



... SIMPLY BETTER PROTECTION

テックハブ・ジャパン株式会社

<http://intercepttechnology.jp>

info@intercepttechnology.jp

インターセプトテクノロジー™ Q&A集

■ 概要編

特許ホルダー：アルカテル・ルーセントテクノロジー・ベル研究所

メーカー：EMI (Engineered Material Inc.) 米国

輸入元：テックハブ・ジャパン株式会社

ブランド名：インターセプトテクノロジー™ Intercept Technology™

商品名：

コローション・インターセプト(Corrosion Intercept)



アルカテル・ルーセント本社



通常の銅粒子に比べ256倍の表面積を持つITの特殊銅粒子をポリエチレンに混入したフィルム。

性能：防錆+殺菌

アプリケーション：

ストレッチフィルム、フィルム、袋、シート

防錆有効期間：～3年（短期保管）



インフレーションで製膜

スタティック・インターセプト(Static Intercept)



特殊銅粒子と酸化銅粒子をポリエチレンに混入

性能：防錆+殺菌+永久導電性

アプリケーション：

フィルム、袋、シート、シュリンクフィルム

防錆有効期間：最長15年（長期保管）海運輸送

表面抵抗値：10e5 - 10e8

リブス(R.I.B.S.) (Reactive Intercept Barrier System) (反応性 Intercept バリヤーシステム)



R.I.B.S. MVTR：6層から成り、湿気透過率を極限に抑えたバリアフィルム。

性能：防錆+防カビ+湿気バリア（湿気透過率=0,001g/645cm²/24h）+ESD, EMI対策

アプリケーション：フィルム、袋

対象：電子部品、各種センサー、ガラス、レンズなど

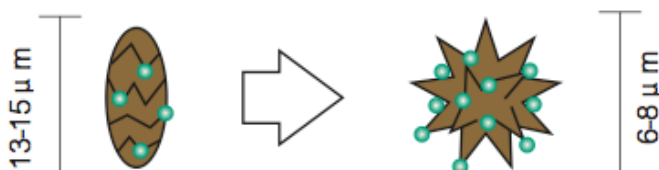
R.I.B.S. Media：2層から成り、シリコンウェハーのセパレータ向け製品

ITの特殊銅粒子がAMC(Airborne Molecular Contaminants,浮遊分子状汚染物質)

を吸着し、ウェハーの自傷現象を解決

通常の銅粒子

ITの銅粒子



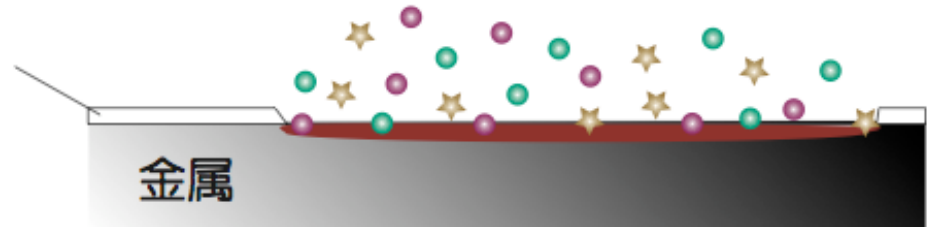
通常の銅粒子の表面積を256倍に引き伸ばしたIT独自の銅粒子はより活性化し、腐食性ガスを吸着する

■ 防錆編

Q：防錆の原理とは？ ミクロの世界で何が起きているの？

A：工場内、大気中に存在する腐食性ガスを特殊銅粒子が吸着し、密閉空間を中和することで、金属表面の酸化超薄膜の損傷を防ぎ、金属の酸化を防ぎ防錆します。

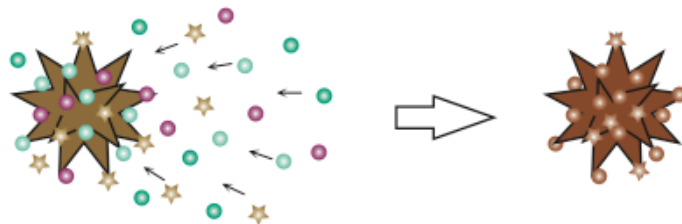
◆酸化超薄膜 (2-5nm)
大気に触れると全ての
金属に形成される。
この薄膜が破壊される
ことで腐食が始る



