

K4エリアタンク点検状況

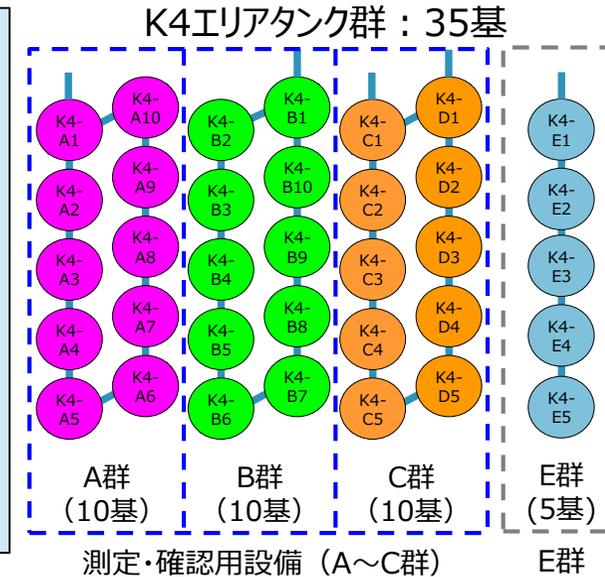
2024年11月28日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. K4エリアタンク概要

- ALPS処理水を貯留しているK4エリアタンクは、2016年7月から2016年11月に工場で製作したタンクを構内に設置し、2016年8月より順次供用を開始。
 - タンク設置基数：35基
 - 耐用年数：塗装仕様・腐食を考慮した板厚仕様により20年として設計
- 2023年3月よりA群、B群、C群の30基については、ALPS処理水希釈放出設備として運用を開始。E群5基は引き続きALPS処理水を貯留。



福島第一原子力発電所 構内図



K4エリアタンク群の外観

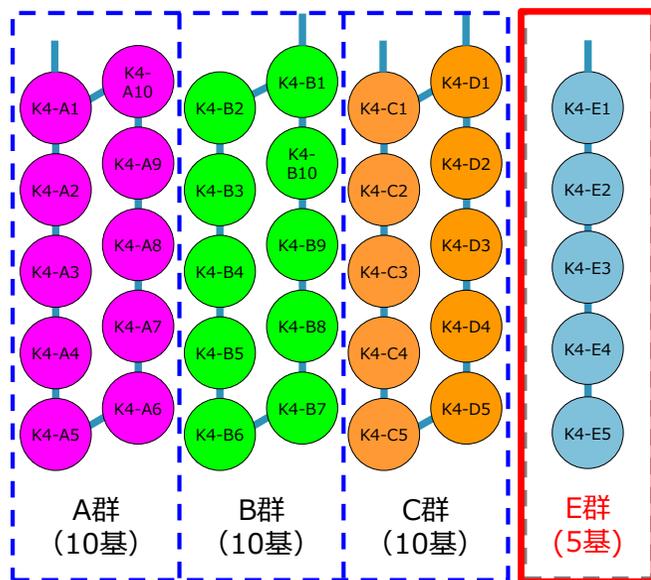
- 用途：ALPS処理水貯留
- 容量：約1,000m³
- 内径：約10m
- 高さ：約14.5m
- 板厚：約15mm
- 材質：SS400
- 使用開始：2016年

K4エリアタンク群の概要

2. K4 - E群タンク 点検結果

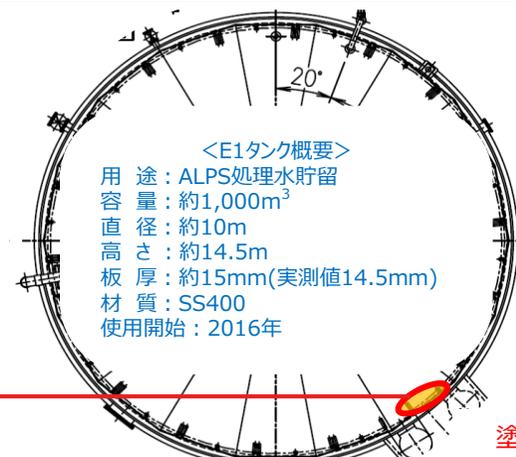
- E群タンク (E1~E5) は、貯留していたALPS処理水の測定・確認用設備への移送を2023年11月21日に完了し、2024年3月~7月にかけてタンク内部点検を実施。
- E1・E2・E5タンクにおいて、局所的な塗装の剥離、剥離箇所の腐食による減肉を確認。
- 減肉の影響については、シミュレーションによるタンクの応力評価(参考1)を行い、タンクの構造強度に影響を及ぼすものではないことを確認。
- 減肉箇所について肉盛溶接及び塗装による補修(参考2)を行い、E群タンクを復旧。

