

タンク溶接線への渦電流探傷試験導入に向けた 調査テスト 実施要領

2025/9/1 石油連盟 安全管理部

目次

1. 総論.....	1
(1) 背景	1
(2) 調査テストの実施によるメリット	2
2. 募集要項	2
(1) テストの参加条件.....	2
(2) 実施時期と会場	2
(3) 費用負担	3
(4) 応募方法	3
(5) 調査テスト全体の進め方.....	3
3. テストの詳細条件	4
(1) 対象のテストピース.....	4
(2) 溶接線の粗さ.....	8
(3) 調査テスト後の提出データ	11
(4) 調査データの取り扱いについて	11
4. 補足事項	12
(1) 秘密保持について.....	12

1. 総論

(1) 背景

消防庁「新技術を活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査検討会¹」にて、タンク底板コーティング上からの溶接線の渦電流探傷試験（以下、ECT）導入に向けた検討が進められ、この技術が制度化される見込みである。今後、これに準じた内容で消防庁より通達が発行された暁には、タンク底板のコーティングを剥がさずに溶接線の ECT が適用可能となる。これは、屋外貯蔵タンクを保有する事業者にとって、タンク開放整備工程短縮とコスト削減のメリットがあり、また、昨今の検査員不足解消にも寄与することが期待される。

実際の ECT 導入時には、事業者が個々のタンク底板溶接線形状を確認し、ECT 適用可否を判断した上で実施する。しかし、ECT 適用可否の判断に資する、溶接線形状の粗さと探傷器の検出性との関係を示すデータが現状不足していることから、設備管理専門委員会(石油連盟)で検討の上、石油連盟は、図 1 の様な調査テストを実施することとなった。本要領は、同調査テストへの参加を希望する非破壊検査会社を募集するに当たって必要な仕様等をまとめたものである。

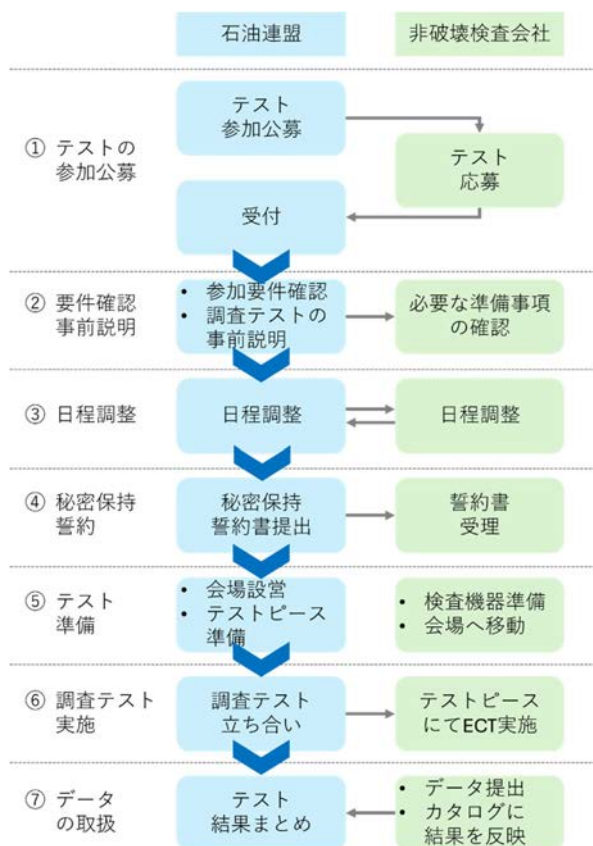


図 1 調査テストの実施フロー。

¹ https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post-162.html

(2) 調査テストの実施によるメリット

- 本調査テストでデータを揃えることで、タンクを所持する事業者は、ECT 適用後にノイズが多く合否判定が得られず別検査に切り替える等、タンク開放検査の工程が手戻りするリスクが減るため、適用可否を事前に判断して ECT を選択しやすくなる。
- 上記の通り、タンクを所持する事業者がECTを選択しやすくなることで、ECT 適用のニーズが増えるため、検査機器メーカーの検査機器開発等を後押しすることができる。

