







#### 4. 調査に基づく所感と調査結果

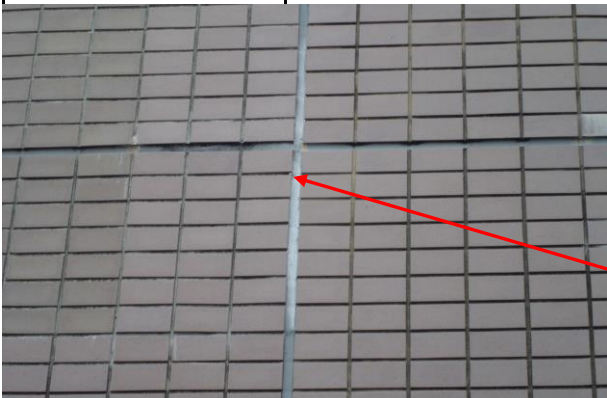


シーリング各種劣化状況

調査項目	外壁関係
既存仕様	MS-2
劣化度	Ⅱ～Ⅲ

	<table><tr><td>部位</td><td>3 F 屋上 バラベット取合い目地</td></tr><tr><td>仕上げ</td><td>塗装</td></tr></table>	部位	3 F 屋上 バラベット取合い目地	仕上げ	塗装
	部位	3 F 屋上 バラベット取合い目地			
仕上げ	塗装				
	塗装の変色、ひび割れ、汚れの付着が見られ劣化の進行が見受けられます。				
					

	<table><tr><td>部位</td><td>西面 1 F 庇柱目地</td></tr><tr><td>仕上げ</td><td>露出</td></tr></table>	部位	西面 1 F 庇柱目地	仕上げ	露出
	部位	西面 1 F 庇柱目地			
仕上げ	露出				
	ひび割れ、白亜化、汚れの付着が確認され劣化の進行が見受けられます。				
					

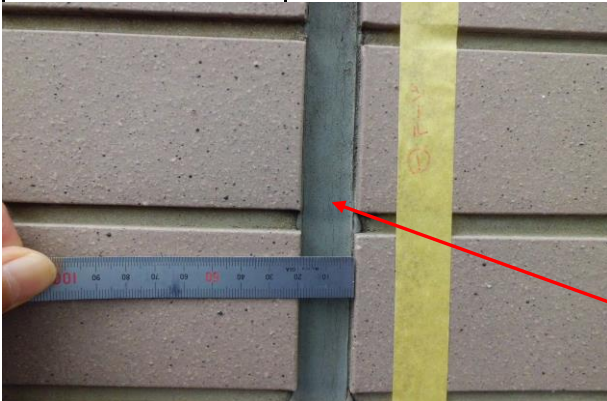



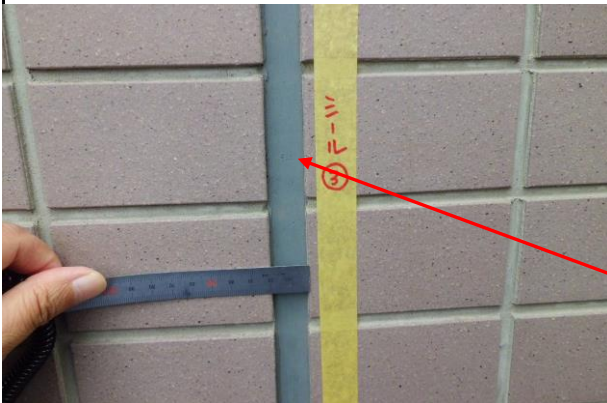

	<table><tr><td>部位</td><td>東面 1 F タイル目地</td></tr><tr><td>仕上げ</td><td>露出</td></tr></table>	部位	東面 1 F タイル目地	仕上げ	露出
	部位	東面 1 F タイル目地			
仕上げ	露出				
	虫食いと思われる欠損、変退色、汚れの付着が確認され、劣化の進行が見受けられます。				
					

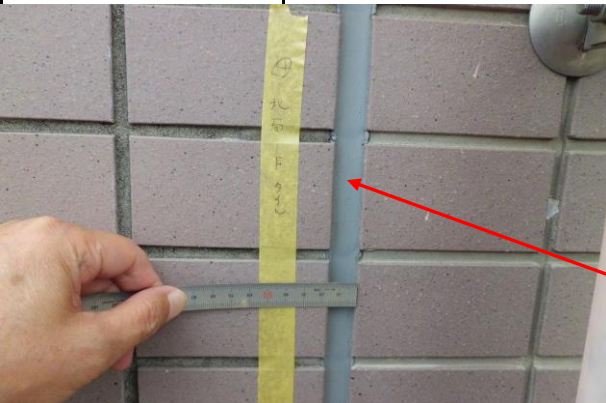

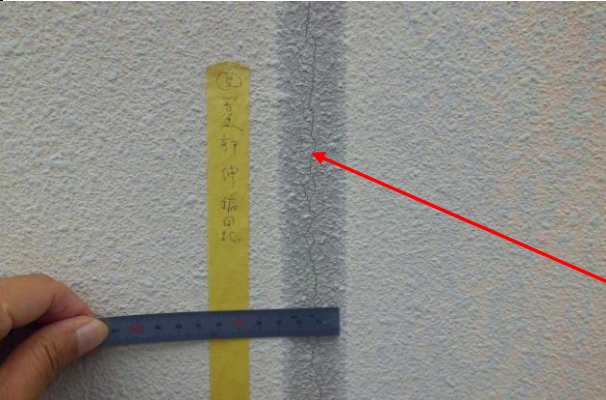

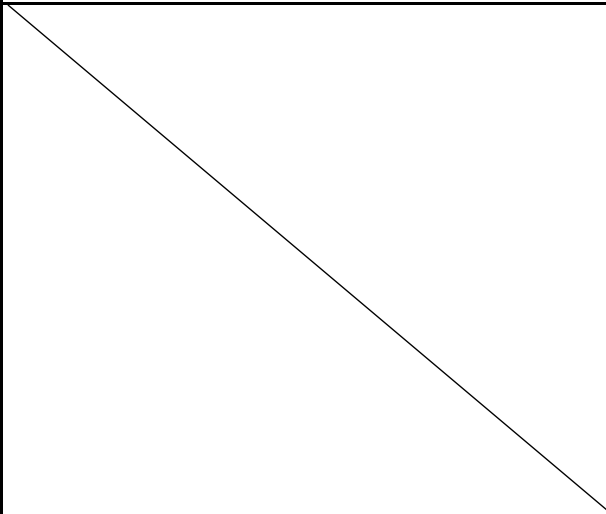
調査項目	外壁関係		
既存仕様	MS-2		
劣化度	Ⅱ～Ⅲ		
	部位	北面 2 F タイル目地	
	仕上げ	露出	
	白亜化、汚れが見受けられ劣化の進行が見受けられます。		
	部位	西面 1 F パネル目地	
	仕上げ	露出	
	白亜化、ひび割れ、変退色や汚れが見受けられ劣化の進行が見受けられます。		
	部位	南面 1 F 柱-建具取合い目地	
	仕上げ	塗装	
	塗装の変色や汚れが見受けられます。劣化の進行が見受けられます。		

調査項目	建具関係①	
既存仕様	MS-2	
劣化度	Ⅱ	
	部位	3 F 屋上 扉廻り目地
	仕上げ	塗装
	塗装の変色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。	
		
