのアルミ板）に貼付するための、接着剤塗布層の薄膜化（10μm）と密着性の向上が可能な炭素シート接着用の機械装置を開発し、本機により熱電導性能を維持した冷凍庫用内壁熱媒体パネルを作成することができた。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

実施した事業の内容及び得られた成果

1 接着機械装置の構想・設計と製作

接着機械装置の考え方として、①～③の能力を持つ装置の実現を目論み、ラミネーター機（主機器）の他、関連付帯装置の構成図、つまり関連機器単体設計図を含むレイアウト図面を作成し開発を進めた。

- ①炭素シートとアルミ板貼付に適した加圧ローラー組込みのラミネーター機。最大接着幅は1400mm、最大接着厚は25mm（小サンプルの製作も可能）。
- ②接着機械装置への炭素シートとアルミ板セット、またアルミ板への接着剤塗布は手動で行いそれ以降の接着製品の流れはセンサーによる自動制御で機械装置（ベルトコンベア式）を起動・停止させるシステム。
- ③1製品当たり分速2mの接着工程の自動運転が可能で、その他の手作業の工程も含めて、一時間あたり6製品の生産が可能な能力を持つ。

2 接着ロールコーター・圧延ローラー材質検討

炭素シートの接着装置に組み込まれる接着と圧延のローラーの材質を検討した。接着ロールコーターは作業性を考慮して、簡単にアルミ板に手動塗布が出来る、材質がエステル系ウレタンの「接着剤ミニローラー」を採用し、また圧延ローラーは極薄炭素シートの脆さ（破れ易い、また傷付き易い）を考慮して弾力性のあるシリコンゴム材質のローラーを採用した。

3 接着剤の検討

「ラミネート用接着剤」、「エマルジョン系接着剤」、「PVP系接着剤」等の接着剤で炭素シート（熱媒体）とアルミ板を貼り合わせた小サンプル（サイズ：435×185mm）を製作して試験を実施した。接着層の薄膜化・接着強度（密着性）・熱伝導特性から総合評価して「エマルジョン系接着剤」が最も適していることが判った。

4 小サイズ試作品の製作と評価

ラミネーター機で炭素シートとアルミ板をエマルジョン系接着剤で貼付した小サイズのサンプルを製作し、評価試験を実施した。

(1) 接着層の薄膜化 (10 μ m厚) の確認 (計測)、(2) 接着強度 (冷熱試験)、(3) シワの状態 (目視)、(4) 熱伝導特性 (温度測定) を行ったが何れも良好な結果を得ることができた。

5 製品サイズ試作品の製作と評価

アルミ板全面にエマルジョン系接着剤を塗布し試作を行ったが、試作初期ではラミネーターの加圧ローラー部でアルミ板端部より接着剤のはみ出し不具合が生じて問題となった。対策の検討を何度か行った結果、接着を全面塗布する方式ではなく、ストライプ状に塗布する方法で改善することができた。

この方法で繰り返し試作を行い、評価を行ったが、はみ出し不具合も含めて、接着層の均一性、空気層残存、炭素シートのシワ発生は無く、良好な結果を得ることができた。

これらの開発活動により、本装置は設計段階で構想した①から③の仕様を充たし、「冷凍庫用内壁熱媒体パネル製品」の本格的な生産の実現が可能となった。



開発した製造装置



製品サイズの試作品

事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

補助事業の成果の事業化に向けて想定している内容

当社が展開を想定している「冷凍車用冷蔵・冷凍ボディ」、「輸出入用冷凍コンテナ」、「業務用冷蔵・冷凍庫」、「家庭用冷蔵・冷凍庫」、「ビル・住宅（仮設住宅含む）」などの市場で省エネ・節電化が進展すれば、省電力効果は相当大きなものになると考える。

取り組みの一つとして冷凍設備等で熱媒体（冷媒）としてよく内壁に使用されているアルミ材の代わりに、本事業で生産する炭素シートを熱媒体としたアルミ板に貼り合わせの複合材を使用すれば、炭素シートの優れた熱的特性の効力により速いスピードで冷却される。炭素シートを熱媒体とした複合材を内壁に活用することによって冷凍・空調の使用時間短縮が図れ消費エネルギー、消費電力の削減が期待できる。

国内の市場規模としては冷凍車関連が約2,000億円、ビル・住宅関連で約1,060億円、業務用冷蔵庫関連で約1,200億円、家庭用冷蔵庫関連で約3,700億円と、市場規模は非常に大きい。現状、炭素シートは工業用のガスケットやパッキンに使用されているが、当社の開発で冷凍・空調設備の内壁材で使うことが可能になった。本事業で量産化技術を確認することで、性能的に優位性がある新素材を低価格で市場に展開出来ると考える。

補助期間終了後2年目から量産生産開始し、3年目から、本格的に市場に参入する。

市場参入に際して国内市場第二位のH社に提案予定、決まれば冷凍車1台につき20枚使用の需要が想定される。

会社概要

企業名	株式会社大木工藝	代表者名	大木 武彦
住所（本社）	〒520-2114 滋賀県大津市中野三丁目4番13号	設立年月日	1997年3月
連絡先	TEL：077-549-1309 FAX：077-549-1933 E-Mail：kyoto@ohki-techno.com	企業HP	http://ohki-techno.com/
資本金	資本金：6,000万円 従業員数：15名	業 種	炭素製造販売
事業担当者	部署・氏名：営業部 岡田 直		
	TEL：077-549-1309	E-Mail：okada@ohki-techno.com	