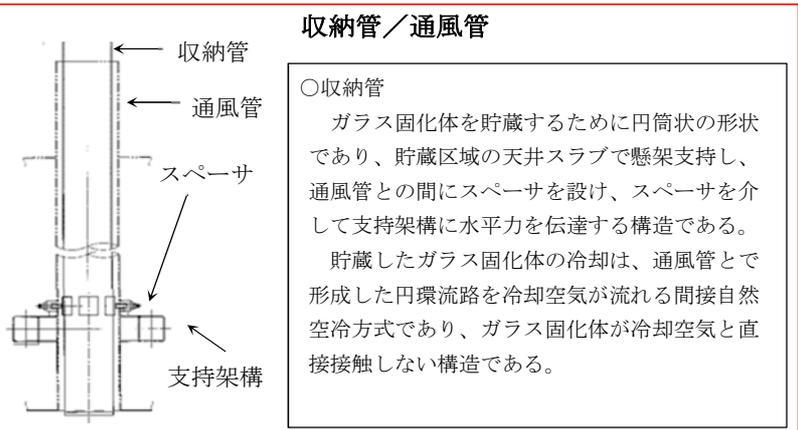
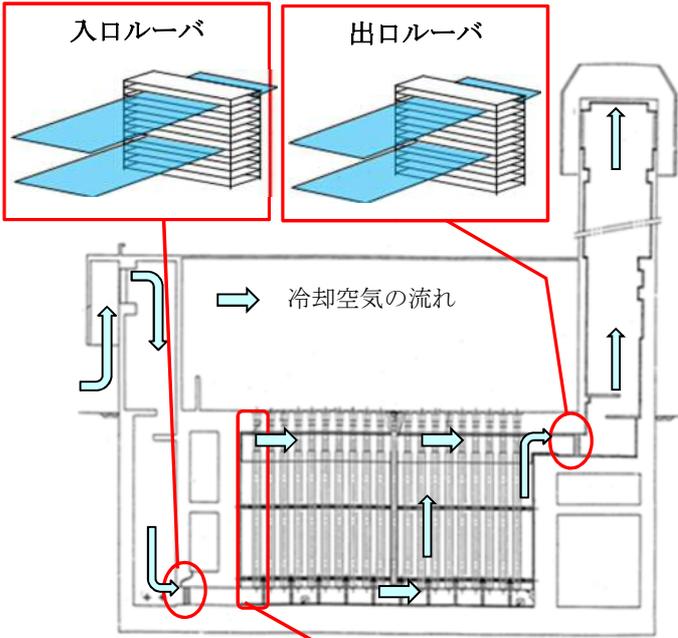


# ガラス固化体貯蔵建屋の概要

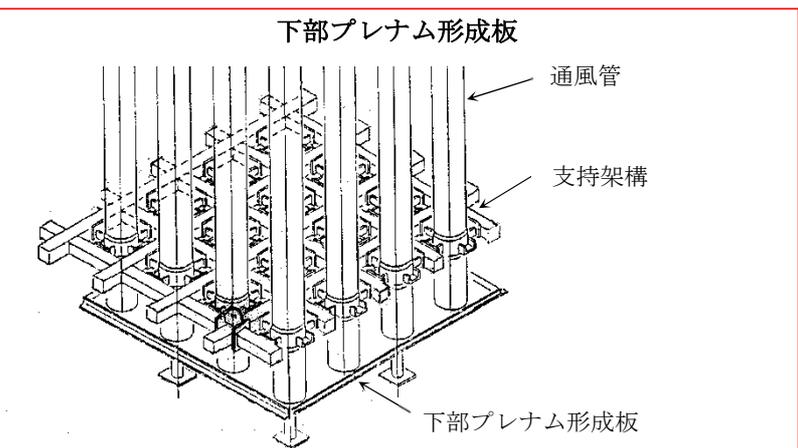
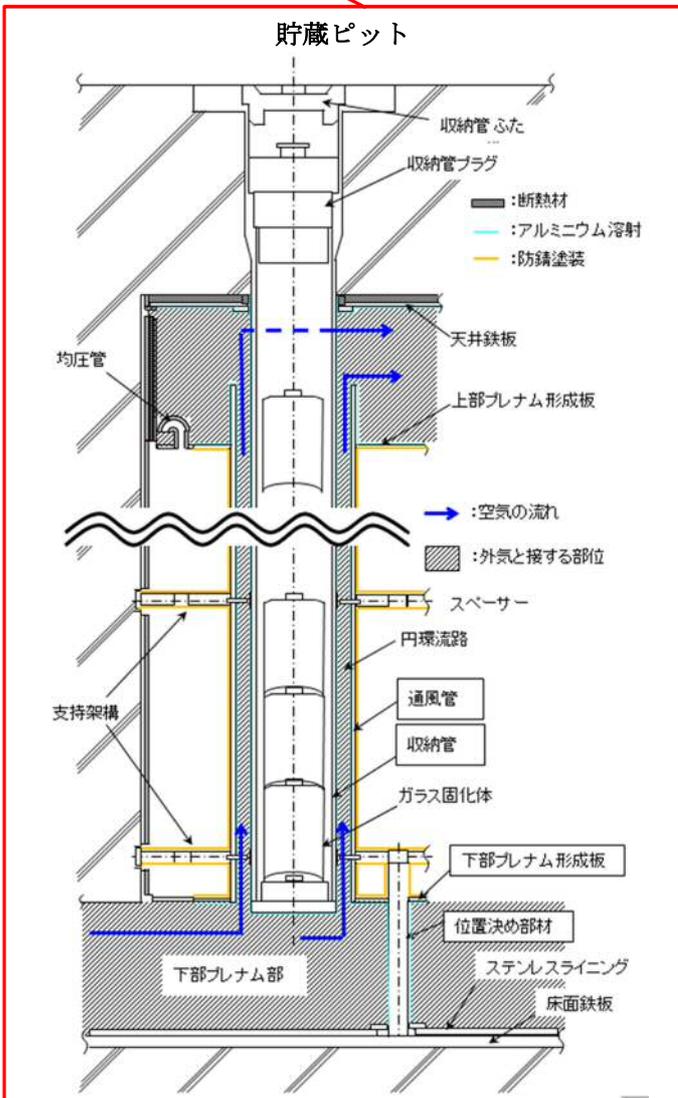


**収納管／通風管**

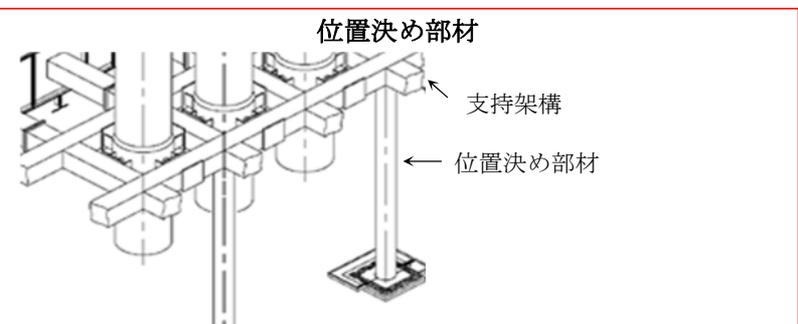
○収納管  
ガラス固化体を貯蔵するために円筒状の形状であり、貯蔵区域の天井スラブで懸架支持し、通風管との間にスペーサを設け、スペーサを介して支持架構に水平力を伝達する構造である。  
貯蔵したガラス固化体の冷却は、通風管とで形成した円環流路を冷却空気が流れる間接自然空冷方式であり、ガラス固化体が冷却空気と直接接触しない構造である。

○通風管  
収納管の外側に同心円状に設置し、冷却空気の円環流路を形成する円筒状の構造であり、支持架構に固定する。

○支持架構  
支持架構および通風管の自重を支持する。支持架構は、通風管の地震荷重を受け持つ主な部材である。



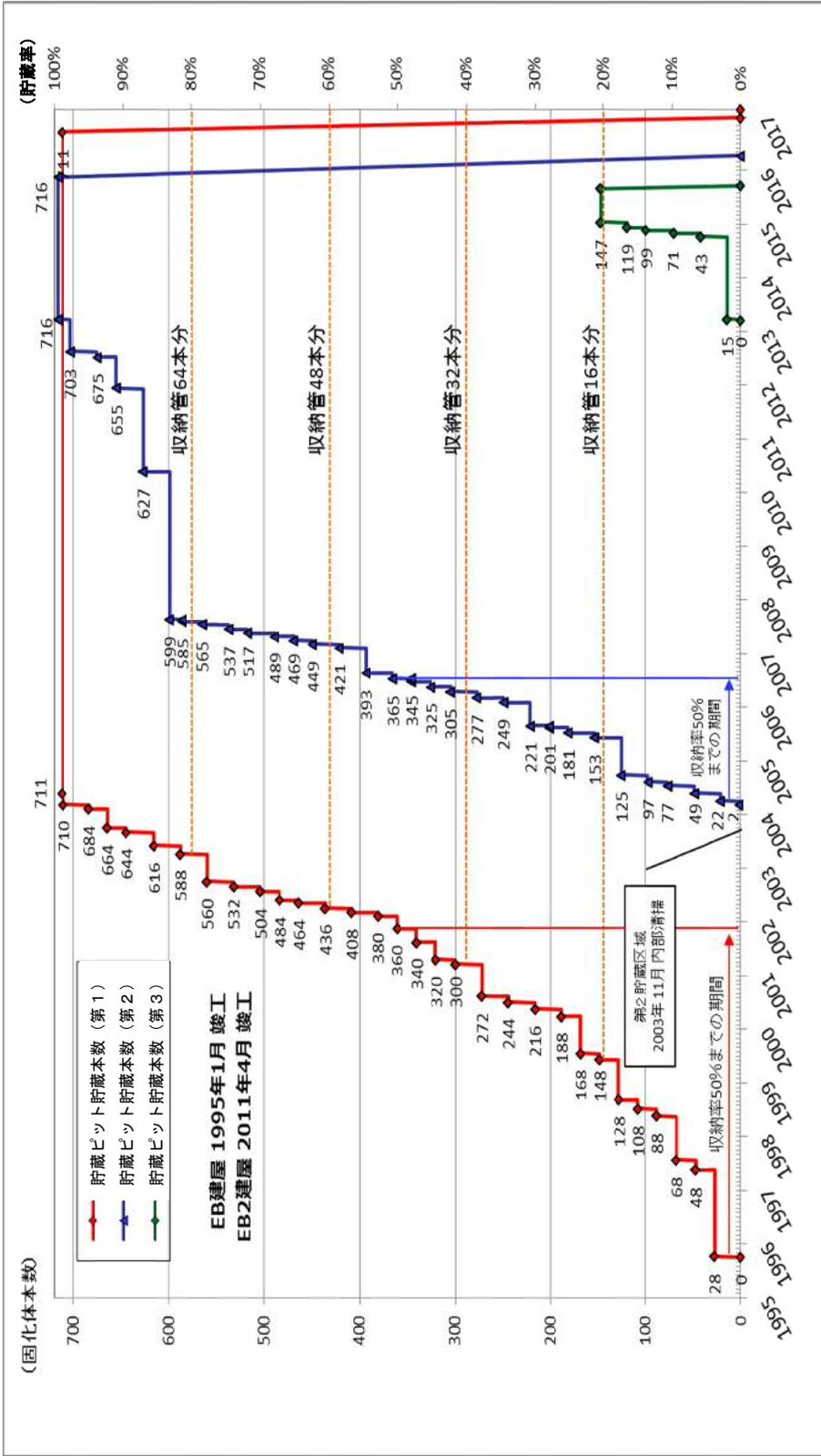
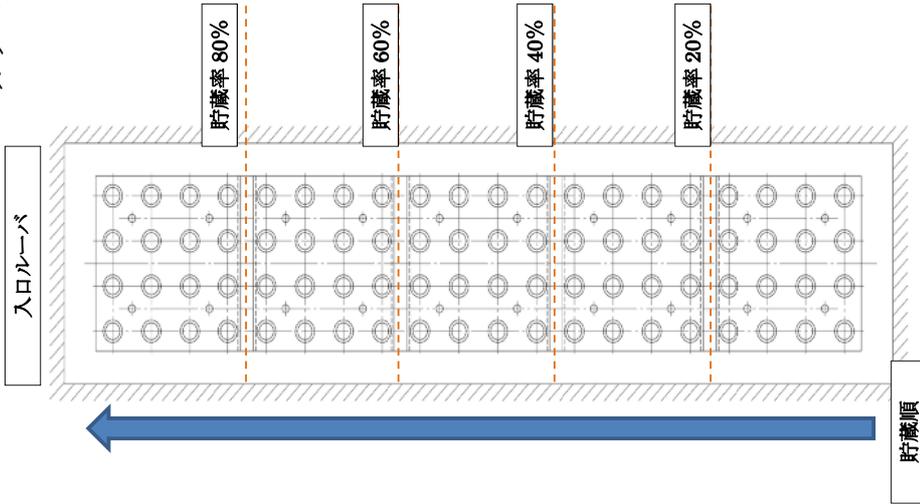
○下部プレナム形成板  
各ブロック間の隙間に対しては、接合板を設けることで下部プレナム内を閉空間とし、円環流路へ冷却空気が効率的に流入する設計としている。