	部位	3 F 屋上 トップライト取合い目地
	仕上げ	露出
	変退色や汚れの付着が確認され 劣化の進行が見受けられます。	
		
	部位	3 F 屋上 ハト小屋扉廻り
	仕上げ	塗装
	塗装の変色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。	
		

調査項目	建具関係②	
既存仕様	M S - 2	
劣化度	Ⅱ ～ Ⅲ	
	部位	北面 1 F 建具廻り目地
	仕上げ	露出
	剥離、白亜化、汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。	
		
	部位	西面 1 F 建具水切り目地
	仕上げ	露出
	ひび割れ、変退色、汚れ付着が見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。	
		
	部位	西面 1 F 建具廻り目地
	仕上げ	露出
	変退色、汚れ付着が見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。	
		



調査項目	物性試験用サンプル採取箇所・状況①	
既存仕様	MS-2	
劣化度	Ⅰ～Ⅲ	
	部位	西面 1 F タイル目地
	仕上げ	露出
	<p>ひび割れ、変退色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。 劣化度Ⅲ 【サンプル①採取箇所】 材種：MS-2</p> 	
	部位	南面 1 F 建具廻り目地
	仕上げ	露出
	<p>変退色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。 劣化度Ⅱ 【サンプル②採取箇所】 材種：MS-2</p> 	
	部位	東面 1 F タイル目地
	仕上げ	露出
	<p>変退色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。 劣化度Ⅱ 【サンプル③採取箇所】 材種：MS-2</p> 	

調査項目	物性試験用サンプル採取箇所・状況②		
既存仕様	MS-2		
劣化度	Ⅱ～Ⅲ		
	部位	北面 1 F タイル目地	
	仕上げ	露出	
	変退色や汚れが見受けられます。 劣化の進行が見受けられます。 劣化度Ⅱ 【サンプル④採取箇所】 材種：MS-2		
			
	部位	3F屋上 東側伸縮目地	
	仕上げ	塗装	
	塗装の変色やひび割れ汚れ付着が見受けられ 劣化の進行が見受けられます。 劣化度Ⅰ 【サンプル⑤採取箇所】 材種：MS-2		
			
	部位		
	仕上げ		

## 5. 改修仕様案

### シーリング推奨工法

施工部位	改修工法	仕様または材質
【仕様 A … 露出目地】 タイル目地、建具取合い目地 その他	再充填工法	変成シリコン系 2 成分形 S C - M S 2 N B 耐久性区分：9 0 3 0
【仕様 B … 塗装仕上げ目地】 打継目地、伸縮目地、手摺取合い目地 その他	再充填工法	ポリウレタン系 2 成分形 S C - P U 2 N B 耐久性区分：8 0 2 0
【仕様 C … 塗装仕上げ目地】 打継目地、伸縮目地、手摺取合い目地 その他	再充填工法	変成シリコン系 2 成分形 S C - M S 2 N B 耐久性区分：9 0 3 0
【仕様 D … 石取合い目地】 石目地 石 - 石 取合い目地 その他	再充填工法	ポリサルファイド系 2 成分形 S C - P S 2 耐久性区分：8 0 2 0

\* シリコン系シーリング材で補修されている箇所については、現状のままでは他の基材は接着しません。又塗装ものりません。シリコン系材料使用ヶ所は、施工個所のシリコン成分浸透部を撤去して施工を行うか、もしくはシリコン系材料での施工をお願い致します。

\* 塗装仕上げのワーキングジョイントは耐久性を求められますので、耐久性区分：9 0 3 0 で塗装性に優れる S C - M S 2 N B を推奨致します。尚、S C - M S 2 N B は露出仕上げでも使用可能ですので、材料を 1 品種に纏める事も可能です。（S C - M S 2 N B の部位でも使用可能）

【 シーリング仕様 A 】

施工部位 : 露出目地

材料名 : SC-MS2NB  
(変成シリコン系2成分形:MS-2 耐久性区分:9030)

- 材料の特徴
- ① 動的追従性(温度、地震、風圧)に優れる。
  - ② 目地廻りを汚染さない
  - ③ 表面耐候性に優れる

工程	手順	備考	
1	既存シーリング材の除去(下地の清掃と乾燥)	目地の確認	
2	マスキングテープ貼り		
3	プライマーNO.40、NO.18塗布 (被着面に油分がある場合は完全撤去してプライマーNO.79を塗布した後上記プライマーを塗布する。)	気温	乾燥時間
		気温 5℃	60分以上8時間以内
		気温20℃	30分以上8時間以内
		気温35℃	15分以上8時間以内
4	目地へシーリング材充填(SC-MS2NB)	混練機械で15分以上攪拌する (攪拌不良の無い様に注意する)	
5	ヘラ仕上げ 仕上げ確認後マスキングテープ除去	すみやかにヘラ仕上げを行う。	
6	施工後の清掃		
7	シーリング材の養生		



【 シーリング仕様 B 】

施工部位 : 塗装仕上げ目地

材料名 : SC-PU2NB  
(ポリウレタン系2成分形:PU-2 耐久性区分:8020)

- 材料の特徴
- ① 耐久性に優れる。
  - ② 殆どの仕上塗材を変色・汚染させなく、外壁の美観を長期間維持。
  - ③ 仕上塗材との付着性が高い。(塗材が剥がれにくい)
  - ④ 体積損失が少なくシーリング材表面がフラットに仕上がります。

工程	手順	備考	
1	既存シーリング材の除去（下地の清掃と乾燥）	目地の確認	
2	マスキングテープ貼り		
3	プライマーNO. 30 塗布 (被着面に油分が有る場合は完全撤去してプライマーNO. 79を塗布した後上記プライマーを塗布する。)	気温	乾燥時間
		気温 5℃	60分以上8時間以内
		気温20℃	30分以上8時間以内
		気温35℃	15分以上8時間以内
4	目地へシーリング材充填（SC-PU2NB）	混練機械で15分以上攪拌する (攪拌不良の無い様に注意する)	
5	ヘラ仕上げ 仕上げ確認後マスキングテープ除去	すみやかにヘラ仕上げを行う。	
6	施工後の清掃		
7	シーリング材の養生		

# 【 シーリング仕様 C 】

施工部位 : 動きのある塗装仕上げ目地、露出目地にも使用可能

材料名 : SC-MS2NB  
(変成シリコン系2成分形:MS-2 耐久性区分:9030)

- 材料の特徴
- ① 動的追従性(温度、地震、風圧)に優れる。
  - ② 目地廻りを汚染さない
  - ③ 表面耐候性に優れる
  - ④ 殆どの仕上塗材を変色・汚染させなく、外壁の美観を長期間維持。

工程	手順	備考	
1	既存シーリング材の除去(下地の清掃と乾燥)	目地の確認	
2	マスキングテープ貼り		
3	プライマーNO.40、NO.18塗布 (被着面に油分が有る場合は完全撤去してプライマーNO.79を塗布した後上記プライマーを塗布する。)	気温	乾燥時間
		気温 5℃	60分以上8時間以内
		気温20℃	30分以上8時間以内
		気温35℃	15分以上8時間以内
4	目地へシーリング材充填(SC-MS2NB)	混練機械で15分以上攪拌する (攪拌不良の無い様に注意する)	
5	ヘラ仕上げ 仕上げ確認後マスキングテープ除去	すみやかにヘラ仕上げを行う。	
6	施工後の清掃		
7	シーリング材の養生		

