

本検討における 検証計画案



検証試験の項目と内容

項目

内 容

①対比試験片を使った 検出性確認

【概要】対比試験片に用いるSM400材の検出性を確認する。

- ・ECTの感度を設定する対比試験片について検証する。
(これまでに実施したSS400材、SPV490Q材と、SM400材の検出性を比較し、対比試験片の材質として妥当であるか評価する。)
- ・試験片：きず番号S17～S25 (平板・SM400材・矩形スリット)

②きず長さの評価方法 を検証

【概要】きず長さの評価方法について検証する。

- ・マルチアレイとシングルプローブ方式などによる長さ評価の方法について検証する。
- 試験片：きず番号S17～S25 (振幅-応答長さ平面)
S26・S27による判定

③溶接部のスリットき ずの検出性確認

【概要】重ね継手溶接止端部のきずの検出性を確認する。

- ・ECTプローブを走査し難い重ね継手溶接止端部における検出性を確認する。
- ・試験片：きず番号S12～S14、S28～S36
SS400材重ね継手 (3種類)

④割れきずの検出性確 認

【概要】割れきずに対する検出性を確認する。

- ・試験片：きず番号37 表面を研削し長さ4～10mm程度に加工

⑤シミュレーション確 認

【概要】計測試験で得にくいデータを、数値解析 (シミュレーション) にて確認する。

⑥現地試験による 検証

【概要】実タンク2基に対し現地試験を実施し検証する。

- ・検証データの収集と併せて実運用時における問題点や注意事項などが無いか確認する。

室
内

現
地



検証用試験片の一覧

試験片（平板）

番号	材質	コーティング厚さ(μm)	位置	きず性状	長さ(mm)	深さ(mm)	幅(mm)
S17	SM400A	0	平板表面	矩形スリット	3	1	0.5
S18						1.5	
S19						2	
S20					4	1	
S21						1.5	
S22						2	
S23					5	1	
S24						1.5	
S25						2	
S26					4.5	1.7	
S27					3.5	1.2	



検証用試験片の一覧

試験片（重ね継手）

番号	溶接方法	材質	コーティング厚さ(μm)	位置	きず性状	長さ(mm)	深さ(mm)	幅(mm)
S12	きれいな手動	SS400	0	余盛部	矩形スリット	4	1.0	0.25
S28				止端部			1.5	0.5
S29				余盛部				
S30				止端部				
S13	荒れた手動	SS400	0	余盛部	矩形スリット	4	1.0	0.25
S31				止端部			1.5	0.5
S32				余盛部				
S33				止端部				
S14	サブマージ自動	SS400	0	余盛部	矩形スリット	4	1.0	0.25
S34				止端部			1.5	0.5
S35				余盛部				
S36				余盛部				

試験片（自然きず）

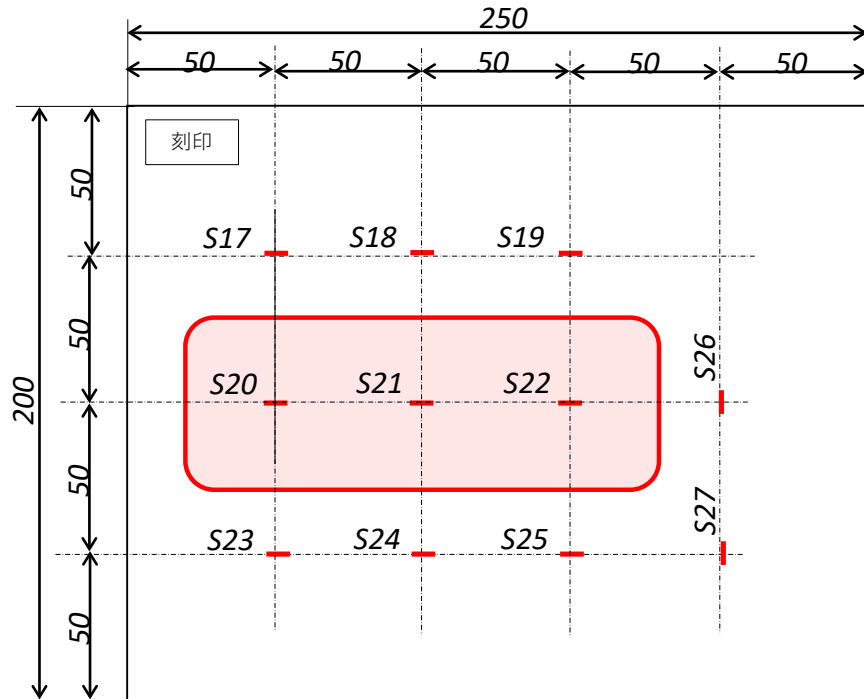
番号	材質	コーティング厚さ(μm)	位置	きず性状	長さ(mm)	深さ(mm)
S37	ASTM A36	0	突合せ溶接 平板表面	割れ	(4)	(1)

