

プレコート型封着材：プレコートボルト とその応用について

1. はじめに

ネジ製品は機械、装着類の“部分と部分”との締結・固定の機能を果たす基本的な機械要素部品として産業に欠くことのできない重要部品であります。

最近に於ける科学産業の発展は目覚ましく、機械・装置類などの小型・軽量化や精巧緻密化の傾向に伴い、弛み止め補強材料や寸法・本数等の再検討が行なわれ、強度設計・効率設計のルールが確立されつつあります。

従来から、機械的結合における弛み防止法として、ボルトやナットに加工する方法、補助部品を利用する方法などの物理手法が主流でありましたが、最近では生産性向

上のため簡単な生産工程によって、より有効な締結力を発揮させるための化学反応を利用した封着剤の需要が着実に増加しつつあります。特に振動・衝撃の激しい自動車、車両、農機、建機、造機等における小型・軽量化や精巧緻密化の要求される電子、電機、精機などを中心として、いまや不可欠の封着(密封、固着)剤として役立っています。

本稿では、嫌気性封着剤などの液状で使用される場合の作業性、即効果性などの欠点を解消して、ただネジを締め付けるだけで「洩れ」と「弛み」を防止するプレコート型封着剤＝プレコートボルトについてその概要を説明いたします。

目

1. はじめに	1
2. ネジの用途と要求機能について	2
3. 液状型ネジ封着剤の泣き所	2
4. プレコート型封着剤＝「プレコートボルト」の必要性	2
5. プレコートボルトとは	2
6. シーロック加工とは	3
7. メック加工とは	3
8. スリーロック加工とは	4
9. カルフ加工とは	4
10. ネジ用のシール剤、ロック剤の分類と得失	5
11. ネジ部固着剤へのマイクロカプセル技術の応用	6
11-1 マイクロカプセルとは	6
11-2 マイクロカプセルの機能	6
11-3 マイクロカプセルの製法	6

次

11-4 ネジ部固着剤への応用	6
12. 直線型軸直角振動試験	6
12-1 直線型軸直角振動試験機	6
12-2 試験条件	7
12-3 試験結果	7
13. プレコート方式による弛み止めの応用例	8
13-1 プレコートボルトメック加工の特徴	8
13-2 プレコートボルトメック加工の代表特性	8
13-3 応用例	10
14. プレコートボルトの加工・販売システム	10
15. おわりに	11
ケミカルテクノロジーの結晶 バンドーシリーズの商品紹介	12

2. ネジの用途と要求機能について

ネジには多くの用途があり、一般に次のように分類されます。

- (1) 機械や構造物の“部分と部分”との結合、それら相互間の動きの停止や制限.....小ネジ、六角ボルト・ナット、止ネジ
- (2) 流体などを通す管を継ぐネジ.....管用ネジ
- (3) 流体の入口、出口用ネジ.....フィルタープラグ、ドレンプラグ等プラグ類
- (4) 直線的に物体を移動させるネジ.....送りネジ、親ネジ
- (5) 微細な位置調節用ネジ.....デバイダー、コンパス用ネジ
- (6) 微小寸法の拡大指示用ネジ.....マイクロメーターのネジ
- (7) 大きな力の発生用ネジ.....プレス、万力用ネジ
- (8) 大きな力の発生と位置調節を兼ねたネジ.....ジャッキ、弁開閉用ネジ

ネジには、前記(1)項のような本来の締結だけではなく、その機能を補強するための弛み防止剤を必要とする個所や(2)、(3)項のような液体や気体の洩れ防止などを必要とする個所が非常に多く存在します。

スリーボンドでは、このような個所についてネジ業界やそれを利用する組立業界の皆様、化学分野の面から貢献したいという考えを基に研究開発に取り組んでおります。

3. 液状型ネジ封着剤の泣き所

従来より、ネジ部の「弛み」と「洩れ」を同時に防止するために化学反応を利用した嫌気性封着剤を代表例とする液状型ネジ封着剤がよく使用されてきました。

嫌気性封着剤は、昭和28年米国において特許が公告されて以来、国産品も数多く出現し、今や特異な性質を持つ接着剤として新しい分野を形成しています。

嫌気性封着剤は、重合性メタクリレートと開始剤ともいうべき過酸化物触媒やその他促進剤や抑制剤などによって構成され、空気中の酸素が存在する限り重合硬化を起こさず、ネジやはめ合い部などで酸素が排除されると重合硬化するユニークな液状組成物です。しかしながら嫌気性封着剤は液状であるがために、ネジ締め付け時における塗布工程の繁雑さ、塗布ムラ、塗布付着による皮膚炎症の問題、さらには硬化するまでの時間が長く即効果性の問題から生産のラインタクトに合わせにくい等に泣き所も多いのです。

4. プレコート型封着剤 = 「プレコートボルト」の必要性

スリーボンドは創業以来、「品質の向上をはかれると同時にコストダウンができる製品の開発」をモットーに研究開発に専念し、液状ガスケット「スリーボンド」〔TB1100、

