

委 託 業 務 名 師崎港駐車場補修工事設計業務委託

委 託 場 所 知多郡南知多町大字師崎地内

# 報 告 書

平成 3 1 年 2 月

南 知 多 町 建 設 経 済 部 建 設 課  
柴 山 コ ン サ ル タ ン ト 株 式 会 社

## 目 次

	PAGE
§ 1. 概 要 .....	1 - 1
1 - 1. 概 要 .....	1 - 1
1 - 2. 業 務 内 容 .....	1 - 2
1 - 3. 成果品の内容・部数 .....	1 - 2
1 - 4. 業務組織計画及び連絡体制 .....	1 - 4
§ 2. 補修工法・比較検討 .....	2 - 1
§ 3. 補修工法・詳細設計 .....	3 - 1
3 - 1. 補修塗装工・エポガードシステム .....	3 - 1
3 - 2. 炭素繊維補修工（炭素繊維シート貼付工） .....	3 - 9
§ 4. 施 工 計 画 .....	4 - 1
4 - 1. 施工時の駐車場利用計画 .....	4 - 1
4 - 2. 施工監理計画（管理項目，時期，内容） .....	4 - 15
4 - 3. 概略施工工程表（エポガードシステム） .....	4 - 19
§ 5. 維持管理計画（案） .....	5 - 1
5 - 1. 維持管理計画（案） .....	5 - 1
5 - 2. 特定点検（デッキプレートの腐食状況点検） .....	5 - 5
附一 1. 施工時迂回路計画説明資料 .....	附 1 - 1
附一 2. 工事費積算書 .....	附 2 - 1

## § 1. 業務概要

### 1-1. 概要

本業務は、南知多町大字師崎地内の師崎港駐車場が、腐食の進行による劣化が著しいことを踏まえ、補修工法の比較検討及び詳細設計を行い、補修工事の実施に必要な設計図、数量、施工計画等の資料を作成する。また、適切な維持管理を行うための計画を行い、塗装塗替えによる補修が困難になった場合の対策として、炭素繊維シート接着工法の詳細設計を行うものである。

師崎港駐車場は、師崎港に隣接する海沿いに設置されている鉄骨造・地上3階建の駐車場である。平成17年に竣工、供用開始され、鋼材の防食仕様は溶融亜鉛メッキである。

竣工後から鋼材の腐食が進行し始め、腐食による鋼材板厚の減少が生じてきたことから、竣工から6年が経過した平成23年に、特に腐食の進行が著しい南側・海沿い部の床版デッキプレートを中心に、1階から3階までの合計9,000m<sup>2</sup>について補修塗装が行われている。

補修塗装が実施された平成23年から6年を経た現在、再び、補修塗装の施工部及び未補修の亜鉛メッキ部にも腐食の進行が確認され、対策が必要な状況になってきている状況である。

本業務では、前年度に実施された「師崎港駐車場修繕計画検討業務委託」の成果を踏まえ再度、補修工法の比較検討を行い、当面の対策として「エポガードシステム」による塗装の塗替えを提案し、工事実施のための詳細設計を行った。

また、デッキプレートの腐食が進行し塗装の塗替えによる補修が困難になった場合の対策として、炭素繊維シート接着工法の詳細設計を行った。

そして、師崎港駐車場を適切に維持管理していくための「維持管理計画(案)」を作成し定期点検(5年に1回、駐車場全体を点検)、特定点検(1年に1回、デッキプレートの腐食状況の点検)を提案し、点検方法を規定し、点検記録表等の様式を作成した。

以下、順を追って、検討内容を報告する。

## 1-2. 業務内容

本業務の業務内容は、次の通りである。

- |           |   |
|-----------|---|
| 1. 業 務 名  | 師崎港駐車場補修工事設計業務委託  |
| 2. 業務実施場所 | 知多郡南知多町大字師崎地内   |
| 3. 業務履行期間 | 着手 平成 30 年 6 月 29 日<br>完了 平成 31 年 2 月 28 日                                      |
| 4. 業務の内容  | 1) 補修塗装詳細設計 N = 1 式<br>2) デッキプレート補修詳細設計 N = 1 式<br>3) 設計協議 (中間打合せ 3 回) N = 1 業務 |

## 1-3. 成果品の内容・部数

本業務の成果品は、次の通りである。

- |                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 1. 報告書 (A 4 版, 黒色キングファイル(黄色文字)綴じ) | 2 部 |
| 2. 電子データ (電子納品対象, CD-Rに収納)        | 1 部 |

< 位置図 >





## § 2. 補修工法・比較検討

新技術情報提供システム(NETIS)等を検索し、再度、新技術・新工法の収集を行い、師崎港駐車場への適用の可能性を検討した結果、以下の2案を比較案として選定する。

第1案 ; エポガードシステム

第2案 ; 塗布形素地調整軽減材「サビシャット」

次ページに、比較表を示す。

これより、

- ① 素地調整の工程が簡略化できる。
- ② 作業工程が短い。
- ③ 経済性に優れる。

等の点を評価し、補修塗装工法は、第1案 ; エポガードシステムを採用する。

<塗装補修工法・比較表>

技術名称	第 1 案 エポガードシステム	第 2 案 塗布形素地調整軽減材「サビシャット」
NETIS登録NO.	CB-080011-VR	KT-060143-VE
事後評価	済	未実施
活用効果評価	有	平成27年度・推奨技術
どのような技術か	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼構造物全般に対して、赤錆を黒錆に転換し防錆効果を発揮する。</li> <li>鋼構造物（母材）の延命技術</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物理的素地調整法に変わる塗布形の素地調整軽減材である</li> </ul>
従来技術は	<ul style="list-style-type: none"> <li>塗装仕様Rc-1（フッ素樹脂塗装）</li> <li>素地調整後、4～5層の工程</li> <li>5年ごとの塗替え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>素地調整1種（ブラスト法により、さび、旧塗膜を全て除去し、鋼材面を露出させる</li> </ul>
期待される効果は	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 安定錆の形成                             <ul style="list-style-type: none"> <li>安定錆により、長期防食性能を確保</li> <li>安定錆は、鋼材の構造強度を維持</li> </ul> </li> <li>② 第1種ケレン（ブラスト）が不要                             <ul style="list-style-type: none"> <li>第3種ケレンで良い。</li> <li>粉塵や騒音を低減できる。</li> <li>工程の短縮やコスト削減ができる。</li> </ul> </li> <li>③ 有害金属を未使用                             <ul style="list-style-type: none"> <li>環境や作業員への影響が少ない。</li> </ul> </li> <li>④ 塗装回数の軽減（工程の簡略化）                             <ul style="list-style-type: none"> <li>コストの削減ができる。</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 防錆性能の向上                             <ul style="list-style-type: none"> <li>アクリルゴム層により水を遮断</li> <li>クラックの発生を抑制</li> </ul> </li> <li>② ライフサイクルコストを低減                             <ul style="list-style-type: none"> <li>防錆性能の向上</li> <li>作業工程数の低減</li> </ul> </li> <li>③ VOC（揮発性有機化合物）低減                             <ul style="list-style-type: none"> <li>水系材料を採用し、使用する総溶剤量を低減することで、発生するVOCを低減する。</li> </ul> </li> </ul>
概算工事費	15,700 千円 (100)	17,300 千円 (110)
判定	◎	○

注－1）概算工事費は、本業務で提案した補修塗装工事の概算費用である。

概算工事費欄のカッコ内数値は、第1案を「100」とした時の比率である。

【第1案・エポガードシステム】

< 概算工事費 >

※ 経費率は、建築工事積算基準による

工種・種別・細別・規格		単位	数量	単価	金額	摘要
仮設工	移動棚足場	台	10	22,400	224,000	
	単管足場設置・撤去	掛m2	947.0	3,000	2,841,000	
	塗装用吊足場板張り防護	m2	947.0	1,700	1,609,900	
	シート張り防護工	〃	947.0	500	473,500	
塗替え塗装工	水洗い		1,140.5	150	171,075	
	素地調整（素地調整・RB種）	m2	1,140.5	500	570,250	建築コスト情報
	脱脂洗浄（ノックロール200）	〃	1,140.5	850	969,425	
	下地処理（JM-S200）	〃	1,140.5	550	627,275	
	下塗り（エポガード200）	〃	1,140.5	2,500	2,851,250	
	中塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.5	700	798,350	
	上塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.5	1,000	1,140,500	
直接工事費					12,276,525	
共通仮設費	$Kr=18.03*(直接工事費)^{-0.2027}*(工期)^{0.4017}$	%	4.2		510,358	改修工事(現場工期3ヶ月)として算出
純工事費					12,786,883	
現場管理費	$Jo=356.20*(純工事費)^{-0.4085}*(工期)^{0.5766}$	%	14.1		1,802,824	改修工事(現場工期3ヶ月)として算出
間接工事費					2,313,182	共通仮設費+現場管理費
工事原価					14,589,707	直接工事費+間接工事費
一般管理費等	$Gp=15.065-1.028*LOG(工事原価)$	%	7.7		1,123,460	建築工事として算出
<b>工事価格</b>					<b>15,713,167</b>	工事原価+一般管理費等

※ 諸経費率算出時の単位；工事費は“千円”，工期は“ヶ月”である。

【第2案・サビシャット工法】

< 概算工事費 >

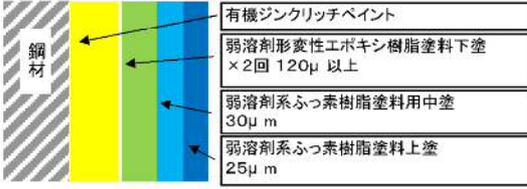
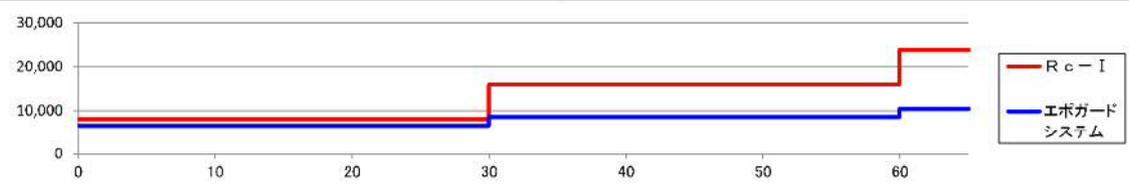
※ 経費率は、建築工事積算基準による

工種・種別・細別・規格		単位	数量	単価	金額	摘要
仮設工	移動棚足場	台	10	22,400	224,000	
	単管足場設置・撤去	掛m2	947.0	3,000	2,841,000	
	塗装用吊足場板張り防護	m2	947.0	1,700	1,609,900	
	シート張り防護工	〃	947.0	500	473,500	
塗替え塗装工	水洗い		1,140.5	150	171,075	
	素地調整（素地調整・RB種）	m2	1,140.5	500	570,250	建築コスト情報
	下地処理（サビシャット）	〃	1,140.5	2,600	2,965,300	
	下塗り（弱溶剤形変性エポキシプライマー）	〃	1,140.5	2,450	2,794,225	
	中塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.5	700	798,350	
	上塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.5	1,000	1,140,500	
直接工事費					13,588,100	
共通仮設費	$Kr=18.03*(直接工事費)^{-0.2027}*(工期)^{0.4017}$	%	4.1		553,379	改修工事(現場工期3ヶ月)として算出
純工事費					14,141,479	
現場管理費	$Jo=356.20*(純工事費)^{-0.4085}*(工期)^{0.5766}$	%	13.5		1,913,461	改修工事(現場工期3ヶ月)として算出
間接工事費					2,466,841	共通仮設費+現場管理費
工事原価					16,054,941	直接工事費+間接工事費
一般管理費等	$Gp=15.065-1.028*LOG(工事原価)$	%	7.7		1,229,429	建築工事として算出
<b>工事価格</b>					<b>17,284,369</b>	工事原価+一般管理費等

※ 諸経費率算出時の単位；工事費は“千円”，工期は“ヶ月”である。

## 【エポガードシステム】

### エポガードシステム・従来技術比較表

名称	新技術					従来技術																																																															
	エポガードシステム					Rc-I 塗装系																																																															
工法概要	3種ケレン程度施工後、ノンクロール200による洗浄を行い、JM-S200により黒錆を促進させ、エポガード200による黒錆転換を確保し内部の安定を図り、赤錆の再発を防止する重防食工法。エポガード200の塗膜厚は70μ mとし、使用量は150g/㎡が望ましい。					プラスト処理後、4時間以内に有機ジンクリッチペイントを塗布し、弱溶剤形変性エポキシ樹脂の2回塗りによる重防食工法。																																																															
概略図																																																																					
初期費用 円/㎡	工程	塗料名	㎡単価	工期		工程	塗料名	㎡単価	工期																																																												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>素地調整</td> <td>3種ケレン(B)</td> <td></td> <td>778</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1日</td> </tr> <tr> <td>洗浄</td> <td>ノンクロール200</td> <td></td> <td>1,187</td> </tr> <tr> <td>下地処理</td> <td>JM-S200(錆面積15%)</td> <td></td> <td>158</td> </tr> <tr> <td>下塗り</td> <td>エポガード200</td> <td></td> <td>2,815</td> </tr> <tr> <td>中塗り</td> <td>弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗</td> <td></td> <td>571</td> </tr> <tr> <td>上塗り</td> <td>弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗</td> <td></td> <td>1,040</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">合計</td> <td><b>6,549</b></td> <td></td> </tr> </table>					素地調整	3種ケレン(B)		778	1日	洗浄	ノンクロール200		1,187	下地処理	JM-S200(錆面積15%)		158	下塗り	エポガード200		2,815	中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗		571	上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗		1,040	合計			<b>6,549</b>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>素地調整</td> <td>1種ケレン</td> <td></td> <td>4,720</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">1日</td> </tr> <tr> <td>下塗り</td> <td>有機ジンクリッチペイント</td> <td></td> <td>826</td> </tr> <tr> <td>下塗り</td> <td>弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗</td> <td></td> <td>468</td> </tr> <tr> <td>下塗り</td> <td>弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗</td> <td></td> <td>468</td> </tr> <tr> <td>中塗り</td> <td>弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗</td> <td></td> <td>501</td> </tr> <tr> <td>上塗り</td> <td>弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗</td> <td></td> <td>980</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: right;">合計</td> <td><b>7,963</b></td> <td></td> </tr> </table>					素地調整	1種ケレン		4,720	1日	下塗り	有機ジンクリッチペイント		826	下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗		468	下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗		468	中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗		501	上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗		980	合計			<b>7,963</b>
素地調整	3種ケレン(B)		778	1日																																																																	
洗浄	ノンクロール200		1,187																																																																		
下地処理	JM-S200(錆面積15%)		158																																																																		
下塗り	エポガード200		2,815																																																																		
中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗		571																																																																		
上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗		1,040																																																																		
合計			<b>6,549</b>																																																																		
素地調整	1種ケレン		4,720	1日																																																																	
下塗り	有機ジンクリッチペイント		826																																																																		
下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗		468																																																																		
下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗		468																																																																		
中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗		501																																																																		
上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗		980																																																																		
合計			<b>7,963</b>																																																																		
再塗装工程	素地調整(4種、目荒らし程度)、中塗りから					素地調整(1種ケレン)、下塗りから																																																															
LCC60年比較																																																																					
評価	◎					○																																																															
素地調整	3種ケレン程度					1種プラスト(Sa2.5)以上																																																															
作業性	ディスクサンダー等の電動工具と手工具を併用し、活膜以外の(錆、割れ、ふくれ)を除去。機材が入れない狭い部でも施工可能。					研削材を、圧縮空気によって金属表面にたたきつけ、表面の錆、旧塗膜を完全に取り除き鋼材面を露出。研削材の量は1㎡あたり40kg以上が見込まれる。産廃処理を必要とする。又粉塵騒音による環境への影響予防の為高度な養生を必要とする。																																																															
評価	◎					△																																																															
工程	工程	塗料名	作業方法	使用量	工期	工程	塗料名	作業方法	使用量	工期																																																											
素地調整	3種ケレン		電動・手工具	-	1日	素地調整	1種ケレン	プラスト工法	-	1日																																																											
洗浄	ノンクロール200		ウエス拭きとり	100g/㎡		下塗り	有機ジンクリッチペイント	スプレー	600g/㎡																																																												
下地処理	JM-S200		刷毛、ローラー	30g/㎡		下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗	スプレー	240g/㎡	1日																																																											
下塗り	エポガード200		刷毛、ローラー	150g/㎡		下塗り	弱溶剤系変性エポキシ樹脂塗料下塗	スプレー	240g/㎡	1日																																																											
中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗		刷毛、ローラー	140g/㎡		中塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料用中塗	スプレー	170g/㎡	1日																																																											
上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗		刷毛、ローラー	120g/㎡		上塗り	弱溶剤系ふっ素樹脂塗料上塗	スプレー	140g/㎡	1日																																																											
作業性	機械を必要としない刷毛、ローラーでの施工により狭い場所でも施工可能。ケレンから下塗りまで一日で施工可能により工期が短縮できる。					ケレンダストおよびスプレーミストの飛散対策として飛散防護シート等十分な養生と換気に注意が必要																																																															
評価	◎					△																																																															
耐久性	20~30年					20~30年																																																															
評価	◎					◎																																																															
安全性	鉛、クロム、亜鉛等重金属類不使用により施工上安全です。					溶剤を必要とし環境性が悪い。																																																															
評価	◎					○																																																															
環境への影響程度	騒音粉塵の発生なく環境にやさしい。					騒音粉塵による環境への配慮が必要となる。																																																															
評価	◎					△																																																															
適用条件	気温5℃以下、湿度85%以上、雨天あるいはその恐れがある時、強風あるいはその恐れがある時は不可。紫外線劣化対策を含め中塗上塗が必要。					気温5℃以下(有機ジンクリッチペイント)、気温5℃以下(弱溶剤形変性エポキシ樹脂)、湿度85%以上、雨天あるいはその恐れがある時、強風あるいはその恐れがある時は不可。紫外線劣化対策を含め中塗上塗が必要。																																																															
評価	◎					○																																																															
LCC	マグネタイト化による素地安定が再塗装サイクルの安定を図れる。又、再塗装時の素地調整は不要となり表層の目粗し程度で済み大幅なLCCの軽減につながる。					ジンクリッチペイント処理は長期維持が可能。しかし弱溶剤形変性エポキシ樹脂劣化については3種ケレンで素地調整による再塗装は必要となる場合もある。LCCの軽減につながる。																																																															
評価	◎					○																																																															
備考	NETIS CB-080011-V 特許 第3659822号					Rc-I 塗装系																																																															
総合評価	◎					○+																																																															

※一般工法の見積りは土木コスト情報より引用。諸経費、損料等は含まず。

2015/2/16

**防食・重防食塗料**

---

**エポガードシステム**

(NETIS登録番号: CB-080011-V)

**株式会社エコクリーン** 〒515-0044 三重県松阪市久保町1587-1  
TEL(0598)20-2677 FAX(0598)60-1557

電子メール info@ecoclean-mic.co.jp ホームページ http://ecoclean-mic.co.jp/

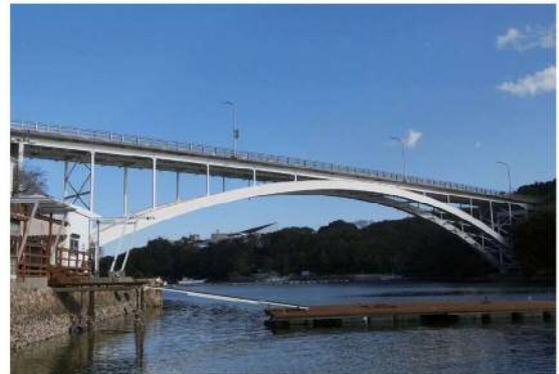
資料請求先 TEL(0598)20-2677 FAX(0598)60-1557

京都支店 (075)352-0678 九州支店 (096)237-8860 東京支店(業務所) (03)3491-8837

[その他事業所・代理店]  
北海道・宮城・秋田・山形・福島・茨城・栃木・群馬・埼玉・千葉・東京・神奈川・山梨・長野・新潟・富山・岐阜・静岡・愛知・三重・京都・大阪・兵庫・奈良・和歌山・鳥取・島根・岡山・広島・山口・徳島・福岡・熊本・鹿児島



施工例 (刀水橋 利根川に架かる橋)

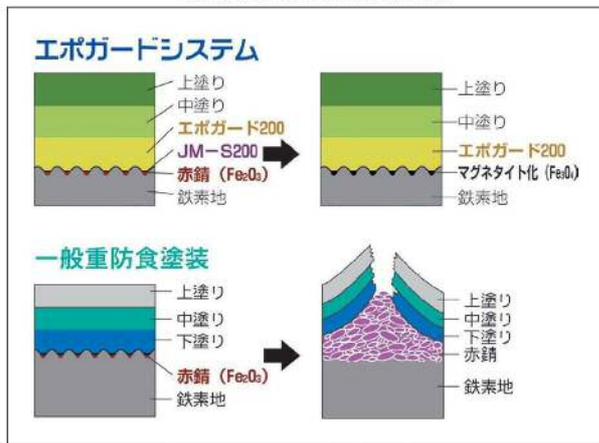


施工例 (賢島大橋 三重県)

**概要**

鋼構造物の新設や塗替工事における素地調整は、予算、環境問題(粉塵、騒音)、鋼構造物の形状等の諸事情で、ブラスト処理などの高度な素地調整を実施することが困難だった。こうした問題を解決した「エポガードシステム」は、3種ケレン以上の簡単な素地調整でも長期にわたって防食性の維持を可能にしたもので、あらゆる鋼構造物の内部から錆を無力化する最新の防錆・防食処理システムである。

**一般防食塗装との断面の比較**



高浸透性の下地処理剤 (JM-S200) と錆転換型特殊エポキシ樹脂系下塗り塗料 (エポガード200) の相乗作用により、鉄素地まで強力に浸透し、赤錆を固着化させ、細密で安定な黒錆 (マグネタイト) に転換する。このため再塗装サイクルが延長され、再塗装時の素地調整も簡略化できる。

**特長**

1. **ブラスト処理は不要**  
環境(粉塵、騒音、産業廃棄物)への配慮がなされている。
2. **3種ケレン以上で塗装可能**  
素地調整費用の削減、工期短縮を実現。
3. **赤錆を緻密で安定な黒錆 (マグネタイト) に転換**  
高い防食性を実現。

4. **再塗装のほか新設時の防食処理にも最適**  
複雑な構造物の形状にも対応することができる。
5. **再塗装のサイクルを延長**  
長期防食性を実現し、LCCの低減に寄与する。
6. **鉛、クロメート、亜鉛等の有毒金属は不使用**  
人体への影響がなく、環境にもやさしい。

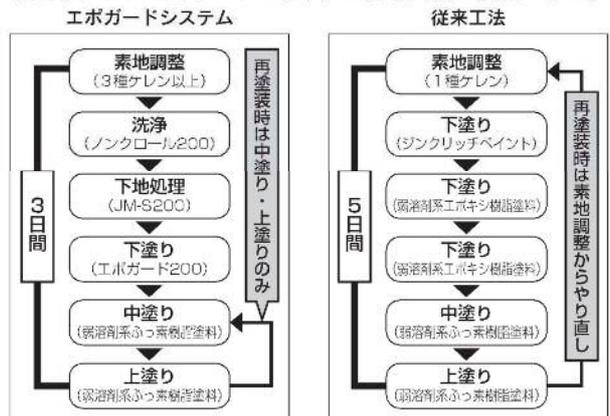
**材料標準塗布量**

製品名	種類	標準使用量 (kg/m <sup>2</sup> /回当たり)	容量
ノンクロール200	脱脂洗浄剤	0.10	15.3kg
JM-S200	下地処理剤	0.03	13.76kg/セット
エポガード200	錆転換型エポキシ樹脂塗料 (2液)	0.15	15kg/セット

**従来工法との工程比較**

再塗装時の工程を削減し、大幅なコストカットを実現

一般防食塗装では、再塗装の際に素地調整からの一連の工程を全てやり直す必要があった。しかし、エポガードシステムの高い防食効果は長期にわたり保たれ、さらに再塗装時は中塗りおよび上塗りのみとなり、工費を大幅に削減できる。



## 【サビシャット工法】

### 塗布型素地調整軽減剤「サビシャット」(NETIS-060143-VE)

分類コード	工法(システム)・機器・材料		
関連分類コード			
事例集リンク	(有) (無)		
問合せ先	会社名	大日本塗料(株)	T E L 03-5710-4502
	部署	構造物塗料マーケティンググループ	F A X 03-5710-4520
	住所	〒144-0052 東京都大田区蒲田5-13-23 (TOKYU REIT 蒲田ビル8F)	
	E-mail・URL	E-mail : manabe-i@star.dnt.co.jp	URL : http://www.dnt.co.jp/
内容	対象構造物	鋼構造物全般	
	項目		
	使用内容	容姿 : 2液性、荷姿 : 2.4kgセット(在庫品)、6kgセット 使用量 : 0.1kg/m <sup>2</sup>	
使用実績	1000件以上		
	橋梁、電力・プラント設備、建築物鉄部		

#### 【要約】

物理的素地調整法(動力工具処理)に替わり化学的素地調整工法(サビシャット塗布工法)を適用することにより腐食し易い箇所に対する耐久性を向上させる

#### 【目的】

構造物の腐食し易い部位は、特定の箇所が大半を占めるが抜本的な対策に至っていない。その理由の一つに、※<sup>1</sup>腐食が進行して鋼材が凸凹になった箇所や※<sup>2</sup>複雑な形状における物理的素地調整法では限界があり発錆を完全に除去できず本来の塗料の性能を発揮できていないからである。ここで、化学的素地調整工法「サビシャット工法」を適用することで、素地調整の品質を向上させることが可能になり、結果、構造物の耐久性向上に繋がる。尚、本工法は国土交通省の新技术登録(NETIS)でH27年度の推奨技術として選定された。

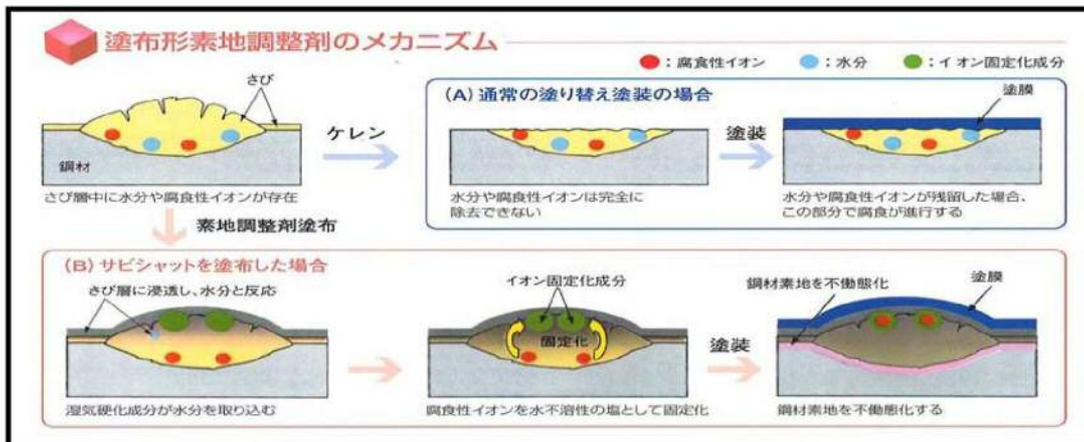


※1 腐食が進行して鋼材が凸凹になった箇所



※2 複雑な形状

【メカニズム】



【効果の検証】

塩水噴霧 2500 時間後の状態 (JIS K 5600-7-1 耐塩水噴霧試験方法に基づき実施)

動力工具+サビシャット+下塗	手工具+サビシャット+下塗	手工具+下塗
一般部 : 発錆無し カット部 : 膨れ無し	一般部 : 発錆無し カット部 : 膨れ無し	一般部 : 著しい発錆 カット部 : 著しい膨れ

【推奨適用箇所】

箇所	理由
ボルト継手部	特異な形状で電動工具があたりにくく錆びが残存し易い
溶接部	表面が平面でないため窪みに錆が残存し易い
支承部	特異な形状で電動工具があたりにくい錆びが残存し易い
桁端部	腐食が厳しく鋼材腐食が深くに進んで除錆し難い
下フランジ下面	ケレン作業を施しにくい
学校・病院周辺	騒音や粉塵が発生するため。

参考文献(発表論文)

- 1) さびおよびさびた鋼板の性質, 色材, Vol.49, No.11, pp.669-675, 1976.
- 2) 物理的素地調整法に代わる塗布形素地調整軽減剤「サビシャット」について, DNT コーティング技報, 4, p.2, 2004.

特許取得

○有 ・無 ・出願中

資料作成日

2015年 11月

# さびを固めて安定化

## 塗布形素地調整軽減剤

# サビシヤット

特許商品

平成27年度  
推奨技術

新技術活用システム検討会議  
(国土交通省)

NETIS 登録番号  
KT-060143-VE  
(国土交通省 新技術情報提供システム)

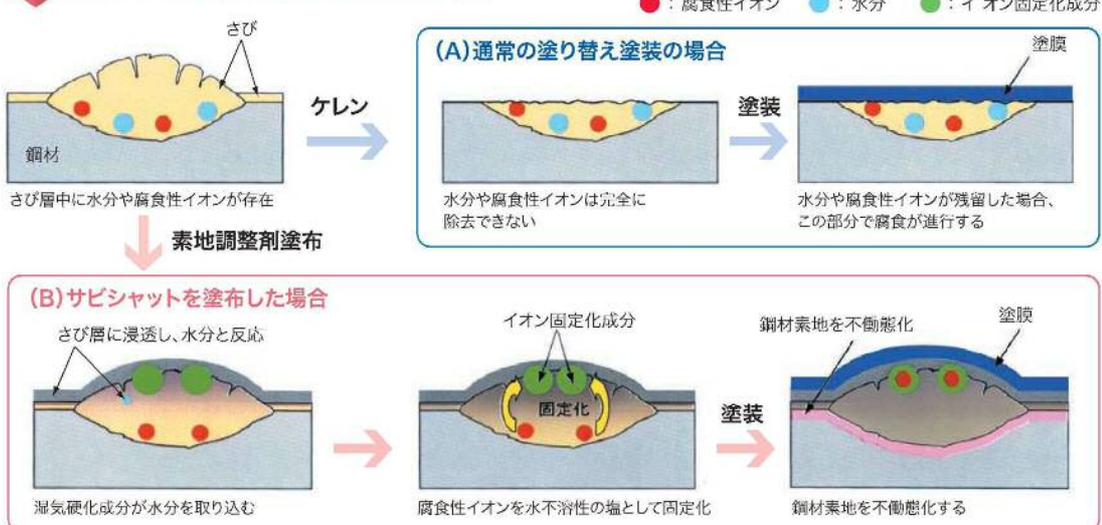
### 特長

従来の物理的な素地調整法が不要、又は軽減できる塗布形素地調整軽減剤です。

従来のプライマーや下塗りに分類されるものではなく、物理的素地調整法を塗布形に転換します。

- 1) 粉塵や騒音の発生を低減。
- 2) 4種ケレン(清掃ケレン)程度の素地調整で高レベルな下地づくりが可能。
- 3) さび層への浸透性、脆弱層の強化に優れる。
- 4) 湿気硬化形樹脂を配合、さび層中の水分を除去。
- 5) さび層中の腐食性イオンを無害化。

### 塗布形素地調整剤のメカニズム



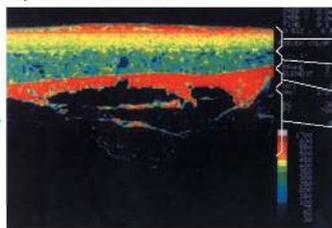
### さび層への浸透状況(浸透前→浸透後)

1) EPMAによるFeの分析



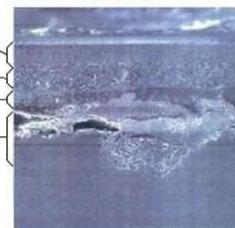
▲さび層中には微細なひび割れや孔隙が存在

2) EPMAによるCの分析



▲さび層の微細なひび割れや孔隙に「サビシヤット」の樹脂が含浸

SEM写真(断面)



大日本塗料株式会社

塗布形素地調整軽減剤

# サビシャット

特許商品

平成27年度  
推奨技術

新技術活用システム検討会議  
(国土交通省)

NETIS 登録番号

KT-060143-VE

(国土交通省 新技術情報提供システム)

## 性状

項目	内容			
容姿	二液性			
荷姿	2.4kgセット(A液:2.0kg、B液:0.4kg) 6.0kgセット(A液:5.0kg、B液:1.0kg)			
色相	乳褐色			
光沢	—			
密度 (23°C)	塗料	1.08		
	揮発分	0.87		
粘度(23°C)	55mPa・s			
加熱残分	55%			
乾燥時間	温度	5°C	20°C	30°C
	指触	2時間	1.5時間	1時間
	半硬化	5時間	3時間	2時間
標準膜厚	—			
引火点	SDS参照			
発火点	SDS参照			
燃発限界 (下限~上限)	SDS参照			

※上記塗料性状の数値は標準を示すものであり、若干の変動があります。

## 塗布基準

項目	内容			
下地処理	右記「施工上の注意 1)」参照			
混合割合	A液 10部、B液 2部(重量比)			
熟成時間(20°C)	—			
可使時間	5°C	20°C	30°C	
	9時間	5時間	3時間	
塗布方法	刷毛塗り、ローラー塗り			
洗浄シンナー	ウレタンシンナー、ラッカーシンナー			
塗布法	塗布方法	刷毛塗り、ローラー塗り		
	希釈率	—		
	標準使用量	0.10kg/m <sup>2</sup> /回		
	標準膜厚	—		
塗布間隔	ウエット管理膜厚	—		
	温度	5°C	20°C	30°C
	最小	5時間	3時間	2時間
	最大	3日	3日	3日

注)標準使用量は、従来の実績値に基づき算出したものです。

## 関連法則

項目	A液	B液
危険物表示	第4類第2石油類	第4類第2石油類
有機溶剤区分	第3種有機溶剤含有物	第3種有機溶剤含有物
有害物質表示	SDS参照	SDS参照
劇物表示	—	—

## 施工上の注意

- 1) 被塗面の塩分・油脂・湿気・塵埃・水分その他の有害な付着物は完全に除去し、付着力のない浮きさはマジックロンなどで除去して下さい。この際、1点式電磁炭厚計を用いて、30cm×30cmの範囲のさび層の厚みを9点測定し、その最大値が100μmを越える場合はディスクサンダーなどを併用して100μm以下にして下さい。
- 2) 使用時には、A液とB液を規定の割合に混合し、十分に攪拌して均一な状態にしてから塗布して下さい。
- 3) A液とB液を混合した後は、可使時間以内に使いきって下さい。
- 4) 塗装間隔が長くなると密着不良を生ずることがありますので、必ず規定時間以内で塗り重ねを終了して下さい。規定時間を過ぎた場合は、塗布表面をサンドペーパーまたはパワーブラシなどで研磨し、さらにウエスで拭いて調整してから再塗布して下さい。
- 5) 塗布作業終了後は、塗布器具を直ちに洗浄して下さい。洗浄には必ずウレタンシンナーまたはラッカーシンナーをご使用下さい。
- 6) 塗布後すぐに雨に当たると、塗面が白変する恐れがあるのでご注意ください。
- 7) 高温湿度(85%RH以上)の時の塗布作業は避けて下さい。可使時間が短くなったり、塗布面が発泡することがあります。

## 使用上の注意

引火性の液体で、危険有害性情報のある物質を含有していますので、取扱いには下記の注意事項を守って下さい。

※詳細な内容が必要な時には、安全データシート(SDS)をご参照下さい。

### ●取扱い上の注意

1. 火気のない場所排気装置を設けたところで使用して下さい。
2. 塗装中、乾燥中は換気をよくし、蒸気を吸込まないようにして下さい。
3. 取扱い中は、皮膚にふれないようにし、必要に応じて下記の保護具を着用して下さい。  
有機ガス用防毒マスク又は蒸気マスク、軍巾、保護メガネ、長袖の作業衣、えり巻きタオル、保護手袋等。
4. 取扱い後は、手洗い及びうがいを十分に行なって下さい。
5. 塗料の付いたウエスや塗料カス、スプレーダストは廃棄するまで水につけておいて下さい。
6. よくフタをし、40°C以下の一定の場所にて貯蔵して下さい。
7. 子供の手の届かないところに保管して下さい。
8. 捨てる時は、産業廃棄物として処分して下さい。
9. 本来の用途以外に使用しないで下さい。
10. 容器は垂直に持ち上げると取り手が外れ、落下事故の危険があります。

### ●緊急時の処置

1. 火災時には炭酸ガス消火器、泡消火器又は粉末消火器を用いて下さい。
2. 目に入った時には、多量の水で洗い、できるだけ早く医師の診察を受けて下さい。
3. 誤って飲み込んだ時には、できるだけ早く医師の診察を受けて下さい。
4. 皮膚に付着した時には、多量の石けん水で洗い落とし、痛みや皮膚に変化等がある場合には、医師の診察を受けて下さい。
5. 蒸気、ガス等を吸込んで気分が悪くなった時には、安静にし、医師の診察を受けて下さい。
6. 容器からこぼれた時には、布で拭きとり、その布を水の入った容器に保管して下さい。

※本チラシに記載以外の条件で使用される場合は、弊社にお問い合わせ下さい。  
※本製品の内容は予告なく変更することがあります。

## DNT 大日本塗料株式会社

- 大阪営業所 ☎06-6466-6618 ☎554-0012 大阪市此花区西九条6-1-124
- 東京営業所 ☎03-5710-4501 ☎144-0052 東京都大田区津田5-1-3-23(TOYO INEI 蒲田ビル)
- 札幌営業所 ☎011-822-7661 ☎003-0012 札幌市白石区中央二条1-5-1
- 仙台営業所 ☎022-236-1020 ☎983-0034 仙台市青葉区大町2-6-20
- 名古屋営業所 ☎052-332-7701 ☎460-0022 名古屋市中区金山1-12-14(金山総合ビル)
- 広島営業所 ☎082-286-2811 ☎732-0802 広島市南区大井3-4-1
- 福岡営業所 ☎092-938-8222 ☎811-2317 福岡県糟屋郡粕屋町長者原東3-10-5

塗料相談室 フリーダイヤル 0120-98-1716

VEGETABLE MILK 地球環境への負荷軽減のために、植物油・インキを使用しています。

E-7442.17.3(A) [K]  
(02.3)

### § 3. 補修工法・詳細検討

#### 3-1. 補修塗装工・エポガードシステム

- ① 新技術情報提供システム（NETIS）の登録された工法であり、約10年間で1,000件以上の実績を有する。
- ② 赤さびを緻密で安定な黒さび（マグネタイト）に転換することにより、ブラスト処理が不要になり、素地調整もRB種（3種）が良い。  
素地調整・RB種 …… 活膜は残すが、それ以外の不良部（さび、割れ、膨れ）は除去する。  
ディスクサンダー、ワイヤホイール等の動力工具と手工具との併用
- ③ 耐久性は、Rc-I 塗装系と同程度とされる。
- ④ ブラスト作業が不要であり、素地調整費用や工期が短縮できる。

##### 1. 塗装仕様

名 称	エポガードシステム
素地調整	RB種（3種）
下塗-1	ノンクール200（洗浄）
下塗-2	JM-S200（下地処理）
下塗-3	エポガード200
中 塗	弱溶剤形フッ素樹脂塗料中塗
上 塗	弱溶剤形フッ素樹脂塗料上塗

錆転換型防食処理システム

# エポガードシステム施工要領書



刀水橋(利根川)

 株式会社 **エコクリーン**

三重県松阪市久保町 1587-1

TEL: 0598-20-2677

FAX: 0598-60-1557

**気象条件等以下の項目に該当する場合、施工を避けてください。**

- ・ 気温が5℃以下、相対湿度が85%以上の場合
- ・ 換気が十分でなく、結露する等塗料の乾燥に不適當な場合
- ・ 降雨雪霧、あるいは施工開始後又は終了後その恐れがある場合
- ・ 炎天下等で被塗面の温度が高く(表面温度60℃以上の場合)、塗装面に泡が生ずる恐れのある場合
- ・ 強風又は塵埃の多い場合

**施工上の注意**

- 塗装面は砂、ごみ、埃、油汚れ等を完全に除去し、十分に乾燥させておく。
- 塩分及び酸・アルカリ等の腐食性の薬品類が付着している場合は、水洗して除去する。
- 被塗面の塩分付着量が50mg/m<sup>2</sup>以上の時は、高圧水洗で塩分を除去する。  
高圧水洗が出来ない時、動力工具やウエス拭きで塩分を除去し、被塗面の塩分を50mg/m<sup>2</sup>未満にする事が必要である。
- 溶接部のフラックスやスパッター及び溶接被覆材によるアルカリ性スラグは除去する。
- 引火性のあるノンクローラ 200、JM-S200、エポガード 200 等の付着した布やウエス等は自然発火や引火の危険性があるので、廃棄するまで水に漬けておく。
- 取扱い後は、手洗い、洗顔、うがいを十分に行う。
- 先入れ、先出しを励行し、古い物から順に使用期限内に使用する。
- 本来の用途以外に使用しない。

**安全衛生上の注意**

- 塗装中、乾燥中ともに換気をよくする。
- 取扱い時、保管時は熱源や火花から隔離する。(引火性がある。)
- エポガード 200 の主成分であるエポキシ樹脂及び硬化剤は、皮膚及び粘膜に対する刺激作用がある。吸入したり、直接皮膚に触れると中毒や炎症を起こす恐れがあるので、安全衛生に注意して使用する。
- 取扱い中はできるだけ皮膚に触れないようにし、有機ガス用防毒マスク、保護眼鏡、保護手袋、長袖の作業着、襟巻タオル等を着用する。
- 衣服等に付着した場合は、直ちにその汚れを落とす。
- 容器を転倒させる、落下させる、衝撃を加える、引きずる等の粗暴な扱いをしない。
- 開缶は原則として使用する直前に行う。
- さげ缶に小分けする場合は十分に攪拌した均一なものを小分けし、使用するさげ缶は清浄なものを使用する。
- 製品を出した際は、その都度容器のフタをする。
- 詳細な内容が必要な場合は警告ラベル、又は安全データシート(SDS)を参照のこと。