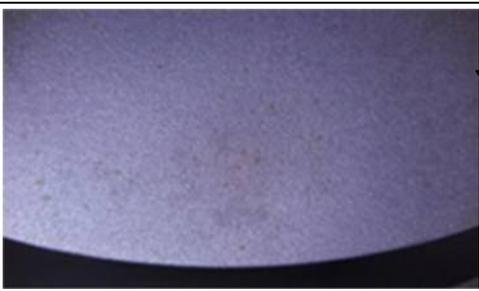
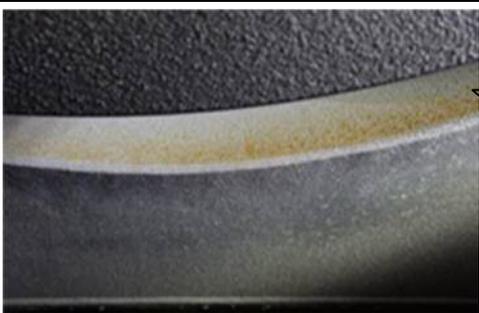
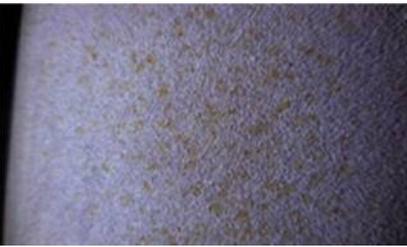
○位置決め部材  
位置決め部材は建設時に貯蔵ピットを所定の位置へ配置するための部材であり、通風管の耐震計算書における構成部材であるが、強度を担保する上では必要のない部材である。

○下部プレナム床面  
床面に1/100の下り勾配を設け、排水口より排水できる設計としている。

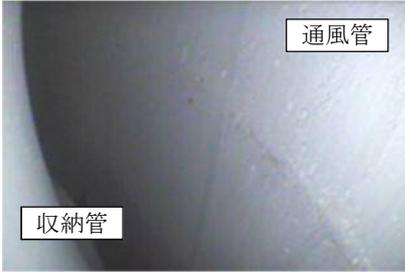
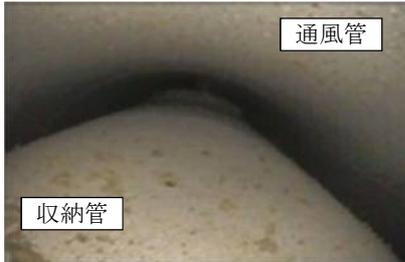
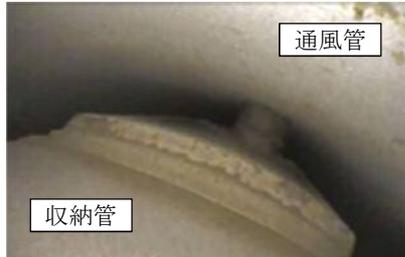
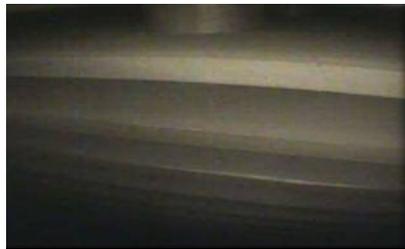
ガラス固化体貯蔵状況と周辺工事状況（各貯蔵区域調査開始前までのガラス固化体貯蔵状態）



### 各貯蔵区域の主な状態観察結果

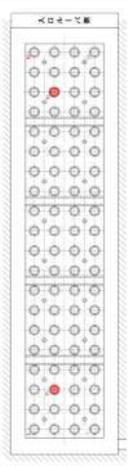
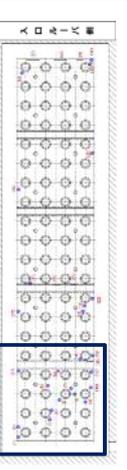
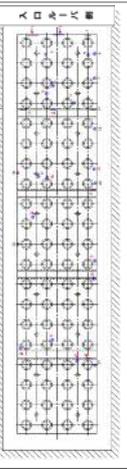
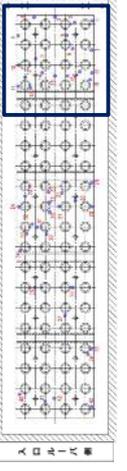
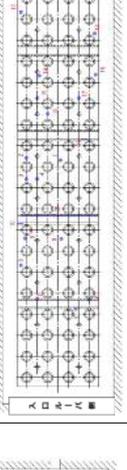
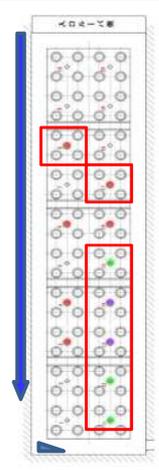
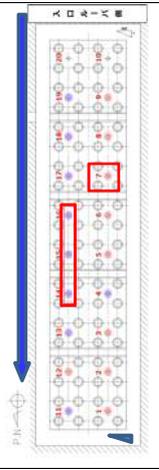
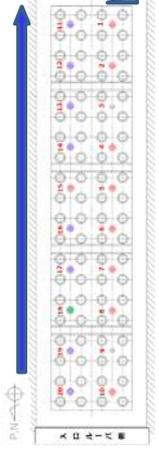
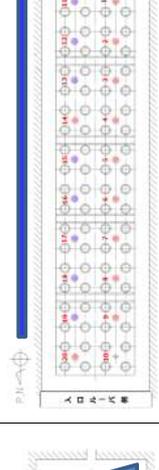
設備名称		主な状態観察結果	
下部プレナム床面	位置決め部材 基部周囲 (清掃前)	 <p>第1、第2貯蔵区域は堆積物が多い</p>  <p>第3、第4貯蔵区域は堆積物が少ない</p>	
	収納管 (底面)	 <p>第4貯蔵区域の一部にのみ変色あり（側面に 変色はない）</p>	
通風管	 <p>下端部に変色あり</p>		
下部プレナム 形成板			
位置決め部材	基部	 <p>第1、第2貯蔵区域に濃い変色部あり</p> 	
	側面	 <p>第1貯蔵区域に濃い変色部あり</p> 	

## 各貯蔵区域の主な状態観察結果

設備名称	主な状態観察結果
円環流路上部からのファイバースコープによる外観観察	
円環流路下部からのファイバースコープによる外観観察	 
冷却空気出口ルーバのファイバースコープによる外観観察	
入口ルーバ	

観察の結果、円環流路を閉塞するような形状の変化、異物等はない。

各貯蔵区域の状態観察結果まとめ

		第1貯蔵区域	第2貯蔵区域	第3貯蔵区域	第4貯蔵区域
ガラス固化体貯蔵	1995年4月：竣工 1995年10月～：711本貯蔵	1995年4月：竣工 2004年3月～：716本貯蔵	2011年4月：竣工 2013年4月～2015年10月：最大147本貯蔵	2011年4月：竣工 2011年4月：竣工 ガラス固化体貯蔵実績なし	
建屋周辺環境	2004年まで冷却空気取入れ口側の掘削した地面を埋め戻していなかった	2004年まで冷却空気取入れ口側の掘削した地面を埋め戻していなかった	竣工時には冷却空気取入れ口側の掘削した地面の埋め戻しが完了		
床堆積物	多い	やや多い	少ない	少ない	
通風管／収納管 変色部	<ul style="list-style-type: none"> <li>収納管に変色部は確認されず</li> <li>通風管の変色部：2本 (変色箇所に向向はみられなかった)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 通風管のみに変色部を確認した箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収納管に変色部は確認されず</li> <li>通風管の変色部：3本 (変色箇所に向向はみられなかった)</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 通風管のみに変色部を確認した箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収納管に変色部は確認されず</li> <li>通風管の変色部はほぼ全域で確認：40本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 通風管のみに変色部を確認した箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収納管に変色部を確認：9本</li> <li>通風管の変色部はほぼ全域で確認：67本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 通風管のみに変色部を確認した箇所</li> <li>● 収納管のみに変色部を確認した箇所</li> <li>● 収納管、通風管ともに変色部を確認した箇所</li> </ul>	
下部プレナム 形成板 変色部	<ul style="list-style-type: none"> <li>変色部が確認された箇所</li> <li>変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 変色部が確認された箇所</li> <li>□ 変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変色部が確認された箇所</li> <li>変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 変色部が確認された箇所</li> <li>□ 変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変色部が確認された箇所</li> <li>変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 変色部が確認された箇所</li> <li>□ 変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>変色部が確認された箇所</li> <li>変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 変色部が確認された箇所</li> <li>□ 変色部が多く、変色傾向に偏りが確認された箇所</li> </ul>	
位置決め部材 変色部	<ul style="list-style-type: none"> <li>水卜側に変色部を多く確認：側面8本 基部5本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 側面にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 基部にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 側面および基部に変色部を確認した箇所</li> <li>□ 本箇所は調査後、原状復旧としてA1塗射を再施工している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水卜側に変色部を多く確認：側面18本 基部9本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 側面にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 側面および基部に変色部を確認した箇所</li> <li>□ 本箇所は調査後、原状復旧としてA1塗射を再施工している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水卜側に変色部を多く確認：側面17本 基部9本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 側面にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 基部にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 側面および基部に変色部を確認した箇所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水卜側に変色部を多く確認：側面19本 基部8本</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 側面にのみ変色部を確認した箇所</li> <li>● 側面および基部に変色部を確認した箇所</li> </ul>	

部材表面のテーパーサンプルによる成分分析結果 (SEM-EDS)

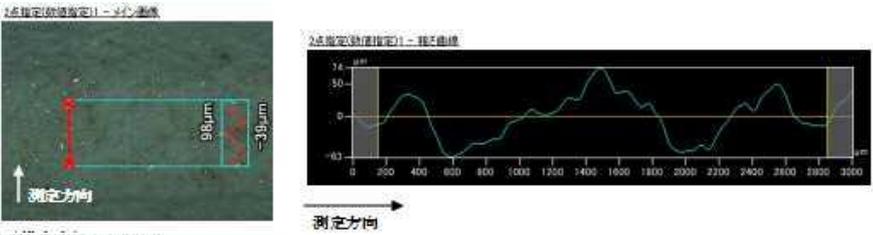
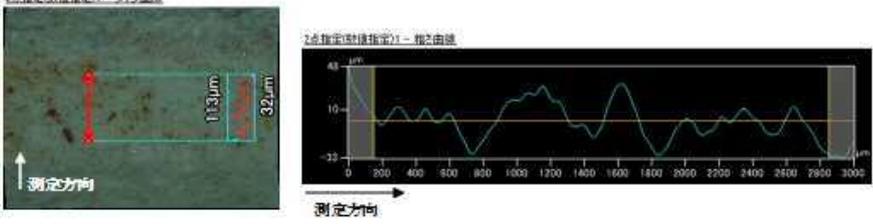
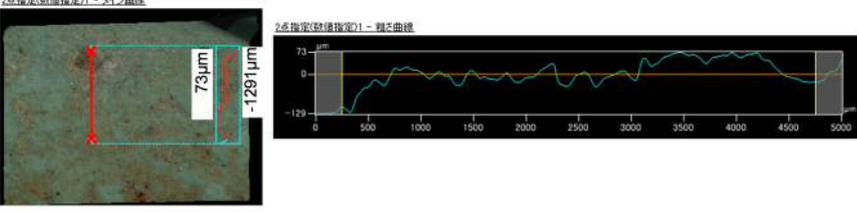
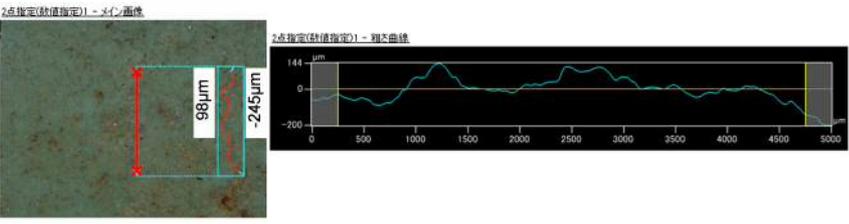
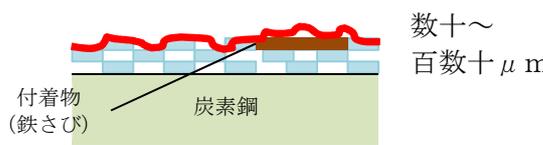
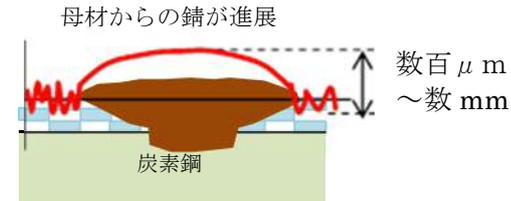
分析点	第1貯蔵区域 No. 11 通風管 変色部												
	元素濃度 (質量%)												
	N	O	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	Ca	Cr	Fe	Ni	Zn
1 銀色部	-	5.28	0.36	-	87.04	0.77	0.12	0.04	0.15	-	5.79	0.29	0.06
2 濃茶部 1	-	41.06	36.26	0.05	0.25	0.55	0.06	0.07	0.03	-	21.21	0.28	0.00
3 濃茶部 2	-	36.55	4.54	0.05	1.20	0.84	0.06	0.05	0.09	0.10	55.67	0.20	0.44