2. 募集要項

テスト参加を希望する非破壊検査会社募集に向け、以下に募集要項を記載する。

(1) テストの参加条件

本調査テストは、石油連盟の主催で、テストピースの溶接線の粗さに対する渦電流探傷試験器の検出性能を調査し、実際の開放タンクにおける底板溶接線の検査が可能であるかどうかの検証を目的とするため、テストの参加条件を下記の通り設定する。

- ① 過去、特定屋外貯蔵タンク底板の溶接線に対して、磁粉探傷試験または浸透探傷試験を実施した実績を持ち、タンク底板の溶接線に関する試験の経験・知見を有すること。
※ 令和6年度の消防庁の「新技術を活用した屋外貯蔵タンクの効果的な予防保全に関する調査検討会」において、実タンクでの実地試験に参加した場合は、①を満たすとする。
- ② 上記①を満たし、今後、タンク底板の溶接線の渦電流探傷試験業務を請け負う意思があること。
※ 基礎的なデータ取得のための参加はできないものとする。

(2) 実施時期と会場

- 【開催時期】
令和7年10月1日(水)～令和7年10月31日(金)のうち、1社あたり最大2日のテスト期間とする。なお、調査テストの実施日は、参加企業の都合に合わせて期間内で調整する。
- 【会場】
調査テストの実施場所は、決まり次第、石油連盟から参加会社に連絡する。また、会場準備(テストピースの準備を含む)は石油連盟が行い、非破壊検査会社は調査テストのみを行う。(持ち帰り検査は行わない)

(3) 費用負担

移動費、準備費、人件費等の渦電流探傷試験の実施に必要な費用は、参加する非破壊検査会社の自己負担とする。なお、当該調査テストで使用するテストピースの製作費、会場費は石油連盟の負担とする。

(4) 応募方法

「2. テストの概要」を確認の上、書面にて以下の募集期間内に下記石油連盟 担当者宛に連絡すること。

- 【募集期間】

令和7年9月1日(月)～令和7年9月30日(火)

- 【申し込み方法】

別紙に記載の応募用紙に必要事項を記入の上、下記の連絡先に電子メールに添付して提出すること

- 【連絡先】

- 石油連盟 安全管理部 安全技術グループ 浅野匡、米持大樹
- メールアドレス: ect_koubotest@sekiren.gr.jp
- TEL: 03-5218-2307

(5) 調査テスト全体の進め方

※ 図1に従い進める。詳細は下記の通り。

- ① 石油連盟は2.(4)に記載の募集期間中に、非破壊検査会社からの調査テストの参加連絡を受け付ける。
- ② 石油連盟は、「2.(1)テストの参加条件」への合致を確認すると共に、参加希望会社に対し、調査テストの詳細(趣旨、試験条件、実施方法、運営方法、必要な準備事項、調査テストのゴール等)について事前説明を行う
- ③ 事前説明後、参加する非破壊検査会社とテスト実施時期の日程調整を行う
- ④ 石油連盟は参加会社に対し、秘密保持誓約書を提出する。(4.(1)補足事項参照)
- ⑤ 石油連盟にて調査テストで使用するテストピースの準備と会場の設営を行う。
- ⑥ 試験当日に16個のテストピースに対する調査テストを実施する
(なお、参加1社に対し、最大2日のテスト実施期間を設ける。また、テスト時は石油連盟設備管理専門委員会 ECT-WG 委員が立ち会う。)
- ⑦ 調査テスト終了後、3.(3)に従い調査テストのデータを5営業日以内に石油連盟担当者に提出する。