**応急措置**

- 万一、火災が発生した場合は、炭酸ガス、泡又は粉末消火器を用いて消火する。
- 目に入った場合は、速やかに流水で15分間以上洗ってから眼科医の診察を受ける。
- 皮膚に付着した場合は、速やかに水と石鹼で完全に洗い流す。  
痛みや外観変化がある場合は、医師の診察を受ける。
- 蒸気やガスを吸い込んで気分が悪くなった場合は、空気の清浄な場所で安静にし、必要に応じて医師の診察を受ける。
- 誤って飲み込んだ場合は、水で口の中をよくすすぎ直ちに医師の診察を受ける。

## 廃 棄

- 使用済みの空き缶、使用済みの洗い溶剤、及び「ノンクロール 200」、「JM-S200」、「エポガード 200」等の付着したウエス等は都道府県知事の許可を受けた産業廃棄物の収集運搬業者や処分業者と契約し、廃棄物処理法（廃棄物の処理及び清掃に関する法律）及び関連法規・法令を遵守し、適正に処理する。

## 保 管

- 火気に近づけないようにし、子供の手の届かない所に保管する。
- 屋内の一定の場所を定めて密栓し、直射日光、高温（40℃以上）、高湿、凍結（0℃以下）を避けて保管する。
- 危険物の保管には、数量により貯蔵の届出・許可等の手続きが必要な場合がある。

## 運 搬

- 運搬に際しては、容器に漏れがないことを確かめて、転倒防止、落下損傷がないように積み込み、荷崩れの防止を確実にを行う。

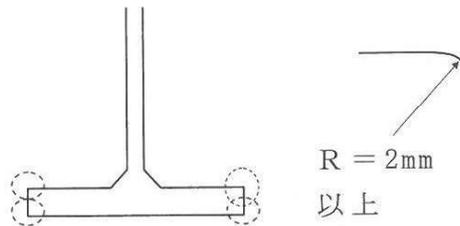


### 1. 安全確認・養生・材料確認

- ・ 監督員と補修範囲等の打合せを行う。
- ・ 周囲の安全を確認する。
- ・ 適切な養生を行う。
- ・ 使用器具、材料を準備する。  
(材料の品名、製造番号、数量を確認し記録する)

### 2. 部材角部の面取り

- ・ 部材角部は膜厚の確保がしにくい箇所であるが、2R以上の面取りを行って曲面仕上げとすることで一般部と同等の膜厚性能が得られる。  
「鋼道路橋塗装・防食便覧」II 塗装編 47 頁より



### 3. 付着塩分測定

- ・ 旧塗膜上に  $50\text{mg}/\text{m}^2$  以上の塩分が付着していると塗膜欠陥を生じやすい。
- ・ 付着塩分が  $50\text{mg}/\text{m}^2$  以上の場合は次項の塩分除去を行う。
- ・ 付着塩分の測定方法

「鋼道路橋塗装・防食便覧」II 塗装編(平成 17 年 12 月発行)114 頁より

#### ・ガゼ拭き取り塩素イオン検知管法(写真上)

(試料採取要領)

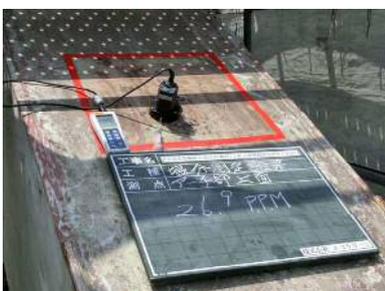
- 1) 測定箇所を正確に測り、マスキングテープなどにより仕切る(測定面積は、通常  $0.25\text{ m}^2$ )。
- 2) 脱イオン水で十分洗浄したビニル手袋あるいはポリエチレン手袋をする。
- 3) 脱イオン水で十分洗浄したビーカーに脱イオン水 100ml を入れる。
- 4) 適当な大きさのガゼを脱イオン水で湿潤させる。
- 5) 4) の湿潤ガゼで測定箇所面を縦横十分に拭く。この時、測定面以外に水がたれないよう注意する。
- 6) 拭ったガゼを脱イオン水のいったビーカーに入れる。
- 7) 5) と 6) の操作を3回繰り返す。
- 8) ビニル手袋を 50ml の脱イオン水でよく洗い、ビーカーの 100ml に加える。



(塩分の測定方法)

- 1) ビーカーの中の脱イオン水が著しく汚染されている場合はろ過する。汚染が著しくない場合はそのまま測定をする。
- 2) 塩素イオン検知管(以下検知管という)の両端をヤスリで切り、検知管に付いている目盛り数値の小さい方を下にして、ビーカーの脱イオン水中に入れる。
- 3) 液が検知管の上端まで浸透したならば、検知管を引き上げ、変色層(塩素イオンがあれば検知管内に白色の変色層ができる)の先端の目盛りを読み取り塩素イオン濃度(ppm)を測定する。
- 4) 測定箇所面積( $\text{m}^2$ )、液の体積(ml)、塩素イオン濃度(Cl, ppm =  $\text{mg}/\text{m}^3$ )とから付着塩分量( $\text{NaCl mg}/\text{m}^2$ )を算出する。
- 5) 測定箇所面積が  $0.25\text{ m}^2$ 、液の体積が 150ml、塩素イオン濃度が ppm の場合、  
塩素イオン濃度の値は付着塩分量の値と同じになる。

#### ・電導度法(写真下)





#### 4. 塩分除去

- ・ 付着塩分測定で  $50\text{mg}/\text{m}^2$  以上の場合は  $50\text{mg}/\text{m}^2$  未満になるまで高圧水洗等による塩分除去を行う。



#### 5. 素地調整

- ・ ケレンは3種ケレン (SSPC-SP2・ISO st2) 以上  
ハンマー・ディスクサンダー・パワーブラシ・皮スキ等で、浮き錆・層状錆・黒皮・浮き塗膜・突起物等を除去し、鉄肌を露出させる。  
ハンマーで叩いて剥離しない旧塗膜面でも皮スキでこすると簡単に剥離することがあるので可能な限り様々な方法で錆 (層状錆)、旧塗膜 (浮き塗膜) を除去する。
- ・ 旧塗膜の活膜は面荒らしを行う。



#### 6. 表面洗浄 「ノンクロール 200」を使用

標準使用量：  $0.1\text{kg}/\text{m}^2$

- ・ 洗浄剤ノンクロール 200 を清浄なウエスに含浸させて被塗面の汚れ (油分・金属粉等) を十分に除去する。  
(注) ノンクロール 200 では塩分は除去できない。
- ・ 脱脂の合格判定方法  
テープ法——表面にセロハンテープを貼り、テープがしっかりと密着すれば脱脂ができてしていると判断する。
- ・ ウエスは頻繁に取り替え、出来る限り綺麗なウエスを使用する。
- ・ ノンクロール 200 が完全に乾燥した事を確認してから、次の工程に移る。



#### 7. 下地調整 (化成被膜処理) 「JM-S200」を使用

標準塗布量：  $0.03\text{kg}/\text{m}^2$

耐候性鋼材のように、素地の状態が通常に比べ多孔質 (ポラス) の鋼材への施工には  $0.06\text{kg}/\text{m}^2$  使用するのが望ましい。

- ・ 被塗装物の錆面に JM-S200 を原液のまま刷毛、又はローラー等で塗布する。
- ・ 塗装面に付着した JM-S200 は乾いた清浄なウエスで拭き取る。
- ・ JM-S200 が完全に乾燥した事を確認してから、次の工程に移る。  
未乾燥の場合は残存した水分が腐食の原因となるので、十分に注意する。  
(注) JM-S200 は、鉄と反応して防錆効果を発揮する。  
塗装面に塗ると密着不良の原因になる。



## 8. 下塗り 「エポガード 200」を使用

- ・ 主剤、硬化剤ともに使用する前に必ず十分に攪拌し、均一な状態にする。成分の比重の関係で沈殿したり、分離することがあるため、開栓する直前に均一になるよう十分に攪拌する。
- (注)攪拌不足は硬化不良と強度低下の原因になる。
- ・ 主剤と硬化剤は、秤を使用し所定の配合比となるよう正確に秤量した後、電動攪拌機を使用し、泡が混入しないようにして十分に攪拌する。
- ・ 刷毛、又はローラー等で塗布する。
- ・ 塗り忘れに十分注意する。
- ・ 混合後、塗装開始するまでに熟成時間(約 5~10 分)をとる。  
可使時間の終わりに近づくとつれて増粘、固化して使用出来なくなるので可使時間内に使い切る。
- ・ 使用機器は塗装後、未硬化のうちにエポキシシンナー又はノンクロール 200 で洗浄する。  
塗料の硬化が進むと洗い落とせなくなる。

配合比(重量比)	主剤 : 硬化剤 = 4 : 1
----------	------------------

気温	熟成時間	可使時間	指触乾燥時間の目安
5℃	10 分	約 10 時間	24 時間以内
10℃	10 分	約 10 時間	16 時間以内
20℃	10 分	約 5 時間 30 分	6 時間以内
30℃	10 分	約 1 時間 40 分	4 時間以内

(注1) 混合する容器の形状や量によって反応の度合いが変化し、可使時間に差が生じるので注意する。混合量が多いほど可使時間は短くなる。

(注2) 上記の表は、実験室において、500gスケールで測定した結果を表にしたもので、実際の現場では、通風、表面温度、膜厚、日照り等に影響されるので注意のこと。(上記表の乾燥時間は、膜厚 70 $\mu$ m の場合のデータである。)

### 標準塗布量

※ ドライ塗膜厚は、70 $\mu$ m 以上を確保する。

膜厚	使用量
ドライ塗膜厚 70 $\mu$ m 以上	0.15kg/m <sup>2</sup>

※塗布量、膜厚は標準の数値である。被塗物の素地の状態により増減する。

- ・ 支承は 0.25kg/m<sup>2</sup>以上を推奨する。
- ・ 耐候性鋼材で表面の凹凸が著しい場合は表面積が増大するため、塗膜厚確保のため 0.25kg/m<sup>2</sup>以上を推奨する。



### 9. 膜厚測定

- ・ 膜厚計で測定する。
- ・ 塗装中はウエットフィルムゲージで膜厚測定(目標膜厚:120 $\mu$ m以上)し、硬化後はドライ膜厚計で測定する。
- ・ 膜厚の不足箇所は増し塗りする。



### 10. 中塗り、上塗り

- ・ エポガード 200 が適正に硬化しているのを確認してから中塗り、上塗り作業をする。
- ・ 環境や要求性能に応じた塗料を使用する。
- ・ 例…シリコン変性アクリル樹脂塗料  
ウレタン樹脂塗料  
フッ素系樹脂塗料



### 11. 膜厚測定

- ・ 膜厚計で測定する。
- ・ 塗装中はウエットフィルムゲージで膜厚測定し、硬化後はドライ膜厚計で測定する。
- ・ 膜厚の不足箇所は増し塗りする。

### 12. 検査・施工後の注意

- ・ 塗膜の外観検査(適正に硬化していること、ダレ、スケムラ、塗り残し、ピンホール等のチェック)を行う。
- ・ 膜厚の検査を行う。

#### ※注意事項

塗装後、降雨や結露などの水分の影響で白化する事がある(アミンブラッシング)。そのまま塗り重ねると層間付着性が悪くなるので、サンドペーパー180#~240#等で表面に軽く面荒らしを行い、その上に再度エポガード 200 を塗布する。

■改訂 平成 25 年 10 月

### 3-2. 炭素繊維補強工（炭素繊維シート貼付工）

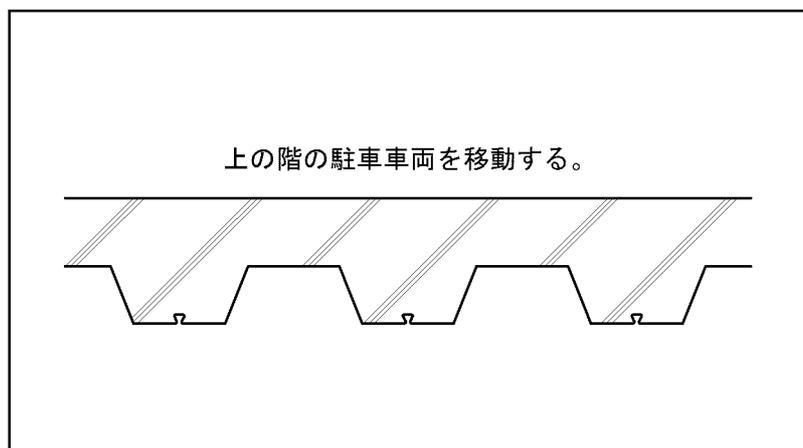
炭素繊維補強工（炭素繊維シート貼付工）は、デッキプレートの腐食が進行し、板厚が薄く塗装塗替えによる補修が困難になった場合に行う。

#### 1. 施工順序

##### 1) 上乗荷重（車両荷重）の除去

炭素繊維シートの貼付を行う前に、補強を行うデッキプレートの上の階に駐車している車両を移動し、上乗荷重（車両荷重）が作用しない状態にする。

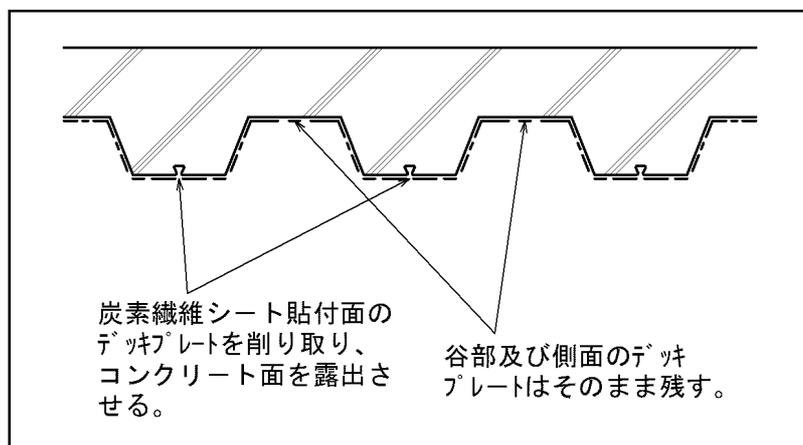
この状態で作用する荷重は、死荷重（デッキプレートを含む床版自重）のみである。



##### 2) 炭素繊維シート貼付面のデッキプレートの除去

炭素繊維シートを貼付する面（デッキプレートの山部の面）のデッキプレートを削り取り、コンクリート面を露出させ、凹凸が少ない平坦で清浄な面にする。

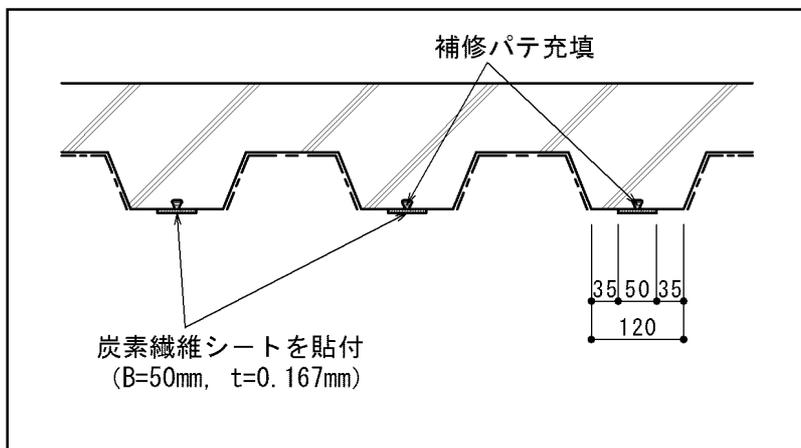
この時、死荷重の作用に抵抗するデッキプレート（谷部の面）は、そのままの状態が残す。



### 3) 炭素繊維シートを貼付

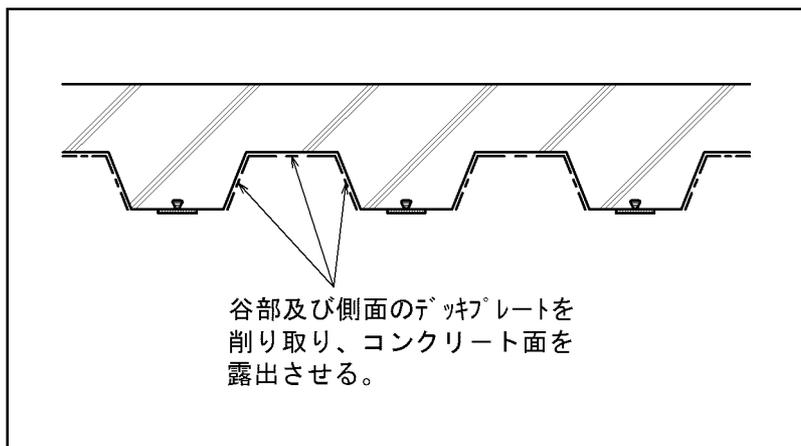
炭素繊維シートの貼付面やデッキプレートの窪みに補修用パテを充填した後、接着樹脂を塗布し炭素繊維シートを貼付する。

炭素繊維シートは燃え易いことから、炭素繊維シートを貼付後に耐火被覆材を塗布する。

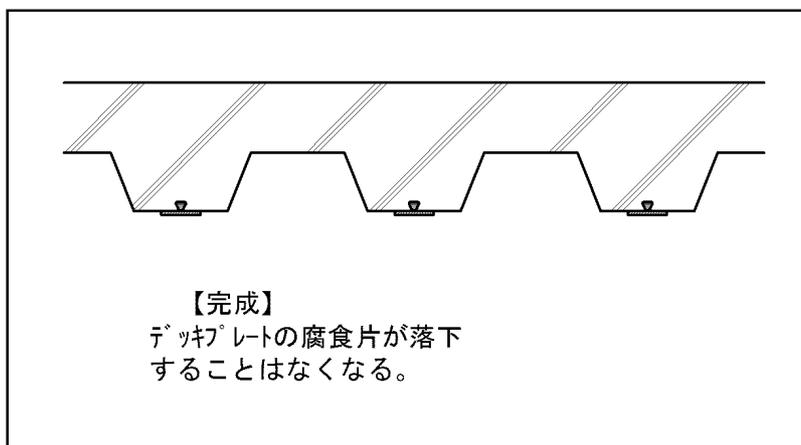


### 4) 谷部及び側面のデッキプレートの除去

炭素繊維シートの貼付が完了した後、不要となる谷部及び側面のデッキプレートを削り取る。これにより、デッキプレートの腐食片の落下がなくなる。



### 5) 完成



## 2. 使用材料

炭素繊維シート材料諸元を下表に示す。

炭素繊維シートには、CFRPプレート工法と炭素繊維シート工法がある。これより、

- ① 経済性では同程度である。
- ② 定着長（長期必要付着長さ）がCFRPプレート工法に比べ、短い。

ことを勘案し、「炭素繊維シート工法」を採用する。

### 【炭素繊維シート工法の諸元】

CFRPプレート工法： GBRC建築性能証明における材料諸元

eプレート	設計厚	設計幅	保証引張強度	有効ひずみ	長期許容引張応力度 (コンクリートの場合)	長期必要付着長さ (コンクリートの場合)	ヤング係数
	mm	mm	N/mm <sup>2</sup>	μ	N/mm <sup>2</sup>	mm	KN/mm <sup>2</sup>
GM512	1.200	50	2400	4000	208	900	156
GM520	2.000	50	2400	4000	208	1200	156
GM1012	1.200	100	2400	4000	208	900	156
HM512	1.200	50	1200	2000	300	800	450
HM520	2.000	50	1200	2000	300	1000	450
HM1020	2.000	100	1200	2000	300	1000	450
HM1040	4.000	100	1200	2000	300	1400	450

炭素繊維シート工法： 炭素繊維シート接着工法 設計・施工の手引きによる材料諸元

リペラーケ	設計厚	繊維目付量	保証引張強度	長期許容引張応力度 保証引張強度1/3	許容平均付着応力度 (コンクリートの場合)	長期必要付着長さ (コンクリートの場合)(1層)	ヤング係数
	mm	g/m <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>	mm	KN/mm <sup>2</sup>
MRK-M2-20	0.111	200	3400	1130	0.44	300	245
MRK-M2-30	0.167	300	3400	1130	0.44	500	245
MRK-M2-40	0.222	400	3400	1130	0.44	600	245
MRK-M2-45	0.250	450	3400	1130	0.44	700	245
MRK-M2-60	0.333	600	3400	1130	0.44	900	245
MRK-M4-30	0.165	300	2400	800	0.44	300	245
MRK-M6-30	0.143	300	1900	630	0.44	300	640
MRK-M6-40	0.190	400	1900	630	0.44	300	640
MRK-M6-45	0.214	450	1900	630	0.44	400	640
MRK-M6-60	0.286	600	1900	630	0.44	500	640

使用材料の諸元は、以下の通りである。

- 1) 材料名称 炭素繊維シート
- 2) 設計厚  $t = 0.111 \text{ mm}$
- 3) 繊維目付量  $200 \text{ g/m}^2$
- 4) 許容引張応力度（長期）  $\sigma_{sfa} = 1,130 \text{ N/mm}^2$
- 5) 必要付着長さ（定着長・長期）  $La = 300 \text{ mm}$

### 3. 床版に生じる曲げモーメントの算出

床版に生じる断面力を算出する。

#### 3-1. 設計条件

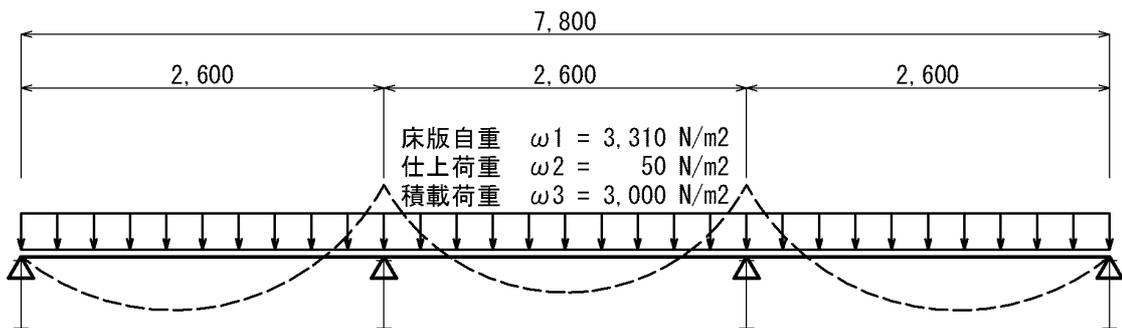
##### 1) 計算方法

断面力の算出は、平面骨組解析により算出する。

デッキプレート幅 $b=0.30\text{m}$ 当りで計算する。

##### 2) 計算モデル

計算は、製の曲げモーメントが最も大きくなる3径間連続梁構造で行う。



##### 3) 荷重強度

床版に作用する荷重強度は、以下の通りとする。

荷重の作用幅は、 $b=0.30\text{m}$ である。

- |         |                   |  |         |                      |
|---------|-------------------|--|---------|----------------------|
| ① 床版自重  | $\omega 1 = 3.31$ | $(\text{kN}/\text{m}^2) \times 0.30(\text{m}) =$ | $0.993$ | $\text{kN}/\text{m}$ |
| ② 仕上げ荷重 | $\omega 2 = 0.05$ | $(\text{kN}/\text{m}^2) \times 0.30(\text{m}) =$ | $0.015$ | $\text{kN}/\text{m}$ |
| ③ 積載荷重  | $\omega 3 = 3.00$ | $(\text{kN}/\text{m}^2) \times 0.30(\text{m}) =$ | $0.900$ | $\text{kN}/\text{m}$ |
| ④ 補強材自重 | $\omega 4 = 0.00$ | $(\text{kN}/\text{m}^2) \times 0.30(\text{m}) =$ | $0.000$ | $\text{kN}/\text{m}$ |

(炭素繊維シートの自重は、極めて小さいので無視する)

### 3-2. 部材条件

#### 1) 床版コンクリートの材質等

- ・ 設計基準強度  $\sigma_{ck} = 21 \text{ N/mm}^2$
- ・ ヤング係数  $E_c = 2.35 \times 10^4 \text{ N/mm}^2$

#### 2) 節点座標

節点番号	座 標		節点番号	座 標	
	X 座標	Y 座標		X 座標	Y 座標
1	0.000	0.000	3	5.200	0.000
2	2.600	0.000	4	7.800	0.000

#### 3) 部材番号

部材番号	節 点 番 号		部材番号	節 点 番 号	
	始点(i)	終点(j)		始点(i)	終点(j)
1	1	2	3	3	4
2	2	3			

#### 4) 断面積及び断面2次モーメント

番号	幅 B	高さ H	断面積 A	断面2次モーメント	登録断面番号
	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	I (m <sup>4</sup> )	
①	0.300	0.080	0.02400	0.0000265506	
②	0.120	0.075	0.00900	0.0000300405	
③	0.030	0.075	0.00113	0.0000022486	
④	0.030	0.075	0.00113	0.0000022486	
計			0.03525	0.0000610882	1

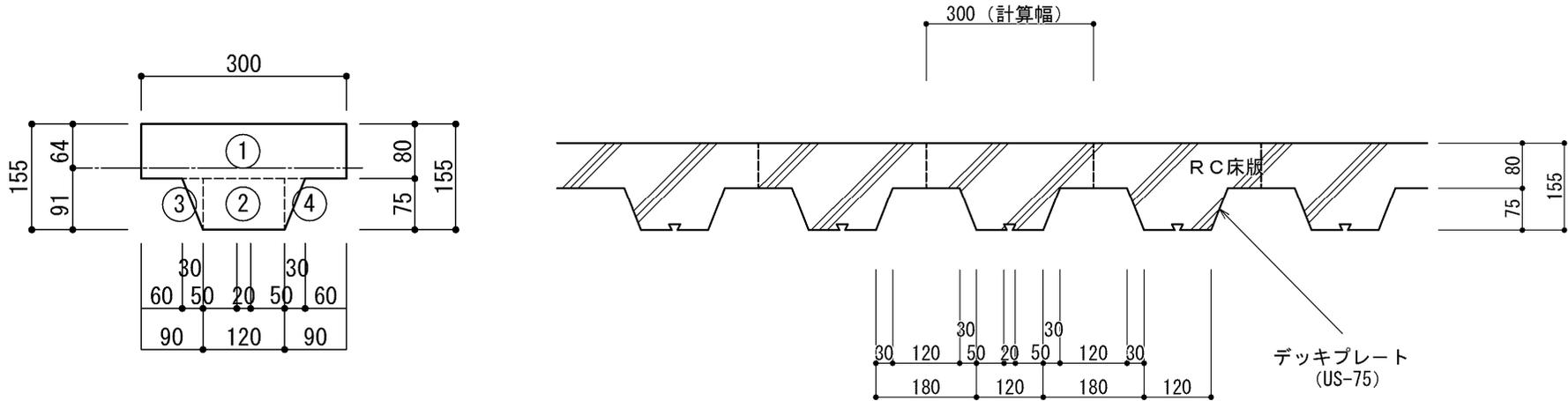
※ 次ページに、断面積及び断面二次モーメントの算出結果を示す。

- ・ 四角形の算出式
 

断面積	$A = B \cdot H$
断面2次モーメント	$I = B \cdot H^3 / 12$
- ・ 三角形の算出式
 

断面積	$A = B \cdot H / 2$
断面2次モーメント	$I = B \cdot H^3 / 36$

【断面積 (A) 及び断面二次モーメント (I)】



番号	断面積 (A) (m <sup>2</sup> )	図心距離 (y <sub>o</sub> ) (m)	A・y <sub>o</sub> (m <sup>3</sup> )	断面二次モーメント (I) (m <sup>4</sup> )	(y' - y <sub>o</sub> ) (m)	A・y <sup>2</sup> (m <sup>4</sup> )	I' (I + A・y <sup>2</sup> ) (m <sup>4</sup> )
①	0.02400	0.04000	0.00096	0.0000128000	0.02394	0.0000137506	0.0000265506
②	0.00900	0.11750	0.00106	0.0000042188	-0.05356	0.0000258218	0.0000300405
③	0.00113	0.10500	0.00012	0.0000003516	-0.04106	0.0000018970	0.0000022486
④	0.00113	0.10500	0.00012	0.0000003516	-0.04106	0.0000018970	0.0000022486
合計	<b>0.03525</b>		0.00225	0.0000177219		0.0000433664	<b>0.0000610882</b>

床版上面から図心位置までの距離  $y' = 0.00225 / 0.03525 = 0.06394$  m

## 4. 断面計算

平面骨組解析結果は、「5. 平面骨組解析結果」に示す。

本章では、解析結果より得られた曲げモーメントを基に床版の断面計算を行う。

計算ケースは、以下の2ケースである。

### 1) CASE-1 ; 死荷重時

- ① 作用する荷重は、死荷重（デッキプレートを含む床版自重）のみである。  
上載荷重（車両荷重）は、作用しない。
- ② 抵抗断面は、床版コンクリートと谷部のデッキプレート（ $t=0.5\text{mm}$ ）のみである。  
谷部のデッキプレートは、腐食が進行していることを想定し、板厚 $t=0.5\text{mm}$ のみが残存しているものとする。
- ③ 曲げモーメント  $M_d = 0.544 \text{ kN}\cdot\text{m}/\text{B}=30\text{cm}$ 当り

### 【断面計算結果】

部 材 名 称		単 位	床 版	
荷 重 ケ ー ス			死荷重時	
断面寸法	幅 B	m	0.300	
	高さ H	m	0.155	
	デッキプレート位置 D	m	0.080	デッキプレート谷部
断 面 力	曲げモーメント M	$\text{kN}\cdot\text{m}$	0.544	
	軸 力 N	kN	0.0	
	せん断力 S	kN	0.0	
補 強 材	補強材厚 t	mm	0.500	谷部のデッキプレート厚が $t=0.5\text{mm}$ 残存しているものとする
	補強材幅 b	mm	120.0	
	断 面 積 $A_sF$	$\text{mm}^2$	60.0	
実応力度	コンクリート $\sigma_c$	$\text{N}/\text{mm}^2$	2.8	
	補強材 $\sigma_sF$	//	122.1	
	せん断 $\tau$	//	-	
許容応力度	コンクリート $\sigma_{ca}$	$\text{N}/\text{mm}^2$	7.0	
	補強材 $\sigma_{sFa}$	//	140	
	せん断 $\tau_a$	//	-	
判 定			OK	

2) CASE-2 ; 活荷重時

- ① 作用する荷重は、上載荷重（車両荷重）のみである。
- ② 抵抗断面は、床版コンクリートとデッキプレートの山部に貼付した炭素繊維シート（ $B=50\text{mm}$ ,  $t=0.167\text{mm}$ ）である。  
炭素繊維シートは、高強度（1方向）30タイプ（目付量 $300(\text{g}/\text{m}^2)$ ，厚み $0.167\text{mm}$ 引張強度 $3,400(\text{N}/\text{mm}^2)$ ）を使用する。
- ③ 曲げモーメント  $M1 = 0.486 \text{ kN}\cdot\text{m}/B=30\text{cm}$ 当り

【断面計算結果】

部 材 名 称			単 位	床 版	
荷 重 ケ ー ス				活荷重時	
断面寸法	幅	B	m	0.300	
	高さ	H	m	0.155	
	炭素繊維シート位置	D	m	0.155	デッキプレート底部
断 面 力	曲げモーメント	M	$\text{kN}\cdot\text{m}$	0.486	
	軸 力	N	kN	0.0	
	せん断力	S	kN	0.0	
補 強 材	補強材厚	t	mm	0.111	炭素繊維シート 高強度（1方向） 20タイプ
	補強材幅	b	mm	100.0	
	断 面 積	AsF	$\text{mm}^2$	11.1	
実応力度	コンクリート	$\sigma_c$	$\text{N}/\text{mm}^2$	0.8	
	補強材	$\sigma_{sF}$	〃	300.7	
	せん断	$\tau$	〃	-	
許容応力度	コンクリート	$\sigma_{ca}$	$\text{N}/\text{mm}^2$	7.0	
	補強材	$\sigma_{sFa}$	〃	1,130	
	せん断	$\tau_a$	〃	-	
判 定				OK	

3) コンクリートの合成応力度

部 材 名 称			単 位	床版コンクリート応力		
荷 重 ケ ー ス				死荷重時	活荷重時	合成応力度
実応力度	コンクリート	$\sigma_c$	$\text{N}/\text{mm}^2$	2.8	0.8	3.6
許容応力度	コンクリート	$\sigma_{ca}$	$\text{N}/\text{mm}^2$	7.0		
判 定				OK	OK	OK

3) CASE-3 ; 全荷重時

炭素繊維シートによる補強後、デッキプレートの腐食が進行し、死荷重及び活荷重の全荷重を炭素繊維シートで受け持つ状態を想定する。

- ① 作用する荷重は、全荷重（死荷重及び活荷重）のみである。
- ② 抵抗断面は、床版コンクリートとデッキプレートの山部に貼付した炭素繊維シート（ $B=50\text{mm}$ ,  $t=0.167\text{mm}$ ）である。
- 炭素繊維シートは、高強度（1方向）30タイプ（目付量 $300(\text{g}/\text{m}^2)$ 、厚み $0.167\text{mm}$ 引張強度 $3,400(\text{N}/\text{mm}^2)$ ）を使用する。
- ③ 曲げモーメント  $M1 = 1.030 \text{ kN}\cdot\text{m}/B=30\text{cm}$ 当り

【断面計算結果】

部 材 名 称		単位	床 版	
荷 重 ケ ー ス			全荷重時	
断面寸法	幅 B	m	0.300	
	高さ H	m	0.155	
	炭素繊維シート位置 D	m	0.155	デッキプレート底部
断面力	曲げモーメント M	$\text{kN}\cdot\text{m}$	1.030	
	軸 力 N	kN	0.0	
	せん断力 S	kN	0.0	
補 強 材	補強材厚 t	mm	0.111	炭素繊維シート 高強度（1方向） 20タイプ
	補強材幅 b	mm	100.0	
	断 面 積 $A_sF$	$\text{mm}^2$	11.1	
実応力度	コンクリート $\sigma_c$	$\text{N}/\text{mm}^2$	1.7	
	補強材 $\sigma_sF$	〃	637.4	
	せん断 $\tau$	〃	-	
許容応力度	コンクリート $\sigma_{ca}$	$\text{N}/\text{mm}^2$	7.0	
	補強材 $\sigma_{sFa}$	〃	1,130	
	せん断 $\tau_a$	〃	-	
判 定			OK	

## 【断面計算ソフトの出力】

### 1) CASE-1 ; 死荷重時

		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0353</td></tr> <tr><td>A'</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>yu</td><td>(m)</td><td>0.0639</td></tr> <tr><td>yl</td><td>(m)</td><td>-0.0911</td></tr> <tr><td>Iz</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Iy</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00020</td></tr> <tr><td>Wu</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>0.00096</td></tr> <tr><td>Wl</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>-0.00067</td></tr> <tr><td>J</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Ao</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.5616</td></tr> <tr><td>Ai</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.0000</td></tr> </table>		A	(m <sup>2</sup> )	0.0353	A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000	yu	(m)	0.0639	yl	(m)	-0.0911	Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020	Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096	Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067	J	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616	Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000
A	(m <sup>2</sup> )	0.0353																																		
A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000																																		
yu	(m)	0.0639																																		
yl	(m)	-0.0911																																		
Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																		
Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020																																		
Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096																																		
Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067																																		
J	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																		
Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616																																		
Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000																																		
断面力	M (kN.m) N (kN) S (kN)	0.544 0.000 0.000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>位置 (m)</th> <th>鉄筋径 (mm)</th> <th>本数 (本)</th> <th>鉄筋量As (cm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S1</td> <td>0.080</td> <td></td> <td></td> <td>0.600</td> </tr> <tr> <td colspan="4">鉄筋量の合計 Σ</td> <td>0.600</td> </tr> <tr> <td colspan="5">《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ</td> </tr> </tbody> </table>	鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )	S1	0.080			0.600	鉄筋量の合計 Σ				0.600	《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ																	
鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )																																
S1	0.080			0.600																																
鉄筋量の合計 Σ				0.600																																
《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ																																				
応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$ $\sigma_{ca}$ $\sigma_s$ $\sigma_{sa}$ $\sigma$ $\sigma_a$	2.847 < 7.000 0.000 < 180.000 122.053 < 140.000																																		
中立軸 X	(m)	0.0172																																		
ヤング係数比	n	15.00																																		

### 2) CASE-2 ; 活荷重時

		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0353</td></tr> <tr><td>A'</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>yu</td><td>(m)</td><td>0.0639</td></tr> <tr><td>yl</td><td>(m)</td><td>-0.0911</td></tr> <tr><td>Iz</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Iy</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00020</td></tr> <tr><td>Wu</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>0.00096</td></tr> <tr><td>Wl</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>-0.00067</td></tr> <tr><td>J</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Ao</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.5616</td></tr> <tr><td>Ai</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.0000</td></tr> </table>		A	(m <sup>2</sup> )	0.0353	A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000	yu	(m)	0.0639	yl	(m)	-0.0911	Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020	Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096	Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067	J	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616	Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000
A	(m <sup>2</sup> )	0.0353																																		
A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000																																		
yu	(m)	0.0639																																		
yl	(m)	-0.0911																																		
Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																		
Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020																																		
Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096																																		
Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067																																		
J	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																		
Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616																																		
Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000																																		
断面力	M (kN.m) N (kN) S (kN)	0.486 0.000 0.000	<table border="1"> <thead> <tr> <th>鋼種</th> <th>位置 (m)</th> <th>鉄筋径 (mm)</th> <th>本数 (本)</th> <th>鉄筋量As (cm<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C1</td> <td>0.155</td> <td></td> <td>1.000</td> <td>0.111</td> </tr> <tr> <td colspan="4">鉄筋量の合計 Σ</td> <td>0.111</td> </tr> <tr> <td colspan="5">《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ</td> </tr> </tbody> </table>	鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )	C1	0.155		1.000	0.111	鉄筋量の合計 Σ				0.111	《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ																	
鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )																																
C1	0.155		1.000	0.111																																
鉄筋量の合計 Σ				0.111																																
《鋼種の説明》 D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2 S:鋼板 Q:外ケーブル C:炭素繊維 1:上縁～高さ																																				
ウェブ幅	bw (m)	0.1200																																		
有効高さ	d (m)	0.1550																																		
応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$ $\sigma_{ca}$ $\sigma_s$ $\sigma_{sa}$ $\sigma_{cf}$ $\sigma_{cfa}$	0.789 < 7.000 0.000 < 180.000 300.731 < 1130.000																																		
中立軸 X	(m)	0.0282																																		
ヤング係数比	n	15.00																																		
平均	$\tau_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	0.00 < 0.36																																		

3) CASE-3 ; 全荷重時

		<table border="1"> <tr><td>A</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0353</td></tr> <tr><td>A'</td><td>(m<sup>2</sup>)</td><td>0.0000</td></tr> <tr><td>yu</td><td>(m)</td><td>0.0639</td></tr> <tr><td>yl</td><td>(m)</td><td>-0.0911</td></tr> <tr><td>Iz</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Iy</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00020</td></tr> <tr><td>Wu</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>0.00096</td></tr> <tr><td>Wl</td><td>(m<sup>3</sup>)</td><td>-0.00067</td></tr> <tr><td>J</td><td>(m<sup>4</sup>)</td><td>0.00006</td></tr> <tr><td>Ao</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.5616</td></tr> <tr><td>Ai</td><td>(m<sup>2</sup>/m)</td><td>0.0000</td></tr> </table>		A	(m <sup>2</sup> )	0.0353	A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000	yu	(m)	0.0639	yl	(m)	-0.0911	Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020	Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096	Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067	J	(m <sup>4</sup> )	0.00006	Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616	Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000																										
		A	(m <sup>2</sup> )	0.0353																																																										
A'	(m <sup>2</sup> )	0.0000																																																												
yu	(m)	0.0639																																																												
yl	(m)	-0.0911																																																												
Iz	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																																												
Iy	(m <sup>4</sup> )	0.00020																																																												
Wu	(m <sup>3</sup> )	0.00096																																																												
Wl	(m <sup>3</sup> )	-0.00067																																																												
J	(m <sup>4</sup> )	0.00006																																																												
Ao	(m <sup>2</sup> /m)	0.5616																																																												
Ai	(m <sup>2</sup> /m)	0.0000																																																												
<table border="1"> <tr><td>断面力</td><td>M</td><td>(kN.m)</td><td>1.030</td></tr> <tr><td></td><td>N</td><td>(kN)</td><td>0.000</td></tr> <tr><td></td><td>S</td><td>(kN)</td><td>0.000</td></tr> </table>	断面力	M	(kN.m)	1.030		N	(kN)	0.000		S	(kN)	0.000	<table border="1"> <tr><td>ウェブ幅</td><td>bw</td><td>(m)</td><td>0.1200</td></tr> <tr><td>有効高さ</td><td>d</td><td>(m)</td><td>0.1550</td></tr> </table>	ウェブ幅	bw	(m)	0.1200	有効高さ	d	(m)	0.1550	<table border="1"> <tr><td>応力度 (N/mm<sup>2</sup>)</td><td><math>\sigma_c</math></td><td><math>\sigma_{ca}</math></td><td>1.672 &lt; 7.000</td></tr> <tr><td></td><td><math>\sigma_s</math></td><td><math>\sigma_{sa}</math></td><td>0.000 &lt; 180.000</td></tr> <tr><td></td><td><math>\sigma_{cf}</math></td><td><math>\sigma_{cfa}</math></td><td>637.351 &lt; 1130.000</td></tr> <tr><td>中立軸</td><td>X</td><td>(m)</td><td>0.0282</td></tr> <tr><td>ヤング係数比</td><td></td><td></td><td>n = 15.00</td></tr> <tr><td>平均</td><td><math>\tau_m</math></td><td>(N/mm<sup>2</sup>)</td><td>0.00 &lt; 0.36</td></tr> </table>	応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$	$\sigma_{ca}$	1.672 < 7.000		$\sigma_s$	$\sigma_{sa}$	0.000 < 180.000		$\sigma_{cf}$	$\sigma_{cfa}$	637.351 < 1130.000	中立軸	X	(m)	0.0282	ヤング係数比			n = 15.00	平均	$\tau_m$	(N/mm <sup>2</sup> )	0.00 < 0.36	<table border="1"> <tr><th>鋼種</th><th>位置 (m)</th><th>鉄筋径 (mm)</th><th>本数 (本)</th><th>鉄筋量As (cm<sup>2</sup>)</th></tr> <tr><td>C1</td><td>0.155</td><td></td><td>1.000</td><td>0.111</td></tr> <tr><td colspan="4">鉄筋量の合計 <math>\Sigma</math></td><td>0.111</td></tr> </table> <p>《鋼種の説明》  D:鉄筋 P:PC鋼材1 R:PC鋼材2  S:鋼板 Q外ケーブル C:炭素繊維  l:上縁～高さ</p>	鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )	C1	0.155		1.000	0.111	鉄筋量の合計 $\Sigma$				0.111
断面力	M	(kN.m)	1.030																																																											
	N	(kN)	0.000																																																											
	S	(kN)	0.000																																																											
ウェブ幅	bw	(m)	0.1200																																																											
有効高さ	d	(m)	0.1550																																																											
応力度 (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_c$	$\sigma_{ca}$	1.672 < 7.000																																																											
	$\sigma_s$	$\sigma_{sa}$	0.000 < 180.000																																																											
	$\sigma_{cf}$	$\sigma_{cfa}$	637.351 < 1130.000																																																											
中立軸	X	(m)	0.0282																																																											
ヤング係数比			n = 15.00																																																											
平均	$\tau_m$	(N/mm <sup>2</sup> )	0.00 < 0.36																																																											
鋼種	位置 (m)	鉄筋径 (mm)	本数 (本)	鉄筋量As (cm <sup>2</sup> )																																																										
C1	0.155		1.000	0.111																																																										
鉄筋量の合計 $\Sigma$				0.111																																																										

