

7. ヤードの復旧工事



7. ヤードの復旧工事

7.1 ヤード復旧の基本方針

コンテナ船埠頭、ライナー埠頭及びフェリー埠頭のヤード復旧は、それぞれのバースの利用形態、施設配置等を考慮するとともに、ヤードを供用しながら早期に復旧を行う必要がある。

諸施設の復旧設計は、基本的には震災前の設計条件によることとしたが、法改正等による新たな条件も考慮した設計を行うこととした。

ヤードの復旧は、岸壁復旧と同様に2年以内に全バースを復旧することとし、復旧の手順としては、コンテナバースは、暫定復旧バース及び空きバース以外を前期復旧対象バースとし、前期のバース復旧完了後に残りのバースのヤード復旧を行う工程とした。

ライナーバースは、ユーザーとの協議により全15バースを4つにグループ分け（PL1～3、PL4～7、PL8～11、PL12～15）を行い、各グループ内で2バースを前期復旧バースとし残りを後期復旧バースとしてグループ内で相互使用を行うこととした。（PL1～3は PL3バースが前期復旧バース）

フェリーバースは、RF1バースを暫定復旧しRF1、2ユーザーが共同利用を行い、RF2バースを前期復旧としRF1、3バースを後期復旧バースとした。

ヤードの復旧順序は、概ね岸壁復旧と同じであり、ヤード復旧の順序は下記に示すとおりである。

○前期復旧バース

- ・コンテナバース
ポートアイランド地区 PC1.5
六甲アイランド地区 RC1.3.5.6
- ・ライナーバース
ポートアイランド地区 PL3.6.7.9.10.12.13
- ・フェリーバース
六甲アイランド地区 RF2

○後期復旧バース

- ・コンテナバース
ポートアイランド地区 PC2.3.4.7.8.9.11.12
六甲アイランド地区 RC2.4.7

- ・ライナーバース
ポートアイランド地区 PL1.2.4.5.8.11.14.15
- ・フェリーバース
六甲アイランド地区 RF1.3

ヤードとしての復旧範囲は、岸壁エプロン部を除いた範囲であり、コンテナバースにおいてはトランスファクレーン方式のバースはトランスファクレーンの第1走行路（一番海側の走行路）から道路境界までとし、ストラドルキャリア方式のバースはキャリア通路の海側端部から道路境界までである。ただし、復旧法線から最大70mを岸壁とヤードとの境界線としている。

ライナーバースは、復旧法線から20mを岸壁とヤードとの境界線としている。ただし、これは舗装復旧についての境界線（エプロン舗装とヤード舗装）である。

また、フェリーバースのヤード復旧範囲は、RF1バースが復旧法線から10m、RF2、3バースは20mが岸壁とヤードとの境界線であり、これも舗装復旧についての境界線であり、岸壁復旧の範囲とは異なっている。

ヤードの復旧における主な土木関係施設は次のとおりである。

- ・コンテナの蔵置、荷さばき地及び駐車場等の舗装工
- ・トランスファクレーン走行路（RC版、PC版等）
- ・ストラドルキャリア通路（半たわみ性舗装）
- ・雨水、汚水の排水施設（側溝、集水柵、管渠等）
- ・電気ケーブル等の配線用施設（電路、マンホール）
- ・上水道施設（管路、散水栓等）
- ・門及び圍障工

ヤードの復旧設計にあたり、工期短縮及び施工性を図るため側溝、マンホール等は極力プレキャスト製品を使用することとした。またRC版等再利用可能な製品は再使用することとし、コンクリート殻、アスファルト殻等の撤去材についてもクラッシャーをし、盛土材や埋戻し材として再利用を図ることとした。

ヤードの復旧工事は、供用しながらの施工となるため施工範囲をユーザーと協議し、ヤードを概ね4～5分割にして施工を行った。



7.2 ヤード舗装の復旧

(1) コンテナバースのヤード復旧

コンテナヤードの荷役方式は、トランスファークレーン方式と、ストラドルキャリア方式、シャーシー方式の3タイプがある。公社バースにおける荷役方式は次のとおりである。

- ・トランスファークレーン方式 : 11バース
 - ポートアイランド地区 PC1.2.5.12
 - 六甲アイランド地区 RC1~7
- ・ストラドルキャリア方式 : 6バース
 - PC3.4.7~9.11
- ・シャーシー方式 : —

RC1バースは、シャーシー方式による荷役を行っていたが、平成6年にユーザー要望によりトランスファークレーン方式に改修する計画となっていた。

新方式により設計が完了し、工事発注の時期に震災に遭遇したため設計の見直しを行い、トランスファークレーン方式による復旧を行った。

・トランスファークレーン方式

コンテナ運搬用自走式門型クレーンを使用する方式でコンテナを3段積み4段クリアーと4段積み5段クリアーの2機種があり、最近のバースでは後者を使用している。

・ストラドルキャリア方式

大型キャリアを用いる方式で、コンテナ3段積み4段クリアーが最大となっている。

・シャーシー方式

コンテナの台車であるシャーシーを用いる方式で、この場合物理的に1段積みとなるため、コンテナの蔵置能力に制約を受けることとなり、本公社バースでは本方式を現在使用していない。

ヤード部（エプロンを含む）の舗装は、経済性、施工性及び維持修繕の容易さ等からアスファルト舗装としているが、トランスファークレーン方式の走行路部については輪荷重が大きく同一走行路を通行するため、主走行路部はプレキャストコンクリート版（RC版・PC版）とし、各レーン間移動部については走行頻度が少なく、無負荷であるので経済性を考慮して半たわみ性舗装とした。また、ストラドルキャリア方式では、エプロン部の積替え部については走行頻度が多く同一走行路となるのでプレキャストコンクリート版（RC版）とし、コンテナ蔵置部のストラドルキャリア走行路（通路1m幅）及びスライディングエリア部（ヤード内のコンテナ積替え場所）

は半たわみ性舗装としている。

アスファルト舗装の断面決定は、各バースの年間コンテナ取扱個数から、アスファルト舗装要綱のCBR設計法により舗装厚さを決定している。

RC版の設計は、トランスファークレーン・ストラドルキャリアの輪圧を考慮し“弾性支承上の梁”の計算式により断面決定を行なっている。

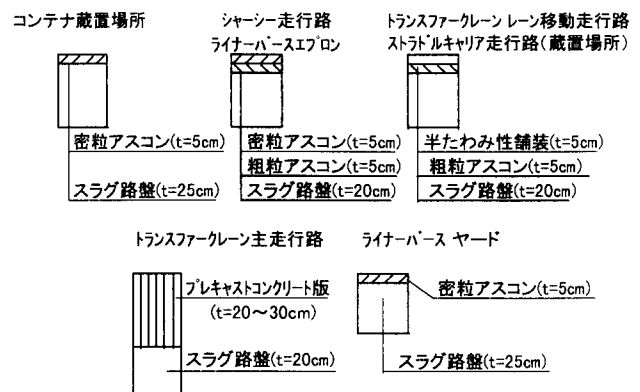


図-7.2.1 舗装断面図

①ポートアイランド地区のコンテナヤード復旧

ポートアイランド地区のヤード復旧は、原形復旧を基本とするが、供用バースと空きバースに分けて設計することにした。

ア. PC1.2.5バース

供用中のバースであるPC1・2・5の荷役方式はトランスファークレーン方式である。ヤード全体の復旧レイアウトは、ユーザーと協議して決めた。ヤード勾配は建設当初の断面をもとに、排水勾配を決め、既存の建物及び道路等の摺り付けを考慮して決定した。コンテナ蔵置場所の勾配が大きくなるとコンテナを4段以上積むと傾斜が大きく危険となる。このため蔵置場所の勾配は1%を標準としている。またヤード高さについては既往の最高潮位+3.2m（第2室戸台風）を下回らないように、各高さを次のように決定し断面を決めた（図-7.2.2）。

