

工事監査

1 監査対象工事

ボートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事

2 監査の期間

平成30年5月16日から平成30年6月18日まで

3 監査の方法

工事技術に関して高い専門性を備える協同組合総合技術士連合へ業務委託し、書類審査及び現場調査を実施した。

4 提出書類

大村市平成30年度工事【ボートレース大村 ナイター設備実施設計及び設置工事】
報告書（以下「報告書」という。）

5 監査の結果

工事関係書類は、請負業者の工事関係書類も含めて、工事の進捗に合わせて適切に整理されており、現場の施工状況についても良好である。

なお、報告書に「特記すべき事項及び今後配慮されることを期待する点」として、所見を記載しているため、今後、本工事及びその他工事の参考とされたい。

本工事は、平成30年9月23日のナイターレース開催を目指し、多くの市民やボートレースファンが関心を寄せる工事であり、競艇企業局においても「第2の創業」と位置づけられるほど業態に転換をもたらし、一層の増収効果が期待できるものである。

今後は午後から夜間にかけてレースを開催することとなるが、ボートレース場及び周辺地域の安全対策やボートレースファンへの更なる利便性向上策を確実に実施され、無事ナイターレース開催の初日を迎えられたい。

大村市平成30年度工事

【ボートレース大村 ナイター設備実施設計及び設置工事】

報 告 書

平成30年6月18日

協同組合 総合技術士連合
梶巻 正男

【ボートレース大村 ナイター設備実施設計及び設置工事】

平成 30 年度 工事監査

I. 概要

1. 検査対象業務名称

ボートレース大村 ナイター設備実施設計及び設置工事

2. 検査実施日

平成 30 年 5 月 16 日（水）～17 日（木）

3. 検査場所

書面検査：競艇企業局 1 階大会議室

現場検査：ボートレース場（長崎県大村市玖島 1 丁目 15-1）

4. 請負業者

株式会社 九電工 大村営業所 所長 河野 裕之

現場代理人：黒原 泰仁

主任技術者：黒原 泰仁

5. 監督職員

競艇企業局施設課 高尾 勝寿

6. 工事監理業務受託者

株式会社 松田平田設計

7. 監査執行者

監査委員 高木 邦彦

監査委員 田中 秀和

8. 調査立会者

監査委員事務局

事務局長 久保 和幸

課長補佐 辻 龍彦

係長 松田 晴雄

書記 廣瀬 英子

9. 受託検査員

工事関連業務委託

協同組合 総合技術士連合

梶巻 正男

技術士（電気電子部門）

〒530-0047 大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 19 号（高木ビル 408）

T E L : 06-6311-1145 / F A X : 06-6311-1146

E メール: info@pea.or.jp

II. 検査結果

1. 工事内容説明者

株式会社 九電工 大村営業所
現場代理人 : 黒原 泰仁
主任技術者 : 黒原 泰仁

2. 工事概要

1) 基本計画

- ①2010年（平成22年）をめぐりにナイター競走を実施する予定であったが、スタンド等の建て替えを先行させるために、延期した。
- ②レースの多様化に伴い、収益の増加や魅力あるボートレース環境の整備を目的として、ナイター営業のための照明設備を建設することを計画した。（ナイター営業を平成30年9月23日より実施する。）
- ③計画の基本要件と対応策
 - 営業スケジュールから、工期の遅延は許されないので、工期短縮や遅延防止効果が見込める設計・施工一括発注(デザインビルド)方式を採用した。本方式採用による効果については、総括所見3項にて記載する。
 - 公共事業の品質を確保し、質の高い建築設計を目指して、プロポーザル方式による入札方式を取り入れた。
 - N A S 電池の採用と受電契約の選択
今回照明設備を設置することから、受電契約・設備の見直しを含めた検討が必要になった。詳細は4. 設計1) ②受電設備の項で記載するが、N A S 電池を導入することで、従来の高圧受電方式を継続することとした。
 - 既存設備の問題点について、住民説明会を含めた検討の結果、防音対策の必要があり、防音壁の設置を行うこととした。その他環境配慮についても検討を実施しているので、4. 設計の項で記載する。

2) 工事場所

長崎県大村市玖島1丁目15-1

3) 工事内容

- ① 高圧ケーブル配線工事
- ② 高圧受変電設備工事
- ③ 幹線設備工事
- ④ 競走水面用照明取付工事
- ⑤ 競走水面用照明制御設備工事

- ⑥ 競走水面用鉄塔設置工事（7基）
- ⑦ 競走水面用鉄塔基礎工事
- ⑧ 競走水面照明監視用設備工事カメラ
- ⑨ 競走水面用水上標識（内照式）
- ⑩ 発走ピット照明取付工事

3. 調査業務

1) 測量調査業務

受注者は提案した鉄塔位置について、地形測量及び深淺測量などの必要な測量を実施した。

本工事では、基本設計においては8基予定していた照明用鉄塔を7基に削減することにより、工期の短縮、コストの削減に効果が期待されたが、この設計を担保するために、地形測定、深淺測定が基本計画とは異なる場所において実施する必要があった。

