

# 低温乾燥形塗装の開発

社団法人日本鋼橋塗装専門会  
低温塗装システム開発分科会

## 1. 開発の目的

(社)日本鋼橋塗装専門会北海道地区では鋼道路橋の維持管理を行うため、一年間を通して特に冬期間の低温時でも夏期間と遜色のない施工ができ、又、保温のための経費や気温低下による一日当りの作業時間の制約を無くすことで、コスト削減が出来ることと、秋以降に発注される工事では長めに設定されている工期を、この塗料の開発により工期短縮が出来るなどのメリットがあり、発注者に対しローコストの維持管理のご提案とご協力を行うことを目的として、この低温乾燥形塗料の開発に取り組みました。

低温塗装システム開発分科会では平成10年から取り組み、第1回の試験塗装は平成10年12月に工場内でボンデ合板に下塗材でスプレー・刷毛を用いて試験塗装を実施、第2回の試験塗装は札幌市の協力を得て厚別区の実橋(人道橋桁)で試験施工を行った。その試験状況と結果については第2回の技術発表会で報告致しましたが-5℃前後での試験施工を行ったが、施工後夜中に-8℃以下となる場面があり乾燥に若干の時間を必要としたことと、夜中のマイナスから日中にプラス温度になる寒暖の差による結露が塗布面に発生するなど想像以上の悪条件下での試験施工ではありましたが、6ヶ月、1年後の追跡調査でも問題なく塗膜の維持を保っており一応の成果を上げたものと考えております。

前2回の試験塗装の作業性の反省点をひろい出し、又、低温試験塗料提供メーカー2社から3社に-5℃での施工、-10℃乾燥を目標に試験塗料の提供をお願いし第3回試験塗装を日本道路公団北海道支社札幌管理事務所管内で試験施工を行った。通常使用されている塗料の塗装限界温度と低温塗料の塗装限界目標温度の比較は表1のとおりです。

表 1. 施工時の塗装限界温度比較表

塗料名	従来形	低温目標値		低温塗料の提供を お願いしたメーカー名
	塗装限界温度	塗装限界温度	乾燥限界温度	
変性エポキシ樹脂塗料	10℃	-5℃	-10℃	日本ペイント
ポリウレタン樹脂塗料	0℃	-5℃	-10℃	関西ペイント、大日本塗料
ふっ素樹脂塗料	0℃	-5℃	-10℃	大日本塗料
シリコン樹脂塗料	5℃	-5℃	-10℃	日本ペイント

(詳細は別紙 2 - 5 参照)

## 2. 低温乾燥形塗料の試験施工

### 2-1. 試験施工、実橋の確保

平成 11 年 2 月の第 2 回の試験塗装は札幌市の協力を受けて、人道橋で試験塗装を実施した。

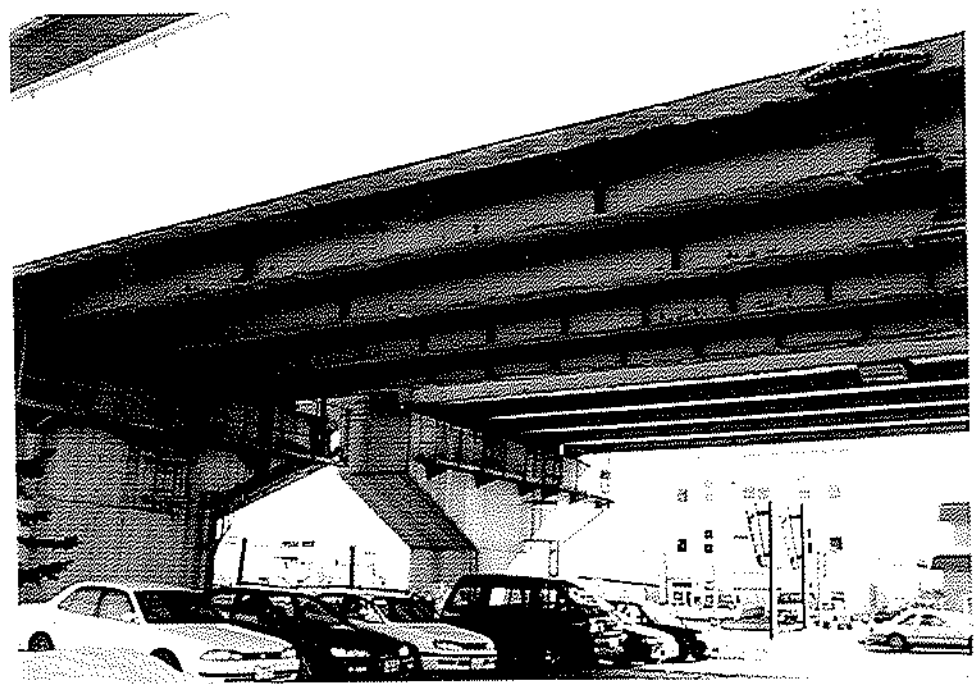
平成 12 年 2 月での試験施工では、日本道路公団北海道支社にお願いをして札幌管理事務所のご協力を得て北郷高架橋の一部で試験施工を実施することができた。試験施工にあたり、各発注者の意見として、北海道は 9 月中旬以降は急激な温度の低下と朝夕の寒暖の差が大きいため、塗装をする橋体への結露の発生がみられる。そのため現場管理に相当な神経を使うことが多く、低温乾燥形塗料ができると管理面でかなりのメリットが考えられ、発注側としても成果について大いに注目したいとのことで私達分科会のメンバーとしては、緊張しながら試験施工を行った。今回の試験施工場所では作業・安全管理面と更に今後の追跡調査（5 年間実施する予定）が容易な場所ということで、北郷高架橋を提供していただきました。札幌管理事務所の好意とご協力に対し、心から感謝申し上げます。

### 2-2. 試験橋梁の概要

橋名：北郷高架橋（北郷料金所橋）本線（下り線）の一部  
 場所：札幌市白石区北郷 図 1、図 2、図 3 参照  
 橋種及び形式：鋼 3 径間連続钣桁  
 竣工：昭和 59 年 11 月

竣工時塗装 : 素地調整 : 原板ブラスト、エッチングプライマー  
 工場塗装 : 下塗 鉛系さび止ペイント 170g/㎡ 2回塗  
 現場塗装 : 中塗 超長油性フタル酸樹脂塗料 120g/㎡ 1回塗  
                   上塗 長油性フタル酸樹脂塗料 110g/㎡ 1回塗  
 色 N O : H 5 - 3 4 2  
 塗装時期 : 昭和 5 9 年 9 ~ 1 1 月