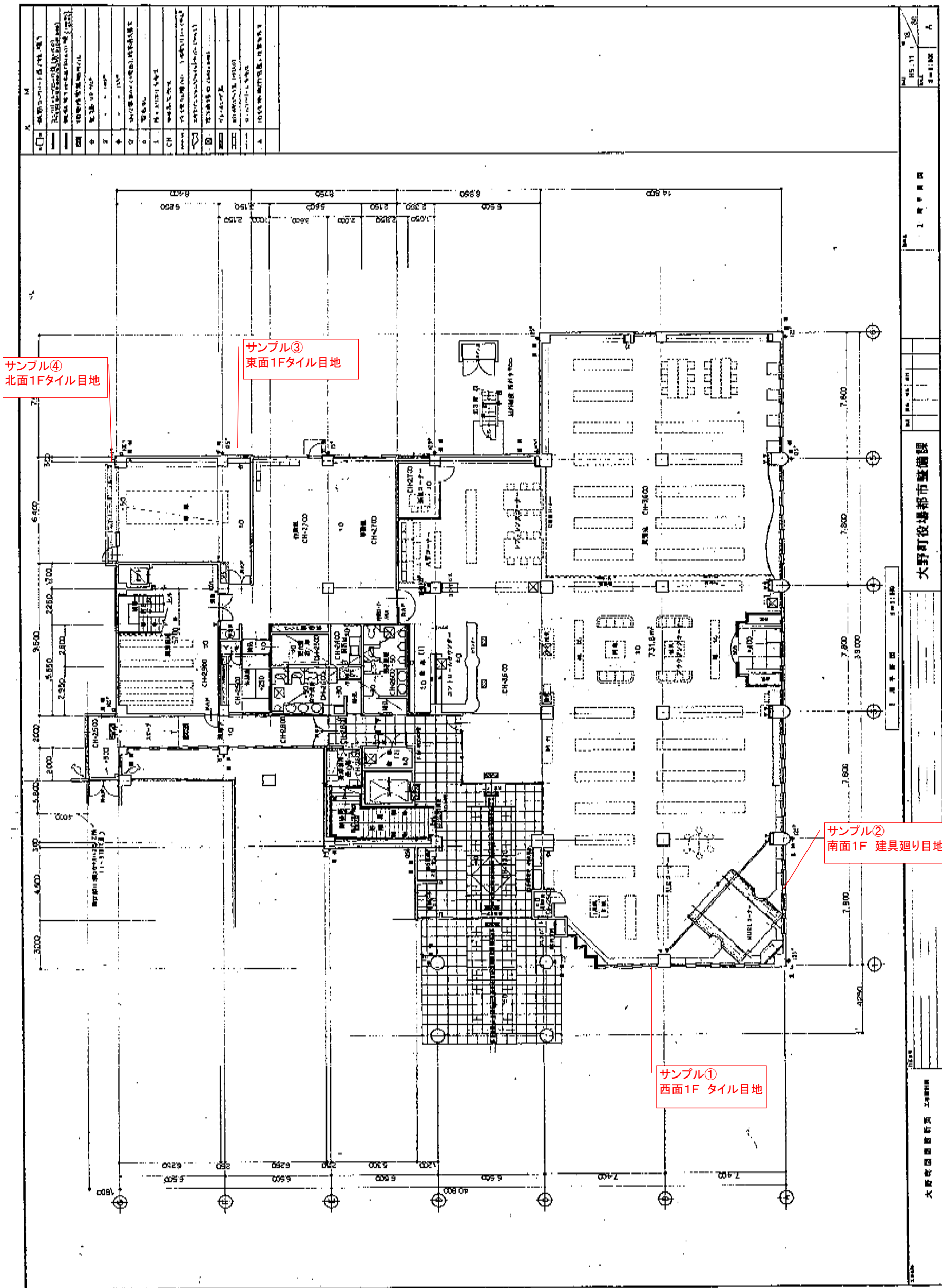
【 シーリング仕様 D 】

施工部位 : 露出目地

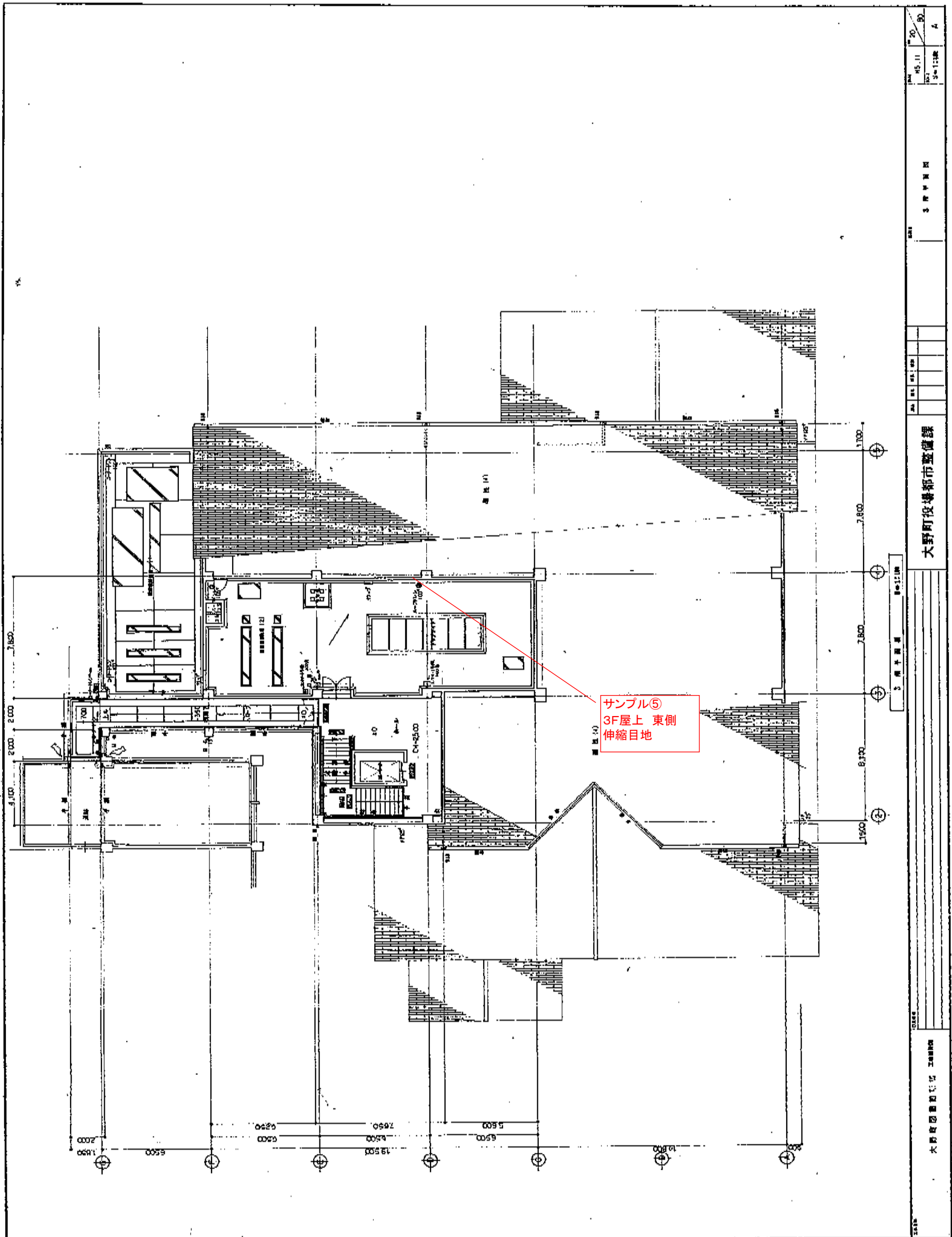
材料名 : SC-PS2  
(ポリサルファイド系2成分形: PS-2 耐久性区分: 8020)

