

FISCHERSCOPE®

FISCHER NEWSLETTER

 Coating Thickness

 Material Analysis

 Microhardness

 Material Testing

編集者より

読者の皆様

フィッシャーの昨年の活動を振り返りますと、世界市場の様々な分野で引き続きご愛顧いただいただけでなく、その活動範囲を大きく広げました。業界の現状を考慮すると、この成功は決して偶然の産物ではありません。グローバル企業として、その本質的な価値の源を誠実に守って行くことが重要であると考えています。その一環として、フィッシャーはドイツの自社工場でも今日もまた優れた測定器を開発・製造しています。

シンデルフィンゲン(独マイヒンゲン)にある、生産施設の最新鋭化は2015年の後半に完了し、その生産規模は過去最大となりました。最新の生産技術を採用し、品質の改善と生産性の向上を追求した結果、より高いレベルのサービスをお客様に提供できるようになりました。

また、フィッシャーは企業経営に新しい方向を与えました。ヘルムート・フィッシャーAG社(スイス本社)の将来を、バンハート・シュラー氏、フェリクス・ルステンバーガー博士、およびウォルフギヤング・バーベル博士に託すことになりました。

もちろん、今回のニューズレターFISCHERSCOPE®でも、測定技術に関するいろいろな記事を用意いたしました。ご一読いただき、少しでもお役にたていただければ幸いです!



Bernhard Schuler



Dr. Felix Lustenberger



Dr. Wolfgang Babel

Helmut Fischer Holding AG
Helmut Fischer AG

フィッシャーのフランス支社: 創立40周年を迎えさらに前進します!



2016年3月は記念すべき月となりました:フィッシャーのフランス支社FIE (FISCHER INSTRUMENTATION ELECTRONIQUE)が40周年を祝いました。すべてのサクセスストーリーのように、最初は小さく始まりました: 1976年には、フランスの代理店がフィッシャーの測定器を販売していました。しかしながら、拡大しているフランスの市場が非常に有望であったため、さらに強力な販売体制が必要でした。そこで、フィッシャー・スイスは、会社全体の方針を大幅に変えることになる決定しました: それは最初の子会社としてFIEを設立することでした。設立後すぐにFIE設立が成功であることが明らかになり、同社はのちに世界中に子会社を展開するモデルケースとなりました。そして現在では子会社の数は14社になります。

フィッシャーの革命的なX線製品群発売を機にオフィスが手狭になり、1985年にFIEはパリ西部の住宅街にあった最初のオフィスから、ベルサイユの近くの新社屋に移転しました。これはX線装置がハイレベルなサポート体制を必要としたために、最優先で行われました。それ以来、FIEは成長をしつづけ、現在では床面積で425m²を占める迄になりました。また、1976年にはリヨンの近くに支店を設置しました。

パイオニアとして小さく始まったFIEは、今や優良企業に発展しました。ここ数年間、FIEは顧客第一主義を基にしたアプローチで事業活動の近代化を進めています。ティエリ・バニエール(FIE代表)の説明によれば:「今日、顧客サポートはこれまで以上に重要となっています。他のフィッシャーの拠点と同じように、私たちはお客様のために最高のサービスを提供すべく努力しています。私たちの高精度測定装置は、十分な顧客サービスを提供していくことが成功の秘訣であると認識しています。」このように、FIEはフィッシャー・グループの中で顧客サポートの革新的モデルの普及を主導してきました。

フィッシャー・グループはFIEの最初の40年間の成功を祝福しています。これからは、次の40年に向けてさらに前進することを願っています!

