

○屋外タンク貯蔵所におけるコーティング 上からのタンク底部の板厚の測定について

て (昭和63年5月27日
消防危第72号消防庁危険物規制課長)

各都道府県消防主管部長

特定の屋外タンク貯蔵所については、消防法第14条の3の2の規定に基づく危険物の規制に関する規則第62条の5の規定による内部点検を実施する際、タンク底部の板厚が危険物の規制に関する政令に定める技術上の基準に適合していることを確認することとされているところである。

最近、屋外タンク貯蔵所の防食対策として屋外貯蔵タンクの内面にコーティングを施工する例が増加しているが、これらの屋外貯蔵タンクについては、従来、コーティング上から精度よく、かつ、適切にタンク底部の板厚の測定ができる測定機器がなかったため、内部点検の際、コーティングを剝離して板厚の測定を実施している実態にある。

一方、タンク等の板厚の測定に関する技術開発が進み、コーティングのない状態で測定したものと同等の精度でコーティング上からタンク等の板厚を測定できる機器も開発されつつあるところである。

このような実態に鑑み、今後、内部点検の際の屋外貯蔵タンクの底部の板厚の測定は、コーティングのない状態で実施することが原則であるが、タンク底部にコーティングを施工した屋外貯蔵タンクについては、別紙「屋外タンク貯蔵所におけるコーティング上からのタンク底部の板厚の測定指針」（以下「指針」という。）に則り、コーティング上からタンク底部の板厚の測定を実施してさしつかえないこととしたので、運用上遺憾のないよう御配慮願いたい。

なお、指針において、測定に使用するデジタル表示超音波厚さ計は1に定める性能試験（以下「性能試験」という。）が実施されたものであることとされているが、今般、当庁の指導により、危険物保安技術協会がコーティング上からのタンク板厚の測定に使用するデジタル表示超音波厚さ計の性能試験を実施するとともに、当該試験を実施した機器についてコーティングの測定可能範囲等を記載した試験確認証明書を発

行し、型式試験確認済証（別添）を貼付することとしているので、この性能試験の実施の有無の判断にあたっては、この制度を活用されたい。

また、消防法第14条の3の規定による保安に関する検査についても、指針によりコーティング上からのタンク底部の板厚の測定を実施してもさしつかえないこととする。

なお、溶接部については、コーティング上からの信頼に足る試験の可能性が別途研究されているが、結論が得られていないため、現段階ではコーティングを剝離した後検査又は点検を実施するものとする。

貴管下市町村に対してもこの旨示達され、よろしく御指導願いたい。

別 紙

屋外タンク貯蔵所におけるコーティング上からのタンク底部の板厚の 測定指針

1 測定機器

コーティング上からのタンク底部の板厚の測定に使用する測定機器は次に掲げるデジタル表示超音波厚さ計、表示器付超音波厚さ計又は超音波探傷器とする。ただし、デジタル表示超音波厚さ計は、別記の「コーティング上からのタンク板厚の測定に使用するデジタル表示超音波厚さ計に関する性能試験方法に係る基準」（以下「性能試験基準」という。）に基づく性能試験又はこれに準じた性能試験が実施されたものであること。

(1) デジタル表示超音波厚さ計

超音波パルスが測定物中を往復する時間を測定物の厚さに換算してデジタル値で表示する厚さ計をいい、その性能試験の方法により次のように分類する。

ア 腐食部検出器

別記の性能試験基準の2-1の定義による。

イ 腐食部厚さ測定器

別記の性能試験基準の2-2の定義による。

なお、コーティングの厚さを含んで表示する方式のデジタル表示超音波厚さ計を用いて2(2)イ(イ)の式により換算して板厚を求める方式のものは、腐食部厚さ測定器に含まれるものとし、別記の性能試験基準における腐食部厚さ測定器の性能試験の方法に準じて性能試験を実施するものとする。

(2) 表示器付超音波厚さ計

超音波の反射波（以下「エコー」という。）を観測できる表示器を有し、エコーの間隔から厚さを換算してデジタル値で表示する厚さ計をいう。

(3) 超音波探傷器

非破壊試験に用いられる機器で、原理的には(2)の表示器付超音波厚さ計と同じものであるが、デジタル値表示しない厚さ計をいい、エコーの間隔から厚さを換算して使用する。

