

設計要求事項検討表（件名：主排気筒（A1），A4冷却塔（A/B），G10冷却塔（A/B）の耐火塗料塗布工事（1/3） rev0

設計へのインプット	設計（検討）内容	設計からのアウトプット																								
<p>1. 機能および性能に関する要求事項</p> <p>(1) 再処理設備の位置、構造及び設備の基準に関する規則の要求事項</p> <p>外部火災の航空機墜落火災における要求は、航空機墜落による火災に対し、安全上重要な施設の安全機能を損なわないよう設計する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空機墜落による外部火災から、安全上重要な施設に耐火塗料を塗布し健全性を維持できることを確認する。 部材の強度が常温時と変わらない325℃以下になるような耐火塗料を選定する。（基本設計技術検討書※2より抜粋） <p>〈耐火塗料選定条件〉</p> <p>耐火塗料については、輻射強度58kW/m²、継続時間1400秒で、必要最低塗膜厚さで、安全上重要な施設の部材温度を325℃以下にできる耐火塗料を選定する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 航空機墜落による外部火災から、安全上重要な施設に耐火塗料を塗布し健全性を維持する設計とする。 また、航空機墜落による外部火災時に、部材の温度が325℃以下になる耐火塗料は以下のものを使用する。 <p>〈耐火塗料について〉</p> <p>耐火塗料について調査を実施した結果、以下の2社の耐火塗料が条件を満足していることを確認した。</p> <p>なお、耐火塗料選定条件を満足する場合は、以下の耐火塗料以外でも使用は可能とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆関西ペイント 耐火テクト（発泡性ポリエーテル樹脂 耐火被覆材） ◆エスケー化研 SKタイカコート（発泡性耐火塗料） 																								
<p>(2) 規則要求事項からの基本設計※1・※2の要求事項について</p> <p>規則要求事項より基本設計を行い「対象施設」「耐火塗料の膜厚」「塗布範囲」「検査」の項目について詳細設計へのインプットとした。</p> <p>※1:再工技技-20004 <新規制基準対応(設計基準)>航空機墜落による火災における全体方針について</p> <p>※2:再工技技-20003 <新規制基準対応(設計基準)>航空機墜落火災における熱影響の緩和対策としての耐火塗料の採用及び対応方針</p> <p>a. 対象施設</p> <p>航空機墜落火災の安全ユーティリティ課が設計主管課となる火災防護対象施設は表1の通り。本書は表1のうち安全上重要な施設を対象とする。</p> <p>表1 火災防護対象施設</p> <table border="1" data-bbox="281 1092 884 1381"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>被覆対象設備</th> <th>設計主管課</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">安全上重要な施設</td> <td>A4(A)</td> <td rowspan="2">安全ユーティリティ課</td> </tr> <tr> <td>A4(B)</td> </tr> <tr> <td>F1(A)</td> <td rowspan="2">他課所掌</td> </tr> <tr> <td>F1(B)</td> </tr> <tr> <td>G10(A)</td> <td rowspan="2">安全ユーティリティ課</td> </tr> <tr> <td>G10(B)</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">安全上重要な施設に波及的影響を与える設備</td> <td>A1(主柱等下部)</td> <td rowspan="7">安全ユーティリティ課</td> </tr> <tr> <td>A4(A)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>A4(B)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>F1(A)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>F1(B)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>G10(A)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>G10(B)竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>A1竜巻防護対策設備</td> </tr> <tr> <td>屋外ダクト竜巻防護対策設備</td> </tr> </tbody> </table>	区分	被覆対象設備	設計主管課	安全上重要な施設	A4(A)	安全ユーティリティ課	A4(B)	F1(A)	他課所掌	F1(B)	G10(A)	安全ユーティリティ課	G10(B)	安全上重要な施設に波及的影響を与える設備	A1(主柱等下部)	安全ユーティリティ課	A4(A)竜巻防護対策設備	A4(B)竜巻防護対策設備	F1(A)竜巻防護対策設備	F1(B)竜巻防護対策設備	G10(A)竜巻防護対策設備	G10(B)竜巻防護対策設備	A1竜巻防護対策設備	屋外ダクト竜巻防護対策設備	<p>a. 