

マグネシウムとアルミニウムの保護

ロックハードシリーズの焼入れ型および2剤室温低温硬化型シーラント、プライマー、および仕上げ剤

Indestructible Paint では50余年にわたり、マグネシウムとアルミニウム関連製品の開発と製造に携わってきました。当社が初めてマグネシウムを経験したのは、SRN1ホバークラフトと Westland Wigeon ヘリコプター用に、ロックハードシリーズのコーティングを導入したはるか昔 1950 年代のことです。この最初のコーティングは焼入れシステムでした。以来かなりの開発作業が継続して行われてきたものの、このタイプが今でも当シリーズのベースとなっています。

アメリカの AMS 3132 のフェノール系システムが、アメリカでは標準的なマグネシウム保護剤で、当社のロックハードシリーズでもトップを走っているものと思います。英国ではこれは 1940 年代にマグネシウム保護に使われていた技術ですが、とうの昔に廃れてしまいました。しかし、薄膜の原理のいくつかは今でも古い仕様に登場し、時折引きがあります。

他の業界でもよくあることですが、今ある航空宇宙関係の大手メーカーは昔あったいくつかの企業が合併してできたものです。例えば、ロールスロイス航空エンジンには、ホーカー・シドレーやブリティッシュ・エアロスペース、その他が含まれます。各社で独自のマグネシウム保護システムが使われていたため、ロックハードシリーズには、効果は同じでも仕様が異なる、様々な製品が含まれています。今でもグラスゴーシステム、ダービーシステム、プリストルシステム、さらにはリーブスデンシステムなどと言う言葉を耳にします。

最近では、高まる性能要件や、進化し続ける環境・安全規制に対応して、従来からある焼入れと低温硬化（補修）シリーズの両方で開発が進んでいます。これらの新製品は、製品一覧に詳細が記載されています。焼入れ型の製品に匹敵するような耐食性や保護性能を低温硬化型の2剤システムに実現するための開発活動が継続して進められており、私たちはこれに特に期待しています。他の製品ラインナップ同様、顧客の特定要件を満たすべく、私たちはロックハード製品を引き続き開発していきます。

プレトリートメント

従来、当社では市販のプレトリートメント剤を使ってきましたが、英国ではこれはクロムをベースとするものでした。米国ではクロム非含有のシステムに変える動きがみられ、強度陽極酸化処理や、HAE、Tagnite、Magoxid、Keronite などといった新しい陽極酸化技術が用いられるようになってきました。この傾向は今では世界中に広がっており、クロム非含有のシステムがこれ以外にもいくつか導入されてきています。

私たちは、プレトリートメントと、シーリング／プライマー塗布の作業間にもっとシナジーが必要だと考えます。そのため新たに、当社からアルミニウム用のクロム非含有浸漬型プレトリートメントシステムを提供することとしました。これは、より優れたマグネシウム保護を提供する継続開発作業の一環です。詳しくは **Iptreat** 情報リーフレットを参照ください。



MAG SOL

I当社が英国の大学と共同で進めている活動から、様々なグレードのマグネシウムに卓越した防食効果を出す「ソルゲル」システムが開発されました。これは現在、英国政府が資金提供する典型的な航空宇宙アルミニウム合金に関するワークパッケージの一環として評価が行われているところです。詳しくは、MAG-SOL 情報シートをご覧ください。

しかし、航空宇宙用途では、全てのプレトリートメント方法が全表面処理システムを使うことによるメリットを得ると私たちは考えています。

マグネシウムでは、プライマーやカラーコート塗布する前に、浸透性シーラントを使うことが不可欠であると私たちは確信しています。

アルミニウムでは、クロム含有、クロム非含有のプライマーが選択できるようになっており、クロム非含有のタイプが一般化しています。

ロックハード焼入れシーラント

2 つベーシックなシリーズがあり、どちらもマグネシウムとアルミニウムのシーラントとしてお使いいただけます。しかし、特性はわずかに異なります。

961 タイプ

576-450-002-R1 はより高温性能が優れています。220 °C で 1000 時間が通常の試験です。また、この後に塗布するプライマーや化粧塗料膜との接着がより優れています。しかし、高温での色安定性は劣ります。クリアコートは正しく硬化すればダークなチョコレートブラウン色になります。白いバージョンは、高温で使うととてもダークなクリーム/ブラウンになります。最新の R1 バージョンは、エチル・グリコール・アセテート非含有の組成です。

この製品はマグネシウム製のヘリコプターのギアボックスの鋳造品に広く用いられており、シコルスキー社など数々のメーカーから指定を受けています。またマグネシウム製エンジン鋳造品にカラーの化粧塗料を塗る前のシーラントとしても使われています。

顧客から特に要請を受けて最近開発したものに、ディップ/フローコーティングで塗布する低 VOC バージョンがあります。反応性希釈剤を使う最新世代の調合技術を用いて、塗布濃度で 25% 以上の VOC 削減を実現しました。これはアルミニウム製熱交換器にも既に採用されています。より詳しくは、**IP576-4675** の技術データシートを参照ください。

985 タイプ

985-111-800 クリアは、塗布条件がすこし複雑になるものの、目立った利点があります。一層塗布することに部分硬化させながら層を積み上げていき、トップコート塗布後に完全な最終硬化を行うことで、極めて厚手のコーティングにすることが可能です。この材料は 961 グレードよりも色の安定性が良いため、化粧塗料として用いることができます。985 システムのほうが、陽極酸化液として使われる薬品への耐性がわずかに優れていると考えられ、製造工程に複数回の陽極酸化がある場合には、こちらのほうが適しています。