3. テストの詳細条件

(1) 対象のテストピース

対象のテストピースの条件設定は、以下の表1, 2の通り。

表1 テストピースの条件

材質	SM400C
大きさ	150mm×350mm(下記図1～4参照)
板厚	6mm, 9mm, 12mm(重ね継手)、12 mm(突合せ継手、T形継手)
溶接形状	重ね継手(隅肉溶接)、突合せ継手(突合せ溶接)、T形継手(内タライ溶接)
表面処理	- 手溶接: ワイヤーバフをし、スパッタまで出た場合はグラインダーをかける(形状が悪い程度ではグラインダーをかけない) - 自動溶接: グラインダーはかけずに、ワイヤーバフでスラブを除去する
表面加工と順序	溶接→ブラスト→MT/PT→軽くブラスト(SA2 1/2)→『ビニルエステル樹脂プライマー+ガラスフレーク中塗り/上塗りで合計 500 μm[※]』 ただし、No.6'のみ『内を『有機ジンクリッチプライマー20 μm +エポキシコーティング中塗り/上塗りで合計 500 μm[※]』へ変更する。 ※500 μm 以上ではあるものの、全面が均一膜厚ではない。
溶接線の粗さ	自動溶接(サブマージアーク溶接、ただし1層目は手溶接とする)1種類、手動溶接3種類
基準キズの大きさ	長さ4mm×幅0.5mm×深さ1.5mmの矩形スリットとする 寸法公差(長さ $\pm$ 0.1 mm, 深さ $\pm$ 0.1 mm, 幅-0.2 mm)
基準キズの位置	※ 下記図1～5参照。 - 重ね継手および突合せ接手の基準きず方向: B-B, C-C, D-D, E-Eは溶接表面に対して垂直方向、A-A, F-Fは板表面に対して垂直方向 - T形継手の基準きず方向: B-B, C-C, D-D, E-Eは溶接表面に対して垂直方向、A-A, F-Fは板表面に対して45°方向
基準キズの角度	- 溶接方向に対し0°(4か所)、45°(1か所)、90°(1か所)を設定する。 - 溶接方向に対し0°の基準きずは、溶接断面から見て、溶接止端部に2か所、中央部に1か所、溶接中央余盛の凹凸が顕著な箇所に1か所設定する。

	溶接方向に対し、45°、90°の基準きずは、溶接断面から見て中央部に設定する。
テストピースの数	全 16 個 - 重ね継手 9 種 (内訳): 溶接線の粗さが4種類×板厚2種類 ＋別表面加工処理品1種類 - 突合せ継手4種 (内訳): 溶接線の粗さが4種類 - T形継手3種 (内訳): 溶接線の粗さが3種類

表2 テストピースの条件まとめ表

No	溶接の種類	キズの位置	溶接線の粗さ		板厚
1	重ね継手	各テストピースごとに 図1に記載の6か所	手動溶接	滑らか	6 mm
2				中間	
3				粗	
4			※自動溶接 (サブマージアーク溶接)		9 mm
5		各テストピースごとに 図2に記載の6か所	手動溶接	滑らか	12 mm
6				中間	
※6'				中間	
7				粗	
8	※自動溶接 (サブマージアーク溶接)				
9	突合せ継手	各テストピースごとに 図3に記載の6か所	手動溶接	滑らか	12 mm
10				中間	
11				粗	
12			※自動溶接 (サブマージアーク溶接)		
13	T 形継手	各テストピースごとに 図4に記載の6か所 ※底板と側板の溶接 部を挟んだ角度は 「80° ～90° 」とする	手動溶接	滑らか	12 mm
14				中間	
15			※自動溶接 (サブマージアーク溶接)		

