

『ナット内面プレコートロック剤』 と『新開発のプレコートシール剤』

はじめに

現在、スリーボンドのプレコートボルト MEC 加工はさまざまな分野で、ネジ部の締結に使用されています。

しかし、部品自体にネジの直接付いたものに関してはプレコートボルト MEC 加工の使用ができないために、嫌気性封着剤や機械的締結（キャスルナット等）が使われてきました。

そこで今回、スリーボンドではナット側にマイクロ

カプセル加工の可能な「ナット専用 MEC」スリーボンド 2481 を開発しましたのでご紹介します。

また、従来のシーロック（ボルト、プラグ等の締結部品にシール剤を施したものをスリーボンドではシーロックと名づけております）と比べて大幅にシール性、耐薬品性が向上したプレコートシール剤・スリーボンド 2353 を紹介します。

（ MEC とは、MICRO ENCAPSULATION = マイクロカプセル化の略です）

目次

はじめに	1	3 - 4 . 各温度における固着力	6
. スリーボンド 2481	2	3 - 5 . 熱劣化試験	6
1 . 「ナット専用 MEC」の必要性	2	4 . まとめ	6
1 - 1 . ロック剤の種類と特長	2	. スリーボンド 2353	7
1 - 2 . MEC のロック剤における位置	3	1 . 概要	7
1 - 3 . ナット専用 MEC とは	2	1 - 1 . 一般性状、特性	7
1 - 4 . 「ナット専用 MEC」の誕生	3	1 - 2 . 現行品との性能比較	7
2 . 概要	2	1 - 3 . シール機能	7
2 - 1 . 一般特性	4	2 . 特長	8
2 - 2 . 硬化機構	4	2 - 1 . 一般特性	8
3 . 特長	5	2 - 2 . 硬化機構	8
3 - 1 . 保存安定性	5	3 . まとめ	9
3 - 2 . 硬化速度	5	. 加工、販売システム	10
3 - 3 . 材質と固着力の関係	5		