Q：なぜ、特殊銅粒子が腐食性ガスを吸着する？

A：同じ質量で表面積が256倍の銅粒子は非常に活性化されており、様々な物質と反応しやすくなります。下図の様な形状のITの銅粒子は表面積の広さの活性化と銅のイオン化傾向により更に様々な-電子を持つ物質を引付け、引付けた腐食性ガスにより銅粒子自体が腐食（錆び）を始めます。これが、犠牲アノードです。犠牲アノードによって錆びた銅粒子から腐食性ガスは永久に離れる事は無く（変体）密閉空間は中和されます。(pH6-7)

ITの銅粒子(+) ← 腐食性ガス(-) 犠牲アノードとなった銅粒子



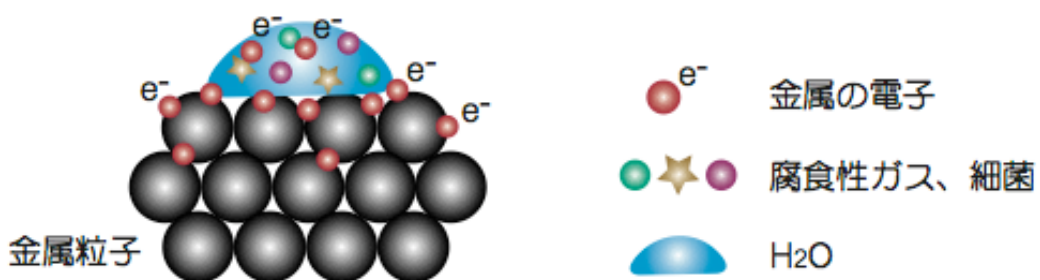
Q：金属の錆は、湿気、結露で錆びるのでは？

A：確かに湿気、結露が一番の問題ですが、ではなぜ湿気、結露で金属は錆びるのでしょうか？

それは、湿気に含まれる腐食性ガスが問題です。大気中の湿気は温度変化により水滴となりますが、その凝縮過程で腐食性ガスを取り込みます。その腐食性ガスを取り込んだ水滴（結露）が金属表面に付着するとそこに電気回路を形成します。この電気回路が金属の電子を放出させ、金属表面の腐食が始まります。

