

## ネジ部・嵌合部・接合部に使用される 嫌気性封着剤の塗布装置

### はじめに

接着剤、シール剤は産業界で幅広く利用され、工業製品の軽薄短小化、コストダウン等に大きく貢献している。

最適材料をいかに選定して生産ラインにアプリケーションするかが重要なポイントになるが、案外この周辺技術については見落としがちであり、重要視されていない傾向がある。

というのは、

- 1) 化学製品は、その取扱いによっては人体や環境に悪影響を及ぼすことがあり、環境衛生や危険物の取扱い技術を必要とする。
- 2) 一般に固化してその性能を発揮するシール剤や接着

剤を供給時点では固めずに、アプリケーションした時点で固めなければならないという一見矛盾した技術が要求される。

- 3) 化学品の粘性流体は一般に環境変化によってその状態や特性が変化しやすくコントロールしにくい。といった、機械屋にとっては苦手の分野であり深く追求しにくい分野の技術であるからである。

この種の技術は、シール剤や接着剤等化学材料の知識を持ち、取り扱いに慣れ知ったうえで開発し供給するほうが効率もよく、深く追求しうる。

従って弊社では、20年あまりこの接着剤、シール剤のアプリケーション技術を追求しているが、今回は「嫌気性封着剤の塗布装置」に的を絞ってその一端を述べてみる。

### 目次

はじめに	1	3-4. パルプの種類と特長	5
1. 嫌気性封着剤用塗布装置の必要性とその選定	2	3-5. パルプの構成図と動作機構	6
2. 封着剤の種類と特長	2	4. 応用例	7
2-1. 封着剤の種類とその特長	2	4-1. ネジ部及びシャフトに	
2-2. 嫌気性封着剤の種類とその特長	3	塗布する方法	7
3. 嫌気性封着剤の塗布装置	3	4-2. 嵌合部内周または雌ネジ部に	
3-1. 塗布装置の構成と分類	3	塗布する方法	9
3-2. 塗布機器の種類	4	4-3. 接合部に塗布する方法	9
3-3. ディスペンサーの構成要素と構成例	4	4-4. その他の塗布応用例	10

## 1. 嫌気性封着剤用塗布装置の 必要性とその選定

接着とシールの機能を併せもつ封着剤は、機械の組立分野で広く活用されている。中でも嫌気性の封着剤は、主にネジ部、嵌合部、接合部の封着に使用され機械構造物の軽薄短小化に果たす役割は大きい。

その硬化条件は、空気中の酸素の遮断(嫌気)と金属との接触であるから、小さな隙間に封入されて使われることが多く、しかもハミ出し部分は固化しにくい。余分に塗布される事はムダであり場合によっては他に付着して悪影響を及ぼす事がある。

それだけに1箇所当りの塗布量が非常に少なくなり、組立ラインでは微量を確実にコントロールできる塗布装置が必要になってくる。その塗布装置の設計製作にあたり、嫌気性封着剤の特性には、十分に注意をはらわなければならない。

1. 接液部の材質として金属類を使用できない。
2. 接液部には、通気性のある材質を選ばなければならない。
3. 流路内に嵌合部や小さな隙隙を設けてはならない。特に

ネジの接続部に浸透させないように完全なシールが必要。

4. 流路内で、発熱(摩擦熱等)する構造は不可。
5. 空気との接触部(ノズルの先端や貯液部)は固化しないが、金属との接触や金属粉等の混入には十分に注意を払う。
6. 流路の加工部分(穴あけやタップたて)を、金属切削に使用したキリやタップで加工することは、金属粉末が付着する恐れがあるため避けなければならない。

以上に述べたことから嫌気性封着剤の塗布装置としては、

1. 微量の定量供給が出来ること。
2. 流路内で固化しないこと。

が、必要最小限の条件である。

機種を選定にあたっては以下に述べる組立ラインの特性を考慮する必要がある。

1. 組立現場の環境
2. 塗布部分の形状及び塗布位置
3. 塗布部品の搬出入及び位置決め方法
4. 塗布にかけられる時間(タクトタイム)

## 2. 封着剤の種類と特長

### 2-1. 封着剤の種類とその特長

形態	溶剤型封着剤	嫌気性封着剤	プレコート型封着剤
特長	含有される有機溶剤の揮散によって固化する。遅硬性、低強度、比較的粘度で塗れが良い。安価、保存安定性良。	空気中の酸素の遮断が主な要因で反応し固化する。強度の大小選択可能。速硬遅硬の選択可能。耐薬品性が良好。	マイクロカプセルの破壊により主剤と硬化剤が反応し固化する。初期シール性大。組立時の作業性が良い。ネジ精度がラフでも固化する。
用途	ネジ、嵌合、接合面等の封着に使用される。管用ネジ部については、大口径から小口径まで幅広く使用される。ネジ部については、弱電部品の小ビスの固着に使用される。	ネジ、嵌合、接合面等の封着に使用される。比較的高強度を必要とするボルトの固着に使用される。	ネジ部専用。メガネ用ビスから建設、機械等の大径ボルトまで用途範囲が広い。管用ネジについては比較的小口径の自動車用部品が多い。
品名	T B 1100 番台 T B 1200 番台 T B 1400 番台 T B 4200 番台	T B 1300 番台 T B 3000 番台 T B 1110 B	T B 2300 番台 T B 2400 番台