炭素繊維シートは燃え易いことから、炭素繊維シートを貼付後に耐火被覆材を塗布するものとする。耐火被覆材の一例を以下に示す。

## 【耐火被覆材の一例】

(菊水化学工業(株)・ホームページよりダウンロード)

### ウェスタ

水系発泡性耐火塗料



#### ○ 特長

1. 「ウェスタ」は日本初の水系発泡性耐火塗料です。
2. 1時間耐火(柱・梁)2時間耐火(柱・梁)の認定を取得しています。
3. 建築基準法施行令第70条に基づく30分防火(柱)の認定を取得しています。
4. 被覆はわずか1mm～5mmで、鉄骨の意匠を活かしたデザインと、仕上げとしての豊富な色が選べます。
5. 水系のため環境に優しい耐火塗料です。

[ウェスタおすすめ製品情報ページはこちら](#)



#### ○ 用途

1. 一般建築物の内外部鉄骨
2. 耐火被覆

### ウェスタの基本情報

認定・性能	ホルムアルデヒド放散等級	F☆☆☆☆
仕様	厚み(mm)	1～5
	組成	水系発泡性耐火塗料
	希釈液	清水
価格・施工形式	設計価格 材工共(円/㎡)	37,000(4mm厚) * 500㎡以上
	荷姿	18kg/缶
	施工方法	吹付け/ローラー塗り
	施工器具	エアレス/リシンガン/ローラー等

\* 要求される耐火時間や部材の形状により膜厚、設計価格等は異なります。

\* 4.0mm厚仕様の設計価格を掲載しております。

\* 耐火認定番号につきましては [こちらのページ](#) から御確認願います。

### サイト内リンク

[ウェスタおすすめ製品情報ページはこちら](#)

## 5. 端部定着の方法

### 1) 端部支点の定着

端部支点は炭素繊維シートでの定着長が確保できないことから、鋼板をアンカーボルトで固定する機械式定着とする。

鋼板は、幅 $B=50\text{mm}$ 、板厚 $t=6\text{mm}$ とする。

#### ① 炭素繊維シートと鋼板との付着耐力 $R_{u1}$

炭素繊維シートと鋼板との許容付着応力度  $\tau_{oa} = 2.5 \text{ N/mm}^2$  より、

$$R_{u1} = 2.5 (\text{N/mm}^2) \times 50 (\text{mm}) \times 100 (\text{mm}) = 12,500 \text{ N} = 12.5 \text{ kN}$$

#### ② 鋼板のせん断耐力 $R_{u2}$

鋼板(SS400)の許容せん断応力度  $\tau_{sa} = 80 \text{ N/mm}^2$  より、

$$R_{u2} = 80 (\text{N/mm}^2) \times 50 (\text{mm}) \times 6 (\text{mm}) = 24,000 \text{ N} = 24.0 \text{ kN}$$

#### ③ 鋼板とアンカーボルトの支圧耐力 $R_{u3}$

鋼板(SS400)の許容支圧応力度  $\tau_{pa} = 240 \text{ N/mm}^2$

アンカーボルト径  $\phi = 12\text{mm}$  より、

$$R_{u3} = 240 (\text{N/mm}^2) \times 12 (\text{mm}) \times 6 (\text{mm}) = 17,280 \text{ N} = 17.28 \text{ kN}$$

#### ④ ボルトのせん断耐力 $R_{u4}$

アンカーボルト(SS400)の許容せん断応力度  $\tau_{sa} = 80 \text{ N/mm}^2$

$$R_{u4} = 80 (\text{N/mm}^2) \times (\pi \times 12^2 / 4) (\text{mm}^2) \times 1 (\text{本}) = 9,048 \text{ N} = 9.048 \text{ kN}$$

定着部の引張耐力 $R$ は、 $R_{u1} \sim R_{u4}$ の最小値とする。

$$R = R_{u4} = 9,048 \text{ N}$$

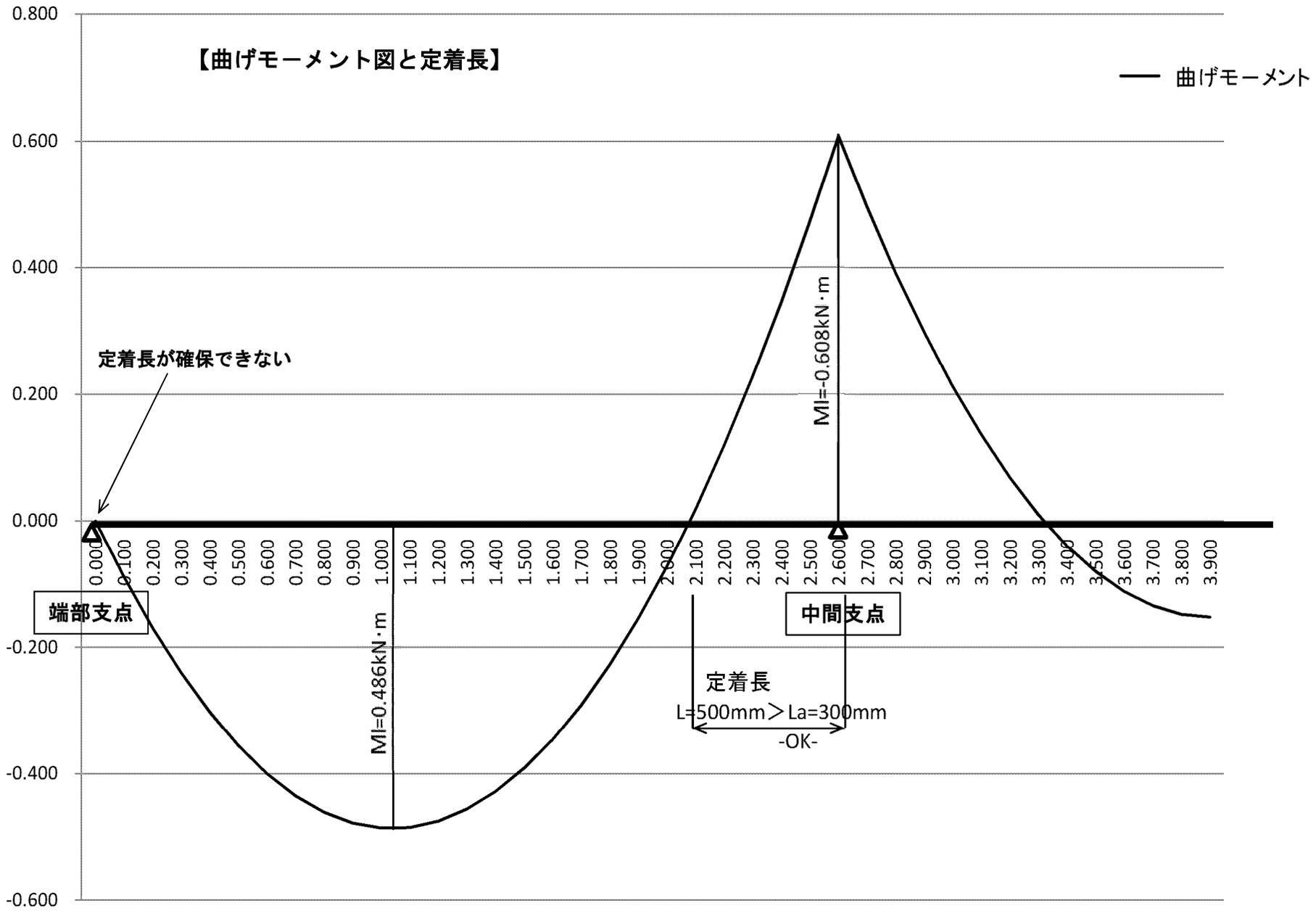
これに対し、炭素繊維シートに生じる引張力 $P$ は、

$$P = 637.4 (\text{N/mm}^2) \times 11.1 (\text{mm}^2) = 7,075 \text{ N} < R = 9,048 \text{ N} \quad - \text{OK} -$$

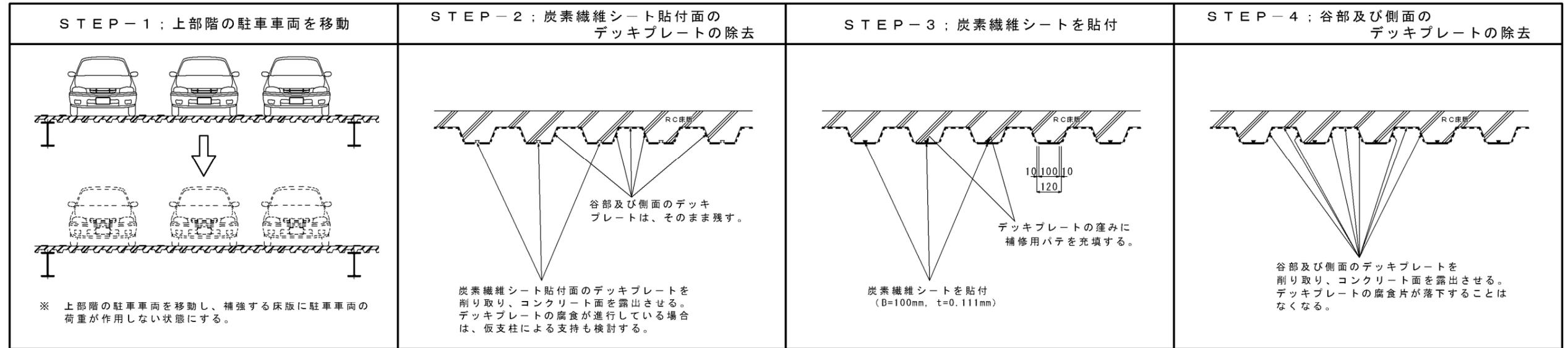
### 2) 中間支点の定着

中間支点部は、次ページの曲げモーメント図に示す通り、定着長が確保できる。

$$L = 500 (\text{mm}) < L_a = 300 (\text{mm}) \quad - \text{OK} -$$

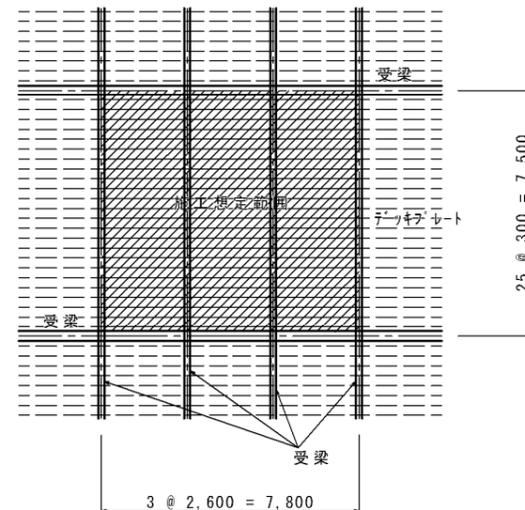


## 炭素繊維シート補強工・施工要領図

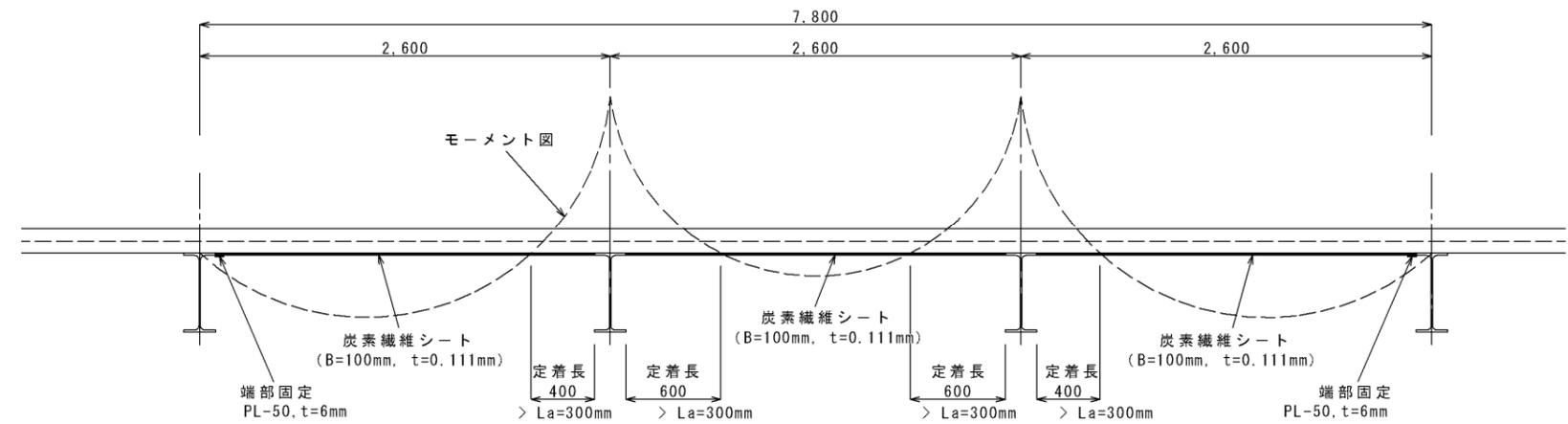


### 【炭素繊維シートの定着方法】 S=1:20 (S=1:40)

#### 【想定する施工範囲】 S=1:100 (S=1:200)

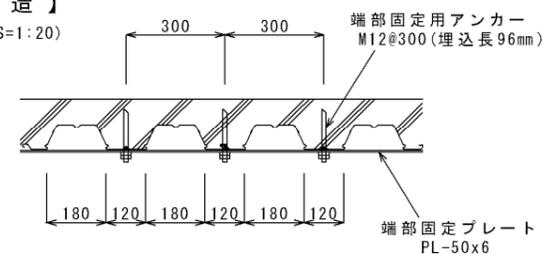


※ デッキプレートは、3径間連続梁と想定する。



#### 【端部固定の構造】

S=1:10 (S=1:20)



**< 炭素繊維シート補強工・概算工事費 >**

工種・種別・細別・規格		単位	数量	単価	金額	摘要
仮設工	ローリング足場（組立，解体，運搬）	台	2	150,000	300,000	
	単管足場（組立，解体，運搬）	掛m2	91.8	2,500	229,500	$A=2*(7.8+7.5)*3.0=91.8$
	シート張り防護工・板張り防護工	〃	91.8	2,500	229,500	〃
炭素繊維シート補強工	ケレン（サンダー）	m2	78.4	5,000	392,000	$A=7.8*7.5*1.34=78.4m^2$
	墨出し	式	1	25,000	25,000	
	炭素繊維シート貼付工（B100mm，200g目付）	m2	18.7	30,000	561,000	$A=0.10(m)*7.8(m)*24(本)=18.7m^2$
	端部固定（PL-50*6）	m	15.0	4,000	60,000	$L=7.5(m)*2(列)=15.0m$
	端部固定（固定用アンカー、M12@300）	本	48.0	4,000	192,000	$N=24(本)*2(列)=48本$
	付着力試験	式	1	30,000	30,000	
	アンカー引張試験	回	1	50,000	50,000	
直接経費	交通誘導員	延人	10	20,000	200,000	作業期間 5日間，2人配置
	仮設信号	基	2	75,000	150,000	作業期間 5日間，2基設置
直接工事費					2,419,000	
共通仮設費		%	6.07		146,833	
純工事費					2,565,833	
現場管理費		%	26.86		689,183	
工事原価					3,255,016	直接工事費＋間接工事費
一般管理費等		%	17.24		561,165	建築工事として算出
<b>工事価格</b>					<b>3,816,181</b>	工事原価＋一般管理費等

※ 総合工事業者の諸経費等は含まない。

※ 経費率は、建築工事積算基準による

## 6. 断面力の算出（平面骨組解析結果）

### ■基本データ

モデル名称	3径間連続梁
-------	--------

単格部二重	格点材格点	系数数	SI単位
			7
			6
			0

	面内
支点ケース数	1
分布バネケース数	0
荷重ケース数	2
組み合わせケース数	2
最大抽出ケース数	0

### ■計算オプション

格点番号のリナンバ	しない
部材間Mmaxの計算	する
荷重点での着目点自動追加	しない
組み合わせ荷重時の全体割増係数	断面力
プレストレスによる応力算出	2次力
剛域の計算	しない

### ■構造図



■材質データ

材質番号	ヤング係数 E (kN/m <sup>2</sup> )	線膨張係数 α (°C)	単位体積重量 γ (kN/m <sup>3</sup> )
1	2.500000E+007	1.000000E-005	2.450000E+001

■断面データ

断面番号	断面積 A (m <sup>2</sup> )	断面2次モーメント I z (m <sup>4</sup> )	断面ID
1	3.525000E-002	6.108820E-005	-----

■格点データ

格点番号	X座標 (m)	Y座標 (m)	格点番号	X座標 (m)	Y座標 (m)
1	0.0000	0.0000	5	5.2000	0.0000
2	1.3000	0.0000	6	6.5000	0.0000
3	2.6000	0.0000	7	7.8000	0.0000
4	3.9000	0.0000			

■部材データ

部材番号	格点番号		部材長 (m)	使用断面		材質番号	面内 結合条件	
	i 端	j 端		i 端	j 端		i 端	j 端
1	1	2	1.3000	1	1	1	0	0
2	2	3	1.3000	1	1	1	0	0
3	3	4	1.3000	1	1	1	0	0
4	4	5	1.3000	1	1	1	0	0
5	5	6	1.3000	1	1	1	0	0
6	6	7	1.3000	1	1	1	0	0

※) 面内結合条件: 【0】剛結合 【1】ピン結合

■着目点データ

【等分割着目点】

部材番号	個数	i 端からの着目点距離 L (m)					
1	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				
2	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				
3	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				
4	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				
5	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				
6	12	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	
		0.600	0.700	0.800	0.900	1.000	
		1.100	1.200				

■面内支点データ

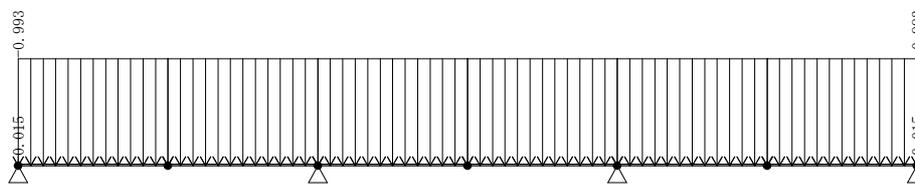
◆支点ケース番号: [ 1 ]

(-1 = 固定, 0 = 自由, 0 < バネ値)

格点番号	支 点 コ ー ド	K <sub>x</sub> (kN/m)	K <sub>y</sub> (kN/m)	K <sub>m</sub> (kN・m/rad)
1	2 (ピン・水平ローラー支点)	0	-1	0
3	1 (ピン支点)	-1	-1	0
5	2 (ピン・水平ローラー支点)	0	-1	0
7	2 (ピン・水平ローラー支点)	0	-1	0

## ■面内荷重データ

- ◆荷重ケース番号： [ 1 ]  
 荷重タイトル： [ 床版自重+仕上げ荷重 ]  
 支点ケース番号： [ 1 ] 分布バネケース番号： [ 0 ]



### 【部材分布荷重】

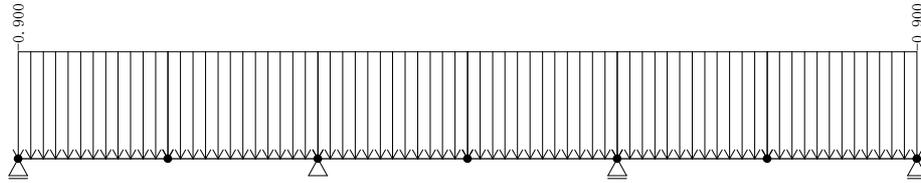
開始部材番号	終了部材番号	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
1	6	14	-0.993	-0.993	0.000	0.000	7.800
1	6	14	-0.015	-0.015	0.000	0.000	7.800
荷重小計			$\Sigma P_x = 0.000$	$\Sigma P_y = -7.862$			

### 【荷重コード解説】

11：部材軸方向荷重 12：部材軸直角方向荷重 13：全体座標系 X 方向荷重 14：全体座標系 Y 方向荷重  
 15：斜影長 X 方向荷重 16：斜影長 Y 方向荷重 17：モーメント荷重

◆ 荷重値合計：  $\Sigma P_x = 0.000$  :  $\Sigma P_y = -7.862$  ◆

- ◆荷重ケース番号： [ 2 ]  
 荷重タイトル： [ 積載荷重 ]  
 支点ケース番号： [ 1 ] 分布バネケース番号： [ 0 ]



【部材分布荷重】

開始部材番号	終了部材番号	荷重コード	i 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	j 端側荷重 (kN/m, kN・m/m)	i 端からの距離 (m)	j 端からの距離 (m)	載荷長 (m)
1	6	14	-0.900	-0.900	0.000	0.000	7.800
荷重小計		$\Sigma P_x =$	0.000		$\Sigma P_y =$	-7.020	

【荷重コード解説】

11：部材軸方向荷重 12：部材軸直角方向荷重 13：全体座標系 X 方向荷重 14：全体座標系 Y 方向荷重  
15：斜影長 X 方向荷重 16：斜影長 Y 方向荷重 17：モーメント荷重

◆ 荷重値合計：  $\Sigma P_x =$  0.000 :  $\Sigma P_y =$  -7.020 ◆

■ 面内組み合わせデータ

- ◆ 組み合わせケース番号： [ 1 ]
- 組み合わせタイトル： [ 死荷重時 ]
- 全体割増係数： [ 1.0000 ]

荷重ケース番号	荷 重 タ イ ト ル	部分割増係数
1	床版自重+仕上げ荷重	1.0000

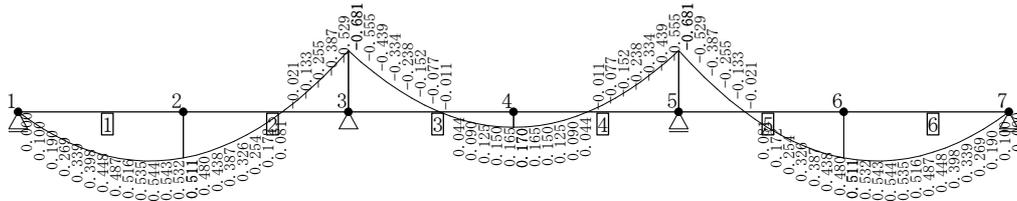
- ◆ 組み合わせケース番号： [ 2 ]
- 組み合わせタイトル： [ 積載荷重時 ]
- 全体割増係数： [ 1.0000 ]

荷重ケース番号	荷 重 タ イ ト ル	部分割増係数
2	積載荷重	1.0000

## ■面内断面力

◆組合せ荷重ケース 1：死荷重時

断面力Mz 図



$$+M \left( \overset{\curvearrowright}{i} \text{---} \overset{\curvearrowleft}{j} \right) +M$$

部材番号 1 ( 1 - 2 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	0.000	1.048	0.000	0.000
1	0.100	0.100	0.948	0.000	0.013
2	0.200	0.190	0.847	0.000	0.026
3	0.300	0.269	0.746	0.000	0.037
4	0.400	0.339	0.645	0.000	0.047
5	0.500	0.398	0.544	0.000	0.054
6	0.600	0.448	0.444	0.000	0.059
7	0.700	0.487	0.343	0.000	0.060
8	0.800	0.516	0.242	0.000	0.059
9	0.900	0.535	0.141	0.000	0.054
10	1.000	0.544	0.040	0.000	0.046
11	1.100	0.543	-0.060	0.000	0.034
12	1.200	0.532	-0.161	0.000	0.019
j	1.300	0.511	-0.262	0.000	0.000

死荷重時  
最大曲げモーメント

部材番号 2 ( 2 - 3 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	0.511	-0.262	0.000	0.000
1	0.100	0.480	-0.363	0.000	0.009
2	0.200	0.438	-0.464	0.000	0.015
3	0.300	0.387	-0.564	0.000	0.019
4	0.400	0.326	-0.665	0.000	0.019
5	0.500	0.254	-0.766	0.000	0.018
6	0.600	0.172	-0.867	0.000	0.015
7	0.700	0.081	-0.968	0.000	0.011
8	0.800	-0.021	-1.068	0.000	0.006
9	0.900	-0.133	-1.169	0.000	0.001
10	1.000	-0.255	-1.270	0.000	-0.002
11	1.100	-0.387	-1.371	0.000	-0.004
12	1.200	-0.529	-1.472	0.000	-0.004
j	1.300	-0.681	-1.572	0.000	0.000

部材番号 3 ( 3 - 4 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	-0.681	1.310	0.000	0.000
1	0.100	-0.555	1.210	0.000	-0.009
2	0.200	-0.439	1.109	0.000	-0.014
3	0.300	-0.334	1.008	0.000	-0.016
4	0.400	-0.238	0.907	0.000	-0.016
5	0.500	-0.152	0.806	0.000	-0.015
6	0.600	-0.077	0.706	0.000	-0.012
7	0.700	-0.011	0.605	0.000	-0.009
8	0.800	0.044	0.504	0.000	-0.006
9	0.900	0.090	0.403	0.000	-0.003
10	1.000	0.125	0.302	0.000	-0.001
11	1.100	0.150	0.202	0.000	0.000
12	1.200	0.165	0.101	0.000	0.001
j	1.300	0.170	0.000	0.000	0.000

部材番号 4 ( 4 - 5 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	0.170	0.000	0.000	0.000
1	0.100	0.165	-0.101	0.000	0.001
2	0.200	0.150	-0.202	0.000	0.000
3	0.300	0.125	-0.302	0.000	-0.001

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
4	0.400	0.090	-0.403	0.000	-0.003
5	0.500	0.044	-0.504	0.000	-0.006
6	0.600	-0.011	-0.605	0.000	-0.009
7	0.700	-0.077	-0.706	0.000	-0.012
8	0.800	-0.152	-0.806	0.000	-0.015
9	0.900	-0.238	-0.907	0.000	-0.016
10	1.000	-0.334	-1.008	0.000	-0.016
11	1.100	-0.439	-1.109	0.000	-0.014
12	1.200	-0.555	-1.210	0.000	-0.009
j	1.300	-0.681	-1.310	0.000	0.000

部材番号 5 ( 5 - 6 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-0.681	1.572	0.000	0.000
1	0.100	-0.529	1.472	0.000	-0.004
2	0.200	-0.387	1.371	0.000	-0.004
3	0.300	-0.255	1.270	0.000	-0.002
4	0.400	-0.133	1.169	0.000	0.001
5	0.500	-0.021	1.068	0.000	0.006
6	0.600	0.081	0.968	0.000	0.011
7	0.700	0.172	0.867	0.000	0.015
8	0.800	0.254	0.766	0.000	0.018
9	0.900	0.326	0.665	0.000	0.019
10	1.000	0.387	0.564	0.000	0.019
11	1.100	0.438	0.464	0.000	0.015
12	1.200	0.480	0.363	0.000	0.009
j	1.300	0.511	0.262	0.000	0.000

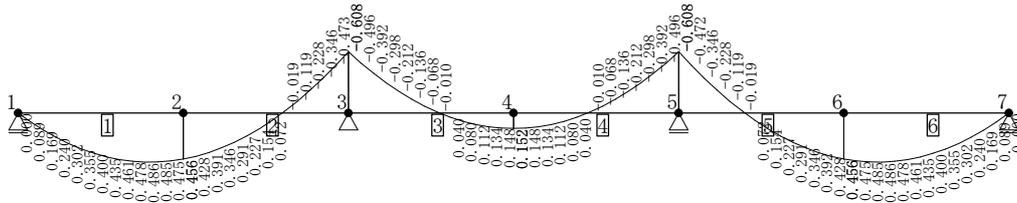
部材番号 6 ( 6 - 7 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	0.511	0.262	0.000	0.000
1	0.100	0.532	0.161	0.000	0.019
2	0.200	0.543	0.060	0.000	0.034
3	0.300	0.544	-0.040	0.000	0.046
4	0.400	0.535	-0.141	0.000	0.054
5	0.500	0.516	-0.242	0.000	0.059
6	0.600	0.487	-0.343	0.000	0.060
7	0.700	0.448	-0.444	0.000	0.059

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
8	0.800	0.398	-0.544	0.000	0.054
9	0.900	0.339	-0.645	0.000	0.047
10	1.000	0.269	-0.746	0.000	0.037
11	1.100	0.190	-0.847	0.000	0.026
12	1.200	0.100	-0.948	0.000	0.013
j	1.300	0.000	-1.048	0.000	0.000

◆組合せ荷重ケース 2：積載荷重時

断面力Mz図



$$+M \left( \overset{\curvearrowright}{i} \text{---} \overset{\curvearrowleft}{j} \right) +M$$

部材番号 1 ( 1 - 2 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	0.000	0.936	0.000	0.000
1	0.100	0.089	0.846	0.000	0.012
2	0.200	0.169	0.756	0.000	0.023
3	0.300	0.240	0.666	0.000	0.033
4	0.400	0.302	0.576	0.000	0.042
5	0.500	0.355	0.486	0.000	0.048
6	0.600	0.400	0.396	0.000	0.052
7	0.700	0.435	0.306	0.000	0.054
8	0.800	0.461	0.216	0.000	0.053
9	0.900	0.478	0.126	0.000	0.048
10	1.000	0.486	0.036	0.000	0.041
11	1.100	0.485	-0.054	0.000	0.031
12	1.200	0.475	-0.144	0.000	0.017
j	1.300	0.456	-0.234	0.000	0.000

活荷重時  
最大曲げモーメント

部材番号 2 ( 2 - 3 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	0.456	-0.234	0.000	0.000
1	0.100	0.428	-0.324	0.000	0.008
2	0.200	0.391	-0.414	0.000	0.014
3	0.300	0.346	-0.504	0.000	0.017
4	0.400	0.291	-0.594	0.000	0.017
5	0.500	0.227	-0.684	0.000	0.016
6	0.600	0.154	-0.774	0.000	0.013
7	0.700	0.072	-0.864	0.000	0.009
8	0.800	-0.019	-0.954	0.000	0.005
9	0.900	-0.119	-1.044	0.000	0.001
10	1.000	-0.228	-1.134	0.000	-0.002
11	1.100	-0.346	-1.224	0.000	-0.004
12	1.200	-0.473	-1.314	0.000	-0.004
j	1.300	-0.608	-1.404	0.000	0.000

部材番号 3 ( 3 - 4 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	-0.608	1.170	0.000	0.000
1	0.100	-0.496	1.080	0.000	-0.008
2	0.200	-0.392	0.990	0.000	-0.012
3	0.300	-0.298	0.900	0.000	-0.014
4	0.400	-0.212	0.810	0.000	-0.015
5	0.500	-0.136	0.720	0.000	-0.013
6	0.600	-0.068	0.630	0.000	-0.011
7	0.700	-0.010	0.540	0.000	-0.008
8	0.800	0.040	0.450	0.000	-0.006
9	0.900	0.080	0.360	0.000	-0.003
10	1.000	0.112	0.270	0.000	-0.001
11	1.100	0.134	0.180	0.000	0.000
12	1.200	0.148	0.090	0.000	0.001
j	1.300	0.152	0.000	0.000	0.000

部材番号 4 ( 4 - 5 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
i	0.000	0.152	0.000	0.000	0.000
1	0.100	0.148	-0.090	0.000	0.001
2	0.200	0.134	-0.180	0.000	0.000
3	0.300	0.112	-0.270	0.000	-0.001

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
4	0.400	0.080	-0.360	0.000	-0.003
5	0.500	0.040	-0.450	0.000	-0.006
6	0.600	-0.010	-0.540	0.000	-0.008
7	0.700	-0.068	-0.630	0.000	-0.011
8	0.800	-0.136	-0.720	0.000	-0.013
9	0.900	-0.212	-0.810	0.000	-0.015
10	1.000	-0.298	-0.900	0.000	-0.014
11	1.100	-0.392	-0.990	0.000	-0.012
12	1.200	-0.496	-1.080	0.000	-0.008
j	1.300	-0.608	-1.170	0.000	0.000

部材番号 5 ( 5 - 6 )

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	-0.608	1.404	0.000	0.000
1	0.100	-0.472	1.314	0.000	-0.004
2	0.200	-0.346	1.224	0.000	-0.004
3	0.300	-0.228	1.134	0.000	-0.002
4	0.400	-0.119	1.044	0.000	0.001
5	0.500	-0.019	0.954	0.000	0.005
6	0.600	0.072	0.864	0.000	0.009
7	0.700	0.154	0.774	0.000	0.013
8	0.800	0.227	0.684	0.000	0.016
9	0.900	0.291	0.594	0.000	0.017
10	1.000	0.346	0.504	0.000	0.017
11	1.100	0.392	0.414	0.000	0.014
12	1.200	0.428	0.324	0.000	0.008
j	1.300	0.456	0.234	0.000	0.000

部材番号 6 ( 6 - 7 )

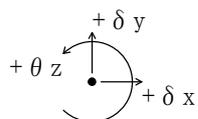
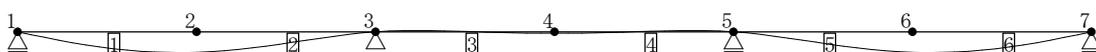
着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ δ (mm)
i	0.000	0.456	0.234	0.000	0.000
1	0.100	0.475	0.144	0.000	0.017
2	0.200	0.485	0.054	0.000	0.031
3	0.300	0.486	-0.036	0.000	0.041
4	0.400	0.478	-0.126	0.000	0.048
5	0.500	0.461	-0.216	0.000	0.053
6	0.600	0.435	-0.306	0.000	0.054
7	0.700	0.400	-0.396	0.000	0.052

着目点	距離 (m)	曲げモーメント Mz (kN・m)	せん断力 Sy (kN)	軸力 Nx (kN)	たわみ $\delta$ (mm)
8	0.800	0.355	-0.486	0.000	0.048
9	0.900	0.302	-0.576	0.000	0.042
10	1.000	0.240	-0.666	0.000	0.033
11	1.100	0.169	-0.756	0.000	0.023
12	1.200	0.089	-0.846	0.000	0.012
j	1.300	0.000	-0.936	0.000	0.000

## ■面内変位

◆組合せ荷重ケース 1：死荷重時

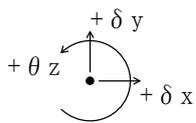
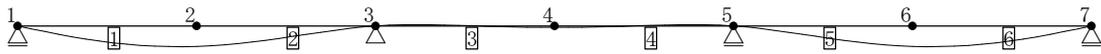
変位図



格点番号	水平変位 $\delta x$ (mm)	鉛直変位 $\delta y$ (mm)	回轉變位 $\theta z$ (mrad)
1	0.00000	0.00000	-0.29002
2	0.00000	-0.20422	0.04834
3	0.00000	0.00000	0.09667
4	0.00000	-0.01571	0.00000
5	0.00000	0.00000	-0.09667
6	0.00000	-0.20422	-0.04834
7	0.00000	0.00000	0.29002

◆組合せ荷重ケース 2：積載荷重時

変位図

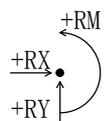
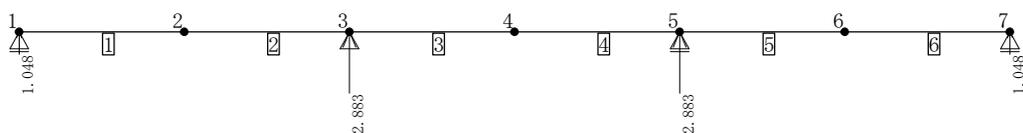


格点番号	水平変位 $\delta x$ (mm)	鉛直変位 $\delta y$ (mm)	回轉變位 $\theta z$ (mrad)
1	0.00000	0.00000	-0.25894
2	0.00000	-0.18234	0.04316
3	0.00000	0.00000	0.08631
4	0.00000	-0.01403	0.00000
5	0.00000	0.00000	-0.08631
6	0.00000	-0.18234	-0.04316
7	0.00000	0.00000	0.25894

## ■面内反力

◆組合せ荷重ケース 1：死荷重時

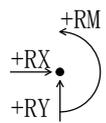
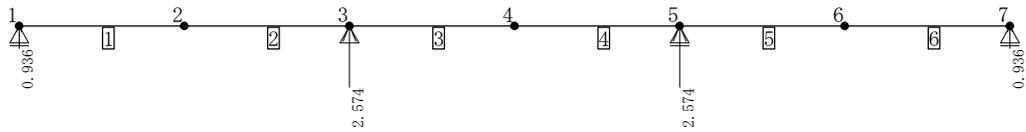
反力図



格点番号	水平反力 RX (kN)	鉛直反力 RY (kN)	回転反力 RM (kN・m)
1	0.000	1.048	0.000
3	0.000	2.883	0.000
5	0.000	2.883	0.000
7	0.000	1.048	0.000

◆組合せ荷重ケース 2：積載荷重時

反力図



格点番号	水平反力 $R_X$ (kN)	鉛直反力 $R_Y$ (kN)	回転反力 $R_M$ (kN·m)
1	0.000	0.936	0.000
3	0.000	2.574	0.000
5	0.000	2.574	0.000
7	0.000	0.936	0.000

# コンクリート部材の補修・補強に関する 共同研究報告書（Ⅲ）

－炭素繊維シート接着工法による道路橋コンクリート  
部材の補修・補強に関する設計・施工指針(案)－

平成11年12月

建設省土木研究所  
構造橋梁部 橋梁研究室  
炭素繊維補修・補強工法技術研究会

### 4.5.3 構造細目

(1) せん断補強を目的とする炭素繊維シートの貼付け方法は、次の通りとする。

- 1) 入隅部には貼り付けてはならない。
- 2) 出隅部は半径30mm以上の面取りを設ける。
- 3) コンクリートげた等のウェブへの貼付け長  $l_{cf}$  は、原則として、増加せん断力のうち斜引張補強鉄筋が負担できないせん断力によって生じるCFRPシートの引張力から求まる必要定着長  $L_{cf}$  の、定着に機械式定着を併用する場合は1倍以上、また、定着に機械式定着を併用しない場合は2倍以上としなければならない。また、その貼付け範囲は、炭素繊維シートの必要範囲の両側に部材の有効高さ  $d$  を加えたものとする。

(2) 炭素繊維シート端部の機械式定着に用いる鋼板は、長さ100cm、幅15cm、かつ厚さ9mm以上、また、アンカーボルトは M-20 以上とする。

(1) 1) 炭素繊維シートは、これをコンクリート部材の入隅部を経由して貼り付けた場合、CFRPシートに働引張応力によって、その部分で容易にはく離が生じ、その補強効果が損なわれる。したがって、入隅部には施工してはならないこととした。

2) コンクリートげた等の下フランジ底部に炭素繊維シートを巻き付けて貼り付ける場合、炭素繊維シートを折り曲げて接着した出隅部において応力集中などによりCFRPシートの強度低下が起これないように、出隅部を曲面に加工しなければならない。曲面の半径は、既往の部材実験<sup>2)</sup>によれば、ヤング係数245kN/mm<sup>2</sup>で繊維目付量300g/m<sup>2</sup>の高強度型炭素繊維シートを用いた場合、半径30mm以上確保すれば強度発現に殆ど影響がないことが判明しており、これを確保することとした。

なお、高強度型以外の炭素繊維シートを用いる場合には、別途、試験を行い安全な曲率半径を求めねばならない。

3) この規定は、斜めひび割れがI型断面のウェブ中央から進展すると仮定した時、げたのウェブに貼付されたCFRPシートのひび割れ上下の定着長が、機械式定着の有無に応じた所要の長さを確保しておく必要があることから設けたものである。なお、図-解 3.4.4 に示す必要定着長  $L_{cf}$  は、(式-解 3.4.3) により算定する。

$$L_{cf} = T_{cf} / (b_{cf} \times \tau_{cf}) \quad (\text{式-解 3.4.3})$$

ここに  $T_{cf}$  : 増加したせん断力のうちCFRPシートが受け持つせん断力による引張力(N)

$b_{cf}$  : CFRPシートの幅 (mm)

$\tau_{cf}$  : CFRPシートの許容付着応力度 (0.44N/mm<sup>2</sup>)

$A_{cf}$  : CFRPシートの断面積 (mm<sup>2</sup>)

(2) 炭素繊維シートは、コンクリートげた等にせん断補強の目的でこれを施工する場合、閉鎖型に巻き付けることができない場合がほとんどである。この場合には、炭素繊維シートの定着に、図-解 3.4.5 に示すような鋼板とアンカーボルト等による機械式定着を併用する必要がある。