分析点	第3貯蔵区域 No. 68 通風管 変色部												
	元素濃度 (質量%)												
	N	O	Na	Mg	Al	Si	S	Cl	Ca	Cr	Fe	Ni	Zn
1 皮膜側 (銀光沢部①)	-	18.51	-	-	65.84	9.50	-	-	0.88	-	1.66	-	3.61
2 大気側 (茶色部)	-	19.19	-	-	13.76	11.83	-	2.56	3.34	-	24.70	-	24.62
3 皮膜側 (銀光沢部②)	-	41.24	-	-	21.44	13.79	-	-	1.55	-	6.56	-	15.42

表面観察結果	断面観察結果	結論
<p>EDS マッピング</p>	<p>EDS マッピング</p>	<p>&lt;表面観察結果&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サンプル採取による元素分析等を行った結果、アルミニウム (Al) 酸化物および鉄 (Fe) 酸化物を確認。</li> <li>・微量ではあるが、下部ブレナムの構成部材に存在しない外部由来と考えられる元素のナトリウム (Na)、マグネシウム (Mg)、塩素 (Cl) を確認。</li> </ul> <p>&lt;断面観察結果&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Al は皮膜側に主に検出され、そのAlを覆うように大気側にFeを検出。</li> </ul>

		表面プロファイル実測高さ	
第2貯蔵区域 通風管		No.70 左側	百数十μm以下 有意な凹凸無し
		No.70 右側	百数十μm以下 有意な凹凸無し
第2貯蔵区域 位置決め部材		No.14	百数十μm以下 有意な凹凸無し
		No.15	百数十μm以下 有意な凹凸無し
考察	<p>A1 溶射皮膜が欠損し、母材からの錆によって膨れ上がった場合、A1 溶射皮膜表面は 160 μm 以上（建設当時の管理値）と比べ凸状態になると考えられる。</p> <p>例) 鉄が 1mm 腐食すると 2.3mm に膨張するとの知見あり</p> <p>これまでの調査実績から、変色の有無に係わらず A1 溶射皮膜表面は数十～百数十 μm の凹凸があることが確認されているため、茶褐色部と周辺の健全部との凹凸の傾向を確認し、凹凸に有意な差がない場合 A1 溶射皮膜表面のみが変色していると考えられる。</p> <p>レプリカ分析結果は、各貯蔵区域全てにおいて凹凸に有意な差(数百 μm ～数 mm)がないことを確認した。したがって、凹凸に有意な差 (63 μm ～137 μm) がないため、変色部は母材の腐食性生物に起因する体積膨張はないものとする。</p>		
	 <p>附着物(鉄さび)</p> <p>炭素鋼</p> <p>数十～百数十 μm</p>	<p>母材からの錆が進展</p>  <p>炭素鋼</p> <p>数百 μm ～数 mm</p>	
	<p>&lt; 附着物の場合 &gt;</p>		<p>&lt; 母材腐食の場合 &gt;</p>

## 外部からの飛散物に係る調査

変色部箇所が付着物によるものとの推定のもと、以下の発生由来調査を実施した。なお、外部からの飛散物として考えられるものは、一般的に表－1に示すとおりであり、

### (1) 下部プレナム内の環境調査

変色部が付着である場合、下部プレナム内構成部材に含まれない元素が存在している可能性が考えられることから、外部の元素と下部プレナム内元素の比較を行った。

- ① 入口シャフト下による大気浮遊塵の測定
- ② 下部プレナム床堆積物の分析
- ③ 入口ルーバ、下部プレナム床面および壁面のふき取りによる分析

### (2) 外部環境調査

変色部が付着である場合、建屋周辺土壌に含まれる元素と下部プレナム内に存在する元素の構成比率が同程度になると考えられることから以下の調査を行った。

- ① 建屋周辺の土壌サンプル測定
- ② 建屋の給気フィルタ分析

表－1 外部由来の飛散物

由来物質	主要含有元素	下部プレナムにおける存在状態
大気浮遊塵 <sup>※1</sup>	Na、Al、Si、K、Ca、Fe、Mg、Zn、Ti… (存在比の高い順)	・ 鉱物粒子(変性・風化後含む)(乾燥時期) ・ 結露水・雨水等で一部成分が溶解・移動して広く分布(結露時期)
海塩粒子 <sup>※2</sup>	Cl、Na、S、Mg、Ca、K、C、O… (存在比の高い順)	・ 結露水・雨水等で溶解・移動して広く分布(結露時期) ・ 乾燥状態あるいは潮解性で一定の水分と共存(乾燥時期)
融雪剤	Mg、Na、Ca、Cl	・ 結露水・雨水等で溶解・移動して広く分布(結露時期) ・ 乾燥状態あるいは潮解性で一定の水分と共存(乾燥時期)

※1 平成27年度微小粒子状物質(PM2.5)成分分析調査結果、青森県、2015

※2 H. J. M. Bowen, Environmental Chemistry of the Elements, Academic Press (1979)

## 2. 調査結果

以下に調査結果を示す。

### (1) 下部プレナム内の環境調査

#### ① 入口シャフト下による大気浮遊塵の測定

分析した結果から、外気(浮遊塵)には、金属粒子が含まれており、FeおよびAlのほか、Ca、K、Na、S等も多く含まれていることを確認した。(表-2参照)

また、上記の元素より少ないが、Ni、Mg、Zn等を確認した。

上記の調査結果で確認したMg等は下部プレナム内に存在しない元素であり、テープにて採取した変色部サンプルの分析でMg等が検出されていることから、これら元素等は外部(大気浮遊塵)から下部プレナム内に流入したものと考えられる。

表－ 2 大気浮遊塵に含まれる粒子の分析結果

(単位  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

項目	第3回測定結果 (H29. 1/24-25)	第2回測定結果 (H28. 3/29-30)	第1回測定結果 (H27. 9/24-25)	備 考※ <sup>2</sup>
浮遊粉じん量	8	60	16	
Al	71	540	180	
Ba	3 未満	12 未満	—	
Fe	96	450	150	
Mg	86	13	—	
Mn	3 未満	0. 61	—	
Ni	6 未満	180	1. 1	
Ti	18	26	—	
V	6 未満	5. 9 未満	—	
Zn	18	33	13	
Ca	84	580	—	
K	30	500	—	
Na	440	2500	—	
P	60 未満	42	—	
S	400	2100	—	
Sr	12 未満	12 未満	—	
Cr	3 未満	—	1. 4	
Cu	3 未満	—	0. 61	

②下部プレナム床堆積物の分析

- EB 建屋の第 1、2 貯蔵区域と比較して、EB2 建屋の第 3 貯蔵区域では、Ca 濃度が高い値で確認された。この高い濃度は、第 3 貯蔵区域の下部プレナム床面に施工されたコンクリートに由来していると考えられる。第 1、2 貯蔵区域の下部プレナムでは床面に SUS ライニングを敷設しており、直接コンクリートが露出していないため、Ca の影響が少なかったと考えられる。
- 第 3 貯蔵区域と比較して、第 2 貯蔵区域では Fe が高い濃度で確認された。これは第 2 貯蔵区域の運用期間が第 3 貯蔵区域より長く、外部由来の主に大気浮遊塵に含まれる Fe の蓄積が進んだためと考えられる。
- これと同様の傾向と見られたのは、Cl、Na および S であり、運用期間の長く、外部由来の海塩粒子の蓄積が進んだためと考えられる。

下部プレナム床面堆積物と周辺土壌の分析結果、元素構成比率はおおむね同程度であり、Fe を含む外部飛散物が下部プレナム内に流入しているものと考えられる。

表－ 3 下部プレナム床堆積物 X線分析結果

(単位 質量%)

	EB 建屋				EB 建屋				EB2 建屋			
	第1貯蔵区域				第2貯蔵区域				第3貯蔵区域			
	Y1	Y2	Y3	Y4	Y1	Y2	Y3	Y4	Y1	Y2	Y3	Y4
Fe	17.7	12.1	21.3	16.1	22.9	27.1	14.8	19.3	7.8	5.1	20.1	18.9
Si	34.8	27.1	35.7	33.8	17.9	15.7	27.9	34.1	21.9	27.9	28.2	31.2
Ca	20.7	18.7	16.2	17.7	13.8	17.6	20.8	18.9	58.9	58.0	20.2	19.9
Cl	2.9	11.9	3.9	5.3	12.8	22.6	7.4	4.0	0.4	0.1	3.3	1.3
Na	4.7	11.3	4.5	6.3	11.2	4.3	7.4	5.2	2.8	0.8	5.0	4.9
Al	9.5	7.9	9.9	9.5	5.5	4.9	7.9	9.7	3.0	3.1	9.2	9.8
S	2.1	2.7	1.5	3.7	3.4	1.4	7.5	1.8	1.2	0.9	1.0	1.1
Zn	1.1	0.7	0.6	0.7	3.4	0.8	0.5	0.9	0.2	0.4	3.0	2.6
Cr	0.2	0.2	0.2	0.3	2.9	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	1.7	1.8
K	2.9	4.2	3.1	3.2	2.0	1.6	2.7	2.9	1.7	1.6	2.4	2.4
Ni	0.1	0.2	0.1	0.2	1.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0	2.4	2.2
Ti	1.6	1.2	1.3	1.5	0.8	1.2	1.2	1.4	0.7	0.9	1.3	1.3
Mg	0.8	0.9	0.7	0.8	0.7	0.4	0.7	0.7	0.4	0.3	0.6	0.6
P	0.5	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.2	0.2	0.5	0.5
Mn	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.6	0.6

③入口ルーバ、下部プレナム床面および壁面のふき取りによる分析

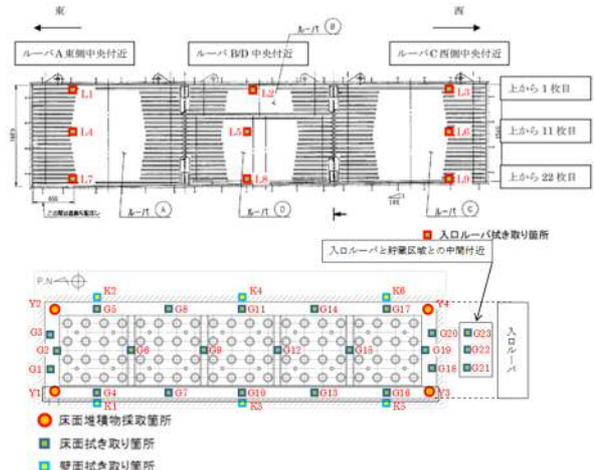
各貯蔵区域の調査において、入口ルーバ (SUS316L) が変色していることを確認しており、当該変色部の Fe が飛散して、下部プレナム内部材に付着し変色している可能性が考えられるため、入口ルーバ、下部プレナム床面および壁面のふき取りによるサンプル分析を行った。(代表として、第1貯蔵区域における分析結果を表－ 4 に示す。)

- 入口ルーバの材質は、SUS316L であり、その成分比率はおおよそ、Fe : 70、Cr:16-18、Ni:10-14 である。当該部材の腐食であれば、分析結果が前述の比率程度になると考えられる(腐食環境によって異なる)。分析結果、Fe の割合に対して、Cr、Ni の割合が少なかったことから、SUS 材のわずかな腐食による Fe も存在するが、外部飛散物に含まれる Fe も多く含まれると考えられる。
- 下部プレナム内の変色部で採取したテープサンプルの分析結果では、Cr、Ni がほとんど検出されていないことから、入口ルーバの Fe が飛散し、付着したとは考えにくい。

入口ルーバ部で確認した変色部は、SUS 材からの Fe も存在するが、外部飛散物由来の Fe も多く含まれるものと考えられる。

表－ 4 第1貯蔵区域における各部位のふき取りによる分析結果 (Fe を 100%とした場合の Cr および Ni 割合) (単位 mg /2500mm<sup>2</sup>)

採取場所	Fe	Cr	Ni	採取場所	Fe	Cr	Ni
入口ルーバ				下部プレナム床面			
東側L1	6.38 (100)	0.06 (1)	0.03 (1)	G16	7236 (100)	92 (1)	84.4 (1)
東側L4	5.2 (100)	0.04 (1)	0.05 (1)	G17	12965 (100)	134.4 (1)	98.5 (1)
東側L7	5.16 (100)	0.06 (1)	0.07 (1)	G18	804 (100)	13.6 (2)	10.3 (1)
西側L3	5.55 (100)	0.05 (1)	0.03 (1)	G19	763.3 (100)	15.4 (2)	8.1 (1)
西側L6	5.15 (100)	0.05 (1)	0.05 (1)	G20	939.9 (100)	18.7 (2)	11.4 (1)
西側L9	4.57 (100)	0.08 (2)	0.15 (3)	G21	536.1 (100)	34.9 (6)	5.2 (1)
中央L2	6.19 (100)	0.07 (1)	0.03 (1)	G22	652.8 (100)	40.5 (6)	4.6 (1)
中央L5	6.47 (100)	0.29 (4)	0.14 (2)	G23	1178 (100)	62.2 (5)	17.3 (1)
中央L8	2.81 (100)	0.04 (1)	0.05 (2)	貯蔵区域壁面			
G1	636.7 (100)	10.6 (1)	9.6 (1)	東壁K2	106 (100)	0.5 (1)	0.5 (1)
G2	1445 (100)	29.1 (2)	24.1 (2)	東壁K4	6.6 (100)	0.3 (4)	0.3 (4)
G3	354 (100)	4.6 (1)	4.5 (1)	東壁K6	4.4 (100)	0.3 (6)	0.3 (6)
G4	608 (100)	12.2 (2)	9.9 (2)	西壁K1	5.3 (100)	0.1 (2)	0.1 (2)
G5	678.9 (100)	8.6 (1)	7.2 (1)	西壁K3	14.3 (100)	1.3 (8)	1.3 (8)
G6	1423 (100)	21.6 (1)	14.8 (1)	西壁K5	5.4 (100)	0.4 (6)	0.4 (6)
G7	1657 (100)	23.9 (1)	14.7 (1)	Y1(風下・水下)	17.7 (100)	0.2 (1)	0.1 (1)
G8	1763 (100)	21.5 (1)	17 (1)	Y2(風下・水上)	12.1 (100)	0.2 (2)	0.2 (2)
G9	1853 (100)	26.1 (1)	15.3 (1)	Y3(風上・水下)	21.3 (100)	0.2 (1)	0.1 (1)
G10	2388 (100)	33.9 (1)	28.1 (1)	Y4(風上・水上)	16.1 (100)	0.3 (2)	0.2 (1)
G11	2456 (100)	27.7 (1)	18.6 (1)				
G12	2062 (100)	30.9 (1)	30.3 (1)				
G13	3489 (100)	47.2 (1)	38.7 (1)				
G14	5387 (100)	93.5 (1)	66.7 (1)				
G15	6303 (100)	78.7 (1)	58.1 (1)				



