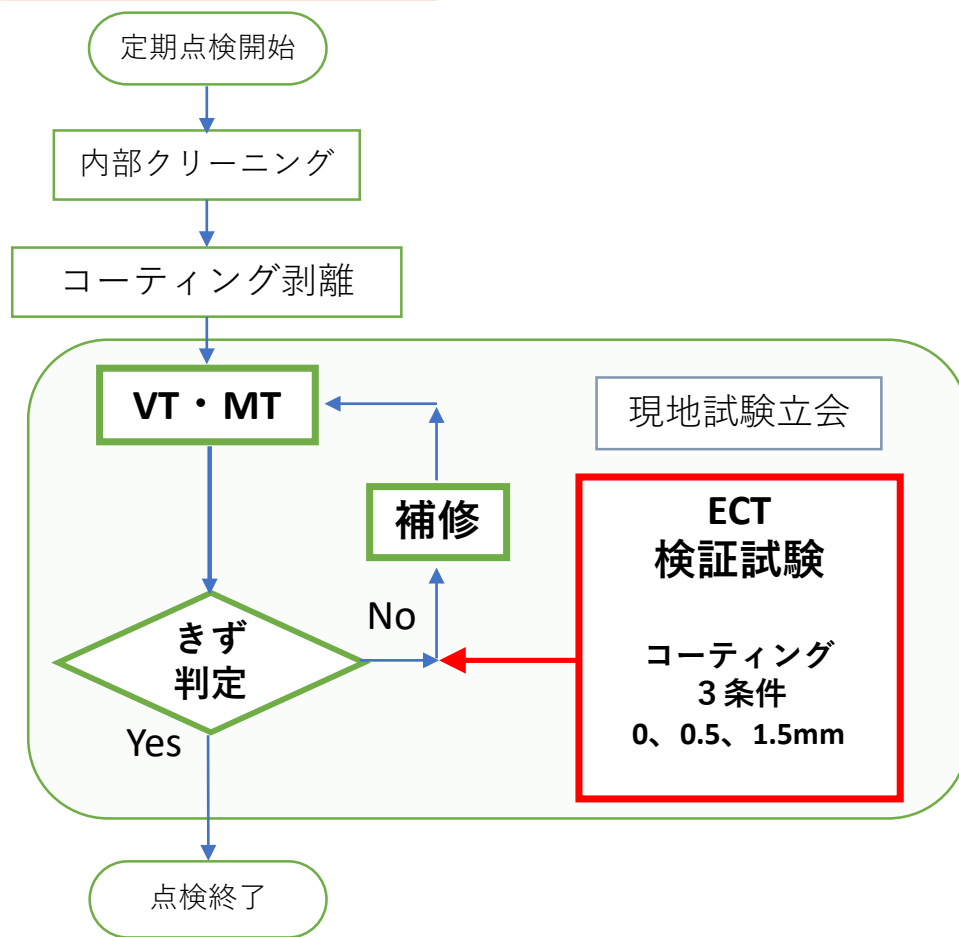


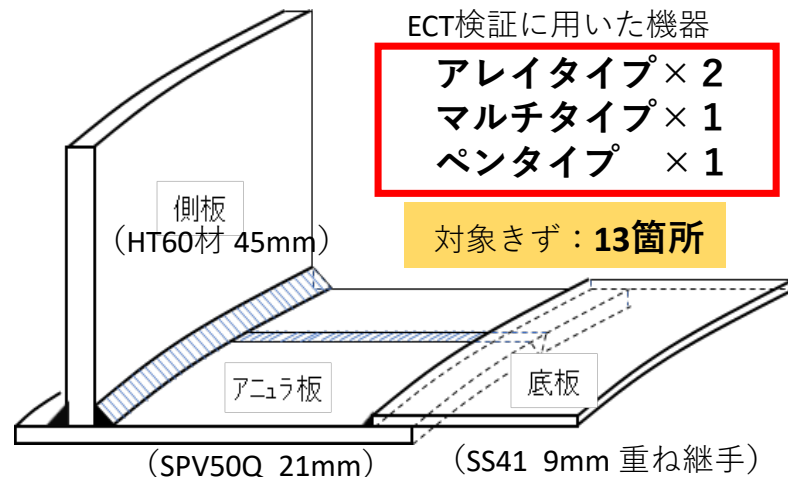
現地試験結果

実タンクでの試験を通して、実タンク特有の留意事項、実タンクに存するきずに対する検出性を確認した。なお、コーティング厚さ0mm、0.5mm及び1.5mmの3条件を付与し、データを採取した。

タンク（2基）



16万kL級タンク × 1基

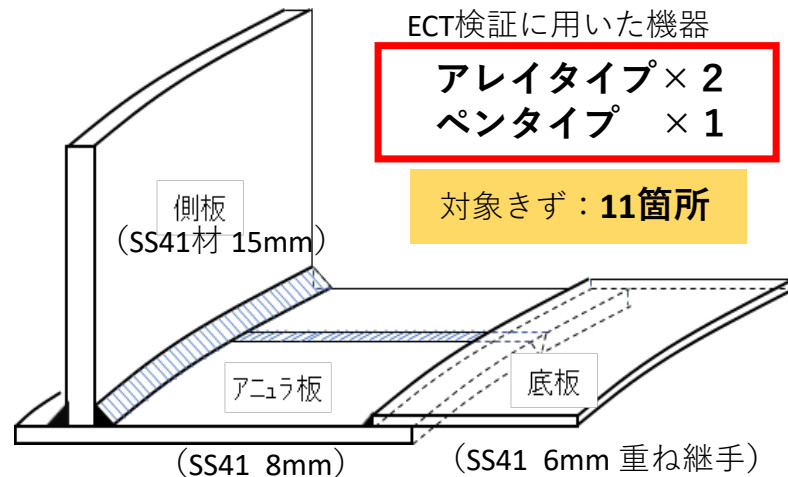


ECT検証に用いた機器

アレタイプ × 2
マルチタイプ × 1
ペンタイプ × 1

対象きず：13箇所

5千kL級タンク × 1基



ECT検証に用いた機器

アレタイプ × 2
ペンタイプ × 1

対象きず：11箇所



16万kL級タンク 現地試験結果（コーティング0mm）

コーティング0mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価）			
部位	No.	対象	対象きず性状			C社	F社	J社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		マルチタイプ	ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	1	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	◎	◎	×	◎（5mm）
	2	融合不良	2.0	—	1	◎	×	×	△（5mm）
アニュラ板×アニュラ板	3	ブローホール	Φ1	—	1	◎	◎	—	×
	4	集中ブローホール	Φ1	—	2	◎	◎	—	×
アニュラ板×底板	6	ブローホール	Φ1以下	—	1	◎	◎	—	△（3mm）
	8	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	◎	◎	×	△（10mm）
底板×底板	10	アンダーカット	2.0	—	1	○	×	×	△（2mm）
	12	ブローホール	Φ1以下	—	1	○	×	—	△（4mm）
底板×底板 （3交点部付近）	13	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	○	×	—	×
	14	ブローホール	Φ1以下	—	1	◎	×	—	×
底板母材部	15	ブローホール	Φ1～2	—	複数	◎	×	—	△（15mm）
側板×アニュラ板 （外側）	16	ブローホール	Φ1以下	—	1	—	×	—	△（4mm）
	17	ブローホール	Φ1以下	—	1	◎	—	—	—