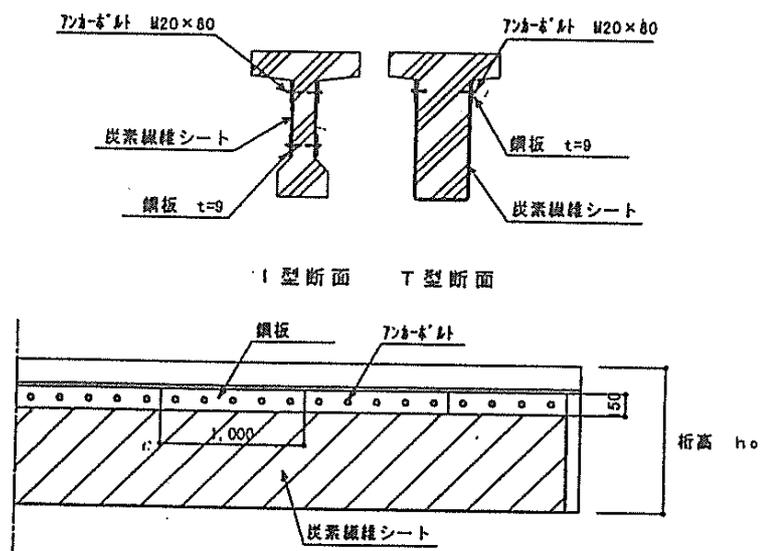
機械式定着は、実験等でその効果が確認されている方法で行うものとするが、繊維目付量200g/m<sup>2</sup>の高強

度型炭素繊維シート2層までを鋼板とアンカーボルトで定着する場合は、条文の最低値を用いてよい。

また、この場合の設計においては、CFRPシートに作用する引張力に対し、鋼板とCFRPシートの付着耐力、ボルトのせん断耐力、ボルトスリーブとコンクリートの支圧耐力など各部分の照査が必要であるが、鋼板で圧着されたCFRPシートとコンクリートとの付着耐力が、作用せん断力の一部を受け持つと考えてもよい。ただし、この場合の設計では、アンカーボルトの締付け力を指定する必要がある。



図一解 3.4.4 貼付け長  $l_{cf}$  の考え方



図一解 3.4.5 炭素繊維シートの機械式定着方法の例 (単位mm)

[参考文献]

- 1) 鉄道総合技術研究所：炭素繊維シートによる鉄道高架橋柱の耐震補強設計・施工指針、  
附属資料3、P78、平成8年7月
- 2) 鉄道総合技術研究所：炭素繊維シート引張強度の隅角部処理方法による影響度試験報告書、  
平成8年9月
- 3) 鉄道総合技術研究所：炭素繊維シートによる地下鉄RC柱の耐震補強工法設計・施工指針、  
附属資料3、P68～69、平成9年1月

### 6.3.3 定着部の検討

#### (1) CFRPシートの破断荷重

使用する炭素繊維シートを目付量 $300\text{g}/\text{m}^2$ 、厚さ $0.167\text{mm}$ 、接着幅 $200\text{mm}$ 、炭素繊維シートの保証引張強度を $3,400\text{N}/\text{mm}^2$ とすると、

$$\text{CFRPシートの破断張力 } T_{cfuk} = 0.167 \times 200 \times 3,400 = 113,560 \text{ N/枚}$$

$$\text{同上・終局荷重作用時張力 } T_{cfu} = 1/2 \times (55.22/1,000) \times 200 \times 2,744 = 15,152 \text{ N/枚}$$

$$\text{同上・設計荷重作用時張力 } T_{cfd} = 1/2 \times (259.6/1,000) \times 200 \times 220.5 = 5,724 \text{ N/枚}$$

である。

#### (2) CFRPシートとコンクリートとの付着による定着耐力

CFRPシートとコンクリートとの単純な付着強度を、設計上の平均付着強度として、 $\tau_v=0.44\text{N}/\text{mm}^2$ とすると、付着による耐力 $R_{ub1}$ は、

$$R_{ub1} = 0.44 \times 200 \times 150 = 13,200 \text{ N} < T_{cfuk} = 113,560 \text{ N/枚}$$

また、鋼板で圧着されたCFRPシートとコンクリートとの付着強度を、コンクリート引張強度程度として、 $\sigma_c=2.5\text{N}/\text{mm}^2$ とすると、付着による耐力 $R_{ub2}$ は、

$$R_{ub2} = 2.5 \times 200 \times 150 = 75,000 \text{ N} < T_{cfu} = 15,152 \text{ N/枚}$$

となる。したがって、機械式定着の必要性が首肯できる。

### 【機械式定着部の定着耐力の計算方法】

#### (3) 機械式定着部の定着耐力

機械式定着は、CFRPシートを接着させる鋼板、および鋼板をけたに定着するアンカーボルトとで構成する。機械式定着を構成する各部について、ボルト1本あたりに関わる抵抗力は、各々次のように考えることができる。

##### ① CFRPシートと鋼板との付着耐力 $R_{u1}$ :

CFRPシートと鋼板との付着強度を $2.5\text{N}/\text{mm}^2$ 、鋼板の幅を $150\text{mm}$ とすると、

$$R_{u1} = 2.5 \times 200 \times 150 = 75,000\text{N}$$

ただし、接着面はサンドブラスト処理および脱脂処理を施すものとする。

##### ② 鋼板のせん断耐力 $R_{u2}$ :

SS400の許容せん断応力度を $80\text{N}/\text{mm}^2$ 、鋼板の厚さを $9\text{mm}$ とすると、

$$R_{u2} = 80 \times 150 \times 9 = 108,000\text{N}$$

##### ③ 鋼板とボルトの支圧耐力 $R_{u3}$ :

ボルト径を $20\text{mm}$ 、鋼板(SS400)の許容支圧応力度を $240\text{N}/\text{mm}^2$ とすると、

$$R_{u3} = 240 \times 20 \times 9 = 43,200\text{N}$$

##### ④ ボルトのせん断耐力 $R_{u4}$ :

ボルトM20の断面積を $314\text{mm}^2/\text{本}$ 、ボルト(SS400)の許容せん断応力度 $80\text{N}/\text{mm}^2$ とすると、

$$R_{u4} = 80 \times 314 = 25,120 \text{ N}$$

⑤ ボルトスリーブとコンクリートとの支圧耐力  $R_{u5}$  :

スリーブ径を25.4mm、スリーブ長を80mm、支圧強度をコンクリートの圧縮強度 $40 \text{ N/mm}^2$ とすると、

$$R_{u5} = 40 \times 80 \times 25.4 = 81,280 \text{ N}$$

従って、ボルト1本あたりに関わる各部耐力の最低値は、ボルトのせん断耐力  $R_{u4}$  である。

#### (4) 合計定着耐力

合計定着耐力  $T_r$  は、つぎの通りとなる。

ただし、アンカーボルト間隔を200mmとして、幅200mmのCFRPシートに作用している引張力をその両側のアンカーボルト2本で負担するものとする。

$$\begin{aligned} T_r &= \text{CFRPシートとコンクリートとの付着による定着耐力 } R_{ub2} + \text{ボルトのせん断耐力 } R_{u4} \times 2 \\ &= 75,000 + 25,120 \times 2 = 125,240 \text{ N/枚} > T_{cfuk} = 113,560 \text{ N/枚} \\ &> T_{cfu} = 15,152 \text{ N/枚} \end{aligned}$$

また、鋼板で圧着されたCFRPシートとコンクリートとの付着による耐力  $R_{ub2}$  を期待するにあたっては、付着強度  $\sigma_a = 2.5 \text{ N/mm}^2$  を確実なものにするために、鋼板で圧着されたCFRPシートとコンクリートとの強い密着を図ることを目的として、アンカーボルトに

$$\begin{aligned} T_b &= \text{押付け圧力 } 0.25 \text{ N/mm}^2 \times \text{アンカーボルト間隔 } 200 \text{ mm} \times \text{鋼板幅 } 150 \text{ mm} \\ &= 7,500 \text{ N} \end{aligned}$$

程度の緊張力を与えておくものとする。

#### (5) 貼付け長の検討

必要定着長  $L_{cf}$  は、「本指針(案)、Ⅲ コンクリートげた編、4章、4.5.3 構造細目」により、以下の通りである。

$$\begin{aligned} L_{cf} &= T_{cfu} / (\text{許容平均付着応力度 } \tau_b \times \text{付着幅 } b_{cf}) \\ &= (15,152 \text{ N/枚}) / (0.44 \times 200) \\ &= 172 \text{ mm} < \text{貼付け長 } l_{cf} = \text{ウェブ高さ } 770 \text{ mm} \end{aligned}$$

## § 4. 施工計画

### 4-1. 施工時の駐車場利用計画

師崎港駐車場は、契約者用（離島の住民及び師崎港組合）と一般観光客用で構成されている。塗装工事を実施するに当たり、駐車場を使用できなくなる利用者のための代替駐車場を確保する必要がある。

施工時の駐車場利用計画は、以下に示す考え方に基づいて行うものとする。

- 1) 一般観光客は、立体駐車場・1階及び屋外平面駐車場を利用していただく。
- 2) 契約者（離島住民及び師崎港組合）は、立体駐車場・1階の一般観光客用駐車スペースを代替駐車場として利用していただく。

次ページ以降に、施工時の駐車場利用計画図（1階及び2階）を示す。

#### 1. 駐車場・1階の利用計画

- 1) 1階の施工箇所は、南側角部の補修面積 $A=481.8\text{m}$ （平面投影面積）である。
- 2) 1階の施工箇所は、2段階に分けて施工する。
- 3) 第1段階では、契約者用（師崎港組合）の $N=20$ 台、一般観光客用の $N=4$ 台、全体で $N=24$ 台の駐車枠が使用できなくなる。

第2段階では、契約者用（師崎港組合）の $N=20$ 台、一般観光客用の $N=9$ 台、全体で $N=29$ 台の駐車枠が使用できなくなる。

契約者への車両移動の周知を確実に、またわかり易くするため、使用できなくなる契約者用の駐車枠は、各段階ごとに変えないものとした。

- 4) 契約者用の代替駐車場として、西側角部の1列（ $N=20$ 台分）を確保する。

#### 2. 駐車場・2階の利用計画

- 1) 2階の施工箇所は、南側角部の補修面積 $A=369.3\text{m}$ （平面投影面積）である。
- 2) 2階の施工箇所は、3段階に分けて施工する。
- 3) 2階は、全て契約者用（離島住民用）駐車場である。施工の各段階とも、契約者用（離島住民用）の $N=33$ 台分の駐車枠が使用できなくなる。

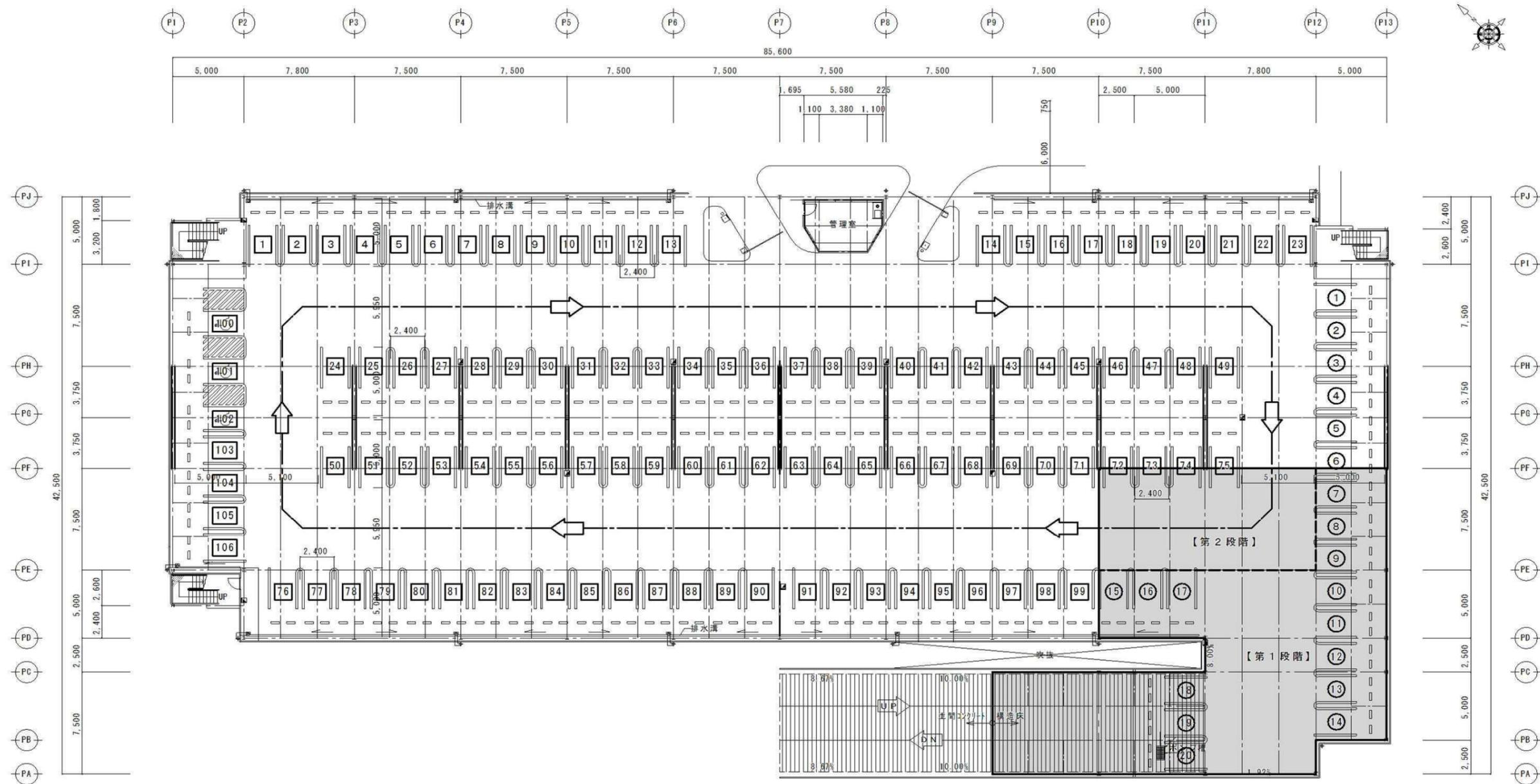
契約者への車両移動の周知を確実に、またわかり易くするため、使用できなくなる契約者用の駐車枠は、各段階ごとに変えないものとした。

- 4) 契約者用の代替駐車場として、西側角部周辺で $N=33$ 台分）を確保する。

1階・現況

1階施工計画図(1) 【2階床版(1階天井)・現況】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・現況】

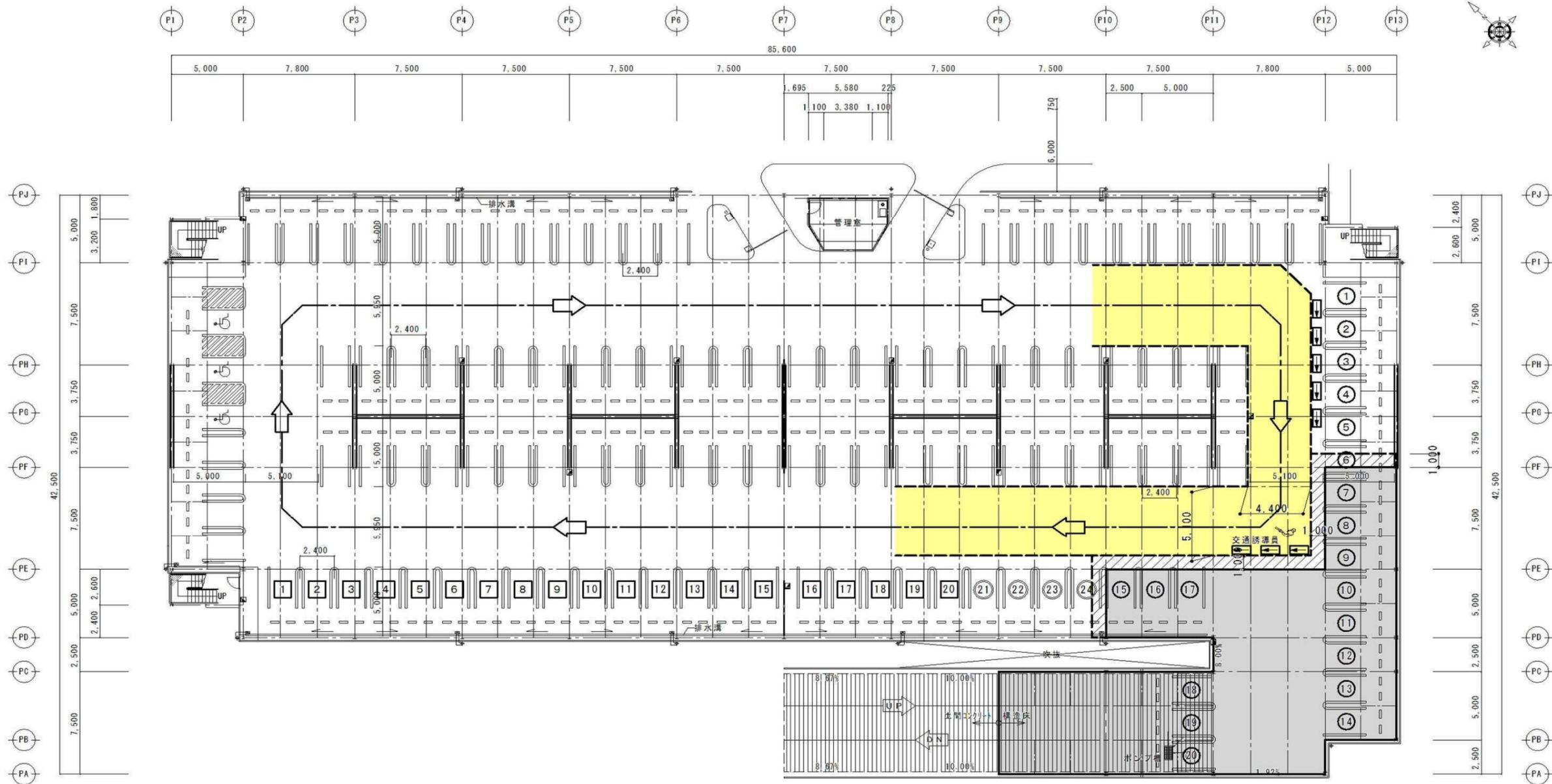
- 1階駐車場の駐車台数は、N=126台(内身障者用3台)で、その内、師崎港組合でN=20台使用している。残りのN=106台は、一般観光客用である。
- 2階床版(1階天井)は、着色した範囲の補修を行う。
- 2段階に分けて、施工を行う。

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		師崎港組合で使用している駐車券
		一般観光客が利用する駐車券

補修施工面積 A=481.8m<sup>2</sup>

# 1階・第1段階（昼間）

（昼間）1階施工計画図（2）【2階床版（1階天井）・第1段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【2階床版（1階天井）・第1段階】

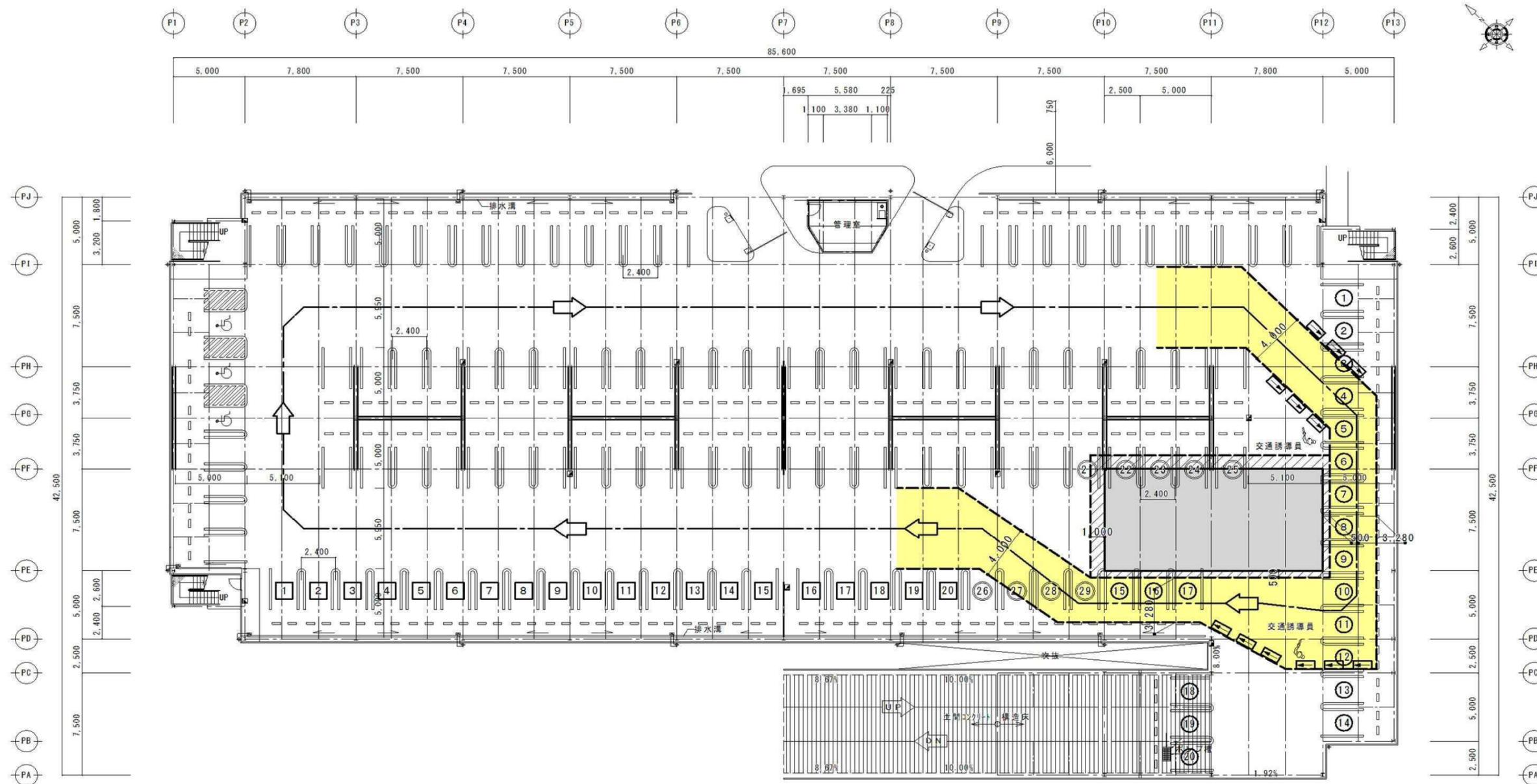
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=24台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。（口で囲った数字を付した駐車台）
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=1人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 （師崎港組合）
		施工中の移動先駐車台 （師崎港組合）

補修施工面積（第1段階）  
A=367.0㎡

# 1階・第2段階（昼間）

（昼間） 1階施工計画図（3） 【2階床版（1階天井）・第2段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【2階床版（1階天井）・第2段階】

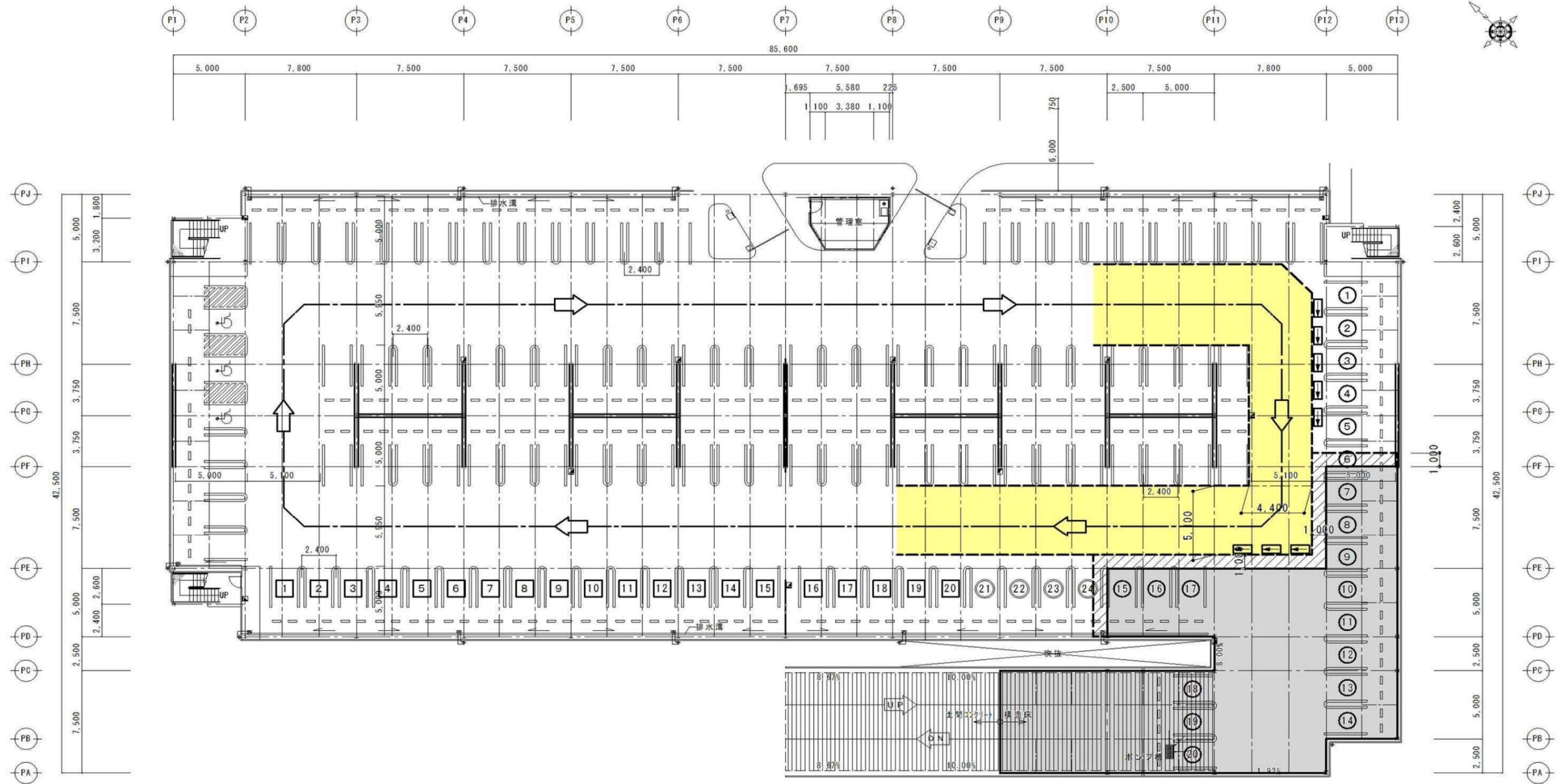
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=29台である。このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。（口で囲った数字を付したの駐車機）
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=2人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車機（師崎港組合）
		施工中の移動先駐車機（師崎港組合）

補修施工面積（第2段階）  
A=114.8㎡

# 1階・第1段階（夜間）

（夜間） 1階施工計画図（2） 【2階床版（1階天井）・第1段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【2階床版（1階天井）・第1段階】

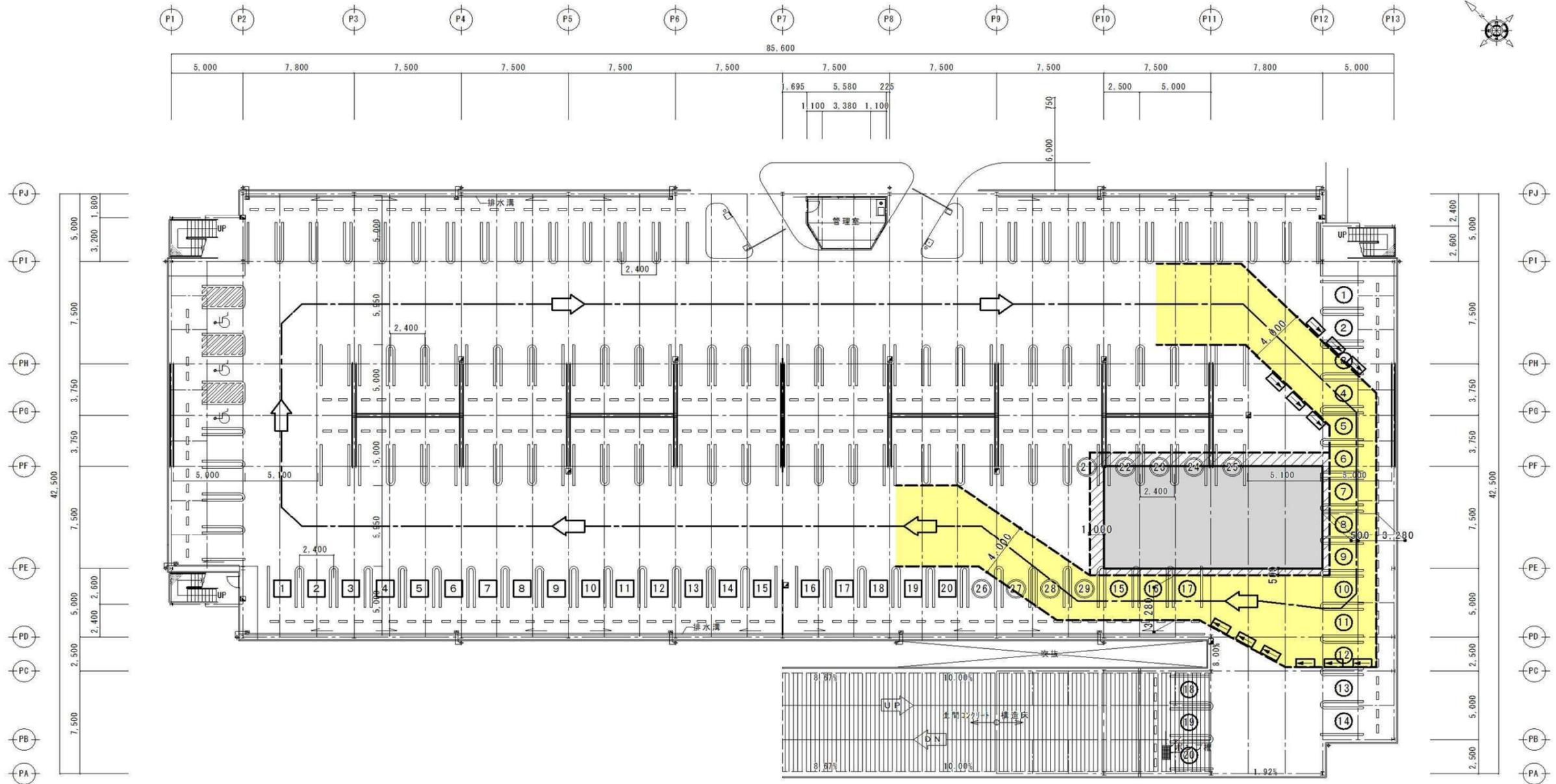
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=24台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。（□で囲った数字を付した駐車台）
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=1人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 （師崎港組合）
		施工中の移動先駐車台 （師崎港組合）

補修施工面積（第1段階）  
A=367.0㎡

# 1階・第2段階（夜間）

（夜間） 1階施工計画図（3） 【2階床版（1階天井）・第2段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【2階床版（1階天井）・第2段階】

- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=29台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。（□で囲った数字を付したの駐車機）
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=2人を想定）

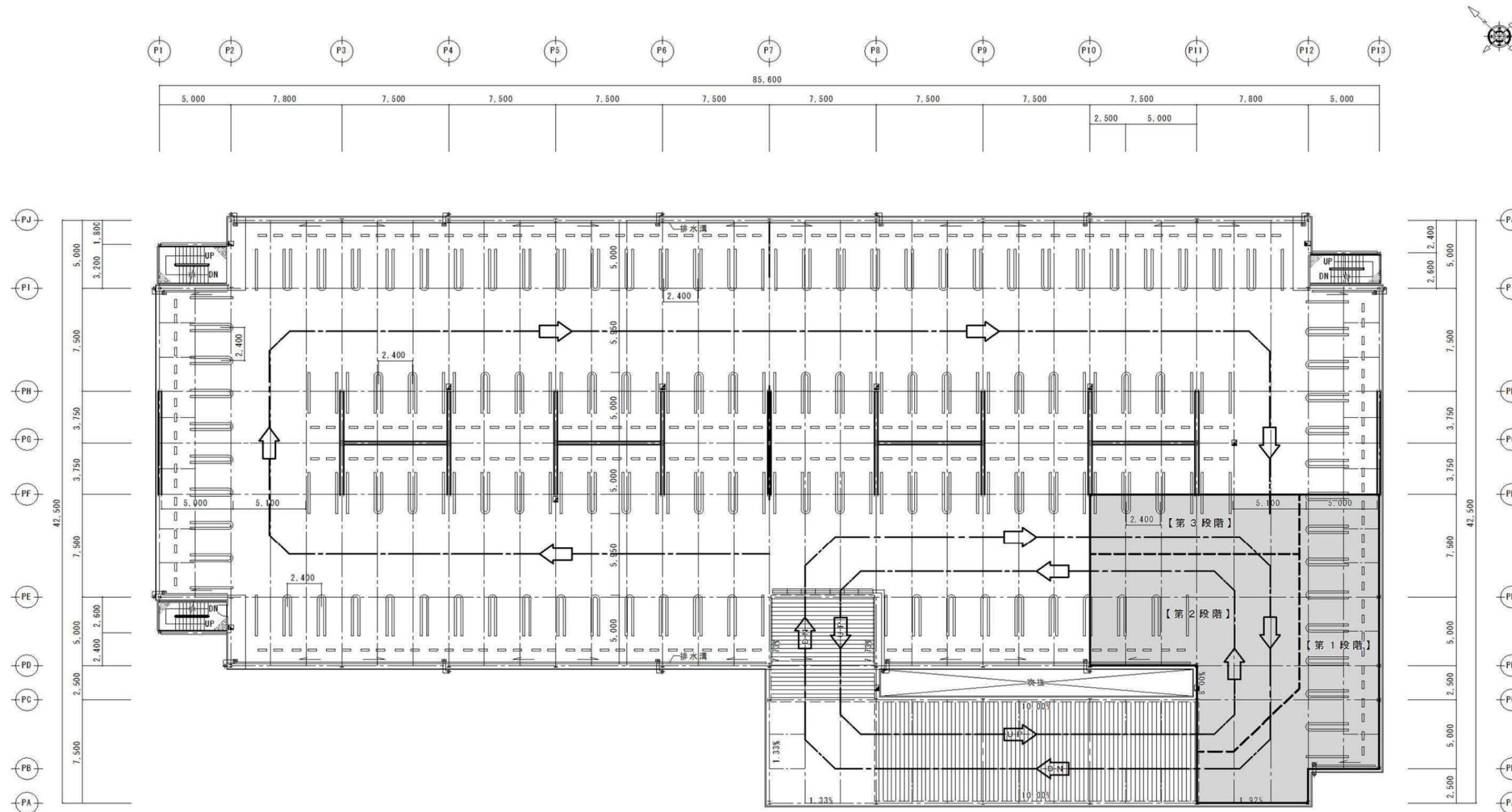
凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車機 （師崎港組合）
		施工中の移動先駐車機 （師崎港組合）

補修施工面積（第2段階）  
A=114.8㎡

2階・現況

2階施工計画図(1) 【3階床版(2階天井)・現況】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【3階床版(2階天井)・現況】

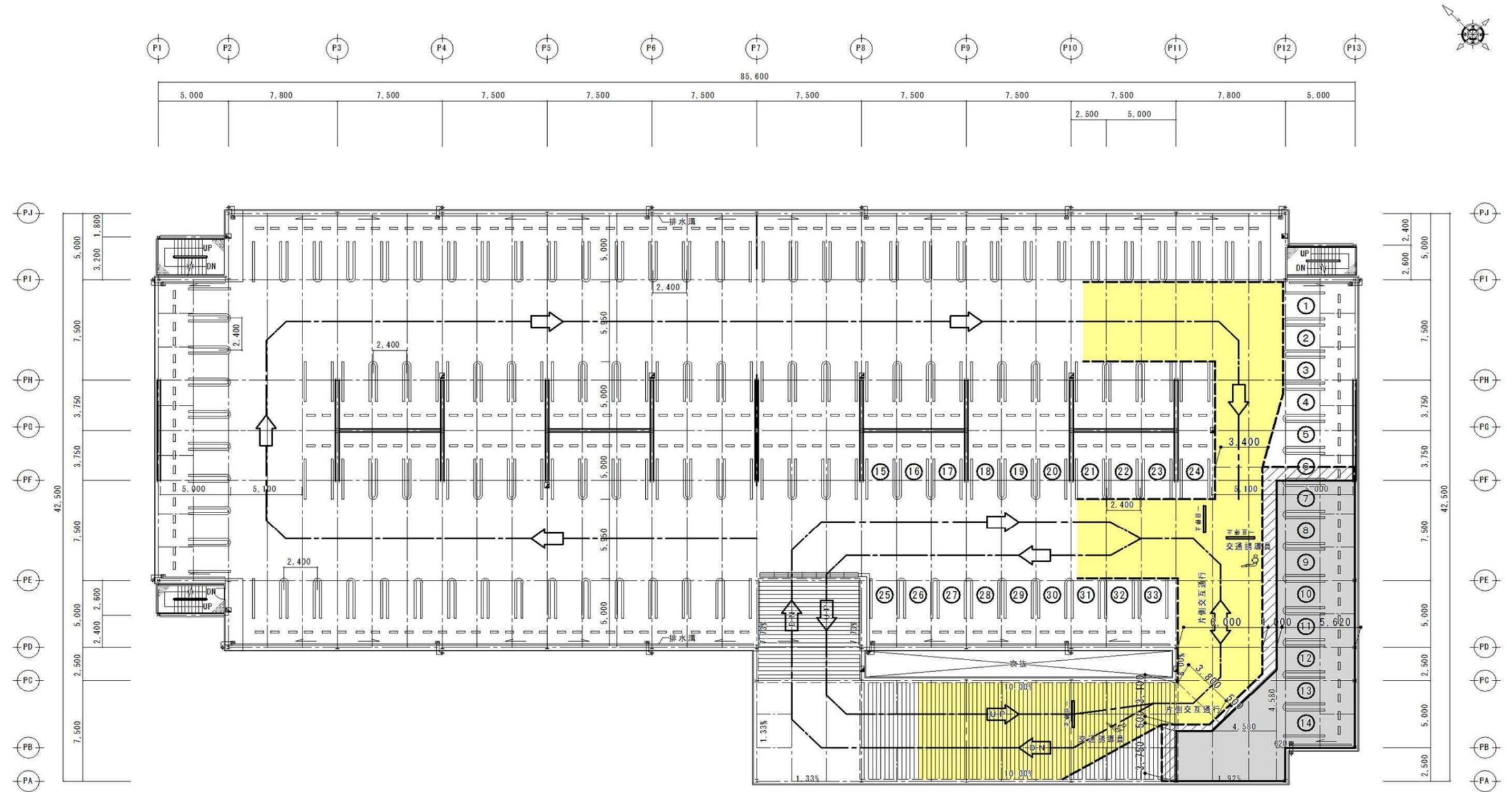
1. 2階駐車場の駐車台数はN=129台で、全て駐車場契約者用である。
2. 3階床版(2階天井)は、着色した範囲の補修を行う。
3. 3段階に分けて、施工を行う。

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向

補修施工面積 A=369.3m<sup>2</sup>

# 2階・第1段階（昼間）

（昼間）2階施工計画図（2）【3階床版（2階天井）・第1段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【3階床版（2階天井）・第1段階】

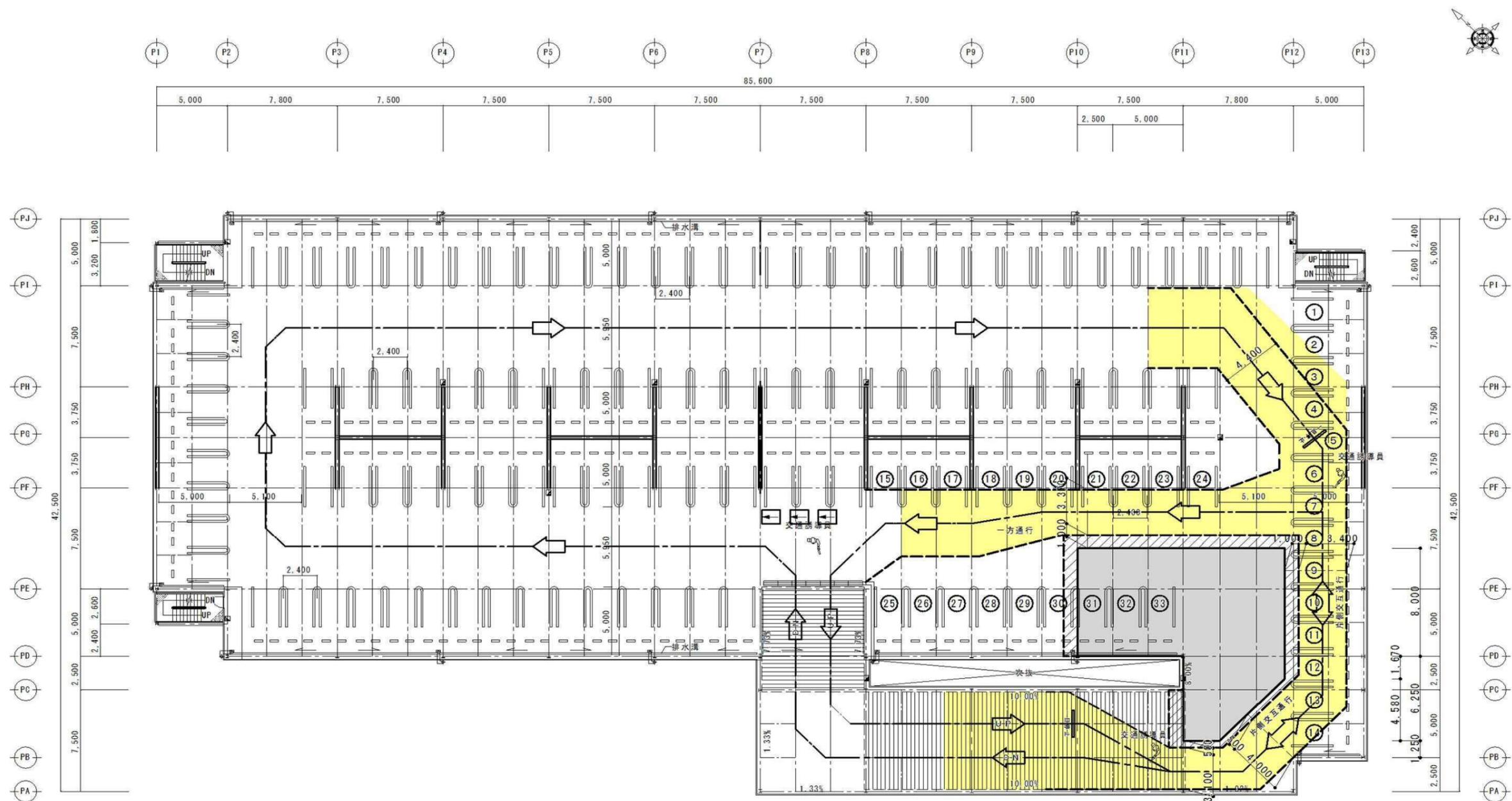
1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=2人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 (駐車場契約者)

