

フッ素樹脂コーティングボルト・ナット

平成 5年 4月 1日OWMS制定

平成 7年 8月29日仕様制定

平成20年 4月 1日仕様改正

平成29年12月 1日仕様改正

1. 適用範囲

この基準は、防錆防食性が必要とされる箇所に使用するフッ素樹脂コーティングボルト及びナット（以下、「ボルト・ナット」という。）について定める。

【備考】次に掲げる規格は、この仕様に引用されることによって、この仕様の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版を適用する。

JIS K 5600-1-2（塗料一般試験方法）

JWWA G 113（水道用ダクタイル鋳鉄管）

JWWA G 114（水道用ダクタイル鋳鉄異形管）

局仕様 B 2006（鋳鉄フランジ用六角ボルト・ナット）

局仕様 B 2013（フランジ用異形T頭ボルト・ナット）

「局仕様」とは大阪市水道局規格資材を示す。

2. 材料及び製造方法

2.1 素材

ボルト・ナットの塗装前の材料、製造方法、形状・寸法及び品質等は、局仕様 B 2006、局仕様 B 2013、JWWA G 113及びJWWA G 114附属書の接合部品類によるものとする。

ただし、酸化皮膜処理は施さないものとする。

2.2 塗料

(1) 塗料は、防錆防食性及び締付特性に優れた個体潤滑皮膜である4フッ化エチレン樹脂塗料でなければならない。

(2) 組成

樹脂 変成4フッ化エチレン樹脂

顔料 酸化クロム、微量成分他

溶剤 メチルエチルケント、キシレン、ホルムアルデヒド、エチレングリコールモノブチルエーテル他

(3) 塗料の品質は、表 1に示す項目について4.1の方法により試験を行い、その成績が同表の規定に適合しなければならない。

- (4) 塗料の承認は、事前に本市に届け出てその承認を受けたものでなければならぬ。また、塗料を変更しようとするときも同様とする。なお、この場合本市は溶出試験を実施するため試験片の提出を求めることができる。

表1 塗料の品質

試験項目	品 質
鉛筆引っかき試験	硬度4Hの鉛筆で異常ないこと。
耐衝撃性試験	衝撃による変形割れ、はがれができないこと。
付着性試験	碁盤目セロテープ試験の評価点数が10であること。
エリクセン試験	きれつが発生しないこと。
耐屈曲性試験	塗膜にわれ、はがれ等のないこと。
塩水噴霧試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐アルカリ性試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐酸性試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐冷熱繰返し性試験	しわ、割れ、ふくれ、はがれなどが発生せず、つやの減少、変色が大きくないこと。

2.3 塗装面の前処理及び前加工

- (1) 塗装前に、素材表面に付着している錆、黒皮及び油脂分等塗装に有害な因子を十分に除去し清浄な表面に塗装すること。
- (2) 防錆防食性及びフッ素樹脂皮膜の密着性を向上させるのに寄与する、微細で緻密な結晶構造を有する下地皮膜を形成させること。

2.4 塗装

- (1) 2.3.(2)の方法により形成された下地皮膜の上に、防錆防食性および潤滑性に優れたフッ素樹脂塗膜(30µm以上)を形成させること。
- (2) 塗装は、異物の混入、塗りむら、ピンホール、塗りもれなどの欠点がなく、表面は滑らかで、均一な塗膜が得られるように行うこと。

2.5 塗装の範囲

ボルト・ナットの全周とする。

3. ボルト・ナットの品質

ボルト・ナットの品質は、表2に示す項目について4.の方法により試験を行い、その成績が同表に適合しなければならない。

表2 ボルト・ナットの品質

試験項目	品 質
外 観 試 験	塗膜は外觀が正常でありふくれ、われ、はがれ等がないこと。
膜 厚 試 験	30 μm以上であること。
はめあい性試験	ボルトネジのはめあいが正常であること。
締付けトルク試験	トルク係数は、0.11～0.16とする。
鉛筆引っかき試験	硬度4Hの鉛筆で異常ないこと。
耐衝撃性試験	衝撃による変形割れ、はがれができないこと。
付着性試験	碁盤目ゼロテープ試験の評価点数が10であること。
エリクセン試験	きれつが発生しないこと。
耐屈曲性試験	塗膜にわれ、はがれ等のないこと。
塩水噴霧試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐アルカリ性試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐酸性試験	さび、ふくれ、はがれ等のないこと。
耐冷熱繰返し性試験	しわ、割れ、ふくれ、はがれなどが発生せず、つやの減少、変色が大きくないこと。

4. 試験方法

4.1 塗料の試験方法

- (1) 試料の採取方法は、JIS K 5600-1-2 (塗料一般試験方法) によること。
- (2) 試験の一般条件は、JIS K 5600-1-2によること。
- (3) 試験項目別の試験片の種類、材料、寸法及び数量は、表3のとおりとする。

表3 試験項目別の試験片の材料、寸法及び数量

試験項目	試験片の材料	試験片の寸法 (mm)	数量
鉛筆引っかき試験	鋼板	150×70×0.8	1枚
耐衝撃性試験	鋼板	200×100×0.6	3枚
付着性試験	鋼板	150×70×0.8	3枚
エリクセン試験	鋼板	150×70×0.8	1枚
耐屈曲性試験	鋼板	150×50×0.3	1枚
塩水噴霧試験	鋼板	150×70×0.8	3枚
耐アルカリ性試験	鋼板	150×70×0.8	3枚
耐酸性試験	鋼板	150×70×0.8	3枚
耐冷熱繰返し性試験	鋼板	150×70×0.8	2枚