2 測定方法

(1) 共通事項

ア 測定物の厚さの推定並びにコーティングの種類及び厚さの確認

タンク底部の元厚、前回測定値、使用年数等からあらかじめタンク底部の板厚を推定しておくこと。また、あらかじめコーティングの種類、概ねの最大実厚、履歴等を確認しておくこと。

イ 測定機器の確認

測定機器は、測定開始前、測定中及び測定終了直後に次に掲げる確認をしなければならない。

(ア) 日本工業規格 G0801「圧力容器用鋼板の超音波探傷検査」に定める分割形垂直探触子用D形対比試験片（RB-D）又はあらかじめ板厚が判明している試験片を使用して、使用する測定機器により測定しようとする板厚の範囲について正確な鋼板の板厚が得られることを確認すること。

(イ) 測定物と同材料で厚さが測定物とほぼ等しい健全な鋼板に、測定物のコーティングと同種類のものを同等の厚さにコーティングした試験片をあらかじめ作成し、使用する測定機器により正確な鋼板の板厚が得られることを確認すること。

ウ 使用する測定機器

1に定める性能試験を受けたデジタル表示超音波厚さ計を使用する場合にあつては、当該試験による性能を証明する書類に記載された測定物の厚さ並びにコーティングの種類及び厚さの測定可能範囲内において使用するものであること。

(2) 測定機器ごとの測定方法

ア デジタル表示超音波厚さ計（イに定める方式のデジタル表示超音波厚さ計を除く。）による測定

(7) 測定は、同一測定点を複数回（2～3回程度）測定し、表示値の最小値を採用すること。

(i) 異常表示又は不表示がない場合は表示値を測定値とすること。なお、異常表示又は不表示とは次に掲げる場合をいう。

- a 表示値が予想した値より高い値を示したとき。
- b 表示値が安定しないとき。
- c 表示値が得られないとき。
- d その他不審な結果となつたとき。

(u) 異常表示又は不表示のある場合は、次の方法又は(≡)に定める方法によつて測定すること。

表示器付超音波厚さ計又は超音波探傷器を使用し、そのモニター図形から欠陥エコーの有無、底面エコーの形状等を観察して判断し、ビーム路程から厚さを求めること。また、(i)に掲げる異常表示又は不表示の生じた原因又は所見を記録すること。

(≡) (u)に定める方法によつても板厚の測定ができない場合は、当該箇所のコーティングを剝離して板厚の測定を行うこと。

イ コーティングの厚さを含んで表示する方式のデジタル表示超音波厚さ計による測定

(7) 測定は、同一測定点を複数回（2～3回程度）測定し、表示値の最小値を採用すること。

(i) (7)と同一の測定点のコーティングの厚さを膜厚計により測定し、次の式を用いて計算により測定物の厚さを求めるものとする。

$$T = t_2 - \left(t_1 \times \frac{C_2}{C_1} \right)$$

T；測定物（鋼）の厚さ（単位 mm）

t_1 ；コーティングの厚さ（単位 mm）

t_2 ；デジタル表示超音波厚さ計の表示値（単位 mm）

C_1 ；コーティング中の音速（単位 m/s）

C_2 ；測定物（鋼）中の音速（単位 m/s）

(u) 異常表示又は不表示がない場合は(i)の計算値を測定値とすること。なお、異常表示又は不表示とはア(i)に定める場合をいう。

(≡) 異常表示又は不表示の場合は、ア(u)又はア(≡)の方法によつて測定しなければ

ばならない。

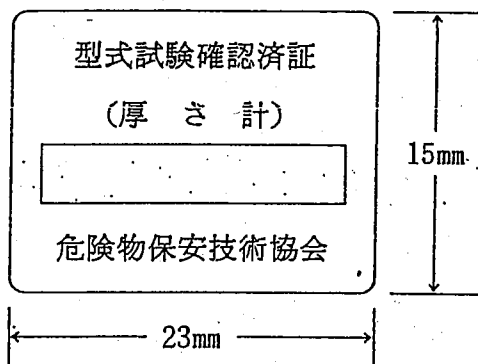
ウ 表示器付超音波厚さ計又は超音波探傷器による測定

ア又はイに定める測定機器によらず、当初から表示器付超音波厚さ計又は超音波探傷器により測定する場合にあつては、ア(ウ)及びア(エ)に定める方法によること。

(3) 測定記録

消防法第14条の3の2の規定に基づく危険物の規制に関する規則（以下「規則」という。）第62条の5の規定による内部点検の点検記録には、規則第62条の7の規定によるほか、コーティング上からのタンク底部の板厚測定に使用した測定機器の種類及び型式並びに測定者の氏名を記載しておくこと。