北郷高架橋



北郷高架橋 試験施工場所



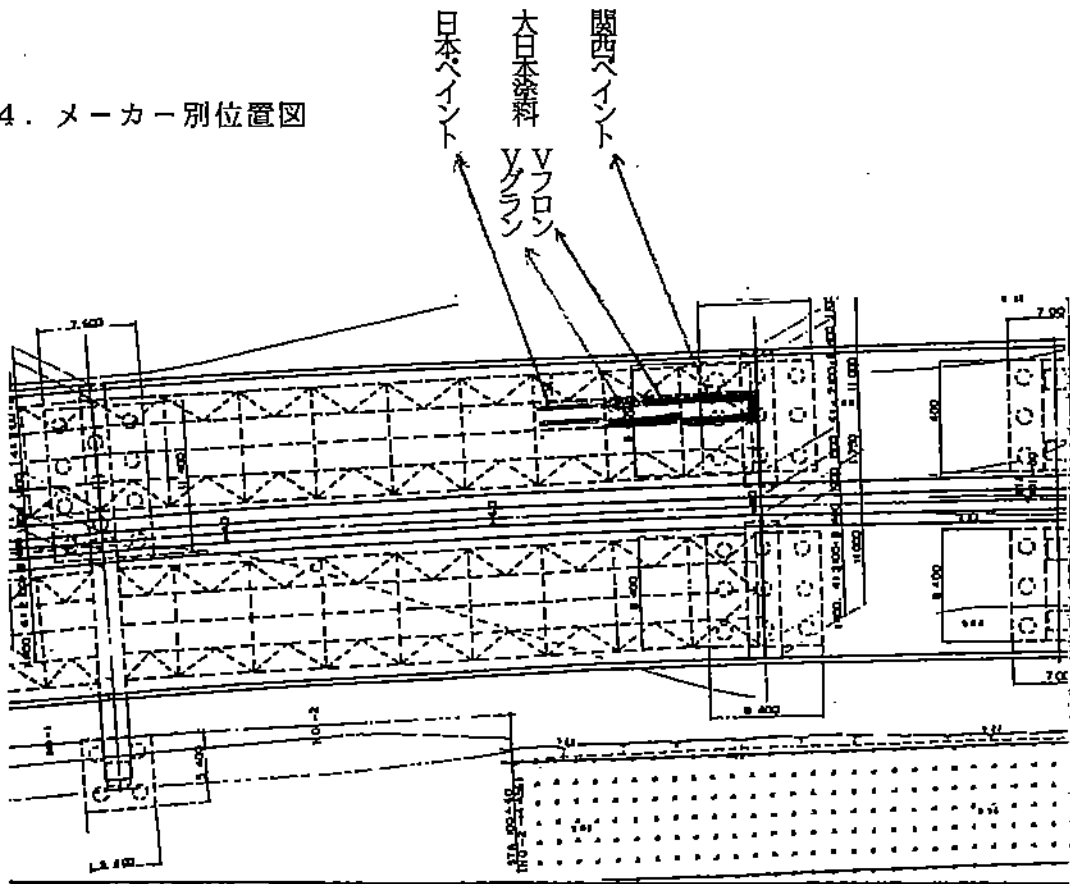
2-3-1. 試験施工面積（メーカー、塗料別施工面積表）

表2

メーカー名	仕上げ塗料	数量 (m <sup>2</sup> )
関西ペイント (株)	ポリウレタン樹脂塗料 (レタン6000)	63.67
大日本塗料 (株)	湿気硬化ポリウレタン樹脂塗料 (Vグラン)	12.07
//	ふっ素樹脂塗料 (Vフロ <sup>ン</sup> #100H)	36.26
日本ペイント (株)	シリコン樹脂塗料 (ハイソ <sup>ン</sup> 60)	48.93
合 計		160.93

2-3-2. メーカー別塗装位置図

図4. メーカー別位置図



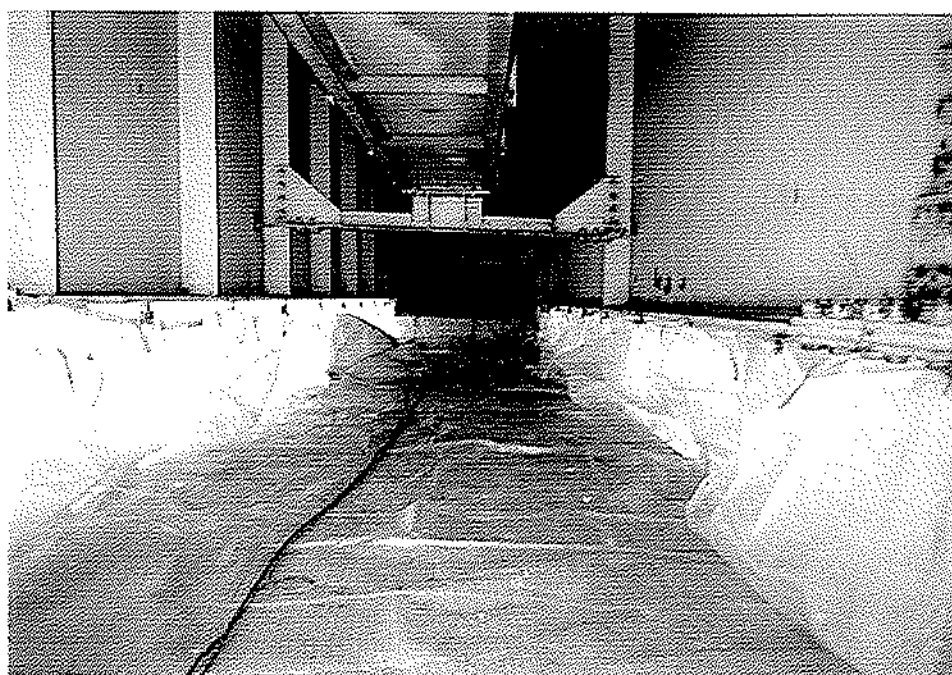
## 2-4. 仮設と養生

高架橋桁の試験施工のため降雪の心配はないが、施工場所の真下が、道路公団従業員の駐車場となっていることと、除雪車や道路維持車両のUターン場所での試験施工なので安全面を重視した架設を行うため新成工業（株）札幌支店の協力を得て、セフティSKパネルで架設した。又、塗料飛散防止程度の養生で保温を得るための養生は無視した。