TB1200〕や嫌気性封着剤「ネジロック・スーパー」〔TB1300〕などを世に送り出し、確かな評価を得ていますが、これら液状封着剤をネジに適用する場合には、主として作業性の面やトータルコストの低減などの面よりプレコート型封着剤を望む傾向が増々強くなっています。〔プレコートとは、Pre-coated事前加工、予めコーティングされた意〕

即ち、使用者側からみれば、ネジとロック剤、シール剤の一体化したものが理想の姿であり、ネジをただ締め付けるだけでロック(固着)とシール(密封)が可能であれば、作業工程が簡略化、省力化でき、大幅なコストダウンが可能となります。

この夢を実現させたのが、マイクロカプセル技術などに代表されるプレコート加工技術です。

スリーボンドは、ネジの洩れ止め、弛み止めとして広く使用されてきました液状ガスケットや嫌気性封着剤などそれぞれの優れた特性を活かしながら、プレコートタイプとして更に発展・応用させたものが「プレコートボルト」と総称される商品群であり、開発以来15年余りの実績による積み重ねで、今ではプレコート型封着剤の代名詞として使用されるまでに成長し、独自の分野を形成しております。

5. プレコートボルトとは

プレコートボルトとは、ビス、ボルト、プラグ、パイプなどのネジ部に特殊配合された合成樹脂や反応性樹脂を事前に塗布加工して、ネジ自体をシール〔密封・洩れ止め〕、ロック〔固着・弛み止め〕、アジャスト〔調整・固定〕、潤滑〔軸力調整〕などの機能を持たせる加工技術であり、いわば機能部品でもあります。

従って、各用途向けに開発されたプレコートボルトはそのまま組み付けるだけで直ちにシールやロック機能を発揮して、ネジ部の「洩れ」と「弛み」を防止します。

プレコートボルトは、ネジ類の組み付け作業現場での液状シール剤、ロック剤の塗布工程における作業時間のムダや環境汚染、塗布ムラ、カブレ、さらには効果発現性が遅いなどの欠点を一気に解決するためにネジ部に直接、事前加工しておくというプレコーティング技術によって完成されたものです。

プレコートボルトには次のような商品群があります。

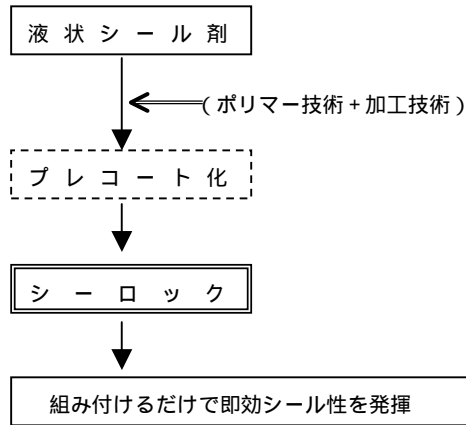
プレコートボルト	シーロック加工.....スリーボンド 2300 番台
	メック加工.....スリーボンド 2400 番台
	スリーロック加工.....スリーボンド 2360
	〔カルフ加工.....ネジのバルクコーティングによる防食、潤滑加工〕

次に、それぞれの商品群について概要を説明します。

を特殊加工して、ネジ自体にシールとロック機能を持たせる加工技術で、主としてシール用途に適します。

6. シーロック加工とは

各種ネジ部にスリーボンド 2300 番台の反応性樹脂配合物



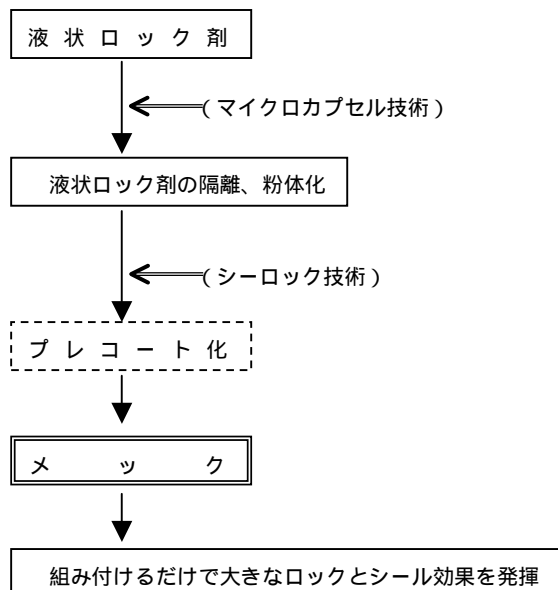
- 〔液状シール剤の欠点〕
- 塗布作業〔作業性、時間、塗布機〕
 - 環境汚染、肉やせ〔溶剤型〕
 - カブレ、臭気〔嫌気性〕
 - 塗布ムラ
 - 即効性に劣る
 - 〔ラインに不向 溶剤揮散、硬化時間〕

《表1》 シーロック加工の種類

使用材料 商品名	色 調	耐熱 温度	鉛筆 硬度	耐薬品性			主成分	主な特長
				水 (95)	エンジン オイル (95)	ASTM No. 2油 (95)		
T B 2310	黄	150	6 B	5	5	5	シリコーン	耐熱性に優れる。締付抵抗小さい
T B 2302	緑	100	H B	5	5	5	アルキッド	一般性・耐薬品性に優れる
T B 2306	赤	120	2 H	5	5	5	メラミン	耐薬品性に優れる
T B 2350	白	80	2 B	4	4	5	アクリル・弗素	締付摩擦抵抗が小さい
T B 2350 B	白	80	3 B	4	4	5	アクリル・弗素	締付摩擦抵抗が小さい
T B 1104	灰	120		5	5	5	特殊合成ゴム	耐薬品性に優れる