別添



注 型式試験確認済証の地は黒色、文字及び中央の枠内（製造番号等を刻印又はスタンプ印する枠内）は銀色である。

別 記

コーティング上からのタンク板厚の測定に使用するデジタル表示超音波厚さ計に関する性能試験方法に係る基準

1 目的及び適用範囲

1-1 目的

この基準は、コーティング、塗装又はライニング（以下「コーティング」という。）上からの屋外貯蔵タンク底板（アニュラ板を含む。）の板厚測定に使用するデジタル表示超音波厚さ計（以下「厚さ計」という。）の性能試験方法及びその表

示方法を定めることを目的とする。

1-2 適用範囲

1-2-1

この基準の対象とする厚さ計は周波数 5 MHz、振動子寸法直径 10mm 又は 12.7mm の探触子を使用するものとする。

1-2-2

この基準において測定の対象とするコーティングの種類、厚さ及びタンク底板の呼称板厚は原則として付表-1「コーティング厚さ確認試験片」に示す範囲とするが、ここに規定するもの以外のコーティング材についても、あらかじめこの基準に規定する性能試験方法により使用する厚さ計の性能を確認しておかなければならない。

2 用語

この基準で用いる用語は、特に定めのない限り J I S Z 2344 (金属材料のパルス反射法による超音波探傷試験方法) 及び J I S Z 2355 (超音波パルス反射法による厚さ測定方式) で規定されたものによる。

2-1 腐食部検出器

裏面に腐食のない健全部及び比較的健全部に近い裏面状態での鋼材厚さを安定してデジタル表示し、腐食の激しい箇所においては不表示となる厚さ計をいい、腐食部における鋼材厚さの測定を主たる目的としないものをいう。

2-2 腐食部厚さ測定器

裏面の腐食の状態にかかわらず、鋼材厚さをコーティング上から測定した場合、コーティング無しの状態で R-B 1 方式厚さ計を使用して測定した場合と同等の精度で、安定してデジタル表示する厚さ計をいい、健全部及び腐食部の鋼材厚さの測定を目的としたものをいう。

2-3 異常表示

厚さ測定において、腐食及びコーティング等の影響により実際の厚さと著しく異なる値を表示する状態をいう。

2-4 不表示

厚さ計の表示部が全く点灯しないか、「0」又は特殊な記号が点灯し、板厚測定不能を示す状態をいう。

3 性能試験方法

3-1 試験の条件

「腐食部検出器」又は「腐食部厚さ測定器」に関する全ての試験の実施中に、厚さ計と探触子及びケーブルの組合せや感度等の設定条件は変更しないものとする。ただし、変更した設定条件を再現できる厚さ計においては、コーティング材質に適する設定条件を変更してもよい。

3-2 測定方法

厚さ計による測定においては、同一測定点を各5回繰り返し測定し、算術平均した値の小数点以下2桁目を四捨五入して測定値とする。ただし、1回でも不表示となる場合は不表示として取り扱う。

3-3 直線性試験

RB-T (JIS Z 2355) 及びRB-D (JIS G 0801) を使用して、実厚値、厚さ計による測定値及びその差を記録する。実厚値は、マイクロメーターにより探触子の当たる部分を3～4点測定し、平均した厚さの小数点以下3桁目を四捨五入した値とする。

3-3 記録例

単位：mm

試験板厚	実厚値	測定値	差
0.8	0.79	0.8	0.01
1.0	0.95	1.0	0.05
1.5	1.45	1.5	0.05
2.0	2.05	2.0	0.05
3.0	3.00	3.0	0.00
4.0	4.05	4.1	0.05
48.0	47.95	48.0	0.05

3-4 コーティング厚さに対する試験

適用しようとするコーティングの種類により、そのコーティング厚さ範囲をカバーするように、付表-1「コーティング厚さ確認試験片」のA、Bグループから各3種の試験片を選択する。