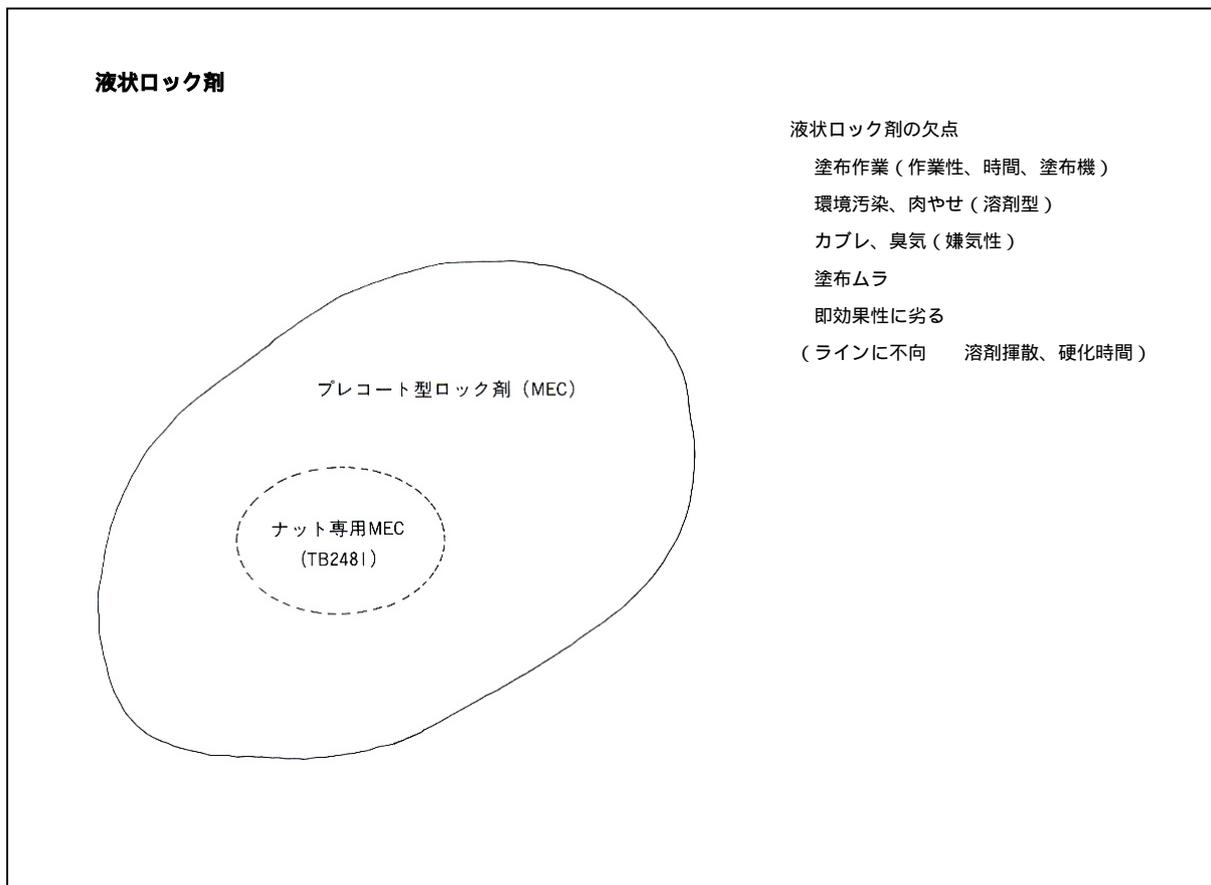
・スリーボンド 2481

1. 「ナット専用 MEC」の必要性

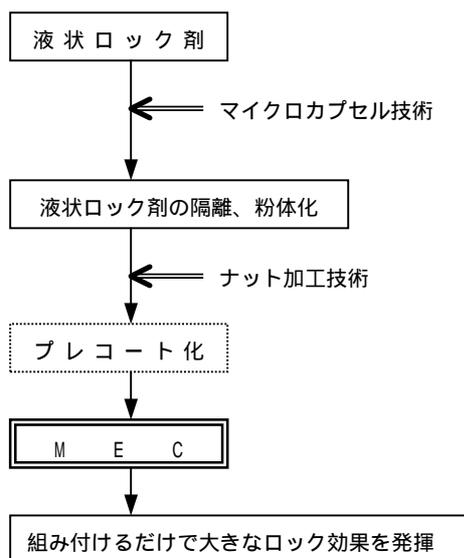
1 - 1 . ロック剤の種類と特長

形態	溶剤型ロック剤	嫌気性ロック剤	プレコート型ロック剤
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。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、弱電部品の小ピ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	TB1400 番台	TB1300 番台 TB3000 番台 TB1110B	TB2400 番台

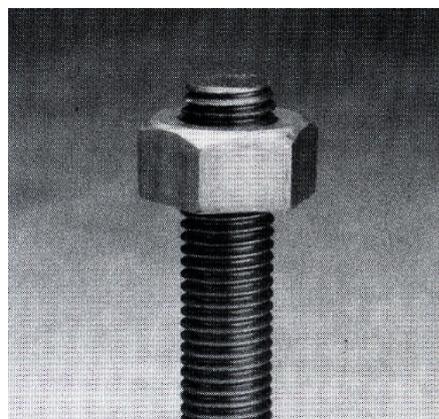
1 - 2 . MEC のロック剤における位置



1 - 3 . ナット専用 MEC とは



各種ナットに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、ナット自体にロック機能を持たせる加工技術で、ネジ部の弛みを防止します。



ボルトをはじめナットにも「ナット専用 MEC」が開発され、ネジ部締結で産業界へ大きく貢献。

1 - 4 . 「ナット専用 MEC」の誕生

スリーボンドでは創業以来「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、溶剤型ロック剤（TB1400 番台）や嫌気性ロック剤（TB1300 番台）等を世に送り出し、確かな信頼を得ています。しかし、これら液状のロック剤をネジに使用すると主として作業性が劣るため、トータルコストの低減等の面からプレコート型を望む傾向がますます強くなってあります。

また、近年、天然資源保護、環境汚染等による輸送機械分野での軽量化が叫ばれており、ナットにおいては割りピンや

カシメプレート等の物理的締結から嫌気性ロック剤や MEC 等の化学的締結の方向へ進んであります。

そこで、スリーボンドではナット加工技術の研究開発を行った結果、ナット加工技術の確立、そして既存商品をナット加工した時の問題（ナットの締め込む率が多くなると締結面に残るカプセル量が少なくなりロック力が出にくい）を解消した新配合の「ナット専用 MEC」（スリーボンド 2481）が誕生しました。