アジア市場向けの銀合金の標準板



アジアでは、多くの工芸品や日用品に銀合金が使用されています。アジアの合金組成はヨーロッパの合金組成とかなり異なる場合があります。

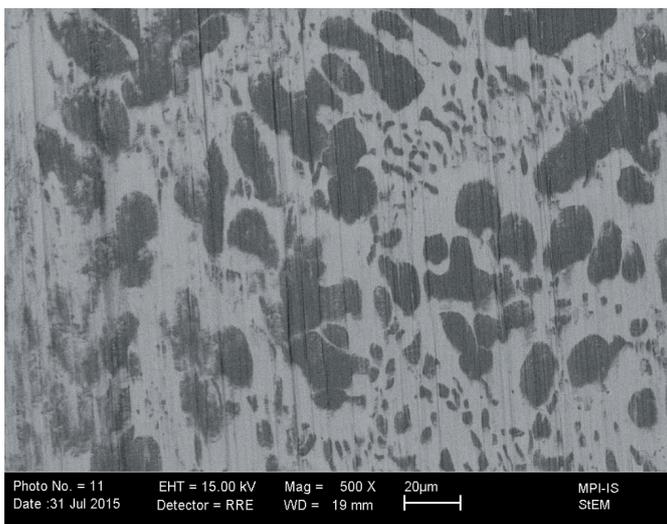
何世紀もの間、金と銀は傑出した美しさと経済価値の両方を兼ね備えた素材として2重の役割を担ってきました。それに伴い、産業アプリケーション以外に、特に銀の用途は、宝石・装飾品の範疇を超えて、刃物類、花瓶、食器や文化的な日用品に使用されています。毎年、何千トンもの銀が、広範な種類の装飾品や実用品の製造に使用されています。中古品のほとんどが、再利用のために融かされて、新しい美術品などになっています。

このため、アジアにおいては非常に様々な種類の合金が存在しています。銀合金のシルバー800または、シルバー925パーミル(スターリングシルバー)はヨーロッパで良く使用されていますが、アジアでは、この銀合金に銅、カドミウム、スズ、亜鉛などの混合物が含まれています。銀の価値が高いため、銀の純度をできるだけ正確に、非破壊で測定する要求があります。

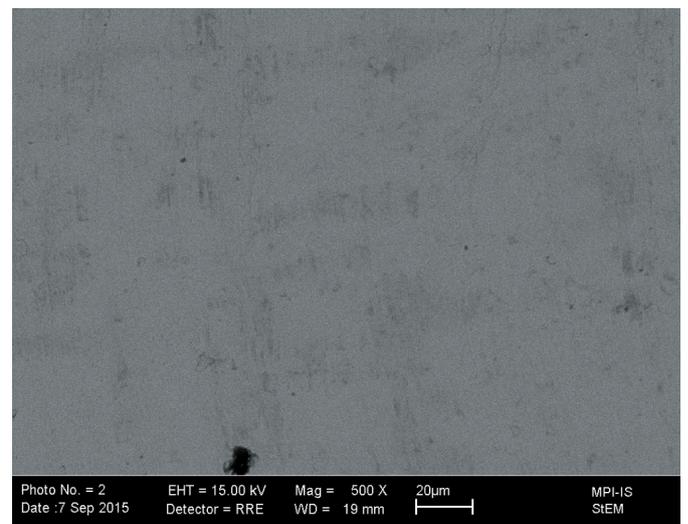
フィッシャーは、精密測定方式の蛍光X線(XRF)に、絶対値精度を確実にする最適な標準板を組み合わせることで高精度測定を実現しました。合金の標準板カタログが、14種類の銀合金を含むように拡張され、アジア市場で最も使用されています。この銀合金(最大3種類の銀以外の元素を含む)の銀含有率は25%~99.5%です。

貴金属の分析用の基準素材を作り出すには、高度な技術が必要になります。高純度の金属材料(純度99.99%以上)を使用して、目標の組成を持つ合金を製作します。フィッシャーは標準板サンプルの精度を保証するために、DIN EN ISO/IEC 17025で認定された方式を採用しています。この標準サンプルは、まずXRFで分析されます。表面方向の分析を行う場合、XRFは素材中の不均一性に非常に敏感に反応します。したがって、面方向の素材の均質性と深さ方向の濃度変化の両方を一連の高度なテストにより判定していきます。

さらに、表面上のマイクロレベルの均一性は、電子顕微鏡とエネルギー分散型XRFを使用して評価します。また電位差測定法などの独立した高精度な手法で、サンプルの銀純度を判定します。したがって、この新しい標準板は、銀の絶対含有量に対して、0.03%未満の非常に優れた不確か率を実現しています。