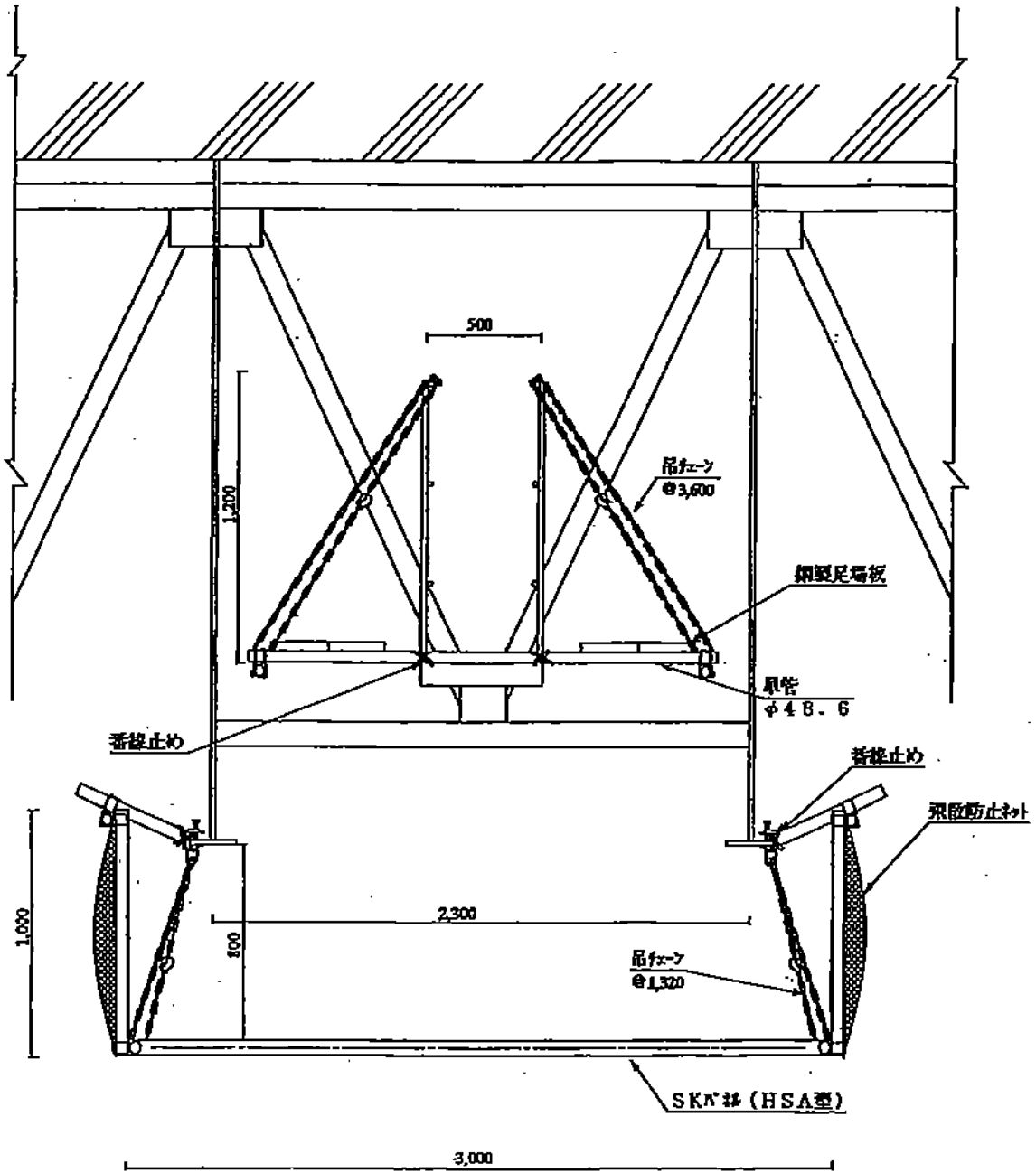
架設を外から見た状態



架設を内から見た状態



# 足場仮設図



## 2-5. 試験塗装仕様

## (1) 関西ペイント(株) 塗料仕様(ポリウレタン樹脂塗料系)

表3

工 程	塗 料 名	品 名	希釈率 (%)	塗布量 (g/㎡)	目標膜厚 Dry μm	塗装方法	ロットNo
補修塗	ポリウレタン樹脂塗料下塗	レタンGPプライマー 下塗 ブラウン色	0~5	150	35	刷毛塗	硬323-025 323-024
下塗(1)	"	" ブラウン色	0~5	150	35	"	"
増し塗り	"	" ダークブラウン色	0~5	150	35	"	"
中 塗	ポリウレタン樹脂塗料上塗	レタン6000 H5-342 淡	0~5	150	35	"	硬386-950 PI-386-041
上 塗	"	レタン6000 H5-342	0~5	150	35	"	硬386-950 PI-386-042

## (2) 大日本塗料(株) 塗料仕様(ポリウレタン樹脂塗料系)

表4

工 程	塗 料 名	品 名	希釈率 (%)	塗布量 (g/㎡)	目標膜厚 Dry μm	塗装方法	ロットNo
補修塗	湿気硬化剤カケ樹脂塗料下塗	Vグラン下塗 ライトグレー色	5~10	150	50	刷毛塗	59X4642
下塗(1)	"	" グレー色	5~10	150	50	"	59Z3409
増し塗り	"	" ライトグレー色	5~10	150	50	"	59X4642
下塗(2)	"	" ライトグレー色	5~10	150	50	"	59X4642
上 塗	湿気硬化剤カケ樹脂塗料上塗	Vグラン上塗 H5-342	5~10	130	30	"	

## (3) 大日本塗料(株) 塗料仕様(ふっ素樹脂塗料系)

表5

工 程	塗 料 名	品 名	希釈率 (%)	塗布量 (g/㎡)	目標膜厚 Dry μm	塗装方法	ロットNo
補修塗	湿気硬化剤カケ樹脂塗料下塗	Vグラン下塗 ライトグレー色	5~10	150	50	刷毛塗	59X4642
下塗(1)	"	" グレー色	5~10	150	50	"	59Z3409
増し塗り	"	" ライトグレー色	5~10	150	50	"	59X4642
下塗(2)	"	" ライトグレー色	5~10	150	50	"	59X4642
上 塗	ふっ素樹脂塗料上塗	Vフロン#100H H5-342	5~15	120	30	"	硬9Z 4040 PO 21437

## (4) 日本ペイント(株) 塗料仕様(シリコン樹脂塗料系)

表6

工 程	塗 料 名	品 名	希釈率 (%)	塗布量 (g/㎡)	目標膜厚 Dry μm	塗装方法	ロットNo
補修塗	低温用変性シリコン樹脂塗料下塗	ハイボン20デクロW グレー色	0~10	240	60	刷毛塗	硬0A19FC-1 NL14CI-1
下塗(1)	"	" ホワイト色	0~10	240	60	"	硬0A19FC-1 NL28.SI-1
増し塗り	"	" グレー色	0~10	240	60	"	
下塗(2)	"	" ホワイト色	0~10	240	60	"	
上 塗	シリコン変性シリコン樹脂塗料上塗	ハイボン60 H5-342	10~20	120	25	"	硬N114EM-1 00, 02, 01, RI-1

### 3. 低温塗装試験実施状況

#### 3-1. 試験塗装実施工程

表7

平成12年2月9日～2月25日

日	作業時間	作業内容
9	10:00～16:00	架設 セフティSKパネル(新成工業KK)
10	10:00～12:00	飛散防止シート張り
11	10:00～13:00	面積数量調査 在未塗膜調査 塩分調査
15	9:20～17:00	温湿度計設置 素地調整3種ケレン
16	9:20～14:00	補修塗り
17	9:10～15:00	下塗り1回目
18	9:00～12:00	増し塗り
19	9:10～16:30	下塗り2回目(関西ペイントのみ中塗)
21	9:00～17:00	上塗り
22	9:00:15:30	仕上状態の調査 補修塗(Vグラン、フロン、ハイボン60)
23	10:00～12:00	完成検査
24	9:20～12:00	塗膜測定 養生シート撤去 清掃
25	11:00～16:30	記録表張付 架設撤去 清掃