岸壁高さ+4.0m、陸側クレーンレールの高さ+4.3m、側溝高さを+3.7m、コンテナ蔵置場所の勾配を1%、フレートステーションの前面（シャーシーサイド側）を2%以下になるようにした。なお、ゲートブースはヤード内の荷受け作業を行なう重要な場所であり常時使用しているため、嵩上げを行えないので、既設ゲートブースに摺り付けることで処理することとした。

PC5バースは、バース南側の神戸市の用地を含めて供用していたが、その用地の一部が湾岸道路の計画に位置するために返却することとなった。

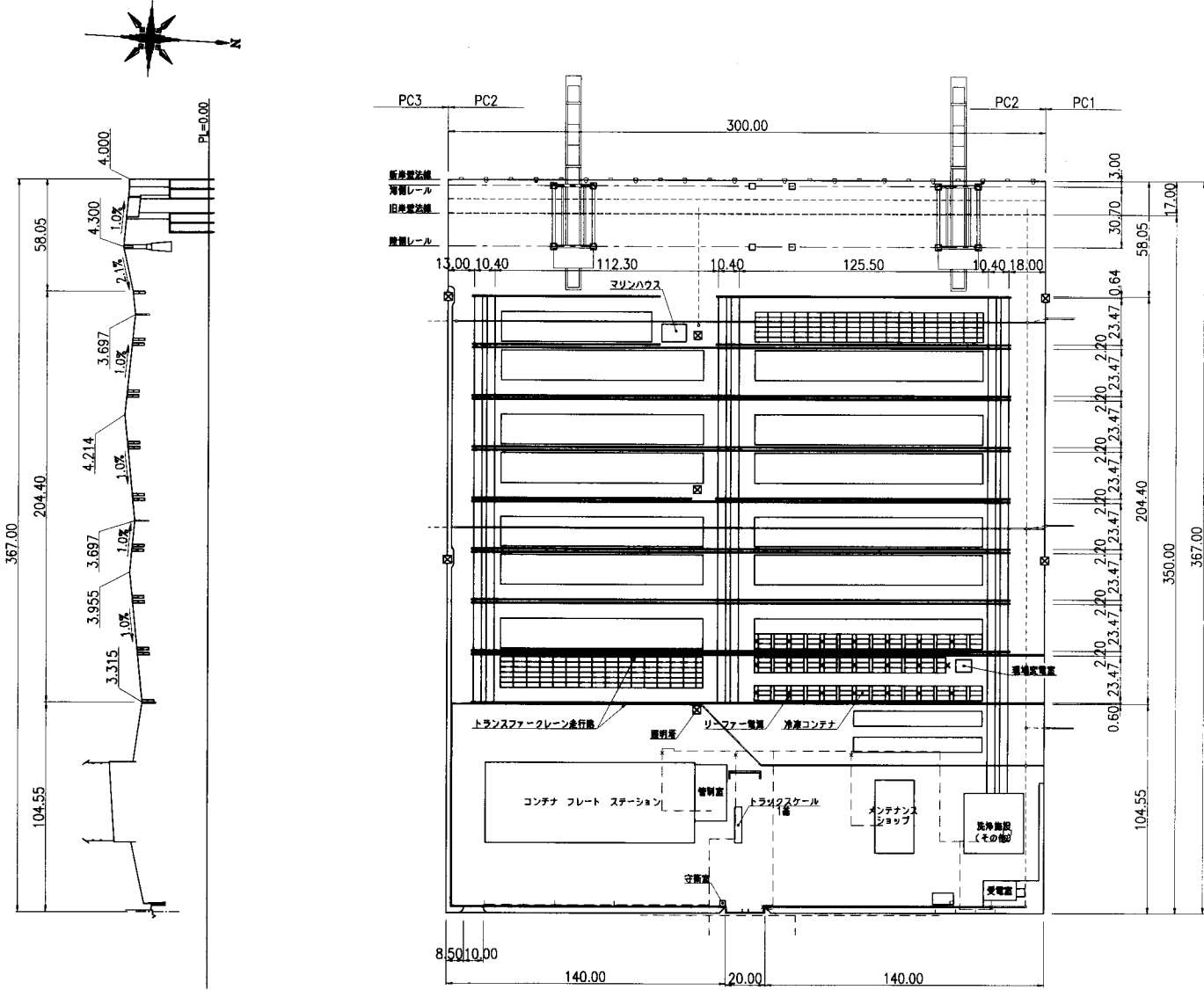


図-7.2.2 ポートアイランド C-2バス 一般平面図



その代替地として、PC4バース側に50m程入り込み一時使用することとなった。PC4バースはストラドルキャリア方式による復旧のため、断面が異なることとなるので、境界に土留め擁壁を作る必要があるが、将来計画が決まらないので舗装により段差摺り付けを行った。

トランスファークレーン走行路のプレキャストコンクリート版は既設を流用し、復旧することとしたが、一部震災で破損したものについては、新規に製作し据付けた。PC2・5バースの既設コンクリート版は、供用開始時にはアスファルト舗装としていたがわだち掘れがひどいため、順次改良しコンクリート版に変更してきた。版の種類としてはコンポーロードマット・PC版・RC版の3種類があり、版のジョイントもプレートによる方法と、ホーンジョイントによる方法の2種類がある。また版の長さも種々採用されていた。

イ. PC3・4・7～9・11・12

PC3・4・7～9・11バースはストラドルキャリア方式、また、PC12バースはトランスファークレーン方式であったが空きバースであることから、舗装復旧の範囲については、経済性を考慮し、岸壁から陸側クレーンレールの陸側にある第1番目の側溝（岸壁から約130m）を結んだ区域とした。また、ヤード勾配は岸壁+4.0m、陸側クレーンレール天端+4.3mとし、最大勾配が1.5%以下、側溝天端+3.2m（既往の最大潮位+3.18m）以上となるように決定することとした。PC3バースは、復旧途中でユーザー利用が浮上したため、震災前のストラドルキャリア方式対応にヤード全体を変更し復旧した。コンテナ蔵置場所のストラドルキャリア走行路及びスイチングエリア部を半たわみ性舗装にした。また、エブロン部のストラドルキャリア走行路はプレキャストコンクリート版（RC版）を据付けた。既設プレキャストコンクリート版は震災で破損したため、新規に製作した。ゲートブースは隣接する管制室との段差が建設当初からの圧密沈下と地震による沈下で約2mとなったので、ゲートブースの嵩上げを行ない、出来るだけ管制室との段差を少なくするようヤード勾配を決めた。また、ゲートブースとゲート（門扉部）間の勾配を3%以下になるようにした。