- (4) 鉛筆引っかき試験は、JIS K 5600-5-4によって行うこと。
- (5) 耐衝撃性試験は、JIS K 5600-5-3によって行うこと。ただし、おもりの落下高さは50cmとする。
- (6) 付着性試験は、JIS K 5600-5-6によって行うこと。
- (7) エリクセン試験は、JIS K 5600-5-2によって行う。ただし、ポンチ先端がしわ押え面から移動する距離(エリクセン値)5mm以上とする。
- (8) 耐屈曲性試験は、JIS K 5600-5-1によって行うこと。
- (9) 塩水噴霧試験は、JIS K 5600-7-1によって行うこと。ただし、塩水噴霧時間は連続で500時間とする。
- (10) 耐アルカリ性試験は、JIS K 5600-6-1によって行うこと。ただし、浸漬時間は連続で500時間とする。
- (11) 耐酸性試験は、JIS K 5600-6-1によって行うこと。ただし、浸漬時間は連続で500時間とする。
- (12) 耐湿潤冷熱繰返し試験は、JIS K 5600-7-4によって行うこと。ただし、試験片を 20 ± 1 に保った恒温器に保持したのち -30 ± 1 に保った恒温器に4時間保持し、次いで 20 ± 1 に保った恒温器に1時間保持したのち、 70 ± 1 に保った恒温器に2時間保持し、更に 20 ± 1 に保った恒温器に17時間保持する。これを1サイクルとして4サイクル繰返して行うこと。

4.2 ボルト・ナットの試験方法

- (1) ボルト・ナットの形状・寸法及び機械的性質試験方法は、局仕様 B 2006、局仕様 B 2013、JWWA G 113及びJWWA G 114付属書の接合部品類によるものとする。
- (2) 外観検査は、塗料の硬化後30分以上放置したのち拡散日光のもとで目視によって行うこと。
- (3) はめあい性試験は、塗装後のボルト・ナットを手力にてはめあいし、回転させて行うこと。
- (4) 膜厚検査は、電磁膜厚計又は他の適当な測定器具によって行うこと。

5. 検査

5.1 塗料の検査

塗料の検査は、6ヶ月に1回4.1の方法により試験を行い、2.の表-1に適合しなければならない。なお、試験成績証明書は、本市から請求があった場合速やかに提出しなければならない。

5.2 塗装後の検査

- (1) 外観、はめあい性については、4.2の方法により全数検査を行い2.の表2

に適合しなければならない。

- (2) 膜厚については、3.2の方法により同一品名、同一条件及び同一ロット(最大500個)又はその端数を1組とし、各組から任意に3個を抜き取って検査を行い、2.の表2に適合しなければならない。
- (3) その他の試験について、本市の指示があった場合は4.1及び4.2の方法により行い、2.の表2に適合しなければならない。

6. 塗装の保護

検査に合格した塗装製品は、塗装を保護するため適当な処理を施すものとする。

解説書

1. 締付けトルクについて

フッ素樹脂コーティングボルト・ナット（以下、「ボルト・ナット」という。）の締付けトルクは、従来の表面処理品と比較した場合、1 / 2の締付けトルクで必要な軸力が得られる。

なお、配水管工事の施工管理において、必要以上なトルクでは締めすぎとなるため、適正なトルク管理が必要となる。

2. 膜厚について

硬化後の塗膜厚さを数段階に設定し、防錆防食、締付け性、はめあい性等あらゆる面について検討した結果、硬化後の膜厚を30 μm以上に設定することにより、長期にわたる性能を維持することができる。したがって、下限は30 μmと規定した。

次に上限については、素材がダクタイル鋳鉄製のボルトであり、表面が極めて粗いため膜厚のばらつきが大きい。また、鋳鉄製ボルト・ナットは、公差幅がきわめて大きく100 μm程度の膜厚を形成しても、ボルトとナットのクリアランスに影響は認められない。

しかし、フッ素樹脂塗膜は、数百 μmの膜厚を超えると膜中にクラックが生じ始めることから、上限値はナットをオ - バ - タップしないで用いることのできる100 μm程度を上限とすることとした。

3. 塩水噴霧について

JIS Z 5600 - 7 - 1に準じて実施することとした。4フッ化エチレン樹脂塗膜の防錆防食性能は極めて優れており、4000時間の塩水噴霧試験においてレイティングナンバ8以内の点錆発生にとどまるものである。

4000時間にわたる長期の試験において、経時変化を確認した結果、500時間以内に腐食し始める供試体を認めないと共に、500時間後の外観に異常を認めない供試体は、必ず4000時間の防錆防食性を有することとなった。

よって、規格内における品質管理基準は、500時間と設定した。なお、塩水噴霧試験機の概要及びレイティングナンバ表は添付資料1による。

4. 塗膜硬度について

JIS Z 5600 - 5 - 4の鉛筆引っかき試験によることとした。締付け時の塗膜損傷を防止するためには、4H以上の塗膜硬度を必要とするため、4H以上とした。試験方法は添付資料2による。

5 . 塗膜付着性について

J I S K 5 6 0 0 - 5 - 6 の碁盤目セロテープ剥離試験によることとした。ただし、碁盤目は 1 mm × 1 mm とした。

金属と塗膜間の密着性を確認するため最も過酷な方法により 1 0 0 / 1 0 0 であることとした。(評価点数 1 0)

試験方法は添付資料 3 による。

6 . 屈曲時の塗料について

J I S K 5 6 0 0 - 5 - 1 によることとした。ただし、心体は 4 mm とした。試験は、製品と同時に塗装した試験片によるものとした。

試験方法は添付資料 4 による。

7 . 耐アルカリ性について

J I S K 5 6 0 0 - 6 - 1 に準じて実施することとした。本試験は、塩水噴霧試験と同様に長期の防食性を確認する必要上 4 0 0 0 時間と設定した。4 0 0 0 時間後の耐アルカリ性において、問題は認めないものである。しかし、長期にわたる試験となるため塩水噴霧試験と同様の理由により、規格内での品質管理基準は 5 0 0 時間とした。