3種類の封着剤は、それぞれ特有の塗布装置を必要とするが、今回は嫌気性封着剤の塗布装置について述べる。

## 2 - 2 . 嫌気性封着剤の種類とその特長

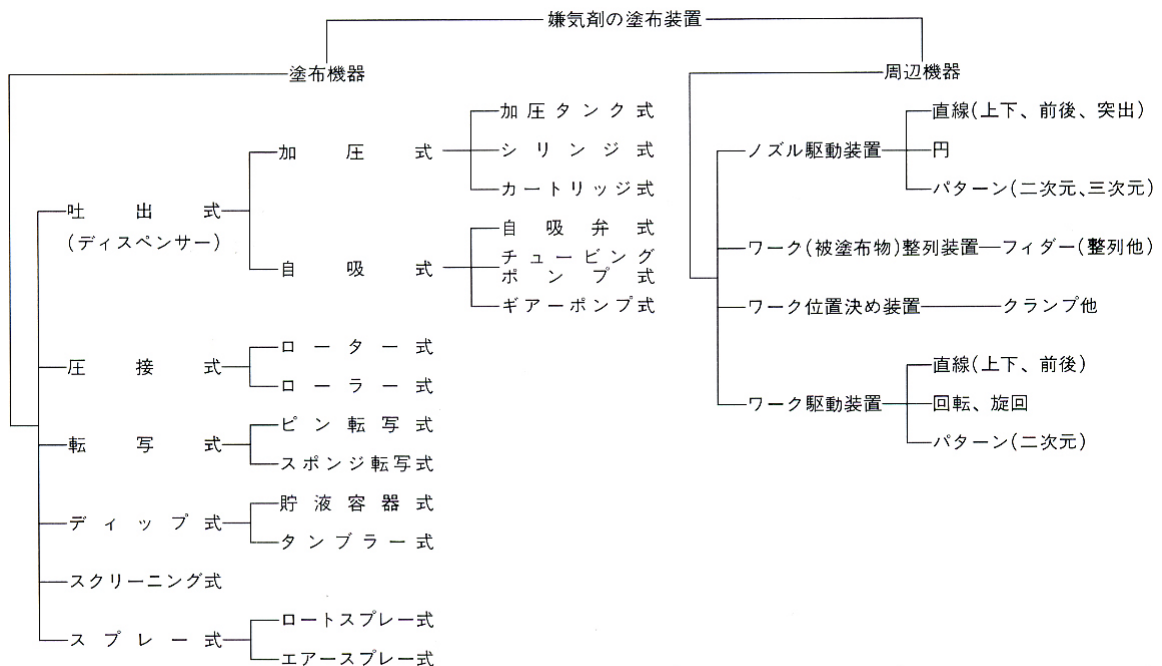
分類方法としては、強度別、性状別等各種あるが、塗布装置との関連性から用途別に分類する。

	ネジ用	嵌合用	接合面及び特殊用途用
特長	ネジのゆるみ止め剤として非常に多く普及されている。低粘度から高粘度品迄また低強度から高強度品迄用途に応じて各種のグレードがとりそろえられている。速硬性タイプも多く塗布機の設計製作には注意が必要。	ベアリングの圧入に多く用いられている。低粘度から超高粘度品迄各種グレードがあり、速硬、高強度タイプが多いため注意を要する。ウエルチプラグ用は、遅硬性ではあるが、揺変性があるため、定量吐出が難しい。	タイヤホイール熔接部シール用と、後浸透用は含浸シールを、目的とするため低粘度品が多い。接合面、配管用は、ペースト状である。それぞれ目的に応じた専用の塗布装置を必要とする。
TB グレード	高強度用 T B 1303、1305 中強度用 T B 1322、1324、1327 低強度用 T B 1342、1344 耐熱用 T B 1360、1374 軸力安定用（潤滑タイプ） T B 1374	高強度小型部品用 T B 1373 B 高強度汎用耐熱用 T B 1375 B 高強度大型部品用 T B 1377 B、1379 B ウエルチプラグ用 T B 1386 シリーズ	接合面用 T B 1131 メクラプラグ用 T B 1130、T B 1386 シリーズ 配管用 T B 1110 B タイヤホイール熔接部シール用 T B 1370 B、C 後浸透用 T B 1361 B