(2) 外部環境調査

① 建屋周辺の土壌サンプル測定

以下に、分析対象のサンプルを示す。

- a) EB 建屋竣工年で工事時期に近い土壌（1996/7/2 採取）
- b) K 施設の建設期間の中間時期の土壌（2002/7/26 採取）
- c) EB2 施設の竣工年の土壌（2010/7/28 採取）
- d) 今回の調査時期の土壌（2016 年 8/4 採取）



図－ 1 土壌サンプル採取地点

粒子の大きさの違いおよび採取年度の違いによる土壌サンプルの組成に大きな違いはなかった。（表－ 5 参照）

全体の約 5 割が Si で、Al および Fe で約 3 割、その他少量で K、Ca および Na が確認された。

周辺土壌に含まれる成分と前述する大気浮遊塵、下部プレナム堆積物等の分析結果の元素構成比率がおおむね同程度であることから、周辺土壌に含まれる Fe を含む元素が下部プレナム内に流入しているものと考えられる。

表－ 5 土壌サンプルの分析結果

（単位：重量％）

元素	1996/7/2 採取		2002/7/26 採取		2010/7/28 採取		2016/8/4 採取	
	<106 μ m	106～600 μ m	<106 μ m	106～600 μ m	<106 μ m	106～600 μ m	<106 μ m	106～600 μ m
Si	52.60	47.89	51.75	48.30	50.02	46.73	50.52	47.95
Al	16.77	16.31	16.87	16.05	16.00	15.89	14.20	14.40
Fe	16.14	20.93	16.68	20.54	18.89	22.35	20.12	22.02
K	4.89	4.20	4.91	4.27	4.89	4.27	4.50	4.29
Ca	2.84	3.51	3.00	3.73	3.25	3.78	3.11	3.77
Na	2.04	1.86	2.02	1.86	1.83	1.85	2.24	1.99
Ti	1.79	1.87	1.91	1.94	1.95	1.98	1.82	1.91
P	0.92	0.97	0.87	0.89	0.93	0.84	0.98	1.01
S	0.60	0.68	0.58	0.66	0.70	0.63	0.67	0.73
Mn	0.47	0.67	0.48	0.65	0.58	0.65	0.68	0.75
Mg	0.28	0.30	0.29	0.30	0.28	0.30	0.29	0.27
Cl	0.20	0.17	0.21	0.19	0.21	0.18	0.24	0.23
Ba	0.16	0.13	0.15	0.18	0.13	-	0.15	0.17
Br	0.062	0.065	0.061	0.11	0.075	0.13	0.10	0.12
Cr	0.062	0.11	0.041	0.073	0.065	0.068	0.070	0.062
Zn	0.046	0.078	0.051	0.072	0.064	0.090	0.080	0.086
Zr	0.045	0.076	0.037	0.053	0.049	0.076	0.076	0.075
Ni	0.025	0.033	0.029	0.039	0.034	0.034	0.030	0.027
Rb	0.022	0.038	0.019	0.032	-	0.040	0.036	0.043
Sr	0.017	0.064	0.018	0.024	0.023	0.068	0.034	0.059
Cu	0.013	0.030	0.018	0.047	0.018	0.025	0.030	0.021
Y	0.007	0.015	0.008	0.014	0.006	0.016	0.014	0.016
Nb	0.004	0.006	0.003	0.005	0.004	0.007	0.007	0.006

②建屋の給気フィルタ

外気取り込み口の向きによる違いを確認するため、廃棄物管理施設における建屋換気設備の給気フィルタ（管理区域系および検査室系の 3 地点）を対象とした。（図－ 2 参照）

分析のため採取した給気フィルタは、次に示す 3 地点・4 種類である。

- EA/EB 検査室系 使用期間：2013 年 3 月～2016 年 3 月（使用日数 1106 日）

- EA/EB 検査室系 使用期間：2016年3月～2016年3月（使用日数18日）
- EA/EB 管理区域系 使用期間：2015年9月～2016年3月（使用日数：201日）
- EB2 管理区域系 使用期間：2015年9月～2016年3月（使用日数：201日）

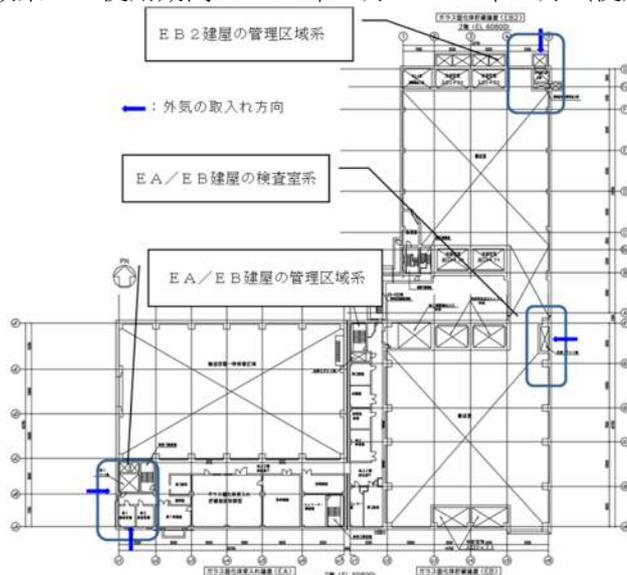


図-2 廃棄物管理施設 各給気フィルタの外気取り入れ口の向き

分析結果、未使用フィルタと比較して、金属粒子としてFeが多く検出された。AlやMgについては、Feより多い値であるが、未使用フィルタでも多く検出していることから、フィルタ材質由来であると考えられる。（表-9参照）

Sについてはある程度の使用期間があると高い値が得られたが、工事車両が多いことから、車両からの排ガスの硫黄分が影響した可能性と、EA/EB/EB2建屋の北側に位置するボイラ建屋の煙突から排出された排煙中の硫黄物の影響が考えられる。

建屋給気フィルタの分析結果、他の項目と同様にFeが多く検出されていることから、大気浮遊塵に伴ってフィルタに捕集されたものと考えられる。また、外気取り込み口の向きによる違いは見られなかったものの、他の項目の結論と同様に大気浮遊塵に含まれるFe等の成分は、下部プレナム内に流入するものと考えられる。

表-6 建屋換気設備の給気フィルタにおける金属粒子等の分析結果

項目	単位	未使用 フィルタ	EA/EB 検査室系 (使用期間：1106日)	EA/EB 検査室系 (使用期間：18日)	EA/EB 管理区域系 (使用期間：201日)	EB2 管理区域系 (使用期間：201日)
Al	μg/g	36000	39000	36000	36000	36000
Mg	μg/g	5900	6100	6000	6000	5000
Fe	μg/g	690	1700	710	1900	1200
Sr	μg/g	510	730	510	450	970
S	μg/g	330	14000	750	14000	10000
P	μg/g	130	190	130	190	130
Mn	μg/g	19	220	20	60	110
Cu	μg/g	25 未満	370	25 未満	910	820
Pb	μg/g	50 未満	70	50 未満	60	50 未満

EB建屋とEB2建屋の違い

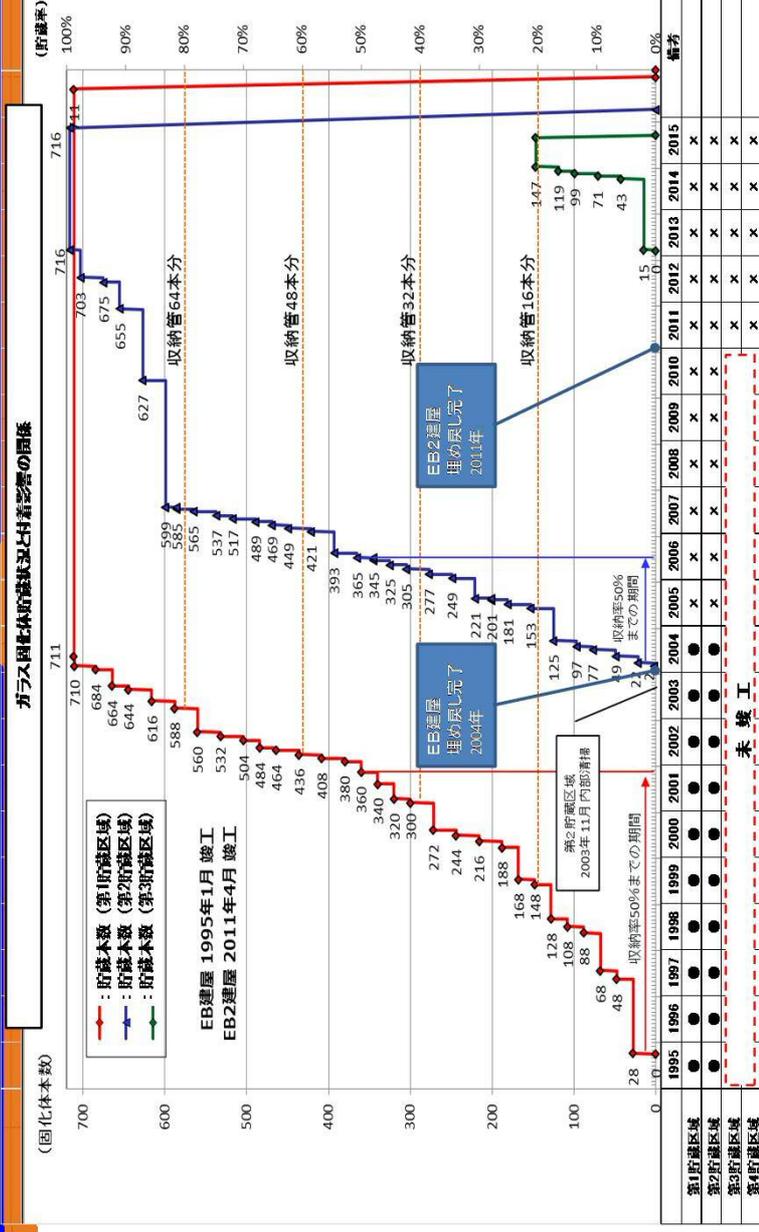
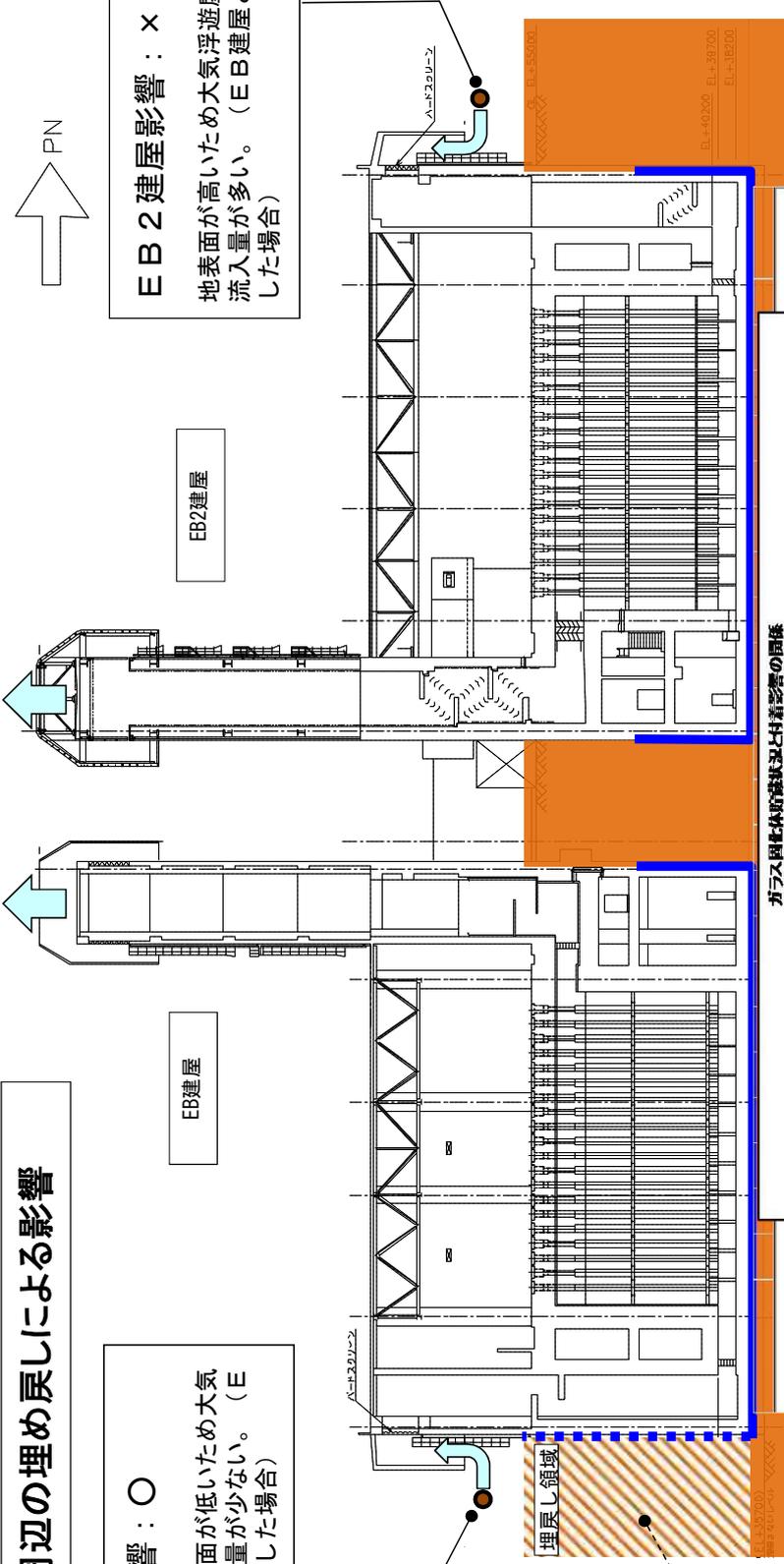
①建屋周辺の埋め戻しによる影響