成果品の提出

受注者は、測量業務が完了したときは、設計図書に示す成果品を業務完了報告書とともに提出し、検査を受けている。（提出確認済）

2) 地質調査業務

ボーリング調査

前述の通り、鉄塔数、位置の変更により、地質調査が必要となった。

成果品の提出

受注者は機械ボーリングで得られたボーリング柱状図、土質試験結果成果について、別途定める検定に関する技術を有する第三者機関による検定を受けたうえで、発注者に提出を行っている。

（添付資料1参照）

4. 設計

設計は計画策定時の要件を満足するようになされているか、工事仕様の整合性は良いか、設計は各種法規制を満足しているかなどを確認した。

1) 受電方式、電力容量（幹線容量計算書等）と受変電設備計画

（動力設備負荷容量集計表による必要電力の確認できる資料）

① 電力需要容量

電力容量を分電盤リストから集計し、すべての鉄塔における照明設備容量を計算した結果より、照明設備追加による必要電力の計算及び

N A S 電池容量が定められている。N A S 電池による給電容量は定格
1, 8 0 0 k W (6 0 0 k W X 3 基、P C S 6 0 0 k V A X 3 基) とした。
(添付資料 2 受変電設備配電盤リスト参照)

注：契約電力が 2, 0 0 0 k W までが高圧の受電契約の限度となっている
ので、ナイター照明の電力を運転時に高圧契約で賄うことは契約上
無理があり、かつ特別高圧契約においては、受電設備関係を含めて
初期投資が大幅に大きくなることから、N A S 電池による電力供給
方式を採用することとした。(本方式は、2007 年丸亀競艇場において、
採用された方式であり、正しい選択と判断される。)

②受電設備

○要求仕様を満足すること

高圧受電設備(キュービクル)は、既設の電源供給設備へ接続されること。
監視及び制御は、場内中央監視室にて確認ができること。キュービクル
は遮断器を保護装置として用いること等。

○湾岸に 300m 以内に接近している場合に該当するので、重塩害対策と して塗装をさらに厚くしたり、給気口への除塩フィルター取り付けと いった追加対策が実施されている。

○N A S 電池の放電により照明設備を点灯するための電力供給装置で ある P C S (Power Conversion System) 設備を設置し、L E D へ 電力を供給した。

P C S は一般的には、系統連系により電力貯蔵用の電池から充放電する
機能として持っている。

③幹線設備

配線系統図、配電盤リスト(添付資料 2 参照)を確認済。

配線に伴う電圧低下については、電圧降下チェック及び計算書にて確認
がなされている。(添付資料 3 参照)

2) 照明設計

① 照明機器(すべて L E D を採用)は基本仕様で決定されている。

○選択の理由については、消費電力が少ないこと、ランプ交換等の ランニングコストが低いこと、即時点灯が可能であることなどが挙げられ る。設置環境から、重耐塩仕様、高寿命 40,000 時間以上が指定されている。

○L E D の生体安全性について(添付資料 4 L E D 照明の安全性)

青色発光 L E D で黄色蛍光体を光らせ青と黄の混色で白色光を得るタイプ
が、エネルギー効率が良く現在主流となっている。L E D 照明における
この「青色光」が着目され、一部では「網膜傷害」や「生体への影響」
が取り沙汰されていた。これら L E D 照明による健康被害への懸念に

対し、照明学会が資料を公開している。

結果は、“一般的な環境・使用方法であれば、白色LEDが従来光源に比べて、青色光による傷害の影響が特別高いということはない”との内容が記されており、今回特段の配慮は必要ないと判断した。

② 照明照度及び環境設計

照明環境を満足するための照度、照度分布、陰影、グレア、演色性、均斉度が目標仕様として以下に与えられている。

○照度

通常時

非常時

水平面平均照度 1,000Lx 以上 水平面平均照度 900Lx 以上

鉛直面平均照度 1,500Lx 以上 鉛直面平均照度 600Lx 以上

水平面平均斉度 0.5 以上

スタート、ゴール部は鉛直面平均 2,000Lx 以上

(添付資料5にて確認がなされている。)

○進行方向グレア (GR 値) 選手 50 以下、メインカメラ、主審、TV カメラ 50 以下

(添付資料6にて確認がなされている。)

○平均演色評価数 Ra を 80 以上

LED 投光器の仕様にて確認がなされている。

3) 制御設備

制御機能は、全消灯、1 / 3 照明、2 / 3 照明、全照明が分離実施可能。逐次投入で、突入電流を防止している。

制御室にて、点灯不良などの不具合を検知可能。

4) 鉄塔建設・基礎工事・杭基礎工事

① 強度計算 (構造計算書) と設計仕様

強度計算結果については、日本建築センターに提出、承認を受けた。

(鉄塔 T 0 2、T 0 7、基礎設計の構造計算書 添付資料 1 3 書類確認資料(写真) 1 参照)

② 航空法、港則法規制の関係

○航空法第 5 1 条により地表又は水面から 6 0 メートル以上の高さの建造物などには航空障害灯の設置が義務付けられているが高さが

低いので適用外である。

○T-4 鉄塔のみは航空路の正面であることから高さを低くした。

○鉄塔については、次のようなことを確認した。

- ・工場組立検査報告書の確認
- ・鋼材ミルシートの確認（工場にて保管）
- ・強度確認（構造計算書にて確認）

③ 防錆対策（流電陽極と重防食法）

○流電陽極

流電陽極方式は、防食対象物にそれよりも卑な金属を電氣的に接続し、両者間の電位差を利用して防食電流を流す方法で、海中に沈んでいる部分に対応するよう設置されている。（添付資料7 電気防食図（T-3））