SS400材相当

表面を研削し長さ4～10mmを目標に加工する。

①対比試験片を使った検出性確認

これまで得た知見をもとに、探傷器の設定に必要な対比試験片を検討した。
SM400材がSS400材及びSPV490Qと検出性に差異が無いことを確認する。



9

スリット No.	材質	スリット 性状	スリット寸法(mm)		
			長さL	深さD	幅W
S17			3.0	1.0	0.5
S18				1.5	
S19				2.0	
S20	SM400A	矩形	4.0	1.0	
S21				1.5	
S22				2.0	
S23			5.0	1.0	0.5
S24				1.5	
S25				2.0	
S26			4.5	1.7	
S27			3.5	1.2	

試験片のスリット放電加工前の表面処理：ブラスト処理（以下、参考）

新東工業株式会社製 SBスチールグリッド GP-7

（形状）鋭角状

（硬度）ピッカース硬度 HV 390～510

（粒度）0.7mmねらい

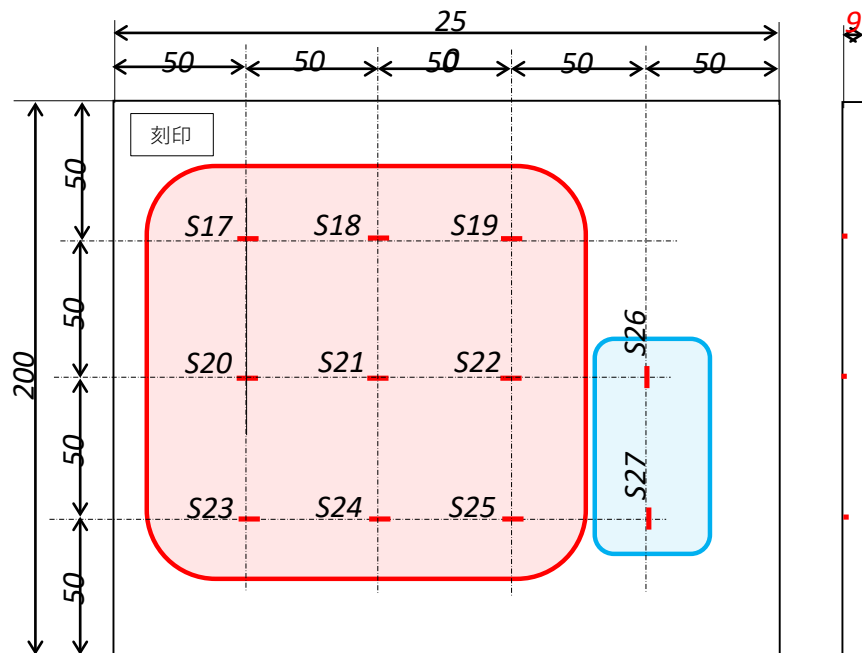
スリット寸法許容寸法

長さL：±0.1mm、深さD：±0.1mm、幅W：±0.2mm

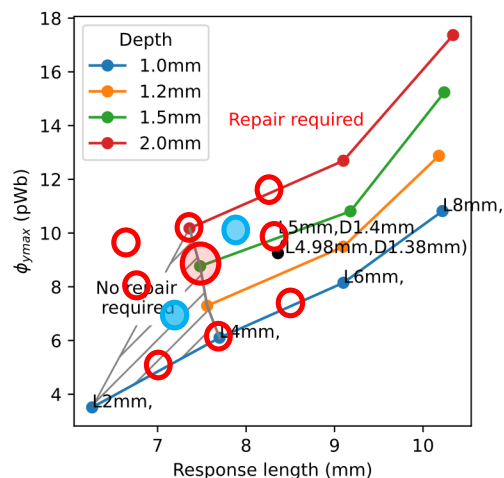
- タンク底部板に用いられているSM400材が、これまでに検証したSS400材及びSPV490Qと検出性に差異が無いか確認する。
⇒検出性に差異が無ければ、鋼材の化学成分に上限値が定められているSM材を対比試験片の材質とし、今後は検討を進めていく。