EB建屋影響：○

埋戻し前は地表面が低いため大気浮遊塵等の流入量が少ない。(EB建屋と比較した場合)

EB2建屋影響：×

地表面が高いため大気浮遊塵等の流入量が多い。(EB建屋と比較した場合)



1995年の建屋竣工から2004年まで埋め戻しが行われず、地表面が低い状態であった。

【凡例】付着量への影響  
○：減少影響 大  
×：増減影響 無

## ②経過年数による堆積物の量

EB建屋影響：経過年数により増加

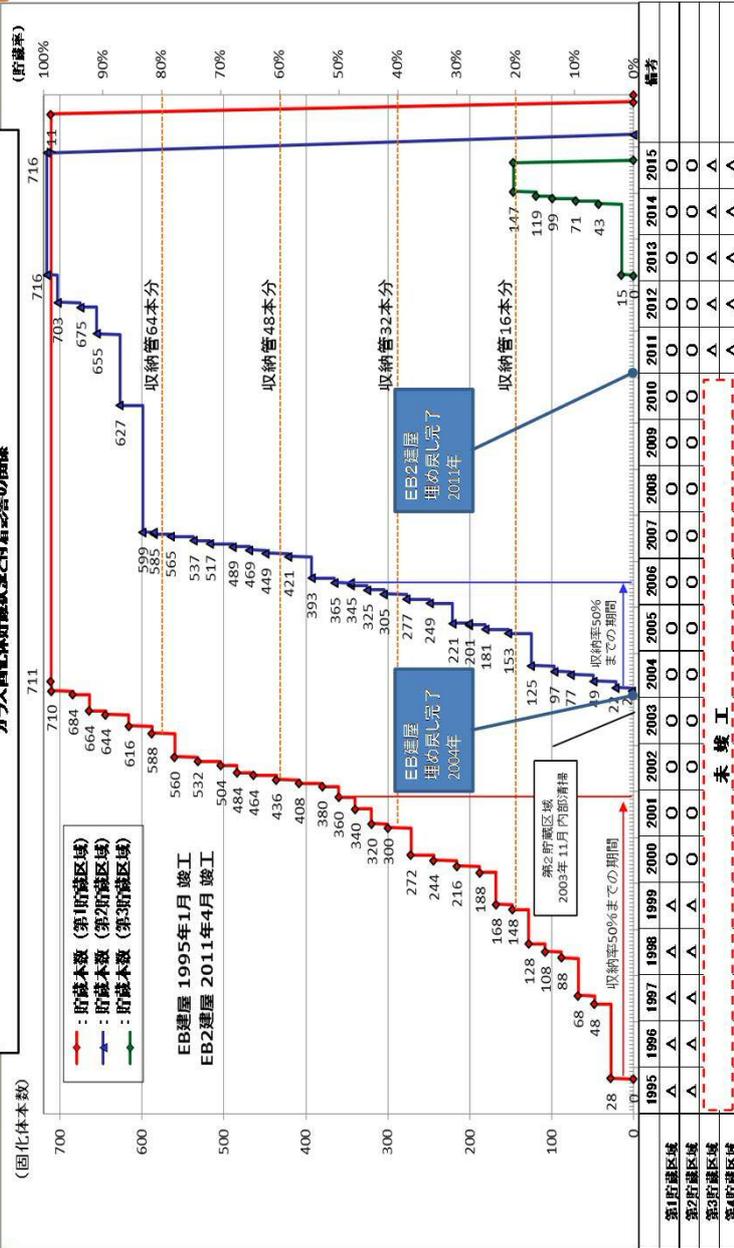
EB建屋

EB2建屋

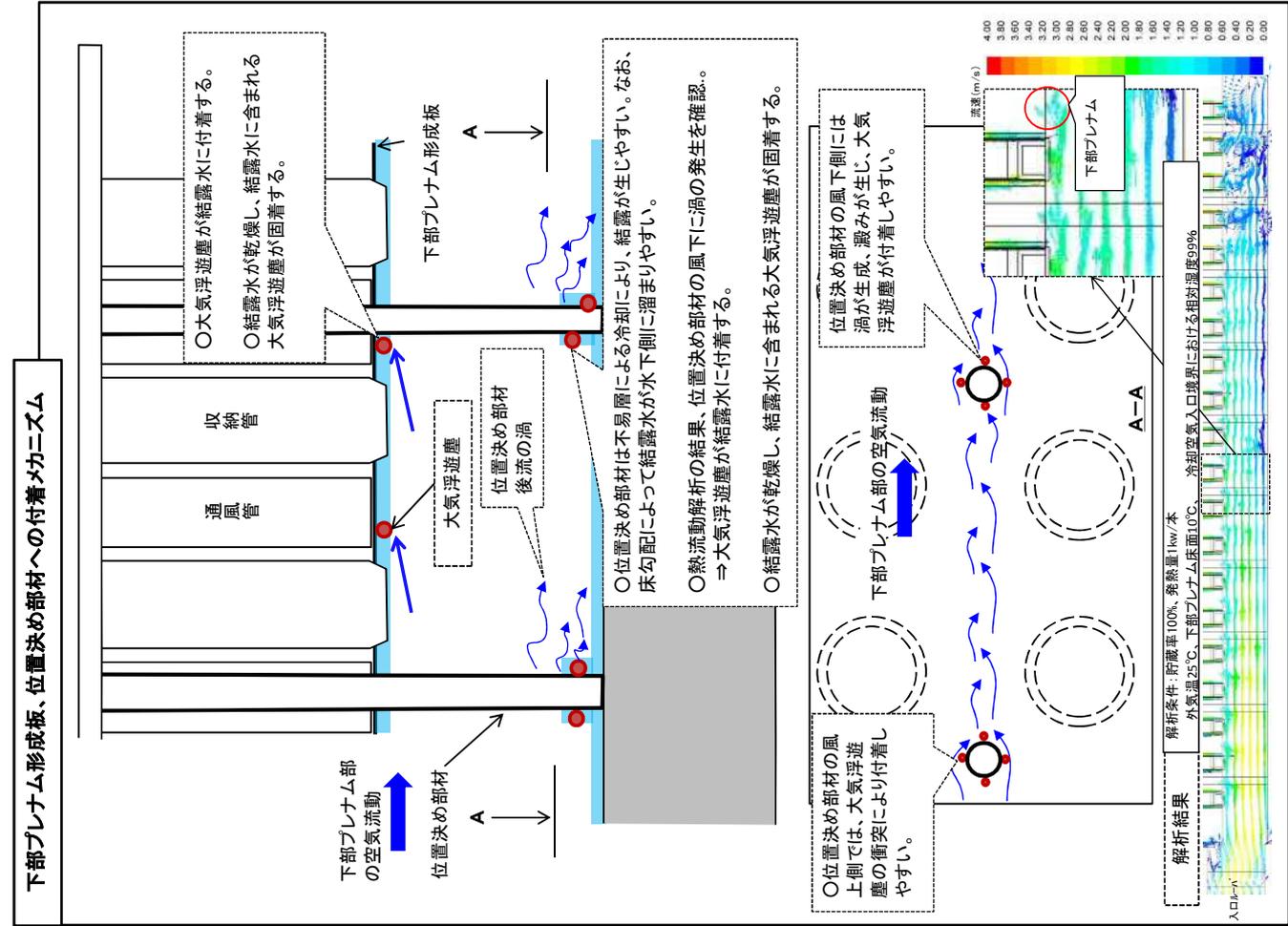
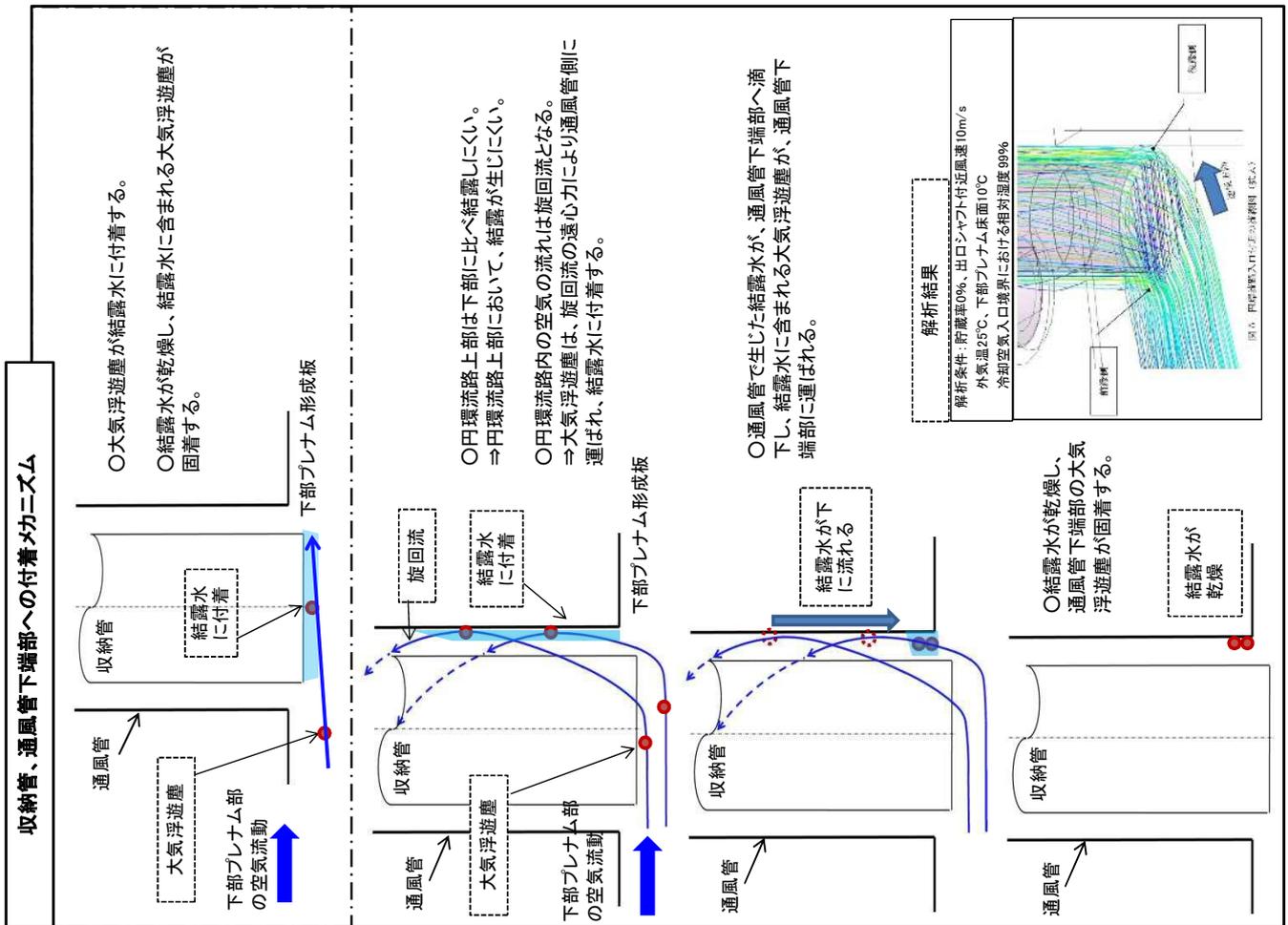
EB2建屋影響：経過年数により増加