## 3 . 嫌気性封着剤の塗布装置

### 3 - 1 . 塗布装置の構成と分類

塗布装置は塗布機器だけで塗布できることもあるが、一般的には塗布機器とその他の周辺機器との組み合わせで構成される。次のように分類される。



### 3 - 2 . 塗布機器の種類

方 式	品 名	特 長	適用嫌気剤	
吐出式 (ディスペンサー)	加圧式 加圧タンク式 " シリンジ式 カートリッジ式	3B コーターS型 3B コーターP型 ミニコーターC型 3B コーターC型	微量、コンパクト、安価 微量、専用型 超微量、粘度範囲大、コンパクト 高粘度用、安価	2000CPS 以下 全可 " 全 可 TB1110B
	自吸式 自吸弁式 チューピングポンプ式 ギアポンプ式	3B コーターCVA型 ファンフローADF型 " SMF型 ファンフローMVFO2型	定量精度良 超微量間欠吐出、エア源不用 微量連続可変吐出、エア源不用 定量精度良	TB1386D 専用 1000CPS 以下全可 " TB1110B
圧接式	ローター式 ローラー式	3B コーターR型 オーダー設計	小型、軽量、エア源不用 自動塗布専用	5000CPS 以下の低反応型 "
転写式	ピン転写式 スポンジ転写式	オーダー設計 "	微量塗布可 面塗布可	全 可 "
ディップ式	貯液容器式 タンブラー式	オーダー設計 Ty-Nee510、1600 型	高速塗布、安価 高速塗布	5000CPS 以下 TB1130
スクリーニング式		3B コーターSC-100 型	平面塗布専用、高速塗布	TB1131
スプレー式	ロートスプレー式 " エアースプレー式	3B コーターRTM型 " RTAH型 オーダー設計	内周塗布用 内周塗布用ハンディータイプ 曲面塗布可	TB1386 シリーズ " TB1370 シリーズ

### 3 - 3 . ディスペンサーの構成要素と構成例

嫌気剤の塗布に特に多く使用されるディスペンサーについてその構成要素を述べる。

	加 圧 式 (図1参照)	自 吸 式 (図2参照)
特 長	液体材料を加圧しバルブを開閉させて吐出のON、OFFを行う。加圧力とバルブの開閉時間で吐出量が決まるため、液体の粘度変化に応じた定量吐出は難しい。	定量供給弁を利用し液体材料を吸引し吐出させるサイクルを繰り返す。 バルブ機構が複雑になるため、適応液体材料は限定されるが、定量制度は非常に高い。
標準構成要素	1. 圧送源 加圧タンク シリンジ カートリッジ 2. 配管部 材料圧送チューブ 分配器 3. ヘッド部 吐出制御バルブ (シリンジ式はバルブを用いない) ノズルブロック ノズルガイド ノズル 4. 制御部 電気制御盤 空気制御盤	1. 貯液部 貯液タンク 材料容器 2. 配管部 材料チューブ 分配器 3. 自吸部 自吸弁 チューピングポンプ ギアポンプ 5. ヘッド部 ノズルブロック ノズルガイド ノズル 5. 制御部 電気制御盤 空気制御盤
標準外構成要素 (印は加圧式専用)	1. 残量検知装置 一般に静電容量型センサーが使用される。 2. タンク圧力は正装置 気温に応じて圧送圧力を変化させる。 3. 材料供給ホッパー 加圧タンクのフタを開けずに材料を供給する。 4. 材料保温ユニット 冬場の低温時に材料の流動性を保つために使用される。 5. ペンホルダー 手塗り作業時に使用され手元スイッチ式とフートスイッチ式がある。 6. フェルトノズル 平面に均一に塗布する場合使用される。	