○重防食

ペトロラタム被覆工法はペトロラタムテープとこれを保護するFRPカバーを組合せた防食システムで、海洋環境の中で最も過酷な飛沫干満帯に対する確かな防食技術である。

（添付資料7 参照）

④ 杭基礎（鋼管杭を基準、支持層まで到達による支持力確認が必要）

○基礎杭

支持層への到達確認（T-3 海上杭の標準断面図参照）

テノコラム工法を選択した理由は、陸上部において杭の長さを短縮することによるコスト削減を目標に地盤強化法として採用された。

⑤ 発走ピット要求仕様

明確な基準がないため、関係者からの評価が高いBR下関に基づく。

主に、競技者からの要望として、ボートの前後面に影ができないように照明を改善する予定。

⑥ 防音壁

○住民説明会の開催（平成21年4月2カ所）と意見の抽出

ボート騒音への危惧と場内アナウンス騒音への危惧が取り上げられている。その他に交通渋滞への対応、マナーの向上などの課題が挙げられている。

○施設整備に伴う住民説明会(平成28年9月24日)

具体的な騒音値について、環境アセスメントを行った結果の説明が実施されている。

電光掲示板の北東側防波堤上に防音壁を設置(5mX8.5m)した場合のシミュレーション結果・環境アセスメント結果が示されている。

評価の結果は、すべての地点において、環境基準値との整合は取れている。

（添付資料9 参照）

5) 法令順守

① 準拠法規

公害防止条例、消防法、建築基準法、電気事業法、都市公園法、省エネルギー法、モータボート競走法、港湾法、港則法、航空法等の法令に準拠していること。

② 各法規について

○ 消防法(危険物)

今回NAS電池は危険物に指定されているので、消防法上の危険物として申請が必要になっており、現在は申請がなされた段階である。

注：ナトリウム・硫黄電池を設置する危険物施設の技術上の基準

ナトリウム・硫黄電池を設置する一般取扱所（以下「ナトリウム・硫黄電池施設」という。）のうち、一定の要件に適合するものについては、危険物保安技術協会による火災安全性能に係る性能評価を受けており、危険物施設の設置と適用の基準について特例が認められている。（添付資料1 3書類確認資料(写真) 2危険物設置申請及び

NAS電池、PCS配置図参照)

○ 他法令関係

鉄塔の高さは、航空法第51条により地表または水面から60メートル以上の高さの建築物に航空障害灯の設置が義務付けられるが、今回鉄塔の高さでは該当しない。

港湾法、モータボート競走法等他の法令に抵触するような事項は見られない。

6) 積算について

受注者による積算資料は提出されている。

単価とその根拠（県や市の単価基準、建設物価、コスト情報、内訳書の分析等々単価決定の方法とその妥当性の評価方法）について概要の説明がなされた。

7) 工事請負業者

株式会社 九電工 大村営業所 所長 河野 裕之

8) 事業費

工事契約金額 2,494,476,000円(税込)

落札率：66.7%

9) 工事期間

平成 29 年 7 月 3 日から平成 30 年 9 月 25 日まで

10) 工事進捗状況

出来高率 65% (平成 30 年 5 月 16 日現在)

遅れはない。当初多少の遅れがあったが、現在遅れはない。

(添付資料 10 参照)

5. 工事中間検査結果の概要

- 1) 提出書類及び施工管理関係の書類並びに材料検査結果の整理状況は、各書類の作成・整理は適正になされている。
- 2) 施工計画書・施工要領及び施工図の整備状況は、各書類の作成・整理は適正になされている。
- 3) 工事施工管理（施工・品質・出来形・安全）は、各書類の作成・整理は適正になされている。
- 4) 施工工程は、計画工程と実施工程が一致して進捗しているか、計画通りに進んでいる。

6. 工事内容の調査

1) 書類調査

以下の書類が整備されていることを確認いたしました。

提出書類一覧表（適：適合 否：不適合）

書類・資料	適	否
1. 工事請負契約書	適	
2. 現場代理人・主任技術者届、及び経歴書	適	
3. 作業工程表	適	
4. 工事月・旬報	適	
5. 社内検査届	適	
6. 完成図	工期中のため未完	
7. 完了届	工期中のため未完	

2) 成果品提出書類一覧表（工事進捗に応じて評価 適：適合 否：不適合）

書類・資料	適	否
1. 官公届出関係（消防 危険物設置申請書）	適	
2. 施工計画書	適	
3. 工程表	適	
4. 施工体制台帳・施工体系図（現場組織表）	適	

5. 出来高・品質管理 使用材料・機器承諾願	適
6. 出来高・品質管理 各工事共通書類（壁隠蔽配管）	適
7. 検査成績（立会・自主 添付資料）	適
8. 仕様書等の履行状況	適
9. 工事写真（添付資料 工事確認写真）	適
10. 産業廃棄物処理関係	適
11. 定例会議議事録	適
12. 工事月報	適
13. 出来高図	適
14. 安全衛生協議会	適
15. KY活動報告書	適
16. 新規入場者教育	適
17. 安全衛生日誌	適
18. 安全パトロール	適
19. 緊急時連絡	適