AgCdCuZn合金のSEMイメージ。銀とカドミウム(淡色部分)と銅と亜鉛(濃色部分)の非常に粗い層が明確に見えます。この素材は、合金規格に比べ不均一性が大きすぎるので廃棄されました。



合格した、均質なAgCdCuZn合金のSEMイメージ



測定番号 No.	Ag [%]	Cd [%]	Cu [%]	Zn [%]
1	66,66	24,91	6,93	1,50
2	66,24	24,87	7,07	1,81
3-8
9	66,53	24,94	6,97	1,56
平均	66,38	25,04	7,00	1,59
標準偏差	0,16	0,21	0,12	0,12

銀66.36%とカドミウム25.00%を含む合金のXRF測定結果(新基準の標準板を使用)。非常に優れた精度を示しています。

XRFによって達成される高度な再現性に絶対値精度を持つ標準板を組み合わせることにより、価値だけでなく外観が重要な測定箇所に対して、信頼性の高い分析ができます。

ジョージ・レスカ博士

装置化によるインデンテーション試験で光学用レンズとレンズコーティングの物性を判定



プラスチックレンズでは、耐擦傷性の保護コーティングが特に重要です。(写真提供:ローデンストック)

光学部品の表面特性に対する高度な要求が、近年増々増加しています。耐擦傷性(スクラッチ耐性)や耐防汚性、また帯電防止や反射防止などの特性を持つ光学系を作るために、非常に複雑なコーティング・システムが開発されています。このコーティングの品質管理は、高性能な測定システムを使用して、適切な測定処理を行うことが必要になります。

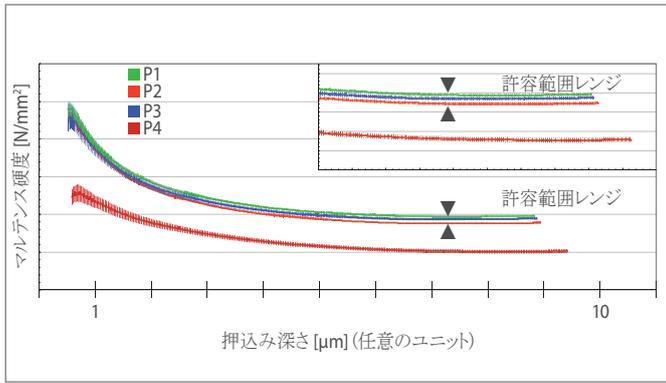
コーティング・システムの開発だけでなく、その後の製造工程の品質管理においても、PICODENTOR®HM500は、コーティング特性を最適な形で分析できます。マルテンス硬度、ピッカース硬度などの素材パラメータ、または、押し込み係数は標準規格に従い決定できます。1ミクロン未満の薄いコーティングでも、押し込み深さを正確に測定できます。

以下の例では、コーティングされた光学用レンズの耐擦傷性が、異なる生産バッチからの4個のサンプルで決定されました。最大テスト荷重15mNと合計時間30秒で、各レンズの10箇所を測定しました。この保護層の標準的硬度は約50N/mm²(テスト荷重15mNは押し込み深さ約4μmに相当)です。

マルテンス硬度の測定結果に対する変動係数は0.2%と0.8%です。これは、コーティングの均質性と測定システムの優れた再現性を証明しています。



オプションのAFMを装着したPICODENTOR®HM500

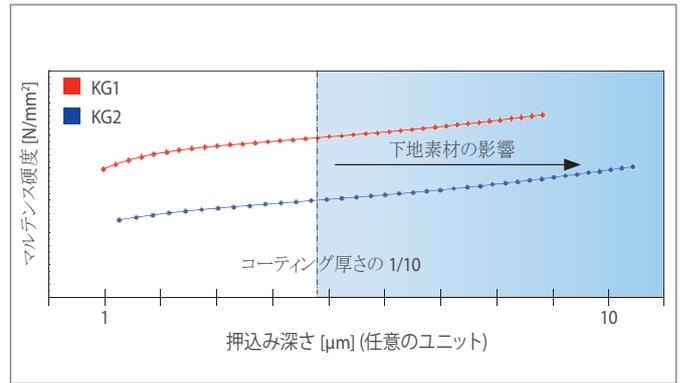


レンズの保護コーティングのマルテンス硬度測定。レンズP4はかなり硬度が低く、耐擦傷性も弱いことを示しています。(測定：ローデンストック提供)