次に、同一箇所を表裏から測定し、その測定値及び測定値差を記録する。

3-4 記録例

コーティング材の種類：エポキシ

Aグループ

単位：mm

コーティング厚さ	測定値 1	測定値 2	測定値差 (1-2)
1.0	4.4	4.4	0
0.5	4.4	4.4	0
0.1	4.5	4.5	0

Bグループ

単位：mm

コーティング厚さ	測定値 1	測定値 2	測定値差 (1-2)
1.0	32.0	32.0	0
0.5	31.8	31.9	-0.1
0.1	31.9	32.0	-0.1

測定値1：表面からの測定値 測定値2：裏面からの測定値

3-5 腐食部に対する試験

腐食部に対する試験(1)は、「腐食部検出器」及び「腐食部厚さ測定器」について実施し、腐食部に対する試験(2)は、「腐食部厚さ測定器」についてのみ実施する。

3-5-1 腐食部に対する試験(1)

適用しようとするコーティングの種類及び最大厚さをカバーするように、付表-2「異常表示確認試験片」から試験片を選択し、コーティング上からの厚さ測定を行い、測定値及び測定値差を記録する。

3-5-1 記録例

コーティング材の種類：FRP

単位：mm

試験片名称	実測値	測定値	測定値差
FR-2.0-R C	9.0	9.1	+0.1

実測値：コーティング前の試験片を、R-B 1方式厚さ計によつて測定した値

3-5-2 腐食部に対する試験(2)

適用しようとするコーティングの種類及び最大厚さをカバーするように、付表-3「検出能確認試験片」から試験片を選択し、コーティング上からの測定を行い、測定値及び測定値差を記録する。

3-5-2 記録例

コーティング材の種類：タールエポキシ

単位：mm

試験片名称	実測値	測定値	測定値差
TE-0.1-2.0φ	20.0	20.1	+0.1

実測値：コーティング前の試験片を、R-B1方式厚さ計によつて測定した値

3-6 温度安定性試験

R-B-T又はR-B-Dから任意の厚さを選択し、20℃における状態での測定値を記録した後、本体の温度を±20℃変化させた後の測定値を記録する。

ただし、各温度での測定は保持時間30分経過後とする。

3-7 時間安定性試験

R-B-T又はR-B-Dから任意の厚さを選択し、室温において電源投入後、3時間以上、1時間ごとに測定を行う。

4 性能表示方法

この基準に関する厚さ計の性能について仕様書等に記載する内容は、下記の規定による。

4-1 鋼材の測定可能範囲

3-3（直線性試験）の結果、測定範囲が連続して±0.1mm以内である板厚範囲を鋼材の測定可能範囲として表示する。

例)

実 厚	誤 差	表 示 例
0.8	+0.2	
1.0	+0.2	→ 鋼材の測定可能範囲 2.0mm～48.0mm
1.5	+0.2	
2.0	+0.1	
3.0	+0.1	
4.0	0	
∧	∧	
48.0	0	

4-2 測定可能なコーティング材の種類及び厚さ

3-4（コーティング厚さに対する試験）の結果、測定値差が±0.1mm以内であり、かつ、3-5-1（腐食部に対する試験(1)）の結果、測定値差が±0.2mm以内

又は不表示となるものを、測定可能なコーティング材の種類及び厚さとして表示する。

表示は、上記を満たした最大コーティング厚さとする。

表示例

測定可能なコーティング材料	最大厚さ
FRP	3.0mm
ガラスフレーク	1.0mm
エポキシ	1.0mm
タールエポキシ	0.7mm

4-3 腐食部検出器又は腐食部厚さ測定器の表示

3-5-1の結果において異常表示がなく、測定値差が $\pm 0.2\text{mm}$ 以内又は不表示となるものを「腐食部検出器」として表示し、3-5-1及び3-5-2の結果において異常表示がなく、測定値差が $\pm 0.2\text{mm}$ 以内のものを「腐食部厚さ測定器」として表示する。

4-4 温度安定性

20℃における測定値と温度を変化させた時に得られた測定値との最大差を表示する。

例)

温 度	測 定 値	表 示 例
20℃	32.0mm	
0℃	32.0mm	→ 温度安定性
40℃	32.1mm	+0.1mm/20±20℃

4-5 時間安定性

室温において電源投入後約5分経過後の測定値と時間経過後の測定値との最大差を表示する。

例)