#### 3-2. 素地調整

ケレンはディスクサンダーによる3種ケレン(日本道路公団仕様)とした。

#### 3-3. 塗装間隔

- |                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 1. 補修塗りから下塗り1回目までのインターバル       | 約20時間 |
| 2. 下塗り1回目から増し塗りまでのインターバル       | 約18時間 |
| 3. 増し塗りから下塗り2回目(関は中塗)までのインターバル | 約21時間 |
| 4. 下塗り2回目から上塗りまでのインターバル        | 約43時間 |

で施工した。

#### 3-4. 塗装用工具類

塗料はスプレー・ローラーでの塗装も可能だが、刷毛のみを使用し施工した。



### 3-5. 温度、湿度管理

橋内の温度と湿度管理は鋼材表面温度測定器を使用した。その記録表は別紙のとおりだが（表8）目視で午前10時と午後13時30分の2回計測した温・湿度は次のとおりである。

表9. 温度、湿度推移表

日	天 気	橋体温度 ℃		外気温度 ℃		橋内湿度 %RH		外気湿度 %RH	
		10時	13時30分	10時	13時30分	10時	13時30分	10時	13時30分
16	曇	-9.2	-5.9	-14.0	-10.0	79	86	80	79
17	雪	-3.0	-1.1	-7.0	-4.0	75	86	78	69
18	晴	-3.2		-6.0		90		75	
19	//	-3.3	-0.1	-6.0	-4.0	85	84	71	68
21	雪後晴	-2.6	-0.1	-6.0	-4.0	97	56	79	45
22	雪後晴	-6.7	-4.5	-11.0	-9.0	74	52	65	50
24	曇	-7.6		-11.0		77		73	
25	雪				-9.0				78

#### (1) 鋼材表面温度測定器

テルモ温湿度記録計 オンドリRH

#### (2) 外気温度湿度測定器

ダバイエスベック（株） サーモレコダーRS-210

### 3-6. 試験塗装

試験塗装を行った北郷高架橋の桁は、2-2の橋梁の概要のとおり昭和59年11月竣工以来16年間塗替工事を実施していないため試験施行前に入念に塗膜の診断を行った。

塗膜診断方法は

- (1) 塗膜の表面劣化診断 (2) 白亜化 (3) さびの発生状態  
(4) 塗膜のはがれ (5) 塩分調査 について診断を行った。

塗膜表面劣化診断は、クロスカットによる方法で診断を行ったが、試験施工箇所内では3種ケレンでの素地調整で充分塗装できると判断をした。

一方塩分調査では気温が-13℃と低いため調査を行うための蒸留水が即凍結してしまい、低温時では調査を行うための箇所の温度を上げるための工夫（例えばヘアドライヤーなどで部分的に温める）が必要でそのための道具を用意しなければいけないと反省した。今回の試験施工箇所での塩分測定の結果では水洗いなどの処置を行う必要がなかったが、もし塩分の数値が高く塩分除去処置が必要となった場合、低温時での水洗いは凍結のため不可能なので水洗い以外の塩分除去方法について検討しておく必要がある。

表8 温度・湿度記録表

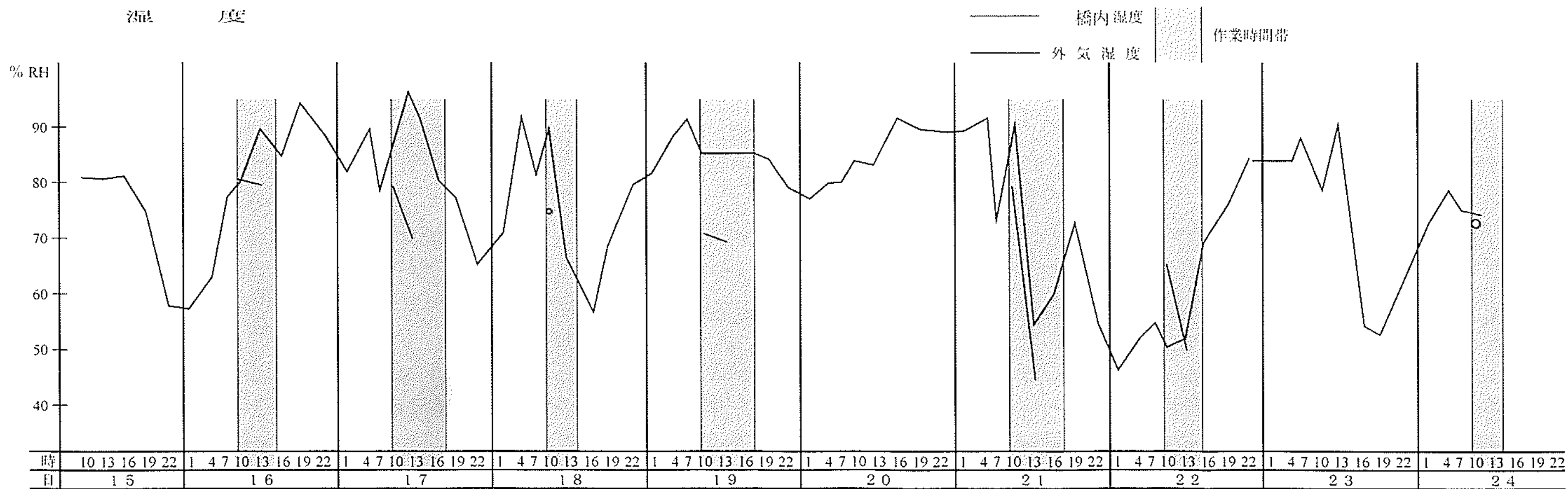
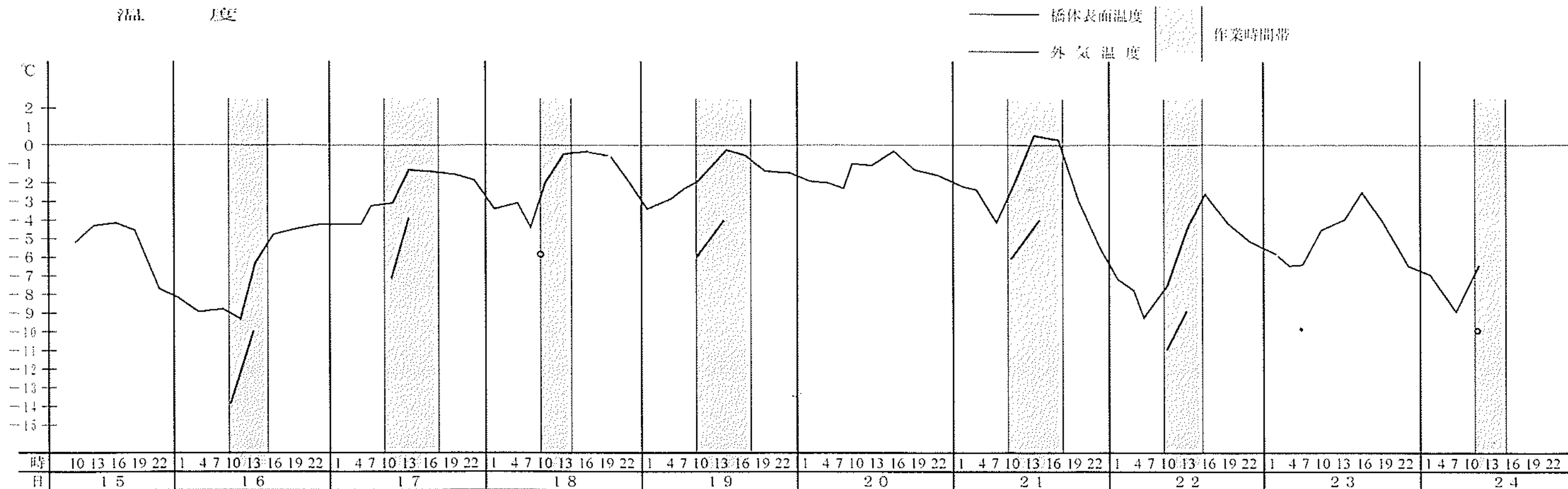
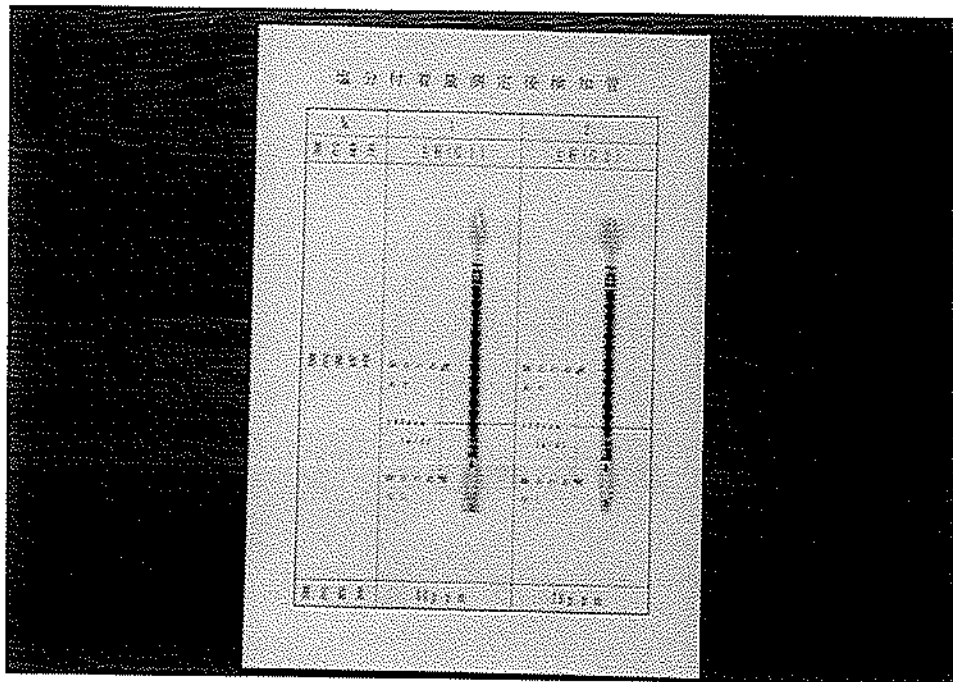