- 材料の特徴
- ① 耐久性に優れる。
  - ② 目地廻りを汚染さない
  - ③ 表面耐候性に優れる
  - ④ 殆どの仕上塗材を変色・汚染させなく、外壁の美観を長期間維持。

工程	手順	備考	
1	既存シーリング材の除去（下地の清掃と乾燥）	目地の確認	
2	マスキングテープ貼り		
3	プライマーNO. 40 塗布 (被着面に油分が有る場合は完全撤去してプライマーNO. 79を塗布した後上記プライマーを塗布する。)	気温	乾燥時間
		気温 5℃	60分以上8時間以内
		気温20℃	30分以上8時間以内
		気温35℃	15分以上8時間以内
4	目地へシーリング材充填（SC-PS2）	混練機械で15分以上攪拌する (攪拌不良の無い様に注意する)	
5	ヘラ仕上げ 仕上げ確認後マスキングテープ除去	すみやかにヘラ仕上げを行う。	
6	施工後の清掃		
7	シーリング材の養生		







一般社団法人 建物診断協会 御中

# はつかいち市民大野図書館

## シーリング材劣化度[防水・外観・物性試験]調査報告書

表題の件、別紙の通り報告します。

ご査収の上、宜しくお取り計らい下さいますようお願い申し上げます。

### <試験・報告書作成部門>

横浜ゴム株式会社

ハマタイト技術部 技術サービスグループ

### <問合せ窓口・販売会社担当者>

横浜ゴムMB ジャパン株式会社 中国カンパニー

第二販売部 ハマタイト販売課 担当 吉田 匡志

2019年6月7日  
番号 1905-B0398

一般社団法人 建物診断協会 御中

表題：『はつかいち市民大野図書館』

シーリング材劣化度[防水・外観・物性試験]調査報告書

横浜ゴム株式会社  
ハマタイト技術部  
技術サービスグループ

GL	担当
	

### 1. 物件名

はつかいち市民大野図書館（経過年数：改修履歴 不明，竣工年 1994 年 12 月）

### 2. 採取試料

採取した試料の部位及び目地の種類を、表 1 に示します。

表 1 採取した部位・目地の種類

試料No.	採取した部位	目地の種類
1	西面 1 F	タイル目地
2	南面 1 F	建具廻り目地
3	東面 1 F	タイル目地
4	北面 1 F	タイル目地
5	3 F 屋上	東側伸縮目地

### 3. 調査結果要旨

#### 3-1. 劣化度の判定方法

試料について、表 2 の調査項目・調査方法の結果から劣化度判定表 3 を行います。

調査の詳細を 4 項に記載し、【建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術」抜粋】（別紙資料 1）にて行います。

表 2 試料の調査方法・調査項目

調査項目	調査方法（試験規格）
〔シーリング材の材種判定〕	蛍光 X 線分析
〔防水機能関連〕〔意匠・外観関連〕	外観目視・指触検査
〔物性（ダンベル状）〕	試験機による引張試験（JIS K 6251）



表 3 劣化度の判定

劣化度	判定
劣化度 III	補修が必要
劣化度 II	早い時期に補修が必要（現状放置可能）
劣化度 I	現状放置可能



### 3-2. 劣化度判定結果

調査に基づく劣化度判定結果を、表 4 に示します。

採取サンプルは劣化が進み、劣化度Ⅰ～Ⅲに相当します。劣化度Ⅲの部位については早急な改修工事のご検討をお勧めします。

劣化度Ⅱの部位についても出来るだけ早い時期の改修工事のご検討をお勧めします。

経年相当の劣化度Ⅰの部位は現状放置可能ですが、シーリング材の標準耐用年数 10 年とされていることから、定期観察および改修計画のご検討をお勧めします。

表 4 劣化度判定結果

はつかいち市民大野図書館							
試料 No.	材種 記号	スライス 位置	防水 機能関連	意匠・ 外観関連	物性		劣化度
					M50	E <sub>max</sub>	
1	MS-2	上層	I	III	I	I	III
		中層			□	□	
2	MS-2	上層	I	II	I	I	II
		中層			I	II	
3	MS-2	上層	I	I	I	II	II
		中層			I	I	
4	MS-2	上層	I	I	I	II	II
		中層			I	II	
5	MS-2	上層	I	I	I	I	I
		中層			□	□	
表示							
物性 M50 : 50%引張応力							
E <sub>max</sub> : 最大伸び率							
□ : 試料の形状不足から未測定							
材種 MS-2 : 2成分形変成シリコン系シーリング材							

#### 4. 調査方法

##### 4-1. 材種判定方法

試料の材種判定を、表 5 外観目視・指触および表面仕上げ状況、その他から材種を判定し、代表的な試料について蛍光 X 線分析を行ないます。

表 5 材種判定項目と判定方法

材種判定項目	判定方法
外観目視・指触	色調・剥離・表面状態による判定
蛍光 X 線分析	S i (ケイ素), S (イオウ), C l (塩素), C a (カルシウム), T i (チタン), S n (スズ), P b (鉛), Z n (亜鉛), B i (ビスマス) の 9 元素濃度により判定

##### 4-2. 外観目視・指触調査方法

外観目視・指触検査で [防水機能関連, 意匠・外観関連] 調査項目を、表 6 に示します。

表 6 外観目視・指触検査の調査項目

調査方法	調査項目	
外観目視・指触検査	防水機能関連	漏水またはその痕跡
		シーリング材の被着面からの剥離
		シーリング材の破断（口開き）
		被着体の破損（ひび割れ，欠落）
		シーリング材の変形（だれ，くびれ）
		シーリング材の軟化
	意匠・外観関連	しわ
		変退色
		ひびわれ
		白亜化
	仕上材の浮き，変色	

##### 4-3. 物性 (ダンベル状) 試験方法

引張試験を JIS K 6251 (加硫ゴムの引張試験方法)、硬さ測定を JIS K 6253 (加硫ゴムの硬さ試験方法) にて、測定項目、表 7 を取得します。

表 7 物性試験の測定項目

試験方法	測定項目 (単位)	内 容
物性試験	M50 (N/mm <sup>2</sup> )	引張りの伸び 50% のときの応力
	Tmax (N/mm <sup>2</sup> )	最大を示すときの荷重
	E max (%)	最大引張応力を示すときの伸び率
	硬さ測定	硬さ試験器 A 形 (※)

注記 ※硬さの単位: 0~100 の指数表示で単位はなく、数字が高いほどゴムが固い

< 物性試験工程 >

- (1) 採取したサンプルをナイフで厚さ約 3 mm にスライスし、JIS K 6251（加硫ゴムの引張試験方法）に規定するダンベル状 3 号形に打ち抜き、試験体とします。（図 1・2 参照）
- (2) 試験体を引張試験機にかけ、200mm/min の引張速度で破断するまで引張り、伸びが 50% 時の引張応力ならびに最大引張応力、最大伸び率を求めます。
- (3) 硬度は JIS K 6253（加硫ゴムの硬さ試験方法）に規定されているスプリング式硬さ試験器 A 形により測定します。