特性のわずかな違いを、この硬度計で容易に確かめることができます。これを応用して現場では、硬度を最適に保つために、生産工程を調整できます。

光学部品のコーティングでは、様々な硬度調整プロセスが重要な役割を果たします。決め手は、硬度とコーティングの弾性特性の間の最適なバランスです。また、2個のプラスチックレンズ上の同質のコーティングに対して、UV光による硬化剤時間が異なる場合は、マルテンス硬度を試験する必要があります。この場合でも同様に、変動係数は1.7%未満です。

標準的測定手順に従ったマルテンス硬度の測定は、押し込み深さに依存していますが、さらに深さに依存した特性、例えば、ビッカース硬度や押し込み係数などは、負荷の部分的増減を使用した拡張硬度手順(ESP)を利用して得ることが可能です。しかし、重要な注意点があります。それは、ある押し込み深さを超えると、コーティ



2種類の硬化度の光学コーティングに対する押し込み深さに依存したマルテンス硬度

ング層の下にある素地の影響が出てきます。コーティングだけを分離して測定するためには、押し込み深さはコーティング厚の1/10を超えてはいけません。

数マイクロニュートンレベルの力を使用して、高精度距離測定をピコメーターレンジで実行することにより、PICODENTOR®HM 500は、非常に薄いコーティングの硬度を測定できます。圧子を非常に高感度で制御することにより、正確なゼロ点の決定が可能になり、テストする前に試料表面の破損を防げます。

特に優れた構造設計により、PICODENTOR®HM500は、試料準備が簡単なうえ測定速度も速いので、単に検査室だけでなく、生産現場での品質管理や工程管理にも適しています。