つまり、水分の凝縮が起こる前に腐食性ガスを吸着することでこの電気回路を微弱にすることが可能となります。

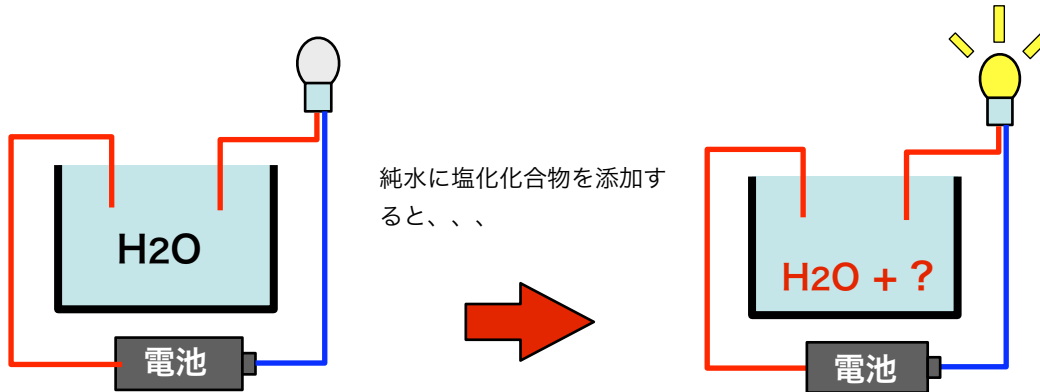
H₂O + 腐食性ガス = 電気回路となる



金属は電子を奪われバランスを崩し、腐食が進行する

Q：結露の電気回路とは何？

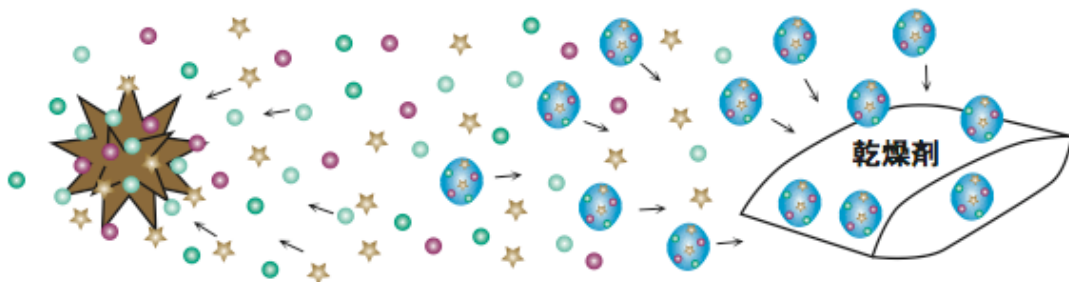
A：下図の様な電気回路を作り、水槽に純水を入れてスイッチをONにしても左図では電球は点きませんでしたが、水槽に塩分を入れると電池の電気と電子が流れ電球は点灯します。この電気回路が結露でも同様な事が金属表面に起き、金属を電子が水分に奪われます。



Q：電気回路の無い結露なら金属は錆びない？

A：100%電気回路を持たない水分（超純水）ならば金属は錆びません。しかし、インターセプトテクノロジーではその環境を袋の中では作り出す事が出来ません。それを補助するのがクレイ系乾燥剤です。腐食性ガスをインターセプトが吸着し、もともと腐食性ガスを含んだ湿気は乾燥剤が吸着する、言わばインターセプトとクレイ系乾燥剤は車の両輪です。クレイ系乾燥剤は珪素土などが主成分であり中性なので、インターセプトと非常に相性の良い乾燥剤です。また、クレイ系乾燥剤はリユースが可能なエコフレンドリーな乾燥剤でもあります。*シリカゲルは成分が酸性であり、水分を吸収し飽和状態になると一気に水分を吐き出します。

ITの銅粒子が腐食性ガスを吸着



乾燥剤が電気回路となった湿気を吸着

Q：一般的な防錆油、気化性防錆剤との違いは？

A：これまでの防錆対策では金属の表面に油で皮膜をつくり、水分を金属表面に触れさせないというのが主流でした。その問題点は以下の通りです。

- ・ 金属素材により防錆剤の変更
- ・ 人為的ミスによる塗り忘れ
- ・ 脱脂が必要
- ・ 防錆油によるコンタミ
- ・ 欧州での防錆油成分の規制(GADSL,RoHS,TRGS)
- ・ 環境問題（リユースできない、廃棄物の増加）
- ・ 開梱してみると錆び発生
- ・ 防錆油の人体に与える悪影響（発ガン性）、事故（有毒ガス）

一方、インターセプトでは上記の様な問題を一枚のフィルムですべてを解決します。

■ 電気特性編（対象：スタティックインターセプト、R.I.B.S.

Q：スタティック・インターセプトの導電性の原理は？

A：酸化銅粒子を混入することでこのフィルムはCMOSデバイスとなり導電性を可能にしました。

CMOS：Complementary Metal Oxide Semiconductor 相補性金属酸化膜半導体

その表面抵抗値は $10e5 - 10e8$ を実現し、一般的な導電性樹脂の様にブリードによる電気特性の劣化がなく、**永久帯電防止を実現しました。**

また、減衰時間は

1000V - 50V 0.1秒

1000V - 5V 0.2秒以内

と驚異的電気特性を持ちます。

Q：クリーンルーム内で使用できますか？

A：R.I.B.S. Media は製膜時点で窒素によるインフレーション製膜をしており、クリーンルーム100クラスでの使用も可能です。スタティック・インターセプトもクリーンルームでの使用が可能です。