表10. 塩分付着量測定結果表

測定箇所	除去必要数値	測定数値	除去判定
主 桁 (G1)	100PPm (mg/m <sup>2</sup> )	60PPm (mg/m <sup>2</sup> )	ケレン作業で塩分 除去出来ると判断 し、水洗いは実施 しない
主 桁 (G2)	100PPm (mg/m <sup>2</sup> )	70PPm (mg/m <sup>2</sup> )	

検知管による塩分測定結果写真



3-8. 試験塗装膜厚の測定

膜厚測定はメーカー別・塗料別で行いその結果は各工程毎の塗膜は、別表のとおりいずれも最小値で規格値を上回る数値であった。

表11. 膜厚測定結果一覧表

試験塗装膜厚測定結果表

関西ペイント ポリウレタン 樹脂塗料	除増塗部	名称	補修塗+下塗1	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	70 $\mu$ m	70 $\mu$ m	140 $\mu$ m	
		測定値	77 $\mu$ m	77 $\mu$ m	154 $\mu$ m	
増塗部	増塗部	名称	補修塗+下塗1+増塗	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	105 $\mu$ m	70 $\mu$ m	175 $\mu$ m	
		測定値	115 $\mu$ m	73 $\mu$ m	188 $\mu$ m	
大日本塗料 エポキシ 樹脂塗料	除増塗部	名称	補修塗+下塗1	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	100 $\mu$ m	80 $\mu$ m	180 $\mu$ m	
		測定値	116 $\mu$ m	83 $\mu$ m	199 $\mu$ m	
増塗部	増塗部	名称	補修塗+下塗1+増塗	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	150 $\mu$ m	80 $\mu$ m	230 $\mu$ m	
		測定値	156 $\mu$ m	88 $\mu$ m	244 $\mu$ m	
大日本塗料 アクリル樹脂塗料	除増塗部	名称	補修塗+下塗1	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	100 $\mu$ m	80 $\mu$ m	180 $\mu$ m	
		測定値	122 $\mu$ m	90 $\mu$ m	212 $\mu$ m	
増塗部	増塗部	名称	補修塗+下塗1+増塗	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	150 $\mu$ m	80 $\mu$ m	230 $\mu$ m	
		測定値	159 $\mu$ m	89 $\mu$ m	248 $\mu$ m	
日本ペイント エポキシ 樹脂塗料	除増塗部	名称	補修塗+下塗1	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	120 $\mu$ m	85 $\mu$ m	205 $\mu$ m	
		測定値	128 $\mu$ m	92 $\mu$ m	220 $\mu$ m	
増塗部	増塗部	名称	補修塗+下塗1+増塗	下塗2(中塗)+上塗	小計	摘要
		規格値	180 $\mu$ m	85 $\mu$ m	265 $\mu$ m	
		測定値	180 $\mu$ m	101 $\mu$ m	281 $\mu$ m	
		増	0 $\mu$ m	16 $\mu$ m	16 $\mu$ m	

### 3-9. 塗料別作業性と仕上り感

低温塗装システム開発として今回の実橋での試験塗装は昨年につき2回目の試験施工で、1回目の試験塗料はポリウレタン樹脂塗料の種類で、温度も-5℃施工は可能だが、それ以下の気温での乾燥までは考慮に入れない塗料で試験施行を行ったが今2回目の塗料は-5℃施工、-10℃乾燥可能な低温塗料と塗料の種類もメーカー3社にお願いしてポリウレタン樹脂塗料・フッ素樹脂塗料・シリコン樹脂塗料の3種類を提供していただき試験施工を実施した。その結果の作業性と仕上り感について報告致します。