図 1 スライス位置

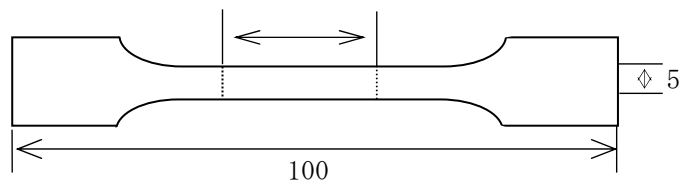
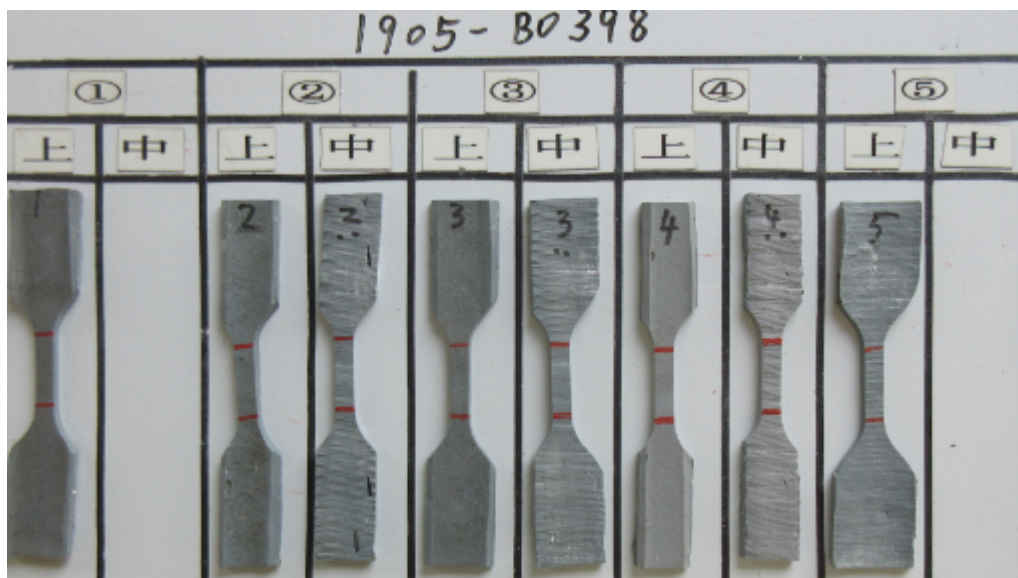


図 2 ダンベル 3 号形状

< 試料の写真・引張試験前 >

外観観察⇒スライス⇒（ダンベル状）打ち抜き⇒硬度測定⇒厚さ測定⇒標線  
はつかいち市民大野図書館

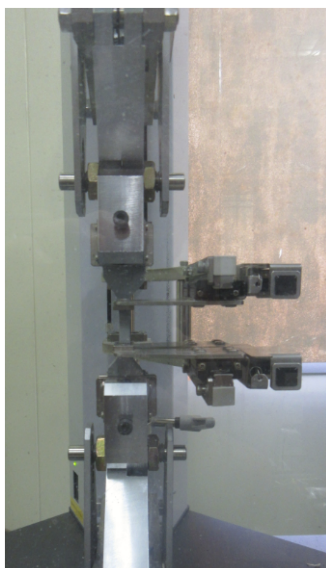


<試験風景の写真>

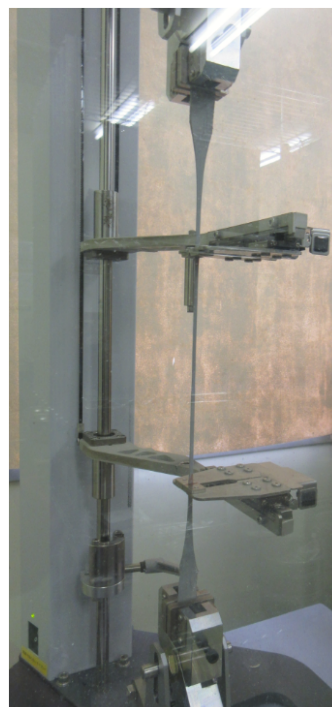
硬度（硬さ）測定



物性試験：引張り前



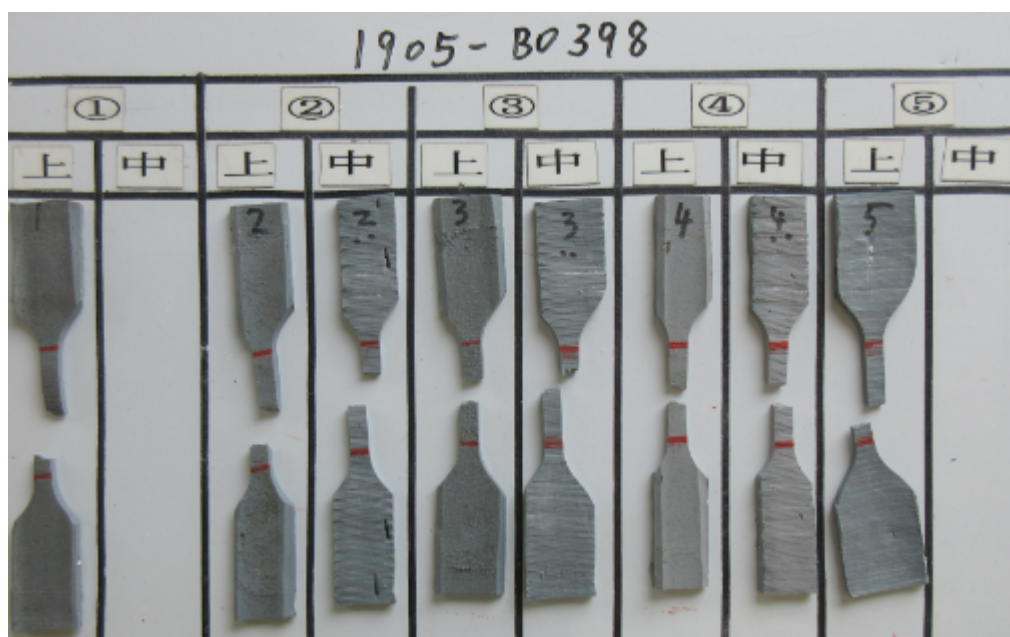
⇒ 破断前



<試料の写真・引張試験後>

厚さ入力⇒試料セット⇒自動引張・自動記録⇒試料解除⇒破断状態確認⇒測定データ保存

はつかいち市民大野図書館





## 5. 調査結果

### 5-1. 材種内訳[記号]

蛍光X線分析データを、表8に示します。

□変成シリコン系2成分形[MS-2]

試料の材種は、蛍光X線によるSn（スズ）の濃度およびその他の元素濃度分析から、変成シリコン系2成分形[MS-2]と判断されます。

表8 9元素の蛍光X線分析データ

はつかいち市民大野図書館										
試料 No.	元素濃度(%)									材種 判定
	Si	S	Cl	Ca	Ti	Sn	Pb	Zn	Bi	
1	0.51	0.10	0.83	92.72	5.22	0.55	0.06	0.00	0.01	MS-2
2	0.52	0.09	0.92	92.32	5.17	0.92	0.05	0.00	0.01	MS-2
3	0.50	0.10	0.83	92.26	5.32	0.92	0.06	0.00	0.01	MS-2
4	1.52	0.10	1.13	90.46	5.82	0.93	0.01	0.01	0.01	MS-2
5	0.49	0.09	0.95	92.55	4.99	0.86	0.06	0.01	0.01	MS-2

(分析番号 B0368)