Q：アウトガスについては？

A：第三者機関の測定でもアウトガスは検知されませんでした。

Q：銅粒子が混入されていることでクリーンルーム内での使用では銅汚染が心配ですが？

A：インターセプトの銅粒子とプラスチックポリマーは特殊なボンディングを施してあるので銅粒子の欠落、析出による銅汚染の心配ありません。

Q：近年AMC（浮遊分子状汚染物質）が問題になりつつありますが、インターセプトでは対応していますか？

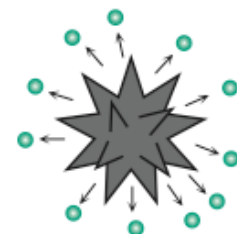
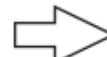
A：AMCは主に腐食性ガス、アンモニアなどのガスが主成分なので、インターセプトはそのすべてを吸着しその後に欠落させる事が無い唯一のフィルムです。インターセプトは空気清浄機の役割も果たします。

Q：AMCにはカーボンフィルターが有効と聞きましたが？

A：カーボンフィルターは、その表面積の広さから非常に活性化して、吸着速度も早いですが、温度・湿度変化で一度吸着したガスも放出してしまいます。一方、インターセプトは犠牲アノードで一度吸着したガスは変体して放出しません。



SI 銅粒子は一度吸着したガスは放出しない（犠牲アノード）



活性炭素は温湿度の変化でAMCを放出してしまう

■ 梱包方法編

Q：梱包時に脱気、ヒートシールは必要ですか？

A：脱気の必要はありません。ヒートシールは再使用の際に切り取る部分となります。テープ留めをお勧めします。

Q：大型のものはどれ位まで包めますか？

A：インターセプトはテープ留めで幾らでも大きなモノでも包む事が可能です。ヘリコプター、船、ジェット戦闘機、NASAではロケットの先端部分を包んでます。



長さ15mの印刷機をSIで梱包 欧州から日本



NASA ORION 部品 (白部分がSI シュリンクフィルム)



戦闘機の保管にシュリンクフィルム使用



自動車用アクセラセットの海運輸送梱包に

Q：リユースではどれ位の回数が使えますか？

A：右上写真の様な自動車部品ではスタティック・インターセプト 100 μ m厚を使用し、タイ日本を6回のリユースが可能です。(距離、環境により変動あり) インターセプトのフィルム自体はイニシャルコストが掛かりますがリユースする事でトータルコストは50%前後のコストダウンを可能にします。最大80%の企業もあります。インターセプトはエコフレンドリーな製品です。

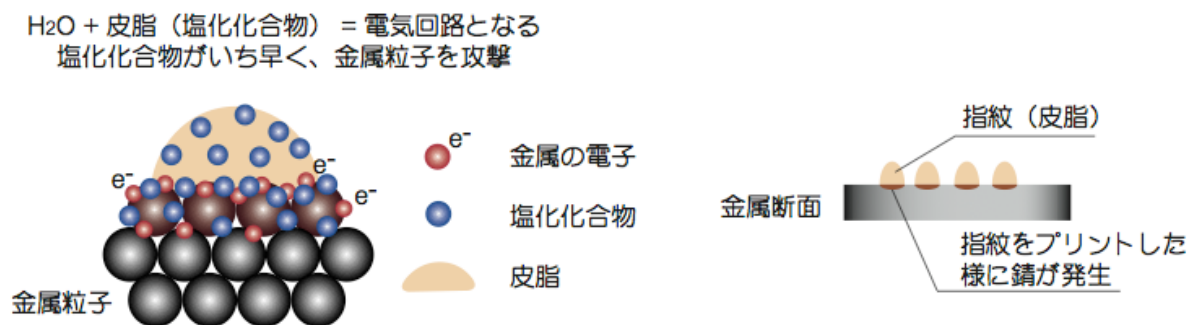


Q：切削油の付いた部品を直接梱包して大丈夫ですか？

A：油はなるべく拭き取ってから梱包して下さい。銅粒子に油が付着すると銅粒子が防錆され、犠牲アノードが出来なくなります。ただし、フィルムの表面には無数の銅粒子があるので内装面積の半分を油で被わなければ問題ありません。また、切削油などはコンタミの原因にもなりますのでなるべく除去する事をおすすめします。