これにも、トルエン非含有の低VOCバージョン (**IP985-547**) が最近開発され、今では広く指定、使用されており、サフラングループやエアバス・ヘリコプターから認証を得ています。

分解整備では、高温で焼入れるシーラントが常に使えるとは限りません。コーティングしなければならない部品に、異なる金属が複数使われている場合、高温時の膨張率も異なります。そのような場合のために、当社は焼入れグレードに近い技術性能が得られる、低温硬化バージョンを開発しました。

985-111-002 は、マクドネル・ダグラス・ボーイング社によって **Apache** ヘリコプターのギアボックスの分解整備用に採用されています。

この低温硬化シリーズのなかで市販されている製品 **IP985-125** は、150℃未達の硬化温度がどうしても必要な他の航空宇宙企業や、他の産業エリアで現在評価作業が行われているところです。

ロックハード焼入れプライマー

アルミニウムを保護するために、クリアシーラントに加えて、あるいはクリアシーラントの代わりにプライマーシステムを使うことも可能です。また、マグネシウムのシーラント 576 および 985 の上にプライマーを使うことも、よく行われています。

ロックハードプライマーは 985 システムをベースとし、防食システムとして確かな実績があるクロム顔料を伝統的に使用してきました。

700-155-003 はタービンエンジンのアルミ製ファンケースなど、様々な用途に用いられてきました。これは今でも、MSRR 9226 用にロールスロイスの指定を受けている製品です。

しかし、環境規制や安全規制の変更を受けて、クロム非含有のシステムへの移行を余儀なくされています。これは特に欧州やアメリカで顕著です。代替となるクロム非含有の防食顔料へのかなりの開発努力がなされ、その結果開発されたプライマー、**IP985-6500** はトルエンも非含有です。

このプライマーは、ロールスロイスの主要試験研究所で行った中性塩水噴霧試験 (NSS) で、アルミニウムを使った ASTM B-117 の規格で、6000 時間以上の性能を達成しました。この製品は既に認証され、フランスのサフラングループ全体、またエアバス・ヘリコプターで採用されており、そこでは、クロム含有の以前のシステムよりも高い技術性能が確認されています。

ロックハード焼入れ仕上げ

ロックハードプライマー同様、仕上げのシリーズも 985 システムをベースとし、広範囲の温度で安定した色を実現します。

ブラックグロス (**614-150-002**)、ブラックマット (**615-155-001**) およびエアクラフト・グレーグロス (**985-000-693**) は、機体下部、熱交換機、エンジン鋳造品、制御ギアなど様々なプロジェクトに長年使われてきました。通常 DTD 5562 に準拠してリリースされるこれらの製品は、MSRR 9226 の要件も満たします。

985 のシーラントとプライマーでの開発同様、低 VOC、トルエン非含有の仕上げ剤シリーズ (**IP985 Range**) が新たに加わりました。

幅広い色をご利用いただけるこのシリーズは航空宇宙用と軍用の両方で、サフラングループ全体で認証、使用されており、エアバス・ヘリコプターでも利用されています。

このシリーズは勿論、DTD 5562 と MSRR 9226 の要件にも準拠します。

ロックハード焼入れシステムは、極めて薬品耐性が高く剛性があり、耐食性もあります。例えば、どちらのシステムも、航空宇宙、軍事、その他の高性能用途で用いられるタービンの羽根や、各種技術部品のコーティングに用いられています。

ロックハード冷温硬化 2 剤システム

元々ロックハード焼入れシステムの補修システムとして設計されたロックハード 2 剤システムは、焼入れを避けたい場合あるいは不可能な場合、また優れた耐食性、薬品耐性が必要な場所に使われます。

室温で硬化する特性により、これらの製品をコンポジット材、プラスチック、木材やアスベスト等、熱に弱い基質に用いることができます。

また例えば、HAL ドゥループ発達型軽ヘリコプターのコンポジット製エアフレームパネルのプライマー充填剤として当品が用いられりと、このシリーズの特定の製品が、一風変わった航空宇宙用途に用いられることもあります。

シーラント、プライマー、仕上げ剤のシリーズは、従来型の固形分が少ない高 VOC のグレードでも、最新技術の低 VOC、HAPS 溶剤非含有のグレードでもお求めいただけます。また、焼入れ製品での開発同様、耐食性色素のクロム含有プライマーと、クロム非含有プライマーの両方をお求めいただけます。

製品は Def-Stan 80-161 (DTD 5555); MSRR 9064; LB 568; PWA 36568/9 および CPW 714/5 など、多岐にわたる仕様に準じて認証、使用されています。

このシリーズには、750-450-004 (クリアシーラント); IP3-6700 (低 VOC のクロム非含有プライマー); 750-152-009 および 700-155-005 (グロスおよびマットのブラック仕上げ剤) および低 VOC のグロスカラーの IP3 シリーズなどがあり、これらすべてを関連触媒と共にお使いいただけます。

ナノテクノロジーなど、表面硬度、耐食性、薬品耐性を高める方法を探し当てるべく開発作業が続けられており、そこから今後、焼入れシリーズに匹敵する性能の、多種の低温硬化製品が生み出されることが期待されます。



16-25 Pentos Drive, Sparkhill, Birmingham, B11 3TA, UK 英国バーミンガム
電話: +44 (0)121 702 2485
Eメール: sales@indestructible.co.uk
ウェブサイト: www.indestructible.co.uk