試験方法は添付資料 5 による。

8 . 耐酸性について

J I S K 5 6 0 0 - 6 - 1 に準じて実施することとした。1 0 0 0 時間後の耐酸性において、問題は認められないものである。本試験も塩水噴霧試験、耐アルカリ溶液浸漬試験と同様の理由により、規格内での品質管理基準は 5 0 0 時間とした。

試験方法は添付資料 6 による。

図-1 塩水噴霧試験装置の例

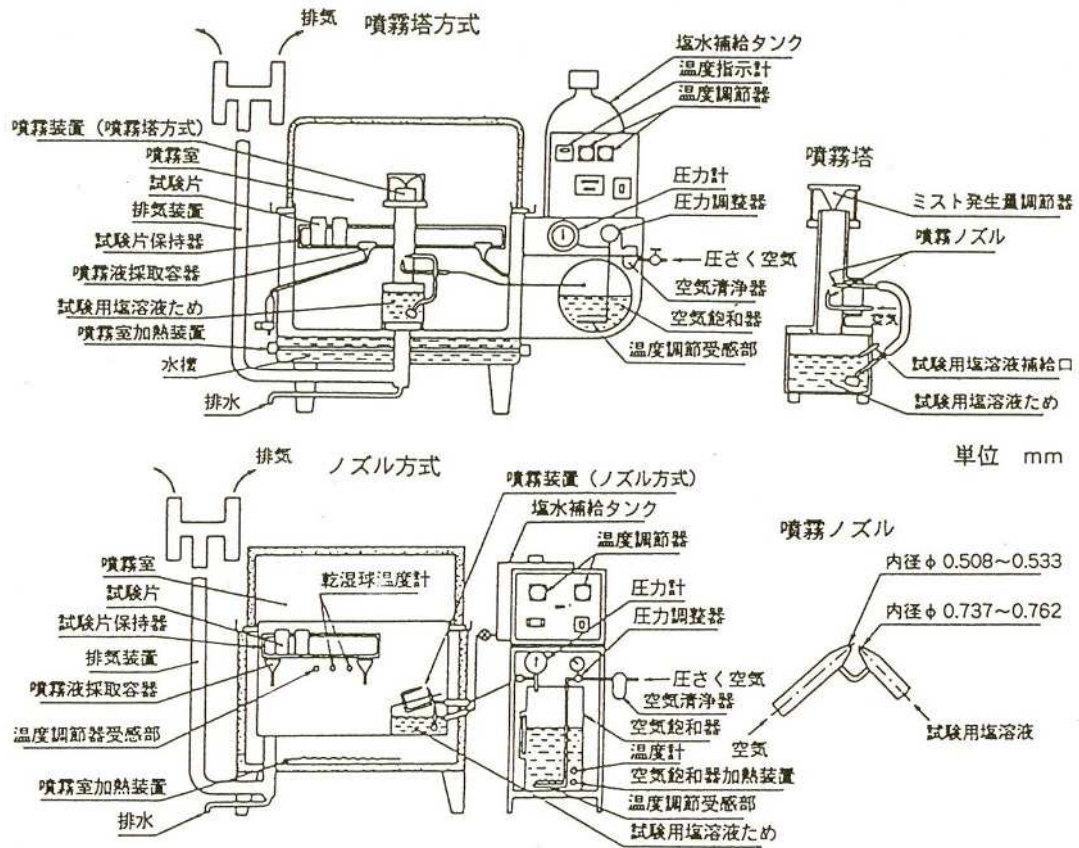
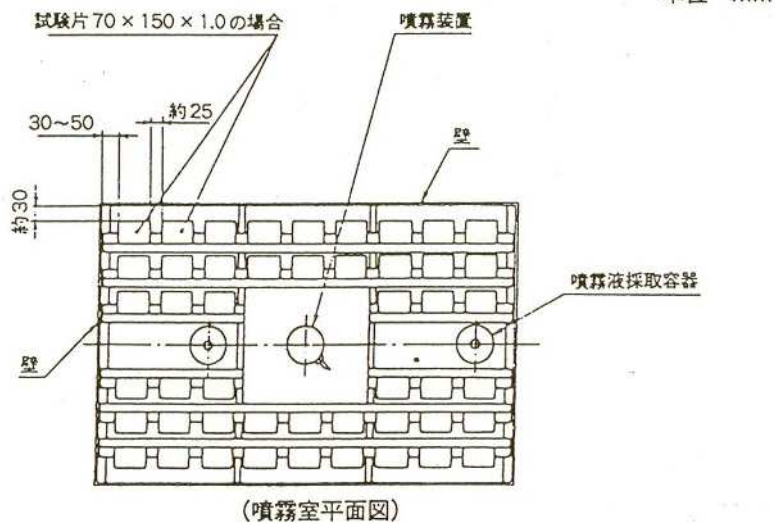
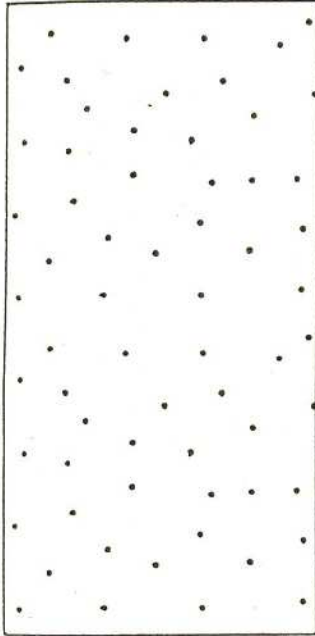