2 . 概 要

スリーボンド 2481（以下 TB2481 と略す）はマイクロカプセル型固着剤をナットの内面にプレコーティング加工したもので、従来の MEC 加工品と同様に、固着力、耐薬品性に優れています。

ナット内面コーティングの場合、ナットの締め込む率が多くなると、ネジ締結面に残るマイクロカプセルの量が少なくなり、固着力が出にくいという問題点がありますが、TB2481 は独自の配合により、ある程度長い距離の締め込みを行って

も、従来の中強度タイプのボルト用 MEC と同等の固着力を発揮します。

そこで、従来の MEC 商品をナット内面コーティングしたものをを用いて、突き出し率¹と固着力の関係を TB2481 と比較しました。（図 1）

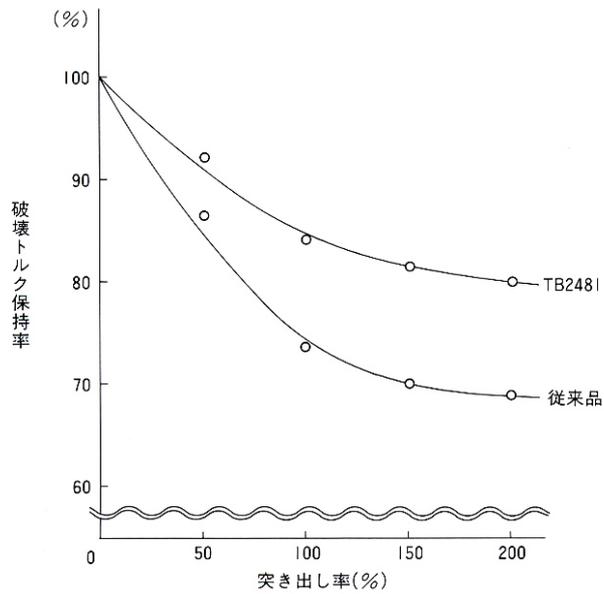
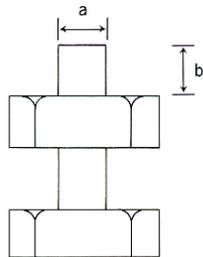


図 1

< 試験条件 >

・ 締め付けトルク・・・29N・m{300kgf・cm}

1・ 突き出し率・・・ $S(\%) = b / a \times 100$



a : ボルトの径

b : ナットからのみ出し長さ

2 - 1 . 一般特性

外観	標準硬化時間	固着力 $^2N \cdot m\{kgf \cdot cm\}$
赤色	25 48 時間	40{410} ~ 60{610}

2 : JIS2 級 M10 × P1.5 鉄生地ボルト、ナット 29N・m{300kgf・cm}

締め付け 25 48 時間放置後の戻しトルク

2 - 2 . 硬化機構

ネジの締め込み時の抵抗により、マイクロカプセルが破壊され、カプセル内の接着剤がにじみ出ます。そして、にじみ出た接着剤は室温で短時間に硬化し、固着力が発揮されます。

(図 2)

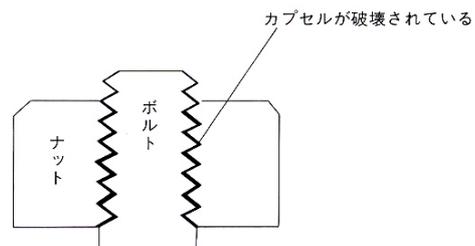


図 2

3. 特長

3 - 1 . 保存安定性

TB2481 を塗布加工したナットは室温で6か月程度経過しても、経時変化はほとんどなく、初期の固着力を維持します。

また、ナットの内面に MEC 加工しているために、ボルトに加工したものと異なり、運搬等による衝撃によって、塗布面にほとんどキズ等がつくことはありません。

3 - 2 . 硬化速度

TB2481 は締め付け後、M10 の鉄生地のボルトでは、常温、約4~8時間で最終強度に到達します。(図3参照)