3) 施工状況の確認

以下は一般的な施工基準および特記仕様との適合性について

- ① 電線路設備：地下埋設配管（添付資料 幹線管路工事埋設標識シート）
管種は、設計図書によるものとし、配管後に管内清掃を行うものとする。
ハンドホール、マンホールとの接合部には、ベルマウス等が設けられていることを確認した。（添付資料 1 2 現場確認資料 1 参照）
- ② 高圧受電設備（添付資料 1 2 現場確認資料 3 参照）
施工計画通りであることを確認した。
- ③ 幹線及び低圧配線工事仕様
 - 主にコルゲートケーブルによる配線を実施した。
（添付資料 1 2 現場確認資料 4 参照）
 - 発走用ピット照明は未実施ではあるが、実施予定。
 - 配線一般はエコケーブルを使用している。
 - 分電盤（鉄塔内に各系統別分電盤を設置）
分電盤前面のスペースは鉄塔内という制限はあったが、600mm 以上の条件を満足している。（添付資料 1 2 現場確認資料 2 参照）
 - 配電盤
名称銘板・製造銘板・工事銘板についての仕様通りである。
幹線入力部にはサーモラベルを設置している。（現場確認資料 5 参照）

④照明設備

設置・施工上の要点（施工計画書に準拠している。）

⑤鉄塔・基礎工事

○避雷設備施工工事の確認（構造体への接地工事確認）

（添付資料 1 3 書類確認資料 3 参照）

○防食工事の実施状況（添付資料 1 2 現場確認資料 6 参照）

4) 届出・申請、契約書類の確認

①官公届出・承認書類関係の計画

○消防署への危険物設置申請（添付資料 1 3 書類確認資料 2 参照）

②産業廃棄物関連契約・マニフェスト（添付資料 1 3 書類確認資料 4 参照）

III. 調査結果の総括所見

今回工事に関して、特徴的なことは、プロポーザル・デザインビルド（設計・施工一括発注方式）の採用である。この方式は事業がスポーツイベントの会場になり、使用開始時期厳守が絶対要件である場合、納期の遅れが許されない場合、施工難易度が高く、特殊な工法が要望される場合、コスト低減が望まれる場合に有効に適用される。

1. 講評における基本的な観点

- 1) 公共事業であることから、市民目線による工事の計画、設計・施工、及び市民への理解のための説明会を実施し、市民の理解と協力を得ることが必要である。
- 2) 設計・施工の合理性が確保されているか、又本事業は競艇場という事業にかかわる工事であるから、ステークホルダーの効用と利便性が配慮されている必要がある。
- 3) 設計における必要要件の満足（要求仕様、法規制、安全性等）、施工における必要要件の満足（施行規則、施工計画、法規制、安全性等）が必要とされる。
これらを現地の施工状況及び設計・施工図書の内容より確認することが必要である。

2. 市民目線による工事の計画、設計・施工及び市民への説明

- 1) 設計の防音壁の項に記載した通り、2回にわたる住民説明会を実施し、環境アセスメントを実施し住民への理解を求めた。
- 2) 騒音以外の交通渋滞への対応も実施することとした。
これらの対応は適正と判断される。

3. 設計・施工の合理性及び事業への効用・効率性

- 1) 工事の目的と整合するプロポーザル・デザインビルド発注方式を採用して、

納期の厳守、コストの削減を目指したことは合理性のある選択で、納期がまもられており、且つコスト低減が達成されている。

- 2) 照明設備のためにN A S電池を電源とする方式を採用し、高圧受電契約を維持することで、特別高圧による設備費を含む投資を削減したのは、先行事例があるが正しい選択と判断される。
- 3) プロポーザル方式により、基本設計では8基の鉄塔を予定していたが、7基に削減すること、工法の工夫もなされた。
- 4) 事業ステークホルダーとしての競技者のための発走ピット照明の改善（施工予定）、来場者のための照明雰囲気の改善を予定するなど事業への効用を考慮に入れている。

4. 施工状況の確認

本文Ⅱ、6項「工事内容の調査」に詳細に記載したように、

- 1) 設計・施工図書が正しく作成・整理されていることを確認した。
- 2) 準拠すべき法規、設計書、施工計画書、作業手順書に準じて工事がなされていることを確認した。

5. 特記すべき事項及び今後配慮されることを期待する点

1) 落札率と積算

今回の落札率は66.7%と通常の落札率から比較するとかなり低いことが指摘されるが、①照明鉄塔が8基から7基に削減されたことで、入札価格との差異の50%程度は説明が付くと判断される。②新発注方式によるコスト削減効果と工法の工夫等を加味すると、この予定価格との差異は説明が付くと考える。

但し、入札価格の積算表を独自に評価できるように今後は努力をお願いしたい。

- 2) 鉄塔基礎工事のコンクリート出来栄は優れている。(ひび割れ、ブリーディングがないこと)
- 3) 本工事の特性である「海岸近くの工事」への対応として、①塩害対策②腐食対策が正しく実施されている。