Q：指紋の付いた部品は防錆効果ありますか？

A：指紋は塩化化合物が多量に含まれたワックスの様に金属表面を被服しますので、そこに電気回路ができ錆を発生させます。インターセプトではこの電気回路が出来てしまったものには効力がありません。指紋は確実に払拭してください。



■ 環境側面／グリーン調達

Q：インターセプトの取得している規格にはどのようなものがありますか？

A：以下の規格を取得しています。

- ・ MIL SPEC：米国軍用規格 MIL-B-131 Type 1, Class 1 Intel, NASA, 米軍など米国のトップ企業が取得指定
- ・ RoHs：鉛、水銀をはじめ環境負荷化学物質の使用制限
- ・ TRGS：ドイツ規格、作用者の作業環境の改善、安全性を目的とした規格、およびこれまでの製品の検証後述のGADSLの基となる規格
- ・ GADSL：Global Automotive Declarable Substance List. 日米欧に自動車業界、自動車部品メーカー、化学／プラスチック業界で組織する団体が発行する要申告物質リスト（世界的グリーン調達リスト）本リストにVCIに混入されている化学溶剤ニトロソアミン、発ガン性アミンが掲載されたことで今後VCIの使用が制限される可能性が高まります。IT 製品はこれに記される物質は一切使用されていない、安心・安全な梱包材です。

Q：リユース、リデュース、リサイクルについては？

A：インターセプトはタイ日本間の海運輸送で約6回のリユースが可能です。ワンウェイで廃棄されるVCIフィルムに比べ、6倍の資源を節約できます。また、インターセプトはリサイクルマーク4、ポリエチレンとしてリサイクルが可能です。屋内の保管では、最長15年の使用が可能です。

参考価格比較：1500 x 1100 x 750 mmのガセットバッグを毎月100枚使用した場合

ポーセロン：@350円/m² x 5.7 m² = 1,995円（原材料費） + 1200円（加工費） = **3,195円（1回の使用単価）**
これに廃棄費用、防錆油、脱脂費用などが加算されます。防錆油1本1,200円

インターセプト：9,500円（袋単価） / 5回使用 + @500円（返却費用） = **2,400円（1回の使用単価）**

3,195円 - 2,400円 = 795円 x 100 = 79,500円 / 月、**年間で954,000円以上のコストダウン可能**

■その他

Q：金属以外の梱包にインターセプトはなにかメリットがありますか？

A：密閉空間の雰囲気完全に中和するインターセプトは様々な材料の部品の劣化も防ぎます。ナイロン樹脂、エラストマーなどは気化性防錆剤では劣化を促進させ、寸法が変わる危険性があります。左写真写真は英国の自動車用



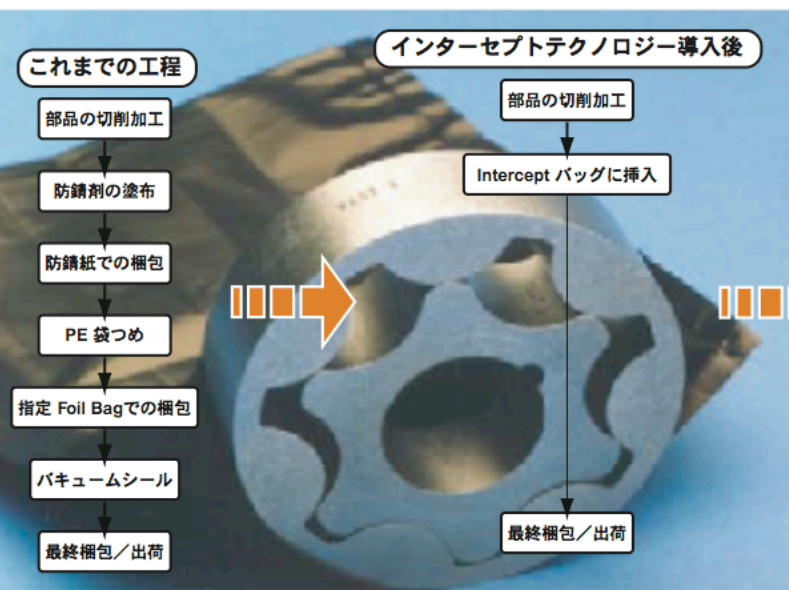
ショックアブソーバー製造会社の例ですが、これまで輸出には表面に防錆油を塗布しておりましたが、ショックアブソーバーに内蔵されているナイロン樹脂が膨張し機能に問題を起こしてました。検証によりナイロン樹脂が防錆剤によって劣化、膨張する事が判明。梱包資材をインターセプトに変更し、防錆油の使用を中止したところ錆の発生、ナイロン樹脂の膨張による不良発生がなくなりました。