補修施工面積（第1段階）  
A=151.4㎡

# 2階・第2段階（昼間）

（昼間）2階施工計画図（3）【3階床版（2階天井）・第2段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【3階床版（2階天井）・第2段階】

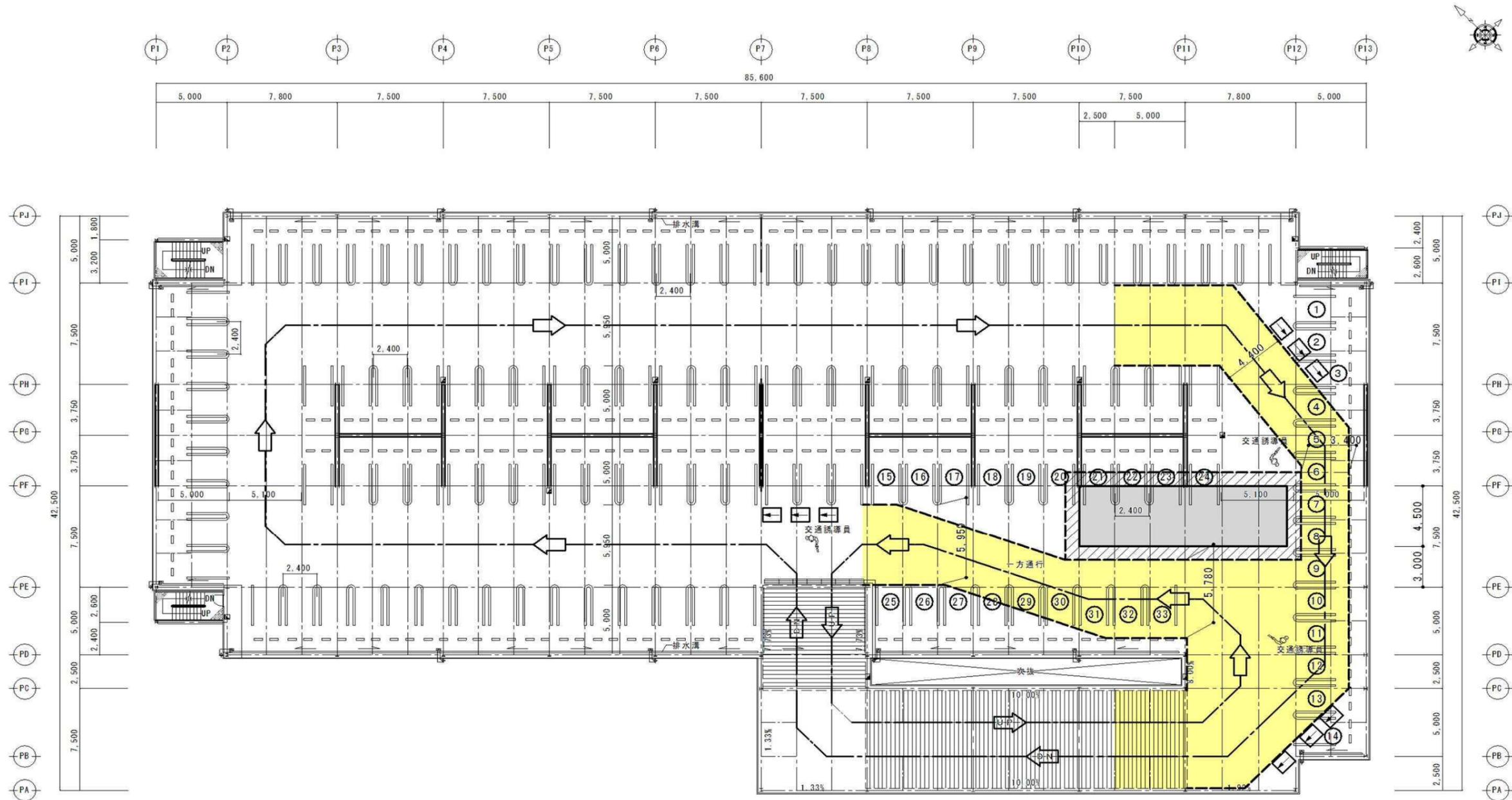
1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=3人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車券 (駐車券契約者)

補修施工面積（第2段階）  
A=151.8㎡

# 2階・第3段階（昼間）

(昼間) 2階施工計画図(4) 【3階床版(2階天井)・第3段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【3階床版(2階天井)・第3段階】

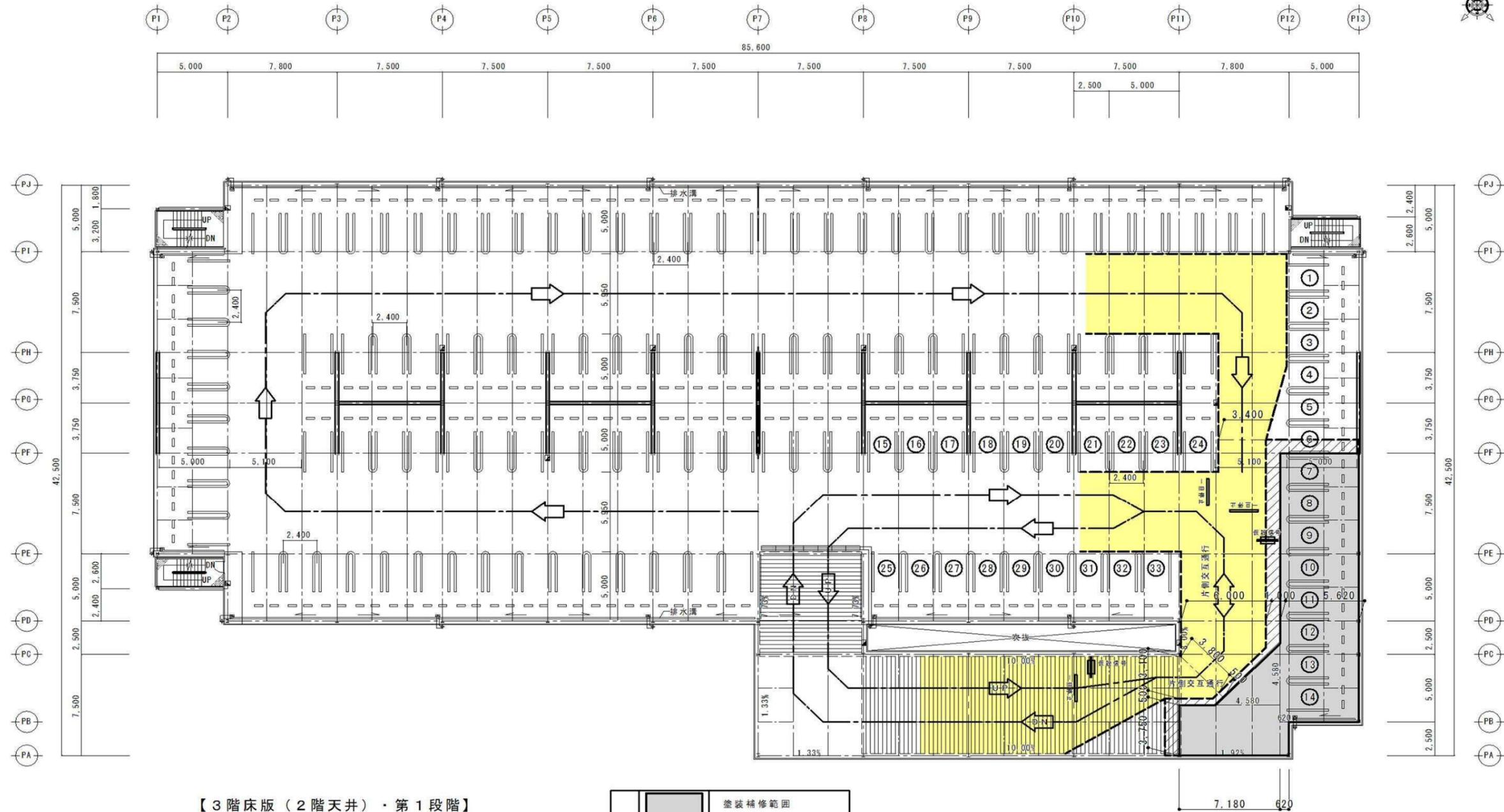
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
- 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
- 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=3人を想定)

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

補修施工面積(第3段階)  
A=66.1㎡

# 2階・第1段階（夜間）

（夜間）2階施工計画図（2）【3階床版（2階天井）・第1段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



## 【3階床版（2階天井）・第1段階】

1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=2人を想定）

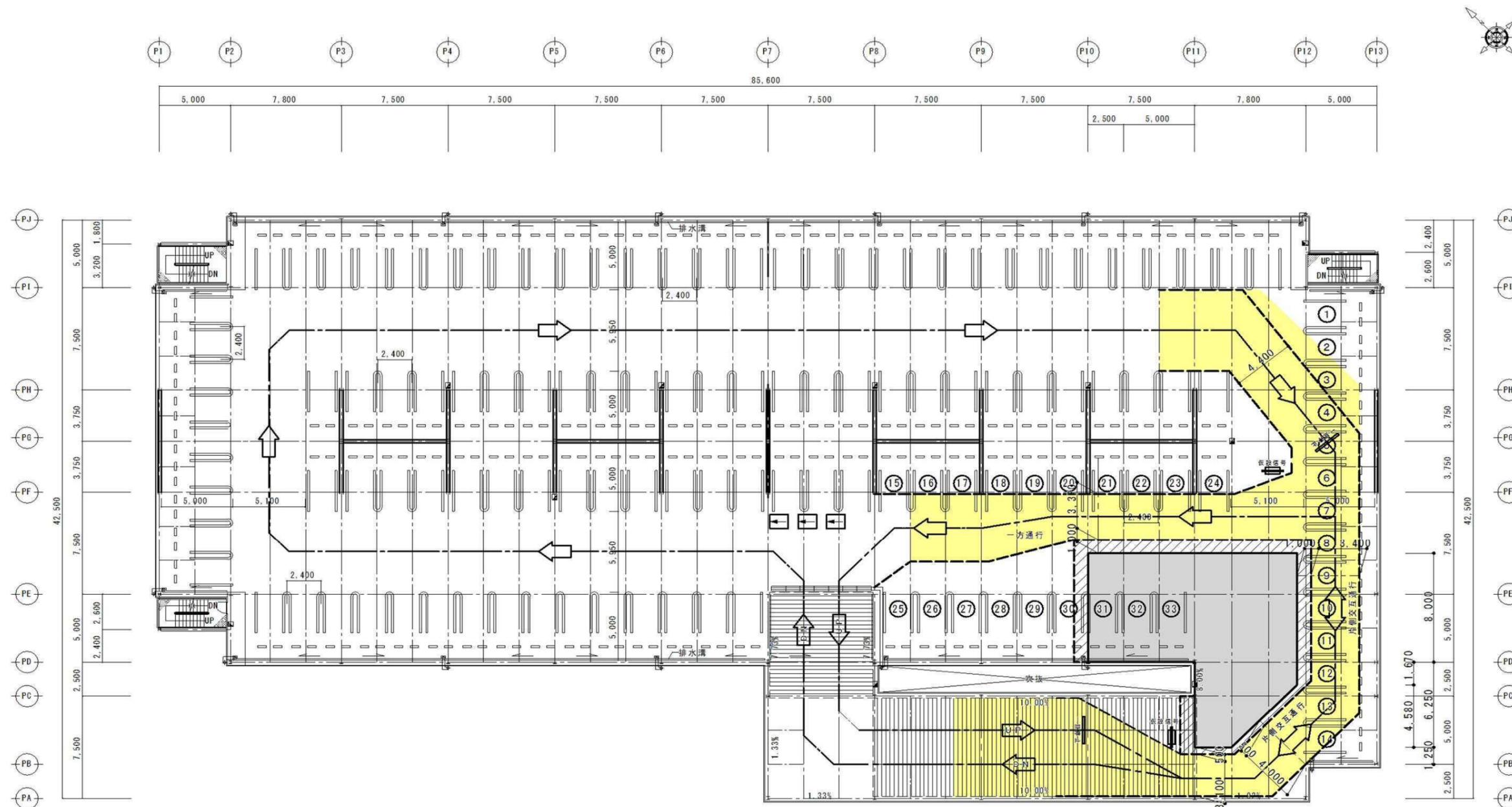
凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 (駐車場契約者)

補修施工面積（第1段階）  
A=151.4㎡

# 2階・第2段階（夜間）

（夜間）2階施工計画図（3）【3階床版（2階天井）・第2段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



## 【3階床版（2階天井）・第2段階】

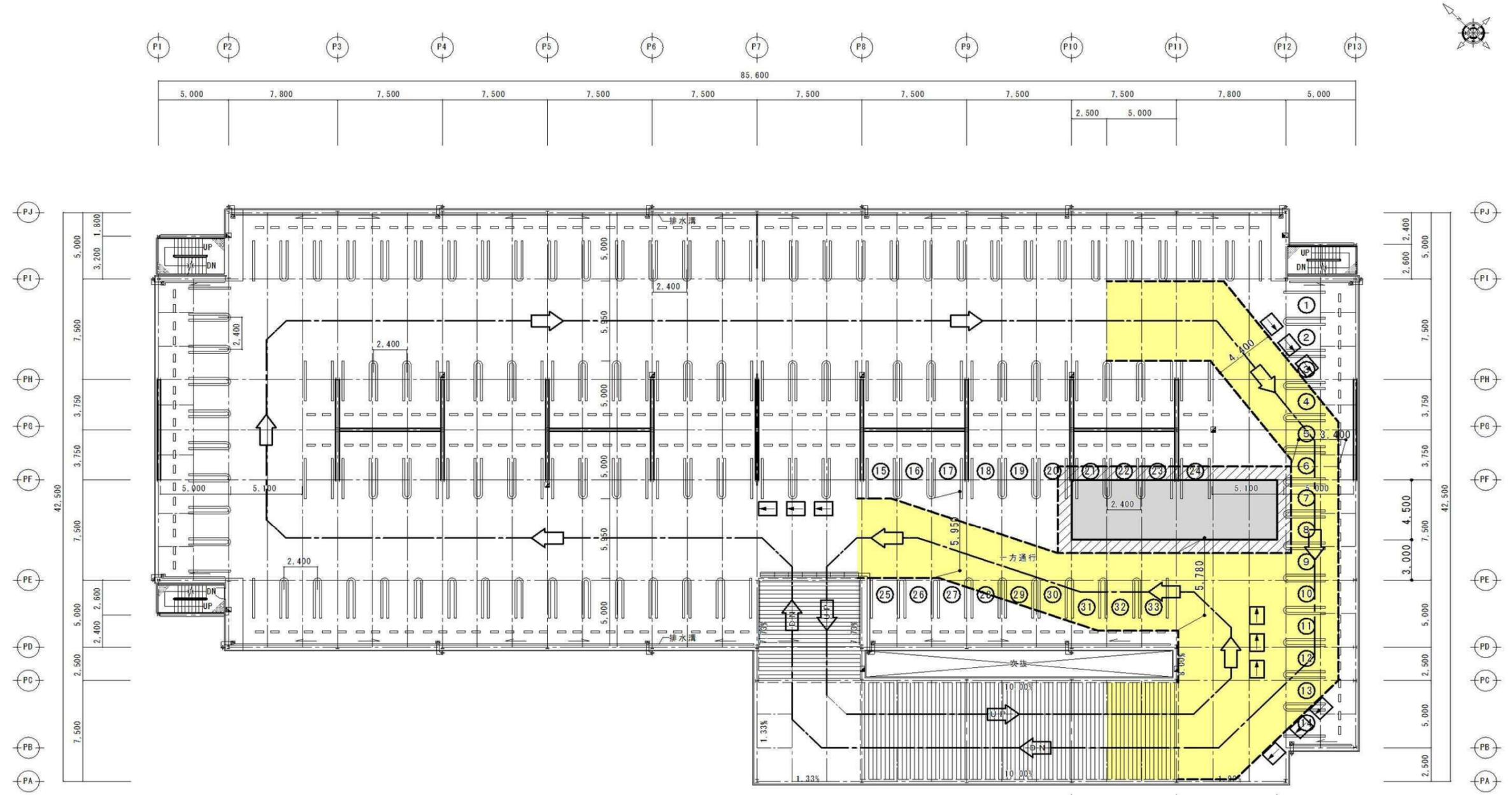
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
- 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
- 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=3人を想定）

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車券 (駐車券契約者)

補修施工面積（第2段階）  
A=151.8㎡

# 2階・第3段階（夜間）

（夜間） 2階施工計画図（4） 【3階床版（2階天井）・第3段階】 S=1:150(1:300)  
【参考図】



- 【3階床版（2階天井）・第3段階】
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
  - 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
  - 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。（交通誘導員はN=3人を想定）

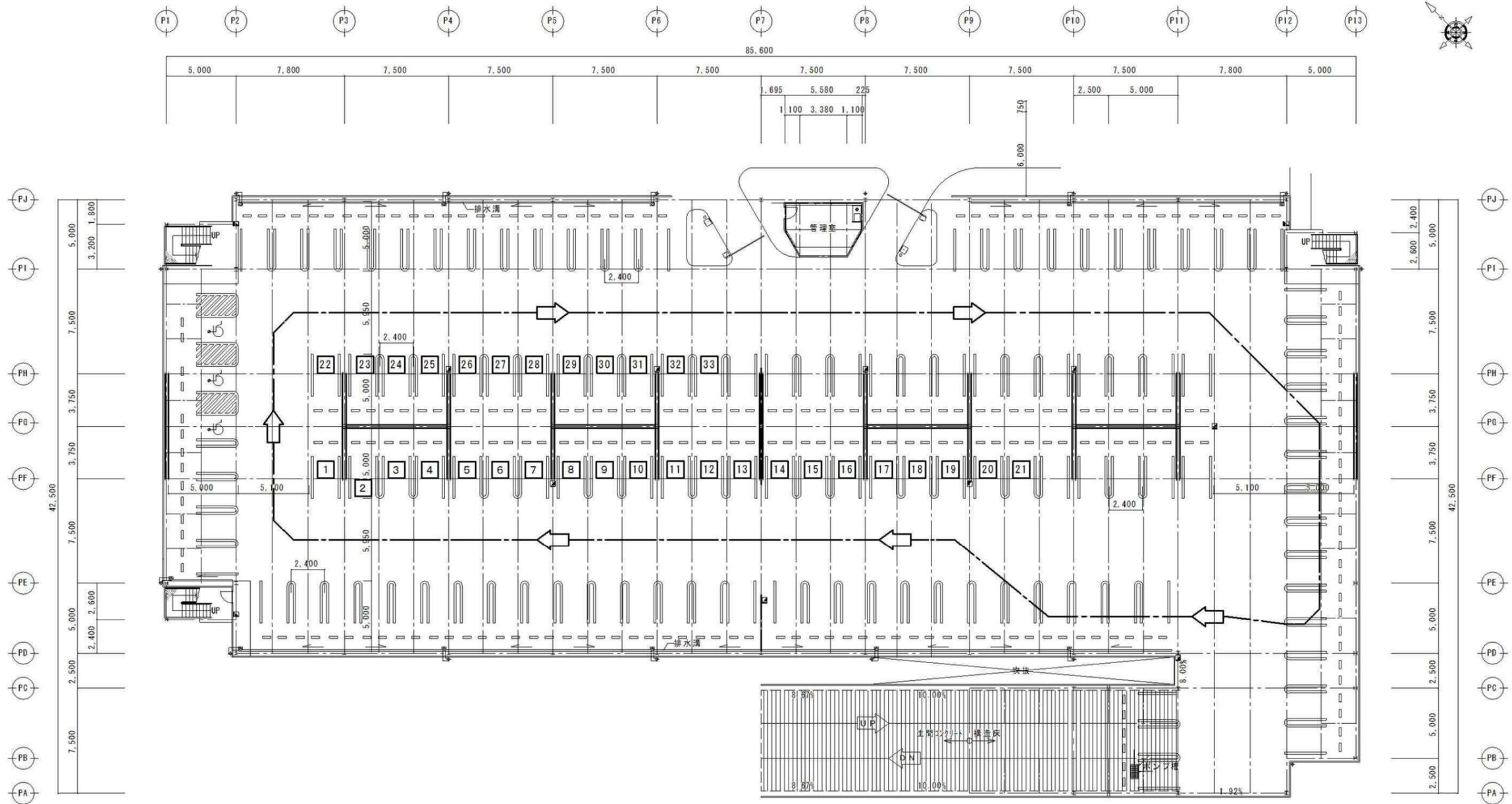
凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 (駐車場契約者)

補修施工面積（第3段階）  
A=66.1㎡

**2階施工時  
・車両移動**

施工計画図【2階施工時・駐車場契約者の移動先(1階・一般駐車場)】 S=1:150(1:300)

【参考図】



**【3階床版(2階天井)・施工時】**

1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 1階・一般駐車場の移動先を上図に示す。(一例)

凡例	15	施工中の移動先駐車券 (2階駐車場契約者)

## 4-2. 施工監理計画

施工監理の主な項目、時期及び内容を示す。

### 1. 施工計画書

- ・ 施工に先立って、施工計画書を作成し提出するよう、受託業者に指示する。
- ・ 施工計画書に記述する内容は、以下の通りとする。
  - 1) 工事概要
    - ・ 工事件名、工期、路線名、工事箇所、位置図、一般図、施工内容及び準拠すべき基準、並びに仕様書
  - 2) 工事工程表
  - 3) 現場組織計画
    - ・ 現場組織図、作業員名簿（経験年数、取得資格を付記）
  - 4) 使用塗料
    - ・ 品名、規格、色、製造会社名、使用量
  - 5) 使用機器
    - ・ 素地調整及び塗付作業に使用する機器の名称、規格、形状、性能、台数
  - 6) 安全管理計画
    - ・ 現場の安全管理組織、緊急時の連絡体制、酸欠・溶剤蒸気中毒対策、火災・地震対策、安全会議、安全パトロール
  - 7) 交通対策
    - ・ 規制方法（図示）
  - 8) 環境対策
    - ・ 周辺地域に対する汚染・騒音防止対策、現場作業環境の整備、再生資源の利用の推進と建設副産物の適正処理方法
  - 9) 仮設備計画
    - ・ 現場事務所や倉庫などの位置図、構造略図、施工者の電話番号
  - 10) 施工方法
    - ・ 一般事項 : 施工順序、気象条件、昼間・夜間の別
    - ・ 素地調整 : 素地調整の方法。程度
    - ・ 塗付作業 : 塗付方法、タッチアップ方法
    - ・ 足場工 : 足場構造、設置方法
    - ・ 仮囲い : 仮囲いの構造、設置方法
    - ・ 照明・換気 : 照明・換気方法

11) 施工管理計画

- ・ 工程管理 : 日(週、月)報、進捗度管理図
- ・ 品質管理 : 塗料の希釈率、塗付回数、塗膜厚、乾燥状態(塗り重ね間隔)、塗膜外観
- ・ 写真管理 : 工程写真、作業写真

12) 管理用器具

- ・ 温度計、湿度計、風向風速計、表面温度計、粘度計、膜厚計、付着塩分量測定機器

13) その他(必要に応じて作成)

- ・ 標準足場架設図、足場強度計算書、標準交通規制図、塗膜厚測定箇所図等

確認項目としては、

- ① 記述すべき項目が全て網羅されているか。
- ② 構造物の形状、施工時期、作業環境、駐車場利用者との調整等、本工事の実情に合っているか。
- ③ 写真、証明書等が添付され、確認し易くなっているか。

## 2. 施工記録

- ・ 施工中は、施工記録を作成し提出するよう、受託業者に指示する。

施工記録は、塗装作業が良好な状態で行われていることを確認するとともに、事後に塗膜に変状が生じた場合の原因調査、対策検討に当って役立つ施工状況に関する情報を提供することになるため、適切に行う必要がある。

- ・ 施工記録には、以下に示す塗装作業の主要項目について、その施工状態を記録する。

- 1) 使用材料
- 2) 塗料の調合
- 3) 気象状態
- 4) 素地調整
- 5) 塗付作業
- 6) 塗り重ね間隔

### 3. 監理項目とその時期、内容

- ・ 定めた塗装仕様を満足する施工が、確実に実施されていることを確認する。

#### 1) 塗装仕様

施工順序及び塗装仕様は、下表の通りである。

(エポガードシステム施工要領書より抜粋)

工 種	塗 料 名	標準塗付量	目標塗膜厚	塗膜間隔
塩分除去	(水洗い)	付着塩分濃度 50mg/m <sup>2</sup> 未満		4 時間以内
素地調整	R B 種	-	-	
脱脂洗浄 (表面洗浄)	ノクロール200	0.1 kg/m <sup>2</sup>	-	
下地処理	JM-S200	0.03 kg/m <sup>2</sup>	-	
下 塗 り	エポガード <sup>®</sup> 200	0.15 kg/m <sup>2</sup>	70 μm以上	1 日以上10日以内
中 塗 り	弱溶剤形フッ素樹脂塗料	0.14 kg/m <sup>2</sup>	30 μm以上	1 日以上10日以内
上 塗 り	弱溶剤形フッ素樹脂塗料	0.12 kg/m <sup>2</sup>	25 μm以上	

※ 表中の目標塗膜厚は、ドライ塗膜厚量を示す。

2) 監理項目

監理項目とその時期、内容を下表に示す。(鋼道路橋防食便覧 H26.03 より抜粋)

① 材料確認

種 別	細 別	確認時期	確認項目	確認の頻度
材料確認	使用前塗料	施工前	品名・数量	全数
	使用後塗料	施工後	品名・数量	全数

② 現場塗装工

種 別	細 別	確認時期	確認項目	確認の頻度
現場塗装工	塩分除去 (水洗い)	完了時	付着塩分濃度 50mg/m <sup>2</sup> 未満	1回
	素地調整工	完了時	脆弱塗膜除去の確認 露出面の塗装完了	随時
	脱脂洗浄 (表面洗浄)	完了時	セロハンテープを貼り、 しっかり密着すれば脱脂が できていると判断する	1回
	下地処理	完了時	施工状況の適否 (外観確認)	1回
	下 塗 り	完了時	施工状況の適否(外観確認) 塗膜厚70 μ m以上の確認	1回
	中 塗 り	完了時	施工状況の適否(外観確認) 塗膜厚30 μ m以上の確認	1回
	上 塗 り	完了時	施工状況の適否(外観確認) 塗膜厚25 μ m以上の確認	1回

4-3. 概略施工工程表 (エポガードシステム)

施工箇所	施工段階	施工面積 (m2)	工種	日数	工程 (日)									合計日数		
					10	20	30	40	50	60	70	80	90			
			準備工	20	[Shaded bar from day 0 to 20]									20		
			駐車車両の移動 (通知及び移動期間を含む)	10	[Shaded bar from day 10 to 20]									-		
1階	1	367.0	足場組立・防護設置	3	[Shaded bar from day 20 to 23]									12		
			水洗い	1	[Shaded bar from day 23 to 24]											
			素地調整 (R B種)	2	[Shaded bar from day 24 to 26]											
			脱脂洗浄・下地処理・下塗り	2	[Shaded bar from day 26 to 28]											
			中塗り	1	[Shaded bar from day 28 to 29]											
			上塗り	1	[Shaded bar from day 29 to 30]											
	2	114.8	足場解体・防護撤去	2	[Shaded bar from day 30 to 32]											
			足場組立・防護設置	3	[Shaded bar from day 32 to 35]											
			水洗い	1	[Shaded bar from day 35 to 36]											
			素地調整 (R B種)	1	[Shaded bar from day 36 to 37]											
			脱脂洗浄・下地処理・下塗り	2	[Shaded bar from day 37 to 39]											
			中塗り	1	[Shaded bar from day 39 to 40]											
			上塗り	1	[Shaded bar from day 40 to 41]									11		
			足場解体・防護撤去	2	[Shaded bar from day 41 to 43]											
			駐車車両の移動 (通知及び移動期間を含む)	10	[Shaded bar from day 43 to 53]										-	
2階	1	151.4	足場組立・防護設置	3	[Shaded bar from day 53 to 56]										11	
			水洗い	1	[Shaded bar from day 56 to 57]											
			素地調整 (R B種)	1	[Shaded bar from day 57 to 58]											
			脱脂洗浄・下地処理・下塗り	2	[Shaded bar from day 58 to 60]											
			中塗り	1	[Shaded bar from day 60 to 61]											
			上塗り	1	[Shaded bar from day 61 to 62]											
	2	153.7	足場解体・防護撤去	2	[Shaded bar from day 62 to 64]											
			足場組立・防護設置	3	[Shaded bar from day 64 to 67]											
			水洗い	1	[Shaded bar from day 67 to 68]											
			素地調整 (R B種)	1	[Shaded bar from day 68 to 69]											
			脱脂洗浄・下地処理・下塗り	2	[Shaded bar from day 69 to 71]											
			中塗り	1	[Shaded bar from day 71 to 72]											
	3	64.2	上塗り	1	[Shaded bar from day 72 to 73]									11		
			足場解体・防護撤去	2	[Shaded bar from day 73 to 75]											
			足場組立・防護設置	3	[Shaded bar from day 75 to 78]											
			水洗い	1	[Shaded bar from day 78 to 79]											
			素地調整 (R B種)	1	[Shaded bar from day 79 to 80]											
			脱脂洗浄・下地処理・下塗り	2	[Shaded bar from day 80 to 82]											
			中塗り	1	[Shaded bar from day 82 to 83]										11	
			上塗り	1	[Shaded bar from day 83 to 84]											
			足場解体・防護撤去	2	[Shaded bar from day 84 to 86]											
			後片付け	10	[Shaded bar from day 86 to 96]											10
合計																86

注-1) 各工種の日数は実日数であり、悪天候等による休工は考慮していない。

注-2) 各階の施工に入る前に行う駐車車両の移動期間には、通知、周知及び移動の期間を含む。

2階の施工を行う際に、2階から1階へ移動する駐車場契約者は、1階・第2段階の施工で使用できない範囲、及び師崎港組合の仮駐車スペース以外の駐車スペースを利用するものとする。

## § 5. 維持管理計画（案）

### 5-1. 維持管理計画（案）

師崎港駐車場の維持管理計画について記述する。

作成に当たっては、以下の基準等を参考にした。

- （参考資料）
- ① 附属物（標識，照明施設等）点検要領  
平成26年6月 国土交通省 道路局 国道・防災課
  - ② 橋梁定期点検要領  
平成26年6月 国土交通省 道路局 国道・防災課
  - ③ 港湾施設の維持管理計画書作成の手引き（計画書の雛形と解説）  
2007.3 国土交通省 国土技術政策総合研究所
  - ④ その他

#### 1. 点検計画

点検の種別は、以下の通りとする。

##### 1) 通常点検

通常点検は、予期せぬ「大きな異常、損傷を発見する」ことを目的として、通常巡回を行う中で実施する点検である。

##### 2) 定期点検

定期点検は、師崎港駐車場の構造全体の損傷を発見し、その程度を把握すると共に、次回  
の定期点検までに必要な措置等の判断を行う上で必要な情報を得るため、一定期間ごとに行  
う点検である。

点検記録表に従って、全ての部位の損傷の有無、程度を点検確認する。

##### 3) 異常時点検

異常時点検は、地震，台風，集中豪雨などの災害が発生した場合、若しくはその恐れがあ  
る場合、又は異常が発見された場合に、主に師崎港駐車場自身の安全性及び駐車場を安全円  
滑に利用するための機能が、損なわれていないことを確認するために行う点検である。

##### 4) 特定点検（デッキプレートの腐食状況点検）

特定点検は、特殊な条件を有する等、特に注意を要する師崎港駐車場の部位（デッキプレ  
ート）について、定期的に行う点検である。

【点検の種別・実施者・実施時期等】

点検名称	点検実施者	点検の実施時期	摘 要
通常点検	駐車場管理員	毎日	
定期点検	役場職員・外部専門業者	5年に1回	
異常時点検	役場職員・外部専門業者	異常発生時	
特定点検	役場職員	1年に1回	デッキプレート <sup>①</sup> の腐食のみを点検

## 2. 通常点検

- ① 師崎港駐車場の管理員が、毎日行う通常巡回の中で行うものとする。
- ② 車両等の衝突による本体鉄骨、車止め、手摺り、外装材、看板・カーブミラー等の損傷、床や外装材等の汚れ、その他の「予期せぬ損傷」等の有無、程度を確認する。
- ③ 損傷を確認した場合は、必要に応じ、管理責任者に報告し、適切な対応を行う。  
緊急を要する重大な損傷の場合は、「異常時点検」に準じて、役場職員又は外部専門業者が対象部位を詳細に点検・調査し、適切な対策を講じるものとする。

## 3. 定期点検

- ① 役場職員又は外部専門業者が、5年に1回の間隔で行うものとする。
- ② 師崎駐車場の構造全体を網羅する点検を行い、損傷の有無、程度を確認する。
- ③ 損傷を確認した場合は、必要に応じ、管理責任者に報告し、適切な対応を行う。  
特に、漏水、腐食等は経年劣化の進行を助長する恐れがあることから、「異常時点検」に準じて外部専門業者に委託し、対象部位を詳細に点検・調査し、原因を明確にした上で恒久的な対策を講じるものとする。  
次ページに、点検記録表（案）を示す。（自走式立体駐車場メーカーが、メンテナンス業務を行う際に使用する記録表を参考に作成した）

## 4. 異常時点検

- ① 役場職員又は外部専門業者が、地震、台風、集中豪雨等の災害が発生した場合、若しくはその恐れがある場合、又は異常が発見された場合に実施する。
- ② 師崎駐車場の構造全体を網羅する点検を行い、損傷の有無、程度を確認する。  
対象となる部位が特定される場合は、その部位を含め、周辺の影響を受ける恐れのある部位についても損傷の有無、程度を確認する。
- ③ 損傷を確認した場合は、必要に応じ、管理責任者に報告し、適切な対応を行う。  
緊急を要する重大な損傷の場合は、外部専門業者に委託し、対象部位を詳細に点検・調査し、原因を明確にした上で恒久的な対策を講じるものとする。

【点検記録表（定期点検用）（案）】

駐車場名称 ; 師崎港駐車場

点検日 ; 平成 年 月 日 ( )

点検箇所		点検項目	点検方法	点検結果	必要な対策	緊急性
①	本体鉄骨	固定ボルト(HTB)	叩き			有・無
		溶接部	目視			有・無
		破損及び損傷	〃			有・無
		腐食	〃			有・無
②	床	アスファルト部	目視			有・無
		スロープ部	〃			有・無
		各階防水部	〃			有・無
		漏水点検	〃			有・無
	車止め	固定状況	叩き			有・無
ライン	劣化状況	目視			有・無	
③	手摺り	固定ボルト(支柱・笠木)	叩き			有・無
		溶接部	目視			有・無
		破損及び損傷	〃			有・無
		腐食	〃			有・無
④	外装材	固定ボルト(押え金物)	叩き			有・無
		固定状況及び損傷	触視			有・無
		外観の状況	目視			有・無
		腐食	〃			有・無
⑤	階段	固定ボルト(HTB・中ボルト)	叩き			有・無
		溶接部	目視			有・無
		破損及び損傷	〃			有・無
		腐食	〃			有・無
⑥	照明設備	固定状況	触視			有・無
		破損及び損傷	目視			有・無
		点灯確認	〃			有・無
		腐食	〃			有・無
	樋	固定状況	目視			有・無
	看板・カーブミラー	固定状況	目視			有・無

## 5. 特定点検（デッキプレートの腐食状況点検）

- ① 師崎港駐車場の重要な課題となっている「デッキプレートの腐食」のみを点検する。  
1年に1回、同じ時期に、役場職員が実施する。
- ② 各階のデッキプレートの腐食状況を確認する。  
次項「5-2. 特定点検」に示す手順に基づいて実施するものとする。
- ③ 点検の結果は記録票に記入し、データベース化して保存する。  
これを基に、経年劣化の進行状況を把握し、維持管理計画を策定するための資料とする。

## 6. 定期点検及び特定点検の実施時期（案）

西暦 (年)	経過年 (年)	点検種別		西暦 (年)	経過年 (年)	点検種別		西暦 (年)	経過年 (年)	点検種別	
		定期	特定			定期	特定			定期	特定
2005	0	-	-	2026	21		○	2047	42		○
2006	1	-	-	2027	22		○	2048	43		○
2007	2	-	-	2028	23		○	2049	44	○	○
2008	3	-	-	2029	24	○	○	2050	45		○
2009	4	-	-	2030	25		○	2051	46		○
2010	5	-	-	2031	26		○	2052	47		○
2011	6	-	-	2032	27		○	2053	48		○
2012	7	-	-	2033	28		○	2054	49	○	○
2013	8	-	-	2034	29	○	○	2055	50		○
2014	9	-	-	2035	30		○	2056	51		○
2015	10	-	-	2036	31		○	2057	52		○
2016	11	-	-	2037	32		○	2058	53		○
2017	12	-	-	2038	33		○	2059	54	○	○
2018	13	-	-	2039	34	○	○	2060	55		○
2019	14	○	○	2040	35		○	2061	56		○
2020	15		○	2041	36		○	2062	57		○
2021	16		○	2042	37		○	2063	58		○
2022	17		○	2043	38		○	2064	59	○	○
2023	18		○	2044	39	○	○	2065	60		○
2024	19	○	○	2045	40		○	2066	61		○
2025	20		○	2046	41		○	2067	62		○

## 5-2. 特定点検（デッキプレートの腐食状況点検）

### 1. 点検の目的

師崎港駐車場・デッキプレートの定期点検は、デッキプレートの腐食状況を把握、診断し、この結果をデータベース化することで、腐食の程度、進行速度及びその範囲の拡がり等を時系列で把握する。

この結果を基に、デッキプレートの腐食に対する補修工事の実施時期、実施範囲等を決定すると共に、今後の維持管理計画の評価（見直し）の資料とするものである。

### 2. 特定点検の頻度

師崎港駐車場・デッキプレートの定期点検は、毎年1回実施するものとする。予め定めた、各年の同じ時期に実施する。

（点検頻度について）

特定点検の頻度は点検部位の条件（特殊性）、点検方法により個別に定めるべきである。

橋梁定期点検要領（国土交通省道路局国道・防災課，平成26年6月）では、5年に1度の頻度で実施することを規定しているが、師崎港駐車場は、

- ① 他の構造物（主に、一般的な環境下の橋梁）に比べ、腐食の進行が速い環境の下にある構造物である。
- ② 点検の対象がデッキプレートのみで、かつ腐食状況を目視で観察する内容であるため、技術的な人員確保の面からも、また費用の面からも、さほど大きな負担とはならない、と考えられる。
- ③ デッキプレートの板厚が薄いため、わずかな腐食の進行が床版の安全性に大きく影響する可能性がある。

等の点を勘案し、1年に1度実施するものとした。

### 3. 点検を行う部位、損傷の種類、方法

- 1) 点検を行う部位 ; 点検を行う部位は、床版デッキプレートとする。
- 2) 点検を行う損傷の種類 ; 点検を行う損傷の種類は、腐食とする。
- 3) 点検の方法 ; ①点検の方法は、脚立等を用いた「近接目視調査」とする。  
②毎回、同じ位置を同じ方法で点検する。
- 4) 記録・保存 ; ① 点検の結果は、記録表に記入し、データベース化して保存する。  
② 毎回、同じ位置を近接写真撮影し、データベース化して保存する。