7. メック加工とは

各種ネジ部にスリーボンド 2400 番台のマイクロカプセル



化された高反応性固着剤を特殊加工して、ネジ自体にロックとシール機能を持たせる加工技術で、ネジ部の「弛み」と「洩れ」を防止します。

- 〔液状ロック剤の欠点〕
- 塗布作業〔作業性、時間、塗布機〕
 - 塗布ムラ、カブレ、臭気
 - 金属材料で硬化速度が異なる。
 - 硬化時間を要し即効性に劣る。
- 〔シーロック加工の欠点〕
- 弱反応性の為ロック効果が余り期待できない。
 - 塗膜硬度が経時により若干変化

《表2》メック加工の種類

強度区分	耐熱性	ネジの適用区分	商品番号	旧商品名(試作)	色調	カプセル粒径 μm	固着力 ⁽¹⁾ kgf-cm	特性比較	硬化時間	主成分
高強度	耐熱型	一般用 ビス用	TB2400	(MSL#10)	オレンジ ＃	20~70	540~680	高強度、耐熱性	72時間	エポキシ
	中温型	一般用 ビス用	TB2430	(MSL#6)	青 ＃	20~70	⁽²⁾ 380~550	高強度、普及タイプ	40時間	
中強度	中温型	一般用	TB2401	M300	赤	125~300	450~500	中強度、一般ネジ用普及型	6時間	アクリル (嫌気性)
		＃	TB2402	M300T	赤	125~300	450~500	TB2401の軸力改善		
		＃	TB2403	(MSL#1)	赤	125~300	400~470	低ロトルク、軸力改善、普及型		
	耐熱型	一般用 ビス用	TB2415	M305	黄	125~300	400~450	中強度、耐熱一般ネジ用		
	中温型	ビス用	TB2405	M100	緑	125以下	400~450	中強度、ビスM3以下用		
		＃	TB2406	M200	緑	125~210	400~450	中強度、ビスM3、4、5用		
低強度	中温型	一般用	TB2410	L300	青	300以下	350~400	低強度、取り外し容易		合成ゴム
		＃	TB2411	(MSL#12)	緑	300以下	350~400	低ロトルク、軸力改善		
		＃	TB2450	MC30	灰	300以下	300~350	ロトルク非常少		

1.: JIS 2級 M10×1.5 軟鋼ボルトナット：初期締付力 300kgf~cm：硬化 25 × 24 時間

2.: 硬化 25 × 48 時間、熱エージングされると硬化が促進され高強度となる。振動、衝撃などに対して優れた耐性を有し、加熱されると高固着力を發揮。

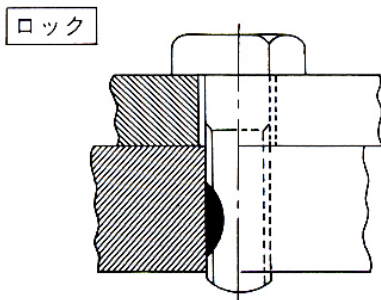
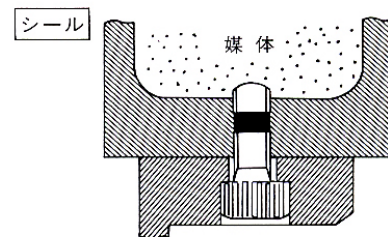
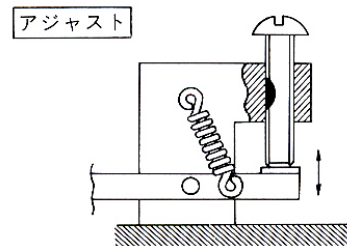
・上記の試験成績は製品規格ではありません。当該部品でご確認の上ご使用ください。

8. スリーロック加工とは

スリーロック加工とは、ボルトなどのネジ部表面に優れた弾性、耐摩耗性を有する特殊ナイロン樹脂融着加工して、ネジ自体にセルフ・ロッキング機能を持たせる加工技術です。

スリーロック加工とは、特別に変性されたナイロンの優れた弾性、耐摩耗性、耐薬品性、耐候性、潤滑性などの特性を活かしてネジの締結機能向上に応用したもので、JASO規格に準じた5回以上の繰り返し使用が可能となり、優れた弛み止め効果を發揮します。

スリーロック加工とは、ネジ締結体の弛み止め調整、シーリングの三大機能を發揮し、機能ライフの延長とコストダウンに貢献する優れた加工技術です。



9. カルフ加工とは

塗料分野における変性フ素樹脂コーティングをネジ分野に応用・展開したもので、プレコートボルトの中では特異分野に属します。

カルフ加工は、従来のフ素樹脂の持つ低摩擦性、耐熱性、耐薬品性を飛躍的に向上させ、さらに今までにない低温焼付をも可能にしたもので、これらの優れた機能は独自のバルクコーティングシステムによって、輸送機器、電気電子