#### 3-9-1. 関西ペイント

##### ポリウレタン樹脂塗料（レタンGPプライマー、レタン6000）

- ①希 積：下・中・上塗とも仕様書では、0～5%となっているが、実行では無希釈で施工した。
- ②作業性：（レタンGPプライマー）夏型塗料と比べてもそれほど遜色がなく作業ができた。
- ③仕上感：下塗はブラウン色だが、中塗は上塗と同系色で塗り重ねたので仕上感は問題なく、又、艶も良好である。
- ④乾燥状態：下塗～上塗とも問題はなかった。
- ⑤膜 厚：夏型の塗料とほとんど同じ刷毛さばきなので塗膜が規定通り付いているか作業中に不安を感じながら作業をしたとの塗装工からの報告を受けたが、膜厚測定の結果では目標塗膜厚は十分確保していた。

(A) 湿気硬化ポリウレタン樹脂塗料 (Vグラン)

- ①希 積：仕様書では5～10%となっているが、実行では下、上塗りとも3%希積で施工した。
- ②作業性：下塗では刷毛さばきで少しつっぱる感があり、希積率を5%として施工する必要がある。  
上塗りは3%の希積でも夏型塗料と同じような刷毛さばきで充分作業できる。
- ③仕上感：下塗り2回（グレー・ライトグレー）の上に上塗り1回（H5-342）という仕様で施工したため、塗膜も最小値は充分確保しているのだが、目視の感じで下地（下塗）が透けて見えるような感じを受けるため上塗後の補修塗りを行った。  
下塗2回目の色を上塗と同系色として施工する必要がある。
- ④乾燥状態：下塗～上塗とも問題はなかった。
- ⑤膜 厚：下塗1回、2回、上塗とも充分目標最小値は確保出来た。

(B) フッ素樹脂塗料 (Vフロン) 下塗は湿気硬化ポリウレタン樹脂塗料

- ①希 積：仕様では5～15%となっているが、3%希積で施工した。
- ②作業性：Vグランと同じ仕様で施工した。刷毛さばきは割合とスムーズである。その分膜厚確保が出来ているかどうか不安を感じながら作業をした。
- ③仕上感：Vグランの仕上り感よりも下地が透けて見えるような感じがするのと塗膜のダレが見られる。艶と肌触りは良い。  
Vグランの施工と同様に下塗2回目の色を上塗と同系色とする必要がある。
- ④乾燥状態：ポリウレタン樹脂塗料に比べると少し遅い。
- ⑤膜 厚：目標最小値を下回る箇所もあり、希積率3%を下げる必要があるが希積率を下げると作業性に問題が出るように思われる。

### 3-9-3. 日本ペイント

低温用変性エポキシ樹脂塗料→シリコン変性アクリル樹脂塗料

(ハイボン20デクロW→ハイボン60)

①希 釈：下塗ハイボン20デクロWの仕様は0～10%となっているが3%の希釈で施工した。

上塗ハイボン60、仕様は10～20%となっているが、3%の希釈で施工した。

②作業性：ハイボン20デクロWは、3%の希釈で施工したが、刷毛さばきは少し重い。

ハイボン60も3%希釈で施工したが、刷毛さばきで少し突張る感じがあり、これも5%以上の希釈が必要である。

③仕上感：ハイボン20デクロWでは問題点は見当たらないがハイボン60の仕上がり状態は少しグレ気味となっている箇所も見られた。

又、下塗1、2回ともグレー系（標示はホワイト）のため、上塗（H5-342）1回塗では下のグレー色が透け気味で上塗後の補修が必要であった。改良策としては今回の施工要領で行う場合下塗2回目の色を上塗色に近い同系色にする必要がある。今後の検討課題だと思う。艶は良好だが、肌ざわりで少しザラついている箇所があった。

④乾燥状態：下塗、上塗ともポリウレタン樹脂塗料に比べて若干遅い。仕上がり感の肌ざわりで少しざら付く感じを受ける原因は、塗料の表面乾燥はしているが、塗料が完全硬化をしていないため、次の工程の塗料の溶剤で表面が戻る状態となり、それが肌ざわりのざら付き感となって現れたものと考えられる。従ってこの塗料系については少し長めのインターバルが必要かと思われる。

⑤膜 厚：下、上塗とも目標塗膜は確保されている。

### 3-10. 低温塗料別比較

低温塗料として各メーカーに種別（ポリウレタン、フッ素、シリコン）をこちらから一方的に割り当てをして、塗料の提供をお願いし施工を行ったが、その結果は表12のとおりである。

表12 低温塗料別比較一覧表

項目	ポリウレタン樹脂塗料	フッ素樹脂塗料	シリコン樹脂塗料	下塗塗料
作業性 (刷毛さばき)	◎	○	○	○
仕上り状態	◎	○	○	○
乾燥状態	◎	○	△	△
塗膜厚	◎	△	◎	◎

評点 ◎ 良好 ○ 良 △ やや劣る

この塗料別比較表は橋体温度 $-0.1\sim-6.7^{\circ}\text{C}$ （外気温は $-4\sim-14^{\circ}\text{C}$ ）の低温時に施工したもので、この試験施工での結果からは、寒冷地に於ける低温塗装の塗料としてはポリウレタン樹脂塗料が好結果を得ており、低温塗装の今後の塗料選定のひとつの判断材料になるのではないかと考えられます。

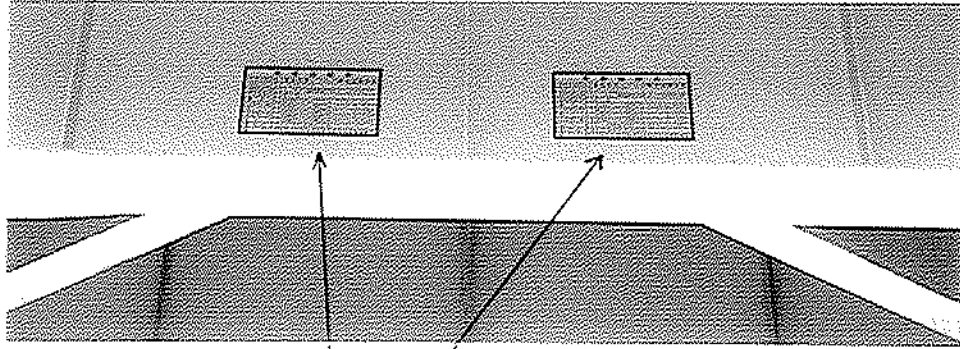
### 3-11. これからの低温塗装システム開発の取り組み

3回の試験塗装を実施した結果、ご協力いただいた各メーカー（関西ペイント、大日本塗料、日本ペイント）の塗料で自信を持って十分に低温時施工が出来ると確信を得ることができた。特に湿気硬化ポリウレタン樹脂塗料での施工は、作業性、仕上がり、乾燥塗膜共に発注者からも評価を受けることができる塗料ではないかと思えます。