評価

評価基準

参考資料 2 - 3

9-21P

48-61P

90-102P

◎

6dB≦SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること

○

0dB≦SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること

△

0dB≦SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難

×

SN比<0dB

—

対象外（試験未実施）

・ブローホールΦ1～2mm程度の小さなきずを、多くの装置で検出した。

※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



16万kL級タンク 現地試験結果（コーティング0.5mm）

コーティング0.5mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価）			
部位	No.	対象	対象きず性状			C社	F社	J社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		マルチタイプ	ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	1	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	◎	×	×	△（5mm）
	2	融合不良	2.0	—	1	◎	×	×	△（5mm）
アニュラ板×アニュラ板	3	ブローホール	Φ1	—	1	×	◎	×	×
	4	集中ブローホール	Φ1	—	2	×	×	×	×
アニュラ板×底板	6	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	×	—	◎（8mm）
	8	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	×	×	×	△（10mm）
底板×底板	10	アンダーカット	2.0	—	1	◎	×	×	×
	12	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	×	×	△（5mm）
底板×底板 （3交点部付近）	13	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	×	×	—	×
	14	ブローホール	Φ1以下	—	1	◎	×	—	×
底板母材部	15	ブローホール	Φ1～2	—	複数	◎	×	×	◎（15mm）
側板×アニュラ板 （外側）	16	ブローホール	Φ1以下	—	1	—	×	—	×
	17	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	—	—	—

評価	評価基準
◎	6dB≦SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
○	0dB≦SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
△	0dB≦SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難
×	SN比<0dB
—	対象外（試験未実施）

参考資料 2－3

22－34P

62－75P

103－115P

・ブローホールΦ1～2mm程度の小さなきずを、一部の装置では検出した。

※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



16万kL級タンク 現地試験結果（コーティング1.5mm）

コーティング1.5mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価）			
部位	No.	対象	対象きず性状			C社	F社	J社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		マルチタイプ	ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	1	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	×	×	×	×
	2	融合不良	2.0	—	1	×	×	×	○（5mm）
アニュラ板×アニュラ板	3	ブローホール	Φ1	—	1	×	×	—	×
	4	集中ブローホール	Φ1	—	2	×	×	—	×
アニュラ板×底板	6	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	×	—	○（12mm）
	8	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	×	×	×	×
底板×底板	10	アンダーカット	2.0	—	1	×	×	×	×
	12	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	×	—	△（5mm）
底板×底板 （3交点部付近）	13	集中ブローホール	Φ1以下	—	複数	×	×	—	×
	14	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	×	—	×
底板母材部	15	ブローホール	Φ1～2	—	複数	×	×	×	○（15mm）
側板×アニュラ板 （外側）	16	ブローホール	Φ1以下	—	1	—	×	—	×
	17	ブローホール	Φ1以下	—	1	×	—	—	—

評価	評価基準
◎	6dB≦SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
○	0dB≦SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
△	0dB≦SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難
×	SN比<0dB
—	対象外（試験未実施）

参考資料 2 - 3

35-47P

76-89P

116-128P

・コーティング厚さ1.5mmでは0mm、0.5mmと比較すると検出性は低くなり、ブローホールΦ1～2mm程度の小さな欠陥を検出する事は困難であった。

※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



5千kL級タンク 現地試験結果（コーティング0mm）

コーティング0mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価：mm）		
部位	No.	対象	対象きず性状			A社	I社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	15	アンダーカット	3.0	—	1	○	—	○（4mm）
	16	融合不良	3.0	—	1	△	—	△（5mm）
アニュラ板母材部	19	融合不良	1.0	—	3	×	×	○（2mm）
アニュラ板×底板	22	融合不良	6.0	5.0	1	○	○	○（15mm）
	33	融合不良	15.0	3.1	2mm以下複数	△	×	△（20mm）
底板×底板	44	融合不良	5.0	—	1mm複数	△	×	○（2mm）
	56	融合不良	11.0	0.6	1	○	◎	○（8mm）
	64	融合不良	2.0	—	1	○	×	△（5mm）
底板×底板（当板）	62	融合不良	10.0	4.5±1.0	1	○	—	△（12mm）
側板×アニュラ板 （外側）	—	形状不良	—	—	—	×	—	×
	—	集中ブローホール	—	—	—	×	—	×