PN

### ガス固形物貯蔵状況と貯蔵影響の関係



# 大気浮遊塵の付着メカニズム



添付9-1

## A 1 溶射試験片の劣化加速試験

## 1. はじめに

下部プレナムに確認された変色部に対する評価として、これまでの経過報告書の中で、変色の原因は付着物（鉄さび）の可能性があり、鉄イオンの浸み出しの可能性は低いと考えるが、念のため、下部プレナムの実環境での暴露を模擬した条件を付与したアルミニウム溶射鋼の劣化加速試験により、浸み出し等や腐食の発生状況を評価した。実施した試験は以下のとおり。

○複合サイクル試験：サイクル試験装置による試験片の劣化加速試験

## 2. 複合サイクル試験機を用いた劣化加速試験

## 1) 概要

複合サイクル試験は、日本自動車規格（JASO）<sup>\*</sup>で、海洋性の湿潤大気環境における炭素鋼および塗装鋼の加速試験評価として、塩水噴霧、乾燥、湿潤などの条件を設定し、サイクルを付与する試験方法として規定されている。

本試験方法を準拠し、下部プレナムの Al 溶射と同じ施工方法およびメーカーで製作した 50~160 $\mu$ m の Al 溶射試験片に母材までの傷、封孔処理材の有無などの条件を付与し、100 サイクルの劣化加速試験を行い、浸み出しや腐食の発生状況を評価した。

しかし、鉄の全面腐食とは腐食メカニズムの異なるアルミニウム溶射に対する加速性を示したデータが無いことから、アルミニウム溶射皮膜の劣化加速試験として実施する上で、試験の加速性を確認するための比較材を用意し、比較材とサイクル試験後のデータと既存のデータを対比することで、今回のサイクル試験条件がどの程度の劣化加速に相当するか判断した。

<sup>\*</sup>日本自動車規格（JASO）の複合サイクル試験では、炭素鋼平板の海岸曝露試験との比較によって、10 サイクル（約 9 時間/1 サイクル）が 1 年間に相当する劣化加速とされている。

## 2) 試験条件

第 4、第 3 貯蔵区域における位置決め部材の塩分付着量データを参考に試験片の付着量が 0.3g/m<sup>2</sup>程度となるように噴霧水溶液条件を設定し、予備試験の結果から、1 サイクルあたり 0.03% の NaCl を噴霧することにした。

また、腐食影響が考えられる NO<sub>3</sub>、SO<sub>4</sub> も存在していたため、当該イオンを含む混合液の試験も実施した。

試験	環境	サイクル 期間	付与条件	サイクル
複合サイクル試験機による 加速試験 (塩・乾・湿)	a) 低濃度塩化物	~100 サ イクル	0.03%NaCl	噴霧/2hr + 乾燥/4hr + 湿潤 /2hr
	b) 低濃度塩化物 +NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、 <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>		0.03%NaCl 0.01%KNO <sub>3</sub> 0.01%NaSO <sub>4</sub>	噴霧/2hr + 乾燥/4hr + 湿潤 /2hr

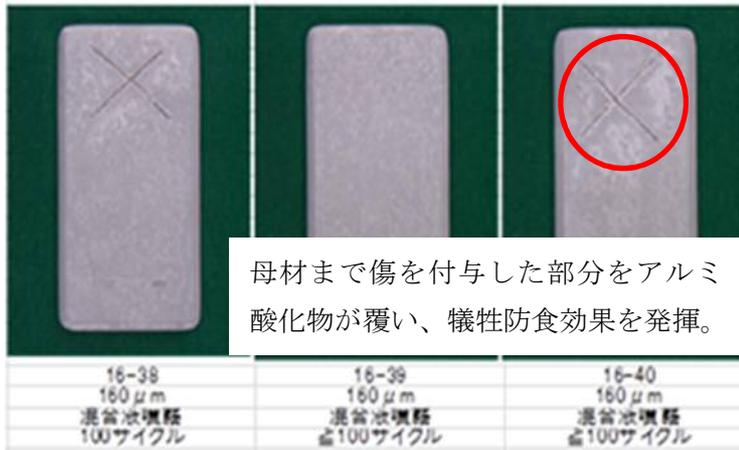
## 3) 試験結果

今回の試験の結果、アルミニウム溶射鋼では、100 サイクルで約 10 年相当の試験片の劣化加速であると推定されることがわかり、試験片の母材まで傷を付与した部分には、鉄さびの発生が見られたが、アルミニウム溶射が酸化して、犠牲防食効果を発揮している様子が確認された。

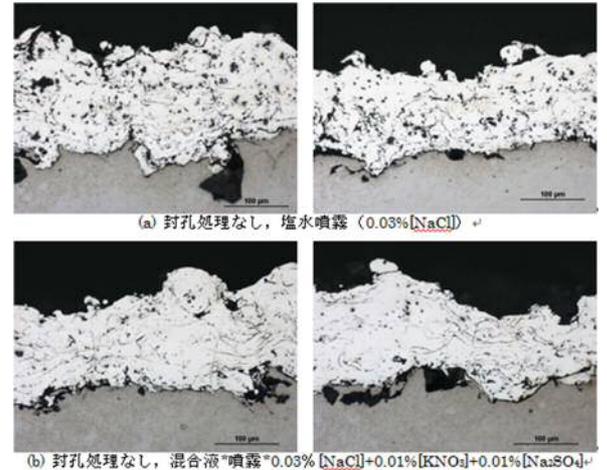
傷を付与していない試験片は、100 サイクル実施後の試験片の断面観察においても、腐食や浸み出しによる変

色は確認されなかった。

また、20 サイクル、50 サイクル、100 サイクル時点の付着塩分量を計測した結果、それぞれ  $0.15\text{g}/\text{m}^2$ 、 $1.2\text{g}/\text{m}^2$ 、 $0.5\text{g}/\text{m}^2$  であり、第 3、第 4 貯蔵区域の位置決め部材で確認した付着塩分量  $0.3\text{g}/\text{m}^2$  を上回る塩分量で試験片を劣化加速していたこととなる。



アルミニウム溶射試験片 (160 μm)  
外観写真 100 サイクル後



アルミニウム溶射試験片 (160 μm)  
断面観察写真 100 サイクル後

### 3. まとめ

複合サイクル試験機による劣化加速試験の試験条件として、第 3、第 4 貯蔵区域の位置決め部材よりも多い塩分量かつ、実環境よりも短時間で塩乾湿を繰り返し、約 10 年相当のアルミニウム溶射試験片の劣化加速を行なったが、浸み出しによる変色や腐食は確認されなかった。

劣化加速試験の結果から、塩分が存在している下部プレナムの環境下でも、試験で確認されたようにアルミニウム溶射の犠牲防食効果は発揮されていると考える。

10 年相当の劣化加速において浸み出しによる変色は確認できていないことから、下部プレナム部に確認された変色部は浸み出しによるものではないと考えられる。

以上

変色部発生の可能性に係る要因分析(1/2)

評価対象	1次要因	2次要因	3次要因	確認方法	事象発生の可能性評価	
薄い色の変色部の発生 ・取納管 ・通風管 ・下部プレナム形成板 ・位置決め部材側面	① 母材(炭素鋼)由来の物質による変色	①-1 AI溶射皮膜が消失する	①-1-1 アルミ溶射皮膜(不動態被膜)の侵食が加速した	・取納管・通風管・位置決め部材等の構造の確認 ・下部プレナム内の相対湿度の評価 ・目視確認	×	
			①-1-2 結露が発生し、結露水が滞留した	・他の発電所で採用実績があり、有識者の監修等も受け選定しており問題はない。	×	
			①-1-3 堆積物により水分が長時間滞留した	・構造上、位置決め部材側面または他の部位は下部プレナム上部に位置し、外部飛散物が堆積することはない。	×	
			①-1-4 技術評価・設計の不備	・アルミニウム溶射の実績の確認 ・建設当時の設計図等の確認	×	
			①-1-5 アルミ溶射施工に係る不良	・施工時(施工要領、ミルシート等)の記録の確認 ・当時の関係者への聞き取り ・作業員の力量・教育履歴・資格の確認	×	
			①-1-6 施工後の損傷	・現地アルミニウム溶射施工記録の確認	×	
	② 外部由来の物質(鉄錆)の付着	②-1 外部由来の物質が下部プレナム内に流入し、各部材に付着した	②-1-1 外部由来の物質が下部プレナム内に流入し、各部材に付着した	・周辺土壌分析、大気浮遊塵分析、床堆積物分析 ・各部材の表面成分分析 ・部材表面付着物の断面観察により、鉄錆とAI溶射皮膜の順番を確認 ・表面洗浄試験 ・大気暴露試験 ・レプリカによる表面凹凸観察	○	
			②-1-2 結露が発生し、付着しやすい環境となった	・目視による結露環境の確認 ・付着メカニズム(酸析)による検証 ・下部プレナム内の相対湿度の解析	○	
			②-1-3 AI溶射皮膜は健全であり母材由来の鉄イオンの浸み出しが発生した	・目視確認 ・劣化加速試験	△	
			②-2-1 異種金属接触軸によって侵食が加速	・取納管・通風管・位置決め部材等の構造の確認	×	
			②-2-2 結露が発生し、結露水が滞留した	・下部プレナム内の相対湿度の評価 ・目視確認	×	
			②-2-3 堆積物により水分が長時間滞留した	・目視確認	×	
	薄い色の変色部の発生 ・取納管 ・通風管 ・下部プレナム形成板 ・位置決め部材側面	① 母材(炭素鋼)由来の物質による変色	①-3 AI溶射皮膜は健全であり母材由来の鉄イオンの浸み出しが発生した	①-3-1 母材由来の鉄イオンの浸み出し	・取納管・通風管等に結露が発生する環境下となるため、鉄イオンの浸み出しによる変色が発生したとすると、双方に変色部が確認されるはずであり、通風管下端部の限定した箇所に変色部が確認されている。 ・劣化加速試験により、下部プレナム内の環境を模擬した浸み出し再現試験を実施した結果、鉄イオンの浸み出しによる変色は再現できなかった。 ・変色部の状態確認調査および再現試験の結果を踏まえると、今回の事象において、取納管側に変色が無かつたことから、鉄イオンの浸み出しによる変色の発生の可能性は小さいと考えられる。	△
				①-3-2 外部由来の物質が下部プレナム内に流入し、各部材に付着した	・周辺土壌分析、大気浮遊塵分析等により、外部飛来物が下部プレナム内に流入し、付着している可能性がある。 ・部材表面付着物のSEM(EDS)により断面観察を行い、表面側から酸化鉄、AIの順に観察されたことがあり、変色部は付着物と思われ。 ・レプリカにより顕微鏡下で母材腐食の可能性がある。 ・表面洗浄によって、変色部が除去でき、鉄錆の有無によるAI溶射皮膜への影響は確認されなかった。	○

凡例 ○:発生要因となる可能性がある △:発生要因となる可能性が小さい ×:発生要因となる可能性がない

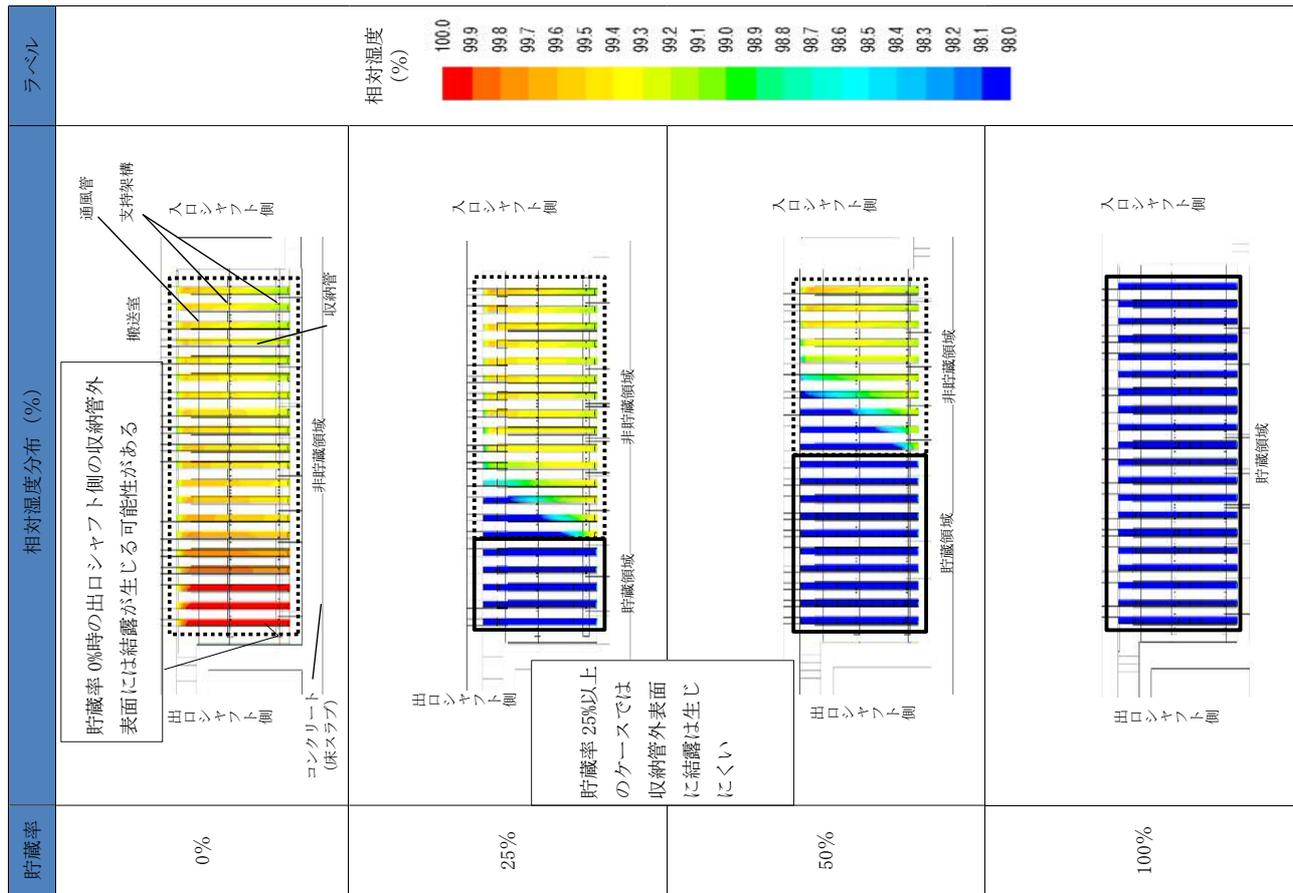
変色部発生の可能性に係る要因分析(2/2)