K4エリアタンク群：35基



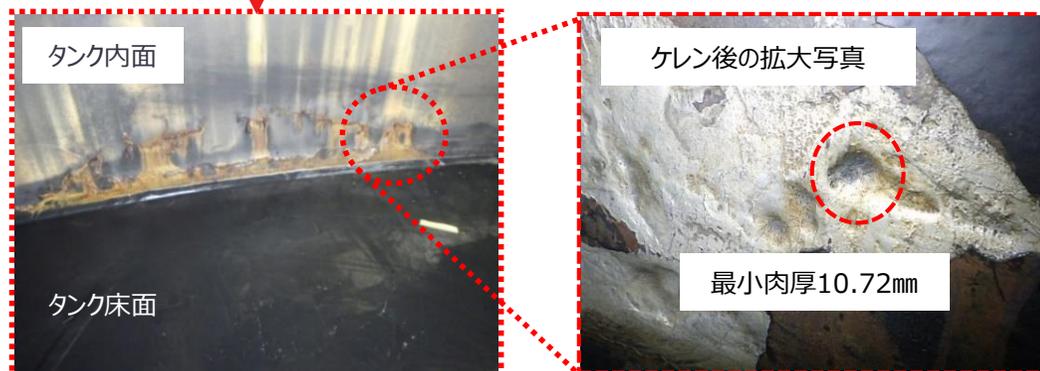
測定・確認用設備 (A~C群)

E群



塗装の剥離箇所

K4エリア：E1タンク平面図



【参考 1】 構造健全性評価(応力評価)

- 減肉による強度低下が懸念された為、減肉を考慮したFEM解析による応力評価を実施。
(減肉量：14.5mm(一般部の板厚実測値) - 10.72mm(最大凹み部の板厚) ≒ **3.8mm**)
- 保守側に20cm×90cmの範囲を板厚10.7mmでモデル化した応力評価の結果、凹部の発生応力は最大93MPaであり、許容値236MPaに対し約2.5倍の耐震裕度があることを確認。

- ・ 解析コード：ABAQUS
- ・ 解析モデル：3次元モデル
- ・ 諸元
 - 材料：SS400
 - 板厚：14.5[mm](実測値)
 - 内径：10,000[mm]
- ・ 拘束条件：タンク底部を完全固定
- ・ 荷重条件
 - 自重：86,000kg(液体の比重：1.1)
 - 静水圧：13,465mm
 - 水平地震力：0.36G(耐震Bクラス)