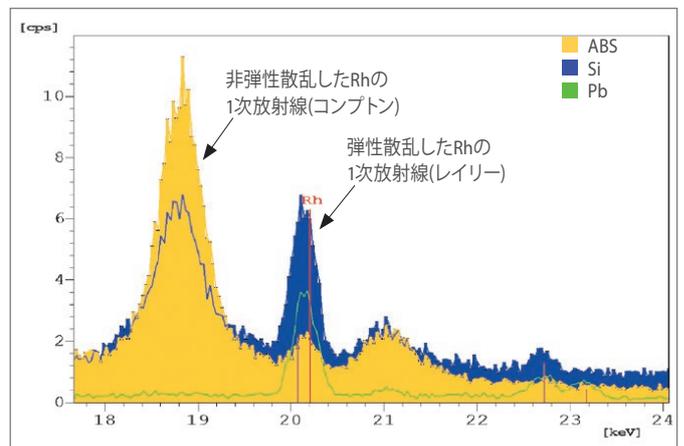
バーンド・バイダー博士
ゴットフリート・ボッシュ物理学修士

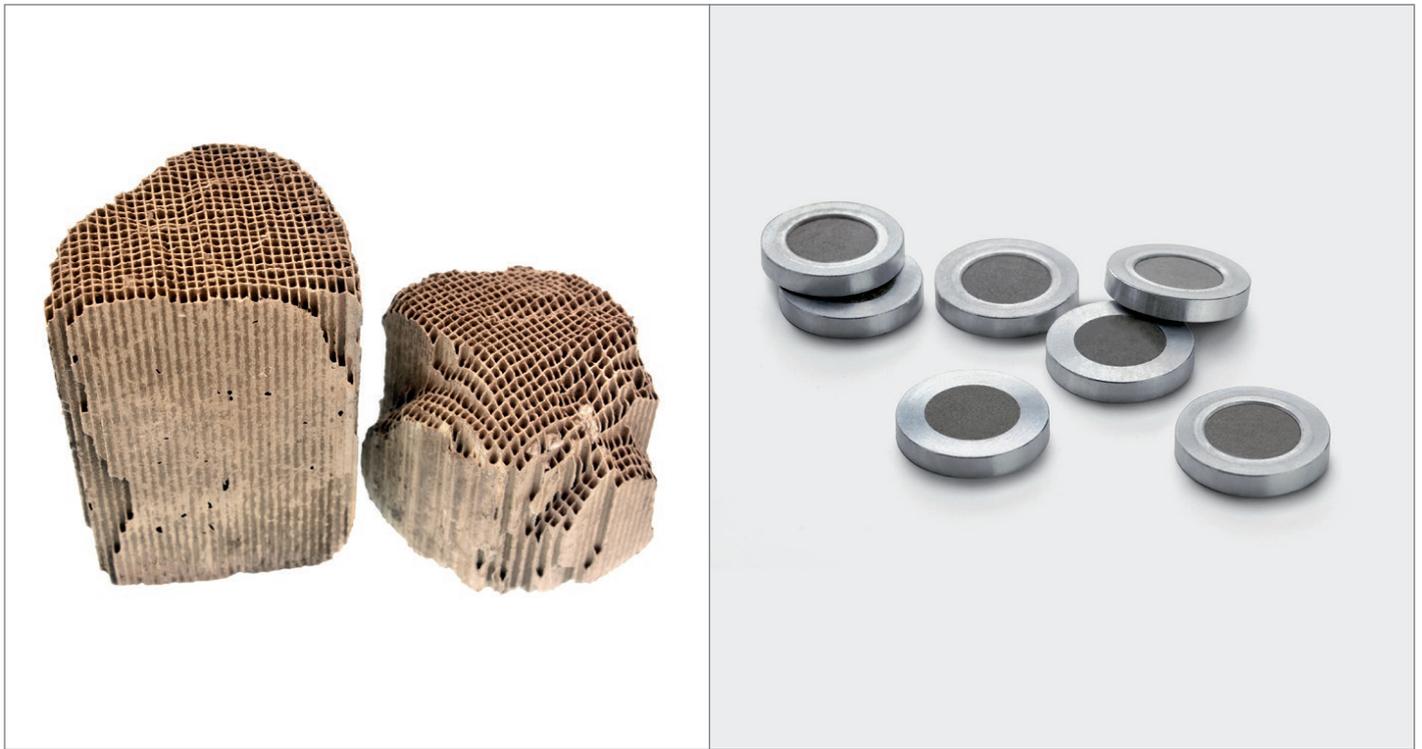
未知の組成を持つサンプルの分析: WinFTM® ソフトウェアの自動マトリクス機能(パート1)

長年、フィッシャーの蛍光X線装置は様々な産業アプリケーションにおいて研究や技術開発に使用されており、大きな成果を上げています。単層或多層膜の厚さだけでなく、広範な種類のサンプルの組成を、同時に、正確かつ迅速に、非破壊測定できます。

蛍光X線分析の測定原理は本質的には光電子効果(蛍光放射線の放出)に基づいています。散乱(スペクトル分布で表される)は、エックス線と物質との相互作用を表しています。コンプトン(非弾性散乱)対レイリー(弾性散乱)の比率から、サンプルの原子番号

ロジウムX線チューブを使用したXUV773により測定された、ABS、Si、Pbのスペクトル。非弾性散乱と弾性散乱の比率は、原子番号の増加にもなって変化します。したがって、サンプルの原子番号の平均は、素材の散乱度合を計算することにより決定できます。





触媒コンバーターは貴金属でコーティングされた多孔質素材で作られています。様々なセラミック(例えば、コーディエライト、SiC)が素地として使用されます。使用済みの触媒コンバーターは、粉碎されタブレットに成型されます。

の平均を得ることができます。ABSプラスチックやシリコン、鉛などの様々な素材が、ロジウムX線チューブを備えたFISCHERSCOPE® X-RAY®XUV®773でテストされました。このスペクトルは、明確に、非弾性散乱と弾性散乱の比率が原子番号の増加に伴い変化の様子を示しています。