評価対象	1次要因	2次要因	3次要因	確認方法	変色部発生の可能性評価		
濃い色の変色部の発生 ・位置決め部材側面の一部 ・位置決め部材基部の一部	① 母材(炭素鋼)由来の物質による変色	①-1 A溶射皮膜が消失する	①-1-1 アルミ溶射皮膜(不動態被膜)の侵食が加速した	・収納管・通風管・位置決め部材等の構造の確認	×		
			①-1-2 結露が発生し、結露水が滞留した	・下部プレナム内の相対湿度の評価 ・目視確認	側面 ○		
			①-1-3 堆積物により水分が長時間滞留した	・目視確認 ・床堆積物の成分分析	側面 × ○		
			①-1-4 技術評価・設計の不備	・アルミ溶射の実績の確認 ・建設当時の設計図書の確認	×		
			①-1-5 アルミ溶射施工に係る不良	・施工時(備工要領、ミルシート等)の記録の確認 ・当時の関係者への聞き取り ・作業員の力量・教育履歴・資格の確認	×		
			①-1-6 施工後の損傷	・現地アルミ溶射施工記録の確認	×		
			①-2 炭素鋼の腐食が進展する	② 外部由来の物質(鉄錆)の付着	①-2-1 異種金属接触による腐食が加速	・位置決め部材の確認	側面 × 基部 ×
			①-2-2 結露が発生し、結露水が滞留した		・下部プレナム内の相対湿度の評価 ・目視確認	側面 △ 基部 ○	
			①-2-3 堆積物により水分が長時間滞留した		・目視確認 ・床堆積物の成分分析	側面 × 基部 ○	
			①-3-1 母材由来の鉄イオンの浸み出し		・目視確認 ・劣化加速試験	△	
①-3 母材由来の物質は健全であり、母材由来の鉄イオンの浸み出しが発生した	・周辺土壌分析・大気浮遊塵分析により、外部飛来物が下部プレナム内に流入し、付着している可能性があると考えられる。 ・各部材の表面成分分析 ・各部材表面付着物の断面観察により、鉄錆とA溶射皮膜の腐食を確認 ・表面洗浄試験 ・大気露露試験 ・シブリカによる表面凹凸観察	側面 △ 基部 ○					
②-1 外部由来の物質が下部プレナム内に流入し、各部材に付着した	・周辺土壌分析・大気浮遊塵分析、床堆積物分析 ・各部材の表面成分分析 ・各部材表面付着物の断面観察により、鉄錆とA溶射皮膜の腐食を確認 ・表面洗浄試験 ・大気露露試験 ・シブリカによる表面凹凸観察	○					
②-1-1 外部由来の物質が下部プレナム内に流入し、各部材に付着した	・目視による結露環境の確認 ・付着メカニズムの解析による検証 ・下部プレナム内の相対湿度の解析	○					
②-1-2 結露が発生し、付着しやすい環境となった		○					
②-1-3 結露が発生し、付着しやすい環境となった		○					

凡例 ○:発生要因となる可能性が小さい ×:発生要因となる可能性がない △:発生要因となる可能性がある

### 相対湿度の評価

表－3 ガラス固化体の貯蔵率に応じた相対湿度の比較（収納管外表面）



1. はじめに  
 ガラス固化体貯蔵区域が結露しやすい環境にあるかを確認するため、熱流動解析<sup>\*1</sup>による解析を実施した。  
 実施に際しては、ガラス固化体の貯蔵率やガラス固化体を長期間貯蔵することに伴うガラス固化体発熱量の減衰  
 を考慮し、収納管外表面および通風管内表面、下部プレナム形成板における相対湿度の確認を実施した。

※1 「熱流動解析」とは、廃棄物管理施設のガラス固化体貯蔵ピットについて、有限体積法流体力学解析ブ  
 ログラムFluentを用いた3次元定常熱流動解析のことである。

(1) 解析条件  
 ガラス固化体の貯蔵率やガラス固化体を長期間貯蔵することに伴うガラス固化体発熱量の減衰を考慮して解  
 析実施ケースを設定した。（表－1 参照）  
 また、解析条件を表－2に示す。

表－1 解析実施ケース

貯蔵率 (%)	ガラス固化体1本あたりの発熱量 (kW/本)		
	1.0	0.5	0.25
100	○	—	—
50	○	○	○
25	○	—	—
0	○	—	—

表－2 熱流動解析 解析条件

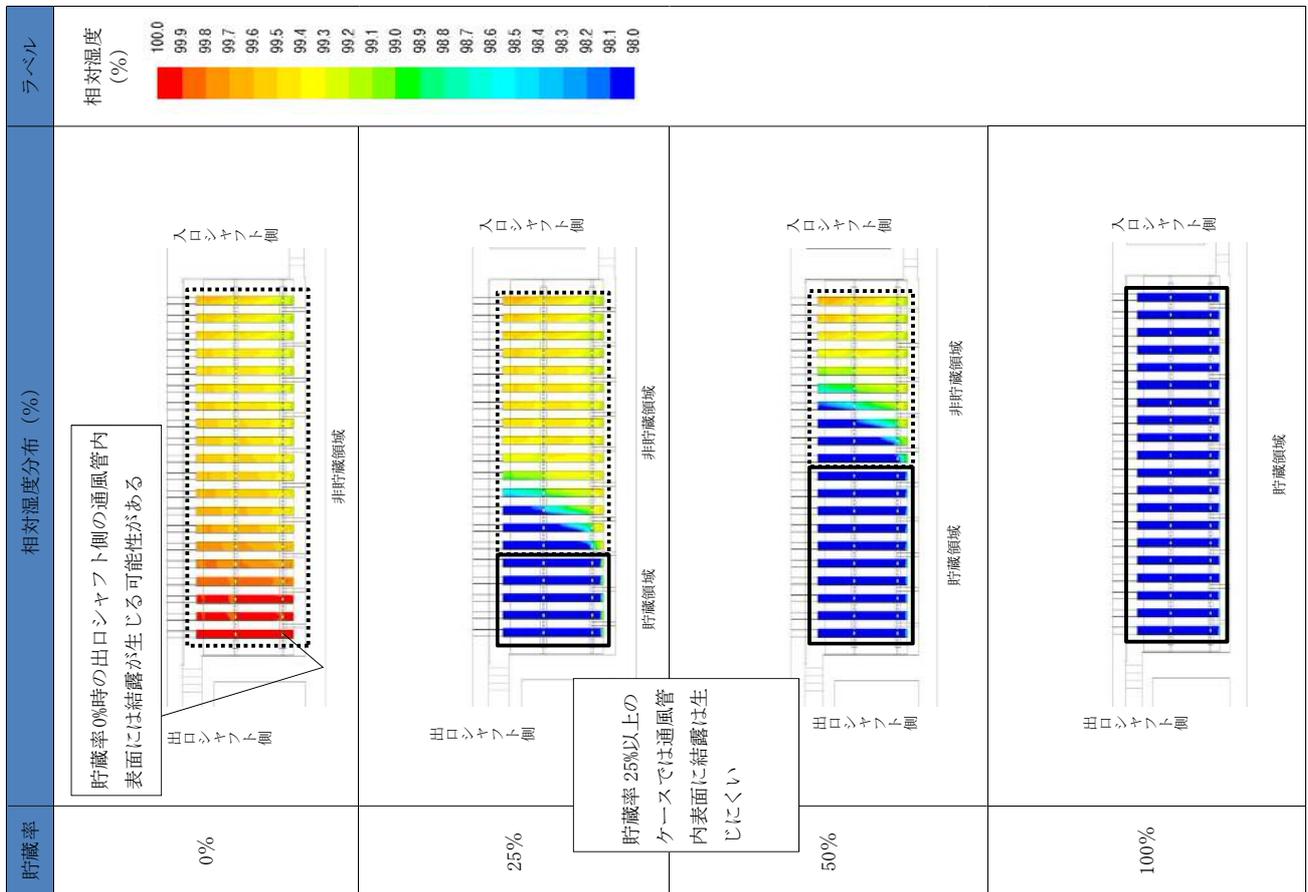
項目	設定値	備考
外気温	25℃	気象庁ホームページの過去の気象データ検索結果より、2014年青森県 内気象データのうち、1日の平均湿度が100%で且つ最高気温の高かつ た気温24.9℃を参考に外気温を25℃とする
下部プレナム床面	10℃	下部プレナム内床面は、地中深くすることで温度が冷えて一定になる 効果を考慮し、地中温度10℃で一定とする
冷却空気入口境界 における相対湿度	99%	下部プレナム内で結露が発生する状況か否かを確認するため、相対湿 度の変化を確認する必要があることから、入口境界における相対湿度 を99%とした。

(2) ガラス固化体の貯蔵率に応じた解析  
 ガラス固化体の貯蔵率0%、25%、50%および100%の4ケースにおいて解析を実施した。結果は以下の  
 とおり。

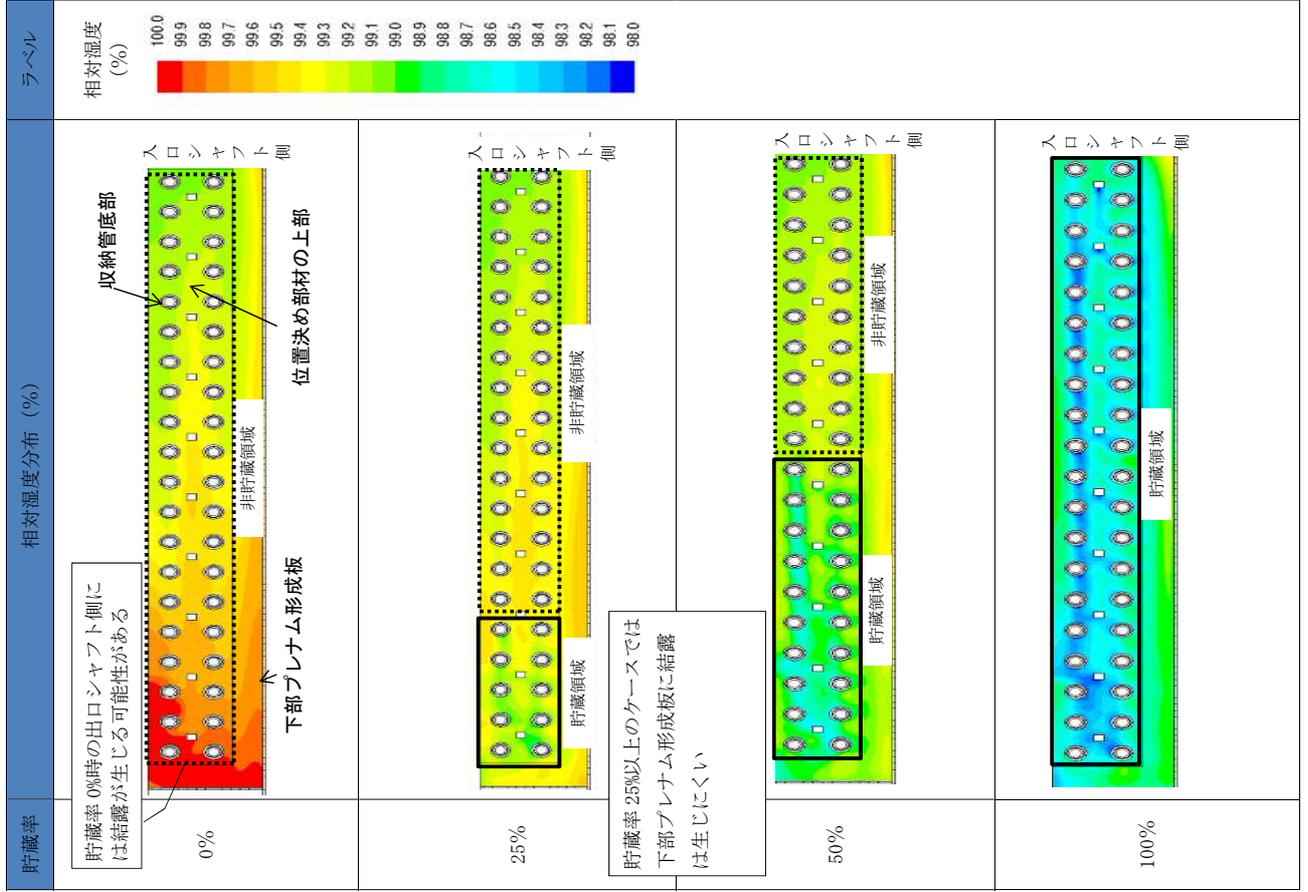
a. 収納管外表面および通風管内表面における相対湿度（表－3および表－4参照）  
 > ガラス固化体を貯蔵した状態では、ガラス固化体を貯蔵している領域の収納管外表面および通風管内面  
 は湿度が高くなるため、相対湿度は低下し、貯蔵率が25%を超えるといずれの表面においても結露し  
 にくい。  
 > ガラス固化体を貯蔵していない状態（貯蔵率0%）では、出ロシャフト側の収納管および通風管で温度  
 が低いことから、結露しやすい状態となる。

b. 下部プレナム形成板における相対湿度（表－5参照）  
 > 貯蔵率0%では、出ロシャフト側の下部プレナム形成板で温度が低いことから、結露しやすい状態とな  
 る。  
 > 貯蔵率25%以上では、ガラス固化体を収納している領域の下部プレナム形成板は温度が高くなるため、  
 相対湿度は低下し、貯蔵率が25%を超えるといずれの表面においても結露しにくい。