※1 自動溶接(サブマージアーク溶接)について、1層目は手溶接(滑らか)とする。

※2 No.6'の表面加工のみ『有機ジンクリッチプライマー20μm＋エポキシコーティング中塗

リ／上塗りで合計 $500\mu\text{m}$ 』とする。

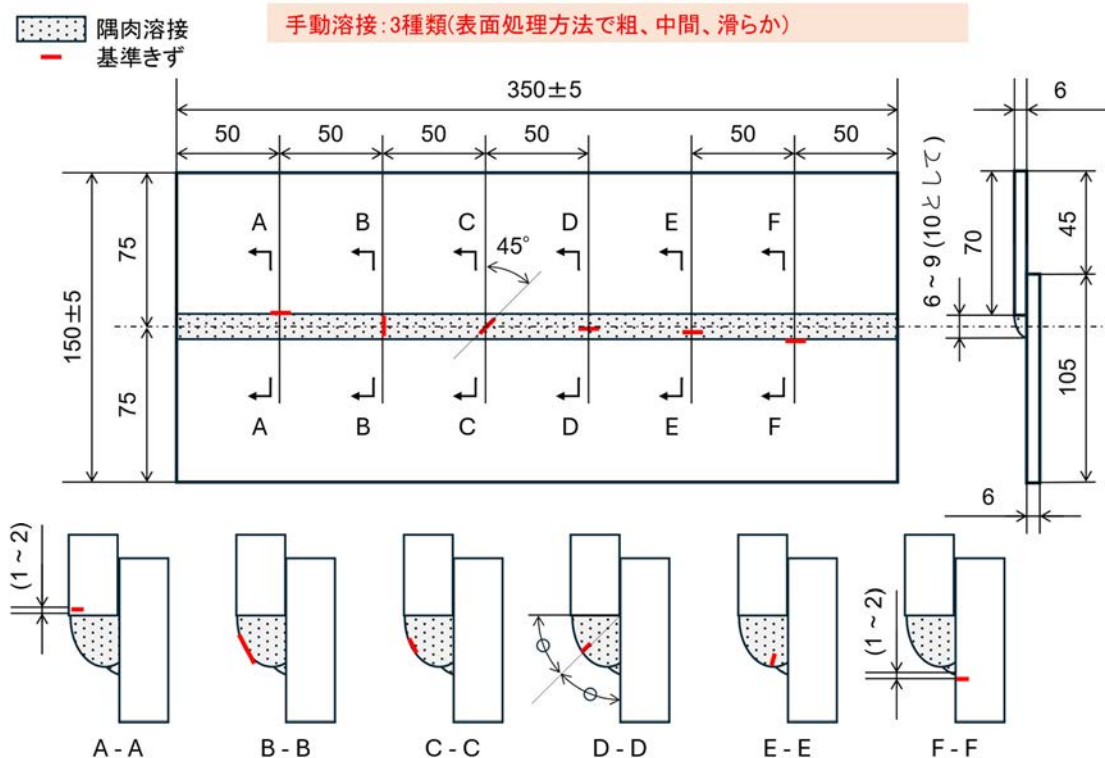


図1:テストピース No.1,2,3 の図面(重ね継手、板厚 6 mm)

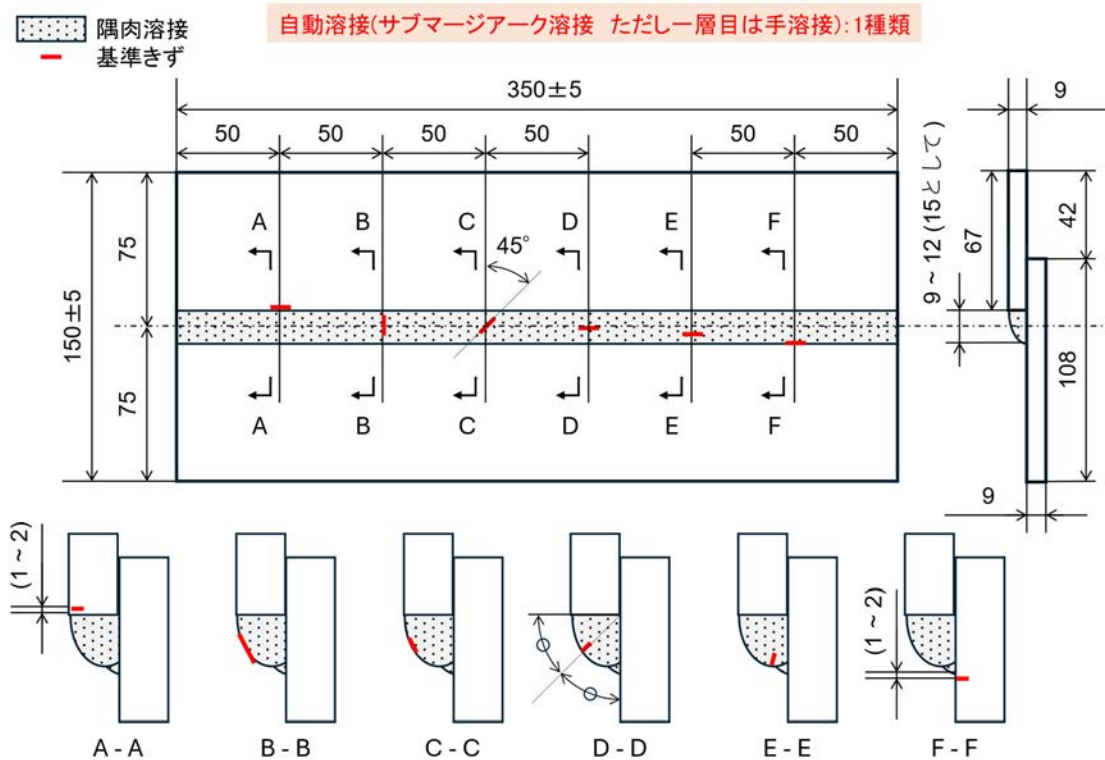


図2:テストピース No.4 の図面(重ね継手 自動溶接、板厚 9 mm)