<試験条件>

- ・締め付けトルク…29N・m{300kgf・cm}
- ・突き出し率…50%
- ・使用ボルト・ナット…JIS2 級、M10×P1.5 鉄生地

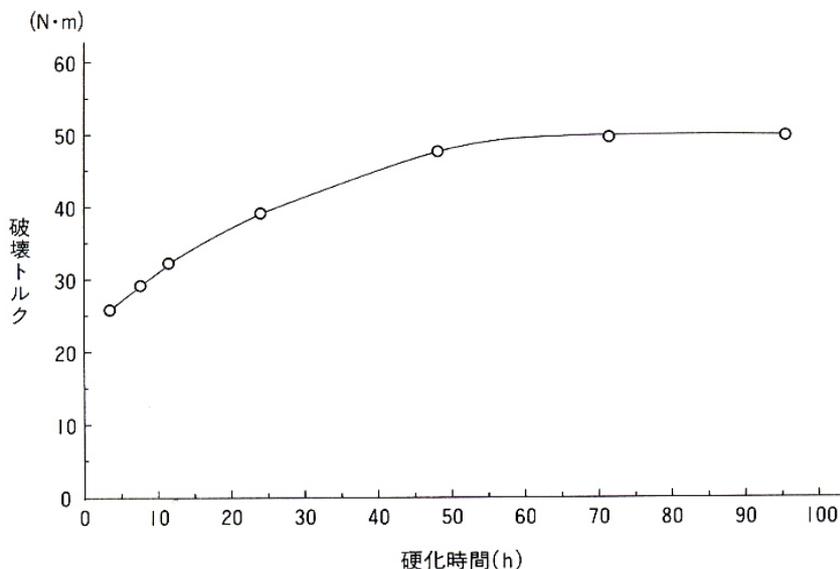


図 3

3 - 3 . 材質と固着力の関係

使用するボルト・ナットの種類により、多少の固着力の差が見られますが、ほとんどの材質に対して優れた固着力を発揮します。

(図4参照)

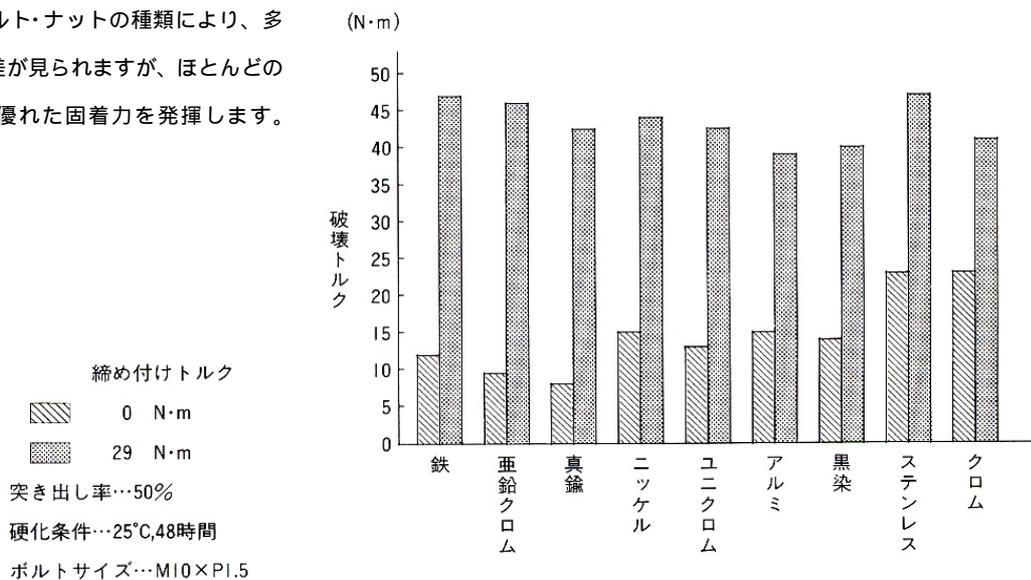


図 4

3 - 4 . 各温度における固着力

TB2481 は加熱すると固着力は低下しますが、100 程度でも初期の締め付けトルク以上の固着力を発揮します。(図 5 参照)