表一 4 ガラス固化体の貯蔵率に応じた相対湿度の比較 (通風管内表面)



表一 5 ガラス固化体の貯蔵率に応じた相対湿度の比較 (下部プレナム形成板)



# 大気暴露試験結果

## 1. はじめに

下部プレナムで確認された変色部について、これまでの表面観察、断面観察の結果から外部由来の鉄成分の付着による変色であると考えており、付着した飛来物（鉄さび）は、酸化物であるため、基本的には腐食の原因となる事はない。

しかし、それらの付着物がステンレス鋼の「もらいさび」による孔食と同様の事象を引き起こす可能性はないか、アルミニウム溶射皮膜表面に「付着物（鉄さび）」がある状態で、約半年間の大気暴露試験を実施し、「付着物（鉄さび）」のアルミニウム溶射皮膜への影響を確認した。

## 2. 暴露試験条件と実施場所

試験は、琉球大学工学部（沖縄県中頭郡）の暴露試験場の一部エリアを使用して、アルミニウム溶射を施工した試験片を暴露台上に設置し、腐食状況を観察した。本試験の実施場所としては、屋内・屋外の両方を選定した。

屋内については、下部プレナムが屋内の環境となり降雨による洗い流しが起きないことから選定した。また、アルミニウム溶射皮膜への塩の堆積の有無による腐食の影響、およびアルミニウム溶射皮膜の犠牲防食効果に対する塩の有無による影響を確認するために、潮風により運ばれる塩がそのまま試験片上に堆積する場合と、試験片を設置した暴露台を除塩のためのフィルタ等で囲い塩の堆積を防止した場合を試験条件とした。

屋外については、アルミニウム溶射鋼に関するこれまでの長期暴露試験データが得られていることから、比較検討するために暴露試験場所として選定した。

暴露試験場の試験条件

	海塩の堆積	降雨による塩の洗い流し	下部プレナム環境との類似性	選定目的
① 屋内の暴露台	有	無	○	下部プレナム同様屋内環境で降雨による塩分の洗い流しが起きない条件設定
② 屋内の暴露台 (除塩フィルタ付)	無	無	△	①との比較による溶射皮膜および犠牲防食効果への影響確認
③ 屋外の暴露台	有	有	×	既存の長期暴露試験データとの比較検討

暴露試験実施場所

屋内暴露試験場（琉球大学工学部4号館5F）	屋外暴露試験場（琉球大学工学部敷地内）
 <p>工学部4号館5F シェルター一部</p>	

### 3. 試験方法

アルミニウム溶射試験片は、下部プレナムのアルミニウム溶射を施工したメーカーに建設時と同一の条件で作成を依頼し、それぞれ膜厚の異なるものを用意した。

なお、アルミニウム溶射条件／封孔処理条件は、基本的に E 施設の建設当時の溶射条件、材質を考慮し、具体的には、炭素鋼 (SM400A) 基材にガス溶射＋フレーム溶射によりアルミニウム溶射し、封孔処理材にパーミエイト HS-200／セラアルミを使用する。

#### ① 鉄さび付着模擬

炭素鋼小片を曝気 3.5% [NaCl] 水溶液中に浸漬をして生成させた鉄さび (水酸化鉄、 $Fe(OH)_2$  の上澄み液をイオン交換水で置き換えて鉄さび溶液懸濁溶液として保存し、試験片に滴下した。

鉄さびの付着は、試験片当該部 (150×75mm の試験片の下半分の 75×75mm のエリア) に対して、直前に攪拌した鉄さび溶液懸濁溶液をメスピペットで採取し、乾燥重量で 100mg となるように塗布した。

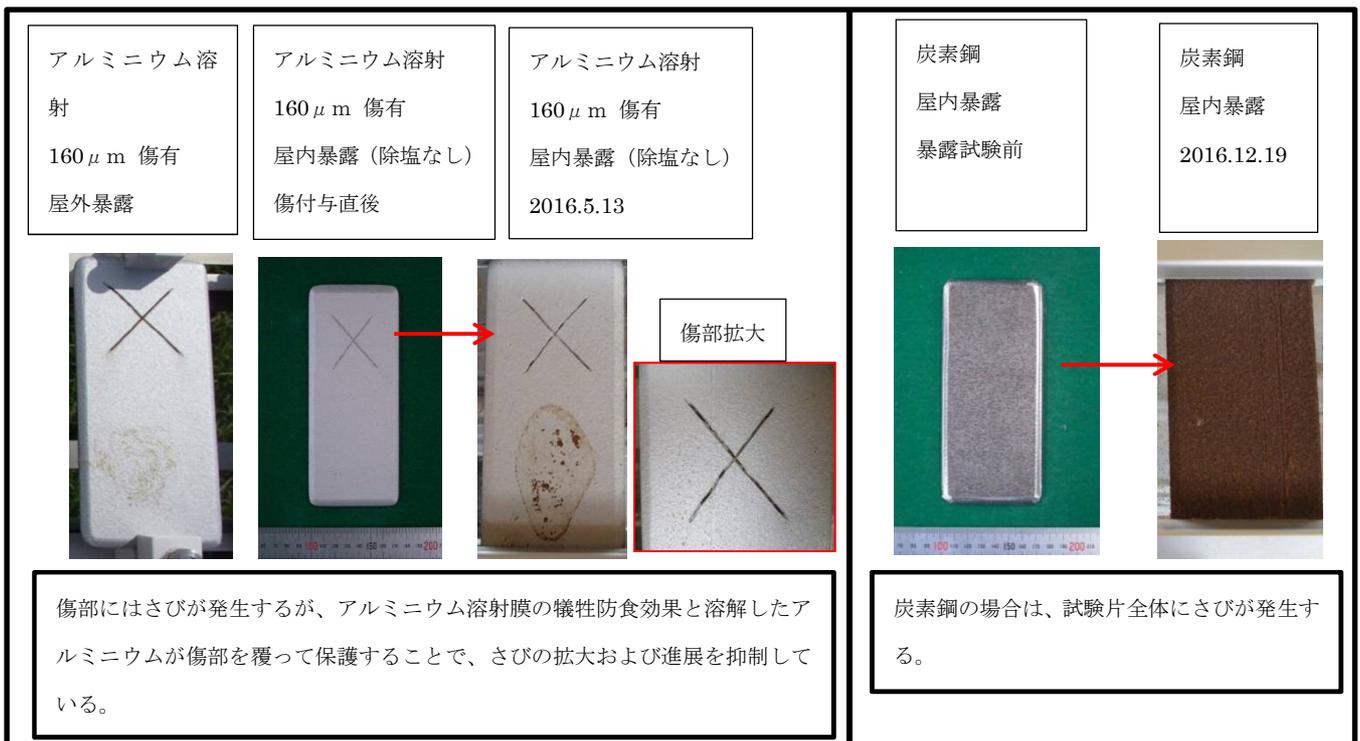
### 4. 試験結果 (外観、断面観察)

2016 年 4 月～2016 年 12 月まで暴露試験を実施し、そのうち、3 カ月経過、7 カ月経過の試験片を回収し、評価した。

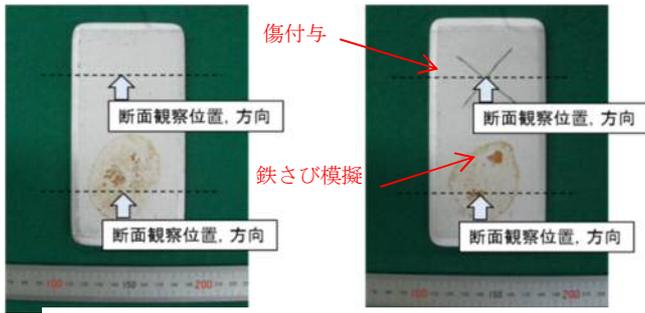
試験では、傷を付与したアルミニウム溶射試験片については、設置場所やフィルタによる除塩有無にかかわらず、傷周辺のアルミニウム溶射膜が溶解することで、傷部を覆って保護する様子が確認され、犠牲防食効果を発揮して下地のさびの進展を抑制している様子が確認された。

傷を付与していない試験片については、顕著な腐食は確認されず、付着物 (鉄さび) を模擬した溶液を塗布した部分についても、溶液が乾燥したことにより、アルミニウム溶射表面に茶褐色の色が残るものの、鉄さびの付着が起因となって、腐食が進展する様子は確認されなかった。

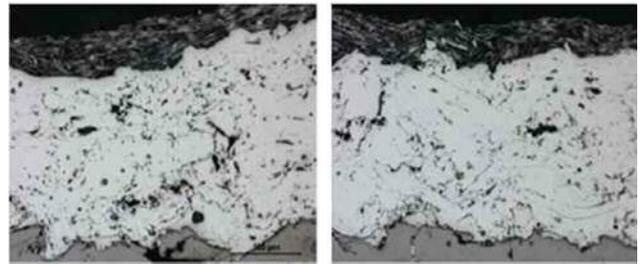
外観写真



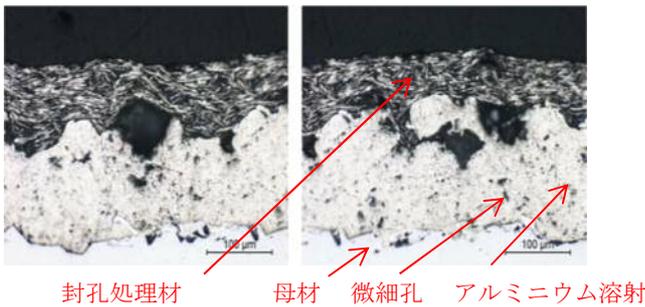
断面観察写真



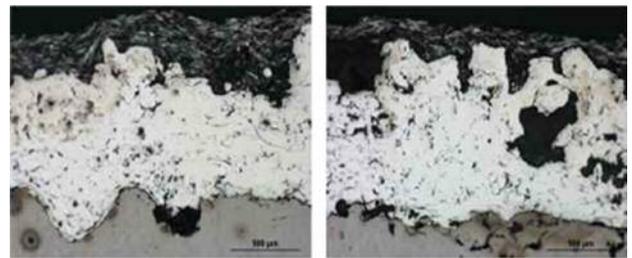
(例) 3ヶ月経過 アルミニウム溶射試験片 160 $\mu$ m



7ヶ月経過 通常部  
アルミニウム溶射 160 $\mu$ m 除塩あり



3ヶ月経過 通常部  
アルミニウム溶射 160 $\mu$ m (除塩なし)



7ヶ月経過 鍍汁付与部  
アルミニウム溶射 160 $\mu$ m 除塩あり

3カ月経過、7ヶ月経過のAl溶射試験片の断面観察において、腐食や浸み出しは確認されず、健全な状態であった。

5. まとめ

約半年間の大気暴露試験の結果では、アルミニウム溶射皮膜表面に「付着物(鉄さび)」がある状態で、アルミニウム溶射皮膜への影響は確認されなかった。

降雨による塩分などの洗い流し起きない環境、塩濃度が薄い環境下でもアルミニウム溶射の犠牲防食効果と高い耐候性が発揮されていることが確認された。

通風管内の内面などに確認された変色は付着物の可能性が高いと評価しているが、本試験の結果から、下部プレナム内の部材に付着した鉄さびが長期間に渡り付着している状態であっても、皮膜に対しては影響を与えるおそれがないと考える。

なお、文献<sup>\*</sup>において25年間大気暴露したA1溶射鋼の溶射膜厚もほぼ変化がなく、下地の鉄が露出した部分も鉄さびに加え酸化A1の被膜が生成し、防食されていたことも確認されている。

<sup>\*</sup>中山元、篠崎一平、額額知己、榊原洋平、押川渡、「25年間大気暴露したA1溶射鋼の耐候性評価」材料と環境 2017

以上