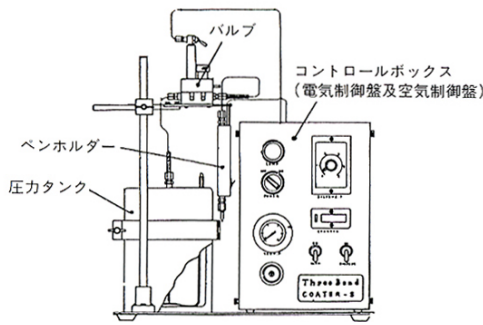


図1 加圧ディスペンサーの例

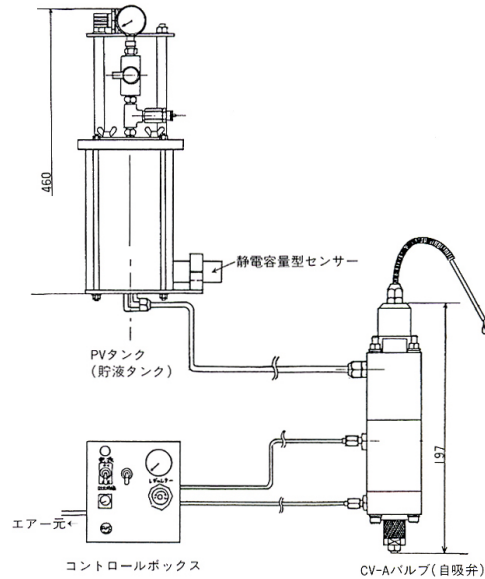


図2 自吸式ディスペンサーの例

### 3 - 4 . バルブの種類と特長

ディスペンサーの構成要素のうちバルブは特に重要な要素であり嫌気剤を固化させない配慮がなされていなければならない。

	加 圧 式		自 吸 式
	ピンチバルブ	ダイヤフラムバルブ	自 吸 弁
特 長	可視性のあるチューブをエアシリンダーで押しつぶし閉止する。エアシリンダーを作動させることにより材料の吐出閉止を制御する。管路が単純で洗浄しやすい。小型にできる。	エアシリンダーでテフロン製のジャバラ式ダイヤフラムを利用してシート面を開閉させて吐出、閉止の制御を行う。耐久性があり、オリフィス径により微量から多量迄吐出量を制御できる。	プランジャーをエアシリンダーで往復運動させて、吸引、吐出を繰り返す。内部で材料が硬化するため使用材料が限定されるが、粘度変化に影響されずに定量吐出ができる。
機 種	V 型 小型、シンプル、安価 V V 型 流量調整可 L V 型 エア源がカットされてもバルブが開かず材料が逆流しない。 N V 型 V 型とV V 型を組み合わせノズル先端の液溜りを無くす。	D V A 型 テフロン製のジャバラ式ダイヤフラムを利用し耐久性に優れる。 A V - 201 型 開閉を電磁駆動で行い微量のコントロールが可能。	C V A 型 嫌気剤としては、ウエルチプラグ用の T B 1386 D 専用のバルブで定量性、耐久性に優れる。
一 般 仕 様	耐 久 性 10 万回 (T T - 23 チューブ)	30 万回 ( 磨耗性のない液体 )	30 万回
	耐 圧 性 6 kg / cm <sup>2</sup>	7 kg / cm <sup>2</sup> ( A V - 201 は 2 kg / cm <sup>2</sup> )	7 kg / cm <sup>2</sup>
	最 小 吐 出 量 0.01cc	0.02cc ( A V - 201 は 0.01cc )	0.03cc
	材 料 粘 度 2000CPS 以下	100 ~ 15000CPS	2500CPS 以下
適 応 材 料	粘度が 2000CPS 以下の全ての材料に対応できる。	粘度が 100 ~ 15000CPS の全ての材料に対応できる。	T B 1386 D

### 3 - 5 . バルブの構成図と動作機構

#### (1) ピンチバルブ (PINCH VALVE)

チューブを直接押しつぶすことにより流路の開閉を行う。

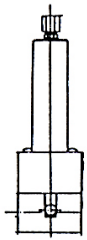


図3 V型

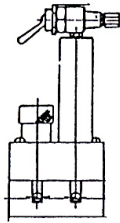


図4 VV型

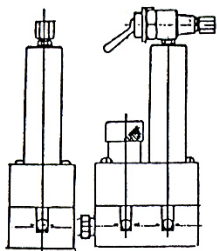


図5 NV型

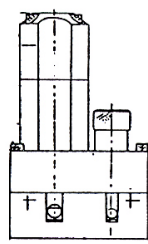


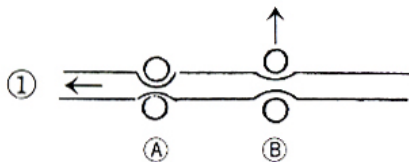
図6 LV型

#### V, VV型動作機構

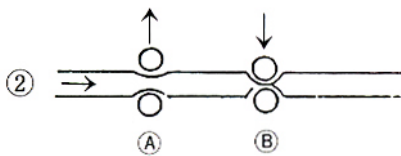
エア圧により常時ピンチされチューブは閉じている。エアを切ることによりスプリング力でピンチを解きチューブを開き液体材料を吐出する。

#### NV型動作機構

(NON-DRIP VALVE 液だれ防止)