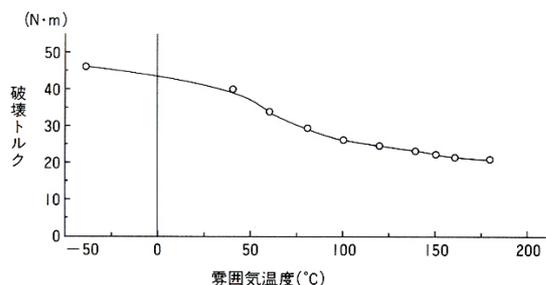


図 5

3 - 5 . 熱劣化試験

150 で 240 時間の熱劣化試験でも固着力の低下はほとんどみられず、安定した固着力が得られます。(図 6 参照)

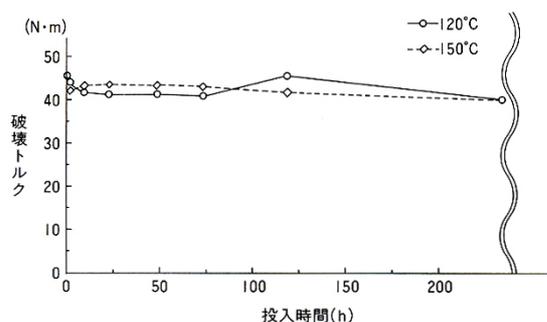


図 6

<試験条件>

29N・m にて締め付け後、25 48 時間放置し、硬化させた後、各温度下に 2 時間放置し、その温度下における破壊トルクを測定した。

- ・突き出し率・・・50%
- ・使用ボルト・ナット・・・JIS2 級、M10×P1.5 アエンク
ロメート

<試験条件>

29N・m にて締め付け後、25 、48 時間硬化させた後、各温度に投入し、所定時間後に取り出し、室温まで放置した後、破壊トルクを測定した。

- ・雰囲気温度・・・120 、150
- ・使用ボルト・ナット・・・JIS2 級、M10×P1.5 アエンク
ロメート
- ・突き出し率・・・50%

4 . ま と め

ネジ締結体のゆるみ止め方式としては、各種のものがありますが、最近の軽量化、省力化、あるいはコストダウンの要求から、機械的締結方法を化学的な締結方法であるプレコー

ト方式に変えていくことにより、ますます用途が拡大されるものと思われます。

. スリーボンド 2353

1 . 概 要

現在、輸送機械分野において、耐熱性、軽量化、長期耐久性といった面で要求性能が上がってきています。それらの要求性能を満足するために開発されたのがスリーボンド 2353 (以下 TB2353 と略す) です。

TB2353 は、アクリル系樹脂、フッ素樹脂を主成分とした

シーロックで、シール性、耐熱性、耐薬品性に優れていて、ボルトの締め込み時にかじり付きにくいのも特長の一つです。

エンジン、ミッション関連のオイル系、水系、燃料系の配管やプラグのシールとして使用できます。

1 - 1 . 一般性状、特性

外 観	シール性(M10 ボルト締めトルク 29N・m{300kgf・cm})
白 色	150 加熱時 78Mpa{80kgf・cm ² } 以上

1 - 2 . 現行品との性能比較

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)		
TB2310	黄	150	6B	5	4	4	シリコーン	耐熱性に優れる。締付抵抗小さい。
TB2302	緑	100	HB	5	5	5	アルキッド	一般用、耐薬品性に優れる。
TB2306	赤	120	2H	5	5	5	メラミン	耐薬品性に優れる。
TB2350	白	80	2B	4	4	5	アクリル・弗素	締付摩擦抵抗が小さい。
TB2350B	白	80	3B	4	4	5	アクリル・弗素	締付摩擦抵抗が小さい。
TB2353	白	150 以上	6B 以下	5	5	5	アクリル・弗素	耐熱性に優れる、シール性が良い。 耐薬品性に優れる。 締付抵抗小さい、かじり付きにくい。

注) 5 は 4 より良好なことを示します。

1 - 3 . シール機能

TB2353 は、塗膜が柔軟性に富み、締め込み時に、伸び広がりがやすい(展性が良い)性質があるため、わずかな空隙でも充填され、ネジ精度に関係なく高いシール性を発揮します。