添付資料

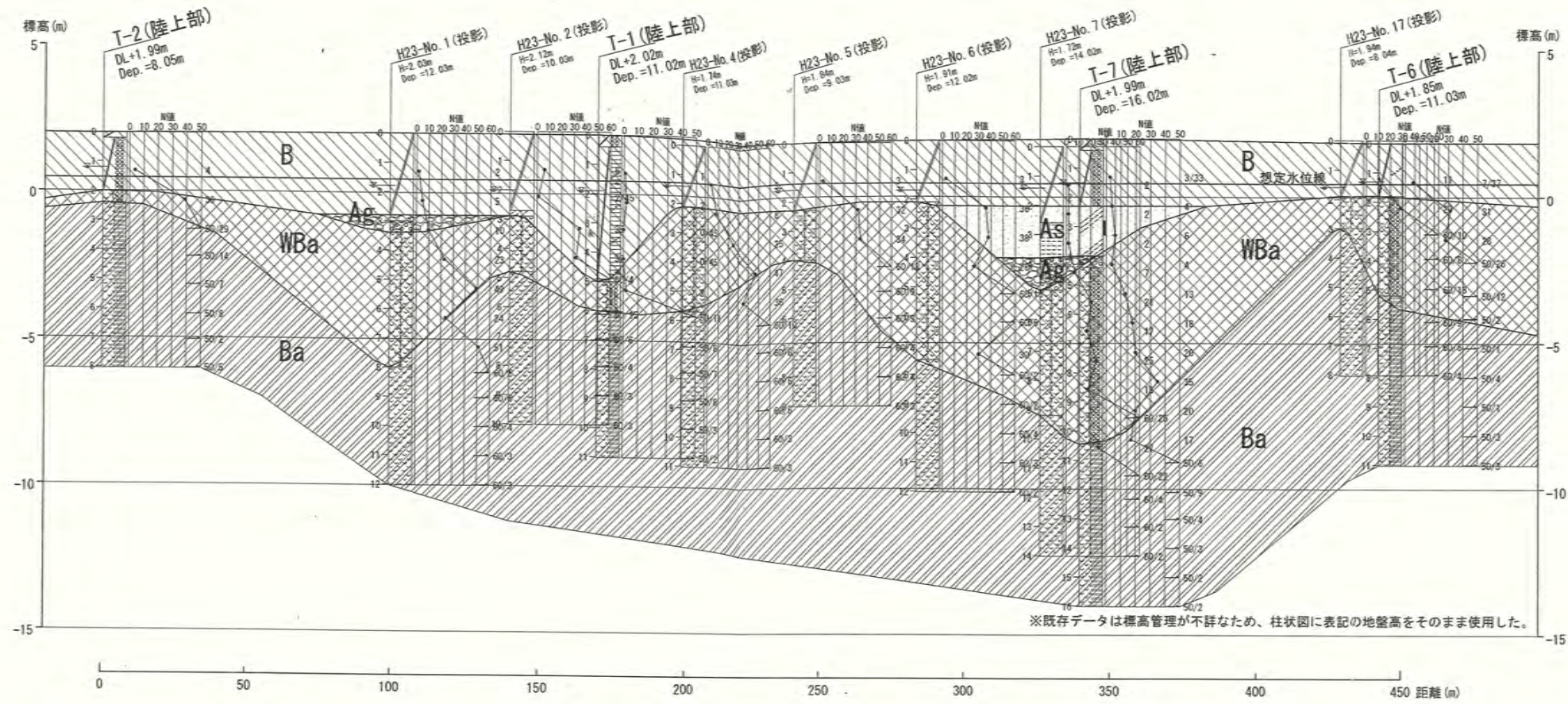
1. 地質推定断面図(陸上部)
2. 受変電設備、配電盤リスト
3. 電圧降下チェック及び計算書
4. LED照明の生体安全性について(一部抜粋) 平成26年10月1日
～ブルーライト(青色光)の正しい理解のために～ 一般社団法人 照明学会

5. 水平面照度分布(1)、鉛直面照度分布(1)
6. グレア計算結果(1)選手、(2)メインカメラ、主審、ピットTVカメラ
7. 電気防食図(T-3) (流電防食及び重防食)
8. 照明鉄塔基礎(T-3) 標準断面図
9. 騒音予測・評価資料及び防音・防風設備仕様
10. 全体工程表
11. 幹線管路工事埋設標識シート
12. 現場確認資料(写真)
13. 書類確認資料(写真)