散乱素地に対する計算機能は、WinFTMソフトウェアに含まれています。また、新しい自動マトリクス機能を使用して、未知のマトリクス(組成)を持つサンプルの平均原子番号より、マトリクス効果の修正をして、組成が決定できます。「自動元素」検出機能と組み合わせ、様々な種類の未知のサンプルを自動的に測定できます(例えば、一晩で)。自動マトリクス機能のアプリケーション例は、FISCHERSCOPE®X-RAYによる、自動車の触媒コンバーターより再生されたロジウム、パラジウム、およびプラチナの測定です。XDV®-SDD(50kV、Al1000フィルター、10x50s)とBAM認証を受けた基準素材ERM-EB504が、この測定に使用されます。自動車の使用済みの触媒コンバーターは、解体されてから、アニール温度700°Cで熱処理され、100µm未満の粒子に粉碎されます。

もし間違ったマトリクスを使用すると(例えば炭素と仮定)、計測値は基準値から大きく逸脱します。自動マトリクス機能を採用した場合

は、公称値に非常に近い値を示しています。また「自動元素」機能により、Ce、Fe、Ni、Cu、Zn、Pb、Sr、Zr、Ba、Sn、Ag を発見して分析できます。

結論:自動マトリクス機能のアプリケーションはサンプルの組成がユーザーに未知である時に使用できます。例えば、リサイクル品、土のサンプル、電気メッキのスラッジ、RoHSなどの分析に使用できます。

これらのアプリケーションに関する詳しい情報は、次号のニューズレターFISCHERSCOPE®でお知らせします。

シモン・デイル博士

元素	認証された公称値 (u für K = 2)	マトリクスに炭素を仮定した時の 基準サンプル無しでの結果	WinFTM 6.33で自動マトリクス 機能を使用した時の 基準サンプル無しでの結果	公称値と自動マトリクス機能による 結果の相対偏差
Pt	1777 (15) ppm	620 (6) ppm	1731 (20) ppm	2%
Pd	279 (6) ppm	554 (9) ppm	292 (9) ppm	5%
Rh	338 (4) ppm	650 (9) ppm	375 (10) ppm	10%

WinFTM®6.33にある新しい自動マトリクス機能を使用した、ロジウム、パラジウム、プラチナの測定

ヘルムートフィッシャー社の新しい施設が完成



フィッシャーの最新工場の鳥瞰図

創立60周年を越えて、フィッシャーは新たな未来に向い前進します。昨年の夏、フィッシャーのシンデフィンゲン(独)において、同社のインフラを大幅に拡大する新工場の建屋が竣工しました。これによりフィッシャーは、とシンデフィンゲン地区での増強を糧に革新を強力に推し進めます。そしてドイツで開発・製造された最高級の測定機器を提供します。

過去数年間の安定した成長に伴い、施設の生産能力は限界に達していました。さらに増加する市場の需要に応えるために、製造工場に新しい組立棟を追加しました。これは単にインフラに関する総合的な拡張ではなく、製造戦略の確固たる継続でもあります。つまりそれは、製品に決定的な影響を与える主要部品はフィッシャーによって、自社工場生産することです。ノウハウは自社内に確保しています。また、この方法によってのみ、フィッシャーは高品質を完全に保証できると信じています。

新しい建屋は旧施設の向かい側に位置していて、利用可能な作業スペースは、ほぼ倍増しました。シンデフィンゲンの従業員200人の約半分は新しい施設に移り、マシンショップ、組み立て工程、ロジスティクス、校正やDAkKS実験室などに配置されました。

建屋のコアは新しいロジスティクスセンターです。物流を最適化するために設計されたハイラック倉庫は、各部門に直接にリンクされています。各部門間の連携ルートを短縮し、ロジスティクスとコミュニケーションプロセスを見直し効率化を図りました。