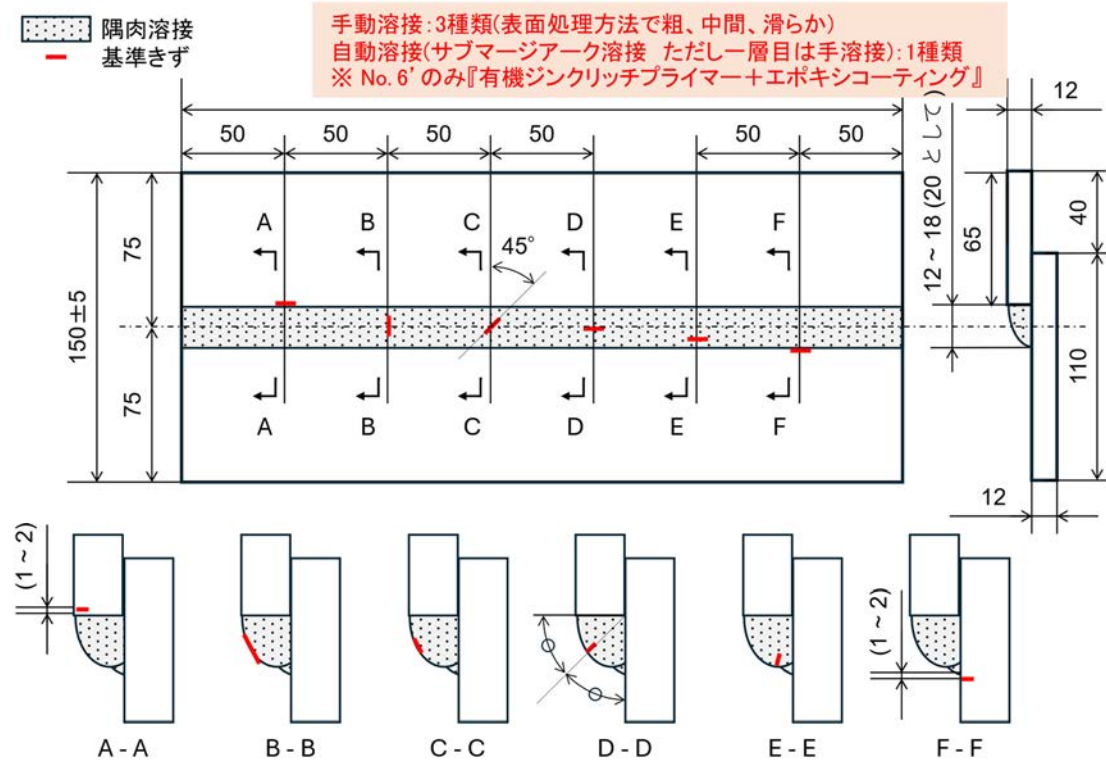


図3:テストピース No.5,6, 6', 7,8 の図面(重ね継手、板厚 12 mm)