分野、その他多くの各種ネジ類に適用して優れた耐食性、

耐摩耗性、潤滑性などを発揮します。

ファスナー



耐食性に優れています。(塩水噴霧試験 300hr 以上)
 耐候性に優れています。(ウェザオメータ 500hr 以上)
 耐熱性に優れています。(連続使用温度 230)

セルフタッピングネジ



施工性に優れています。(トルク値低減、締付精度
 がアップ)
 焼付き、緩みを生じません。(取りはずし、再使用可)

10. ネジ用のシール剤・ロック剤の分類と得失

ネジ部に使用されるシール剤、ロック剤としてはボルト、プラグ、パイプなどのオネジめのはめ合いによって生ずる空隙を完全に重填し、固着する事にあります。

即ち、ネジ用のシール剤、ロック剤は、ネジの持つ本来

の機能はそのままあるいはそれ以上に活かしながら、特殊合成樹脂や反応性樹脂を応用してネジ部空隙を封着させる事によってシールやロック機能を付与させるものです。

当社はシール剤、ロック剤のトップメーカーとして産業界から確かな評価を得ていますが、それらの中でネジ部に使用されるシール剤、ロック剤について下表の如く分類し、その得失を簡単に説明します。

《表3》 ネジ用シール剤、ロック剤の分類の得失

形態	総称	スリーボンド製品	使用目的	得	失
液状	溶剤型 (油性、水性) 無溶剤型	液状 ガスケット (液状ガスケット) TB 1100	シール	溶剤揮散型、肉やせ、耐液性不足 効果発現 遅、生産ラインに不向き	
		TB 1200	シール	固着力不足、効果発現 遅	
状	溶剤型 無溶剤型	ロック ペイント (ねじロック) TB 1400	ロック	溶剤揮散型、固着力不足 効果発現 遅	
		嫌気性封着剤 (ねじロック スーパー) TB 1300	ロック と シール	固着力、シール性、耐液、耐熱性など優秀 材質により硬度速度が異なる。 塗布工程必要、塗布ムラ、カブレ	
テープ状	テフロン テープ	シールテープ	シール	巻付作業必要、固着力なし シール性、耐液性、耐熱性優秀	
プレコート型	プレコート型 シール剤	プレコートボルト シーロック加工 TB 2300	シール と (ロック)	作業性良好、即効シール性 シール性良好	反応基少なく、固着力不足
	プレコート型 ロック材	プレコートボルト スリーロック加工 TB 2360	ロック	繰返し使用が可能 ナイロン弾性力による脱落防止 耐液性、耐熱性など良好	
	プレコート型 ロックと シール材	プレコートボルト メック加工 TB 2400	ロック と シール	固着力、シール性、耐液性など優秀 作業性優秀、即効シール性 ねじ材質を選ばない	
	プレコート型 防食と潤滑剤	プレコートボルト カルフ加工	防食 潤滑	耐食性、耐候性、耐熱性、耐薬品性など 優秀 焼付防止、軸力向上、再使用性	

11. ネジ部固着剤へのマイクロカプセル技術の応用

ネジにロック剤とシール剤を一体化させて理想とするプレコート剤封着剤を開発するに当たり、マイクロカプセルは欠かせない技術手法です。

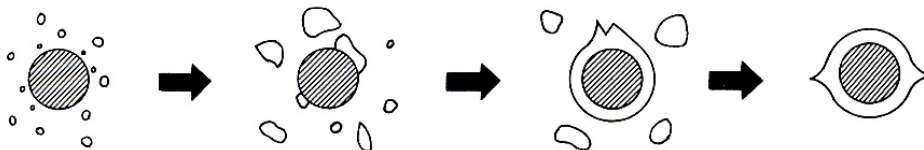
11-1 マイクロカプセルとは

マイクロカプセルとは、ポリマーや整膜性の物質を壁膜として液体や固体の芯を被覆した文字どおり微小な容器で、大きさに定義はありませんが、一般には $5\mu\text{m}$ から $300\mu\text{m}$ のものが多く使われています。

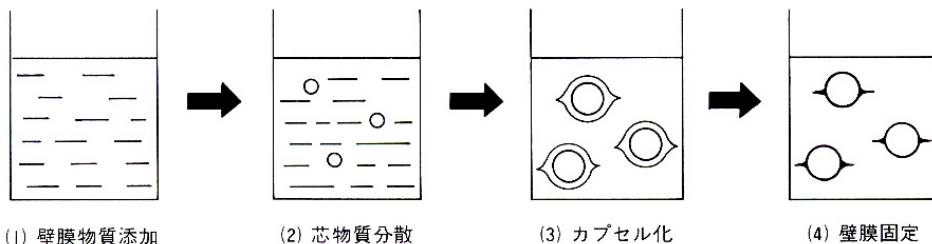
このマイクロカプセルは圧力、熱、光、酸、薬品などのうち、希望する手段で壁膜を破壊して芯物質を取り出すことができるようあらかじめ調整されています。