PC4バースにおいても、PC3バースの復旧断面の変更に伴いメンテナンスショップ西側出入口部はストラドルキャリアの通行に対応するため走行路を半たわみ性舗装とした。

PC9バースのヤード高さについては、一部側溝天端が+3.0mを下回る個所があったが、空きバースで

あり将来計画が定まっていないため、この高さのまま復旧することとした。復旧はアスファルト舗装（厚10cm）とした。

②六甲アイランド地区のコンテナヤード復旧

六甲アイランドのコンテナヤードは、岸壁法線から70m付近迄の区域以外は、震災の影響がほとんど無かった。復旧は全てトランスファークレーンによる荷役方式に耐用した断面とし以下のように復旧した（図—7.2.3）。

ア. RC1バース

RC1バースはシャーシー方式からトランスファークレーン方式に再整備しヤード全体を復旧することとした。岸壁高さ+4.0m、陸側クレーンレール高さ+4.3m、コンテナ蔵置場所の勾配を1%とし、ヤード背後のCFS及び管制室、ゲートブース等の摺り付けを考慮しヤード高さを決定した。

イ. RC2バース

RC2バースは平成5年4月からヤードの南側半分175mをRC3バースと連続して供用しているターミナルである。

ヤードの北側部分（RC1側175m）については、岸壁復旧と共にRC2.3連続バースとして一体整備し復旧することとした。

ウ. RC3バース

RC3バースは、六甲アイランド南西角に位置し西岸壁（水深-13m）と南岸壁（水深-14m）を有する岸壁延長700mのバースである。ヤードは西岸壁を主岸壁として、南北にマーシャリングヤード及びトランスファークレーンを配置している。西岸壁のヤード復旧区域は、岸壁からトランスファークレーン走行路（RC版）の岸壁側から2レーン目迄、また南岸壁のヤード復旧区域は、岸壁からトランスファークレーン走行路の岸壁側端部迄及びその付近の舗装面を復旧区域として舗装勾配を検討しRC版の据え直し、側溝（ロングU）を新設し、アスファルト舗装（厚10cm）を復旧した。

エ. RC4・5・6・7バース

RC4・5及びRC6・7バースは岸壁延長700mの連続バースである。RC4・5バースヤード復旧区域は、岸壁からトランスファークレーン走行路の岸壁側から3レーン目迄、RC6・7バースヤード復旧区域はトランスファークレーン走行路の岸壁側から2レーン目迄として舗装勾配を検討し、RC版の据え直し、側溝（ロングU）を新設し、アスファルト舗装（厚10cm）を復旧した。

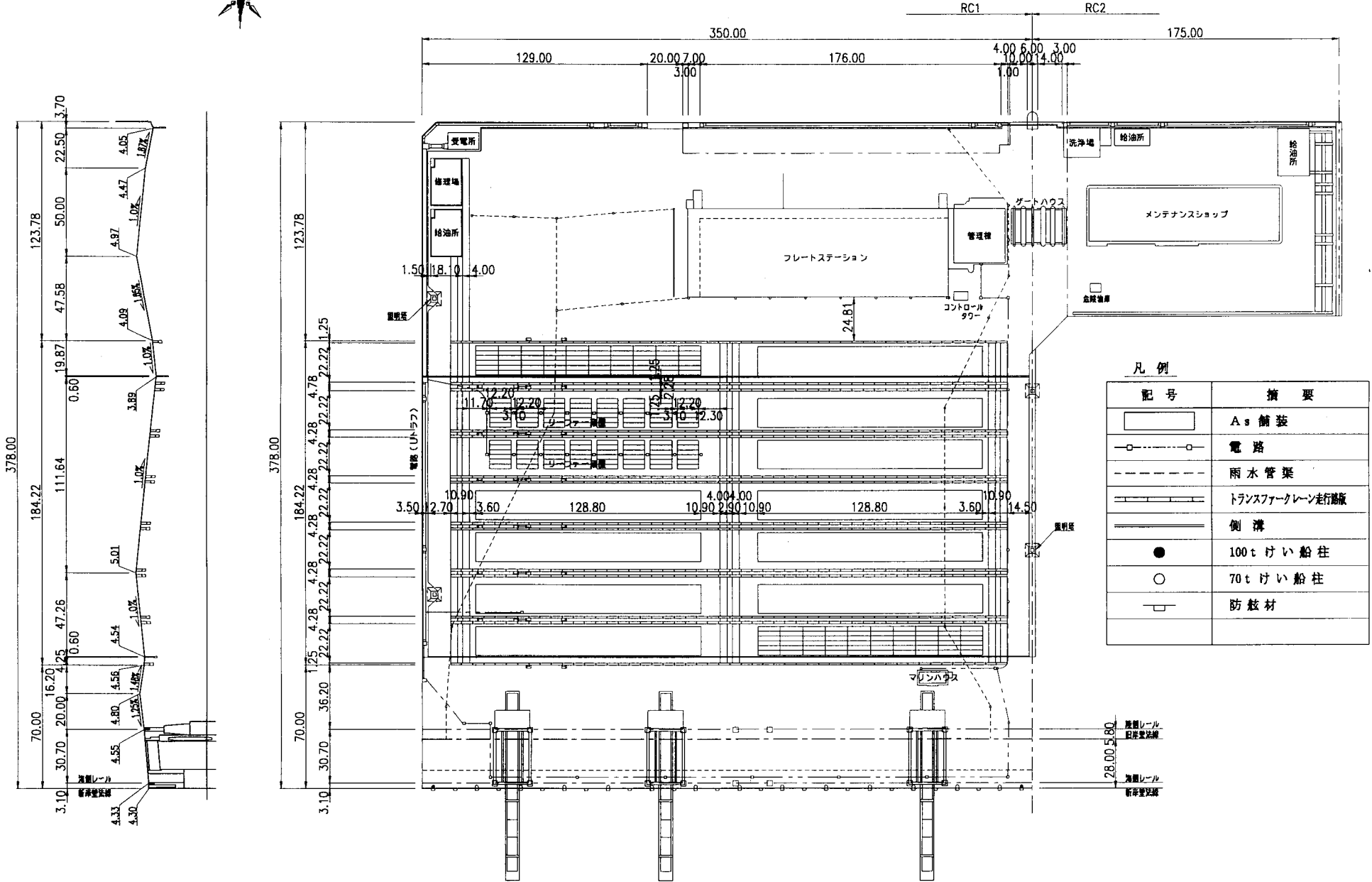


図-7.2.3 六甲アイランド C-1バス 一般平面図



(2) ライナーバースのヤード復旧

PL1~PL15バースにおいて震災前はPL7バースだけが空きバースとなっていた。PL8バースの上屋は震災により崩壊したため上屋を撤去することとなり、L7バースに移転した。このためL8バースは空きバースとなったが復旧時に誘致が決まり、ユーザーの希望により、照明灯基礎を2基設置することとした。

ライナーバースは岸壁延長200m、奥行き90mが1バースの標準形状である。上屋延長140m幅は40mである。上屋は利用状態により次に示す4タイプがある。

ア. 低床式上屋 (PL1.3.5.6.7.10.12.13.14.)