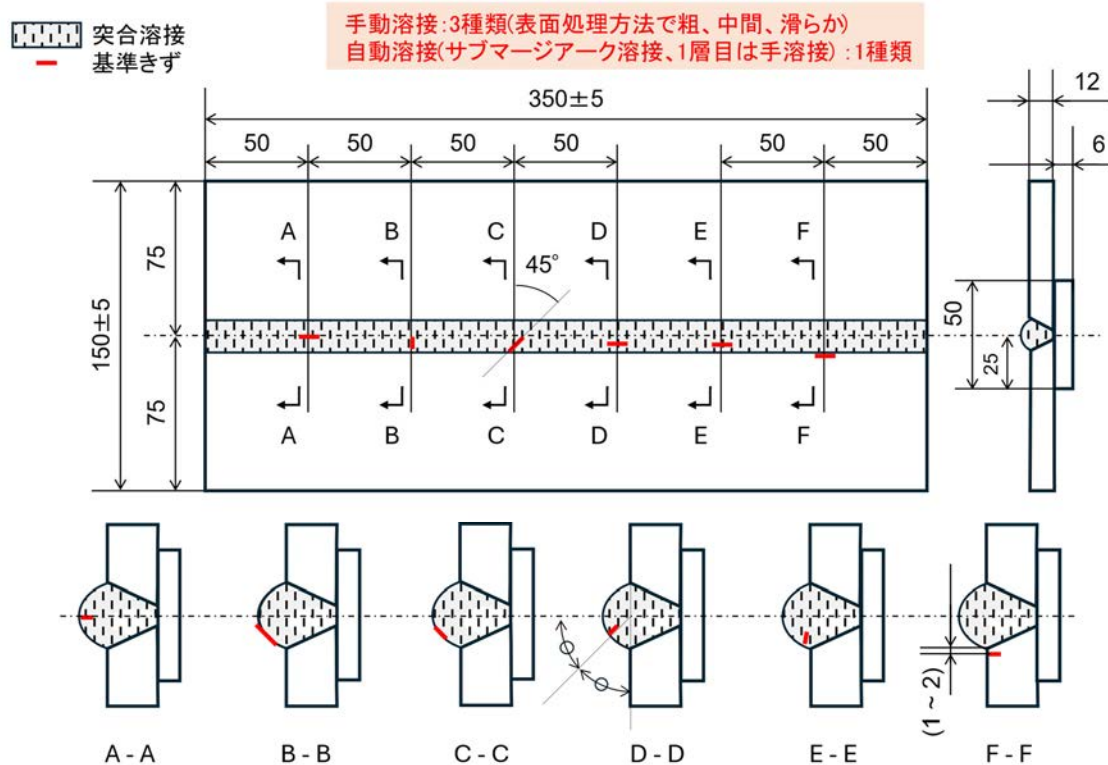


図4:テストピース No.9,10,11,12 の図面(突合継手)

