

木質バイオマス ボイラー用高温耐食 皮膜装置の開発・ 製作と皮膜作製事業

代表者名 代表取締役 伊藤 乃

設立 1998 年 3 月

所在地 〒024-0051 岩手県北上市相去町西裏 63-33

TEL : 0197-67-6610 FAX : 0197-67-6563

URL : <http://www.spec-com.co.jp/>

E-mail : dito@spec-com.co.jp

資本金 1,000 万円

従業員数 7 名

事業内容 半導体封止用金型などへのハードクロムメッキ処理、ウレタンゴム金型などへのコールドスプレー処理、ストーブ部品への耐熱皮膜処理等

経緯

今後需要拡大が見込まれる木質バイオマスボイラーの燃焼部品について、過酷な燃焼条件に耐える皮膜の実現とコストダウンを目指し、新たなコールドスプレー装置の開発を行う。

実施内容

性能を精査した国内産部品を使用し、低コストで製膜効率の高い新型コールドスプレー装置を開発。試験運転を行い、その結果を分析し製膜効率の改善に取り組んだ。

成果

市販されている装置の 1/3 ～ 1/4 のコストで、製膜効率を向上させた、新たなコールドスプレー装置の開発に成功。新装置の生産転用が始まっている。

1. 実施した経緯

当社では、半導体封止金型や樹脂金型、ゴム金型など精密金型へのメッキや各種基材へのコーティング加工を手がけている。平成 20 年、熱変質が少なく、緻密な金属被膜や有機皮膜が得られるコールドスプレー装置を導入した。コールドスプレーとは、溶射技術の一つで作動ガスの力により、粉末粒子を溶解させずに固体のまま高速で、基材に吹き付けて製膜するプロセスのことである。

当社は、平成 20 ～ 21 年度に経済産業省「地域イノベーション創出研究開発事業」において、コールドスプレー技術による高温耐食皮膜を施した、次世代木質バイオマス燃焼装置の開発に取り組み、この成果は事業終了後、木質ペレットストーブの燃焼部品に採用され、商品化している。

自然エネルギーの活用が全国的に注目されるなか、木質バイオマスボイラーの需要は今後拡大すると見込まれており、岩手県でも平成 15 年より「いわて木質バイオマスエネルギー利用拡大プラン」を継続して採択しているほか、震災復興に伴う地域資源活用の側面から、公共施設等での木質バイオマスボイラーの積極的な採用が予想される。

これらを背景に、一般家庭などで使われる小型ペレットストーブに比べ、過酷な燃焼条件にある大規模バイオマスボイラーに適応する高温耐食皮膜を供給するため、本事業により製膜効率の高い新たなコールドスプレー装置の開発に取り組んだ。

2. 実施した内容

製膜効率の高い新たなコールドスプレー装置の開発は、岩手県工業技術センターの協力を得ながら行った。コールドスプレー装置は大きく低圧型と高圧型に分類され、装置自体が比較的安価で、かつガス消費量が少なくランニングコストに優る低圧型をベースとして開発することとした。当社が現有しているコールドスプレー装置は、ガス温度は 600℃程度まで、ガス圧力は 600kPa（キロパスカル）程度までと使用制限があり、吹き付けた粉末粒子と基材との密着力や製膜効率に難点があった。密着力の改善と製膜効率を向上させるためには、ガス圧力の増加とガス温度の上昇が必要であり、低圧型装置を基本としてガス温度を 900℃、ガス圧力を 800kPa 程度まで引き上げることを目指した。