## 5－2．外観目視・指触・材種調査結果

試料の外観目視・指触による調査結果及び材種分析のまとめを、表 9 に示します。

表 9 防水機能関連、意匠・外観関連・材種結果のまとめ

はつかいち市民大野図書館									
試料 No.	仕上	調査項目・劣化度						材種 記号	
		防水機能関連		意匠・外観関連					
1	露出	—(※1)	I	変退色(汚れ付着)	III	ひびわれ	I	MS-2	
2	露出	—(※1)	I	変退色(汚れ付着)	II			MS-2	
3	露出	—(※1)	I	変退色(汚れ付着)	I			MS-2	
4	露出	—(※1)	I	変退色(汚れ付着)	I			MS-2	
5	塗装	—(※1)	I	変退色(汚れ付着)	I	ひびわれ	I	MS-2	

劣化の程度

III

極めて認められる

II

かなり認められる

I

わずかに認められる

注記

※1 ー：防水機能関連の項目、試料からは観察されない

### 5-3. 物性（ダンベル状）試験結果

引張試験結果を、表 10 に示し、

- ・ ハマタイト スーパーⅡ（変成シリコン系 2 成分形）

の標準ゴム物性値を記載します。

表 10 ゴム物性試験データ

はつかいち市民大野図書館								
	スライス 位置	物性値・劣化度				備 考		
		M50 (N/mm <sup>2</sup> )	Tmax (N/mm <sup>2</sup> )	E max (%)	硬さ			
変成シリコン系2成分形						MS-2		
No.1	上層	0.25	I	1.03	609	I	14	分析あり
	中層							
	平均	0.25		1.03	609			
No.2	上層	0.23	I	1.14	548	I	15	分析あり
	中層	0.22	I	0.91	384	II		
	平均	0.23		1.03	466			
No.3	上層	0.24	I	1.03	413	II	19	分析あり
	中層	0.17	I	1.04	517	I		
	平均	0.21		1.04	465			
No.4	上層	0.13	I	0.59	475	II	8	分析あり
	中層	0.12	I	0.59	424	II		
	平均	0.13		0.59	450			
No.5	上層	0.24	I	1.10	510	I	17	分析あり
	中層							
	平均	0.24		1.10	510			
標準ゴム物性値 ハマタイト スーパー II		0.09		0.78	720		6	MS-2
[標準ゴム物性値] シーリング材試験方法 ‘JIS A 1439’ 養生後 (23℃7 日+50℃7 日) の値								
(注記: 1N/mm2=10.19kg/cm <sup>2</sup> )								

（試験番号 B0398）

以上

(別紙資料 1)

建設省総合技術開発プロジェクト「建築物の耐久性向上技術」からの抜粋

シーリング材劣化度の分類

調査項目			劣化度		
			Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ
防水機能関連	漏水またはその痕跡		あ り	—	な し
	シーリング材の被着面からの剥離		深さの 1/2 以上または深さ 5 mm 以上	深さの 1/4～1/2 または深さ 2～5 mm	深さの 1/4 未満または深さ 2 mm 未満
	シーリング材の破断（口開き）		厚みの 1/2 以上または深さ 5 mm 以上	厚みの 1/4～1/2 または深さ 2～5 mm	厚みの 1/4 未満または深さ 2 mm 未満
	被着体の破損（ひび割れ，欠落）		ひび割れ幅 0.3 mm 以上	同左 0.1～0.3 mm	同左 0.1 mm 未満
	シーリング材の変形（だれ，くびれ）		凹凸が厚みの 1/2 以上または深さ 5 mm 以上	凹凸が厚みの 1/4～1/2 または深さ 2～5 mm	凹凸が厚みの 1/4 未満または深さ 2 mm 未満
	シーリング材の軟化		指先に極めて多量に付着	指先にかなり付着	指先にわずかに付着
意匠・外観関連	しわ		凹凸の深さ 1～2 mm	同左 0.5～1 mm	わずかに波打っている
	変退色		変退色が極めて著しい	変退色がかなり認められる	変退色がわずかに認められる
	ひびわれ		ひびわれ幅 1～2 mm	同左 0.5～1 mm	同左 0.5 mm 未満
	白亜化		指先に極めて多量に付着	指先にかなり付着	指先にわずかに付着
	仕上材の浮き，変色		剥離や変色が認められる	ひびわれ，浮きがある，やや変色している	左の現象が軽微である
物性	50%引張応力 (M50)	初期値比	5 倍以上，1/5 以下	3～5 倍，1/3～1/5	3 倍以下，1/3 以上
		測定値	0.59N/mm <sup>2</sup> 以上 0.03N/mm <sup>2</sup> 以下	0.39～0.59N/mm <sup>2</sup> 0.03～0.06N/mm <sup>2</sup>	0.39N/mm <sup>2</sup> 以下 0.06N/mm <sup>2</sup> 以上
	伸び (E)	初期値比	1/5 以下	1/3～1/5	1/3 以上
		測定値	200% 以下	200～500%	500% 以上

調査結果の判定

劣化度	判 定
劣化度 Ⅲ	補修が必要
劣化度 Ⅱ	早い時期に補修が必要（現状放置可能）
劣化度 Ⅰ	現状放置可能

## ハマタイト製品

Hamatite 建築用シーリング材ブランドリニューアル

## 総 評

令和元年 6月15日  
一般社団法人 建築診断協会

件 名 はつかいち市民大野図書館 建物診断

築25年の鉄筋コンクリート造の図書館です。

現在の建物で今後継続使用した際に、問題がある部分があるかの検証をするために、建物診断を実施しました。

以下、項目ごとに診断結果を踏まえた検証をしました。

### 躯体の指摘と検証

躯体の調査は、以下のように行いました。

- ・中性化試験
- ・外壁や天井裏等の躯体の目視、ひび割れ調査
- ・壁スリット

躯体の中性化試験は、2、3階の外壁で小径コアを採取して行いました。浮いたタイルを撤去して下地モルタルが表しになった面でコア抜きしたところ、下地モルタル層は厚みが30mmほどもあり、その下に隠れた躯体面は当然ながら中性化の影響は全く受けていませんでした。塗装で仕上げた面でコア抜きした箇所は、3階と2階で数字が異なりました。表面の塗装は、どちらの階も傷みが進行していましたが、2階外壁の中性化は、ほとんど進行していなかったのに対し、3階外壁の中性化は16.3mmと標準中性化深度よりもやや進行していました。構造特記仕様書で、鉄筋の被り厚を30mmとしていますので、16.3mmの中性化でも躯体への影響は現段階ではありませんが、躯体保護の観点から再塗装等の対応は必要です。

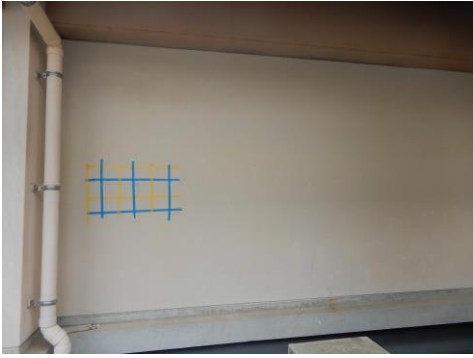


外壁のひび割れは、各所で散見しています。

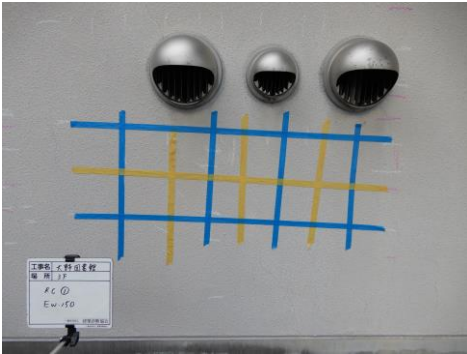
3階屋上の外壁は塗装仕上げなので、ひび割れ位置が容易に確認できました。

ひび割れの症状はひび割れ幅や位置、形状で判断していきますが、屋上壁のひび割れ幅は軽微な範囲の0.3mmを超えるものも多くありました。しかしながら、その位置や形状は柱と梁に囲まれた壁に発生しやすい乾燥収縮が原因のものでした。曰く、柱や梁に囲まれた壁のコンクリートは、容積に比べて表面積が比較的多い壁から先に水分が蒸発していきやすく、そのため乾燥過程で柱や梁に引っ張られて斜めの形状の壁ひび割れが生じます。