参考資料 2－3 134－144P 167－177P 200－210P

評価	評価基準
◎	6dB≦SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
○	0dB≦SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
△	0dB≦SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難
×	SN比<0dB
—	対象外（試験未実施）

磁粉探傷試験で磁粉模様長さ4mmを超えるきず（単独きずに限る）をECTにて検出した。

※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



5千kL級タンク 現地試験結果（コーティング0.5mm）

コーティング0.5mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価：mm）		
部位	No.	対象	対象きず性状			A社	I社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	15	アンダーカット	3.0	—	1	△	—	△（6mm）
	16	融合不良	3.0	—	1	△	—	△（5mm）
アニュラ板母材部	19	融合不良	1.0	—	3	×	×	△（5mm）
アニュラ板×底板	22	融合不良	6.0	5.0	1	○	○	△（走査ミス）
	33	融合不良	15.0	3.1	2mm以下複数	×	×	×
底板×底板	44	融合不良	5.0	—	1mm複数	△	×	×
	56	融合不良	11.0	0.6	1	○	○	△（8mm）
	64	融合不良	2.0	—	1	○	×	×
底板×底板（当板）	62	融合不良	10.0	4.5±1.0	1	○	—	△（9mm）
側板×アニュラ板 （外側）	—	形状不良	—	—	—	—	—	—
	—	集中ブローホール	—	—	—	—	—	—

評価	評価基準
◎	6dB≦SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
○	0dB≦SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
△	0dB≦SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難
×	SN比<0dB
—	対象外（試験未実施）

参考資料 2 - 3 145—155P 178—188P 211—221P

 磁粉探傷試験で磁粉模様長さ4mmを超えるきず（単独きずに限る）をECTにて検出した。

※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



5千kL級タンク 現地試験結果（コーティング1.5mm）

コーティング1.5mmに対する現地検証試験結果を、以下の表に示す。

試験対象						検出性（長さ評価：mm）		
部位	No.	対象	対象きず性状			A社	I社	H社
			長さ(mm)	深さ(mm)	個数	アレイタイプ		ペンタイプ
側板×アニュラ板 （内側）	15	アンダーカット	3.0	—	1	△	—	×
	16	融合不良	3.0	—	1	△	—	△（6mm）
アニュラ板母材部	19	融合不良	1.0	—	3	×	×	△（2mm）
アニュラ板×底板	22	融合不良	6.0	5.0	1	○	○	○（12mm）
	33	融合不良	15.0	3.1	2mm以下複数	△	×	×
底板×底板	44	融合不良	5.0	—	1mm複数	△	×	×
	56	融合不良	11.0	0.6	1	△	○	○（5mm）
	64	融合不良	2.0	—	1	△	×	×
底板×底板（当板）	62	融合不良	10.0	4.5±1.0	1	△	—	△（9mm）
側板×アニュラ板 （外側）	—	形状不良	—	—	—	—	—	—
	—	集中ブローホール	—	—	—	—	—	—

評価	評価基準
◎	6dB≤SN比、または信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
○	0dB≤SN比<6dBにおいて、信号位相がノイズ位相と10°以上の差があり識別できること
△	0dB≤SN比<6dB、かつ信号位相がノイズ位相と10°未満の差にて識別が困難
×	SN比<0dB
—	対象外（試験未実施）