図-2 試験片の置き方及び位置

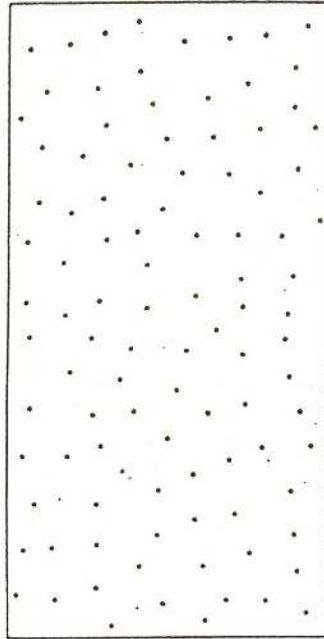


添付資料 1
レイティングガンバ 6 標準図

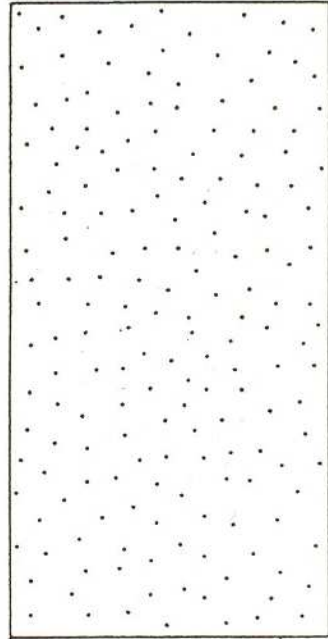
6-1



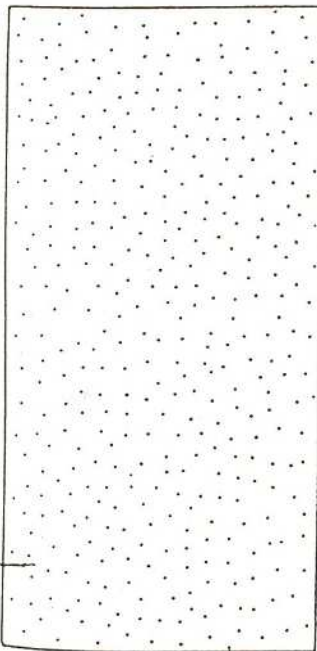
6-2



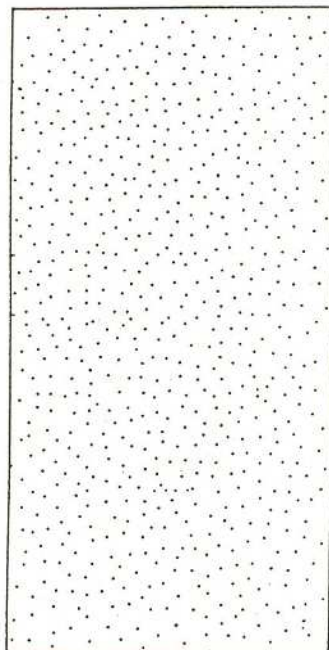
6-3



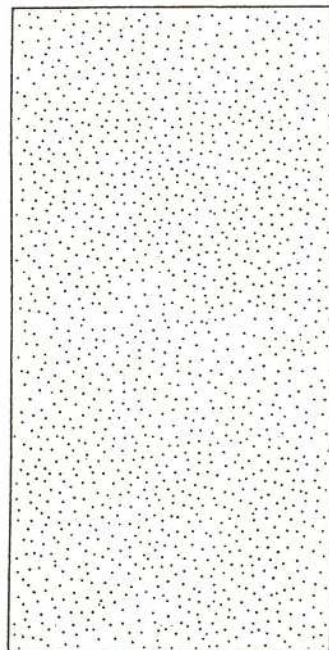
6-4



6-5

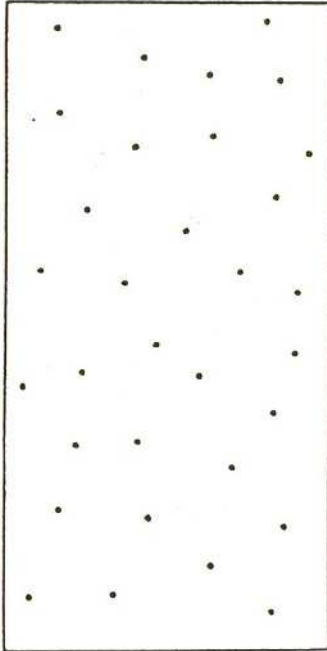


6-6

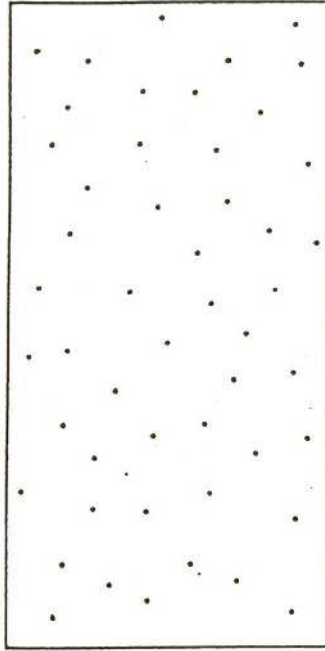


レイティングナンバ 7 標準図

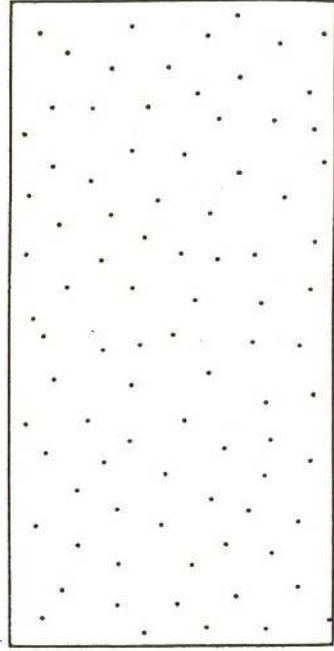
