

商品紹介

コールドスプレー向けヘリウム回収システム

Helium recovery system for Cold Spray Technology

1. はじめに

コールドスプレーとは、粉末材料を溶融またはガス化させること無く、窒素ガスやヘリウムガスなどの不活性ガスと共に超音速流で固相状態のまま基材に衝突させて皮膜を形成する技術であり、近年注目を集めている。特徴は、材料を溶融させないため酸化や熱変質が極めて少ない緻密な膜が成膜でき、従来の成膜技術である溶射と比較すると多くの利点を有する。成膜のメカニズムについては、まだ十分明らかになっていないが、粒子の高速化も要因の一つと考えられている。粒子の高速化には、作動ガスにヘリウムガスを使用することが有効であることは周知の事実であるが、価格が高価であるため敬遠されるケースが多い。

そこで、コールドスプレーの成膜品質を落とすことなく、低価格なヘリウム回収システムを商品化した。この商品の導入で、量産ベースでヘリウムガスを使用することが可能となり、作動ガスにヘリウムガスを使用しないと成膜できなかった粉末材料を用いた新しいアプリケーション開発に貢献できると期待している。

2. 特徴

一般的な液化方式のヘリウム回収システムは、除去成分を窒素、酸素、水、一酸化酸素、二酸化酸素等の不純物としているため大変高価である。ところがコールドスプレー用のヘリウムは、粉末粒子の超音速化を目的に使用するため高純度は不要である。そこで本商品は、専用のヘリウム回収ブースを設計し、ブース内を事前に窒素でパージし、窒素と酸素以外の微量な除去成分を精製する必要がない濃度まで減少させることで除去成分を窒素と酸素に限定した。さらに連続運転ではなくバッチ式の運転とすることで、一般的なシステムよりも価格を抑えたシステムであることが特徴である。図1にヘリウム回収システムのフロー図を示す。

まず初めに精製ガス濃度を検討した。成膜性の低下の問題とならない程度の精製ガス仕様を検討する目的で、チタン合金粉末をヘリウム+1%窒素+0.1%酸素の混合ガスで成膜実験を実施したところ、ヘリウムガスと同等の膜になることが確認できた。

次に精製ガス条件を満たす専用のヘリウム回収ブースや運転方法を検討した。コールドスプレーでの作業スペースを専用のヘリウム回収ブースとし、まずこの空気雰囲気内のブース内を窒素で効率よくパージする方法を検討した。また、高圧コンプレッサーの処理能力を最小限とするためにバッチ式運転とし、ヘリウム回収ブース内で成膜を行うと同時に低圧コンプレッサーにてガスを低圧タンクに回収する。その後、作業時間外、例えば夜間に回収したガスを精製装置で精製し、高圧コンプレッサーにて精製後のヘリウムを昇圧貯蔵するシステムとした。これにより精製ガスの不純物を1%以下の窒素と0.1%以下の酸素とすることができた。

以上により、廉価でヘリウム回収率が高く、成膜性に影響を与えないシステムを開発することができた。

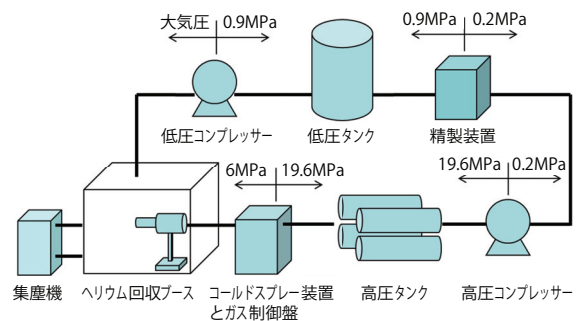


図1 コールドスプレー向けヘリウム回収システム

3. 仕様

表1に「コールドスプレー向けヘリウム回収システム」の仕様を示す。

表1 ヘリウム回収システムの仕様

ヘリウムガス流量	3Nm ³ /min
ヘリウムガス必要圧力	6MPa 以上
稼働時間	30min/ バッチ
バッチ数	4回 / 日
回収ガス量	360Nm ³ / 日
精製ガス濃度	N ₂ ≤ 1%, O ₂ ≤ 0.1%
ヘリウム回収率	85% 以上

(開発・エンジニアリング本部 ガスアブセンター 野村祐司)

問い合わせ先
 ガス事業本部営業開発事業部営業開発部
 Tel. 03-5788-8305