工場の設備には、最新鋭で高規格の技術を積極的に採用しました。各関連部門は、大きな希望と熱意をもって建設プロジェクトに参画しました。これは各自の部門を、最適化のために根本から再編成するまたとないチャンスだったからです。

旧設備のスペース不足からくる様々な制限が取り除かれました。きめ細かく調整された作業フローと各機能の理想的な配置により、生産能力が大幅に向上しました。これは当然、お客様に対するサービスレベルの向上につながります！

また、ハイテク企業の最も重要な財産はその企業の社員です。この理由により、人間工学の最新の法則に従いワークステーションを設計しました。特にファーストクラスの作業空間を提供するために、自然光を効果的に採用して、快適で効率的な作業が可能のように合理的なスペース配分をしました。その結果、機能的で美的な作業環境が構築できました。しかし、新しい施設はその従業員のためだけではありません。インフラの全セクションを再構築した結果、今までのエリアにかなりのスペースが生まれました。この空きスペースを有効利用して、ワークステーションまわりの作業空間に十分なスペース配分して使い易くなるよう再設計しました。

また、近代的な工場施設の建設は、環境に対する配慮が必要になります。この新しい工場は人口密度の高い地域に建設されるので、既存の風景の中に無理なく溶け込めるようにすることが重要でした。例えば、樹木などを植えた広大な緑地エリアで建物を囲みました。法律で要求される防火水槽は、地下タンクにするのではなく、公園のように作った緑の中に池として配置しました。そして、環境保護に関する貢献も課題となりました。大規模なソーラーシステムによりクリーンエネルギーを生産しています。これと組み合わせ、断熱性が高く、気象変動に強い石造りの建築を採用して、環境保護の観点からも持続可能性に貢献しています。この新施設により、規模の拡大と効率改善を同時におこない、フィッシャーは大きく前進しました。

フィッシャーは、今まで以上にサービスレベルの向上と最高品質の追求をいたします。 ■

COULOSCOPE CMS2 を使用して、自動車トリムストリップの膜厚を電解測定法で測定



COULOSCOPE CMS2 をV18測定スタンドに設定した測定セット

装飾用のクロムコート部品は、ほとんどの自動車両に使用されています。小型車では銀色が車メーカーのロゴに使用されますが、高級車ではダッシュボード上の部品やフロントグリルなどにクロム仕上げが採用されます。これらのアプリケーションでは、メッキなどによるコート品が使用されます。主にABSプラスチックにコーティングをした部品です。銀色のコート面は、様々な金属層を交互に重ねた多層膜になっています。部品面を活性化させてから、15~80 μm 厚の銅皮膜をコートし、その上に10~40 μm の光沢と準光沢のニッケル多層膜をコーティングします。最後に、厚さ1 μm 未満のクロムコーティングをほどこします。

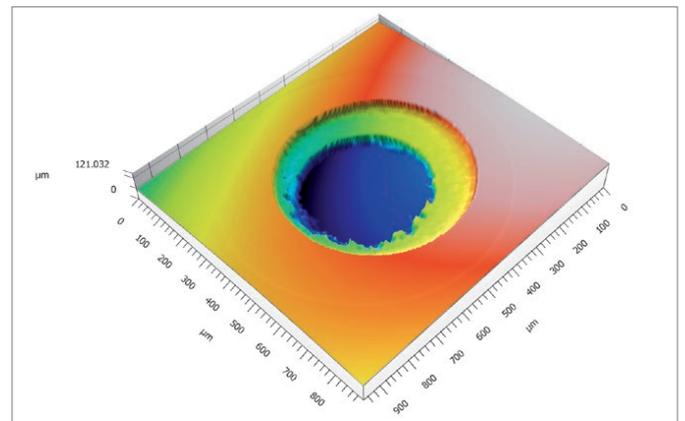
膜厚の非破壊検査を行うには蛍光X線方式のFISCHERSCOPE®を使用できます。測定手順と素材の組み合わせに依存しますが、約100 μm までの合計膜厚を測定できます。