念のため、壁の鉄筋の配置や被りも確認してみましたが、構造図面通りの施工でした。



開口部に斜めのひび割れが確認できた箇所もありますが、補強筋指示のない大きさの開口部で壁筋の配列に問題はありませんでした。



また、壁スリットに隣接する壁にひび割れが確認できた開口部もあります。



躯体に仕上げ材が載っていない場所での目視確認は、屋上のダクトスペース、天井裏、車庫などで行いました。

屋上のダクトスペース内の躯体は、各所でジャンカが補修されずに今に至っています。建物本体ではありませんが、躯体保護の意味からも補修が望まれます。





1階車庫では、コンクリート打設時のコールドジョイントが確認できます。ジャンカの幅も最大で35mmもあり、躯体保護の意味からもジャンカ補修が望まれます。



天井裏は、1・2・3階で各所見てみましたが、気になるひび割れやジャンカは確認できませんでした。



また、構造図では壁スリットの位置と形状が示されています。柱際に位置している壁スリットの内外部から溝形状のスリットを設け、溝底での壁厚を100mmとすることになっています。構造スリットは、1階、2階で5カ所スリット奥行きを測ってみました。

1階玄関北側の壁スリットでは、外壁は符号W18とあり、壁厚は180mmです。スリット底の壁厚みが100mmであるため、スリット奥行きは片側で40mmとなりますが、計測の結果、スリットの奥行きは、20mmでした。



他の4ヶ所は、壁厚が150mmですのでスリット奥行きは、25mm欲しいところですが5mm前後の誤差が確認できました。

スリットが無いとなれば、設ける必要がありますが、やや寸法足らずといった感です。このままで、問題ない範囲と思われます。

## 防水上の指摘と検証

過去に2階ホールや倉庫で漏水事故がありましたが、その後起きていないとのこと。

防水という観点から指摘と検証をします。

陸屋根の防水は、アスファルト防水+保護コンクリートの面と、ゴムのシート防水の面があります。

保護コンクリート下のアスファルト防水は、一般的に防水機能として20年以上有効とのメーカー見解がありますが、表層のコンクリート面やエキスパンション目地の荒れで2次防水施工時期を判断します。その意味では、平面の劣化はそれなりに進行しています。また、アスファルト防水層が露出の立上り面は、変形が起きている程度の劣化が確認できます。防水やり直しの時期と思われます。



ゴムのシート防水は、ゴムの地の色がやや透けて見えるほど紫外線保護塗装の劣化があり、部分的にはドレンに対して逆勾配の箇所では滞留水が発生しています。幸いにシート継ぎ目の接着に今のところ不具合はありませんが、立上り端部フラットバーのシールは多くが硬化しています。過去に発生した2階ホールへの漏水も、トップライト周りの該当シール劣化が原因と思われることから、この部分の防水のやり替えをお勧めします。



開口部周りのシールは、1階の開口部周りと誘発目地などで4ヵ所、3階の誘発目地で1ヵ所の検体を採取して、ダンベル物性試験を行いました。1階の検体箇所は、タイル周りなのでシールに塗装が載っていない状態で、3階の検体箇所は外壁塗装が載っている状態です。

5ヵ所の物性試験はすべて硬度が上がっており、新築時700%の伸び率は400%超に落ちていました。200～500%は劣化度がかなり認められる程度とされ、200%以下になると物性試験から完全に不合格の判定が出るところです。

また、変退色や汚れ付着の要素を診ていく外観検査・指触検査では、劣化度の指摘がいくつか挙げられています。

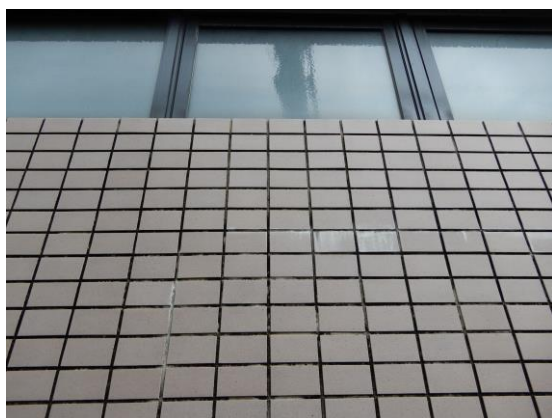
シールは程度の差こそありますが、標準耐用年数が10年とされていますので、打ち替えの時期と判断します。

外壁で確認できる北面2階打継のシールは、躯体面の打継目地シールとは一体化していませんでした。表層のシール厚は5mmしかなく、タイル厚程度です。そのことから類推すると、シールの下に下地モルタルが塗られていて躯体打ち継ぎシールを埋めたか、表層シールはタイル割を優先して位置決めがされ、打継目地にタイルが被って貼られているかのどちらかと思われます。

ただ、シール厚が規定値の半分以下のため、劣化進行が早く雨水がタイル裏側に回り込んでいます。今後の計画でタイルを残すのであれば、打継目地前後のタイルを撤去して、納まりを確認する必要があります。



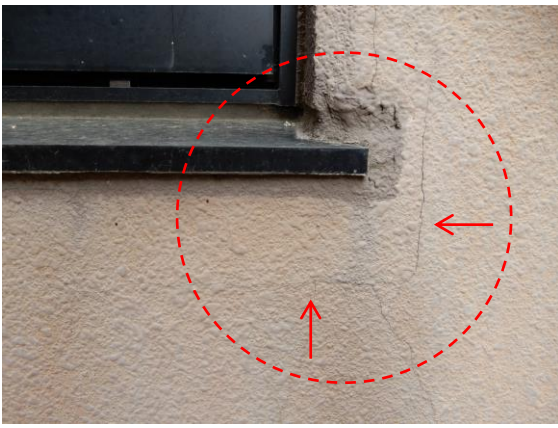
外壁のひび割れから室内に漏水している可能性がある箇所があります。車庫の内外壁のひび割れは、位置が同じであることから貫通ひび割れと判断できます。外部側はコンクリート中のカルシウムが結晶化した白華を伴うひび割れで、内部側は水分量が13%以上を示すひび割れです。



サッシが取り付けられている部分で、サッシ埋めモルタルが躯体と肌別れしている箇所があります。サッシ水切り廻りに、そのひび割れが散見しています。ひび割れ幅は、微細なものですが、サッシ埋めモルタルである以上、肌別れは内部側に及んでいると考えた方が道理です。