時 間	測 定 値	表 示 例
0	32.0mm	
1 H	32.0mm	→ 時間安定性
2 H	32.0mm	+0.1mm/3 H
3 H	32.1mm	

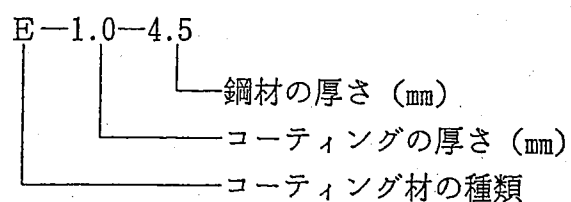
付表－1

コーティング厚さ確認試験片《CT－1》

コーティング材の種 類	コーティング厚さ (mm)	試 験 片 名 称	
		A グ ル ー プ	B グ ル ー プ
エ ポ キ シ	1.0	E－1.0－4.5	E－1.0－32
	0.7	E－0.7－4.5	E－0.7－32
	0.5	E－0.5－4.5	E－0.5－32
	0.3	E－0.3－4.5	E－0.3－32
	0.2	E－0.2－4.5	E－0.2－32
	0.1	E－0.1－4.5	E－0.1－32
タ ー ル エ ポ キ シ	1.0	TE－1.0－4.5	TE－1.0－32
	0.7	TE－0.7－4.5	TE－0.7－32
	0.5	TE－0.5－4.5	TE－0.5－32
	0.3	TE－0.3－4.5	TE－0.3－32
	0.2	TE－0.2－4.5	TE－0.2－32
	0.1	TE－0.1－4.5	TE－0.1－32
ガ ラ ス フ レ ー ク	1.0	GF－1.0－4.5	GF－1.0－32
	0.7	GF－0.7－4.5	GF－0.7－32
	0.5	GF－0.5－4.5	GF－0.5－32
	0.3	GF－0.3－4.5	GF－0.3－32
	0.15	GF－0.15－4.5	GF－0.15－32
F R P	4.0	FR－4.0－4.5	FR－4.0－32
	3.0	FR－3.0－4.5	FR－3.0－32
	2.0	FR－2.0－4.5	FR－2.0－32
	0.6	FR－0.6－4.5	FR－0.6－32
亜 鉛 塗 料	0.3	Z－0.3－4.5	Z－0.3－32
	0.1	Z－0.1－4.5	Z－0.1－32
	0.05	Z－0.05－4.5	Z－0.05－32
ア ル ミ 溶 射	0.3	AL－0.3－4.5	AL－0.3－32
	0.2	AL－0.2－4.5	AL－0.2－32
	0.1	AL－0.1－4.5	AL－0.1－32

材質はSS41、SM41又はSB42とする。

試験片名称の記号及び数字



形状寸法は約100×100mmとする。

付表－２

異常表示確認試験片《CT－２》

コーティング材の種類	コーティング厚さ	試験片名称
エポキシ	1.0	E－1.0－RC
	0.7	E－0.7－RC
	0.5	E－0.5－RC
	0.3	E－0.3－RC
	0.2	E－0.2－RC
	0.1	E－0.1－RC
タールエポキシ	1.0	TE－1.0－RC
	0.7	TE－0.7－RC
	0.5	TE－0.5－RC
	0.3	TE－0.3－RC
	0.2	TE－0.2－RC
	0.1	TE－0.1－RC
ガラスフレーク	1.0	GF－1.0－RC
	0.7	GF－0.7－RC
	0.5	GF－0.5－RC
	0.3	GF－0.3－RC
	0.15	GF－0.15－RC
FRP	4.0	FR－4.0－RC
	3.0	FR－3.0－RC
	2.0	FR－2.0－RC
	0.6	FR－0.6－RC
亜鉛塗料	0.3	Z－0.3－RC
	0.1	Z－0.1－RC
	0.05	Z－0.05－RC
アルミ溶射	0.3	AL－0.3－RC
	0.2	AL－0.2－RC
	0.1	AL－0.1－RC

試験片名称の記号及び数字

E－1.0－RC

裏面腐食を意味する。

コーティングの厚さ (mm)