上屋の開口部はヤード面と上屋床面が岸壁側・道路側ともフラットで、フォークリフトが出入し荷さばきを行う。エプロン側は30m+前出し幅になる。

イ. 片高床式上屋 (PL2.9.15)

上屋の道路側開口部が内側と外側で1.1~1.2mの段差があり、シャシーを上屋に直角につけ上屋内からフォークリフトが直接コンテナ内に入り荷さばきを行う。シャシーをつけるため、上屋と道路の間を30mとしている。エプロン幅は20m+前出し幅になる。

ウ. 燻蒸上屋 (PL4)

果物・野菜等の燻蒸上屋で、燻蒸庫内は完全密封になっている。開口部はフラットでフォークリフトが出入りし荷さばきを行う。エプロン幅は30m+前出し幅になる。

エ. 上屋がヤード内がないバース。(PL8.11)

PL11バースは、ヤードスペースの確保から上屋を撤去し、ストラドルキャリア方式による、コンテナの荷役を行っており、また、PL8バースは震災により上屋が損傷をうけたため撤去した。

ライナーバースのヤード勾配について、エプロン部は当初勾配を2%にすることで検討を行ったが、道路の高さが低いため、上屋の開口部との摺り付け部で5%以上の勾配になる所が発生し、フォークリフトの荷役作業に支障が生じる。これにより、岸壁高さ+4.0m、エプロン部を1%の上り勾配とし、上屋内を1%以下の勾配にすることとし、最大勾配は3%以下になるように断面を決定した(図-7.2.4)。PL4バースの燻蒸上屋は鉄筋コンクリートの2階建になっている。この上屋床面を上げると出入口のクリアランスが小さくなりフォークリフト等の出入りに支障が生じるので、やむを得ずエプロン部と既設上屋開口部を結んだヤード勾配により復旧することとした。このためエプロン部は1.4~2.3%の下り勾配となった。

ライナーバースの舗装はアスファルト舗装を標準とした。エプロン部及び大型フォークリフト等が荷役する場所については、密粒・粗粒アスコンの2層(厚10cm)とし、その他は密粒アスコン1層(厚5cm)とした。

L11バースは、ストラドルキャリアによる荷役作業を行なっているため、密粒改質アスコン(DS3000以上)・粗粒改質アスコン(DS3000以上)の2層(厚10cm)とし、スイッチングエリア部は半たわみ性舗装とした。

(3) フェリーバース

フェリーバースの舗装は密粒・粗粒アスコン2層(厚10cm)を標準とし、嵩上げ量が10cm以下のところは密粒アスコン(厚5cm)・アスファルト安定処理とし、摺り付け部は切削オーバーレイで復旧した。ヤード勾配は2%を標準とした。

①RF1バース

RF1バースのヤード復旧範囲は岸壁から震災の影響を余り受けていないヤード舗装までの区域(平均80m)を復旧することとした。岸壁高さ+4.0mでエプロン部の勾配を2%にすると道路側が低いためヤード部の勾配が大きくなる。このため、ヤード部の勾配が概ね2%になるように、エプロン部の勾配を0.5%とし道路側の既設舗装に摺り付けた。エプロン部の勾配が0.5%とゆるいが、エプロン部に側溝を設けることで雨水排水を行うこととした。