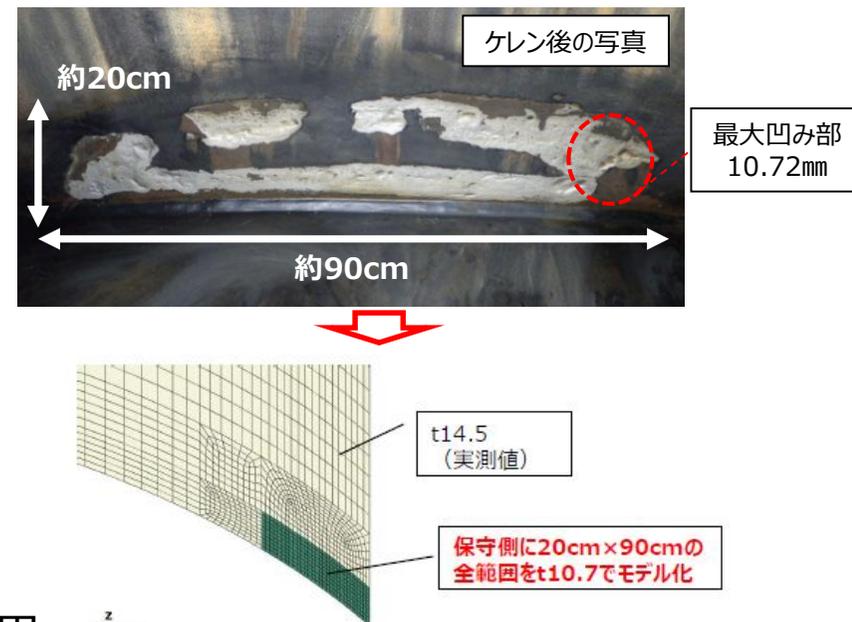
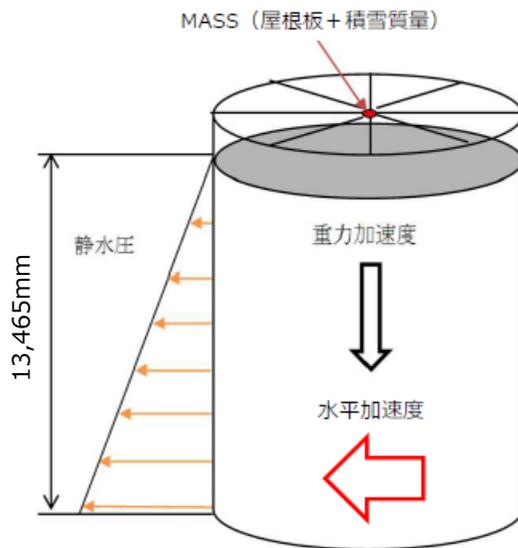


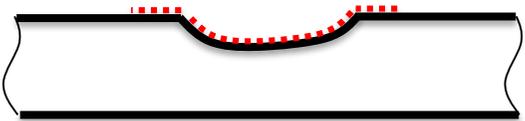
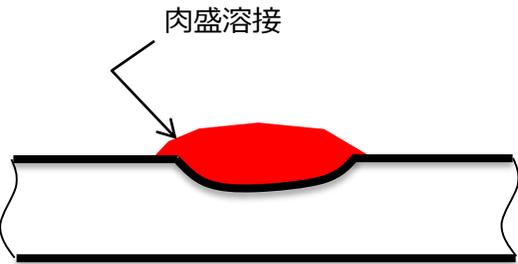
表 最大応力評価結果

評価部材	発生応力【MPa】	許容値【MPa】	耐震裕度	結果
胴板※	93	236	2.54	○

※保守側に20cm×90cmの範囲が一律に10.7mmに減肉させた凹み部を評価範囲としている。

【参考2】補修工法・実績

➤ 減肉箇所を全体的にグラインダーで滑らかにし、肉盛り溶接を行った後、再度滑らかに均す。
 (写真：K4エリアE1タンク)