、 B のピンチを開き材料を吐出



、 B のピンチを閉じ A のピンチを広げ液体材料をノズルより吸い上げ液だれを防止する。

#### LV型動作機構

スプリング力により常時ピンチされチューブは閉じている。エア圧によりスプリングを押し上げチューブを開いて、液

体材料を吐出する。

#### (2) ダイアフラムバルブ

ダイアフラムの伸縮性を利用してシート部の開閉を行う。

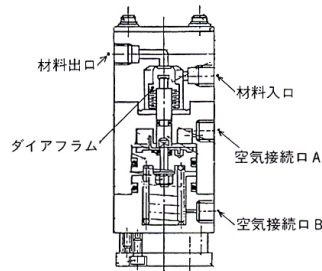


図7 DVA型

#### DVA型動作機構

空気接続口 A から空気圧が供給されるとプランジャーが下方に下がりダイアフラムのジャバラが縮みシート部が開き材料が吐出される。

#### AV - 201 型動作機構

ソレノイドに電気が供給されるとロッドが右方に引かれダイアフラムが縮みシート部が開き材料が吐出される。

#### (3) 自吸弁

弁自体が材料を吸引して、その吸引した量を押し出す一種のポンプ作用を行う。

#### CVA型動作機構

- ・ 空気接続口 A から空気圧が供給されると空圧プランジャーの下方移動とともに材料プランジャーも下方に移動しシリンダー内に材料入口から材料が吸入される。
- ・ 空気接続口 B から空圧が供給されると材料プランジャーは上方に移動しシリンダー内の材料は材料出口から押し出されて、吐出する。

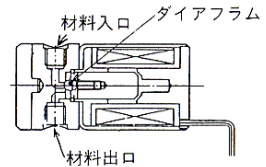


図8 AV-201型

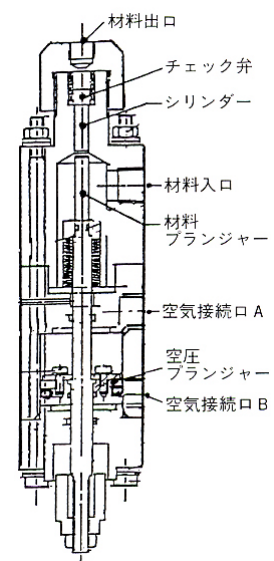


図9 CVA型

## 4 . 応用例

### 4 - 1 . ネジ部及びシャフトに塗布する方法

ボルトのネジ部に手で塗布する方法

ボルトを手で持ち、治具に沿ってボルトを押し込むことにより、リミットスイッチを作動させると、ノズル先端より、嫌気剤が滴下して、ボルトネジ部に塗布される。

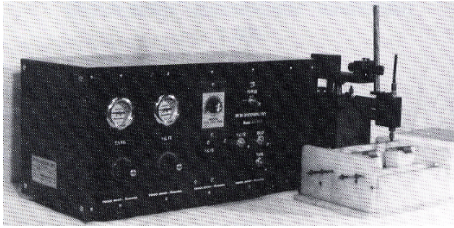


写真1

ディスペンサー 3 B コーター P 型または S 型

周辺機器 ワーク位置決め治具

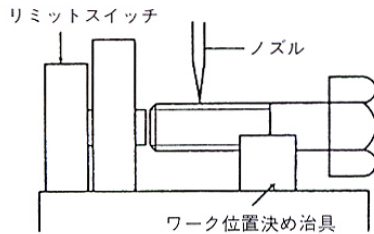


図10

ボルトのネジ部に自動で塗布する方法

パーツフィダーで、整列されたボルトが、シャッターにより1個づつシューターに落とされる。ストッパーで止められたボルトはクランプされる。ノズルが前進して嫌気剤が、滴下される。塗布されたボルトはクランプ及びストッパーの解除でステーションに落とされる。ステーションに蓄えられたボルトは、マジックハンドまたは人手で使用箇所へ運ばれて締め付けられる。