②RF2.3バース

RF2・3バースはヤード内及びエプロン部の勾配を概ね2%になるようにし、舗装勾配の変化点を調整して断面決定を行った。

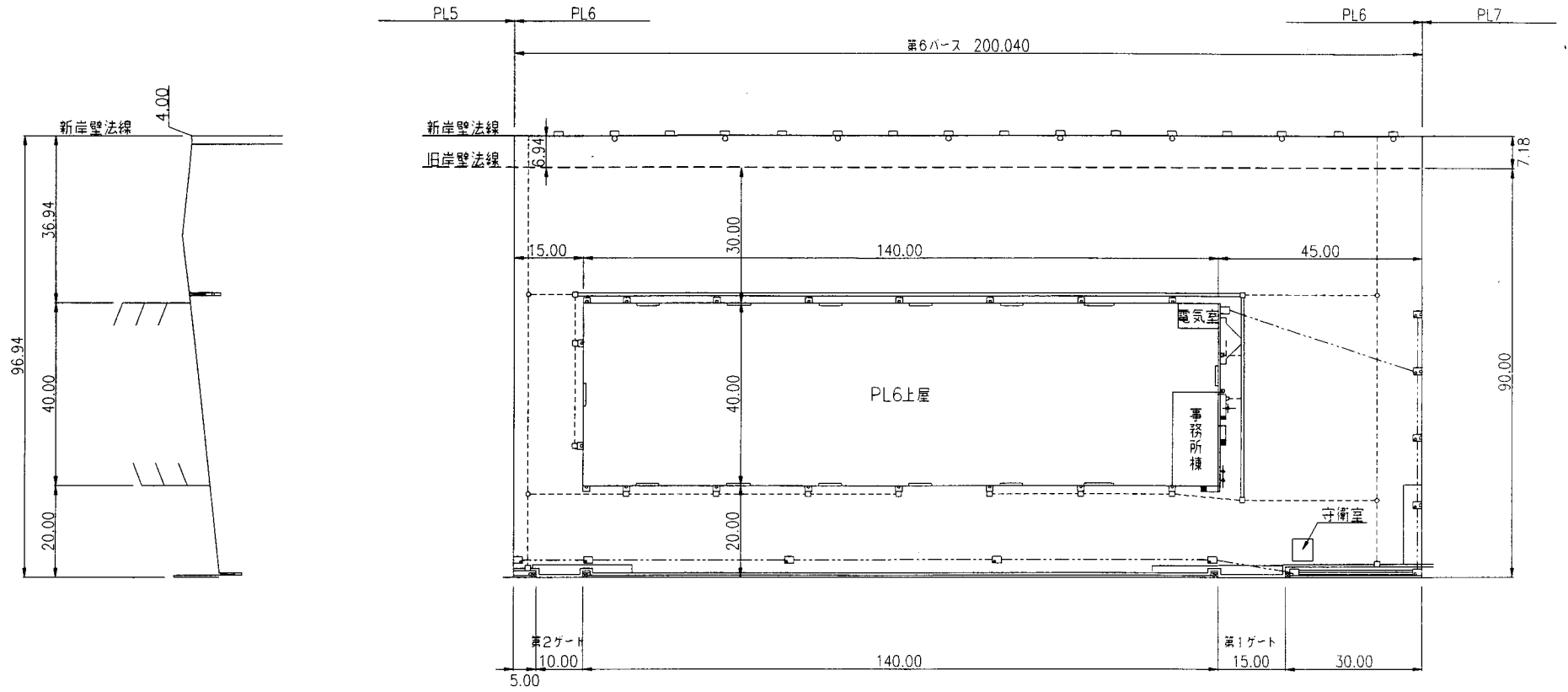


図-7.2.4 ポートアイランド L-6バース 一般平面図



7.3 附帯施設の復旧

(1) コンテナバースの排水工

雨水排水用の側溝は、マンニングの式により下記条件から側溝の断面を決定した。

降雨強度： $\gamma = 40\text{mm/h}$

流出係数： $C = 1.0$ （アスファルト舗装面）

水路幅： $B = 0.3\text{m}$

水路勾配： $I = 0.3\%$

粗度係数： $n = 0.013$

また、排水管は、ヒューム管からFRPM管（強化プラスチック複合管）に変更し粗度係数を $n = 0.01$ とし管径を決定した。

① 側溝工

ア. PC1.2.5

PC1.2.5バースでは嵩上げ量が多いため復旧する側溝は新設となり、施工性及び工期短縮を考慮し、ロングU（プレキャスト側溝）を使用した。また、既設グレーチング蓋は輪荷重がT-20仕様になっており、また、ロングUとは形状的に合わないため、T-25仕様にして新設することとした。

イ. PC3.4バース

PC3.4バースは、岸壁復旧により陸側クレーン基礎背後の側溝が無くなったが、ヤード内の既設側溝は降雨強度 $\gamma = 60\text{mm/h}$ として設計されており側溝断面としては満足されているので、天端高さを修正する程度の復旧とした。また、グレーチングは流用とした。

ウ. PC7~9.11.12バース

PC3・4と同様にヤード復旧勾配により流域面積がふえることとなった。このため一部の既設側溝を残して側溝断面を大きくする必要が生じたので、既設側溝を撤去しロングUで復旧した。

エ. RC1~7バース

RC1~7バースのヤード復旧区域にある排水側溝は、舗装面の嵩上げに伴い天端高さを調整する必要があるが、原位置（震災後）での側溝の嵩上げ量は1.5m以上となるので新規に側溝を設計することとした。工程の短縮、施工性を考慮してロングU（プレキャスト側溝、幅30cmT-25）を採用することとした。

オ. RF1~3バース

RF1~3のエプロン部及び旅客ターミナル周囲の側溝をロングU（プレキャスト側溝、幅30cm）で復旧した。

② 排水管工

ポートアイランド地区及び六甲アイランド地区の雨水排水管は、既設排水管の一般ヤード部はヒューム管、ケーソンとの接続部及び旧防波堤部は可とう管で施工されていた。一般ヤード部については施工性を考慮しFRPM管とし、ポートアイランド地区の可とう管設置部についてはヤードの残留沈下量がほとんど無いため可とう管を取りや止めFRPMにより復旧した。六甲アイランド地区の可とう管設置部については、コンテナバースでは岸壁とヤードとの残留沈下差を1mと想定し、偏心量1mの可とう管により復旧した。フェリーバースでは波状管で復旧することとした。陸側クレーン基礎の下部についてはクレーン荷重に対応するため鉄筋コンクリートによる全巻補強を行った。また施工が水中作業となるため、陸上でプレキャスト化し据付けることとした。

ア. PC1~5バース

PC1~5バースは、岸壁から150m地点に岸壁と平行に旧防波堤がある。旧防波堤部は周辺地盤に比べて沈下が少ないため、竣工時からの沈下差と震災による沈下差で、排水管は図-7.3.1のように湾曲し、管の継目が開いていた。

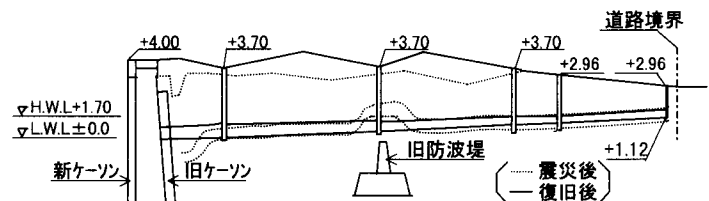


図-7.3.1 排水管縦断面図 (PC2)

したがって、排水勾配については道路側に近いマンホールから、排水管の土かぶりをも1.2m以上確保することとし、既設ケーソンに設置されている排水管と接続する勾配とした。排水管については全て新設により復旧を行った。

イ. PC1・2バース

PC1・2バースは、岸壁エプロン直背にマリンハウスがある。マリンハウスの嵩上げ調整を行わないことから、復旧舗装面より床面が低くなる。そこで床面より低いところに集水柵を設置し、そこから既設上部工まで排水管を布設し、海に排水することとした。

PC2バース内にはPC3バース側の境界沿いに、神戸市の道路排水用の排水管がヤード内を通り、岸壁より海へ排水している。この復旧方法について神戸市と協議を行い、岸壁側は、公社で復旧することとした。この排水管は暫定復旧時にハウエル管（高密度ポリエチレン樹脂管）で復旧しているが、暫定復旧用のクレーン基礎から外れていたため補強は行っていなかった。本格復旧ではクレー



ン基礎の下部は、鉄筋コンクリートの全巻による補強を行なうこととしていたが、排水管径が大きい($\phi 1800$)ため、管底が海面下となり施工が困難であり施工期間も長くなるので、現地を調査して工法を再検討した。補強の方法は排水管の両側に既設鋼管杭(既設クレーン基礎用)がありその内側に鋼矢板を打設し、矢板と矢板の間(排水管の上側)に切込碎石を最低厚さ25cm投入し、その上に鉄筋コンクリートを打設することにより、矢板を柱としたコンクリート梁として補強することとした。

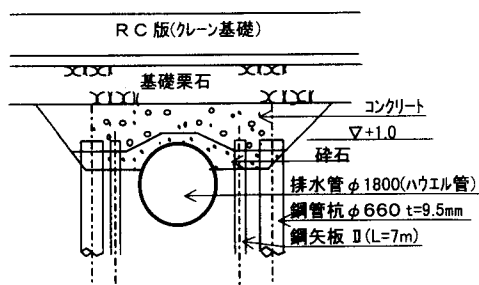


図-7.3.2 排水管断面図

ウ. PC3・4バース

PC3・4バースは、道路境界部の東側に仮設住宅があり、高潮時に海水が排水管を通して流れ込み、仮設住宅側に被害が及ぶ恐れがある。このためゲート部の舗装面の高さが+3.0m以下になるPC1~4については、道路側から2番目のマンホールに水門を設置し高潮時に水門ゲートの開閉による流出防止対策を行うこととした。PC3バース北側ゲート部(+2.60m)では高さが一番低いため、水門を閉めたときには、雨水が道路にたまることとなるので、水中ポンプ(6インチ)をゲート部の側溝に設置し、ポンプアップによる雨水の排水対策を行った。この水中ポンプ用の分電盤については、バース変電室の外側に設置した。