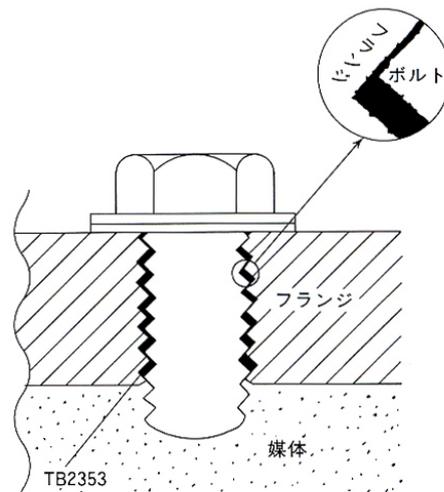


図 1

2. 特 長

2 - 1 . 保存安定性

TB2353 を塗布加工したボルト（プラグ）は、室温で6か月以上保存しても、経時変化はほとんどなく、初期の性能を發揮します。

ここで、TB2353 と従来のシーロック TB2350 の加工ボルトとの締め付け抵抗の経時変化を図2に示します。

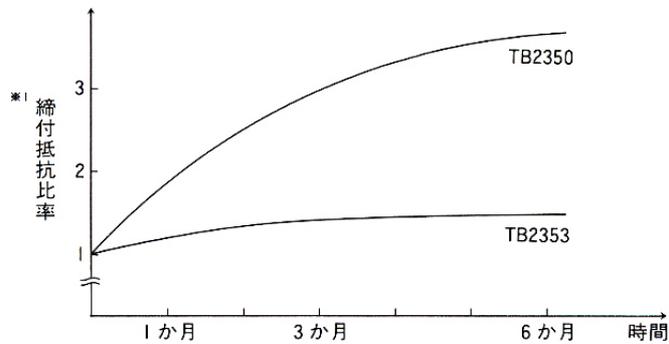


図 2

1 締め付け抵抗比率・・・加工直後のボルトの締め付け抵抗を1として保存時間の経過に伴って締め付け抵抗を測定した。

2 - 2 . シール性試験

現行品とTB2353 との比較

a) 常温におけるシール性試験

図3、図4のような試験装置を使い、図5のように2.0MPa(20kgf/cm²)まで加圧、保持した時の洩れの状況を確認した。

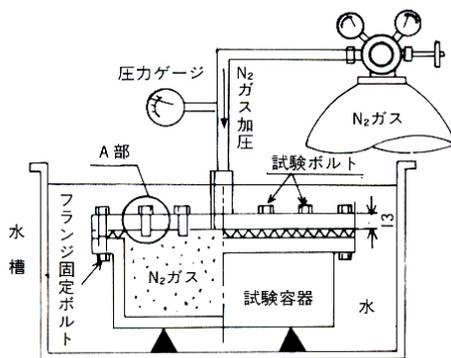


図3 全体図

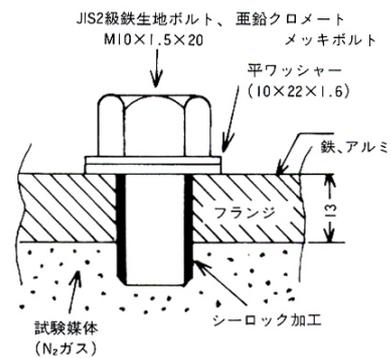


図4 A部詳細図

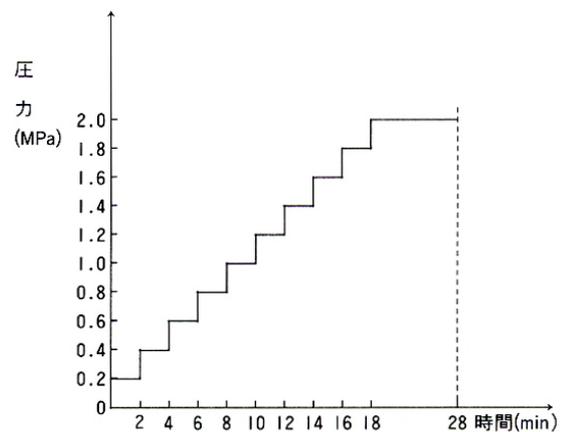


図 5

締付トルク	29N・m{300kgf・cm}
フランジ	鉄、アルミ
試験媒体	N ₂ ガス
試験本数	n=10

< 試験結果 >

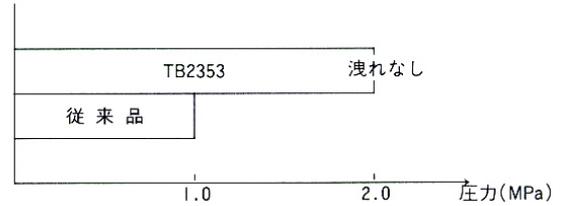


図 6

b) 熱時におけるシール性試験

図 7、図 8 のような試験装置を使い、a) のような試験方法で 7.8MPa{80kgf/cm²}まで 150℃ で加圧、保持した時の洩れの状況を確認した。

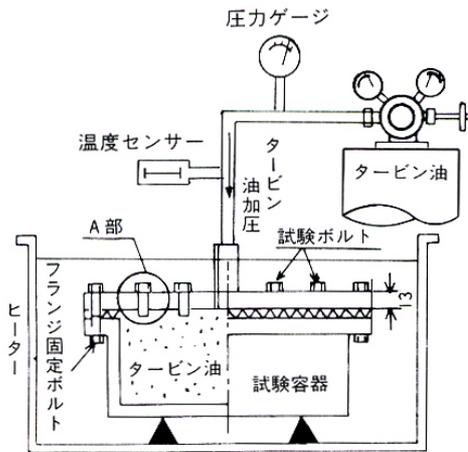