対象施設</p> <ul style="list-style-type: none"> 対象施設は設計のインプットにより安全上重要な施設および安全上重要な施設に波及的影響を与える設備である竜巻防護対策設備とする。 なお、安全上重要な施設に波及的影響を与える設備に該当する竜巻防護対策設備については、本件とは別に設計要求事項検討表を作成する。 	<p>a. 対象施設</p> <p>対象施設は以下の安全上重要な施設とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・A4 (A, B) ・G10 (A, B) ・A1 (主柱等下部)
区分	被覆対象設備	設計主管課																								
安全上重要な施設	A4(A)	安全ユーティリティ課																								
	A4(B)																									
	F1(A)	他課所掌																								
	F1(B)																									
	G10(A)	安全ユーティリティ課																								
G10(B)																										
安全上重要な施設に波及的影響を与える設備	A1(主柱等下部)	安全ユーティリティ課																								
	A4(A)竜巻防護対策設備																									
	A4(B)竜巻防護対策設備																									
	F1(A)竜巻防護対策設備																									
	F1(B)竜巻防護対策設備																									
	G10(A)竜巻防護対策設備																									
	G10(B)竜巻防護対策設備																									
A1竜巻防護対策設備																										
屋外ダクト竜巻防護対策設備																										
<p>b. 耐火塗料の膜厚</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全上重要な施設の耐火塗料の必要最低膜厚は3mmとし、塗装の重量増加による耐震影響評価は4mmとして評価する。 膜厚測定の判定基準は、全計測点において必要最低膜厚に対し-0mm以上とする。また、1箇所につき5点計測した値の平均が+1mm以下であること。 	<p>b. 耐火塗料の膜厚</p> <p>(a) 耐火塗料の必要最低膜厚は3mmとし、塗装の重量増加による耐震影響評価は4mmとして評価する。</p> <p>(b) 膜厚の判定基準は、全計測点において必要最低膜厚に対し、-0mm以上とする。また、1箇所につき5点計測した値の平均が+1mm以下であること。</p> <p>(c) 測定については日本建築学会「構造材料の耐火性ガイドブック」の測定点(200m²当たり25箇所)に準拠し、以下の通り対応する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1箇所測定とは、1箇所につき5点計測とする。 ・柱、梁の場合、部材単位を基本とし8m²以下は1箇所測定、8m²超の場合は2箇所測定とする。 <p>(d) なお、膜厚測定方法は耐火塗料を塗布するにあたり、既存塗料の残存や、耐火塗装用の下地塗装を行うことから、主材（耐火塗装）塗布前に下地塗装の塗膜を測定し、主材（耐火塗装）塗布後に塗膜を測定し主材（耐火塗装）の塗膜が判定基準内にあることを確認する。</p>	<p>b. 耐火塗料の膜厚</p> <p>(a) 耐火塗料の必要最低膜厚は3mmとし、塗装の重量増加による耐震影響評価は4mmとして評価する。</p> <p>(b) 施工上の判定基準は必要最低膜厚に対し全計測点で-0mm以上とし、1箇所につき5点測定した値の平均が+1mm以下とする。</p> <p>(c) 測定は以下の通りとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1箇所につき5点計測とする。 ・柱、梁の場合、部材単位を基本とし8m²以下は1箇所測定、8m²超えの場合は2箇所測定とする。 <p>(d) 測定方法は、主材塗布前に下地塗装の膜厚を測定し、主材塗布後に膜厚を測定し計算により主材の塗膜厚さを算出する。主材の塗膜厚さは判定基準内であること。</p>																								