今後の取組みとしては、これまでの試験施工の成果から、私達は実用性のある低温乾燥形塗料であることが確認できましたので、発注者に対してシステムの標準化と採用を提案していく体制づくりをしたいと考えております。



試験塗装記録表取付写真



ポリウレタン、フッ素

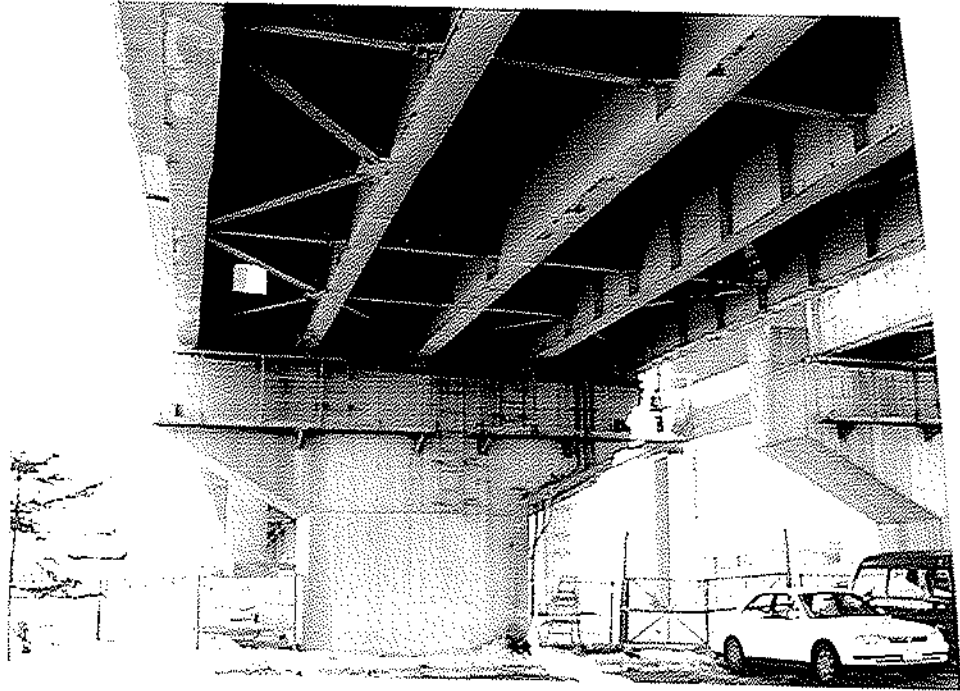
関西ペイント 大日本塗料 日本ペイント

塗 装 記 録 表	
塗料の塗装系	低温塗装システム開発試験塗装
塗料完了年月	2000年2月
塗料の塗装系	A-1法 鋼材塗装完了年月 1999年2月
漆油調整剤	第3種
補修剤	ポリウレタン樹脂塗料
下塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
中塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
上塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
製 造 社	関 西 ペ イ ン ト
取 扱 社	社 団 法 人 日 本 鋼 材 研 究 所

塗 装 記 録 表	
塗料の塗装系	低温塗装システム開発試験塗装
塗料完了年月	2000年2月
塗料の塗装系	A-1法 鋼材塗装完了年月 1999年2月
漆油調整剤	第3種
補修剤	ポリウレタン樹脂塗料
下塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
中塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
上塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
製 造 社	日 本 ペ イ ン ト
取 扱 社	社 団 法 人 日 本 鋼 材 研 究 所

塗 装 記 録 表	
塗料の塗装系	低温塗装システム開発試験塗装
塗料完了年月	2000年2月
塗料の塗装系	A-1法 鋼材塗装完了年月 1999年2月
漆油調整剤	第3種
補修剤	ポリウレタン樹脂塗料
下塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
中塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
上塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
製 造 社	大 日 本 塗 料
取 扱 社	社 団 法 人 日 本 鋼 材 研 究 所

塗 装 記 録 表	
塗料の塗装系	低温塗装システム開発試験塗装
塗料完了年月	2000年2月
塗料の塗装系	A-1法 鋼材塗装完了年月 1999年2月
漆油調整剤	第3種
補修剤	ポリウレタン樹脂塗料
下塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
中塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
上塗り剤	ポリウレタン樹脂塗料
製 造 社	日 本 ペ イ ン ト
取 扱 社	社 団 法 人 日 本 鋼 材 研 究 所