②きず長さの評価方法を検証

9つの基準きずから得られる振幅-応答長さのデータを平面分布図にし、その平面図を用いた長さの評価方法を検証する。



スリット No.	材質	スリット 性状	スリット寸法(mm)		
			長さL	深さD	幅W
S17	SM400A	矩形	3.0	1.0	0.5
S18				1.5	
S19				2.0	
S20			4.0	1.0	
S21				1.5	
S22				2.0	
S23			5.0	1.0	
S24				1.5	
S25				2.0	
S26			4.5	1.7	
S27			3.5	1.2	



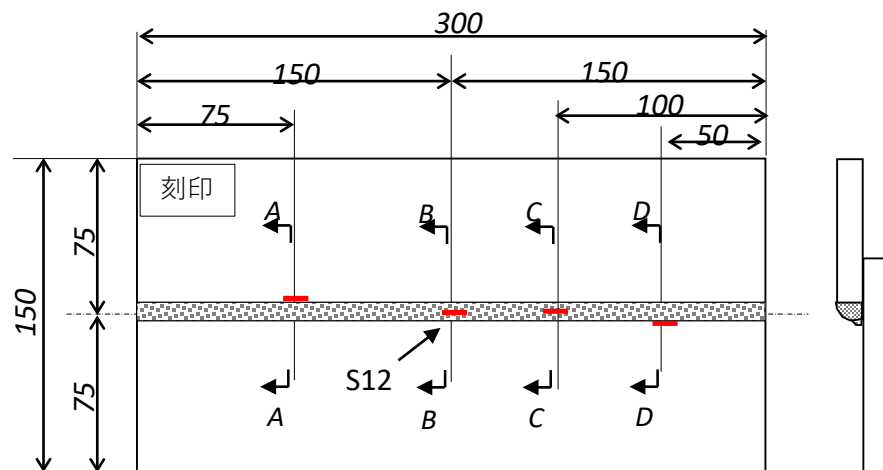
基準きず
長さ評価用のきず

- マルチアレイ方式、シングル方式（差動・相互誘導）等、タイプの異なるECT機器を多く用いて検証する。
- 樹脂テープ等によりコーティングを模擬した検証する。（厚さ0mm、1mm）

Fig.C. 振幅-応答長さ平面

③溶接部のスリットきずの検出性確認

重ね継手溶接止端部のきずに対する検出性を確認する。



試験片形式 C (厚さ9mm)

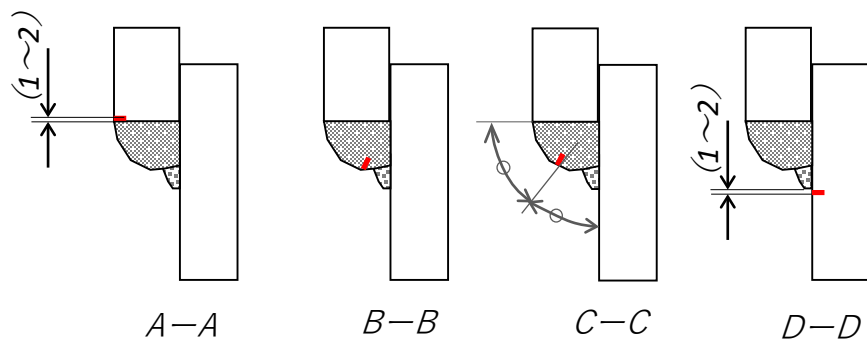
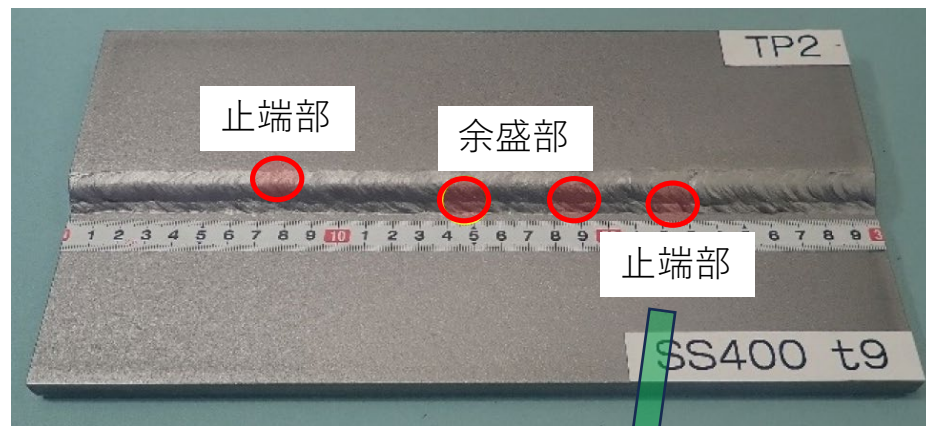