エ. PC7~9

PC7~9バースは舗装復旧区域についてのみ排水管を復旧することとした。本バースはケーソン据え直し工法となりケーソン内排水管の管底高さが上がり、復旧区域の最上流部の既設マンホールと岸壁から第1マンホール間及び第1マンホールとケーソン内の排水管を0.2%の勾配で結び復旧することとした。C8バースは調査の結果逆勾配になるため、舗装復旧区域を越えた最上流部(PC7管制室南側)のマンホールまで延長して復旧することとした。

オ. PC11・12

PC11・12バースは、ケーソンから復旧区域内の最上流部の排水管と結ぶと逆勾配になるので、舗

装復旧区域より上流部まで伸ばす必要があった。しかし当バースは将来神戸市に売却する予定になっており、建物を新設する計画もあるため、神戸市と協議し舗装区域以外の上流側は既設のまま残地することとした。岸壁から復旧舗装区域の最上流部のマンホールまで約0.3%の上り勾配で結び新設し復旧することとした。このマンホールでは上流側の既設排水管の管底が低くなりサイフォン状態になった。なお、既設排水管内をテレビカメラによる調査を行い、排水管の損傷部については、人力により樹脂モルタルで復旧を行った。

カ. RC1~7

RC1~7バースは、旧岸壁から約70m間を復旧することとした。既設ケーソン直背部は新設可とう管による復旧を行い、可とう管より上流側はFRPM管により新設し復旧した。既設排水管については、テレビカメラにより調査を行い異常が無いことを確認した。

(2) ライナーバースの排水工の復旧

排水側溝はヤード部の流域面積を6ブロックに分けて、マンニングの式により下記条件で計算し新設側溝の断面を決定した。

降雨強度 : $\gamma = 40 \text{ mm/h}$

流出係数 : $C = 1.0$ (アスファルト舗装面)

水路幅 : $B = 0.2 \text{ m}$

粗度係数 : $n = 0.013$

排水管の設計条件は側溝と同じにしたが、排水管はFRPM管・VU管を使用することにしたので粗度係数を0.01にして計算を行ない管径を決定した。

側溝については、道路側の側溝以外は嵩上げ量が多いため新設することとし、施工性を考慮して、ロングU(プレキャスト側溝、標準L=4m)及びグレーチング蓋を使用することにし、輪荷重T-25仕様とした。

排水管については、ライナーバースの岸壁復旧が、鋼管矢板方式であり、岸壁から26m・13mに控え杭を打設するため、既設排水管を破断する恐れがあり、また、ヤード内の既設排水管とのルート調整が必要となるため、岸壁からヤード全体の排水管を新設により復旧することとした。この排水管はヤードから控鋼管杭の間を通り、上部工の下部及び鋼管矢板のセンターを通り海に排水する。この排水管ルート部に位置する鋼管矢板(1本)について天端高さを+2.3mから+0.3mに打ち下げて施工した。排水口の鋼管矢板部の管底を+0.4mにし排水管を布設した(図-7.3.3)。排水管は $\phi 600$ 以上を強化プラスチック複合



管（FRPM管）、φ500以下を硬質塩化ビニール管（JSWS K-1）とし、神戸市下水道設計標準図（平成5年度版）を参考に決定した。

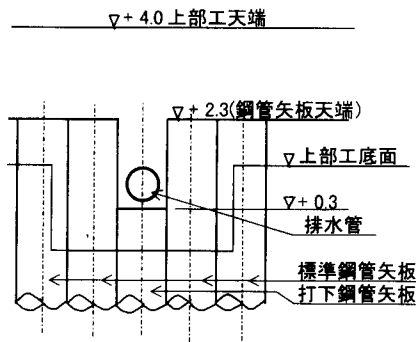


図-7.3.3 排水口部

L8バースのL9バース側には神戸市の道路用排水管（φ1500）がヤード内を通っている。この排水管が上部工下部に当たらないように配管するため、鋼管矢板2本について天端高さを+3.2mから-0.8mに打ち下げて設置することにした。排水管の施工については神戸市と協議し、ヤード内は神戸市施工、エプロン部は公社施工とした。

(3) フェリーバースの排水工の復旧

岸壁及びヤード復旧部のみ配管を新設復旧した。また、人孔及び集水柵は工期短縮のためプレキャストマンホールにより復旧した。

(4) 電路工の復旧

① コンテナバースの電路工

ポートアイランド及び六甲アイランドの電路は道路側にあるバース変電室から各施設に配管されている。このうちのクレーン送りの配管はバース境界沿いのグリーンベルト内に設置されているU型トラフ内及び地中電路を通り岸壁側の照明塔（新岸壁法線から60m付近）横のマンホールを通り、岸壁上部まで地中配管されている。バース変電室からこの照明塔までの電路は震災による影響を余り受けていないので既設のままとし、照明塔から岸壁までを復旧することにした。復旧は陸側アバットと陸側クレーン基礎の間にマンホールを設置し、岸壁上部工に設置しているクレーン用給電ボックス・航空障害灯・岸壁照明灯用の電路（FEP管φ100、4~12孔）を砂で巻き地中に布設した。クレーン基礎の下は鉄筋コンクリートを巻いて補強し、渡版の下は図-7.3.4のように渡版に吊るした溝形鋼（150×75×6.5（SUS））に硬質塩化ビニール管φ150をU型ボルトで固定し、その中にFEP管φ100を通して新上部工背後のマンホー

ルまで布設した。ここからは上部工の各給電ボックス背後にマンホールを設置しそのマンホール間に電路管を布設した。また給電ボックスから航空障害灯及び岸壁照明灯の配線用にFEP管φ30を上部工内に設置した。

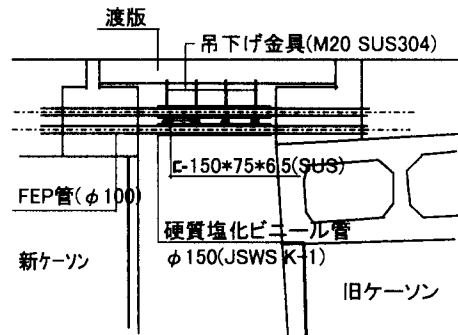


図-7.3.4 渡版下電路縦断図

またポートアイランドコンテナバースの電路工の復旧は次のように行った。

ア. PC1・2バース

PC1・2バースでは、バース境界からマリンハウス及び現場変電室間に布設している電路と復旧する排水管が交差するため、電路を排水管の上側に新設した。既設電路はガス管としていたが、施工性を考慮しFEP管φ100(6孔)で布設し砂で巻いて復旧した。

イ. PC3バース

PC3バースでは、復旧途中にヤード中央の電路が破損していることがわかった。この場所は既に復旧が完了しているため、既設と同じ海側の照明塔からのルートに新設すると手戻りが生じるので、道路側の照明塔からのルートに変更してFEP管φ100(3孔)を新設し復旧した。

ウ. PC4バース

PC4バースでは、ヤード中央の照明塔と岸壁側中央の照明塔との間で電路が破損していた。岸壁側の照明塔は暫定復旧時にC5バースのガントリークレーンを使用するので、岸壁中央の照明塔がガントリークレーンの走行に支障となるため、照明塔を撤去した。このため配管距離が短くなる道路側の照明灯からFEP管φ100(3孔)を復旧することとした。