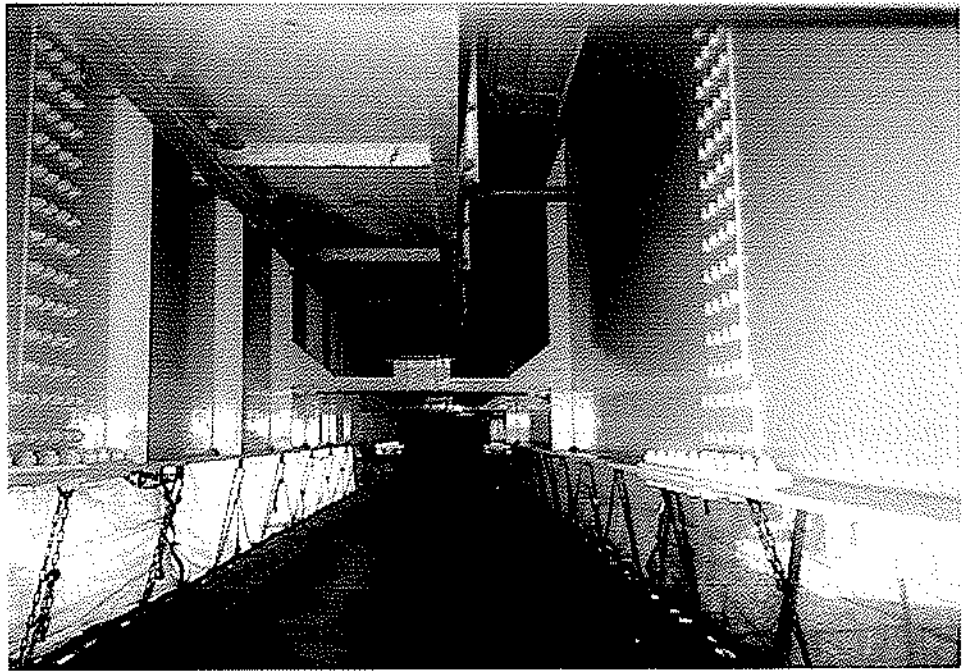
施 工 前



完 成



施 工 前



完 成



施 工 前



完 成

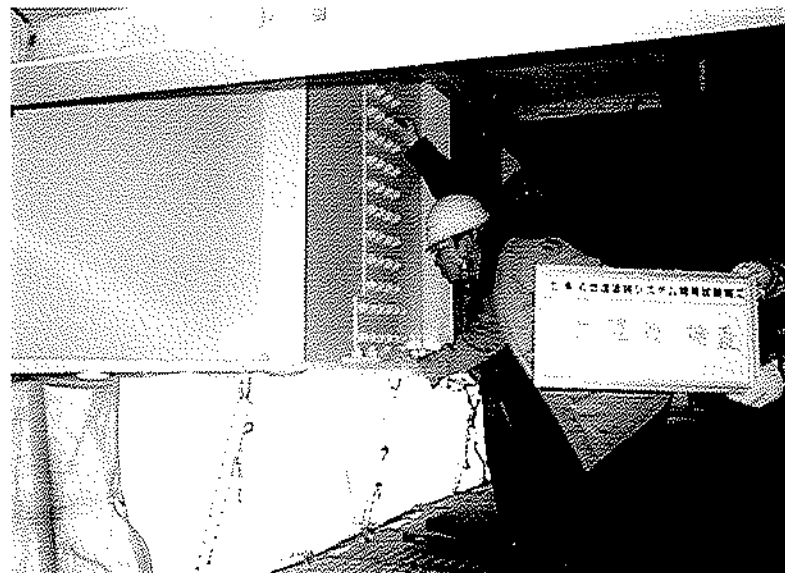
#### 4. おわりに

これまで3年間にわたり3回の低温試験塗装を実施してきましたが、2回3回の試験塗装では実橋で実際の試験施行ができたことは、私達にとって当初予想よりも大きな成果を得ることができ、又、低温塗装施工への自信となりました。

第2回試験塗装では札幌市、第3回試験塗装では日本道路公団北海道支社から実橋の提供を受けるとともに、事前打合せではお忙しい中、現場での打合せなど多大なご協力を得ましたことに対し、心からお礼を申し上げます。そして-5℃以下となる寒さの中で試験施工中終日、立会指導して頂いた各メーカー（関西ペイント、大日本塗料、日本ペイント）の皆様や、架設工事では新成工業さん、そして分科会委員の皆様にもお礼を申し上げます。これまでの成果を大切にして低温時における施工体制の確立とともに、発注者から受注できるような体制づくりに努力したいと思います。

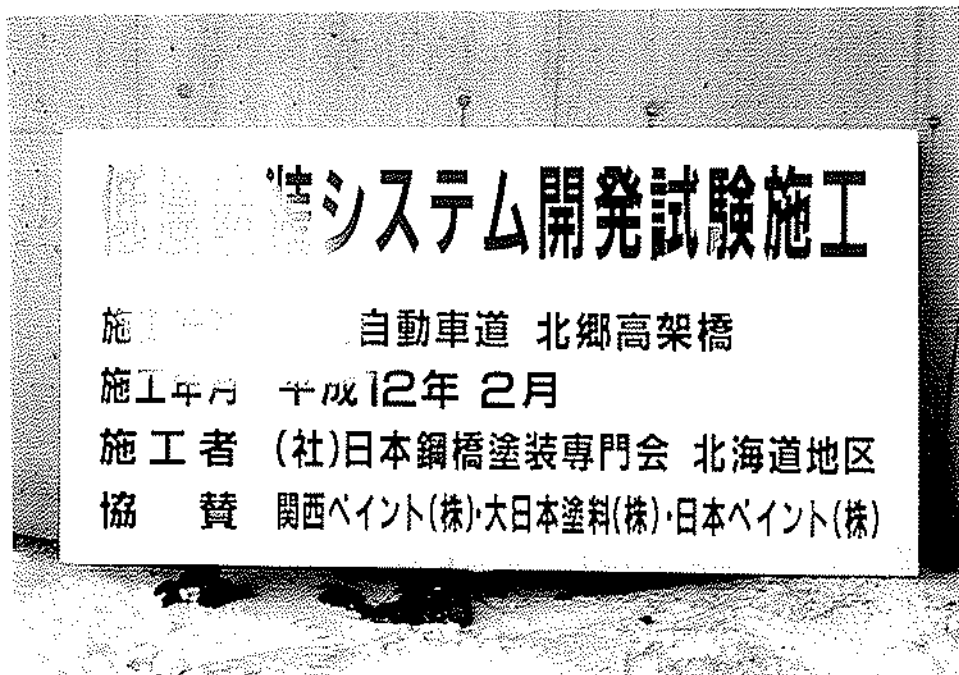


各塗料別  
仕上り状態  
の調査



## 低温塗装システム開発委員名簿(北海道)

技術委員長	福島 稔	日本鋼橋塗装専門会	03-3476-3301
分科会長	大島 利一	(株)大島塗装店	011-663-1351
委員	蝦名 寿也	(株)蝦名塗装店	0154-41-5837
〃	日下 茂男	札幌塗装工業(株)	011-611-2563
〃	芝原 靖隆	〃	011-611-2563
〃	大島 一哉	(株)大島塗装店	011-663-1351
〃	鎌田 拓司	建設塗装工業(株)	011-716-4859
〃	丸山 十四朗	〃	011-716-4859
〃	渡辺 徹	山田塗装(株)	011-894-1880
〃	吉本 宏	関西ペイント(株)	0133-64-3030
〃	梅森 康夫	大日本塗料(株)	011-822-1661
〃	鈴木 尚美	日本ペイント(株)	011-370-3101



## 5. 付属資料

### 5-1. 塗料の低温乾燥性

塗料の低温乾燥性を溶剤ラビングテストにより確認した。

- 供使塗料
- 1) 低温乾燥形変性エポキシ樹脂塗料  
(ハイボン20デクロW 日本ペイント)
  - 2) 変性エポキシ樹脂塗料一般形  
(ハイボン20デクロ 日本ペイント)

溶剤ラビング ガラス板に塗料をアプリケーションで塗布して、低温（5℃と-5℃）で乾燥して、塗膜に溶剤（ミネラルスピリット及びキシレン）を落下し、表面を布で往復拭いて（ラビング）塗膜が溶解して下地が見える迄の回数を測定する。

#### 試験結果

試験方法	試験温度	塗料の種類	試験時間	
			24時間	48時間
ミネラルスピリット	5℃	低温乾燥形塗料	>100	>100
		一般形塗料	40	62
	-5℃	低温乾燥形塗料	35	>100
		一般形塗料	25	47
キシレン	5℃	低温乾燥形塗料	30	40
		一般形塗料	17	22
	-5℃	低温乾燥形塗料	17	28
		一般形塗料	9	17

- 1) 低温乾燥形塗料と一般形塗料の低温乾燥性の差は、ミネラルスピリットによるラビング試験で顕著に現れた。
- 2) 試験規格では、5℃では24時間後または48時間後に評価し、-5℃では48時間後に評価するのがよい。

## 5-2. 塗料の希釈率

低温では塗料の粘度が高くなって塗装作業性に支障を来すので、低温乾燥形塗料の温度～粘度～希釈率曲線を調べた。

低温乾燥形の湿気硬化形ポリウレタン樹脂塗料（V グラン下塗、大日本塗料）では、図のような温度～粘度～希釈率曲線が得られた。

15 ポイズの粘度を適正な塗装粘度とすると温度別の希釈率は次のようになる。

20℃の場合      3%

5℃の場合        6%

-5℃の場合      10%

図 低温乾燥形塗料の温度～粘度～希釈率曲線