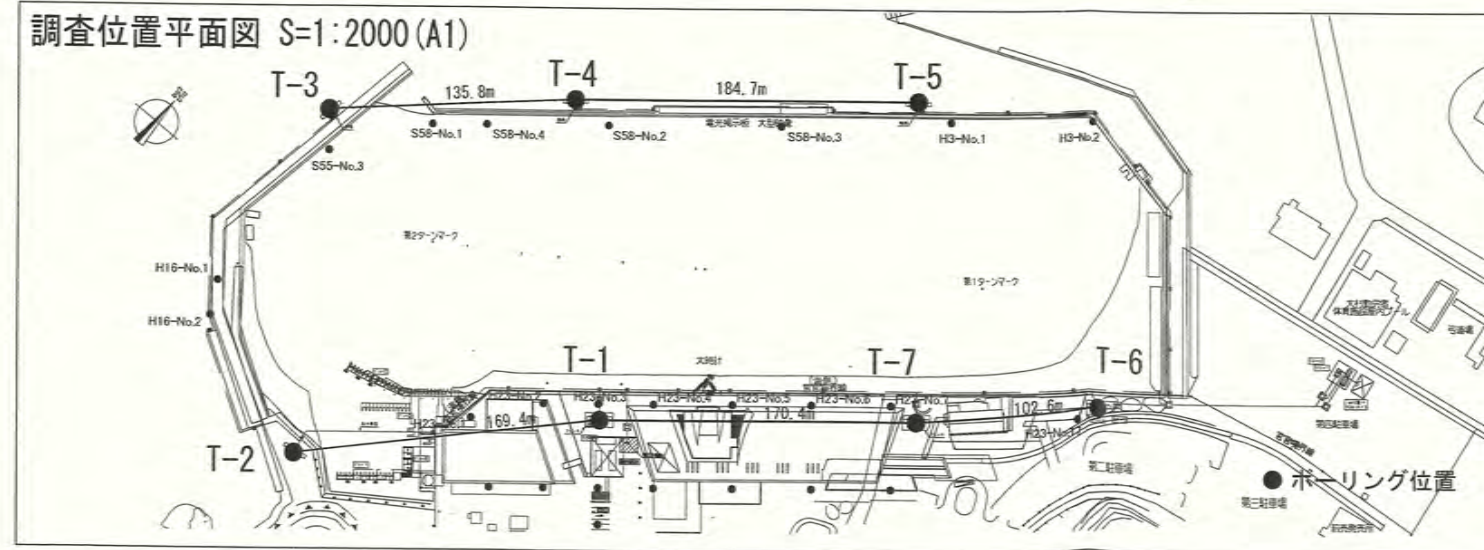
以上

1. 地質推定断面図(陸上部)

地質推定断面図(陸上部) SV=1:100, SH=1:1000 (A1)



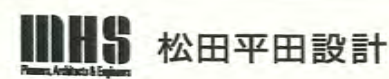
調査位置平面図 S=1:2000 (A1)



地質凡例

時代	地層名	記号	代表土質・地質性状	N値	
現世	埋土	B	粘性土、砂質土、礫質土	0~5.7	
新生代	沖積層	Ac	粘性土層	-	
		As	砂質土層	シルト質砂	4~6
		Ag	砂礫層	(玉石混じり)砂礫	4
第四紀	更新世	WBa	強風化玄武岩(風化)	主に礫質土状	2~50<
	岩盤	Ba	玄武岩	軟岩~中硬岩	50<