エ. PC5バース

PC5バースでは、PC4バースに50m程度拡張使用することになった。既設電路のU型トラフがトランスファークレーンの走行に支障となるため地中電路に変更した。またガントリークレーンが4バース側に移動するとき、岸壁側のPC4.5境界の照明



塔上部にあたるため、照明塔を低くした。このため、ヤード内の照度が低下するので、拡張した所に簡易な照明灯を2基設置することとし、この照明灯までの電路を新設することにした。

オ. PC7～9バース

PC7～9バースのヤード内電路は他のバースに比べ地中電路が多い。ヤード内の電路はほとんどが照明塔部で破断していたので、電路をFEP管φ100(4～12孔)で復旧することとした。また、一部破損したマンホールについては新設プレキャストマンホールで復旧した。

②ライナーバースの電路工

ライナーバースの電路は震災による損傷をほとんど受けていなかったため、土木工事での復旧は行なわなかった。ただし、PC9バースから物揚場を通りL4バースまでの間にあるライナーバース用の引き込み電路については復旧することとなった。物揚場は第三港湾建設局が復旧工事を行うが、この工事で矢板を打設するので電路の一部があたり破損することになる。このため工事にかかる前に電路を移設し、物揚場の復旧に合わせて電路を復旧した。この電路の復旧は物揚場復旧工事と出合い工事となり、工程調整が難しいため物揚場復旧工事業者に随意契約することにした。PC9側の物揚場にある第1マンホールの位置に神戸市が建物を建てる計画があるため、神戸市との協議によりマンホールの位置を変更した。またL4バース内の第1マンホールが破損し復旧が困難なため電路が入るマンホールを次の第2マンホールに配線変更し、物揚場部に地中電路FEP管φ100(12孔)及びプレキャストマンホールを新設して復旧した。

L8バースは、ユーザーとの協議により、ヤード中央に照明灯を2基新設することとなった。この照明灯用の地中電路についても、新設復旧した。

③フェリーバースの電路工

電路は旅客ターミナルの電気室からヤード及びエプロンを通り照明灯・ポンプ室・可動橋等に配管している。この配管全てをFEPφ100・50(2～8孔)及びプレキャストマンホールにより新設し復旧した。

(5) リーファーコンセント用架台の復旧

六甲アイランドコンテナバースのリーファーコンセント用架台は震災による影響がほとんど無かったので既設のまま使用した。ポートアイランドコンテナバースは、各バースで復旧方法が異なり、次のように行った。

①PC1バース

PC1バースは、既設リーファーコンセント架台の基

礎コンクリートを嵩上げし、リーファーコンセント架台は、流用し設置した。

②PC2バース

PC2バースは、復旧工事の施工途中でユーザーの要望によりコンテナの蔵置方法が既設の3・0・3方式から0・6方式に変更された。このため既設マンホールから2.2m及び2.6m西側にコンセント架台を移設する必要が生じた。架台基礎コンクリートを新設し、既設マンホールと新設架台の間に電路を布設した。リーファーコンセント架台を流用し設置した。

③PC3バース

PC3バースは空きバースであったので、リーファーコンセントは設置しない方針で施工していたが、復旧工事の途中でユーザー利用が浮上したため、リーファーコンセントを設置することになった。PC2バース境界側の新設擁壁上に設置することとした。なお、道路側にあったキュウビクルについては2バース境界側に移設し設置した。

④PC4バース

PC4バースは、空きバースのためリーファーコンセントは復旧しないこととした。また、道路側にあるリーファーコンセント部は、復旧しないのでそのまま残置することとした。

⑤PC5バース

PC5バースは、既設リーファーコンセントをユーザーが使用しているため、別の位置にキュウビクル及び電気マンホール・リーファーコンセント架台を新設し、地中電路を布設することにした。電気設備が完了後既設リーファーコンセントを撤去し新設架台に流用設置することとした。

⑥PC7～9・11・12

PC7～9・11・12バースは、空きバースであるため、復旧区域については既設リーファーコンセントを撤去し、その他については既設のまま残置することとした。

(6) 給水工の復旧

①ポートアイランド地区

ポートアイランド地区の既設給水管は岸壁上部工内の給水本管から分岐してバース内に給水していた。しかし岸壁の破損が大きく復旧に時間がかかることになるため、緊急復旧により、道路側の水道本管からバース内に引き込み水道メーターを設置し、管制室等の生活用水に必要なものについては、本格復旧を行なった。また、復旧を行っていない散水栓等については舗装復旧工事に合わせて復旧を行った。上記意外については、下記のように復旧した。



ア. PC1.2バース

PC1.2バースは、マリンハウスへの給水管（VP ϕ 20）を側溝及びU型トラフの中を通して仮復旧していたので、これを管制室の西にある本管からマリンハウスまで新設鉄管 ϕ 75を埋設して復旧した。

イ. PC3バース

PC3バースコンテナ洗浄場を新たに設置することとなり、管制室の北側から新設給水管（PEP ϕ 40）を埋設し洗浄場に蛇口（ ϕ 20）を2基新設した。

ウ. PC4バース

PC4バースは、緊急復旧を行なっていなかったため、水道局と協議し道路の給水管から分岐しバース内に引き込み配管を行なうと共に、水道メーターを設置し、メンテナンスショップまで配管を行うこととした。

②六甲アイランド地区

六甲アイランドでは道路側にある給水本管から分岐しヤード内に引き込んでいる。ポートアイランド地区のように岸壁側からの引き込みでなかったため、給水管の大きな被害はなかったが、一部緊急復旧によりRC3マリンハウス用給水管等の復旧を行った。

(7) 汚水工の復旧

ポートアイランド及び六甲アイランドの汚水管については緊急復旧時に建物と地中配管との接続部に付いて、本格的な復旧を行った。また、別途次のような復旧を行った。

①PC1バース

岸壁サイドにあるマリンハウスの既設汚水は浄化槽により浄化し海に排水していた。今回の災害復旧にあたり道路側の下水道本管に排出することとした。マリンハウスから管制室南側の道路側にある汚水第1マンホールまでを汚水管 ϕ 65（圧送管）を埋設し復旧した。

②PC2バース

岸壁サイドにあるマリンハウスの汚水排水はPC3バース境界沿いのU型トラフ内を通りPC3バースのバース変電室西側にある汚水第1マンホールまでの既設汚水管 ϕ 65（圧送管）により排出していた。汚水管が正常に使用出来るか調査し、異常が無かったため新たな復旧は行わなかった。

③PC3バース

道路側にコンテナ洗浄場及び給油所（ユーザー施工）を設置することとなった。この汚水を処理するために、洗浄場からPC3.4バース境界の道路側にある、汚水第1マンホール間にVU ϕ 200を埋設した。ま