タイルや塗装などの湿式仕上げ材の場所では、相性がいいポリマーセメント系塗膜防水や自閉式樹脂塗膜防水で、水切り周辺面を防水保護することをお勧めします。





### 屋根・樋の指摘と検証

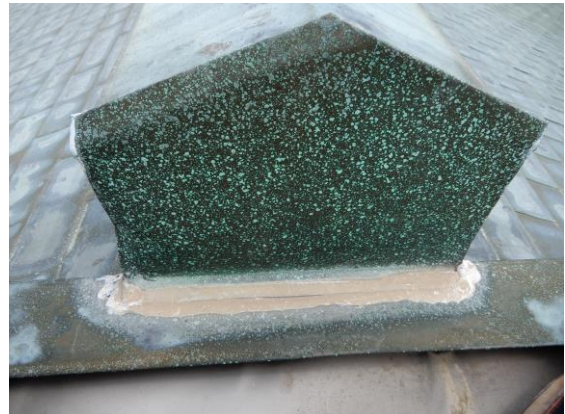
屋根は銅板一文字葺きです。

銅板は仕上げ表からの情報で0.4mmの厚みです。銅板は熱伝導率が高く、温度差で伸縮します。特に一文字葺き等の、小さな銅板を1枚ずつ貼っていく仕上げ方法は、熱伸縮により銅板屋根が変形しやすくなります。現地では位置を変え、ほとんどの屋根の目視確認をしましたが、防水に影響があるゆがみや損傷はありませんでした。

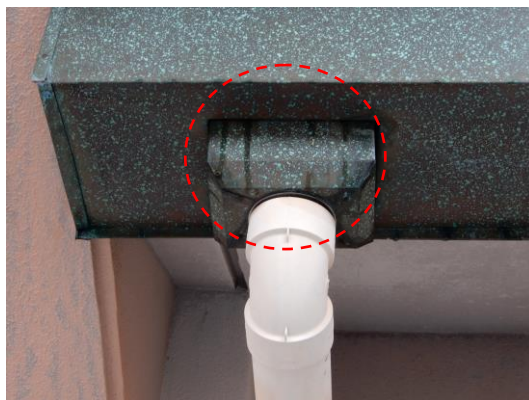
また、一般社団法人日本銅センターのデータによると、銅の腐食は雨量が多い地域でも、0.0033mm/年の腐食の進行であるため、厚み0.4mmの銅板は、100年を超える耐用年数がある計算です。



ただし、端部の水切りシールや棟廻りのシールは硬化が顕著で、打ち替えが必要です。



樋は降雨後の観察で、軒樋から呼び樋に誘導する鯨鯨の各所で漏水しているのが確認できました。



部分的な対応は必要ですが、屋根自体は十分再使用に耐えられると判断しました。

### タイルの指摘と検証

南面の外壁タイルは浮きが多く確認できたため、10年前に部分撤去が行われました。撤去された面を見ると、下地モルタルが残っており、タイル剥離の界面はタイル張り付けモルタルと下地モルタル間であることが窺われます。撤去したタイルを確認してみても、タイル陶片に張り付けモルタルしか残っていない状態でした。

なぜ、広範囲にタイル浮きが生じたのでしょうか。

考察するに、下地モルタル面は木鏝跡がしっかり残っており下地目荒らしは十分です。



撤去したタイルを観察すると、張り付けモルタルが陶片にほとんど残っていないものや、残っていても張り付けモルタルの厚みが裏足の谷から1.5mm程度のものがほとんどでした。

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修の建築工事共通仕様書では、張り付け材料の塗厚は、くし山部の高さで3～4mmとあります。張り付けモルタルがやや薄いといえます。また、タイルを張る際に、たたきが甘かった場所もあったのではないのでしょうか。





外壁タイルは、1階外壁の北・西・南面で各1箇所ずつ3箇所の付着力強度測定を行いました。結果として、磁器タイル付着力の数値は3箇所すべてで基準値の $0.4 \text{ N/mm}^2$ 以上でしたがコンクリート下地の接着界面における破壊率が50%以下を合格とする検証では、3箇所中1箇所では不合格、もう1箇所も基準値ぎりぎりの合格値でした。付着力強度の試験という側面からのタイル健全度は、低いと判断できます。



これらの診断を踏まえて、新築時における施工上の不安が垣間見えることから、仕上げを別の素材に代える検討をした方が良くと考えられます。

#### 建具の指摘と検証

おもに外部に面する139ヶ所の建具手動確認、目視調査をしました。

経年劣化による障子枠や皿板の白錆発現や隙間風防止の部品の劣化はありましたが、開閉や施錠など機能における不具合も散見していました。

開閉不具合は7カ所。枠などの褪色や白錆はほぼ半数。クレセント等金物や戸先ゴムの不具合は44カ所。



20系列の排煙窓は、1階ホールや図書館コーナーなど5系列で全開しませんでした。この箇所については、補修の必要があります。



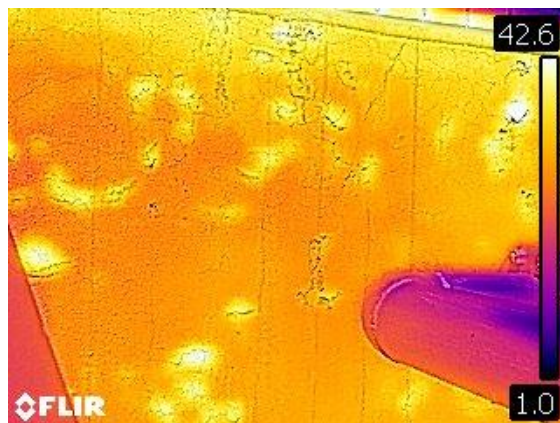
開閉や施錠の不具合、ゴムのへたりやビートの劣化など機能上の不具合は、部品交換や補修で対応が可能です。しかしながら、サッシ枠や皿板の褪色や白錆発現は、もともと建具が電解着色のため、現場塗装での原状回復はできません。

アルミに対応できる塗装は、下塗り材のプライマーなどを選択することで可能ですが、長期の使用には耐えられません。

見映えを考慮すれば、被せ工法などによる新規サッシの設置をお勧めします。

### 塗膜の検証

外壁塗装の付着力は、2・3階外壁と2階上裏で試験を行いました。付着強度試験機で4cm角のアタッチメントを引張り、行った強度試験結果は規定の $0.7\text{ N/m}^2$ を大幅に上回る数値で「良好」と判断できました。しかし、全体を見るとチョーキングや摩耗などの劣化現象が起こっており、部分的には剥がれも発現し、撥水や防水機能の低下が考えられる状況です。幸いに付着強度が確保されているため、ほとんどの範囲の壁面に関しては、高圧洗浄での脆弱塗膜除去程度の下処理で、既存塗膜の上に新規塗装を塗り重ねることが可能と判断できます。



鉄部の塗膜の付着力は、3階ダクトスペース扉、1階プロパン庫扉、外部階段扉の3ヶ所で試験を行いました。カッターナイフで2mmごとに縦横6本の切り込みをいれ、25個のマスを作りセロハンテープを付着させ、引っ張った後のマスがどのくらい剥がれたかを診て、付着力を判断します。剥がれてしまったマスが15%以下を合格としますが、今回は3ヶ所とも規定値を上回る破断状態で「不良」と判断しました。

全体に鉄部や樋はチョーキング現象が確認できるくらい、塗膜の劣化は進行しています。母材の保護のためには、再塗装の時期と思われます。





### その他の劣化検証

通路の手摺壁は、笠木モルタルや防水のための欠きこみ部へのモルタル部分が、肌別れしてひび割れを発現させています。



外階段の段鼻タイルは、22段中7段で11枚程度浮いています。踏面のモルタルは、規定硬度と同等の9H鉛筆で傷がつかないため、 $8\text{ kg/cm}^2$ 以上の硬度が残っていますので、表層の保護処置で事足ります。