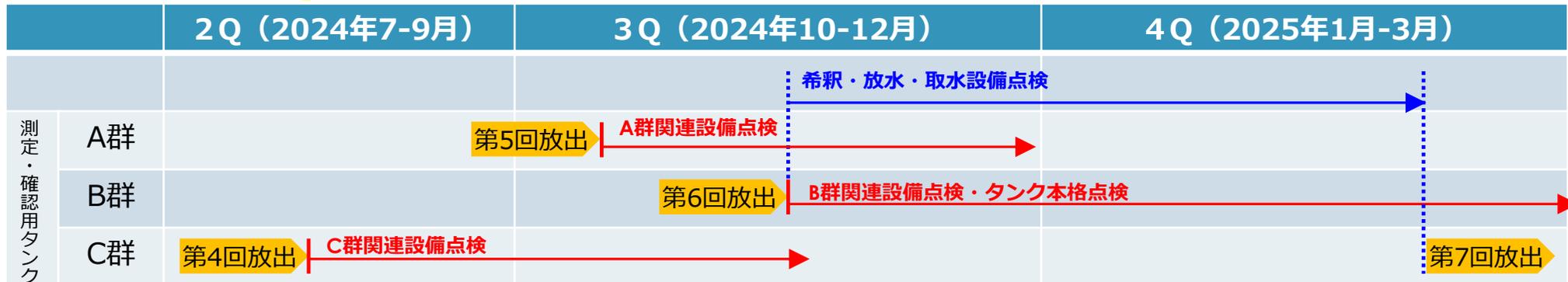
ステップ1	ステップ2	ステップ3
	 <p style="text-align: center;">肉盛り溶接</p>	 <p style="text-align: center;">グラインダー手入れ、非破壊検査</p>
<ul style="list-style-type: none"> ●肉盛り溶接面の錆、汚れを除去する為、グラインダー手入れを行う。 ●グラインダー手入れ後、肉盛りする前の母材が健全であることをMTで確認。 	<ul style="list-style-type: none"> ●肉盛り溶接を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ●肉盛り溶接後、グラインダーで母材と面一になるよう手入れを行う。 ●手入れ完了後、溶接部の健全性確認としてMT及びUTを行う。また、板厚計測にてMin板厚を確保出来ていることを確認する。
	 <p style="text-align: center;">溶接箇所拡大→</p>	

3. K4-A～C群 タンク点検計画について

- 当社は、2024年度第4回のALPS処理水海洋放出完了以降、長期的な点検計画に基づき、設備群毎に順次、測定・確認用タンク等の点検を実施。(B群については本格点検を実施)
- E群の点検結果より、タンク底部付近に局部腐食が見られたことから、A,C群は年次点検に加えて、内面点検※を実施。
- 測定・確認用タンク等は、計画的な点検を実施することで、長期的な設備の健全性を維持。

※底部付近の目視点検（補修塗装含む）

<2024年度点検計画>



※本格点検（1回／10年）はタンクの水抜きを行い、内面の点検（板厚測定、全面補修塗装など）を実施。

⇒2024年度はB群が対象

➤ 2025年度以降のタンク点検は、下記の通り

	A群 (10基)	B群 (10基)	C群 (10基)
2024年度	年次点検 (内面点検追加)	本格点検	年次点検 (内面点検追加)
2025年度	年次点検	年次点検	本格点検
2026年度	本格点検	年次点検	年次点検

- **年次点検**：1回／年
外観目視点検他
(今年度の点検結果を踏まえて内面点検の追加を検討)

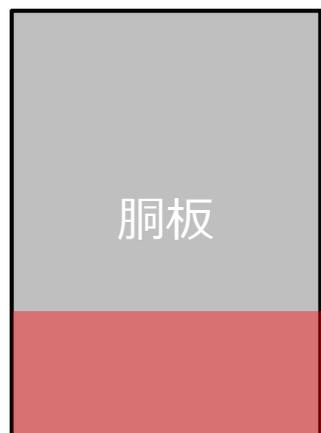
- **本格点検**：1回／10年
外観目視点検＋内面点検
(側板、底板肉厚測定、補修塗装など)

⇒点検内容の詳細はスライド8ページ参照

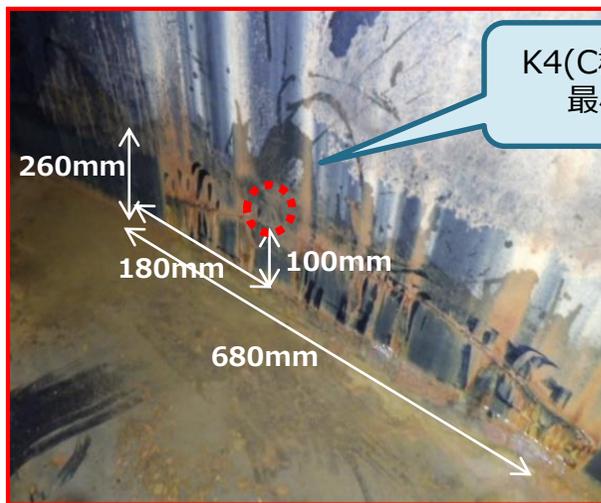
4. K4-C群タンク（測定・確認用設備） 点検結果

- 2024年9月～10月に、タンク内部を水抜きしたうえで点検を実施。
- 一部、胴板下部に塗装の剥がれ、軽微な錆および腐食が見られたが、K4-E群ほどの減肉はなく、タンク内面からの超音波板厚測定でも必要肉厚※を十分上回ることを確認。
- 補修塗装を行いC群を復旧。（補修塗装実施済）（参考3）