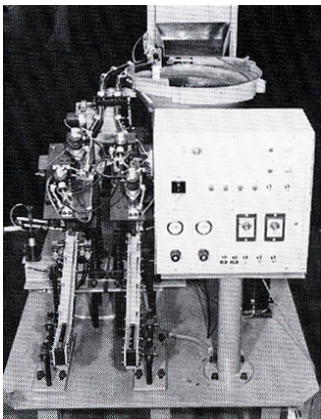


写真2

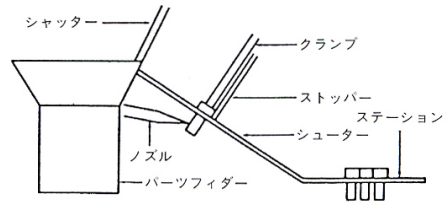


図11

ディスペンサー 3 B コーター P 型

周辺機器 パーツフィダー、シューター、シャッター、クランプ、ストッパー、ステーション

応用例 デフリングギアボルト、フライホイール固定ボルト

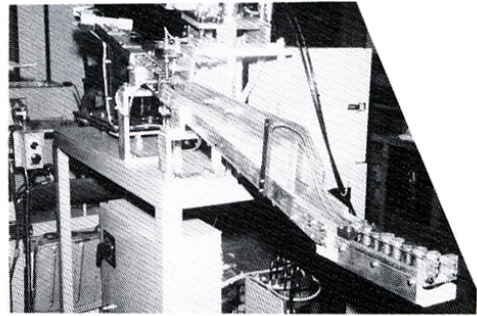


写真3 ボルトのネジ部自動塗布例

ボルトを横にしたまま、ディスペンサーで塗布しシューターに送り出す。塗布した嫌気剤が遠心力で飛び散る欠点がある。

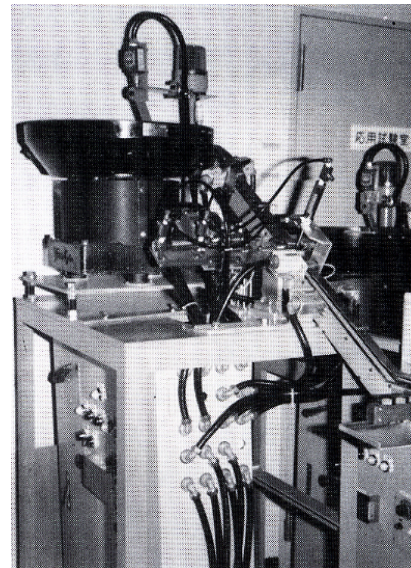


写真4 ボルトのネジ部自動塗布例

ボルトの径が大きい場合はディスペンサーのノズルを2本にして、ボルトの両サイドから塗布してなるべく外周の塗布線を長くする。

ボルトのネジ部にディップ塗布する方法

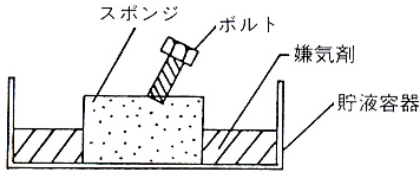


図 12

応用例 2 輪車組立ラインの各種ボルト

注 意 指先のカブレ

ボルトのネジ部に圧接式で塗布する方法

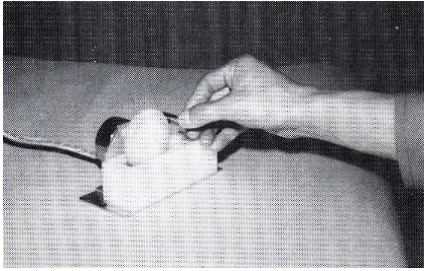


写真 5 スリーボンドコーター-R型

嫌気性封着剤を雄ネジに塗布するのに便利な器具で、ボルト類を手を持って回転する円板の円周に圧接するだけで塗布できる。

作業時間を短縮させられ、材料のロスを防ぎ、嫌気剤が手や衣類に付着する事も少なく衛生的に作業ができる。

テーパプラグのネジ部に塗布する方法



写真 6 タンブラー式塗布機

タンブラー内にテーパプラグと T B 1130 を投入しモーター軸にセットし回転させて塗布する。

塗布されたテーパプラグはタンブラー内より取り出して組み付ける。

モーターのシャフトに自動で塗布する方法

シャフトをローターの途中迄差し込んでインデックステーブルの治具にセットする。

シャフトの上に嫌気剤を滴下する。シャフトを所定の位置迄差し込む。インデックステーブル上から排出する。

ディスペンサー 3 B コーター P 型

周辺機器 インデックステーブル、位置決め治具、シャフト挿入装置

応用例 各種マイクロモーターのコアとシャフトの嵌合接着

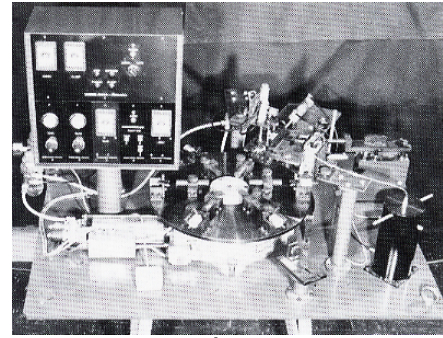


写真 7

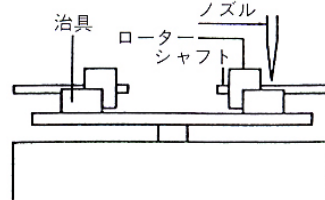


図 13