7-1



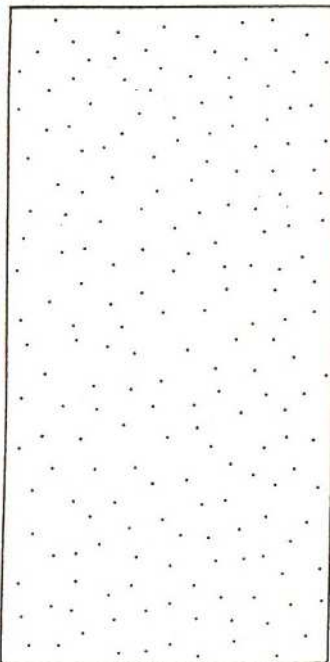
7-2



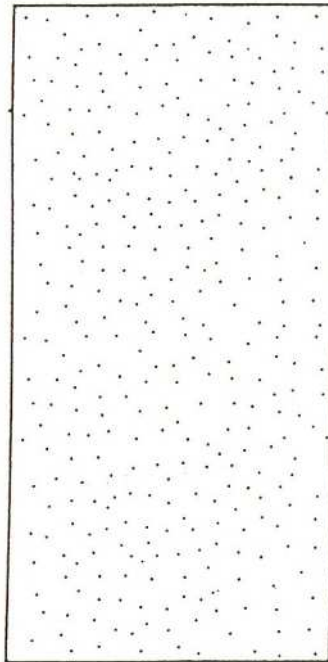
7-3



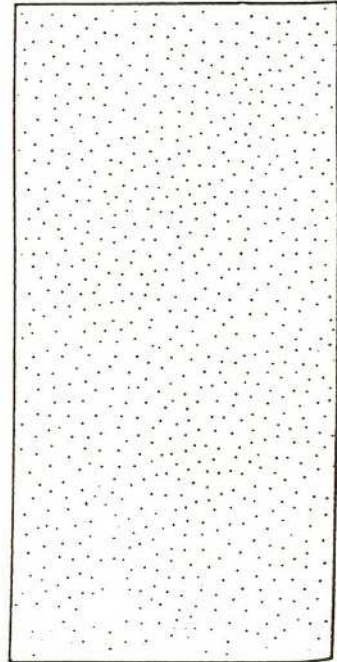
7-4



7-5

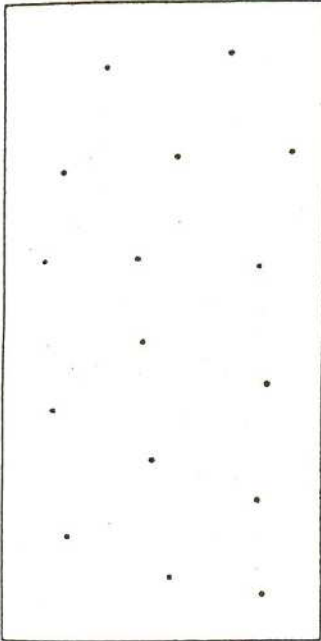


7-6



レイティングナンバ 8 標準図

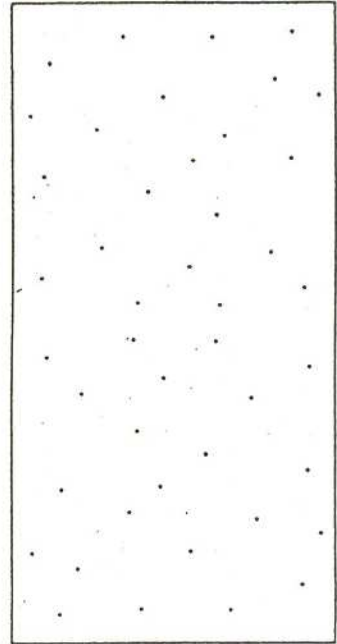
8-1



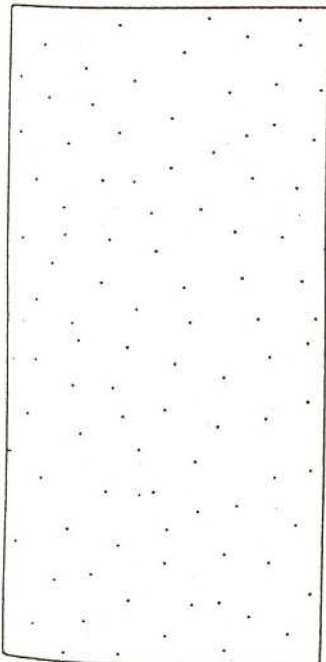
8-2



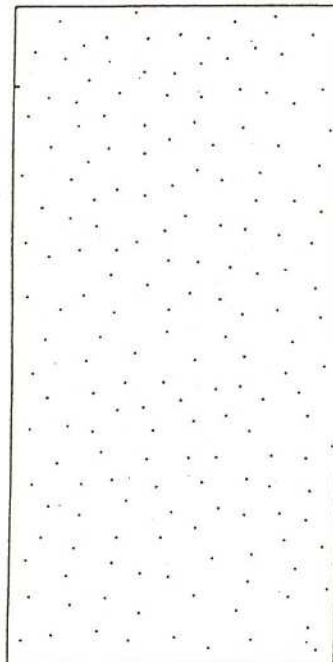
8-3



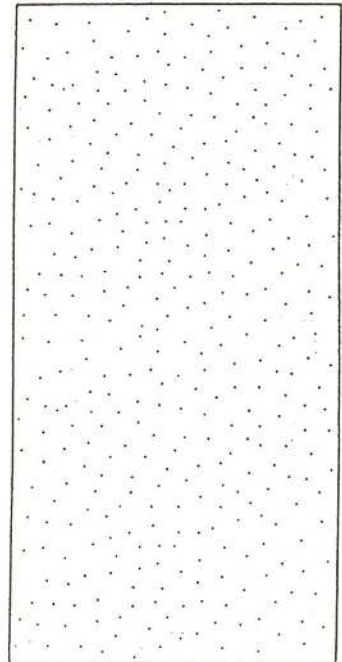
8-4



8-5