た、管延長が約80mになるため、中間付近に1号ブロックマンホールを新設した。

④RF1.2バース

RF1.2バースは災害復旧時に旅客ターミナルを移設、再設置を行ったので、旅客ターミナルと地中配管の接続部を復旧することとした。

(8) ゲート工の復旧

① PC2バース

PC2バースのゲートはバース中央付近に1個所しか無かったため、ユーザーの要望により、PC3バース側にサブゲートを新設した（開口部10m）。既設フェンスを撤去し既設電路のU型トラフを地中電路に変更し、両端にプレキャストマンホールを新設した。地中電路の上にゲート基礎を設置しゲートを据付けた。既設ゲートと同形状の鋼鉄製門扉で復旧すると戸袋分の施工量が多くなるため伸縮式門扉を採用した。

② PC3バース

既設ゲートコンクリートに亀裂が生じ、ゲートレールが曲り、破断しているため使用出来ない状況であった。このためゲート基礎のコンクリート舗装及び側溝を撤去し復旧した。側溝は施工性を考慮し、新設ロングU（プレキャスト側溝）を据付け、ゲートレールを新設し、コンクリート舗装を打設した。またゲート本体は既設を流用することとしたが、車輪部が破損している個所があったため取替えて据付けた。

③ PC4バース

サブゲートは、PC5バース拡幅部（50m）に位置し、ユーザーより、既設ゲート幅の10mを20mにするよう要望があった。現地を調査したところ、歩道敷きに電柱が有り、水道局の本管から分岐して船舶給水管がPC4バースに入っている。これらを避けるとゲート幅は最大17mしか確保出来ないため、ユーザーと協議しゲート幅は17mとした。既設ゲートと同形状の鋼鉄製門扉にすると、戸袋分が電路（U型トラフ）に当たり、電路の撤去復旧が生じることとなるため、伸縮式門扉を採用し戸袋の縮小を図ることとした。

④ PL4バース

西側の岸壁側にあるサブゲート部はゲートコンクリートに亀裂が生じ、段差が出来て使用不能となっていた。道路管理者である港湾局と協議し、道路及びヤード内との摺り付け勾配を考慮し、ゲート高さを決定することとした。施工範囲を少なくするためゲートは伸縮式門扉で復旧した。



⑤ RC4バース

RC4バースの岸壁復旧工事について、道路側のバース西側に工事用仮設通路を設けていた。その後ユーザーから、サブゲートとして使用したいと要望があり、道路管理者と協議し、その個所を本ゲート（開口幅7m）とした。また、RC4バース東側のメインゲートについて、道路管理者と協議し、開口幅20mを24mに拡幅した。

上記施工についてはユーザーにより行った。

(9) 擁壁工の復旧

道路境界部については、震災の影響を余り受けていないので復旧は行わなかった。コンテナバースPC1・2・3・5・9バースの敷地境界部及びバース境界部の擁壁は、既設擁壁の上に新たに重力式擁壁を設置

した。PC3バース変電室周囲は構造物があり、ヤード部を出来るだけ広くするため、プレキャストのL型擁壁を使用した。ライナーバース及びフェリーバースでは、前期に復旧するバースと後期に復旧するバース境界で、段差が出来るためヤードスペースを出来るだけ確保することから、バース境界にL型擁壁を設置することとした。

7.4 ヤード復旧工事

ヤード復旧工事はユーザー及び岸壁復旧工事との調整が必要となり、供用中のバースでは、各ユーザーと協議しヤード内を概ね4分割施工として、復旧工事を行った。

ヤード復旧に伴う実施数量一覧表を表-7.3.1に示す。

表-7.3.1 ヤード復旧工事実施数量

バースNO	クラッシャー(m3)		盛土(m3)		走行路版(枚)		舗装工 (m2)						
	アスコン	コンクリート	購入	流用土	据付	新設	路床	路盤	粗粒	密粒	半たわみ	改質粗粒	改質密粒
PC 1	3,950	819	4,160	16,810	546	27	83,477	109,545	24,670	68,532	4,838		
PC 2	2,760	1,038	2,600	25,790	528	17	76,677	84,317	31,760	66,057	5,580		
PC 3	6,394	1,502		39,020	112	112	86,017	86,014	86,437	68,177	18,250		
PC 4	3,438	418		26,655			38,821	62,211	48,090	47,570	510		
PC 5	2,389	4,210	32,600	1,970	545	129	79,310	68,540	62,000	82,000	4,000		
PC7~9	3,083	414		23,280			57,820	58,220	84,300	84,300			
PC11.12	540	129	4,520	5,540			32,100	32,050	32,250	32,250			
RC 1	10,190	167	31,910	4,360	532	532	107,240	91,390	48,390	84,000	5,540		
RC 2	1,551	119		9,340	456	135	30,010	41,478	10,880	43,430	2,100		
RC 3	4,583			23,330	167		33,913	16,916	3,280	13,765	782		
RC 4	1,415	1,036		3,590	238	33	40,519						
RC 5	2,800			3,830	195	31	41,020						
RC 6	4,130	895		26,800	164	30	31,063						
RC 7	206	133		1,056	128		3,520	10,172	475	14,360	475		
小計	47,429	10,880	75,790	211,371	3,611	1,046	741,507	660,853	432,532	604,441	42,075	0	0
RF 1	708		420	800			7,624	6,763	6,759	10,679			
RF 2	1,157		2,340	2,718			15,434	10,800	10,900	13,650			
RF 3	38		1,890				4,910	9,400	5,610	9,060			
小計	1,903	0	4,650	3,518	0	0	27,968	26,963	23,269	33,389	0	0	0
PL 1			2,280	29,025			12,690	12,690	12,690	12,690			
PL 2	702	3,426	956	7,766			21,580	27,790	4,590	27,800			
PL 3			1,936	894			7,399	15,390	4,357	15,390			
PL 4	1,020	1,990	3,440	15,860			9,770	11,771	10,140	12,521			
PL 5			2,460	438			10,980	13,660	2,570	14,660			
PL 6	470	1,800	6,825	12,110			21,120	21,110	9,340	21,000			
PL 7			2,390	390			14,170	14,160	1,970	14,140			
PL 8	918	2,091	4,810	12,810			17,480	22,410	22,410	22,410			
PL 9			8,870	19,990			23,660	23,660	12,480	23,600			
PL10	620	3,640	5,550	280			26,490	26,490	26,490	26,490			
PL11			2,230	567			9,820	14,360	620	380	430	13,540	13,540
PL12			6,440	11,310			21,350	21,340	9,130	21,350			
PL13	550	2,349	2,670	530			14,240	14,200	2,200	14,230			
PL14			6,540	12,891			21,430	21,450	10,530	21,450			
PL15	554	1,957	2,740	791			14,100	14,100	4,010	14,100			
小計	4,834	17,253	60,137	125,652	0	0	246,279	274,581	133,527	262,211	430	13,540	13,540
合計	54,166	28,133	140,577	340,541	3,611	1,046	1,015,754	962,397	589,328	900,041	42,505	13,540	13,540

(注) クラッシャー材のほとんどは盛土材に流用している。
エプロン部の数量を含む。(PC7~9・RC2・7・RF3については含まない)