右写真はBMWのギアボックスをスペアパーツとして15年間のメーカー保管義務があるとしてインターセプトが採用された例です。ギアボックスには金属以外にもゴム、紙、樹脂など様々な部品を2年に一度交換する必要がありましたが、インターセプト導入後にはその必要がなくなりました。インターセプトの導入で15年の保管に掛かるコストを80%カットする事になりました。



Q：高価なインターセプト導入でコストダウンが本当に可能ですか？

A：インターセプト・フィルムはイニシャルコストが他の梱包資材に比べ高価ですが、その使用方法によってコストダウンが可能です。



左記はロケットのギアを製造する会社での例です。出荷までに7工程掛かっていた梱包もインターセプト導入後には3工程に削減され、40%のコストダウンに成功しました。

導入メリット

- 工程削減
- 資材コスト削減
- 人件費削減
- 廃棄物削減
- 脱脂工程削減

この他にもリユース、梱包方法の変更、工程改善、などにより多くの企業がコストダウンに成功しております。インターセプトテクノロジーでは、単なる防錆フィルムの製造・販売に留まらず、製造工程の見直し、梱包方法の改善などをお客様と共に「革新的な防錆ソリューション」を提供させていただきます。

■評価試験

Q：インターセプトテクノロジーではどのような試験を実施しましたか？

A：第三者機関による加速試験、お客様により評価試験を実施しました。

防錆には輸送・保管環境や梱包方法、製造工程、対象物の素材、形状によりソリューションが異なり、最良の結果を得る為にはお客様による評価試験を必ず実施して戴いております。



■耐蝕加速試験（酸化窒素ガス）

検査条件：

5枚の検体プレート（鉄鋼）を20% 酸化窒素槽内に19日間放置。槽内温度：45℃

検体条件：

5枚の検体をそれぞれ、無加工、PEラップ、防錆紙(VCI)、コローションインターセプト・フィルムで梱包し加速試験を実施。

検査結果：

- ・CIフィルムでは錆が確認されなかった。
- ・防錆紙は検体に密着した部分には多少の錆を確認、密着しない部分では完全に腐食が進行した。

■耐蝕加速試験（塩霧テスト）

検査条件：4本の検体を5%の塩霧槽に4週間(672時間) 放置

検体条件：4本の検体をそれぞれインターセプト、気化性防錆フィルム(VCI)、ピンクポリ（導電性気化性防錆フィルム、アルミバリア）で巻き加速試験を実施

検査結果：インターセプトを除くすべてのフィルムで錆びが発生

スタティック・インターセプト



気化性防錆フィルム



ピンクポリ



アルミバリア



■お客様による評価試験

工業用ロボットの製造会社では、ロボットを欧州に輸出時にアームの継手部品を日本からドイツまで海運輸送往復を実施。出荷前に完全脱脂したこの部品に試験後全く錆発生していなかったとして合格

もっとも錆が発生しやすい材質の一つ、焼結部品は4週間の工場内保管で錆び発生なし。

この部品は同環境で最短3時間でほぼ全面に赤錆が発生する事もある。短期保管で合格



沖縄・海岸沿いにあるラッピングキャリア工場では常に錆びとの戦いでしたが4週間の短期保管で錆び発生なし。輸送・短長期保管に使用。