#### 4. 損傷程度（腐食程度）の評価

次ページに、損傷程度（腐食程度）の評価を「補修塗装部」と「溶融亜鉛メッキ部」に分けて、標準的な状況写真（サンプル写真）を示す。

##### 1) 補修塗装部

	損 傷 程 度		
塗装劣化	大	中	小

##### 2) 溶融亜鉛メッキ部

	損 傷 程 度		
腐食程度	大	中	小

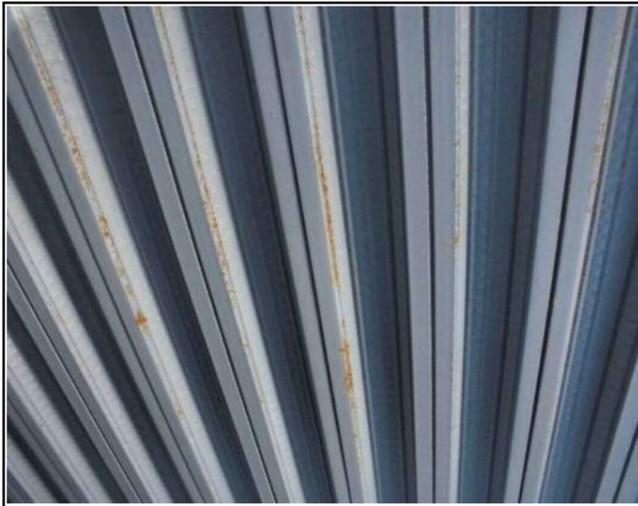
【損傷程度（腐食程度）の評価・評価サンプル写真】

< 補修塗装部 >

（ 塗装劣化 - 大 ）



（ 塗装劣化 - 中 ）



（ 塗装劣化 - 小 ）

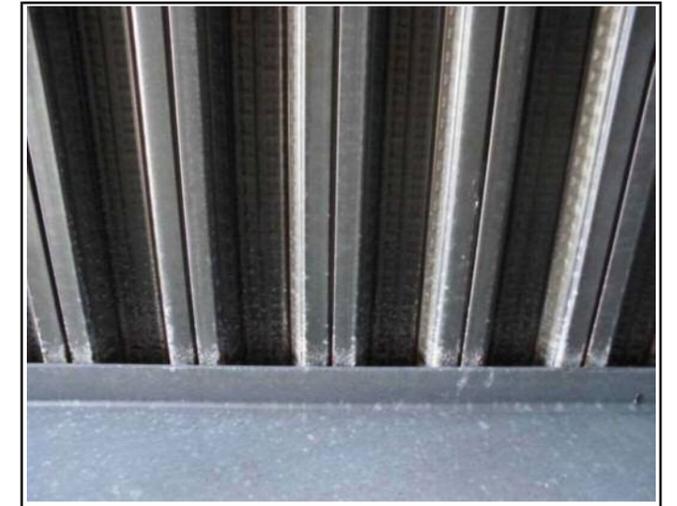


< 溶融亜鉛メッキ部 >

（ 腐食程度 - 大 ）



（ 腐食程度 - 中 ）



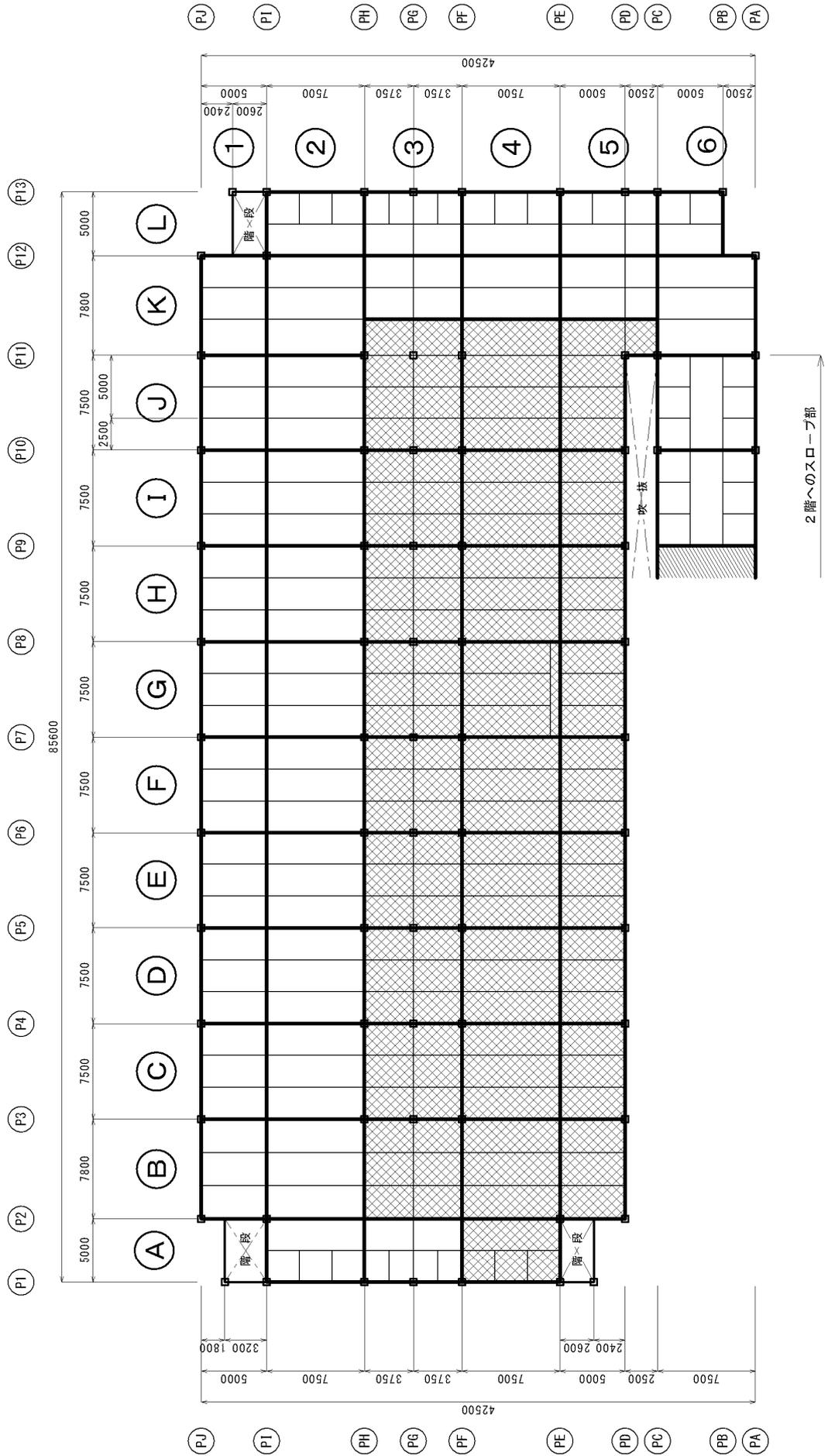
（ 腐食程度 - 小 ）



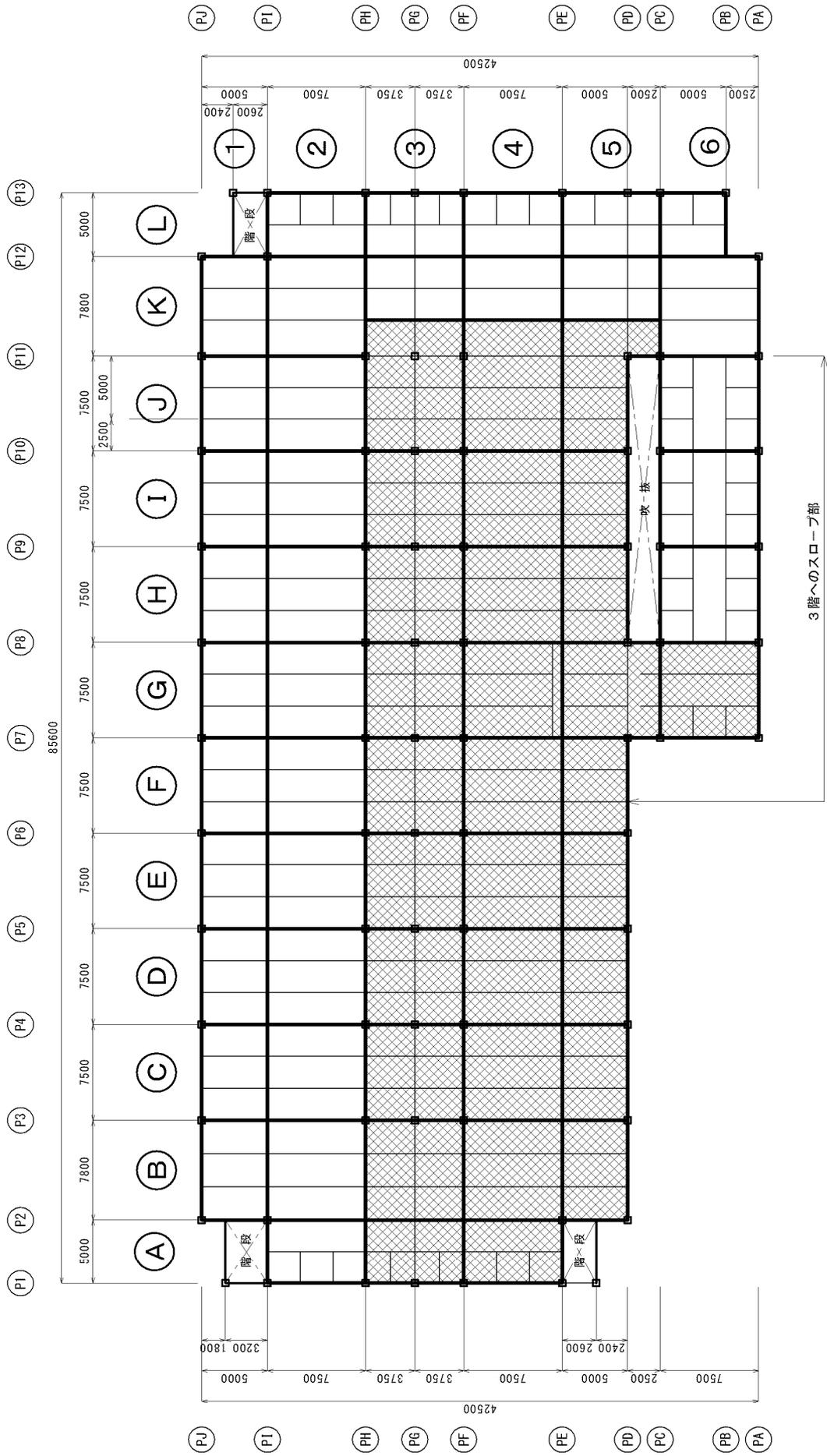
## 5. 調査結果・記録表

次ページ以降に、デッキプレートの「調査結果記録表・位置図」及び「調査結果記録表」を示す。

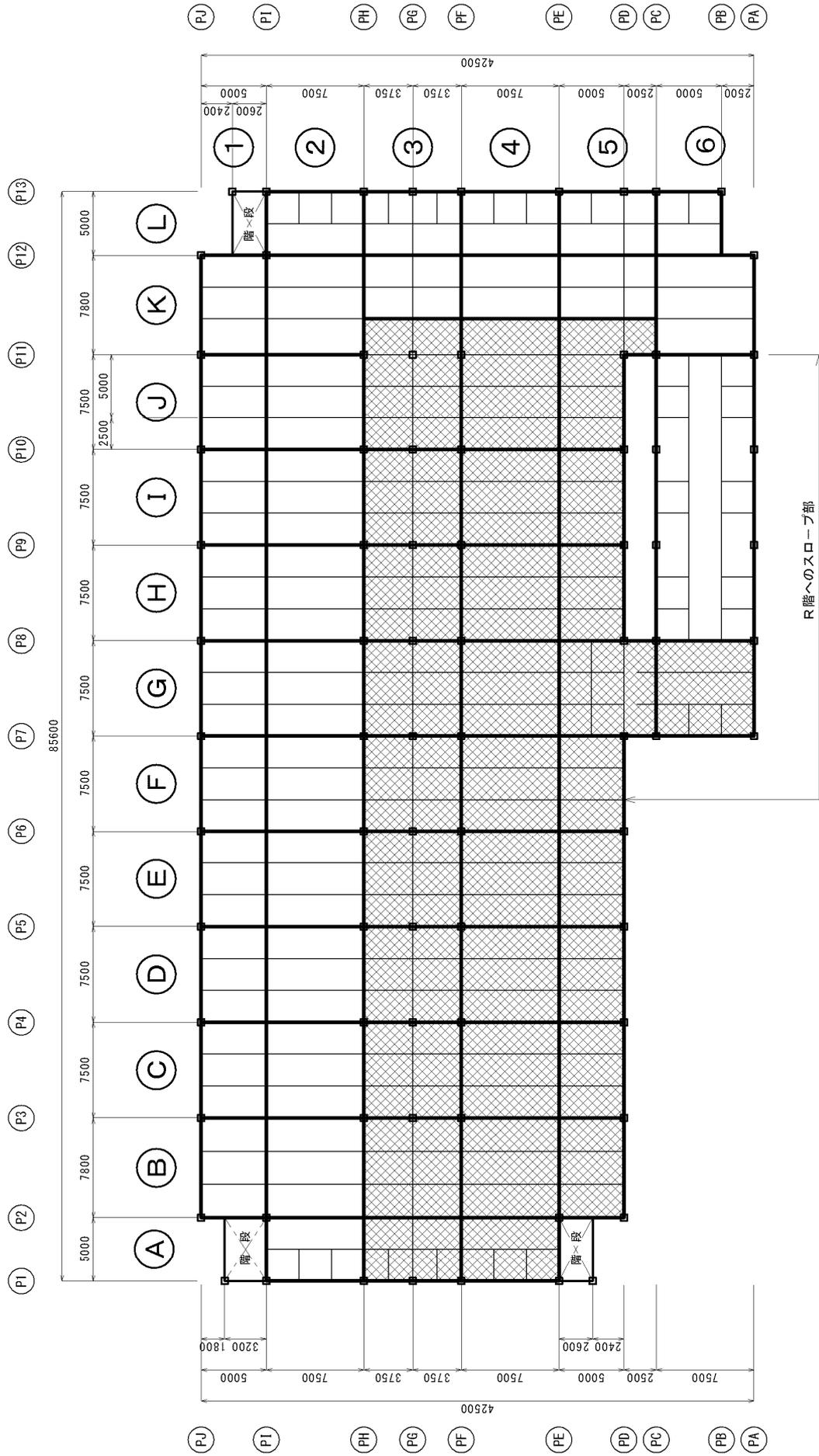
デッキプレート調査結果記録表・位置図（2階床版（1階天井））



デッキプレート調査結果記録表・位置図（3階床版（2階天井））



デッキプレート調査結果記録表・位置図 (R 階床版 (3 階天井))



## 【デッキプレート調査結果・記録表】

### 1. 補修塗装部

塗装 劣化	大	中	小

#### 1-1. 2階床版（1階天井）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X											
2												
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6	X	X	X	X	X	X	X	X				

#### 1-2. 3階床版（2階天井）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X											
2												
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6	X	X	X	X	X	X	X	X				

#### 1-3. R階床版（3階天井）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X											
2												
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
6	X	X	X	X	X	X	X	X				

2. 溶融亜鉛メッキ部

塗装 劣化	大	中	小

1-1. 2階床版（1階天井）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X										X	X
4											X	X
5	X										X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1-2. 3階床版（2階天井）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X										X	X
4											X	X
5	X										X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1-3. R階床版（3階天井）

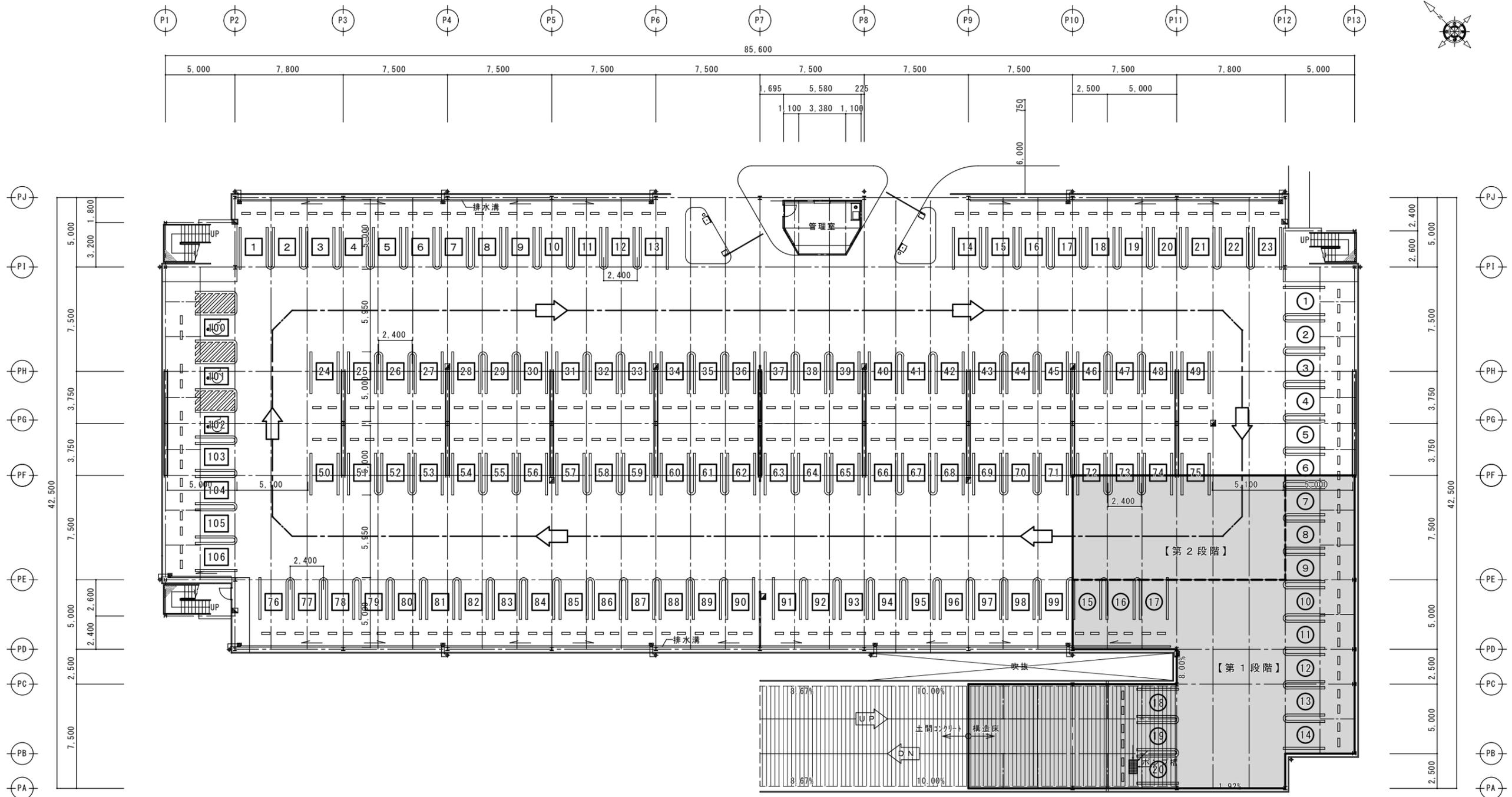
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X										X	X
4											X	X
5	X										X	X
6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## 附一 1 . 施工時迂回路計畫說明資料

師崎港駐車場補修塗裝工事  
施工時迂回路計画説明資料

1階施工計画図(1) 【2階床版(1階天井)・現況】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・現況】

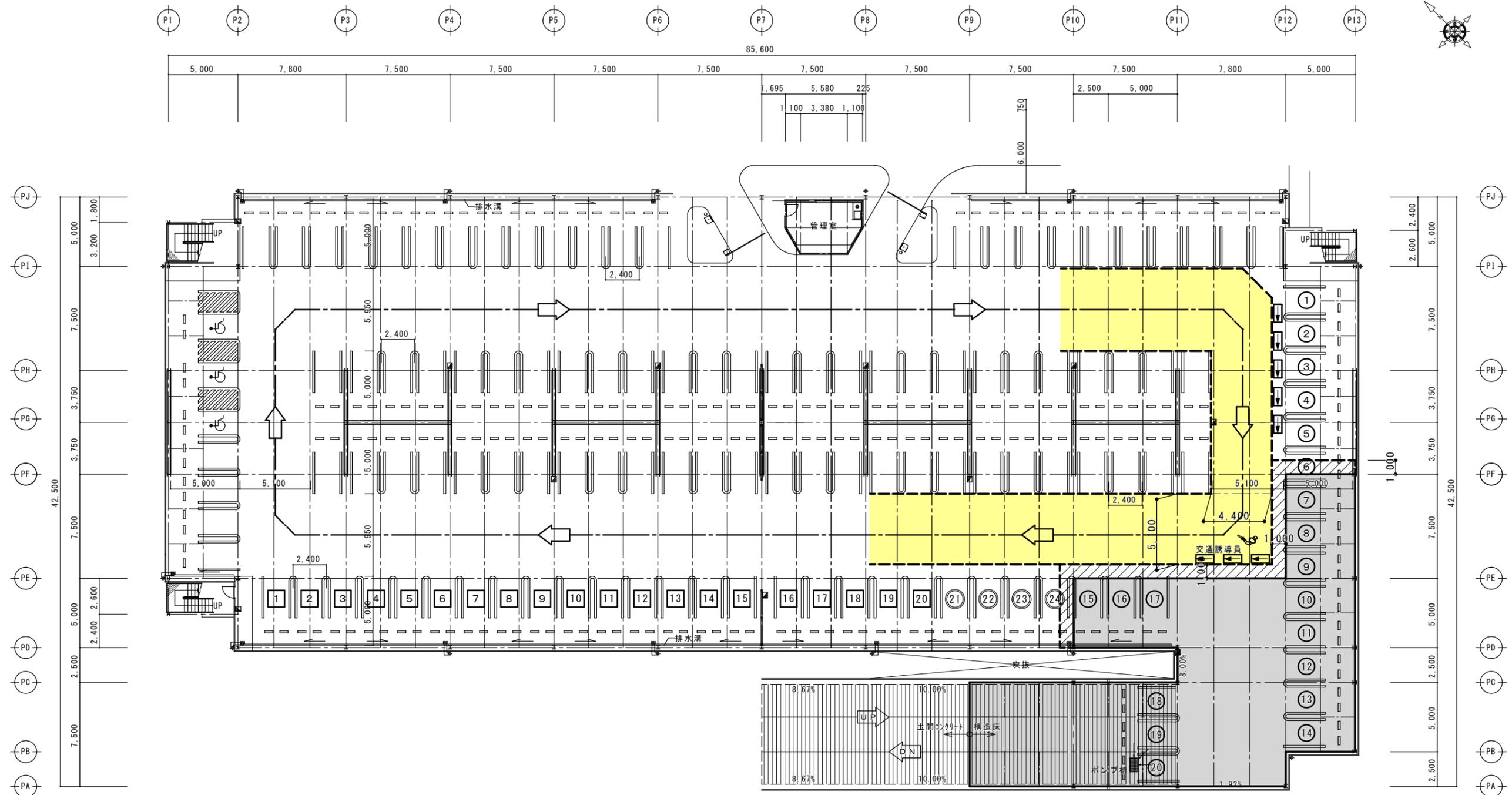
- 1階駐車場の駐車台数は、N=126台(内身障者用3台)で、その内、師崎港組合でN=20台使用している。残りのN=106台は、一般観光客用である。
- 2階床版(1階天井)は、着色した範囲の補修を行う。
- 2段階に分けて、施工を行う。

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		師崎港組合で使用している駐車桟
		一般観光客が利用する駐車桟

補修施工面積 A=481.8㎡

(昼間) 1階施工計画図(2) 【2階床版(1階天井)・第1段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・第1段階】

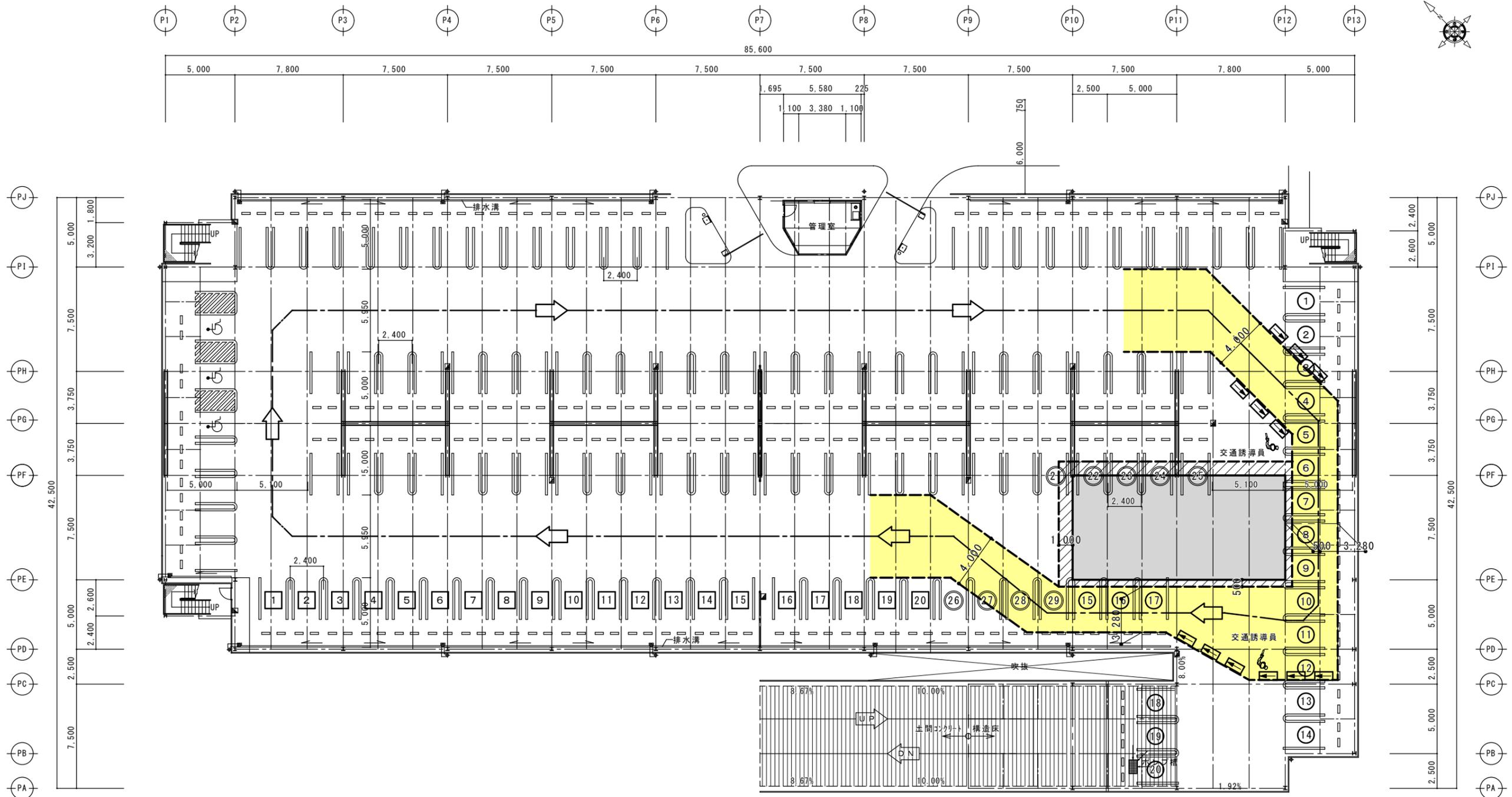
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=24台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。(□で囲った数字を付した駐車桟)
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=1人を想定)

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車桟 (師崎港組合)
		施工中の移動先駐車桟 (師崎港組合)

補修施工面積(第1段階)  
A=367.0m<sup>2</sup>

(昼間) 1階施工計画図 (3) 【2階床版(1階天井)・第2段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・第2段階】

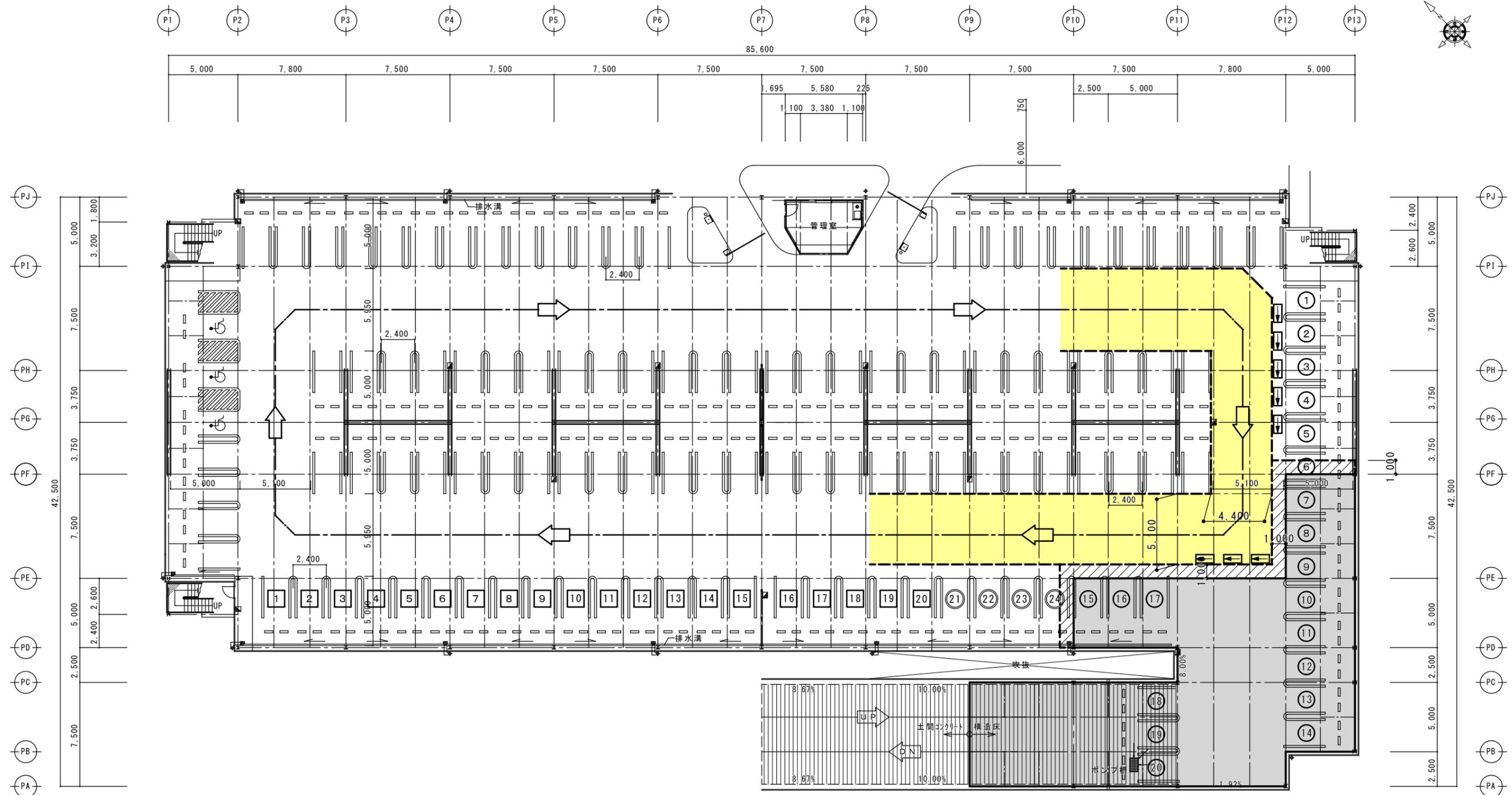
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=29台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。(□で囲った数字を付したの駐車台)
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=2人を想定)

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 (師崎港組合)
		施工中の移動先駐車台 (師崎港組合)

補修施工面積 (第2段階)  
A=114.8㎡

(夜間) 1階施工計画図(2) 【2階床版(1階天井)・第1段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・第1段階】

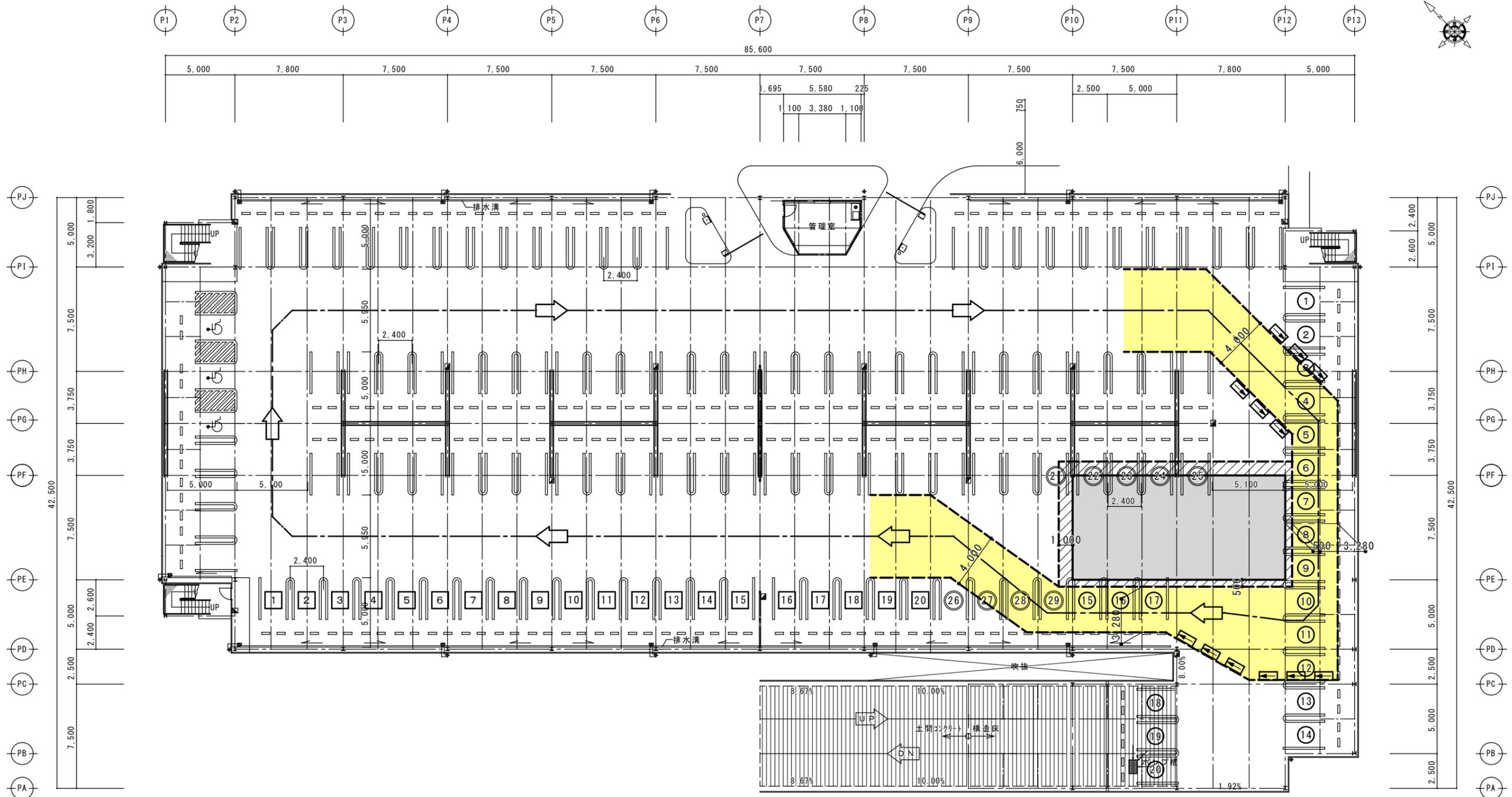
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=24台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。(□で囲った数字を付した駐車桟)
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=1人を想定)

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車桟 (師崎港組合)
		施工中の移動先駐車桟 (師崎港組合)

補修施工面積(第1段階)  
A=367.0㎡

(夜間) 1階施工計画図(3) 【2階床版(1階天井)・第2段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【2階床版(1階天井)・第2段階】

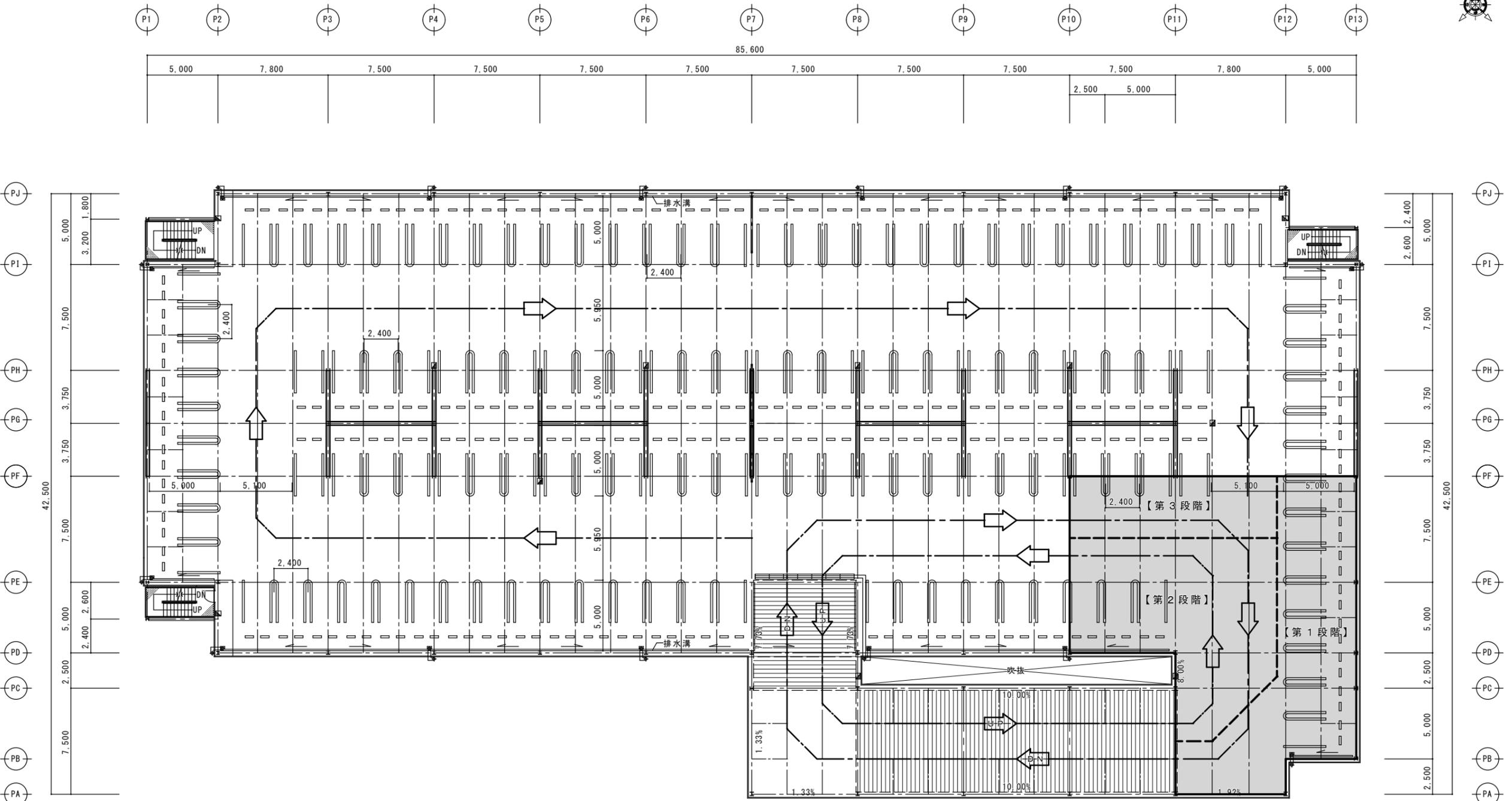
- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=29台である。  
このうち、師崎港組合の駐車台数は、N=20台である。
- 使用できなくなる師崎港組合の駐車台数は、同じ1階の一般駐車場で同数を確保する。(□で囲った数字を付したの駐車台)
- 施工中は、一部区間で通行幅が狭くなる。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=2人を想定)

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車台 (師崎港組合)
		施工中の移動先駐車台 (師崎港組合)

補修施工面積(第2段階)  
A=114.8m<sup>2</sup>

2階施工計画図(1) 【3階床版(2階天井)・現況】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【3階床版(2階天井)・現況】

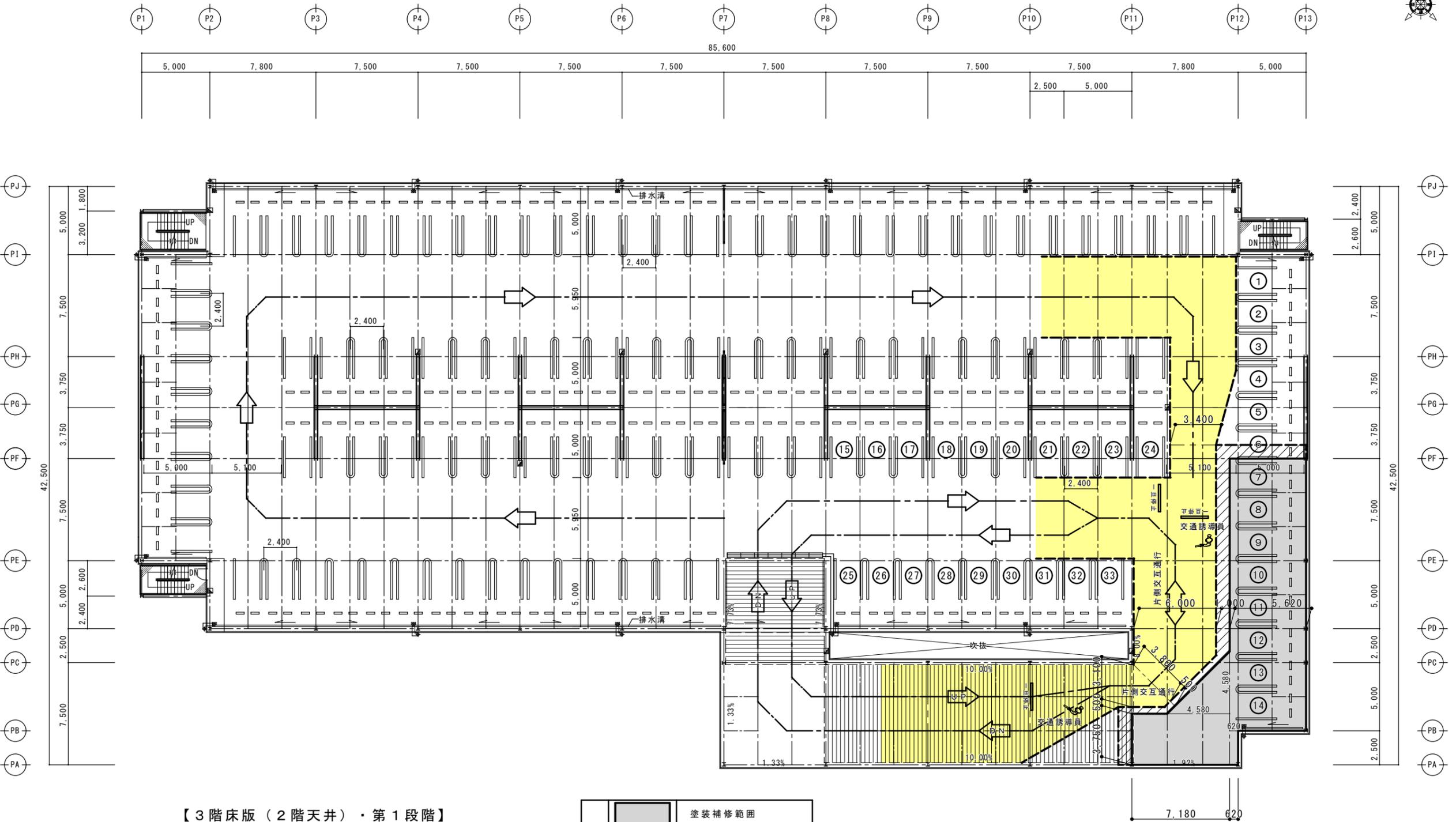
1. 2階駐車場の駐車台数はN=129台で、全て駐車場契約者用である。
2. 3階床版(2階天井)は、着色した範囲の補修を行う。
3. 3段階に分けて、施工を行う。

凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向

補修施工面積 A=369.3m<sup>2</sup>

(昼間) 2階施工計画図 (2) 【3階床版(2階天井)・第1段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【3階床版(2階天井)・第1段階】

- 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
- 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
- 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=2人を想定)

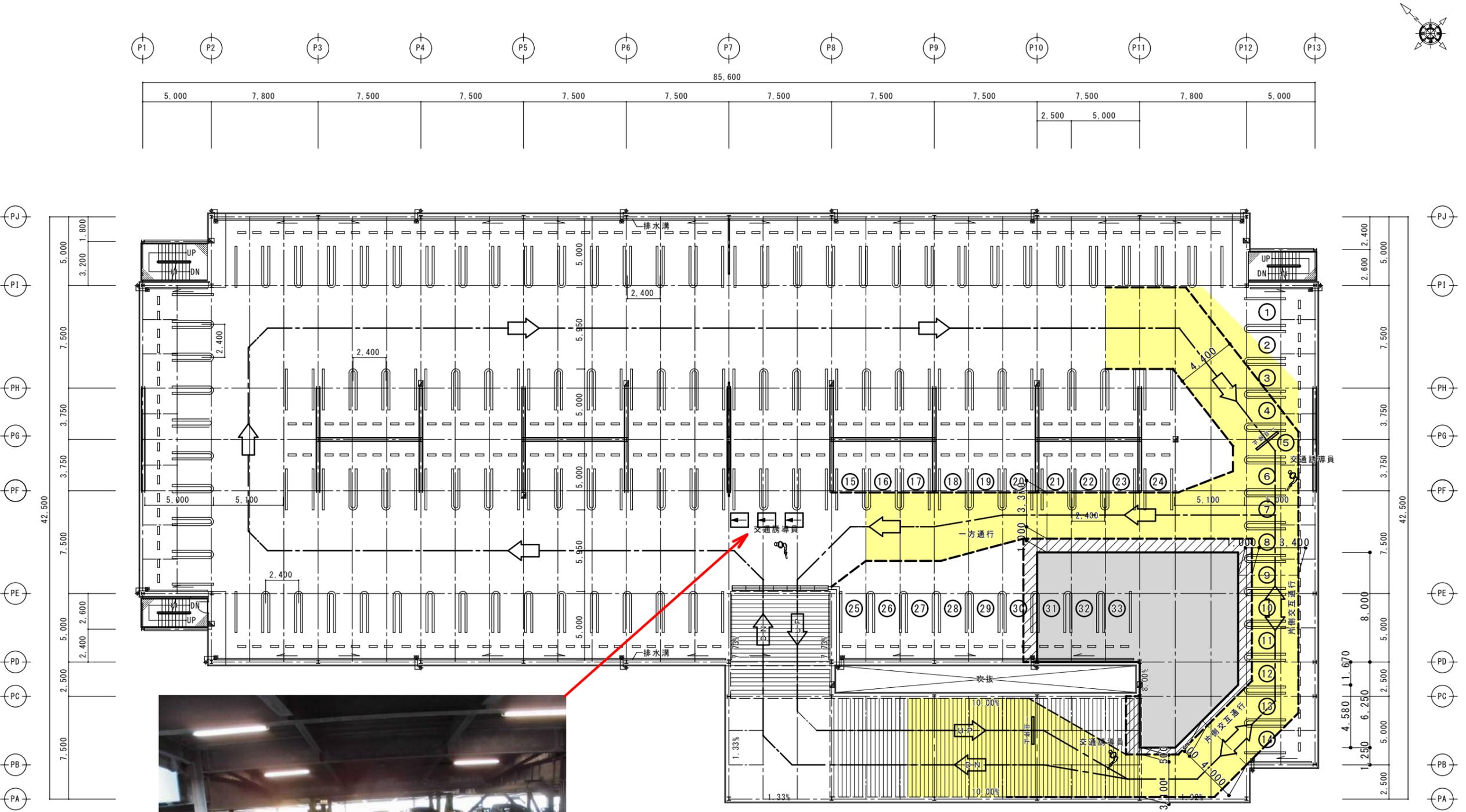
凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

補修施工面積 (第1段階)

A=151.4㎡

(昼間) 2階施工計画図 (3) 【3階床版(2階天井)・第2段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】

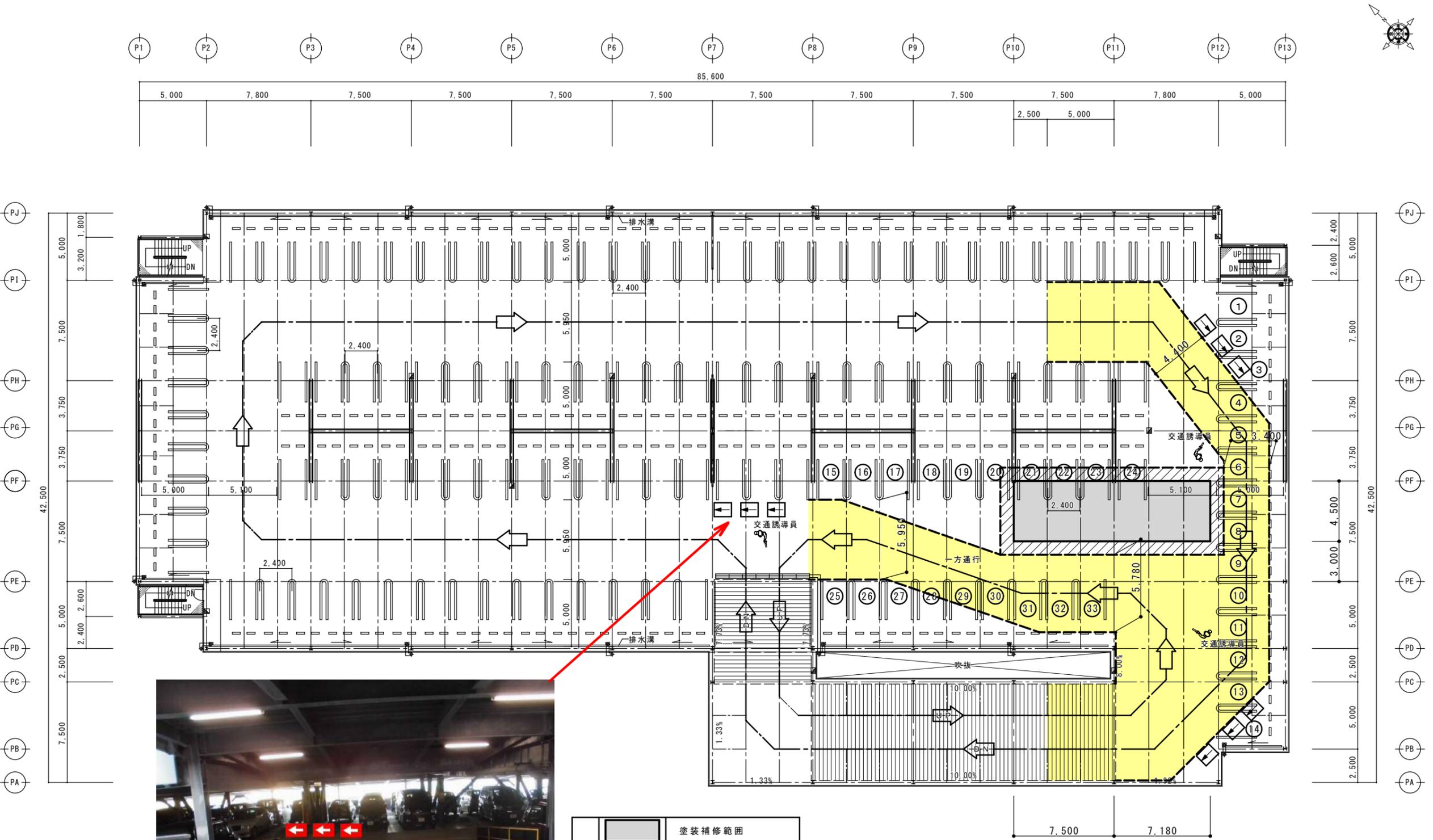


■	塗装補修範囲
■	施工中の通路
▨	仮囲い設置範囲
←	車両の通行方向
⑮	使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

補修施工面積 (第2段階)  
A=151.8㎡

(昼間) 2階施工計画図(4) 【3階床版(2階天井)・第3段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



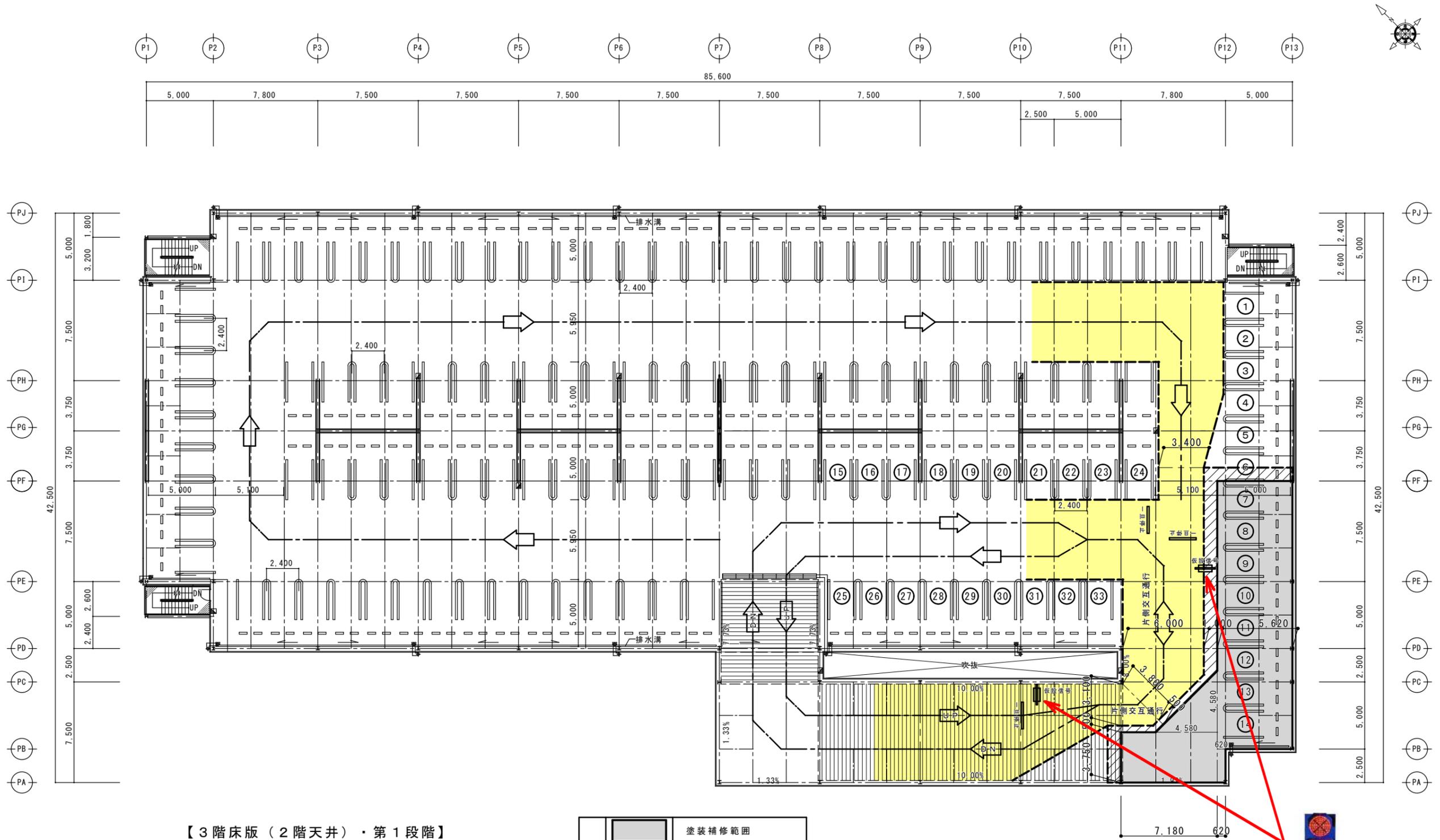
■	塗装補修範囲
■	施工中の通路
▨	仮囲い設置範囲
←	車両の通行方向
⑮	使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

補修施工面積(第3段階)

A=66.1㎡

(夜間) 2階施工計画図(2) 【3階床版(2階天井)・第1段階】 S=1:150(1:300)

【参考図】



【3階床版(2階天井)・第1段階】

1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 施工中は、一部区間で片側交互通行の規制を行う。交通誘導員を配置し、安全に車両を誘導する。(交通誘導員はN=2人を想定)

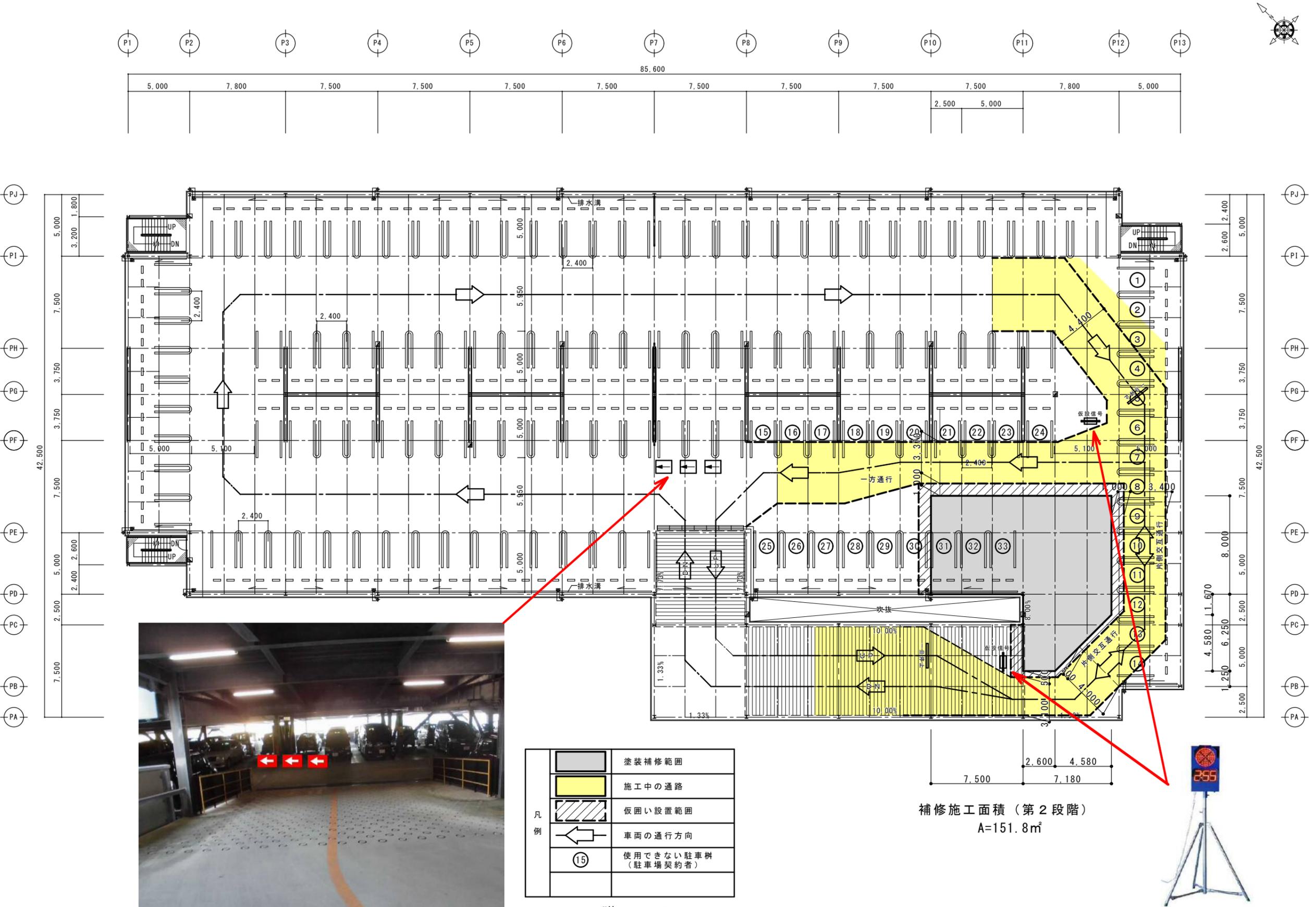
凡例		塗装補修範囲
		施工中の通路
		仮囲い設置範囲
		車両の通行方向
		使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

補修施工面積(第1段階)

A=151.4m<sup>2</sup>

(夜間) 2階施工計画図 (3) 【3階床版(2階天井)・第2段階】 S=1:150(1:300)

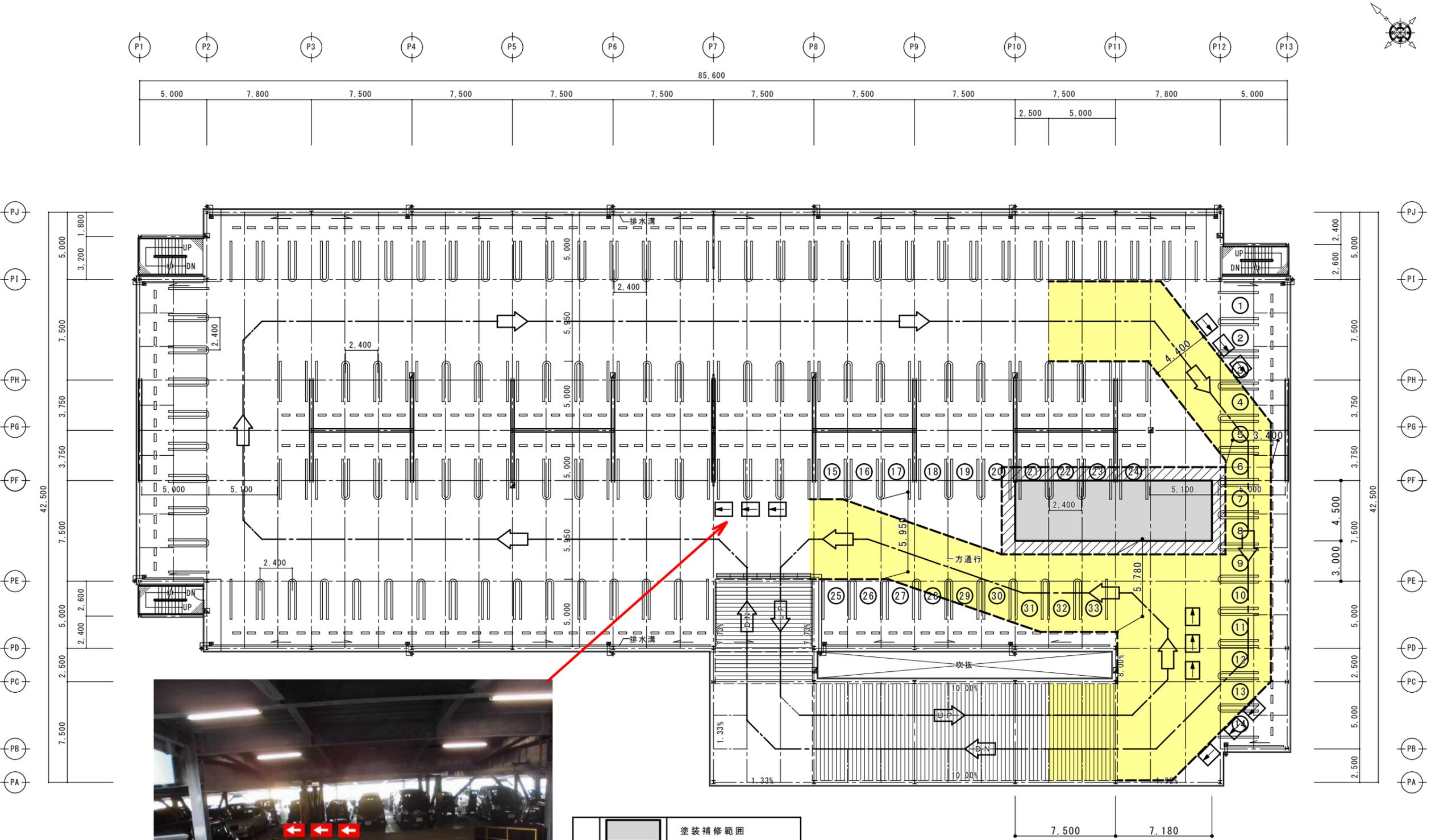
【参考図】



(夜間) 2階施工計画図(4) 【3階床版(2階天井)・第3段階】

S=1:150(1:300)

【参考図】



■	塗装補修範囲
■	施工中の通路
▨	仮囲い設置範囲
←	車両の通行方向
⑮	使用できない駐車枠 (駐車場契約者)

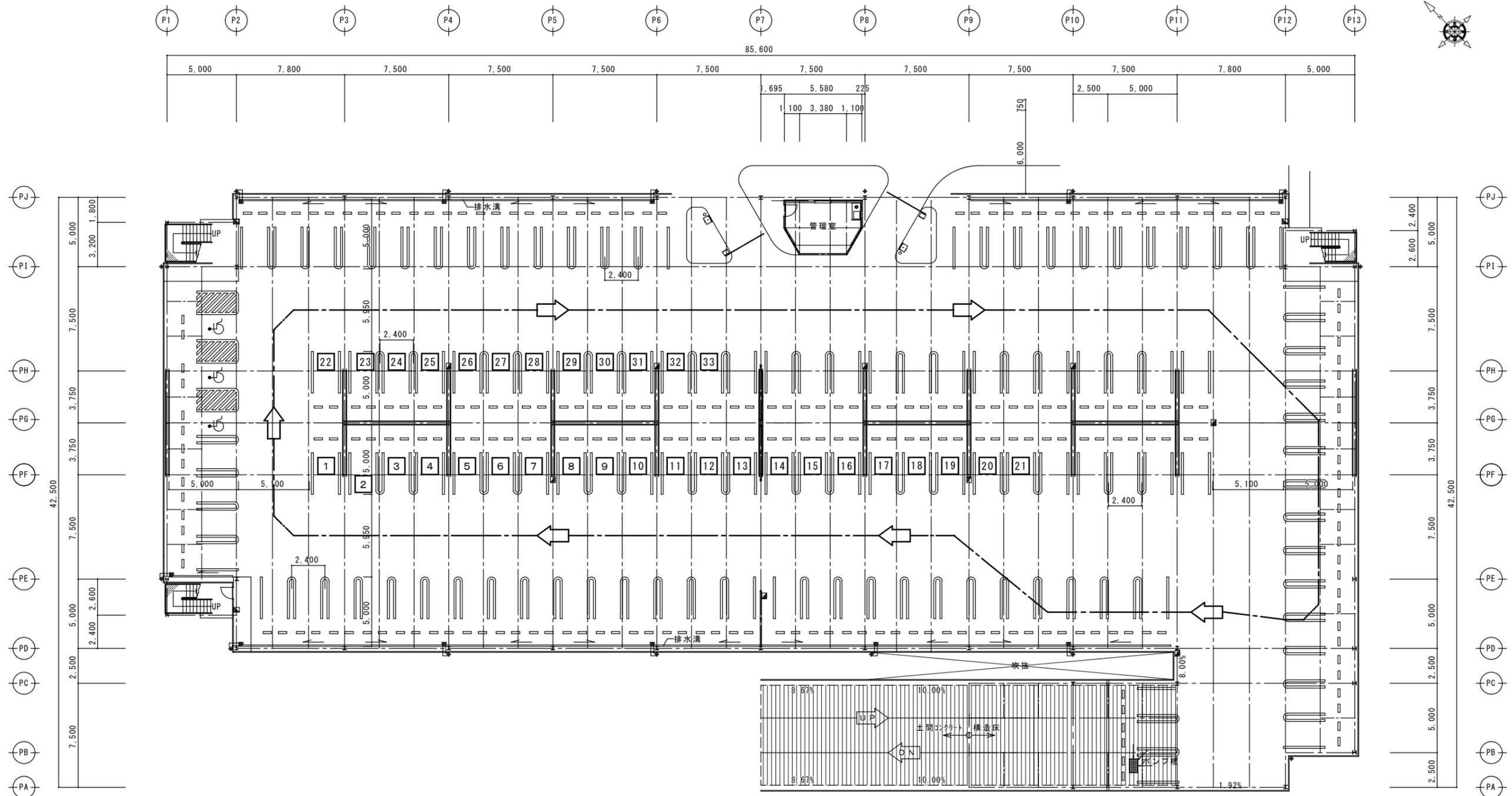
補修施工面積(第3段階)

A=66.1㎡

施工計画図【2階施工時・駐車場契約者の移動先(1階・一般駐車場)】

S=1:150(1:300)

【参考図】



【3階床版(2階天井)・施工時】

1. 補修工事により使用できなくなる駐車台数は、N=33台である。
2. 使用できなくなる駐車台数の契約者には、1階・一般駐車場で同数の駐車台数を確保し移動してもらう。
3. 1階・一般駐車場の移動先を上図に示す。(一例)

凡例	15	施工中の移動先駐車樹 (2階駐車場契約者)

## 附 - 2 . 工 事 費 積 算 書

## 【積算の条件】

### 1. 積算方法

- 1) 塗装改修工事は、材工共の工事費（市場単価）及び見積価格より工事費を算出する。
- 2) 来年度に工事費を積算する場合は、
  - ① 第1号明細書で使用している「橋梁世話役」、「橋梁塗装工」の単価を見直す。  
・・・ 建設物価・公共工事設計労務単価（P863）
  - ② 第1号明細書；エポガードシステム（脱脂洗浄，下地処理，下塗り）・労務費の橋梁世話役、橋梁塗装工の各人工数は見積りを入手する。
  - ③ 最新版の積算資料の単価を使用する。（「各工種の単価」及び「積算価格」）  
ものとする。
- 3) 経費率は、建築工事積算基準により算出する。  
経費率算出時の単位；工事費は”千円”、工期は”ヶ月”である。
- 4) 第一次下請専門工事業者による材工共の工事費（業者の経費等を含む）で、元請となる総合工事業者の諸経費等（共通費）は含まない。

### 2. 使用した積算資料

- 1) 公共建築工事積算基準（平成29年版） 一般財団法人 建築コスト管理システム研究所
- 2) 建設物価（平成31年1月） 一般財団法人 建設物価調査会
- 3) 建築コスト情報（2019年冬号） //
- 4) 土木コスト情報（2019年冬号） //

### 3. 各工種の単価

- 1) 移動棚足場（W=1.5m, H=2.0m, N=1段）の1ヶ月間リース費用

1ヶ月間リース費用は、2ヶ月間単価と1ヶ月間単価の差額とする。

$$2 \text{ ヶ月間 } \quad C = \quad 12,800 \text{ 円/台 } \quad \cdots \text{ 建築コスト情報 P122}$$

$$1 \text{ ヶ月間 } \quad C = \quad 8,880 \text{ 円/台 } \quad \cdots \text{ 建築コスト情報 P122}$$

---

$$\text{差 額} \quad C = \quad 3,920 \text{ 円 / 台} \cdot \text{月}$$

- 2) 移動棚足場（W=1.5m, H=2.0m, N=1段）の組立・解体・運搬費用

1回あたりの組立・解体・運搬費用は、1ヶ月単価から1ヶ月間リース費用を差し引いた金額とする。

$$1 \text{ ヶ月単価} \quad C = \quad 8,880 \text{ 円/回 } \quad \cdots \text{ 建築コスト情報 P122}$$

$$1 \text{ ヶ月間リース費用} \quad C = \quad 3,920 \text{ 円/回}$$

---

$$\text{差 額} \quad C = \quad 4,960 \text{ 円 / 台} \cdot \text{回}$$

### 3) 外部アルミ防音パネルの3ヶ月間リース費用

3ヶ月間リース費用は、9ヶ月間単価と6ヶ月間単価の差額とする。

9ヶ月間 C = 5,940 円/掛m2 …… 建築コスト情報 P122

6ヶ月間 C = 4,480 円/掛m2 …… 建築コスト情報 P122

---

差 額 C = 1,460 円 / 3ヶ月・掛m2

### 4) 外部アルミ防音パネル張りの組立・解体・運搬費用

1回あたりの組立・解体・運搬費用は、6ヶ月単価から6ヶ月間リース費用を差し引いた金額とする。

6ヶ月単価 C = 4,480 円/掛m2 …… 建築コスト情報 P122

6ヶ月間リース費用 C = 2,920 円/掛m2 ( = 1,460(円)×2 )

---

差 額 C = 1,560 円 / 掛m2・回

< 積算価格 >

工種・種別・細別・規格		単位	数量	単価	金額	摘要
仮設工	移動棚足場（1ヶ月リース）・1階施工	台	10	3,920	39,200	別紙・積算条件より
	・2階施工	〃	4	3,920	15,680	〃
	移動棚足場（組立，解体，運搬）	台・回	20	4,960	99,200	別紙・積算条件より
		〃	12	4,960	59,520	〃
	アルミ防音パネル（リース）	掛m2	339	1,460	494,940	別紙・積算条件より
	アルミ防音パネル（組立，解体，運搬）	掛m2・回	1,696	1,560	2,645,760	〃
塗替え塗装工	水洗い	m2	1,140.4	130.1	148,366	土木コスト情報 P359
	素地調整（素地調整・3種ケレンA）	〃	1,140.4	1,747	1,992,279	土木コスト情報 P359
	脱脂洗浄剤（ノクロール200）	〃	1,140.4	306.5	349,533	見積り（材料のみ）
	下地処理剤（JM-S200）	〃	1,140.4	47.0	53,599	見積り（材料のみ）
	下塗り剤（エポガード200）	〃	1,140.4	1,950.0	2,223,780	見積り（材料のみ）
	施工費（脱脂洗浄、下地処理、下塗り）	〃	1,140.4	1,500	1,710,600	第1号明細書（見積り）
	中塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.4	712.6	812,649	土木コスト情報 P364（淡彩，はけ）
	上塗り（弱溶剤形フッ素樹脂塗料）	〃	1,140.4	1,009.0	1,150,664	土木コスト情報 P367（淡彩，はけ）
直接経費	交通誘導員	延人	122	19,800	2,415,600	交通誘導員数（数量計算書より）
	仮設信号	基	2	75,000	150,000	2階・第1及び第2段階のみ（22日間）
直接工事費					14,361,370	
共通仮設費	$Kr=18.03*(直接工事費)^{-0.2027}*(工期)^{0.4017}$	%	4.0		578,346	改修工事(工期3ヶ月)として算出
純工事費					14,939,716	直接工事費+共通仮設費
現場管理費	$Jo=356.20*(純工事費)^{-0.4085}*(工期)^{0.5766}$	%	13.2		1,976,631	改修工事(工期3ヶ月)として算出
工事原価					16,916,346	純工事費+現場管理費
一般管理費等	$Gp=28.978-3.173*LOG(工事原価)$	%	15.6		2,632,451	建築工事として算出
<b>工事価格</b>					<b>19,548,798</b>	工事原価+一般管理費等
消費税等相当額					1,563,904	
<b>工事費</b>					<b>21,112,702</b>	工事原価+消費税等相当額

第1号明細書；エポガードシステム（脱脂洗浄，下地処理，下塗り）・労務費

（1,000m2 当り）

業 務 項 目	橋梁世話役	橋梁塗装工	金 額 ( 円 )	摘 要
	31,500	30,900		
1) 脱脂洗浄工	3.50	45.00	1,500,750	3つの工種が1連の作業になるため、 3つの工種をまとめた単価とする。
2) 下地処理工				
3) 下塗り工				
合 計 (1,000m2当り)	3.50	45.00	1,500,750	
合 計 (1.0m2当り)			1,500	

※ 橋梁世話役，橋梁塗装工の単価は、建設物価（P863）による。

※ 橋梁世話役，橋梁塗装工の人工数は、見積りによる。

【エポガードシステム・見積結果】

<b>工事費単価御見積書</b>		平成30年12月6日
<b>工事名</b>	一般橋梁塗装塗替（エポガードシステム）1000㎡以上	
<b>工事場所</b>	愛知県	
<b>工事価格</b>	¥7,346	
<p>備考： 上記金額には消費税は含まれません。 <span style="float: right;">見積有効期限：平成31年3月末日まで</span></p> <p>各1層当たりの適用面積：1000㎡以上の参考直接工事費単価とします。</p> <p>エポガードシステム：国交省NETIS登録 CB-080011-VR</p> <p>施工は既定の講習会を受講し、施工技術者免許を取得した者が <span style="float: right;">株式会社エコクリーン</span></p> <p>監督もしくは施工に従事することとします。（3名内1名必要） <span style="float: right;">〒515-0044</span></p> <p>JM-S200は鉄部露出部のみ塗布。 <span style="float: right;">三重県松阪市久保町1587-1</span></p> <p>現場状況による割増は別途とします。 <span style="float: right;">TEL 0598-20-2677</span></p> <p><small>部材が鋭いエッジの場合、塗料が十分に付着せず塗膜が薄くなり早期に発錆しやすくなるので、グラインダーや専用加工機による角落し・曲面仕上げを行う事が必要。（社）日本橋梁建設協会・改訂 鋼橋防食のQ&amp;A 2002年3月 引用文献②④参照</small></p>		





労務費		エポガードシステム			1000㎡以上		一般橋梁	
名称	仕様	数量	単位	単価	金額	適用		
橋梁世話役	「平成30年3月から適用する 公共工事設計労務単価」より引用	3.5	人	31,500	110,250	1000㎡当り		
橋梁塗装工	「平成30年3月から適用する 公共工事設計労務単価」より引用 脱脂洗浄工～下塗りまで 日当たり施工量：22.2㎡/1人・ 日	45.0	人	30,900	1,390,500	1000㎡当り		
計					1,500,750			
1㎡当たり単価					1,500			

第1号代価表

株式会社 エコクリーン

材料費		エポガードシステム			1000㎡以上		一般橋梁	
名称	仕様	数量	単位	単価	金額	適用		
脱脂洗剤	ノクローL200 荷姿：15.3kg/缶 荷姿価格：46,900円/缶 標準使用量：0.1kg/㎡	100	kg	3,065	306,500	1000㎡当たり		
下地処理剤	JM-S200 ※鉄部露出部のみ塗布 荷姿：13.76kg/セット 荷姿価格：71,900円/セット 標準使用量：0.03kg/㎡	9	kg	5,225	47,025	1000㎡当たり ※3種ケレンA仕様 発錆面積30%		
錆転換型特殊エポキシ 樹脂系塗料下塗り	エポガード200 荷姿：15kg/セット 荷姿価格：195,000円/セット 標準使用量：0.15kg/㎡	150	kg	13,000	1,950,000	1000㎡当たり		
計					2,303,525			
1㎡当たり単価					2,303			

第2号代価表

株式会社 エコクリーン

国土交通省大臣官房官庁営繕部 監修

# 公共建築工事積算基準

平成 29 年版

編集・発行 一般財団法人 **建築コスト管理システム研究所**

## 公共建築工事共通費積算基準

### 1 共通費の区分と内容

共通費は、「共通仮設費」、「現場管理費」及び「一般管理費等」に区分し、それぞれ表一1、表一2並びに表一3及び表一4の内容を一式として計上する。

ただし、共通費を算定する場合の直接工事費には、本設のための電力、水道等の各種負担金は含まないものとする。

表一1 共通仮設費

項 目	内 容
準 備 費	敷地測量、敷地整理、道路占有料、仮設用借地料、その他の準備に要する費用
仮 設 建 物 費	監理事務所、現場事務所、倉庫、下小屋、宿舍、作業員施設等に要する費用
工 事 施 設 費	仮囲い、工事中用道路、歩道構台、場内通信設備等の工事中用施設に要する費用
環 境 安 全 費	安全標識、消火設備等の施設の設置、安全管理・合図等の要員、隣接物等の養生及び補償復旧に要する費用
動力用水光熱費	工事中用電気設備及び工事中用給排水設備に要する費用並びに工事中用電気・水道料金等
屋外整理清掃費	屋外及び敷地周辺の跡片付け及びこれに伴う屋外発生材処分等並びに除雪に要する費用
機 械 器 具 費	共通的な工事中用機械器具（測量機器、揚重機械器具、雑機械器具）に要する費用
そ の 他	材料及び製品の品質管理試験に要する費用、その他上記のいずれの項目にも属さない費用

表一2 現場管理費

項 目	内 容
労 務 管 理 費	現場雇用労働者（各現場で元請企業が臨時に直接雇用する労働者）及び現場労働者（再下請を含む下請負契約に基づき現場労働に従事する労働者）の労務管理に要する費用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・募集及び解散に要する費用</li> <li>・慰安、娯楽及び厚生に要する費用</li> <li>・純工事費に含まれない作業用具及び作業用被服等の費用</li> <li>・賃金以外の食事、通勤費等に要する費用</li> <li>・安全、衛生に要する費用及び研修訓練等に要する費用</li> <li>・労災保険法による給付以外に災害時に事業主が負担する費用</li> </ul>
租 税 公 課	工事契約書等の印紙代、申請書・謄抄本登記等の証紙代、固定資産税・自動車税等の租税公課、諸官公署手続き費用
保 險 料	火災保険、工事保険、自動車保険、組立保険、賠償責任保険及び法定外の労災保険の保険料
従業員給料手当	現場従業員（元請企業の社員）及び現場雇用労働者の給与、諸手当（交通費、住宅手当等）及び賞与
施工図等作成費	施工図等を外注した場合の費用
退 職 金	現場従業員に対する退職給付引当金繰入額及び現場雇用労働者の退職金
法 定 福 利 費	現場従業員、現場雇用労働者及び現場労働者に関する次の費用 <ul style="list-style-type: none"> <li>・現場従業員、現場雇用労働者に関する労災保険料、雇用保険料、健康保険料及び厚生年金保険料の事業主負担額</li> <li>・現場労働者に関する労災保険料の事業主負担額</li> <li>・建設業退職金共済制度に基づく証紙購入代金</li> </ul>

福利厚生費	現場従業員に対する慰安、娯楽、厚生、貸与被服、健康診断、医療、慶弔見舞等に要する費用
事務用品費	事務用消耗品費、OA機器等の事務用備品費、新聞・図書・雑誌等の購入費、工事写真代等の費用
通信交通費	通信費、旅費及び交通費
補償費	工事施工に伴って通常発生する騒音、振動、濁水、工事中車両の通行等に対して、近隣の第三者に支払われる補償費。ただし、電波障害等に関する補償費を除く。
その他	会議費、式典費、工事実績の登録等に要する費用、その他上記のいずれの項目にも属さない費用

表一 3 一般管理費

項目	内容
役員報酬等	取締役及び監査役に要する報酬及び賞与（損金算入分）
従業員給料手当	本店及び支店の従業員に対する給与、諸手当及び賞与（賞与引当金繰入額を含む。）
退職金	本店及び支店の役員及び従業員に対する退職金（退職給与引当金繰入額及び退職年金掛金を含む。）
法定福利費	本店及び支店の従業員に関する労災保険料、雇用保険料、健康保険料及び厚生年金保険料の事業主負担額
福利厚生費	本店及び支店の従業員に対する慰安、娯楽、貸与被服、医療、慶弔見舞等の福利厚生等に要する費用
維持修繕費	建物、機械、装置等の修繕維持費、倉庫物品の管理費等
事務用品費	事務用消耗品費、固定資産に計上しない事務用備品、新聞参考図書等の購入費
通信交通費	通信費、旅費及び交通費
動力用水光熱費	電力、水道、ガス等の費用
調査研究費	技術研究、開発等の費用
広告宣伝費	広告、公告又は宣伝に要する費用
交際費	得意先、来客等の接待、慶弔見舞等に要する費用
寄付金	社会福祉団体等に対する寄付
地代家賃	事務所、寮、社宅等の借地借家料
減価償却費	建物、車両、機械装置、事務用備品等の減価償却額
試験研究償却費	新製品又は新技術の研究のための特別に支出した費用の償却額
開発償却費	新技術又は新経営組織の採用、資源の開発並びに市場の開拓のため特別に支出した費用の償却額
租税公課	不動産取得税、固定資産税等の租税及び道路占有料その他の公課
保険料	火災保険その他の損害保険料
契約保証費	契約の保証に必要な費用
雑費	社内打合せの費用、諸団体会費等の上記のいずれの項目にも属さない費用

表一 4 付加利益等

法人税、都道府県民税、市町村民税等（表一 3 の租税公課に含むものを除く）
株主配当金
役員賞与（損金算入分を除く）
内部留保金
支払利息及び割引料、支払保証料その他の営業外費用

## 2 共通仮設費の算定

- (1) 共通仮設費は、表一 1 の内容について、費用を積み上げにより算定するか、過去の実績等に基づく直接工事費に対する比率（以下「共通仮設費率」という。）により算定する。

ただし、共通仮設費率を算定する場合の直接工事費には、発生材処分費を含まないものとする。

(2) 共通仮設費率は、別表—1から別表—7によるものとする。

なお、共通仮設費率に含まれない内容については、必要に応じ別途積み上げにより算定して加算する。

(3) 当該共通仮設費率に含まれる内容は表—5及び表—6とする。

表—5 建築工事の共通仮設費率に含む内容

項 目	内 容
準 備 費	敷地整理（新営の場合）、その他の準備に要する費用
仮 設 建 物 費	監理事務所（敷地内）、現場事務所（敷地内）、倉庫、下小屋、作業員施設等に要する費用。ただし、設計図書によるイメージアップ費用を除く。
工 事 施 設 費	場内通信設備等の工事用施設に要する費用。ただし、設計図書によるイメージアップ費用を除く。
環 境 安 全 費	安全標識、消火設備等の施設の設置、隣接物等の養生及び補償復旧に要する費用
動力用水光熱費	工事用電気設備及び工事用給排水設備に要する費用並びに工事用電気・水道料金等
屋外整理清掃費	屋外及び敷地周辺の跡片付け及びこれに伴う屋外発生材処分等に要する費用
機 械 器 具 費	測量機器及び雑機械器具に要する費用
そ の 他	コンクリートの圧縮試験費、鉄筋の圧接試験費、その他上記のいずれの項目にも属さないもののうち軽微なものの費用