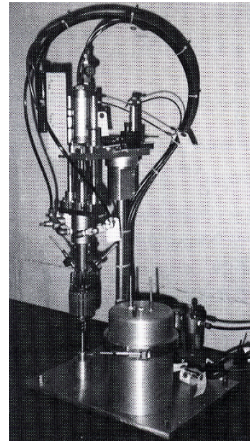


写真 8 モーターシャフトへの塗布例・たて塗り方式

組立て工程の関係でシャフトを立てたまま 2 本のノズルを 180 度回転させて一周塗布する。

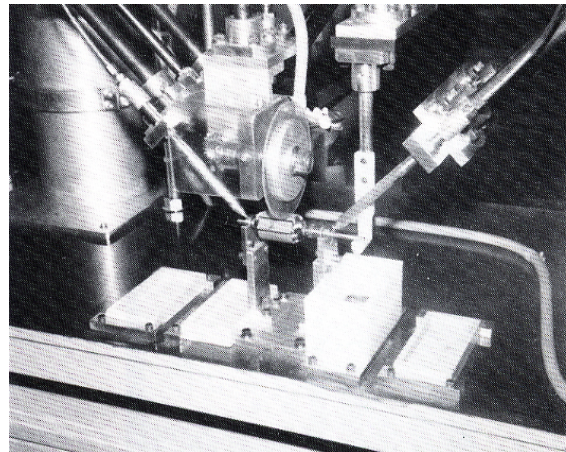


写真 9 モーターシャフトへの塗布例・よこ塗り方式

シャフトを横にして、ウレタン性のローラーでモーターのローターに回転力を与えてシャフトを回転させながら外周に塗布する。



## 4 - 2 . 嵌合部内周または雌ネジ部に 塗布する方法

ローターを円周内部に挿入しローター内に嫌気剤を滴下する。モーターによりローターを高速回転させると外周の小穴より遠心力で噴射されて嵌合内周部に塗布される。

自動塗布の場合は電動モーターを利用するが、手動の場合軽量にするためエアモーターを使用する。

バルブはDVA、CVA等が使用される。

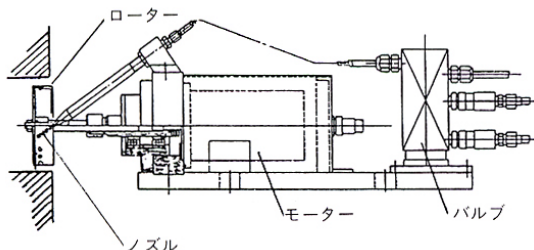


図 14 RTM型ヘッド部

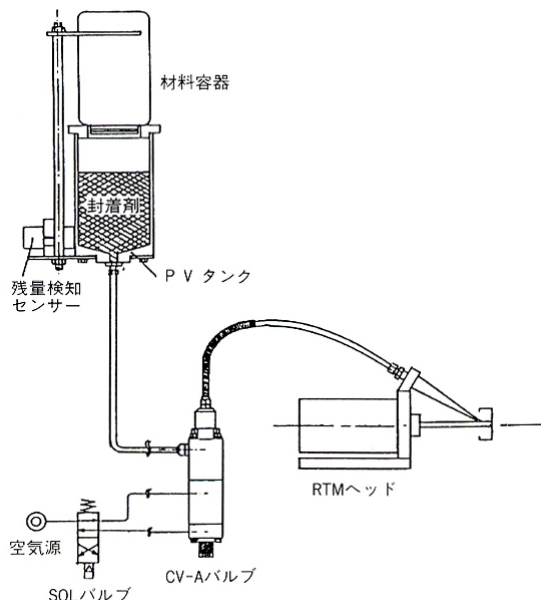


図 15 自吸式定量弁CVAを利用した塗布システム

- 特長
- ・嫌気剤の粘度変化に影響されず定量精度が非常に良い。
  - ・無加圧のため材料供給の作業性が良く嫌気剤の無駄がない。
  - ・残量が外から見えるため安心できる。
- 注意
- ・TB 1386 D以外の嫌気剤は使用できない。
  - ・タンクの架設位置はCVAバルブより高いところに設置しなければならない。

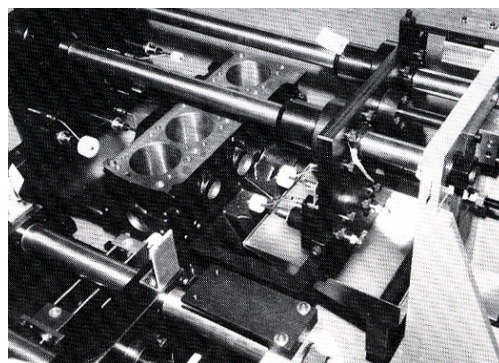


写真 10 シリンダーブロック砂抜き穴内周塗布例・3B  
コーターRTM型



写真 11 ジーゼルエンジンシリンダーヘッド砂抜き穴内  
周塗布例・3BコーターRTAH型

## 4 - 3 . 接合部に塗布する方法

フランジ部のシールを目的として嫌気剤を塗布するには以下の方法がある。

ペンホルダータイプのディスペンサーを使用して手動塗布する。

低粘度材料(2000CPS以下)の場合

3B コーターS型またはファンフローSMF型を使用する。

高粘度材料(2000~50000CPS)の場合

3B コーターC型またはファンフローMV F02型を使用する。

ディスペンサーとノズル駆動装置を組み合わせると自動塗布する。

ディスペンサー	3B コーターP型、3B コーターC型を使用する。
ノズル駆動装置	TRT型(トレーシング式テンプレート型)