※必要肉厚(実施計画) タンク底板：3mm、タンク胴板：10.2mm



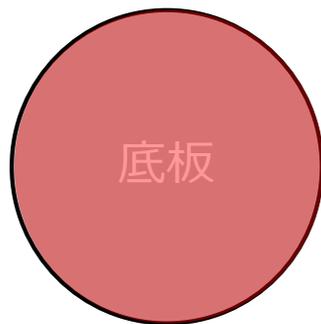
胴板



K4(C群)で最も腐食・減肉していた箇所(C5タンク)
最小肉厚：12.89mm(必要肉厚：10.2mm)



水膨れ（ブリストア）



底板

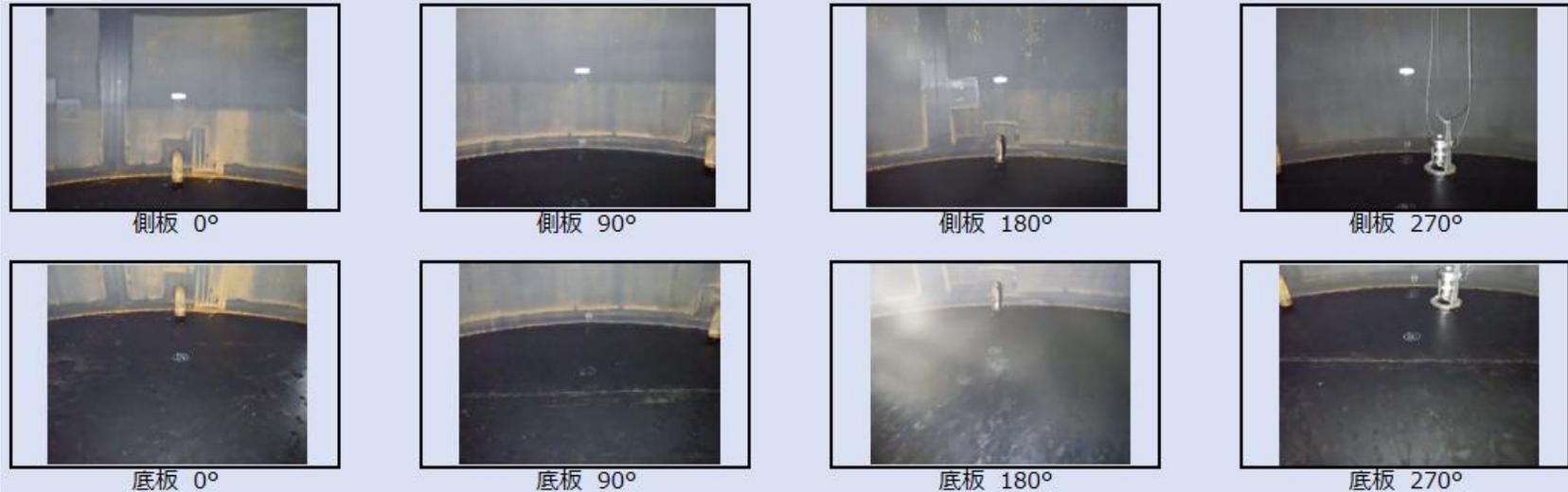


水膨れ（ブリストア）

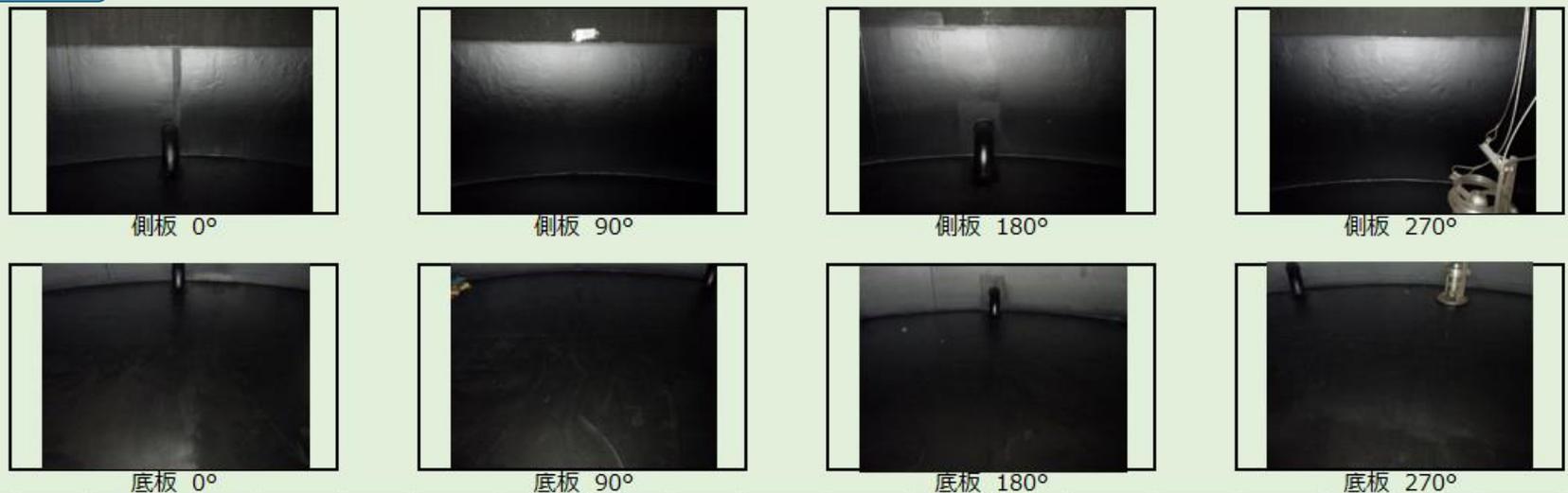
【参考3】 K4-C群タンク（C5タンク抜粋）

➤ 塗装の剥がれや母材の錆、腐食は手入れにより除去し、塗装による補修を完了。（目標塗装厚さ：500 μ m）

補修塗装前



補修塗装後



5. ALPS処理水等を貯蔵している溶接型タンクの点検について

- 溶接型タンクは、塗装仕様・腐食を考慮した板厚仕様により耐用年数20年として設計されたものだが、耐用年数を待たず定期的な外面点検、内部点検を行うことで（下表参照）、異常の早期発見に努めるとともに、適切に補修を行い長期的な健全性を維持。