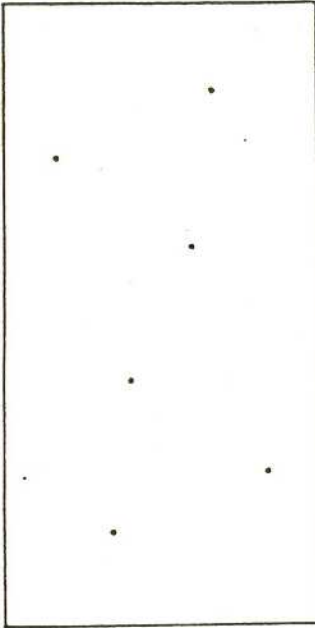


8-6

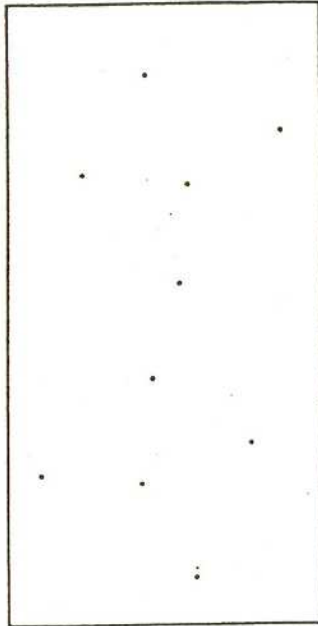


レイティングナンバ 9 標準図

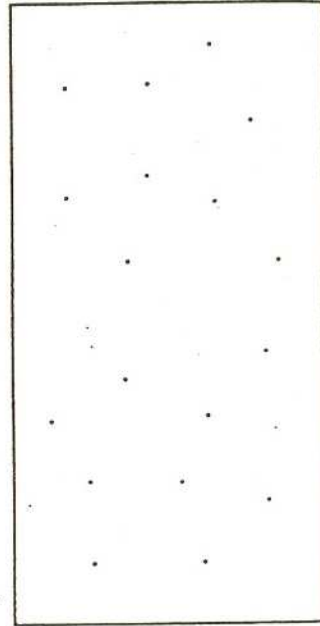
9-1



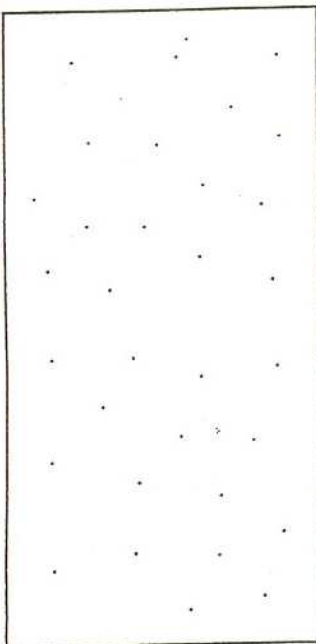
9-2



9-3



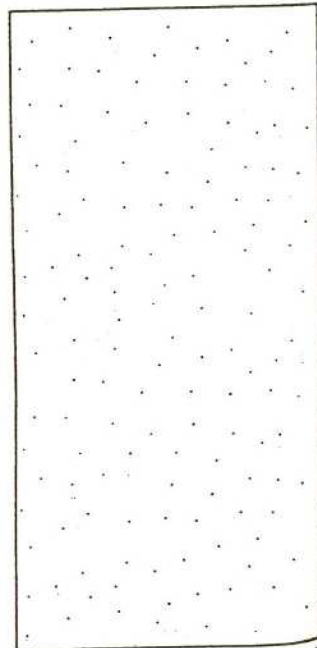
9-4



9-5

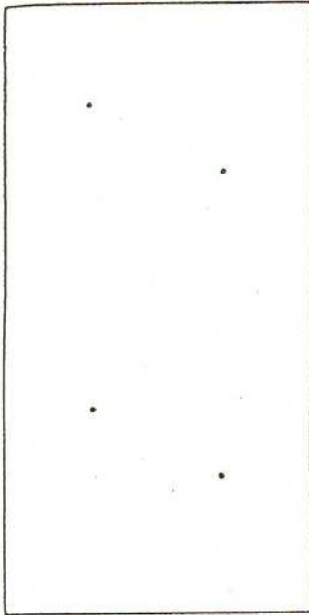


9-6

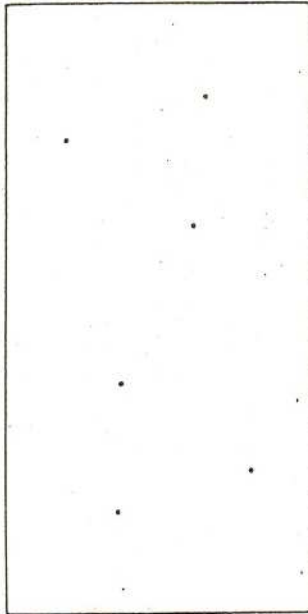


レイティングナンバ9.3 標準図

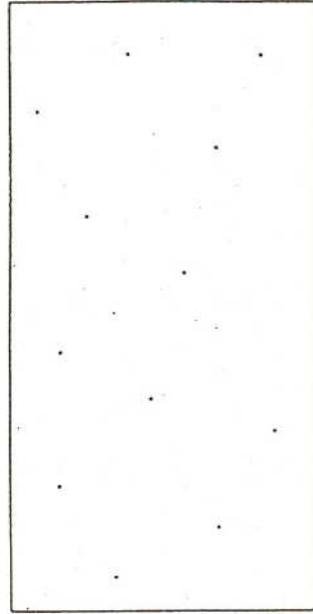
9.3-1



9.3-2



9.3-3



9.3-4