TRC型(トレーシング式コンピュータ型)

上記についての詳細は、テクニカルニュース 7号及び 14号のトレーシング方式を参照されたい。

スクリーニング式塗布機で自動塗布する。

詳細については上記同様スクリーニング方式を参照されたい。

#### 4-4. その他の塗布応用例

タイヤホイルの溶接部シールを目的として塗布する。

タイヤホイルの製造工程において溶接部のシールはタイヤの空圧洩れを防ぐための重要な工程である。

エポキシ系の接着剤が使用されることが多いが、細かいクラック部に含浸し易い嫌気剤が使われることもある。

その塗布工程においてホイルがフックに吊られて流れてくるが、溶接部の位置検出が困難で人手による塗布に頼らざるを得ない。長さ 200~300m/m ぐらいの帯状に塗布する必要があるため、エアースプレーガンを使用する。一般に市販されている塗布用のエアースプレーガンは金属製で内部で硬化する恐れがあるため特殊に設計したプラスチック製のガンを使用する。

なるべく周囲への飛び散りが無く一定の膜厚で塗布できるエアースプレーガンが望ましい。

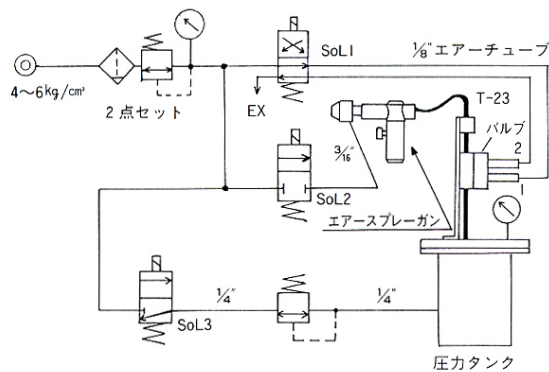


図 16 タイヤホイル用シール剤塗布システム

ジーゼルエンジン用冷却水ライナーの外周塗布。

大型ジーゼルエンジンのシリンダーヘッド部の冷却水の通る穴にパイプ状のライナーを圧入する。

ライナーの外周に封着剤を塗布するために

- a ローラーによる圧接塗布方式(写真 12)
- b ディスペンサーで吐出された後でローラーで帯状にならす(写真 13)

の二通りの方法がある。

a の場合反応性の高い嫌気剤は硬化することがある。

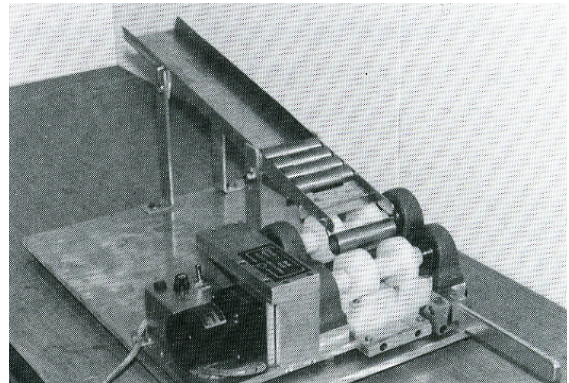


写真 12 冷却水用ライナー外周塗布例 ローラーによる圧接塗布方式

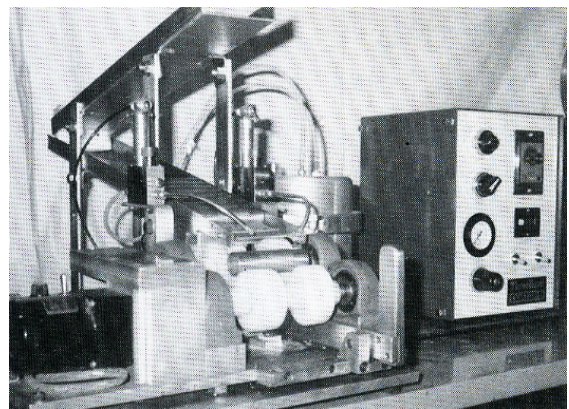


写真 13 冷却水用ライナー外周塗布例 ディスペンサーと整膜ローラーを組み合わせた塗布装置

スリーボンド省力機器(株)部長

中根 安治

**ThreeBond**  
**TECHNICAL NEWS**

技術と友情で世界をむすぶ  
**株式会社スリーボンド**  
本社 〒193 東京都八王子市快園町 1456 電話 0426(6)11333 代

●スリーボンド・テクニカルニュース編集委員会