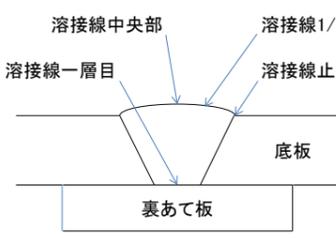
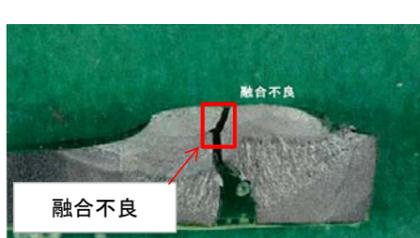
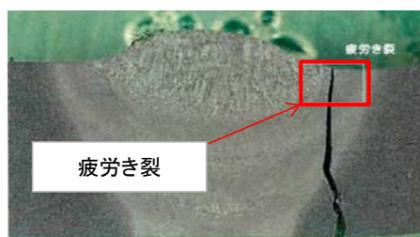
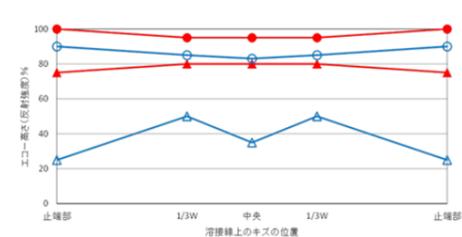
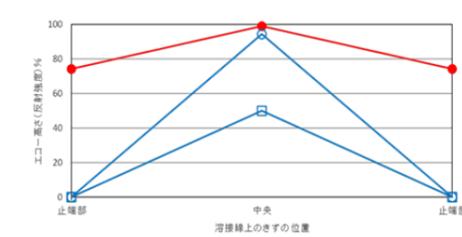
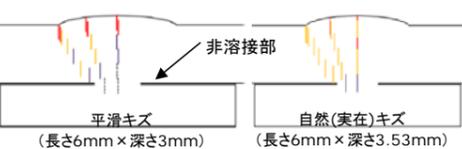
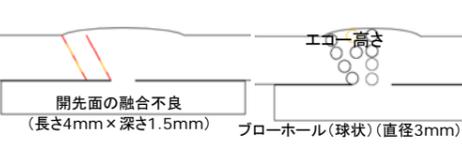


溶接線検査装置の性能検証状況等(1/3)

検討項目	検討内容	検討結果	課題	具体的な案	備考
探触子	種類及び配置	<ul style="list-style-type: none"> 溶接線直交配置 ⇒フェーズドアレイ(Aパターン) 溶接線斜交(45°)配置 ⇒一振動子(Bパターン) 	キズの検出範囲を広げる為の改良	斜交配置の探触子をフェーズドアレイに変更	<p>検査装置の探触子パターン</p> <p>検査装置の探触子パターン</p> <p>Aパターン</p> <p>Bパターン</p>
対象となる溶接線の場所	検査装置の形状による測定可否	<ul style="list-style-type: none"> すみ肉溶接部・三重点は測定困難であり、突合せ溶接部に限られる。 	-	-	
走査速度	上限、下限	<ul style="list-style-type: none"> 50,75,100mm/sで検討し、コンピュータの処理速度の制限から最大50mm/sとした。 50mm/s以下でも検出できるキズの大きさ、感度は変わらない。 	-	-	
走査手法	自動走行化	<ul style="list-style-type: none"> 自動走行可能 	-	-	
表面粗さ	許容範囲	<ul style="list-style-type: none"> Rz30~100μmであれば測定可能 	実タンクへの適用	実タンクにおける表面粗さの確認	探触子パターンの改良案(候補)
板厚さ	適用範囲	<ul style="list-style-type: none"> 底板12mmでの測定可能 ※鋼板内では減衰し難いため12mm以上でも測定可能と推察 	12mm以上の板での検証	アニュラー板(21mm)での測定	<p>B-2パターン</p> <p>B'-2パターン</p>
対象となる溶接線の溶接方法	適用可能な方法	<ul style="list-style-type: none"> 実タンクでは自動溶接部で測定可能 室内試験では手溶接で測定可能 	実タンクでの手溶接部での検証		
キズの座標	X、Y、Z	<ul style="list-style-type: none"> X、Y、Zは同定可能 X:溶接線方向 Y:水平面内での溶接線直交方向 Z:鉛直面内での溶接線直交方向 	-	-	
キズの大きさ	キズの大きさ	<ul style="list-style-type: none"> 同定不可 	-	-	
電源	電源種類及び不安定化による影響	<ul style="list-style-type: none"> 外部よりAC100Vを供給 	-	-	