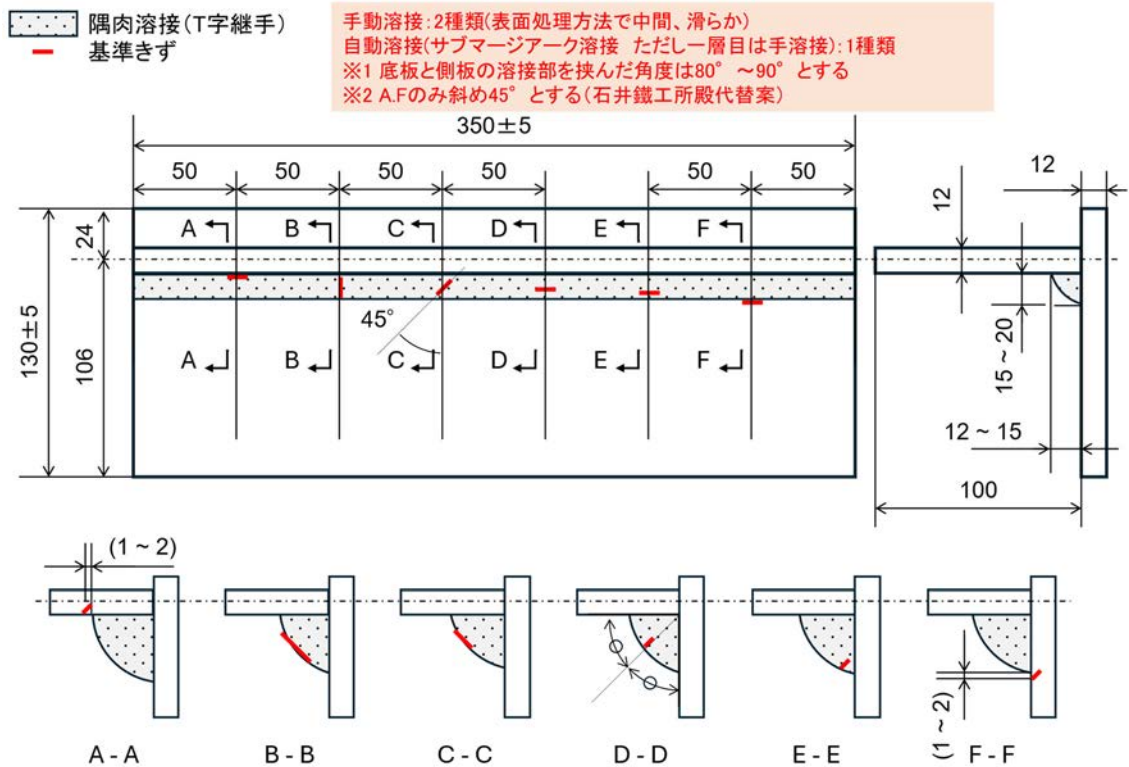
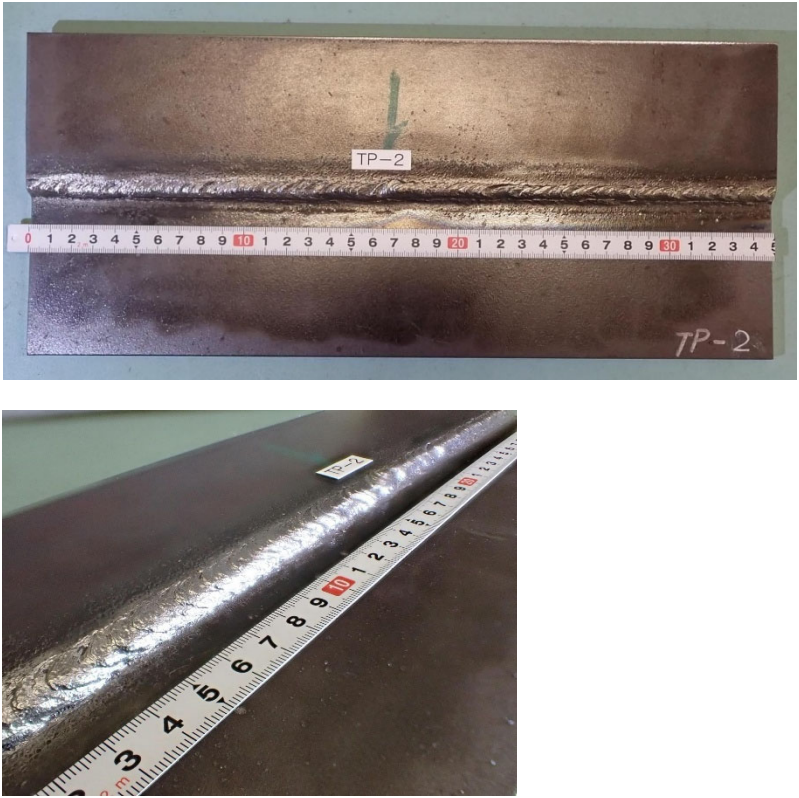


図5:テストピース No.13,14,15 の図面(T 形継手)

(2) 溶接線の粗さ

テストピースの溶接線の条件設定として、自動溶接(サブマージアーク溶接、ただし1層目は手溶接とする)1種類、手動溶接の粗さ3種の溶接線を設定する。

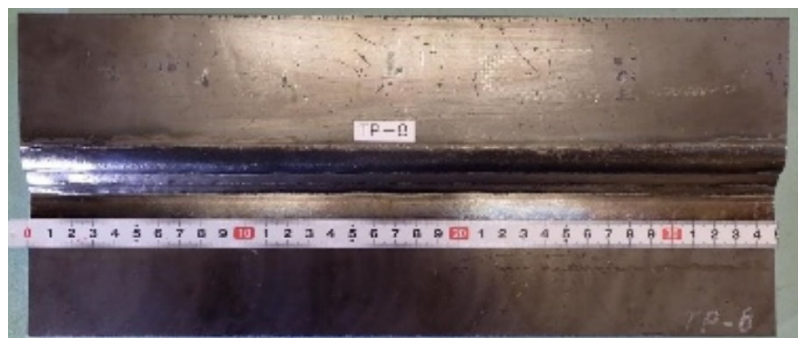
① 重ね継手(隅肉溶接)

溶接粗さ	写真
滑らか (手動溶接)	
中間 (手動溶接)	

粗い
(手動溶接)



自動溶接



② 突合せ継手(突合せ溶接)