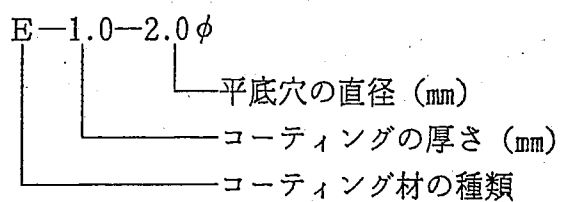
コーティング材の種類

付表—3

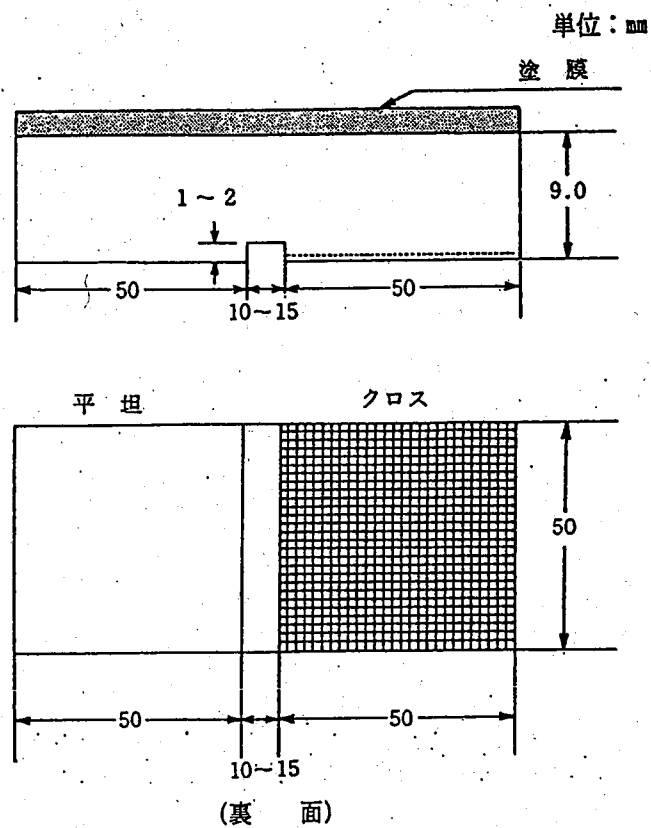
検出能確認試験片《CT—3》

コーティング材の種類	コーティング厚さ	試験片名称
エポキシ	1.0	E—1.0—2.0 ϕ
	0.7	E—0.7—2.0 ϕ
	0.5	E—0.5—2.0 ϕ
	0.3	E—0.3—2.0 ϕ
	0.2	E—0.2—2.0 ϕ
	0.1	E—0.1—2.0 ϕ
タールエポキシ	1.0	TE—1.0—2.0 ϕ
	0.7	TE—0.7—2.0 ϕ
	0.5	TE—0.5—2.0 ϕ
	0.3	TE—0.3—2.0 ϕ
	0.2	TE—0.2—2.0 ϕ
	0.1	TE—0.1—2.0 ϕ
ガラスフレーク	1.0	GF—1.0—2.0 ϕ
	0.7	GF—0.7—2.0 ϕ
	0.5	GF—0.5—2.0 ϕ
	0.3	GF—0.3—2.0 ϕ
	0.15	GF—0.15—2.0 ϕ
FRP	4.0	FR—4.0—2.0 ϕ
	3.0	FR—3.0—2.0 ϕ
	2.0	FR—2.0—2.0 ϕ
	0.6	FR—0.6—2.0 ϕ
亜鉛塗料	0.3	Z—0.3—2.0 ϕ
	0.1	Z—0.1—2.0 ϕ
	0.05	Z—0.05—2.0 ϕ
アルミ溶射	0.3	AL—0.3—2.0 ϕ
	0.2	AL—0.2—2.0 ϕ
	0.1	AL—0.1—2.0 ϕ

試験片名称の記号及び数字



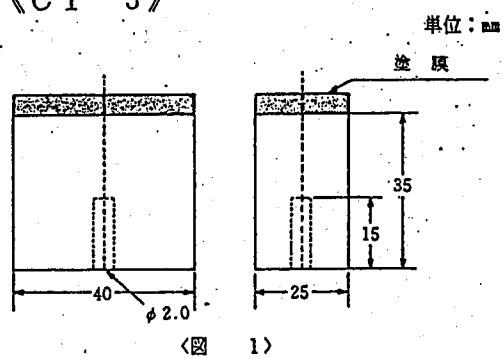
異常表示確認試験片《CT-2》



溝拡大図



検出能確認試験片《CT-3》



- ※ 塗膜表面は、鋼材表・裏面と平行な表面仕上げを行う
- ※ 鋼材質 SB42
- ※ 塗膜材質 各種コーティング材料