参考資料 2 - 3 156-166P 189-199P 222-232P

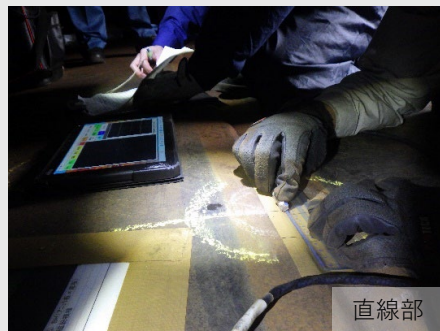
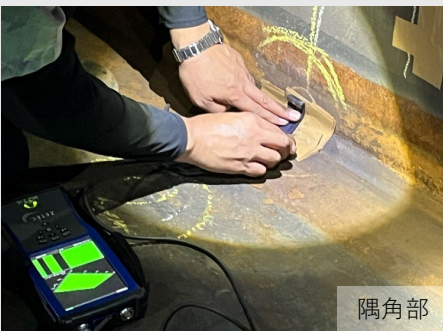
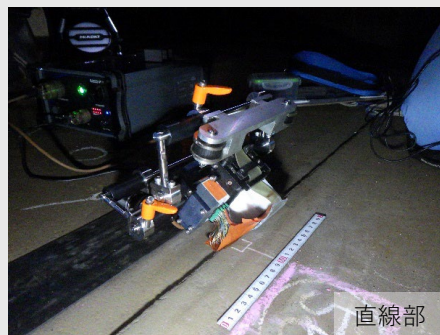
磁粉探傷試験で磁粉模様長さ4mmを超えるきず（単独きずに限る）をECTにて検出した。
コーティング厚さ1.5mmでは0mm、0.5mmと比較すると検出性は低い。
※ペンタイプでは、長さを安全サイドにて評価した。



溶接形状に適したプローブの確認

隅肉溶接の直線部（隅角部含む）

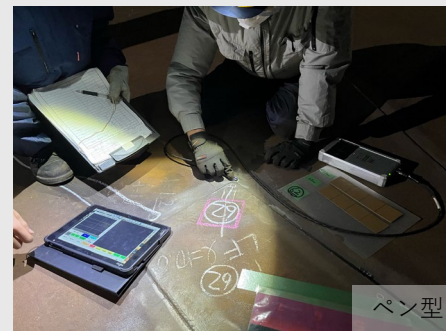
直線部及び隅角部に対し、ECT適用の可否を確認した。



概ねどのプローブタイプでも適用可能であることを確認した。

当板角部

当板の角部に対し、ECT適用の可否を確認した。
（5千kL級タンク 欠陥番号62）



ペン型プローブの適用が有効であることを確認した。
（フレキシブルアレイの操作はやや難しい）

形状に適したプローブの選定が重要



溶接形状に適したプローブの確認

交点部

複雑な形状をした3交点部に対し、ECT適用の可否を確認した。



フレキシブルアレイやペン型プローブの適用が有効であることを確認した。

階段ステップ下（MT不可部）

現状ではコーティングを除去しPTを実施している狭隘部（階段ステップとの隙間5cm）に対し、ECT適用の可否を確認した。



ペン型プローブの適用が有効※であることを確認した。（※フレキシブルアレイタイプも可能）

形状に適したプローブの選定が重要



長さ4mm、深さ1.5mm、幅0.5mmの矩形スリットきずを基準感度とし、実タンクで検証した結果、磁粉探傷試験で単独の指示模様の長さが4mmを超えるきずのほか、4mm未満のきずについても、多くの探傷器でコーティング上から検出可能であることを確認した。

ECTの検出対象を「溶接後にMT又はPTを実施し、その後に大きくなったきず」とした場合（令和4年の考察（検出対象の検討）と同様）においては、運用上問題ないと考えられる。

但し、以下の事項について留意すること。

- ・ リフトオフ（溶接の形状、コーティング厚さ及び試験面の凹凸）は試験の有効性に大きく影響することから、溶接の形状、コーティング厚さ及び試験面の凹凸を把握すること。
（機器の検出性能の範囲を超えていないか確認する必要がある。）
- ・ 試験箇所におけるリフトオフ（溶接の形状、コーティング厚さ及び表面の凹凸）に応じた感度補正を行うこと。
- ・ 試験面の形状に適したプローブを選定すること。
- ・ 高度な技術と知識を必要とすることから、試験を実施する者はJIS Z 2305「非破壊検査技術者の資格及び認証」又は、これと同等の規格に記載された適切なレベルを有すること。