*1：インプットの適切性のレビューを含む。

設計要求事項検討表（件名：主排気筒（A1），A4冷却塔（A/B），G10冷却塔（A/B）の耐火塗料塗布工事（2/3））rev0

設計へのインプット	設計（検討）内容	設計からのアウトプット																																																																														
<p>1. 機能および性能に関する要求事項（続き）</p>	<p>(e) また、耐火塗料の測定の結果、下限値（必要最低膜厚に対し-0mm以上）を下回った場合は塗り増しを行い、上限値（1箇所につき5点計測した値の平均が必要最低膜厚の+1mm以下）を超えた場合は、個別に耐震影響評価を行い、影響がないことを確認し、原則耐火塗装を削り減厚をすることはしない。</p>	<p>(e) 耐火塗料の測定の結果、下限値（必要最低膜厚に対し-0mm以上）を下回った場合は塗り増しを行う。 また、上限値（1箇所につき5点計測した値の平均が必要最低膜厚の+1mm以下）を超えた場合は、個別に耐震影響評価を行い、影響がないことを確認する。ただし、原則耐火塗装を削り減厚をしてはならない。</p>																																																																														
<p>c. 塗布範囲 熱影響評価で制限温度を超える構造強度上必要となる部材に対して塗布する。 塗布にあたり、以下の条件に基づき施工範囲とする。 (a) 高さ方向施工範囲は火炎高さの最大である68mとする。 (b) 鋼材厚さ36mm未満の部材とし、設備外周部からの離隔距離が「基本設計技術検討書^{*2}表2」に示す距離以下となる部材の受熱面を施工範囲とする。</p> <p style="text-align: center;">表2 離隔距離</p> <table border="1" data-bbox="225 829 914 1591"> <thead> <tr> <th>材料</th> <th>板厚【mm】</th> <th>安重への離隔距離【m】</th> <th>安重以外への離隔距離【m】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td rowspan="16">炭素鋼</td><td>36</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>28</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr><td>22</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td>19</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>15</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>13</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>11</td><td>7</td><td>4</td></tr> <tr><td>9</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>6</td></tr> <tr><td>6.5</td><td>11</td><td>7</td></tr> <tr><td>6.4</td><td>11</td><td>8</td></tr> <tr><td>6</td><td>12</td><td>8</td></tr> <tr><td>4.5</td><td>16</td><td>11</td></tr> <tr><td>3.91</td><td>17</td><td>12</td></tr> <tr><td>3.9</td><td>18</td><td>12</td></tr> <tr><td>3.2</td><td>21</td><td>15</td></tr> <tr><td>2.3</td><td>27</td><td>19</td></tr> <tr><td>2.11</td><td>29</td><td>21</td></tr> <tr><td>1.2</td><td>45</td><td>32</td></tr> <tr><td rowspan="4">SUS</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td></tr> <tr><td>12</td><td>6</td><td>3</td></tr> <tr><td>16</td><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>20</td><td>3</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	材料	板厚【mm】	安重への離隔距離【m】	安重以外への離隔距離【m】	炭素鋼	36	0	0	28	1	0	22	2	1	19	3	1	15	4	2	13	5	3	12	6	3	11	7	4	9	8	5	8	9	6	6.5	11	7	6.4	11	8	6	12	8	4.5	16	11	3.91	17	12	3.9	18	12	3.2	21	15	2.3	27	19	2.11	29	21	1.2	45	32	SUS	9	8	5	12	6	3	16	4	2	20	3	1	<p>c. 塗布範囲 (a) 高さ方向施工範囲は火炎高さの最大である68mとする。 (b) 鋼材厚さ36mm未満の部材とし、設備外周部からの離隔距離が「基本設計技術検討書^{*2}表2」に示す距離以下となる部材の受熱面を施工範囲とする。 (c) 施工範囲は、基本的に水平輻射の受熱を考慮し、施設外周の火炎からの受熱面がある部材を対象とする。 (d) 水平輻射熱が直接当たらない部分であっても、垂直斜め部材に水平面がある場合は塗装施工対象とする。 (e) 竜巻防護対策設備の防護板や塞ぎ板により、受熱面がなくなるものは塗装対象外とする。 (f) 主排気筒の施工対象 ・主排気筒基礎外周又は竜巻防護対策設備のうち外側を外周として設定する。 ・主排気筒竜巻防護対策設備は熱影響を受けて損傷した場合を考慮し、設備最外周は竜巻防護対策設備の架構とし主排気筒の基礎とはしない。</p>	<p>c. 塗布範囲 (a) 熱影響評価で制限温度を超える構造強度上必要となる部材に対して実施し、高さ方向施工範囲は火炎高さの最大である68mとする。 (b) 鋼材厚さ36mm未満の部材とし、設備外周部からの離隔距離が「基本設計技術検討書^{*2}表2」に示す距離以下となる部材の受熱面を施工範囲とする。 (c) 施工範囲は、基本的に水平輻射の受熱を考慮し、施設外周の火炎からの受熱面がある部材を対象とする。 (d) 水平輻射熱が直接当たらない部分であっても、垂直斜め部材に水平面がある場合は塗装施工対象とする。 (e) 竜巻防護対策設備の防護板や塞ぎ板により、受熱面がなくなるものは塗装対象外とする。 (f) 主排気筒の施工対象 ・主排気筒基礎外周又は竜巻防護対策設備のうち外側を外周として設定する。 ・主排気筒竜巻防護対策設備は熱影響を受けて損傷した場合を考慮し、設備最外周は竜巻防護対策設備の架構とし主排気筒の基礎とはしない。</p>
材料	板厚【mm】	安重への離隔距離【m】	安重以外への離隔距離【m】																																																																													
炭素鋼	36	0	0																																																																													
	28	1	0																																																																													
	22	2	1																																																																													
	19	3	1																																																																													
	15	4	2																																																																													
	13	5	3																																																																													
	12	6	3																																																																													
	11	7	4																																																																													
	9	8	5																																																																													
	8	9	6																																																																													
	6.5	11	7																																																																													
	6.4	11	8																																																																													
	6	12	8																																																																													
	4.5	16	11																																																																													
	3.91	17	12																																																																													
	3.9	18	12																																																																													
3.2	21	15																																																																														
2.3	27	19																																																																														
2.11	29	21																																																																														
1.2	45	32																																																																														
SUS	9	8	5																																																																													
	12	6	3																																																																													
	16	4	2																																																																													
	20	3	1																																																																													