9.3-5

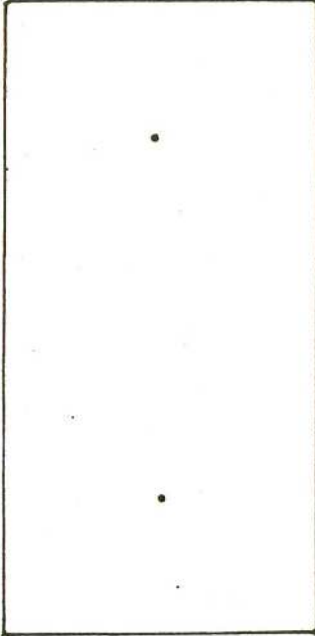


9.3-6

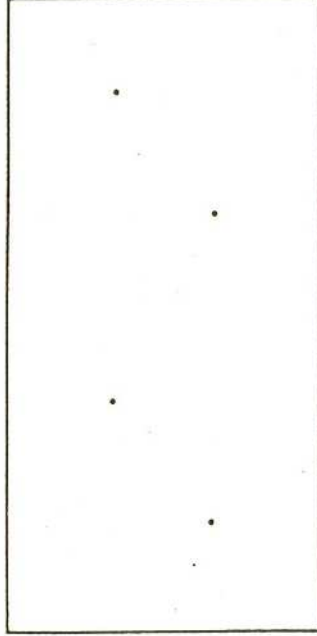


レイティングナンバ9.5 標準図

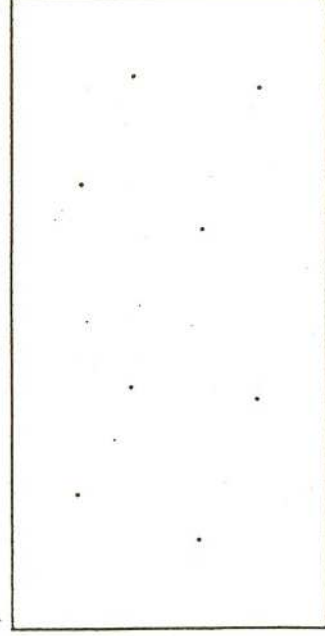
9.5-1



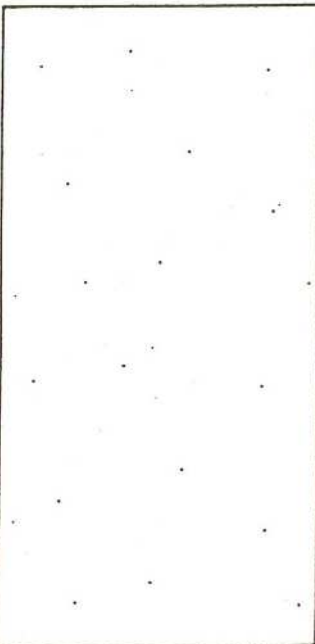
9.5-2



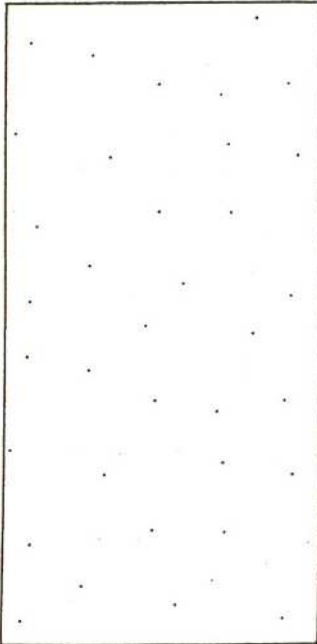
9.5-3



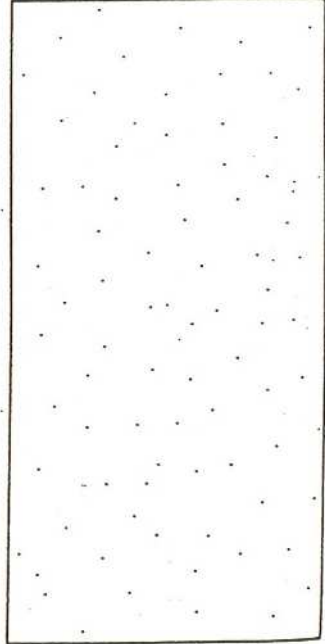
9.5-4



9.5-5

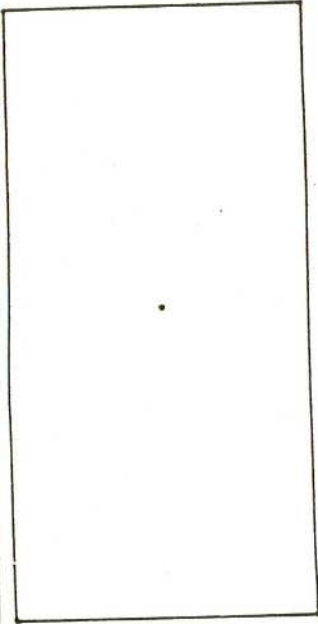


9.5-6

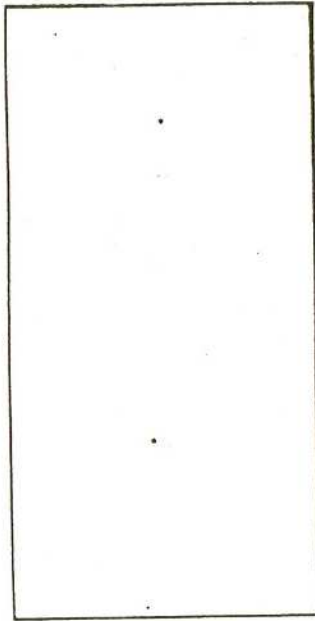


レイティングナンバ9.8 標準図