図-重ね継手試験片の例

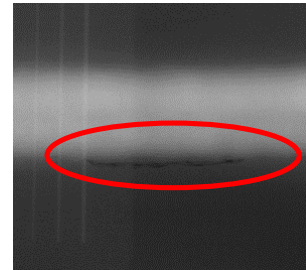


溶接止端部のスリット加工イメージ

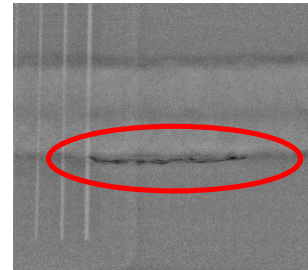
- プロブ形状やタイプにより、物理的に溶接止端部とのリフトオフが生じることが予想される。隅肉溶接止端部に対し検出性を確認する。
- 3種類の重ね継手に対し検出性を確認する。
- 樹脂テープ等によりコーティング厚さ0mm、1mmを模擬し検証する。

④割れきずの検出性確認

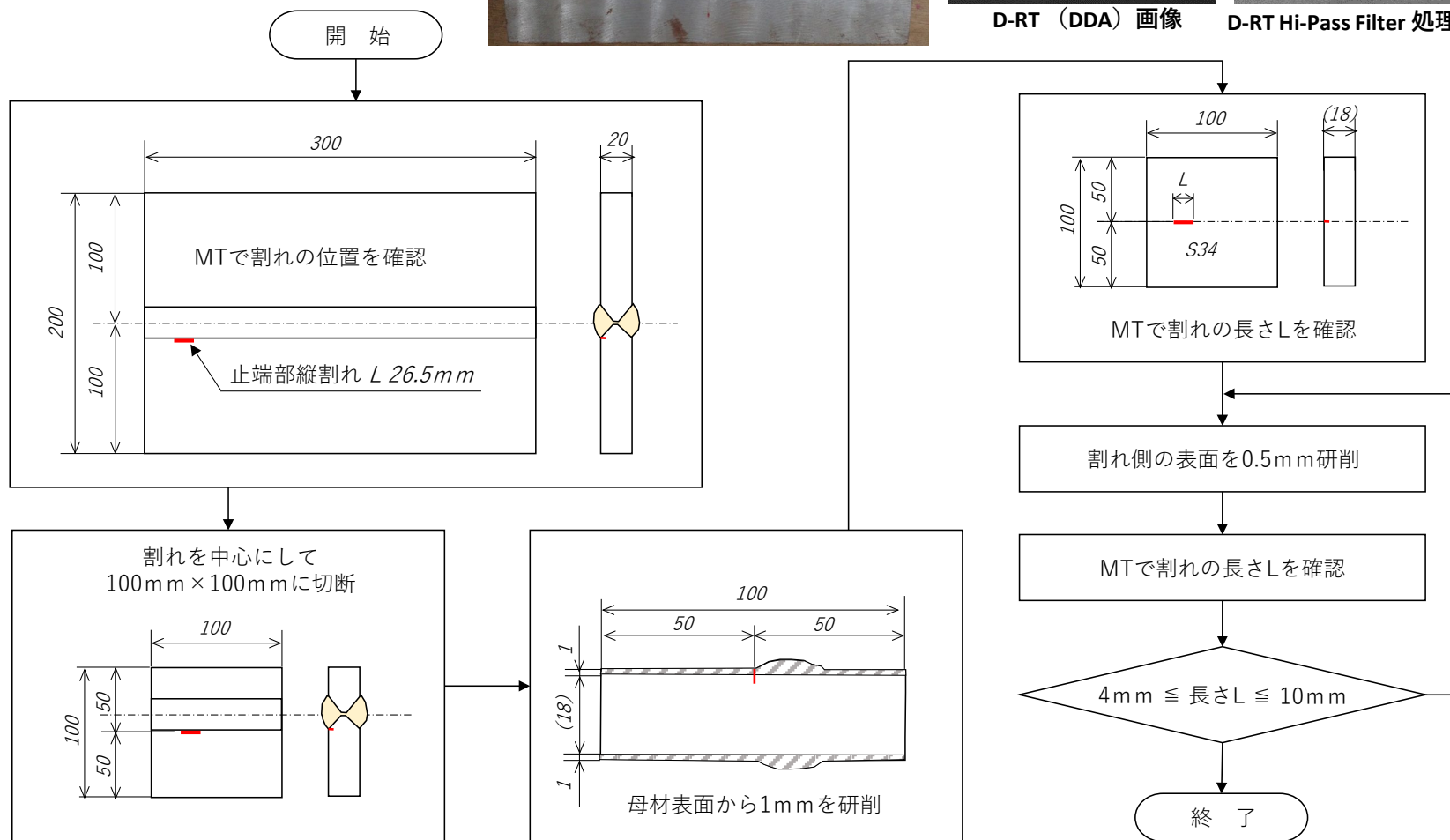
割れきず（26.5mm）を長さ4～10mm程度に研削加工した試験片に対し、検出性を確認する。