また、壁膜を破壊しなくても壁膜にある微細な孔から芯物質を徐々に放出することもできます。

11-2 マイクロカプセルの機能



《図2》 壁膜物質の集合・沈着・包囲過程



《図3》 マイクロカプセル化の工程

11-4 ネジ部固着剤への応用

マイクロカプセルが初めて公表されたのは、1955年に公告されたNCR社の米国特許であり、これにより開発された感圧複写紙〔ノーカーボン紙〕は、マイクロカプセル技術が応用され、かつもっとも成功している代表例で、そのほか防錆剤、アスピリン、香料、液晶温度計、接着剤、農薬、肥料などの分野で広範囲に実用化されています。

マイクロカプセルの持っている「反応性物質の隔離」や「液状物質の粉体化」という機能をネジの弛み止めとして利用したものがプレコート型固着剤です。プレコート型固着剤は、ねじ込む時の抵抗でマイクロカプセルが完全に破

壊され、さらにスクリュウ効果で自動的に混合がおこなわれるために、マイクロカプセルに接着用途としてはピッタリであり、代表的成功例に当たります。

液体や固体物質を壁膜物質で被覆したマイクロカプセルは、被覆しない場合に対し多くの機能を持っています。

マイクロカプセルの機能を一口でいい表わせば、“物質の見かけの性質と形態を改変する”点にあり、“微小形態”で物質を“保護保存”して、必要時に“放出”することができる能力を持っています。

11-3 マイクロカプセルの製法

マイクロカプセル化の手順は一般に、つぎに示すとおりです。

- 1) カプセル化媒体中に壁膜となる物質を添加します。
- 2) 上記系中に芯物質を微粒子状に分散します。
- 3) 壁膜物質を芯物質粒子の周囲に集合、沈積、包囲させて壁膜を形成させます。(図2参照)
- 4) 壁膜はそのままでは不安定な場合が多いので科学的または物理的にこれを強化し、安定な膜を作ります。(図3参照)

12. 直線型軸直角振動試験

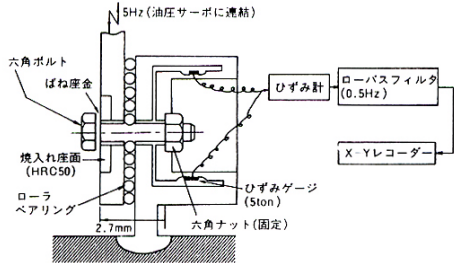
ネジの弛み止め評価方法として、日本ねじ研究協会などでは昭和47年頃から多くの文献が発表されていますがなかでも直線型軸直角振動試験はとくに注目されています。

12-1 直線型軸直角振動試験機

軸直角振動試験機は、サーボバルサーE H F - 5型〔島津製作所〕にコンカータイプの弛み試験治具を取り付けたものです。試験治具は、図4に示すように、ローラペアリングを間に挟んだ2枚の板をファスナで締め付けた後、ボル

ト頭部側板にボルト軸と直角方向に一定振幅、一定周期の直線振動を与え、強制的に、弛みを生じさせ、ボルト軸力連続的に記録できるタイプのものです。

従来の衝撃型ゆるみ試験機では、試験中の軸力変化を知ることができませんでしたが、本試験機では、軸力検出ロードセルで試験中の軸力変化を観察でき、そのほか、種々の条件での試験が可能です。



《図4》 直線型軸直角振動試験治具

12-2 試験条件

- (1) ボルト.....M10×1.5×40、並形六角ボルト、2級、8T、S45C、黒染
- (2) ナット.....M10×1.5、並形六角ナット、2級、6T、S45C、黒染
- (3) 表面処理
 - () ボルト座面.....トリクロルエタンで脱脂後マシン油を塗布し、軽く拭き取ります。
 - () ボルトネジ部.....トリクロルエタンで脱脂後希釈マシン油塗布〔CCl₄80%〕
 - () ナット.....トリクロルエタンで脱脂
- (4) 軸力の規定.....8T、ボルトの基準軸力を耐力点の約65%とし2,500kgとしました。実験はこの前後に設定しました。
- (5) プレコート形封着剤
 - () プレコートボルトメック加工
2401、TB2403、TB2415
 - () 硬化条件.....室温×16時間

12-3 試験結果

図5は、軸力を2,500kgfとして振幅を変化させた場合のブランク〔スプリングワッシャ〕試験であり、振幅が大きいと弛みが早い。

図6は、振幅を±0.4mmとして軸力を変化させた場合ブランク試験であり、軸力が高いほど弛みにくいが高レベルで余り差がない。

図7は、軸力を一定として場合のプレコート形封着剤、TB 2401、TB 2403、TB 2415の弛み止め性能試験です。1,000サイクルまで行っても軸力の低下はゆるやかで、各種グレード間での差も少なく、弛み止め性能にすぐれています。

図8は、封着剤グレードをTB2401に絞り、振幅±0.4mmと一定して軸力を変化させた場合の弛み止め性能試験です。結果は、多少波形の差こそありますが、軸力の低下

はゆるやかで、いずれの条件下で弛み止め性能にすぐれていることを示します。

図9は、軸力を2,500kgf、振幅を±0.5mmに設定した場合の各種弛み止め製品の硬化を示します。この試験結果では、プレコート型封着剤とUSBボルトが弛み止め性能にすぐれ、フランジナット、ナイロック、ハードワッシャがつぎのグループに属する結果となりました。