※公募開始までに写真入手が出来なかったため、応募頂いた企業様への説明会時に提示致します。

③ T 形継手(内タライ溶接)

※公募開始までに写真入手が出来なかったため、応募頂いた企業様への説明会時に提示致します。

(3) 調査テスト後の提出データと提出期限

提出データは以下のものとする。

- ① 当日の調査テストの生データ(当日提出)
- ② 調査テストで取得した報告データ(5営業日以内)
- ③ 資料末尾記載「参考」に示した報告書(5営業日以内)

(4) 調査データの取り扱いについて

- (非破壊検査会社)
自社で用意した探傷機器で行ったデータに限り、調査テストで得たデータを製品カタログに使用する等、自社で自由に使用できるものとする
- (石油連盟)
事業者が ECT 実施を判断する際に必要な溶接線の形状に関する情報と、検査機器の性能(どのような形状の溶接線にどの検査機器を使用すれば検査できるか)のデータは、石油連盟で保持し石油連盟の会員企業の利用を認める。
なお、企業秘密に関する内容の扱いについては、4.(1)の秘密保持の内容に準ずる

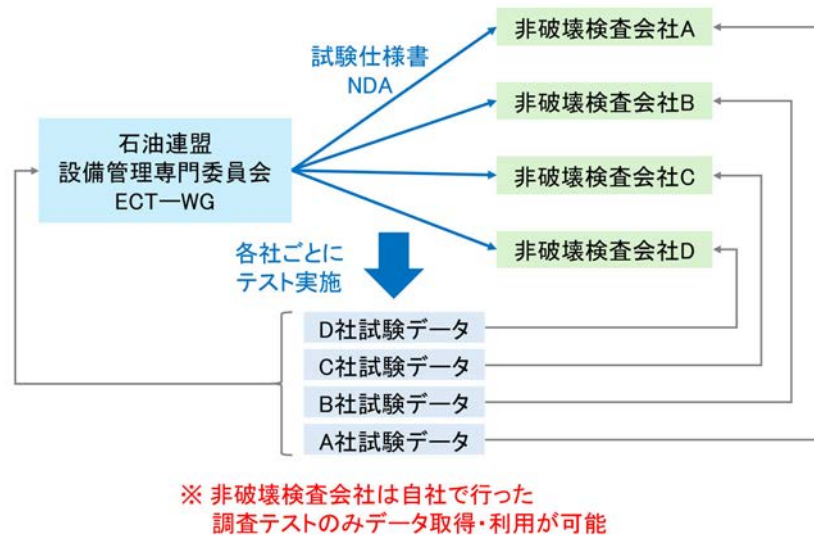


図2: 試験データの取り扱いフロー

4. 補足事項

(1) 秘密保持について

渦電流探傷試験は検査会社のノウハウが企業秘密となることが多い検査方法であり、企業間の競争力にも影響する内容となるので、調査テスト実施の際は、テストに参加する非破壊検査会社に対し、事前に石油連盟から秘密保持誓約書を提出する。なお、秘密情報とは以下の内容とする。

- 検査機器の設定と調整方法、検査機器（探傷器、探傷子）の仕様
- 調査テストの出力結果
- その他、調査テストに参加する非破壊検査会社の各社から秘密情報と明示された情報

以上

参考

表:結果報告表

調査テスト実施日	(例)令和7年10月1日	
調査テスト実施会社	(例)〇〇株式会社	
試験員	(氏名):	
	(所属):	
	(資格):	
テストピース No.		
使用機器	渦電流探傷器	製造事業者:
		型式:
	試験コイル	製造事業者:
		型式:
		コイルの形式:
		励磁と検出の方式:
		信号検出方式:
試験条件	周波数の設定方法:	
	フィルタの設定方法:	
	位相の設定方法:	
	印加電圧の設定値:	
	色階調表示の設定方法(C スコープ表示):	
基本性能	基準スリットの検出感度:	
	リフトオフ特性:	
	角度感度特性:	
	オフセット感度特性:	
	基本性能を確認した試験体の仕様:	
試験結果	探傷感度の設定方法(感度補正の方法):	
	きずの評価方法:	
	各試験体に付与されたスリットの出力の記録:	
	各スリットの検出感度および SN 比:	