

[様式 2（汚染水処理対策委員会に報告し、一般公開となるものです）]

御提案書																																		
技術分野	①（「技術提案募集の内容」の該当番号を記載願います）																																	
御提案件名	汚染水貯蔵タンクからの汚染水漏洩の防止																																	
御提案者	富士電機株式会社/富士ファーマナイト株式会社																																	
<p>1. 技術等の概要（特徴、仕様、性能、保有者など）</p> <p>特徴</p> <p>汚染水貯蔵タンクからの汚染水漏洩を防止するため、溶接型タンクへのリプレースに加え、次の観点からファーマナイト社のコンポジットリペア工法を提案するものである。</p> <p>①溶接との併用による予防保全</p> <p>ALPS 等での経験から接合部の溶接措置に加えてタンク内側に漏洩防止対策を施し、長期に亘り漏洩の予防保全を図る。</p> <p>②溶接との使い分けによる工期短縮・コスト削減</p> <p>円筒溶接型タンクは開先調整等工期がかかる。このため、側部の接合部等は既設と同様のフランジ構造としてもタンク内側に漏洩防止対策を施すことにより、信頼性を向上し、工期短縮・コスト削減を図る。</p> <p>③既設の信頼性向上による工期の裕度拡大</p> <p>既設のフランジ接合型タンクの接合部の外側から漏洩防止対策を施し、漏洩防止に対する安定性を向上することにより、リプレース工期裕度をもてるよう信頼性の向上を図る。</p> <p>仕様</p> <p>本技術は数式理論と各種の検証試験を得て、2006 年に制定された ISO/TS 24817 “Petroleum, petrochemical and natural gas Industries - Composite Repair for pipeworks - Qualification and design, instalation, testing and inspection” に基づいて設計、施工される。</p> <p>性能</p> <p>下図に施工概略例、品質データを示す。</p> <div><div></div><div><p>第 1 表 品質データ例</p><table border="1"><thead><tr><th>炭素繊維シートの方</th><th>全方向</th><th>2 方向</th></tr><tr><th>接着剤の種類</th><th>標準</th><th>標準</th></tr></thead><tbody><tr><td>ガラス転移温度[℃]</td><td>88</td><td>88</td></tr><tr><td>配管の円周方向剛性[GPa]</td><td>34.7</td><td>59.5</td></tr><tr><td>配管の長手方向剛性[GPa]</td><td>34.7</td><td>32.3</td></tr><tr><td>ポアソン比</td><td>0.32</td><td>0.03</td></tr><tr><td>円周方向の熱膨張係数[×10<sup>-6</sup>m/m/℃]</td><td>11.7</td><td>10.7</td></tr><tr><td>長手方向の熱膨張係数[×10<sup>-6</sup>m/m/℃]</td><td>11.7</td><td>20.9</td></tr><tr><td>せん断モジュール[GPa]</td><td>2.27</td><td>2.27</td></tr><tr><td>せん断力[GPa]</td><td>&gt;10.0</td><td>&gt;10.0</td></tr><tr><td>各層の厚み[mm]</td><td>1.08</td><td>1.14</td></tr></tbody></table></div></div>		炭素繊維シートの方	全方向	2 方向	接着剤の種類	標準	標準	ガラス転移温度[℃]	88	88	配管の円周方向剛性[GPa]	34.7	59.5	配管の長手方向剛性[GPa]	34.7	32.3	ポアソン比	0.32	0.03	円周方向の熱膨張係数[×10 <sup>-6</sup> m/m/℃]	11.7	10.7	長手方向の熱膨張係数[×10 <sup>-6</sup> m/m/℃]	11.7	20.9	せん断モジュール[GPa]	2.27	2.27	せん断力[GPa]	>10.0	>10.0	各層の厚み[mm]	1.08	1.14
炭素繊維シートの方	全方向	2 方向																																
接着剤の種類	標準	標準																																
ガラス転移温度[℃]	88	88																																
配管の円周方向剛性[GPa]	34.7	59.5																																
配管の長手方向剛性[GPa]	34.7	32.3																																
ポアソン比	0.32	0.03																																
円周方向の熱膨張係数[×10 <sup>-6</sup> m/m/℃]	11.7	10.7																																
長手方向の熱膨張係数[×10 <sup>-6</sup> m/m/℃]	11.7	20.9																																
せん断モジュール[GPa]	2.27	2.27																																
せん断力[GPa]	>10.0	>10.0																																
各層の厚み[mm]	1.08	1.14																																

### 国際規格

炭素繊維とエポキシ樹脂を用いたコンポジットリペアは ASME PCC2 及び ISO TS24817 で強度計算及び施工手順が規定されている。

### 2. 備考（以下の点など、可能な範囲で御記入いただけますようお願いいたします）

- ・開発・実用化の状況（国内外の現場や他産業での実績例、実用化見込み時期を含む）  
本技術はすでにヨーロッパや米国などで多くの実績を有している。  
施工実績によると施工後約 18 年経過しても何ら漏洩等の不具合の発生はない。

#### 施工実績例（タンク外側での施工例）



既に欧州、アメリカで広く用いられている技術であり、日本国内においても富士ファーマナイト社によってタンク補修の実績がある。

#### ・開発・実用化に向けた課題・留意点

エポキシ系 CFRP 材の電子線照射による層せん断強度の劣化の閾値は 30MGy との報告があるが、本コンポジット材の放射線に対する影響は確認していないため、テストピースを現場に置き、定期的に強度を測定することを提案する。

#### ・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

### （備考）技術提案募集の内容（6 分野）

- ① 汚染水貯蔵（タンク等）
- ② 汚染水処理（トリチウム処理等）
- ③ 港湾内の海水の浄化（海水中の放射性物質の除去等）
- ④ 建屋内の汚染水管理（建屋内止水、地盤改良等）
- ⑤ 地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）
- ⑥ 地下水等の挙動把握（地下水に係るデータ収集の手法、水質の分析技術等）