D-RT (DDA) 画像



D-RT Hi-Pass Filter 処理画像



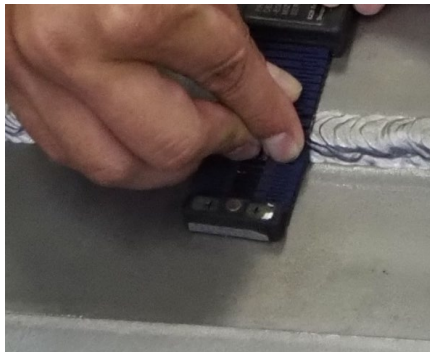
現地試験では、事業者が定期点検にて検出した欠陥部に対し、ECTを適用し検証を行うことその他、ECTの検出信号にノイズが発生しやすい箇所（荒れた溶接表面、または腐食等により荒れた表面等）にて検証試験を、2基のタンクに対し計画する。

現地試験時においては一連の作業を実施し問題点や留意事項が無いか確認を行い、運用フローを取りまとめる。

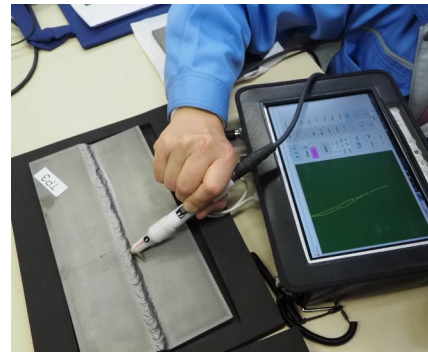
- 重ね継手の3交点部や腐食を再現した試験片は室内試験では再現が難しいことから、現地試験にて検証を行う。
- 溶接形状に応じてアレイ方式やシングル方式など、複数のプローブまたは装置を用いて検証する予定。

現地試験にて重点的に検証する箇所

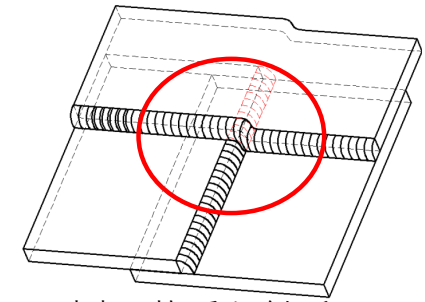
- VT・MTにより検出されたきず（欠陥）
- 溶接形状によりECTプローブの探傷し難い箇所
- 荒れた溶接表面によるノイズが発生しやすい箇所
- 腐食等により荒れた表面など