*1：インプットの適切性のレビューを含む。

設計要求事項検討表（件名：主排気筒（A1），A4冷却塔（A/B），G10冷却塔（A/B）の耐火塗料塗布工事（3/3））rev0

設計へのインプット	設計（検討）内容	設計からのアウトプット																											
<p>d. 検査 耐火塗料の膜厚検査を行う。</p>	<p>d. 検査 (a) 材料検査:塗布する塗料が耐火塗料の仕様と合っていること。 (b) 外観検査 ・素地確認:錆, 粉塵, 付着物等が除去されており, 下塗りの塗布面が目荒らしされていること。 ・下地塗装状態確認:浮き, 汚れ等がなく, 硬化乾燥していること。 ・主材塗装状態確認:亀裂, 汚れ, 傷が無いこと。 (c) 寸法検査 ・下地塗膜:目安として平均0.04mm~0.07mm(既存塗料の塗膜含む)とし, 目安値を逸脱した場合でも補修しない。 ・主材塗膜:必要最低膜厚である3mmに対し, 全計測点で-0mm以上とし1箇所につき5点測定した値の平均が+1mm以下であること。</p>	<p>d. 検査 (a) 材料検査:塗布する塗料が耐火塗料と仕様と合っていること。 (b) 外観検査 ・素地確認:錆, 粉塵, 付着物等が除去されており, 下塗りの塗布面が目荒らしされていること。 ・下地塗装状態確認:浮き, 汚れ等がなく, 硬化乾燥していること。 ・主材塗装状態確認:亀裂, 汚れ, 傷が無いこと。 (c) 寸法検査(塗膜確認) ・下塗塗膜:目安として平均0.04mm~0.07mm(既存塗料の塗膜含む)とし, 目安値を逸脱した場合でも補修しない。 ・主材塗膜:必要最低膜厚である3mmに対し, 全計測点で-0mm以上とし1箇所につき5点測定した値の平均が+1mm以下であること。</p>																											
<p>2. 適用される法令・規制要求事項 (1) 使用済燃料の再処理の事業に関する規則 (2) 再処理施設の位置, 構造及び設備の基準に関する規則 (3) 再処理施設の技術基準に関する規則 (4) 構造材料の耐火性ガイドブック</p>	<p>(1) 新規基準, 構造材料の耐火性ガイドブック等の要求事項を取り入れている設計とする。</p>	<p>上記1. 「設計からのアウトプット」の通り。</p>																											
<p>3. 適用可能な場合には, 以前の類似した設計から得られた情報 該当なし</p>																													
<p>4. 設計に必要な運転経験や不具合情報などその他の要求事項 該当なし</p>																													
<p>Rev0: 新規作成</p> <table border="1" data-bbox="184 1522 1032 1724"> <thead> <tr> <th>改正年月日</th> <th>Rev</th> <th>承認*</th> <th>作成</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>設計主管課長</td> <td>副</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020年8月20日</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	改正年月日	Rev	承認*	作成			設計主管課長	副	2020年8月20日	0				<p>Rev0: 新規作成</p> <table border="1" data-bbox="1997 1522 2846 1724"> <thead> <tr> <th>改正年月日</th> <th>Rev</th> <th>承認</th> <th>審査</th> <th>作成</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>設計主管課長</td> <td>副長/主任</td> <td>担当</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2020年8月20日</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	改正年月日	Rev	承認	審査	作成			設計主管課長	副長/主任	担当	2020年8月20日	0			
改正年月日	Rev	承認*	作成																										
		設計主管課長	副																										
2020年8月20日	0																												
改正年月日	Rev	承認	審査	作成																									
		設計主管課長	副長/主任	担当																									
2020年8月20日	0																												
<p>*1: インプットの適切性のレビュー</p>																													