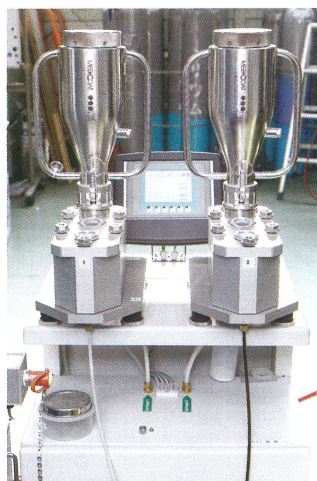
当社の従来機は、アメリカ製の輸入品であったため、部品の入手に時間がかかったことや高額であったことから、新たに製作する装置は、国内産部品を使用し、コストを抑えた装置とすることとした。コールドスプレー装置の構成部品のうち、スプレー用ロボット、粉末供給装置、集塵機、ヒーター等は市販品から皮膜製造に適した部品を選定。スプレーノズル部と制御装置は市販品の使用には難があったため設計、製作することとし仕様を検討した。この結果、粉末供給装置の要求仕様を満たすものは、スイス製のみであったものの、これを組み込んだ装置製作費は市販品価格の 1/3 ～ 1/4 程度で済み、低コスト化を実現した。動作確認、試験運転を行い、不具合箇所改善を施し、当初目標のガス温度



本事業で開発したコールドスプレー装置。
粉末供給装置以外は、コスト面で優れる国内産部品を採用。



右が、ステンレス基材にコールドスプレー装置で高温耐食皮膜を施した部品。



2つのタンクから、ニッケルとアルミの粉末をスプレーノズルに供給する。



伊藤乃代表取締役。新装置の導入で事業規模の拡大を狙う。

900℃、ガス圧力 800kPa を達成した。

この新装置により、当社で使用している原料粉末を用い、製膜実験を行った。この結果を岩手県工業技術センターで分析・評価していただいたところ、従来機では約 80μm、新装置では約 100μm の皮膜を形成していることが判明。

これは従来機と比べ、製膜時の粒子速度が速まったため付着率が向上したと考えられた。さらに皮膜断面の解析から、粒子速度の上昇は緻密な皮膜の形成にも貢献していることがわかった。

同時に木質バイオマス燃焼器での高温耐久性能を模した試験も行った。新装置によりステンレス基材に皮膜施工したサンプルを作り、この皮膜上面に燃焼灰を載せ、850℃の環境下で 24 時間加熱し状況を観察した。このサンプルは燃焼灰を載せた部分に若干の変色をみたものの、皮膜の損傷は一切見られなかった。一方、皮膜施工のないステンレス基材は、燃焼灰を載せた部分が著しく損傷した。新装置により製膜した高温耐食皮膜は、大規模木質バイオマスボイラーなどの高温燃焼灰環境下でも優れた耐久性を示すことが確認された。今後、木質バイオマスボイラーメーカーの協力をいただき、実機での耐久性評価等についても実施する予定である。

3. 取り組みの成果

当社は本事業により、市販の装置に比べ、低コストで従来機の製膜効率を上回るコールドスプレー装置を開発した。

低コストによる装置製造と製膜効率の向上は、高温に耐える優れた皮膜の提供が、低価格販売を可能とした。当社が保有するコールドスプレー装置が2台となったことにより、皮膜による使い分けが可能となり、工場の稼働率の向上にもつながっている。

4. 今後の取り組み

新装置は、当社が製造しているペレットストーブの燃焼部品の製膜に活用している。皮膜の耐久性の向上から施工部品の拡大も予定されており売り上げの向上に寄与しはじめている。

当社では、高品質な製品を低コストで製造する強みを活かし、現在受注しているペレットストーブの部品に加え、当社の独自技術である金型表面に離型性を付与するフッ素樹脂コーティング（KF コート）や、耐摩耗性を付与する硬質皮膜の製膜展開も計画している。また、これまで技術的に対応が難しかった大規模木質バイオマスボイラーへの燃焼部皮膜の供給により、事業規模の拡大を目指している。

エンドユーザーや部品の発注者に高温耐久性能を認識していただくことは時間を要する。装置製造コストの削減分を受注単価に反映させるには量産品の受注が必要となるため、今後は製品特性の周知、売り込みを図りながら量産品の受注につなげていきたい。