REVISIONS

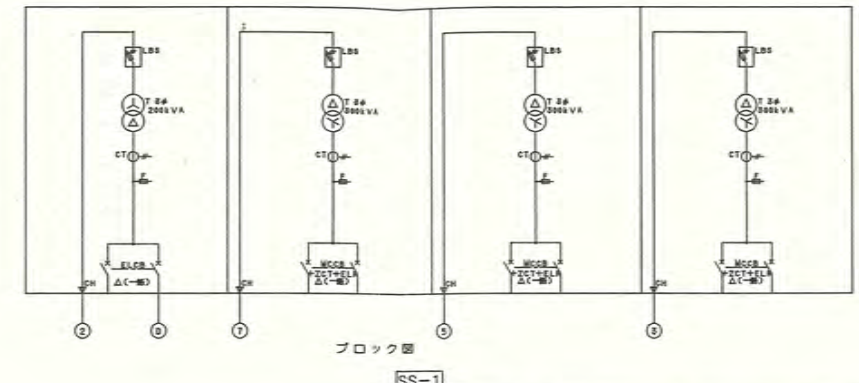
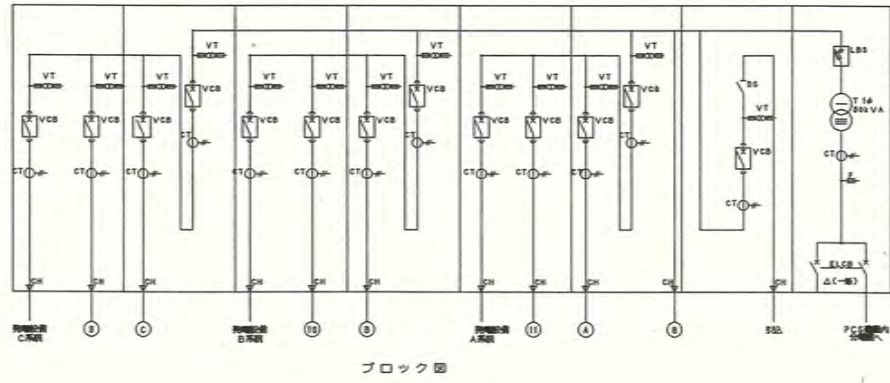
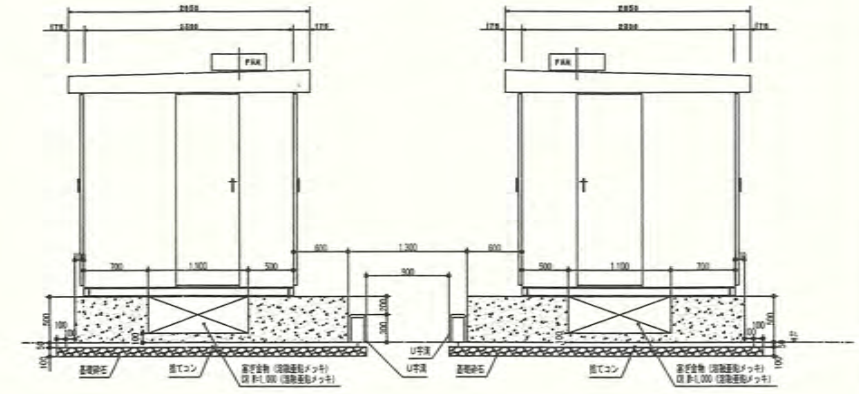
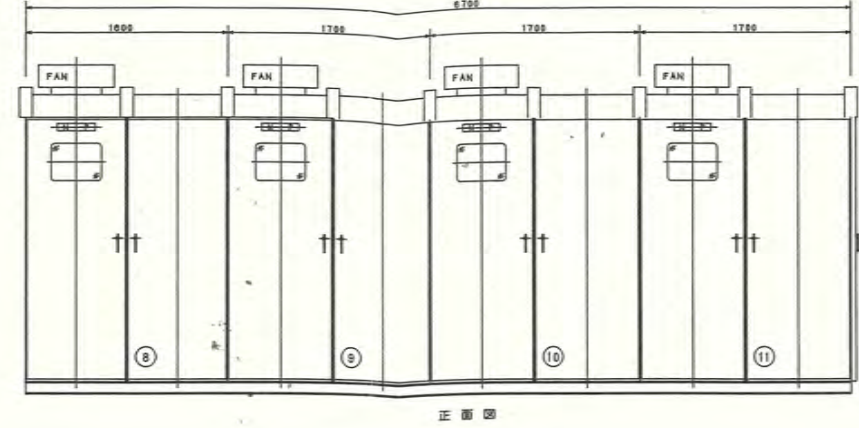
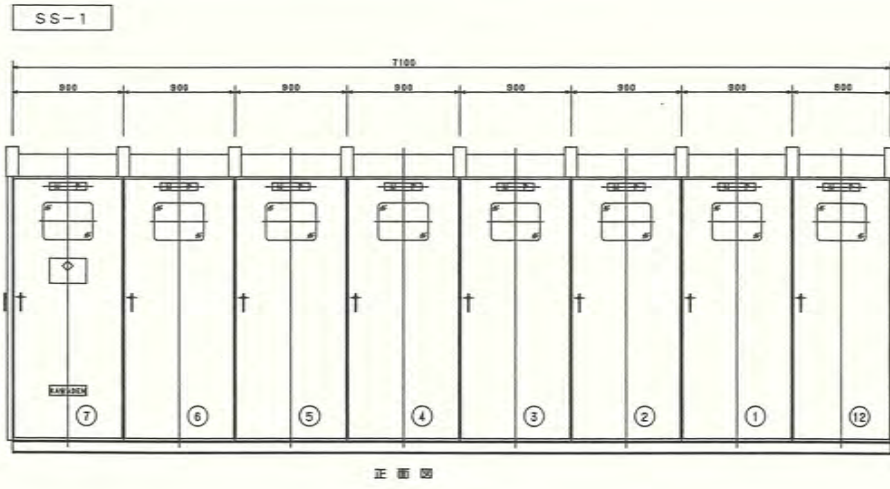


project no. R1205 ・ ポートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事
 date 2017.09

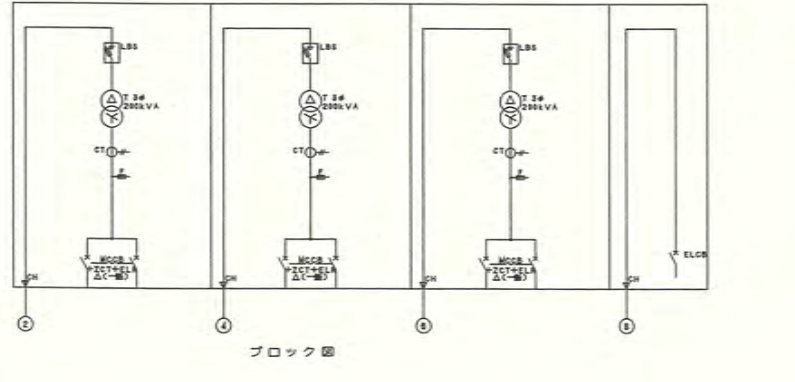
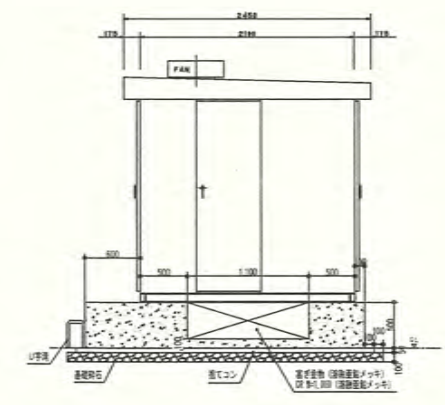
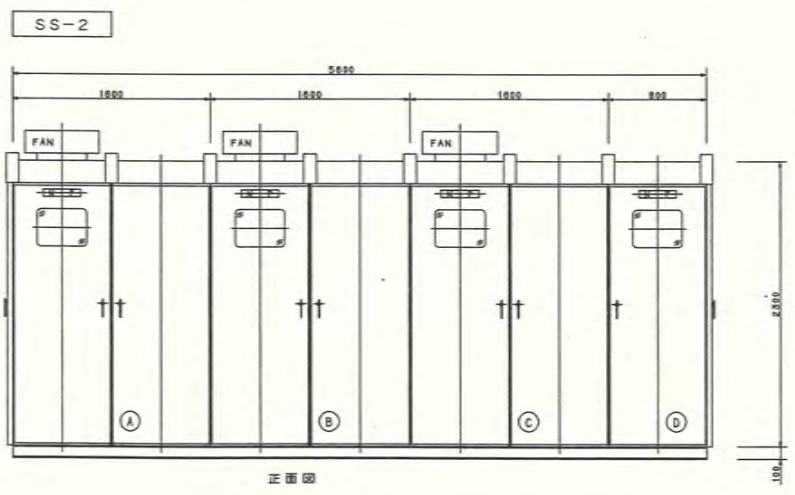
地質推定断面図(陸側)