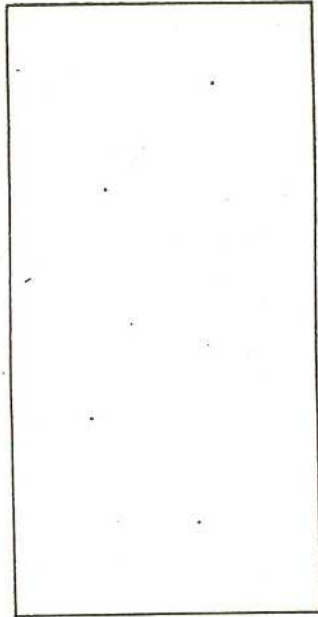
9.8-1



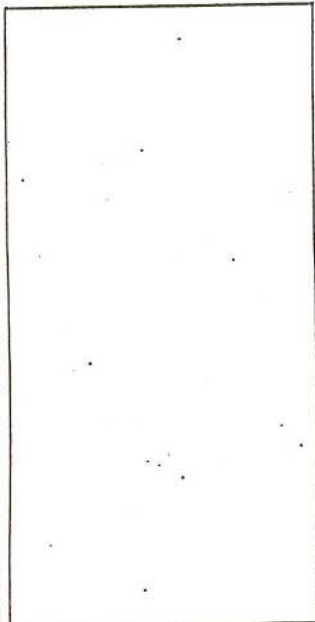
9.8-2



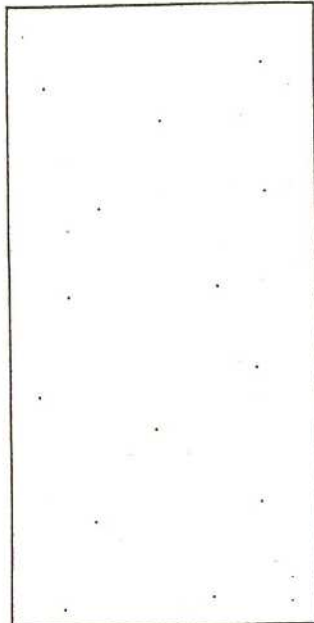
9.8-3



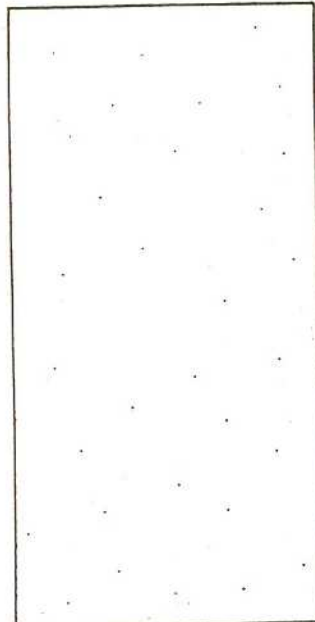
9.8-4



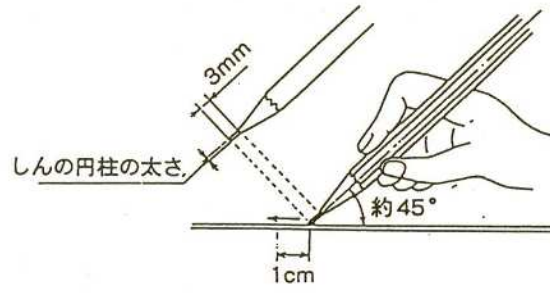
9.8-5



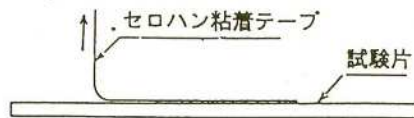
9.8-6



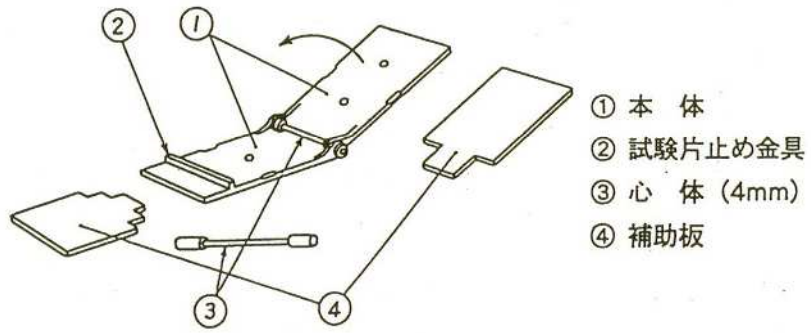
添付資料 2



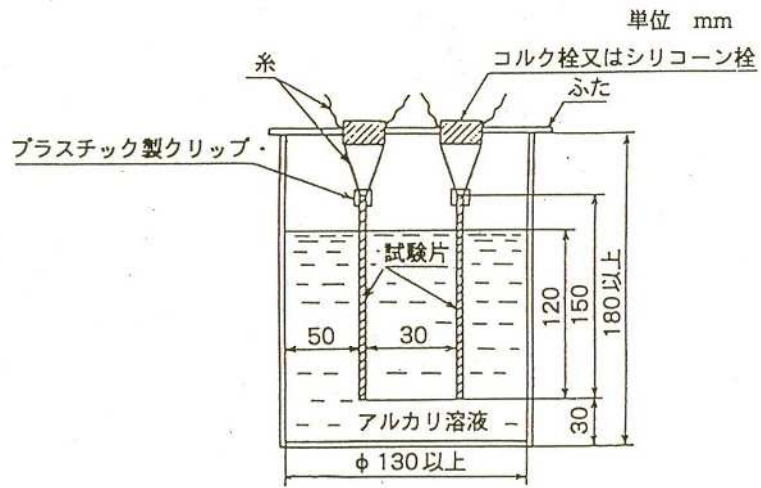
添付資料 3



添付資料 4



添付資料 5



添付資料 6