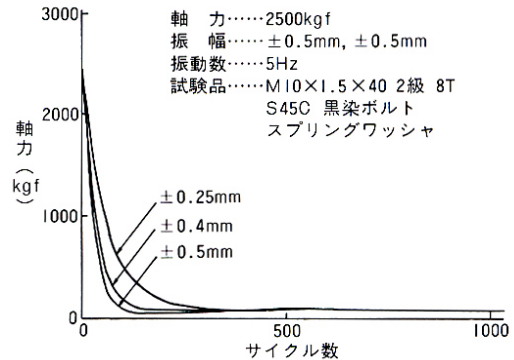


図5 軸力一定で振幅を変化させた場合のブランク試験

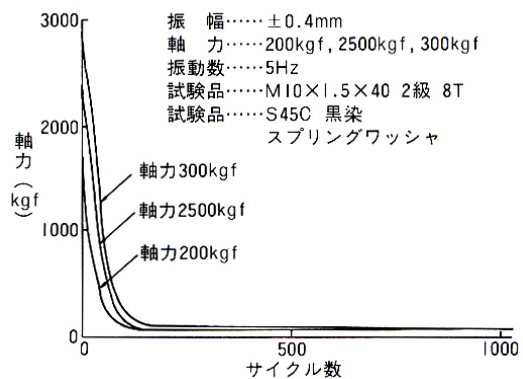


図6 振幅一定で軸力を変化させた場合のブランク試験

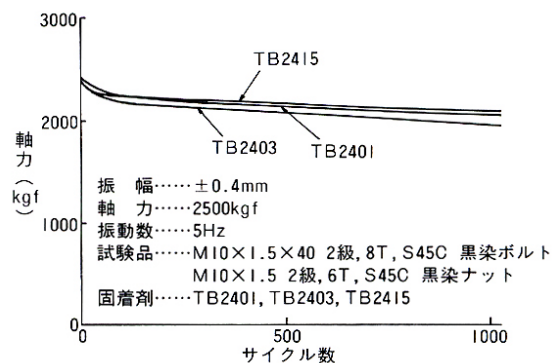


図7 封着剤の種類によるゆるみ試験

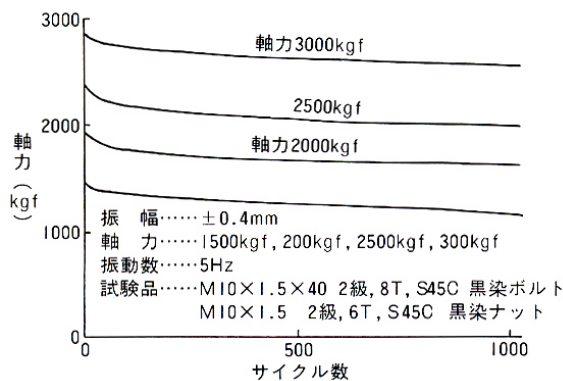


図8 軸力を変化させた場合のTB2401のゆるみ試験

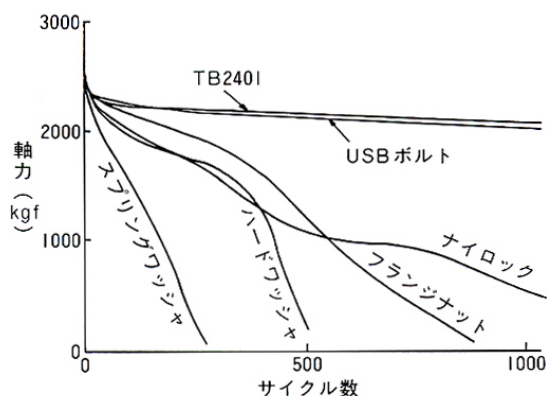


図9 各種弛み止め製品の性能比較

軸直角振動試験は、本来、弛みにくいものを短時間で強制的に弛める加速試験であるとともにネジ締め付けセット時の微妙な差でかなりのばらつきが発生し、いまだ定量的な評価分析法は確立されていない状況下ではありますが、プレコート方式による弛み防止の効果性について、一つの評価を与えたと信じ、使用される方々への弛み防止対策の一助になれば幸いです。

試験ボルト J I S 2 級 M10 x 1.5 鉄生地

	TB2430(48hr)		TB2403(24hr)		TB2410(24hr)	
	締付0kgf-cm	締付300kgf-cm	締付0kgf-cm	締付300kgf-cm	締付0kgf-cm	締付300kgf-cm
鉄生地	140~210	380~480	180~250	400~470	70~120	340~390
真鍮	130~220	410~500	180~240	360~420	70~110	340~390
アルミニウム	110~160	360~440	200~250	380~430	80~130	320~370
ステンレス	150~230	500~600	180~240	430~480	70~120	330~390
亜鉛メッキ	130~200	370~450	180~250	380~440	70~120	320~390
クロメートメッキ	160~240	360~560	180~250	400~470	70~120	340~390
クロムメッキ	130~220	360~520	140~180	370~430	60~100	320~370
ユニクロメッキ	160~240	450~520	180~240	380~450	70~120	330~380
ニッケルメッキ	140~190	430~500	140~180	360~400	50~90	320~370
黒染め	110~180	400~510	150~200	370~430	60~100	330~380