表—6 電気設備工事、機械設備工事及び昇降機設備工事の共通仮設費率に含む内容

項 目	内 容
準 備 費	その他の準備に要する費用
仮 設 建 物 費	現場事務所（敷地内）、倉庫、下小屋、作業員施設等に要する費用。ただし、設計図書によるイメージアップ費用を除く。
工 事 施 設 費	場内通信設備等の工事用施設に要する費用。ただし、設計図書によるイメージアップ費用を除く。
環 境 安 全 費	安全標識、消火設備等の施設の設置に要する費用
動力用水光熱費	工事用電気設備及び工事用給排水設備に要する費用並びに工事用電気・水道料金等
屋外整理清掃費	屋外及び敷地周辺の跡片付け及びこれに伴う屋外発生材処分等に要する費用
機 械 器 具 費	測量機器及び雑機械器具に要する費用
そ の 他	上記のいずれの項目にも属さないもののうち軽微なものの費用

(4) 建築工事の発注において、鉄骨造及び鉄骨鉄筋コンクリート造の主体構造物に係わる鉄骨工事については、共通仮設費率の補正を行う。

(5) 建築工事、電気設備工事及び機械設備工事の発注において、通常の建物本体工事（以下「一般工事」という。）に、通常の建物本体工事に含まれない表—7に示す工事等（以下「その他工事」という。）を含ませて発注する場合、別途共通仮設費を算定する。

表一七 その他工事

---

特殊な室内装備品（家具、書架及び実験台の類）工事
造園工事
舗装工事
取り壊し工事
電波障害防除設備工事
さく井設備工事

---

(6) その他工事を単独で発注する場合並びに電気設備工事及び機械設備工事の発注において、労務費の比率が著しく少ない工事を発注する場合は、別途共通仮設費を算定する。

(7) 設計変更における共通仮設費については、共通仮設費を積み上げにより算定した場合は設計変更においても積み上げにより算定し、比率により算定した場合は設計変更においても比率により算定する。

この場合の共通仮設費は、設計変更の内容を当初発注工事内に含めた場合の共通仮設費を求め、当初発注工事の共通仮設費を控除した額とする。

### 3 現場管理費の算定

(1) 現場管理費は、表一2の内容について、費用を積み上げにより算定するか、過去の実績等に基づく純工事費に対する比率（以下「現場管理費率」という。）により算定する。

ただし、現場管理費率を算定する場合の純工事費には、発生材処分費を含まないものとする。

(2) 現場管理費率は、別表一8から別表一14によるものとする。

なお、現場管理費率に含まれない特記事項については、別途積み上げにより算定して加算する。

(3) 現場管理費率に含まれる内容は表一2による。

(4) 建築工事の発注において、鉄骨造及び鉄骨鉄筋コンクリート造の主体構造物に係わる鉄骨工事については、現場管理費率の補正を行う。

(5) 建築工事、電気設備工事及び機械設備工事の発注において、一般工事にその他工事を含ませて発注する場合、別途現場管理費を算定する。

(6) その他工事を単独で発注する場合並びに電気設備工事及び機械設備工事の発注において、労務費の比率が著しく少ない工事を発注する場合は、別途現場管理費を算定する。

(7) 設計変更における現場管理費については、現場管理費を積み上げにより算定し

た場合は設計変更においても積み上げにより算定し、比率により算定した場合は設計変更においても比率により算定する。

この場合の現場管理費は、設計変更の内容を当初発注工事内に含めた場合の現場管理費を求め、当初発注工事の現場管理費を控除した額とする。

4 一般管理費等の算定

- (1) 一般管理費等は、表一 3 及び表一 4 の内容について、工事原価に対する比率により算定する。なお、契約保証費については、必要に応じて別途加算する。
- (2) 一般管理費等率は、別表一15から別表一17による。
- (3) その他工事を単独で発注する場合並びに電気設備工事及び機械設備工事の発注において、労務費の比率が著しく少ない工事を発注する場合は、別途一般管理費等を算定する。
- (4) 設計変更における一般管理費等については、設計変更の内容を当初発注工事内に含めた場合の一般管理費等を求め、当初発注工事の一般管理費等を控除した額とする。

ただし、設計変更については契約保証費にかかる補正を行わない。

別表一 1 共通仮設費率 (新営建築工事)

直接工事費		1千万円以下	1千万円を超える
	上限	4.33%	$5.78 \times P^{-0.0313}$
共通仮設費率		共通仮設費率算定式により算定された率	
	下限	3.25%	$4.34 \times P^{-0.0313}$
算定式			
$Kr = 7.56 \times P^{-0.1105} \times T^{0.2389}$			
ただし、Kr : 共通仮設費率 (%)			
P : 直接工事費 (千円) とし、1千万円以下の場合は、1千万円として扱う			
T : 工期 (か月)			
注1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。			
注2. Kr の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表一 2 共通仮設費率（改修建築工事）

直接工事費		5百万円以下	5百万円を超える
	上限	6.07%	$11.74 \times P^{-0.0774}$
共通仮設費率		共通仮設費率算定式により算定された率	
	下限	3.59%	$6.94 \times P^{-0.0774}$
算定式 $Kr = 18.03 \times P^{-0.2027} \times T^{0.4017}$ ただし、Kr : 共通仮設費率 (%) P : 直接工事費 (千円) とし、5百万円以下の場合は、5百万円として扱う T : 工期 (か月)			
注1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Krの値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表一 3 共通仮設費率（新営電気設備工事）

直接工事費		5百万円以下	5百万円を超える
	上限	7.19%	$16.73 \times P^{-0.0992}$
共通仮設費率		共通仮設費率算定式により算定された率	
	下限	3.90%	$9.08 \times P^{-0.0992}$
算定式 $Kr = 22.89 \times P^{-0.2462} \times T^{0.4100}$ ただし、Kr : 共通仮設費率 (%) P : 直接工事費 (千円) とし、5百万円以下の場合は、5百万円として扱う T : 工期 (か月)			
注1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Krの値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表一 4 共通仮設費率（改修電気設備工事）

直接工事費		3百万円以下	3百万円を超える
	上限	5.21%	$8.47 \times P^{-0.0608}$
共通仮設費率		共通仮設費率算定式により算定された率	
	下限	1.91%	$3.10 \times P^{-0.0608}$
算定式 $Kr = 10.15 \times P^{-0.2462} \times T^{0.6929}$ ただし、Kr : 共通仮設費率 (%) P : 直接工事費 (千円) とし、3百万円以下の場合は、3百万円として扱う T : 工期 (か月)			
注1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Krの値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表一 5 共通仮設費率 (新営機械設備工事)

直接工事費		5 百万円以下	5 百万円を超える
共通仮設費率	上限	5.51%	$12.40 \times P^{-0.0952}$
	共通仮設費率算定式により算定された率		
共通仮設費率	下限	4.86%	$10.94 \times P^{-0.0952}$
	算定式		
$Kr = 12.15 \times P^{-0.1186} \times T^{0.0882}$ <p>ただし、Kr : 共通仮設費率 (%)                  P : 直接工事費 (千円) とし、5 百万円以下の場合は、5 百万円として扱う                  T : 工期 (か月)</p> <p>注 1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注 2. Kr の値は、小数点以下第 3 位を四捨五入して 2 位止めとする。</p>			

別表一 6 共通仮設費率 (改修機械設備工事)

直接工事費		3 百万円以下	3 百万円を超える
共通仮設費率	上限	4.96%	$7.02 \times P^{-0.0433}$
	共通仮設費率算定式により算定された率		
共通仮設費率	下限	1.73%	$2.44 \times P^{-0.0433}$
	算定式		
$Kr = 12.21 \times P^{-0.2596} \times T^{0.6874}$ <p>ただし、Kr : 共通仮設費率 (%)                  P : 直接工事費 (千円) とし、3 百万円以下の場合は、3 百万円として扱う                  T : 工期 (か月)</p> <p>注 1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注 2. Kr の値は、小数点以下第 3 位を四捨五入して 2 位止めとする。</p>			

別表一 7 共通仮設費率 (昇降機設備工事)

直接工事費	1 千万円以下	1 千万円を超え 5 億円以下	5 億円を超える
共通仮設費率	3.08%	共通仮設費率算定式により算定された率	
算定式			
$Kr = 7.89 \times P^{-0.1021}$ <p>ただし、Kr : 共通仮設費率 (%)                  P : 直接工事費 (千円)</p> <p>注 1. 本表の共通仮設費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注 2. Kr の値は、小数点以下第 3 位を四捨五入して 2 位止めとする。</p>			

別表一 8 現場管理費率 (新営建築工事)

純工事費		1千万円以下	1千万円を超える
	上限	20.13%	$75.97 \times Np^{-0.1442}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	10.01%	$37.76 \times Np^{-0.1442}$
<p>算定式</p> $Jo = 151.08 \times Np^{-0.3396} \times T^{0.5860}$ <p>ただし、Jo : 現場管理費率 (%)                  Np : 純工事費 (千円) とし、1千万円以下の場合は、1千万円として扱う                  T : 工期 (か月)</p> <p>注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。</p>			

別表一 9 現場管理費率 (改修建築工事)

純工事費		5百万円以下	5百万円を超える
	上限	26.86%	$184.58 \times Np^{-0.2263}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	12.70%	$87.29 \times Np^{-0.2263}$
<p>算定式</p> $Jo = 356.20 \times Np^{-0.4085} \times T^{0.5766}$ <p>ただし、Jo : 現場管理費率 (%)                  Np : 純工事費 (千円) とし、5百万円以下の場合は、5百万円として扱う                  T : 工期 (か月)</p> <p>注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。</p>			

別表一10 現場管理費率 (新営電気設備工事)

純工事費		5百万円以下	5百万円を超える
	上限	38.60%	$263.03 \times Np^{-0.2253}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	22.91%	$156.07 \times Np^{-0.2253}$
<p>算定式</p> $Jo = 351.48 \times Np^{-0.3528} \times T^{0.3524}$ <p>ただし、Jo : 現場管理費率 (%)                  Np : 純工事費 (千円) とし、5百万円以下の場合は、5百万円として扱う                  T : 工期 (か月)</p> <p>注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。                  注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。</p>			

別表-11 現場管理費率 (改修電気設備工事)

純工事費		3百万円以下	3百万円を超える
	上限	50.37%	$530.68 \times Np^{-0.2941}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	17.67%	$186.18 \times Np^{-0.2941}$
算定式 $Jo = 658.42 \times Np^{-0.4896} \times T^{0.7247}$ ただし、Jo : 現場管理費率 (%) Np : 純工事費 (千円) とし、3百万円以下の場合は、3百万円として扱う T : 工期 (か月) 注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-12 現場管理費率 (新営機械設備工事)

純工事費		5百万円以下	5百万円を超える
	上限	31.23%	$165.22 \times Np^{-0.1956}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	17.14%	$90.67 \times Np^{-0.1956}$
算定式 $Jo = 152.72 \times Np^{-0.3085} \times T^{0.4222}$ ただし、Jo : 現場管理費率 (%) Np : 純工事費 (千円) とし、5百万円以下の場合は、5百万円として扱う T : 工期 (か月) 注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-13 現場管理費率 (改修機械設備工事)

純工事費		3百万円以下	3百万円を超える
	上限	42.07%	$467.95 \times Np^{-0.3009}$
現場管理費率		現場管理費率算定式により算定された率	
	下限	15.25%	$169.65 \times Np^{-0.3009}$
算定式 $Jo = 825.85 \times Np^{-0.5122} \times T^{0.6648}$ ただし、Jo : 現場管理費率 (%) Np : 純工事費 (千円) とし、3百万円以下の場合は、3百万円として扱う T : 工期 (か月) 注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. Jo の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-14 現場管理費率（昇降機設備工事）

純工事費	1千万円以下	1千万円を超え5億円以下	5億円を超える
現場管理費率	3.98%	現場管理費率算定式により算定された率	2.26%
算定式 $J_o = 15.10 \times N_p^{-0.1449}$ ただし、 $J_o$ : 現場管理費率 (%) $N_p$ : 純工事費 (千円)			
注1. 本表の現場管理費率は、施工場所が一般的な市街地の比率である。 注2. $J_o$ の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-15 一般管理費等率（建築工事）

工事原価	5百万円以下	5百万円を超え30億円以下	30億円を超える
一般管理費等率	17.24%	一般管理費等率算定式により算定された率	8.43%
算定式 $G_p = 28.978 - 3.173 \times \log(C_p)$ ただし、 $G_p$ : 一般管理費等率 (%) $C_p$ : 工事原価 (千円)			
注1. $G_p$ の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-16 一般管理費等率（電気設備工事）

工事原価	3百万円以下	3百万円を超え20億円以下	20億円を超える
一般管理費等率	17.49%	一般管理費等率算定式により算定された率	8.06%
算定式 $G_p = 29.102 - 3.340 \times \log(C_p)$ ただし、 $G_p$ : 一般管理費等率 (%) $C_p$ : 工事原価 (千円)			
注1. $G_p$ の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

別表-17 一般管理費等率（機械設備工事、昇降機設備工事）

工事原価	3百万円以下	3百万円を超え20億円以下	20億円を超える
一般管理費等率	16.68%	一般管理費等率算定式により算定された率	8.07%
算定式 $G_p = 27.283 - 3.049 \times \log(C_p)$ ただし、 $G_p$ : 一般管理費等率 (%) $C_p$ : 工事原価 (千円)			
注1. $G_p$ の値は、小数点以下第3位を四捨五入して2位止めとする。			

平成31年1月1日発行 (毎月1回1日発行) 第1221号

市場実態調査情報 ▷ 建設資材価格・工事費・労務費◁

# 建設物価

2019

1

「建設業での女性活躍を支援するプロジェクト」VOL.36

NETIS登録技術紹介

2019年の経済動向をみる

建設業界の現状と展望

 **建設navi**

<https://www.kensetu-navi.com/>



1. 公共工事設計労務単価(左欄)は、公共工事の工事費の積算に用いるためのものである。  
 2. 本単価は、所定労働時間内8時間当たりの単価である。  
 3. 時間外、休日及び深夜の労働についての割増賃金、各職種の通常の作業条件または作業内容を超えた労働に対する手当等は含まれていない。  
 4. 公共工事設計労務単価は、労働者に支払われる賃金に係わるものであり、現場管理費、法定福利費(事業主負担分、研修訓練等に要する費用等)及び一般管理費等の諸経費は含まれていない(例えば、交通誘導警備員の単価については、警備会社に必要な諸経費は含まれていない)。  
 5. 法定福利費(事業主負担分)、研修訓練等に要する費用等は、積算上、現場管理費等に含まれている。  
 6. 建設労働者の雇用に伴って必要となる、法定福利費(事業主負担分)、労務管理費、安全管理費、宿舍費等を、公共工事設計労務単価に加算した金額(参考値)を、右欄に括弧書きで示す。  
 これらの必要経費は、公共工事の予定価格の積算においては、共通仮設費、現場管理費の中に計上されている。  
 この金額は全国調査をもとに試算した参考値であり、工種、工事規模等の条件により変動する。  
 また、遠隔地からの労働者の流入を想定したものではない。  
 この表は、「平成30年3月から適用する公共工事設計労務単価」に対応するものである。

表5: 公共工事設計労務単価 (右): 公共工事設計労務単価+必要経費(法定福利費(事業主負担分)、労務管理費、宿舍費等)(参考値) (単位:円)

職 種	地方連絡協議会名					
	北 陸 17 石川県	中 部 21 岐阜県	中 部 22 静岡県	中 部 23 愛知県	近 畿 24 三重県	近 畿 18 福井県
01 特殊作業員	22,700 (31,900)	21,400 (30,100)	21,200 (29,800)	22,300 (31,100)	21,300 (29,900)	19,400 (27,300)
02 普通作業員	19,500 (27,400)	19,100 (26,900)	20,100 (28,300)	19,100 (26,900)	18,400 (25,900)	16,500 (23,200)
03 軽作業員	14,500 (20,400)	14,200 (20,000)	12,900 (18,100)	14,600 (20,500)	13,800 (19,100)	12,500 (17,600)
04 造園工	19,700 (27,700)	20,700 (29,100)	20,000 (28,100)	20,100 (28,300)	21,000 (29,500)	19,300 (27,100)
05 法面工	27,300 (38,400)	25,500 (35,900)	25,200 (35,400)	26,400 (37,100)	26,000 (36,600)	22,600 (31,800)
06 とび工	24,900 (35,000)	24,700 (34,700)	23,900 (33,600)	25,400 (35,700)	26,000 (36,600)	21,200 (29,800)
07 石工	- (-)	27,200 (38,200)	26,600 (37,400)	- (-)	- (-)	- (-)
08 ブロック工	- (-)	26,000 (36,600)	27,100 (38,100)	- (-)	24,600 (34,600)	- (-)
09 電工	21,200 (29,800)	20,300 (28,500)	21,500 (30,200)	20,400 (28,700)	20,500 (28,800)	18,800 (26,400)
10 鉄筋工	24,600 (34,600)	23,600 (33,200)	24,200 (34,000)	23,600 (33,200)	23,900 (33,600)	21,500 (30,200)
11 鉄骨工	23,700 (33,300)	23,400 (32,900)	25,500 (35,900)	23,800 (33,500)	24,800 (34,900)	21,000 (29,500)
12 塗装工	23,700 (33,300)	23,900 (33,600)	25,500 (35,900)	25,000 (35,200)	24,300 (34,200)	22,800 (32,100)
13 溶接工	24,400 (34,300)	26,200 (36,800)	28,300 (39,800)	27,600 (38,800)	27,200 (38,200)	22,600 (31,800)
14 運転手(特殊)	24,600 (30,400)	22,200 (31,200)	21,700 (30,500)	21,900 (30,800)	21,500 (30,200)	18,700 (26,300)
15 運転手(一般)	19,100 (26,900)	19,200 (27,000)	19,500 (27,400)	19,800 (27,800)	19,000 (26,700)	18,300 (25,700)
16 潜かん工	31,900 (41,900)	30,600 (43,000)	30,600 (43,000)	30,600 (43,000)	30,600 (43,000)	28,800 (40,500)
17 潜かん世話役	37,600 (52,900)	36,100 (50,800)	36,200 (50,900)	36,100 (50,800)	36,200 (50,900)	34,100 (47,900)
18 さく岩工	27,200 (38,200)	26,500 (37,300)	26,600 (37,400)	26,500 (37,300)	26,600 (37,400)	22,700 (31,900)
19 トンネル特殊工	33,400 (47,000)	32,400 (45,600)	33,800 (47,500)	33,200 (46,700)	30,900 (43,400)	30,700 (43,200)
20 トンネル作業員	24,200 (34,000)	24,700 (34,700)	24,600 (34,600)	24,500 (34,400)	24,300 (34,200)	23,100 (32,500)
21 トンネル世話役	34,400 (48,400)	35,500 (49,900)	35,500 (49,900)	35,500 (49,900)	35,500 (49,900)	32,400 (45,600)
22 橋りょう特殊工	27,700 (38,900)	28,400 (39,900)	29,200 (41,100)	28,300 (39,800)	28,400 (39,900)	26,800 (37,700)
23 橋りょう塗装工	33,300 (46,800)	30,900 (43,400)	31,000 (43,600)	30,900 (43,400)	31,000 (43,600)	28,000 (39,400)
24 橋りょう世話役	32,800 (46,100)	31,900 (44,900)	32,200 (45,300)	31,500 (44,300)	32,800 (46,100)	31,200 (43,900)
25 土木一般世話役	24,100 (33,900)	23,300 (32,800)	23,500 (33,000)	23,300 (32,800)	22,500 (31,600)	21,800 (30,700)
26 高級船員	26,600 (37,400)	26,800 (37,700)	26,700 (37,500)	26,700 (37,500)	26,500 (37,300)	25,400 (35,700)
27 普通船員	22,200 (31,200)	21,500 (30,200)	21,500 (30,200)	21,500 (30,200)	21,300 (29,900)	19,400 (27,300)
28 潜水士	39,100 (55,000)	36,100 (50,800)	41,300 (58,100)	38,700 (54,400)	38,800 (54,600)	31,200 (43,900)
29 潜水連絡員	25,100 (35,300)	23,600 (33,200)	25,700 (36,100)	25,100 (35,300)	24,500 (34,400)	22,600 (31,800)
30 潜水送気員	25,200 (35,400)	23,200 (32,600)	26,300 (37,000)	23,500 (33,000)	23,400 (32,900)	22,500 (31,600)
31 山林砂防工	24,900 (35,000)	26,900 (37,800)	26,800 (37,700)	26,800 (37,700)	26,800 (37,700)	21,700 (30,500)
32 軌道工	34,000 (47,800)	37,000 (52,000)	39,700 (55,800)	37,600 (52,900)	38,900 (54,700)	33,900 (47,700)
33 型わく工	23,900 (33,600)	25,300 (35,600)	23,900 (33,600)	25,600 (36,000)	23,900 (33,600)	21,300 (29,900)
34 大工	23,000 (32,300)	25,500 (35,900)	25,500 (35,900)	- (-)	25,500 (35,900)	20,000 (28,100)
35 左官	22,400 (31,500)	23,000 (32,300)	24,300 (34,200)	23,600 (33,200)	23,100 (32,500)	20,800 (29,200)
36 配管工	20,500 (28,800)	19,800 (27,800)	20,300 (28,500)	20,500 (28,800)	20,800 (29,200)	19,500 (27,400)
37 はつり工	21,800 (30,700)	24,100 (33,900)	24,200 (34,000)	24,100 (33,900)	24,200 (34,000)	22,100 (31,100)
38 防水工	23,300 (32,800)	23,400 (32,900)	25,800 (36,300)	25,300 (35,600)	25,200 (35,400)	21,900 (30,800)
39 板金工	23,500 (33,000)	23,300 (32,800)	24,300 (34,200)	23,600 (33,200)	25,300 (35,600)	22,100 (31,100)
41 サッシ工	24,300 (34,200)	24,500 (34,400)	24,200 (34,000)	24,100 (33,900)	24,700 (34,700)	20,800 (29,200)
43 内装工	22,500 (31,600)	23,800 (33,500)	29,800 (41,900)	26,800 (37,700)	26,900 (37,800)	22,200 (31,200)
44 ガラス工	22,100 (31,100)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	21,200 (29,800)
45 建具工	18,800 (26,100)	21,700 (30,500)	21,700 (30,500)	21,700 (30,500)	21,700 (30,500)	- (-)
46 ダクト工	20,100 (28,300)	19,200 (27,000)	20,800 (29,200)	19,600 (27,600)	20,400 (28,700)	18,900 (26,600)
47 保温工	21,300 (29,900)	22,600 (31,800)	22,500 (31,600)	22,500 (31,600)	22,600 (31,800)	21,400 (30,100)
49 設備機械工	21,500 (30,200)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	23,300 (32,800)	21,500 (30,200)
50 交通誘導警備員A	13,700 (19,300)	13,200 (18,600)	13,700 (19,300)	14,100 (19,800)	13,400 (18,800)	12,800 (18,000)
51 交通誘導警備員B	11,900 (16,700)	11,900 (16,700)	11,800 (16,600)	12,100 (17,000)	11,600 (16,300)	11,200 (15,700)

29 労務費・サービス料金

2019 1 **冬**

建築と設備工事の価格情報誌

# 建築コスト情報

建築工事市場単価／建築工事標準施工単価

- 営繕工事における生産性向上に係る取組について
- 既存木造住宅の躯体の生物劣化発生確率に関する分析
- 「海外トイレ・衛生事情と経済発展」(その3)
- 見積り実例／体育館・プール(小学校)
- 見積り実例によるコスト分析





# 土木コスト情報

土木工事市場単価 / 下水道工事市場単価 / 地質調査市場単価 / 土木工事標準単価

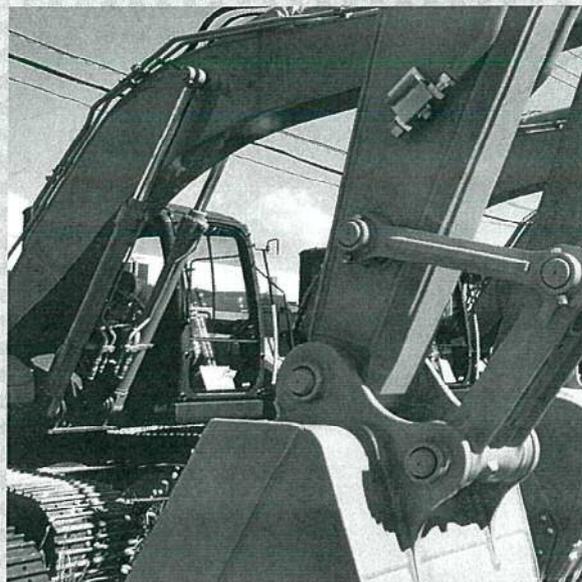
## ■ 特集 NETIS登録技術紹介

連載

■ 永田町通信

土木工事  
標準単価に!

市場単価から移行の3工種 (橋梁塗装工・構造物  
とりこわし工・コンクリートブロック積工) を含む  
計6工種を追加し、全23工種掲載



コード965016

橋梁塗装工(8)

昼間単価

直接工事費

名称・規格	塗替塗装												
	清掃・水洗い			素地調整									
				1種ケレン			2種ケレン			3種ケレンA			
	無	受ける	著しく受ける										
単価の構成			機労材			機労			機労材				
単位	m <sup>2</sup>												
北海道	130.1	137.9	148.3	5,854	6,016	6,234	2,496	2,646	2,846	1,747	1,852	1,992	
青森	森手	131.8	139.7	150.2	5,974	6,145	6,372	2,528	2,680	2,883	1,770	1,876	2,018
	岩手	133.5	141.5	152.2	6,001	6,172	6,403	2,562	2,716	2,921	1,793	1,901	2,045
	宮城	136.1	144.2	155.1	6,069	6,245	6,481	2,610	2,767	2,976	1,827	1,937	2,083
	秋田	133.4	141.4	152.1	5,989	6,160	6,389	2,560	2,714	2,917	1,792	1,900	2,042
	山形	132.4	140.4	151.0	5,947	6,116	6,341	2,541	2,694	2,898	1,778	1,886	2,028
茨城	福島	132.1	140.0	150.6	5,929	6,096	6,321	2,535	2,687	2,891	1,775	1,881	2,023
	城木	129.5	137.3	147.7	5,856	6,021	6,241	2,485	2,635	2,833	1,740	1,845	1,983
	栃木	130.3	138.1	148.5	5,830	5,996	6,214	2,500	2,650	2,850	1,750	1,855	1,995
	群馬	130.1	137.9	148.3	5,832	5,998	6,216	2,496	2,646	2,846	1,747	1,852	1,992
	埼玉	131.3	139.2	149.7	5,905	6,074	6,300	2,521	2,671	2,873	1,765	1,870	2,011
奈良	千葉	130.7	138.5	149.0	5,881	6,049	6,272	2,508	2,658	2,860	1,756	1,861	2,002
	神奈川	130.9	138.8	149.3	5,890	6,058	6,281	2,512	2,664	2,864	1,758	1,865	2,005
	山梨	130.0	137.8	148.2	5,889	6,056	6,280	2,494	2,644	2,842	1,746	1,851	1,990
	長野	129.5	137.3	147.7	5,869	6,036	6,256	2,485	2,635	2,833	1,740	1,845	1,983
	岐阜	129.8	137.6	148.0	5,834	5,998	6,216	2,492	2,641	2,841	1,745	1,848	1,988
新潟	湯山	134.2	142.3	153.0	5,954	6,123	6,350	2,576	2,730	2,937	1,803	1,911	2,056
	石川	135.1	143.2	154.0	5,992	6,163	6,392	2,592	2,748	2,955	1,815	1,923	2,068
	福井	135.9	144.1	155.0	5,998	6,170	6,400	2,608	2,766	2,975	1,826	1,936	2,082
岐阜	静岡	130.6	138.4	148.9	5,912	6,080	6,301	2,507	2,657	2,857	1,755	1,860	2,000
	愛知	132.0	139.9	150.5	5,929	6,098	6,320	2,533	2,685	2,887	1,773	1,880	2,021
	三重	130.1	137.9	148.3	5,896	6,061	6,281	2,496	2,646	2,846	1,747	1,852	1,992
福井	井賀	131.8	139.7	150.2	5,920	6,087	6,309	2,528	2,680	2,883	1,770	1,876	2,018
	滋賀	121.9	129.2	139.0	5,669	5,821	6,027	2,341	2,480	2,667	1,638	1,736	1,867
	京都	120.8	128.0	137.7	5,660	5,814	6,018	2,317	2,457	2,642	1,622	1,720	1,850
	大阪	120.8	128.0	137.7	5,647	5,800	6,003	2,317	2,457	2,642	1,622	1,720	1,850
	兵庫	121.7	129.0	138.8	5,687	5,841	6,049	2,335	2,476	2,662	1,635	1,733	1,863
	奈良	121.6	128.9	138.6	5,663	5,818	6,021	2,333	2,475	2,660	1,633	1,732	1,862
徳島	和歌山	120.6	127.9	137.5	5,658	5,810	6,014	2,316	2,455	2,639	1,621	1,718	1,847
	鳥取	120.6	127.9	137.5	5,636	5,787	5,989	2,316	2,455	2,639	1,621	1,718	1,847
	島根	115.5	122.4	131.7	5,561	5,705	5,898	2,217	2,350	2,526	1,552	1,645	1,768
	岡山	115.2	122.1	131.3	5,590	5,736	5,929	2,210	2,342	2,519	1,547	1,640	1,763
	広島	115.6	122.6	131.8	5,610	5,758	5,954	2,219	2,351	2,530	1,553	1,646	1,771
徳島	山口	115.7	122.7	131.9	5,623	5,772	5,969	2,221	2,353	2,532	1,555	1,647	1,772
	香川	115.6	122.6	131.8	5,594	5,741	5,934	2,219	2,351	2,530	1,553	1,646	1,771
	愛媛	117.3	124.4	133.8	5,620	5,767	5,963	2,251	2,387	2,567	1,576	1,671	1,797
	高知	117.5	124.6	134.0	5,656	5,805	6,003	2,255	2,391	2,571	1,578	1,673	1,800
	福岡	116.3	123.2	132.5	5,629	5,778	5,974	2,232	2,366	2,544	1,562	1,656	1,781
福岡	宮崎	117.3	124.4	133.8	5,678	5,829	6,027	2,251	2,387	2,567	1,576	1,671	1,797
	佐賀	121.9	129.2	139.0	5,741	5,896	6,103	2,341	2,480	2,667	1,638	1,736	1,867
	熊本	122.1	129.5	139.3	5,787	5,943	6,152	2,344	2,485	2,673	1,641	1,740	1,871
	大分	122.4	129.7	139.5	5,738	5,890	6,096	2,348	2,489	2,676	1,643	1,742	1,873
	鹿児島	121.2	128.5	138.2	5,729	5,881	6,085	2,325	2,466	2,651	1,627	1,726	1,856
鹿兒	分崎	121.6	128.9	138.6	5,760	5,914	6,121	2,333	2,475	2,660	1,633	1,732	1,862
	島	121.9	129.2	139.0	5,765	5,921	6,129	2,341	2,480	2,667	1,638	1,736	1,867
沖繩	122.5	129.8	139.6	5,814	5,974	6,185	2,350	2,491	2,680	1,645	1,743	1,876	
沖繩	156.8	166.3	178.8	6,465	6,660	6,921	3,010	3,191	3,432	2,107	2,233	2,402	

橋梁塗装工

名称・規格	塗替塗装											
	中塗り塗装											
	弱溶剤形ぶっ素樹脂塗料用											
	はけ・ローラー			スプレー			はけ・ローラー			スプレー		
	赤系						淡彩					
時間的制約	140g×1層			170g×1層			140g×1層			170g×1層		
	無	受ける	著く									
単価の構成	機	材	材	機	材	材	機	材	材	機	材	材
単位	m <sup>2</sup>											
北海道	764.6	795.0	835.3	667.5	688.8	717.1	679.3	709.6	750.0	564.0	585.1	613.3
青森	789.3	821.3	864.0	684.2	706.4	736.2	704.0	736.0	778.6	580.4	602.8	632.6
	791.3	823.3	866.0	685.5	707.7	737.5	705.6	737.6	780.6	581.7	604.2	634.0
	786.0	817.6	860.0	681.7	704.0	733.5	700.6	732.3	774.6	578.0	600.2	629.7
	789.3	821.3	864.0	684.2	706.4	736.2	704.0	736.0	778.6	580.4	602.8	632.6
	789.3	821.3	864.0	684.2	706.4	736.2	704.0	736.0	778.6	580.4	602.8	632.6
茨城	782.3	814.0	856.0	679.3	701.3	730.6	697.0	728.6	770.6	575.5	597.5	626.8
	782.3	814.0	856.0	679.3	701.3	730.6	697.0	728.6	770.6	575.5	597.5	626.8
	782.3	814.0	856.0	679.3	701.3	730.6	697.0	728.6	770.6	575.5	597.5	626.8
	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
奈良	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
	784.3	815.6	858.0	680.6	702.6	732.0	698.6	730.3	772.6	576.8	598.8	628.4
	787.6	819.3	862.0	683.1	705.3	734.8	702.3	734.0	776.6	579.8	601.5	631.1
新富石	840.3	875.0	921.6	719.7	744.0	776.6	754.6	789.6	836.3	616.0	640.4	672.8
	840.3	875.0	921.6	719.7	744.0	776.6	754.6	789.6	836.3	616.0	640.4	672.8
	840.3	875.0	921.6	719.7	744.0	776.6	754.6	789.6	836.3	616.0	640.4	672.8
岐阜	798.3	830.6	874.0	690.4	713.1	743.3	712.6	745.3	788.3	586.6	609.3	639.5
	800.0	832.3	876.0	691.5	714.2	744.6	714.6	747.0	790.3	587.7	610.6	640.8
	798.3	830.6	874.0	690.4	713.1	743.3	712.6	745.3	788.3	586.6	609.3	639.5
	800.0	832.3	876.0	691.5	714.2	744.6	714.6	747.0	790.3	587.7	610.6	640.8
福滋	747.3	777.0	816.0	654.8	675.5	702.8	662.0	691.3	730.6	551.1	571.7	599.1
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	745.6	775.0	814.0	653.7	674.2	701.3	660.3	689.6	728.6	550.0	570.4	597.7
奈良	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
	744.0	773.0	812.0	652.4	672.8	700.0	658.6	687.6	726.6	548.6	569.1	596.4
鳥島	721.3	749.0	786.0	636.6	656.0	682.0	635.6	663.6	700.6	532.8	552.2	578.2
	721.3	749.0	786.0	636.6	656.0	682.0	635.6	663.6	700.6	532.8	552.2	578.2
	721.3	749.0	786.0	636.6	656.0	682.0	635.6	663.6	700.6	532.8	552.2	578.2
	721.3	749.0	786.0	636.6	656.0	682.0	635.6	663.6	700.6	532.8	552.2	578.2
	721.3	749.0	786.0	636.6	656.0	682.0	635.6	663.6	700.6	532.8	552.2	578.2
徳香	733.3	762.0	800.0	645.1	665.1	691.7	648.0	676.6	714.6	541.3	561.3	588.0
	733.3	762.0	800.0	645.1	665.1	691.7	648.0	676.6	714.6	541.3	561.3	588.0
	733.3	762.0	800.0	645.1	665.1	691.7	648.0	676.6	714.6	541.3	561.3	588.0
	733.3	762.0	800.0	645.1	665.1	691.7	648.0	676.6	714.6	541.3	561.3	588.0
福佐	751.0	780.6	820.0	657.3	678.0	705.5	665.6	695.0	734.6	553.5	574.4	602.0
	751.0	780.6	820.0	657.3	678.0	705.5	665.6	695.0	734.6	553.5	574.4	602.0
	752.6	782.3	822.0	658.6	679.3	707.1	667.3	697.0	736.6	554.8	575.5	603.3
	752.6	782.3	822.0	658.6	679.3	707.1	667.3	697.0	736.6	554.8	575.5	603.3
	752.6	782.3	822.0	658.6	679.3	707.1	667.3	697.0	736.6	554.8	575.5	603.3
	751.0	780.6	820.0	657.3	678.0	705.5	665.6	695.0	734.6	553.5	574.4	602.0
鹿	752.6	782.3	822.0	658.6	679.3	707.1	667.3	697.0	736.6	554.8	575.5	603.3
	752.6	782.3	822.0	658.6	679.3	707.1	667.3	697.0	736.6	554.8	575.5	603.3
沖	805.0	837.6	881.3	696.4	719.3	749.7	719.6	752.3	795.6	592.8	615.5	646.0

橋梁塗装工

コト965016

橋梁塗装工 (16)

昼間単価

直接工事費

名称・規格	塗替塗装												
	上塗り塗装												
	弱溶剤形ふっ素樹脂塗料												
	はけ・ローラー			スプレー			はけ・ローラー			スプレー			
	赤系						淡彩						
	120g×1層			140g×1層			120g×1層			140g×1層			
時間的制約	無	受ける	著しく受ける										
単価の構成	機	労	材	機	労	材	機	労	材	機	労	材	
単位	m <sup>2</sup>												
北海道	1,462	1,492	1,532	1,468	1,490	1,518	976.0	1,006	1,046	902.0	923.1	951.3	
青森	森手	1,487	1,519	1,561	1,485	1,508	1,537	1,001	1,033	1,075	918.8	941.1	970.8
	岩手	1,488	1,520	1,563	1,487	1,509	1,539	1,002	1,034	1,077	920.0	942.4	972.2
	宮城	1,483	1,515	1,557	1,483	1,505	1,535	997.6	1,029	1,071	916.4	938.4	968.0
	秋田	1,487	1,519	1,561	1,485	1,508	1,537	1,001	1,033	1,075	918.8	941.1	970.8
	山形	1,487	1,519	1,561	1,485	1,508	1,537	1,001	1,033	1,075	918.8	941.1	970.8
茨城	栃木	1,480	1,511	1,553	1,480	1,502	1,532	994.0	1,025	1,067	914.0	936.0	965.3
	群馬	1,480	1,511	1,553	1,480	1,502	1,532	994.0	1,025	1,067	914.0	936.0	965.3
	埼玉	1,480	1,511	1,553	1,480	1,502	1,532	994.0	1,025	1,067	914.0	936.0	965.3
	千葉	1,481	1,513	1,555	1,482	1,504	1,533	995.6	1,027	1,069	915.1	937.3	966.6
	東京	1,481	1,513	1,555	1,482	1,504	1,533	995.6	1,027	1,069	915.1	937.3	966.6
奈良	神奈川	1,481	1,513	1,555	1,482	1,504	1,533	995.6	1,027	1,069	915.1	937.3	966.6
	山梨	1,481	1,513	1,555	1,482	1,504	1,533	995.6	1,027	1,069	915.1	937.3	966.6
	長野	1,481	1,513	1,555	1,482	1,504	1,533	995.6	1,027	1,069	915.1	937.3	966.6
	岐阜	1,485	1,517	1,559	1,484	1,506	1,536	999.8	1,031	1,073	917.5	939.7	969.5
	静岡	1,495	1,528	1,571	1,492	1,514	1,544	1,009	1,042	1,085	924.8	947.5	977.7
愛知	三重	1,497	1,530	1,573	1,493	1,516	1,546	1,011	1,044	1,087	926.2	948.8	979.3
	福井	1,495	1,528	1,571	1,492	1,514	1,544	1,009	1,042	1,085	924.8	947.5	977.7
	滋賀	1,497	1,530	1,573	1,493	1,516	1,546	1,011	1,044	1,087	926.2	948.8	979.3
	京都	1,445	1,474	1,513	1,456	1,477	1,504	959.0	988.3	1,027	889.5	910.0	937.3
	大阪	1,441	1,470	1,509	1,454	1,474	1,501	955.6	984.6	1,023	887.1	907.5	934.6
和歌山	兵庫	1,441	1,470	1,509	1,454	1,474	1,501	955.6	984.6	1,023	887.1	907.5	934.6
	奈良	1,441	1,470	1,509	1,454	1,474	1,501	955.6	984.6	1,023	887.1	907.5	934.6
	徳島	1,443	1,472	1,511	1,455	1,475	1,503	957.8	986.6	1,025	888.2	908.6	936.0
	高松	1,441	1,470	1,509	1,454	1,474	1,501	955.6	984.6	1,023	887.1	907.5	934.6
	香川	1,441	1,470	1,509	1,454	1,474	1,501	955.6	984.6	1,023	887.1	907.5	934.6
岡山	広島	1,418	1,446	1,483	1,438	1,457	1,483	932.6	960.6	997.6	871.1	890.6	916.4
	山口	1,418	1,446	1,483	1,438	1,457	1,483	932.6	960.6	997.6	871.1	890.6	916.4
	鳥取	1,418	1,446	1,483	1,438	1,457	1,483	932.6	960.6	997.6	871.1	890.6	916.4
	島根	1,418	1,446	1,483	1,438	1,457	1,483	932.6	960.6	997.6	871.1	890.6	916.4
	徳島	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
愛媛	高松	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
	高松	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
	高松	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
	高松	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
	高松	1,431	1,459	1,497	1,446	1,466	1,493	945.0	973.6	1,011	879.7	899.7	926.2
福岡	福岡	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	福岡	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	福岡	1,450	1,480	1,519	1,460	1,480	1,508	964.3	994.0	1,033	893.1	914.0	941.5
	福岡	1,450	1,480	1,519	1,460	1,480	1,508	964.3	994.0	1,033	893.1	914.0	941.5
	福岡	1,450	1,480	1,519	1,460	1,480	1,508	964.3	994.0	1,033	893.1	914.0	941.5
鹿児島	鹿児島	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	鹿児島	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	鹿児島	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	鹿児島	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
	鹿児島	1,448	1,478	1,517	1,458	1,479	1,507	962.6	992.0	1,031	892.0	912.6	940.2
沖縄	1,502	1,534	1,578	1,497	1,520	1,550	1,016	1,048	1,092	930.4	953.3	983.7	

橋梁塗装工