基本検討事項

検査装置の性能検証結果						探触子単体での検証結果		
検証項目	実タンクでの検証結果(H23)		室内での検証結果		備考	条件	検証結果	備考
	測定条件	検証結果	測定条件	検証結果				
性能検証結果①	表面キズ	・探触子Aパターン+Bパターン ・速度50mm/s(自動走行) ・自然キズ ・板厚12mm(裏あて板9mm) ・自動溶接による突合せ溶接部 ・コーティング平均膜厚約700μm	志布志(680m)で小さな内部エコー4点を検出 ※コーティングを剥がした結果、表面キズはなかったため内部エコーと判定 ※表面キズの検出実績としては未だない。	・探触子Aパターン+Bパターン ・速度約30mm/s(手押し) ・人工ノッチ ・板厚12mm(裏あて板9mm) ・手溶接による突合せ溶接部 ・コーティング膜厚614~635μm ・表面粗さ40~65μm	長さmm×深さmm 3×1 ⇒ 検出可 4×1 ⇒ 検出可 4×1.5 ⇒ 検出可 4×2 ⇒ 検出可 6×2mm ⇒ 検出可	・全て人工キズ (ノッチ幅3mm)	(1)母材、人工ノッチ ・中央部、Aパターン、0° (キズの角度) 長さmm×深さmm =4×0.5~4 ⇒ 検出可 (2)溶接線、人工ノッチ ・止端部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =3×1~6×2 ⇒ 全て検出可 ・1/3W、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =3×1~6×2 ⇒ 全て検出可 ・中央部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =3×1~6×2 ⇒ 全て検出可 (3)溶接線、融合不良 ・中央部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =3.4×2.2、4.3×2.2 ⇒ 全て検出可 (4)溶接線、疲労亀裂 ・止端部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =4.7×4、4.6×4.3 ⇒ 全て検出可 (5)溶接線、疲労開口 ・止端部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =2×5.3mm、3mm×8、3.5×2.6、8×5.3、11×7、16×4 ⇒ 全て検出可 (6)溶接線、人工ノッチ ・中央部、Aパターン、0° ~90° 長さmm×深さmm =6×3(0° ~20°) ⇒ 検出可 =6×3(25° ~90°) ⇒ 検出不可 (7)溶接線、人工ノッチ ・中央部、Bパターン、90°、75° 長さmm×深さmm =4×1.5(90°) ⇒ 検出可 =4×1.5(75°) ⇒ 検出不可	・キズの角度: 溶接線並行方向0°、直交方向90度 ・キズの位置: 下図参照   
	コーティング種類	コーティング種別毎の検出性能の検証は未実施	同左	同左	同左	・全て人工キズ (ノッチ幅3mm)	(1)母材、人工ノッチ ・中央部、Aパターン、0° 長さmm×深さmm =4×1 ⇒ 全て検出可 ※塗料種類による検出差は見られない。	突合せ溶接試験体の塗料とコーティング厚さ N社製、C社製、S社製の3社の塗料素材による3種のコーティングを実施 【塗装仕様】 下塗り ビニルエステルプライマー: 30~50μm 中塗り ビニルエステルガラスフレーク: 200~300μm 上塗り ビニルエステルガラスフレーク: 200~300μm
コーティング厚さ	コーティング厚さ毎の検出性能の検証は未実施	同左	同左	同左	・全て人工キズ (ノッチ幅3mm)	(1)コーティング厚さ700μm ・止端部、1/3W、中央部、Aパターン、0° 長さ×深さ =4mm×1.5mm ⇒ 全て検出可 =6mm×3.0mm ⇒ 全て検出可 (2)コーティング厚さ1500μm ・止端部、1/3W、中央部、Aパターン、0° 長さ×深さ =4mm×1.5mm ⇒ 全て検出可 =6mm×3.0mm ⇒ 全て検出可 (3)コーティング厚さ700μm ・止端部、Bパターン、90° 長さ×深さ =4.0mm×1.5mm ⇒ 検出不可 =6.0mm×3.0mm ⇒ 検出可 ・中央部、Bパターン、90° 長さ×深さ =4.0mm×1.5mm ⇒ 検出可 =6.0mm×3.0mm ⇒ 検出可 (4)コーティング厚さ1500μm ・止端部、Bパターン、90° 長さ×深さ =4.0mm×1.5mm ⇒ 検出不可	試験体のコーティング厚さ 700μm(実際の膜厚772~817μm) 1500μm(実際の膜厚1555μm~1558μm)  	

検査装置の性能検証結果						シミュレーション結果		
検証項目	実タンクでの検証結果(H23)		室内での検証結果		備考	条件	検証結果	備考
	測定条件	検証結果	測定条件	検証結果				
性能検証結果②	ブローホール	・探触子Aパターン+Bパターン ・速度50mm/s(自動走行)	むつ(400m・405m)、志布志(680m)で実在するBHを検出できなかった。	未実施	未実施	・探触子Aパターン+Bパターン	ほぼ検出できなかった。	 
	内部キズ	・自然キズ ・板厚12mm(裏あて板9mm) ・自動溶接による突合せ溶接部 ・コーティング平均膜厚約700μm	志布志(680m)で小さな内部エコー4点を検出 ※コーティングを剥がした結果、表面キズはなかったため内部エコーと判定	未実施	未実施	・裏あて板との溶接外面の面積が大きいとエコーとして検出される可能性がある。 ・板厚12mm、裏あて板9mm ・コーティング考慮せず	・一層目付近のキズ(長さ6mm×深さ3.53mm)は検出できない(反射エコーが裏あて板上面の非溶接部に逃げる) ・一層目付近のキズ以外は検出可能	  エコー高さ 40%以上 (赤) 20%以上40%未満 (黄) 10%以上20%未満 (紫) 5%以上10%未満 (黒) 5%未満 (点線)

溶接線検査装置の性能検証状況等(3/3)

	検証項目	検査装置の性能検証		探触子単体での性能検証	シミュレーション
		実タンクでの検証	室内での検証		
今後の課題	表面キズ	磁粉探傷(MT)にてキズの検出された箇所で実施	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン 2. コーティング厚 700μm、1500μm 3. コーティング種類 2~3種類	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン 2. コーティング厚 700μm、1500μm 3. コーティング種類 2~3種類	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン
	内部キズ	過去に表面キズの多かったタンクなどで実施 ※内部キズの事前把握ができない。人工的に内部キズを作ることが困難(そもそも実機を痛めてよいか)	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン 2. コーティング厚 700μm、1500μm ※試験体の製作が困難	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン 2. コーティング厚 700μm、1500μm ※試験体の製作が困難	1. 探触子パターン Aパターン+B-2パターン+B'-2パターン ※一層目付近の検出ができない可能性あり