13. プレコート方式による弛み止めの応用例

プレコート型封着剤はロック剤を塗布したり、シールテープを巻いたりする必要がなく、あらゆる産業地域、装置類におけるネジ部の「弛み」と「洩れ」を防止するために自動化、省力化という時代の趨勢にマッチし、着実にその用途を広げています。

ここでは、プレコート型封着剤としてもっとも実績のある当社のプレコートボルトメック加工について、その特徴、応用例を紹介します。

13-1 プレコートボルトメック加工の特徴

あらかじめ、塗布加工してあるのでボルト、ビス類を締込むだけでロックとシールの両方ができます。

硬化が非常に早く、組付け後すぐ、つぎの工程に移れます。

すぐれた耐熱、耐薬品性を有します

嫌気性では不活性なボルト材質にも鉄ボルト同様に重合硬化するので促進剤などを必要としません。

摩擦係数が小さく、十分な軸力が得られます。

塗布加工されたボルトは乾燥状態であるので臭気やカブレ、火気の心配がありません。

13-2 プレコートボルトメック加工の代表特性

ボルト材質と固着力 (kgf-cm)

プレコートボルト・メック加工に使う封着剤の種類は、大きくは強度により3つに分けており、高強度はTB2430、中強度はTB2403、低強度は2410について示します。なお、中強度グループには、6グレードありますが、固着力そのものはいずれも同じような傾向を示すため、TB2403で代表して示します。

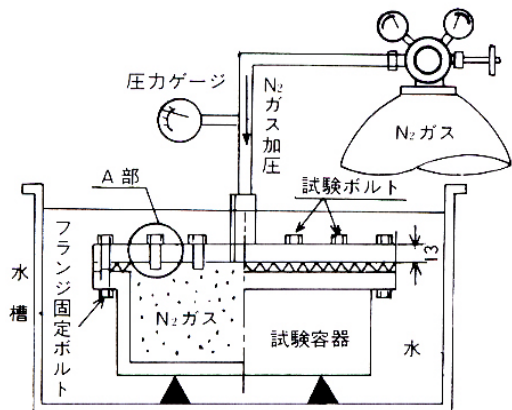
《表5》 ボルト径と固着力 (kgf-cm)

試験ボルト JIS 2級M3 - 14
鉄生地

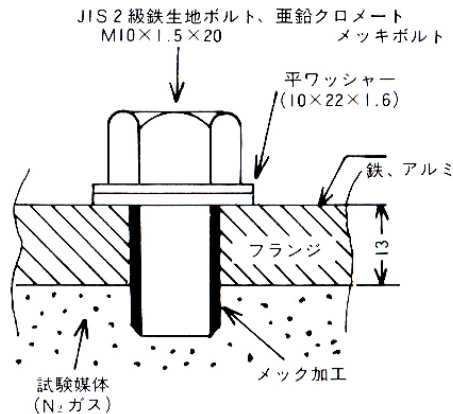
ボルト径	ピッチ mm	ナット厚 mm	締付 トルク kgf-cm	TB2430(48hr)		TB2403(24hr)		TB2410(24hr)	
				締付無	締付有	締付無	締付有	締付無	締付有
M3	0.5	2.4	10	2.4~3.6	11.0~13.0				
M4	0.7	3.2	20	5~10	18~28				
M5	0.8	4	40	16~20	44~54	16~26	44~56	8~14	38~50
M6	1.0	5	80	26~36	90~105	32~44	90~115	16~30	85~100
M8	1.25	6.5	150	80~100	180~220	85~130	190~240	30~55	160~190
M10	1.5	8	300	140~210	380~480	180~250	400~470	70~120	340~390
M12	1.75	10	500	240~300	740~940	280~420	660~800	160~240	540~680
M14	2.0	11	900	340~400	1200~1600	460~600	1250~1500	210~320	950~1100

シール性

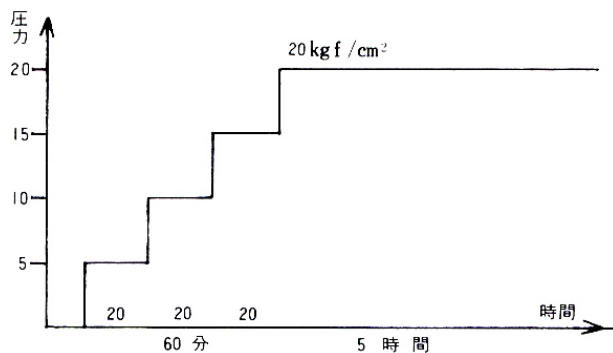
図 - 10、図 - 11 のような試験装置を使い、図 - 12 のように 20kgf/cm²まで加圧、5 時間保圧後、漏れ状況を確認しました。