COULOSCOPE®CMS2を使用する、アノード溶解による電解式では、破壊式でより厚い膜厚が測定できます。この破壊式測定では、個々のコーティングを表面から順番に取りのぞいて測定します。膜厚は、溶解時間、電流値、溶解面積、および素材の密度から計算されます。各コーティング層を別々に独立させて溶解するために、最適な電解液をそれぞれのコーティング層に使用します。電解液のシール用リング直径は、最上層が一番大きく、その後順次小さくします。

新型V18スタンドは、フィッシャー製品では標準である、高精度なサンプルの位置決めができるタイプです。右のイメージは、外装用トリムストリップの膜厚を、V18スタンドとCMS2を使用して測定した時

のものです。さらに、その測定スポットを共焦点顕微鏡で検査しました。この2つの方法で得られた測定値は、よく一致しています。この結果は、同じ種類の部品を大量に非破壊検査できるエックス線装置の校正に使用できます。

ベネディクト・ピーター博士



溶解箇所(エッチング穴)の共焦点イメージ

	電解液	シールリング直径 [mm]	溶解時間 Cu [$\mu\text{m}/\text{分}$]	測定ポイント1 [μm]	測定ポイント2 [μm]	測定ポイント3 [μm]	共焦点 (MP2) [μm]
Cr	F1	3,2	0,5	0,62	0,59	0,60	0,60
Ni	F6	2,2	20	39,9	40,0	40,2	40,12
Cu	F4	1,5	20	41,2	41,8	42,1	42,01

自動車用トリムストリップのCr/Ni/Cu多層膜の膜厚測定

フィッシャーの輸出・ロジスティクス部門の紹介



輸出とロジスティクスのチーム: (左から)ジャニック・イムフェルド、モニカ・ランドウィング、チモル・セチン、エスタ・パッハマン、エリーナ・アムスラ、ロベルト・スタイナー

グローバル企業として、フィッシャーは測定機器や関連部品を全世界のマーケットに提供しています。その結果、フィッシャーはさまざまな税関と交渉し対外貿易規制に準じた活動を行っています。スケジュール通りに、完全な装置を輸出入するためには、これらの規則をきちんと守る必要があります。これは経験豊富な専門家が必要とします。この部門担当のフィッシャーの対外貿易専門家チームは、資材の内部流通と測定器輸出の間のハブとして機能します。これは退屈な仕事のように聞こえるかもしれませんが、実際には非常に多くの側面を持つ興味深い仕事です:「世界中の子会社やお客様と接点を持ち、様々な種類の人々と仕事することは、変化に富んだ興味深い仕事です。」と、貿易チームのメンバーは語っています。

各メンバーは、担当する国々に対してそれぞれ任務が与えられています。責任分担がされており、全関係者はロジスティクスと輸出業のすべての領域において、常に活発に活動しています。輸出業のプロセスは、他の業務と異なりスケジュールを変更することが難しい場合が多いので、トラブルや遅延のないロジスティクス管理が重要です。

ヘルムートフィッシャーAG社は、毎週3トン以上の資材を世界中に出荷しています。フィッシャー製品が精密測定機器であり必ずしも大型の製品でない点を考えると、これはかなり大量の物資輸送になります。最初に配送品はドイツフィッシャー工場からスイスに送られます。スイスではそれぞれの最終仕向地に出

荷される前に、2種類のロジスティクス専門家によって資材を処理します。スベア部品全体の管理プロセスがロジスティクス部門の責任です。必要な部品を必要なタイミングで移動するには、しっかりとした組織運営が必要です。

無数の新しいスベア部品の配送が、インターネットベースのシステムを使用して、税関や流通業者向けに登録されます。ヘルムートフィッシャーAG社は貨物空輸の認定受託者(KnownConsignor)のステータスを取得しているため、フィッシャーからの荷物は、エックス線検査を必要としません。これは測定器の物流時間を短縮します。

フィッシャーの輸出とロジスティクス部門は、お客様に対して、最善のサービスを提供し続けます。

株式会社フィッシャー・インストルメンツ
〒340-0012 埼玉県 草加市 神明 1-9-16
Tel: 048-929-3455 Fax: 048-929-3451
japan@helmutfischer.com