※一部のタンクエリア(2013年の早期にタンクを使用開始したG3,H8,J1エリア) については、耐用年数5年で製造されたものであるが、定期点検・補修塗装の実施により使用に問題ない事を確認。

点検項目		タンク内包水	対象		頻度	点検内容
年次点検	①外面点検 (目視点検)	有無に関わらず実施	全基		1回/年	外面：母材の変形、亀裂、錆、腐食、漏えい 塗装の膨れ・剥がれ 対象箇所 側板、管台、ボルト・ナット類、 底板雨水浸入 防止用コーキング、付帯設備（垂直梯子等）
	②外面より 側板肉厚測定 (超音波探傷)		<ul style="list-style-type: none"> 膜厚100μm以下 板厚余裕代1mm以下 使用開始10年以上 			側板：異常な減肉が生じていないこと
本格点検	③内部点検 (水抜き後) (超音波探傷)	無	全基	ALPS処理水放出等により空になったタンク	1回/10年	側板：母材の変形、亀裂、錆、腐食、減肉 塗装の膨れ・剥がれ 底板：同上 (内面塗装膜厚測定、板厚測定)
	④水中内部点検 (水中ROV)	有		水抜きが困難なタンク		側板：母材の変形、亀裂、錆、腐食 塗装の膨れ・剥がれ 底板：同上