《図10》 全体図



《図11》 A部詳細図



《図12》

《表6》 試験結果（20本のもれ本数）

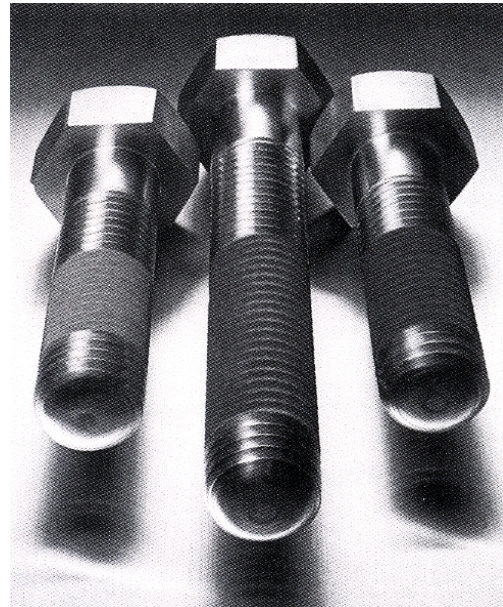
	TB2430		TB2403		TB2410	
	鉄生地	亜鉛クロメート	鉄生地	亜鉛クロメート	鉄生地	亜鉛クロメート
鉄フランジ	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20
アルミフランジ	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20	0/20

13-3 応用例

メック加工の使用箇所はネジ部を有するあらゆる分野にわたっていますが、その使用個所の一部を表7に示します。

《表7》 使用個所例

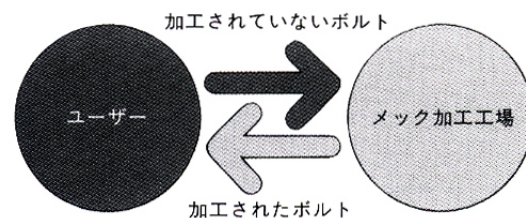
分野	使用箇所
自動車	シリンダスタットボルト フライホイールセットボルト T/Mエクステンションハウジング取付けボルト エンジンブロックスタットボルト プラグヘッドテーパースクリュー T/Mレベルプラグ デフスタットボルト デフセレーションボルト インテークマニホールド取付けボルト シートボルト取付けボルト ステアリングボックス止めボルト 座席固定ボルト
農機	トラクタギヤケーススタットボルト トラクタリヤアクスルハウジング部 田植機・植込カン・フタ取付けボルト 田植機ミッションボルト
その他	ゴルフシューズ・スパイク 蛇口・表示ビス スノーモービルクラッチピン固定ボルト 住宅公園のベランダ・取付ボルト 電動工具・セットスクリュー メガネ用小ねじ 釣具リール組立小ねじ カセットテープ用小ねじ 油圧制御器PTプラグ 開閉器固定用小ねじ 水道蛇口パッキン固定ねじ ガスメータ外カバー固定ビス ユニットバス・ドアノブ ガスコック取付けねじ ベビーカー支柱ビス ミシンシャフト・押えビス 防護フェンス取付けボルト 電動ミシンシャフト固定ビス ステレオねじ固定 オートバイ・マフラー取付けボルト



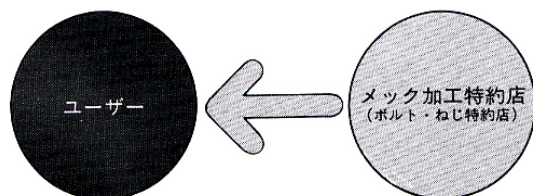
14. プレコートボルトの加工・販売システム

1) 生産ラインで大量にご使用になる場合

現在、あなたの工場で使用されているボルトを支給していただき、そのボルトを当社の加工工場ではメック加工して納入するシステムをとっています。



- 2) 大量ではないが、定期的にご使用になる場合
ボルト・ネジ販売店から、メック加工されたものを、購入していただくシステムをとっています。



- 3) 設備関係の比較的大きなネジにご使用になる場合
搬入が可能な場合は、当社加工工場加工します。
4) ボルト・ネジ販売店の場合
あなたの会社で扱っているネジ類にメック加工をして販

売したいご希望あれば、当社で加工をお引き受けし、メック加工品特約店として販売していただくシステムをとっています。

なお、当社のシーロックメック加工工場は、全国に 10 ヶ所あり、納期に対しては万全の体制をとっています。

15. おわりに

ネジ締結体の弛み止め方式としては、各種のものがあありますが、なかでもプレコート方式による接着弛み止め手法は、最近における「軽・薄・短・小」化時代による極限設計の要求にもっともマッチし、そのすぐれた回わり止め機能とともに軸力の高度安定化やシール性とも合わせ持つ多機能性によって、ますます用途が拡大されるものと思われます。

《参考文献》

- 1) 近藤明士「マイクロカプセル」日刊工業新聞社(1970)
- 2) 近藤 保・小石真純「マイクロカプセル」三共出版(1977)
- 3) 「化学と工業」22(1969)
- 4) 「機械設計」第27巻第10号・9月号(1983年)
- 5) 「ねじの世界」27巻8月号 1983年

————— 次回掲載予定 —————

『境界潤滑と潤滑剤』

東京工業大学 理学博士 広中 清一郎先生

1. はじめに
2. 境界潤滑モード
3. 境界潤滑に於ける磨耗
4. 潤滑膜の形成
5. 固体潤滑剤
6. フリクション・モディフィケーション



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 東京都八王子市狭間町 1456 電話 0426(61)1333 代

●スリーボンド・テクニカルニュース編集委員会