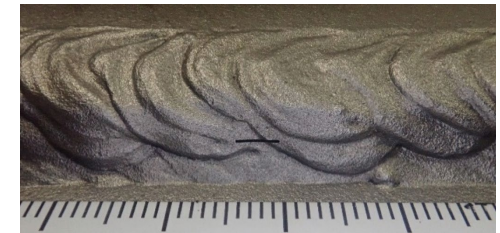
アレイ方式プローブ
（フレキシブル）



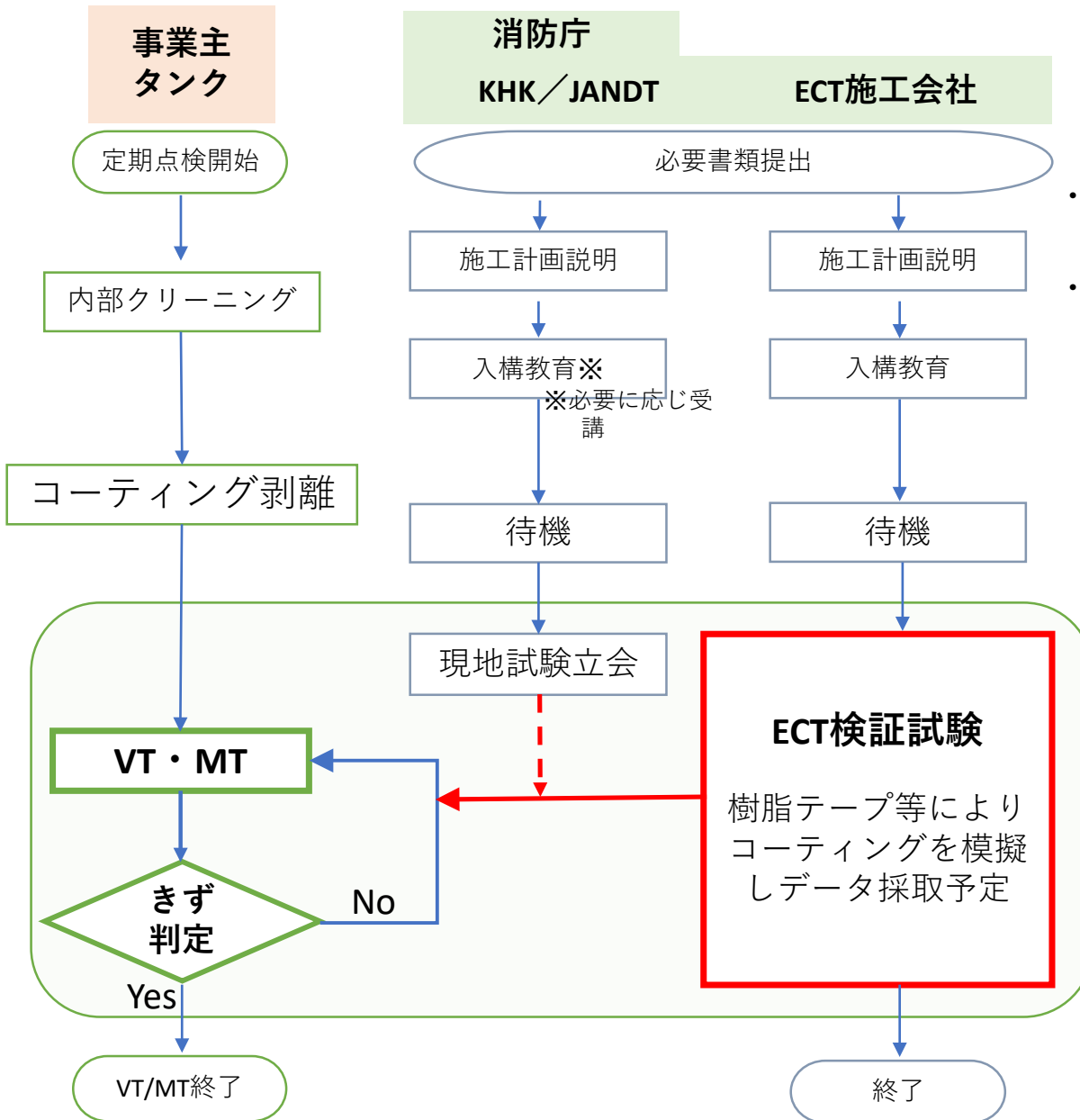
シングル方式プローブ
（ペン型）



底板3枚重ね継手



荒れた溶接表面



- ・各タンク毎に半日～1日間の試験を実施
- ・ECTの現場施工にあたる会社が所有する装置のタイプによっては、他のタイプの装置を所有する会社（複数社）にて、同一タンク内にて検証作業を行う場合がある。



やや腐食した溶接表面