図 7 全体図

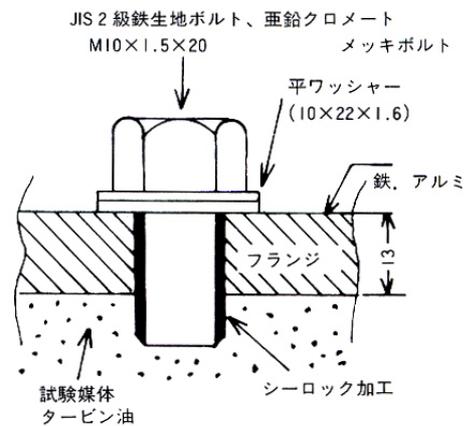


図 8 A 部詳細図

締付トルク	29N・m{300kgf・cm}
フランジ	鉄・アルミ
試験媒体	タービン油
試験本数	n=10
試験温度	150

< 試験結果 >

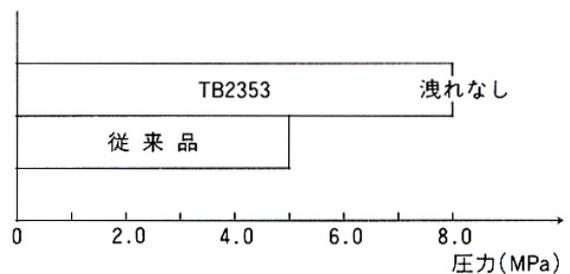


図 9

注) 上記の試験結果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。

3. まとめ

スリーボンドは、ボルト等のネジ部に樹脂を特殊加工し、ネジ自体にシール機能をもたせるシーロックと呼ばれる製品を長年にわたり研究、開発してまいりました。そして、数々の難問題を解決し、お客様のニーズに的確に応えてまいりました。

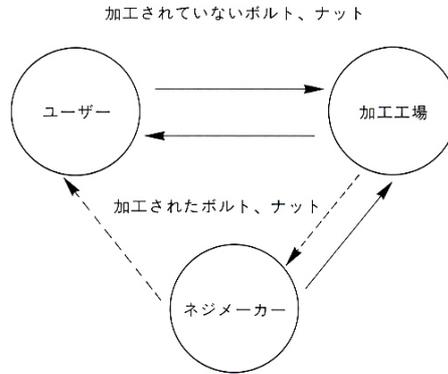
TB2353 は、ますますきびしく、高度になったお客様のニーズに対応すべく開発された製品です。

スリーボンドは今後も、お客様とともに、省力化、軽量化、コストダウンをめざします。

・加工、販売システム

現在、貴社の工場で使用されているボルト、ナットを直接支給していただくか、ネジメーカーより支給していただき、全国に配置された当社直営の9加工工場でMEC加工して、

お客様に直接あるいは、ネジメーカーより納入するシステムをとっております。



株式会社スリーボンド研究所

技術部 システムグループ

佐藤 直毅

配島 隆弘

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 東京都八王子市狭間町 1456 電話 0426(0)11333 代

●スリーボンド・テクニカルニュース編集委員会