scale 1:1000(A1)/1:2000(A3)

2. 受変電設備、配電盤リスト



- ① 高圧受電盤 (950k) (1000k)
- ② 高圧配電盤 A-1 (1000k)
- ③ 高圧配電盤 A-2 (1000k)
- ④ 高圧配電盤 B-1 (1000k)
- ⑤ 高圧配電盤 B-2 (1000k)
- ⑥ 高圧配電盤 C-1 (1000k)
- ⑦ 高圧配電盤 C-2 (1000k)
- ⑧ 所内電源盤 (T 3φ 200kVA X 1900k) (RS盤の取付SPを見込む)
- ⑨ 低圧動力配電盤 C系 (T 3φ 300kVA) (2200k)
- ⑩ 低圧動力配電盤 B系 (T 3φ 300kVA) (2200k)
- ⑪ 低圧動力配電盤 A系 (T 3φ 300kVA) (2200k)
- ⑫ PCS兼用電灯盤 (T 1φ 30kVA) (k)



- A 低圧動力配電盤 A系 (T 3φ 200kVA) (1900k)
- B 低圧動力配電盤 B系 (T 3φ 200kVA) (1900k)
- C 低圧動力配電盤 C系 (T 3φ 200kVA) (1900k)
- D SS-2 所内電源盤 (RS盤の盤内取付SPを見込む) (650k)

変圧器	幹線	MCCB	系統	負荷名称	負荷容量	備考	
番号	P	AF	AT		(kVA)		
低圧動力配電盤A系	T4A	3	225	125	T-4-A	49.78	漏電警報付き
3φ3W	T5A	3	225	200	T-5-A	63.51	漏電警報付き
6600V/440V	T6A	3	225	125	T-6-A	35.95	漏電警報付き
アモルファス油入300kVA容量計	T7A	3	225	200	T-7-A	70.28	漏電警報付き
212.83kVA							
低圧動力配電盤B系	T4B	3	225	125	T-4-B	48.06	漏電警報付き
3φ3W	T5B	3	225	200	T-5-B	61.8	漏電警報付き
6600V/440V	T6B	3	225	125	T-6-B	34.32	漏電警報付き
アモルファス油入300kVA容量計	T7B	3	225	200	T-7-B	68.65	漏電警報付き
212.83kVA							
低圧動力配電盤C系	T4C	3	225	125	T-4-C	48.06	漏電警報付き
3φ3W	T5C	3	225	200	T-5-C	61.8	漏電警報付き
6600V/440V	T6C	3	225	125	T-6-C	34.32	漏電警報付き
アモルファス油入300kVA容量計	T7C	3	225	200	T-7-C	68.65	漏電警報付き
212.83kVA							

変圧器	幹線	MCCB	系統	負荷名称	負荷容量	備考	
番号	P	AF	AT		(kVA)		
低圧動力配電盤A系	T1A	3	225	200	T-1-A	56.84	漏電警報付き
3φ3W	T2A	3	225	200	T-2-A	57.92	漏電警報付き
6600V/440V	T3A	3	225	125	T-3-A	35.95	漏電警報付き
アモルファス油入200kVA容量計	DT	3	50	30	ダウントランス盤	1.75	漏電警報付き
152.28kVA							
低圧動力配電盤B系	T1B	3	225	200	T-1-B	54.92	漏電警報付き
3φ3W	T2B	3	225	200	T-2-B	56.29	漏電警報付き
6600V/440V	T3B	3	225	125	T-3-B	34.32	漏電警報付き
アモルファス油入200kVA容量計	DT	3	50	30	ダウントランス盤	2.28	漏電警報付き
147.81kVA							
低圧動力配電盤C系	T1C	3	225	200	T-1-C	54.92	漏電警報付き
3φ3W	T2C	3	225	200	T-2-C	56.29	漏電警報付き
6600V/440V	T3C	3	225	125	T-3-C	34.32	漏電警報付き
アモルファス油入200kVA容量計	DT	3	50	30	ダウントランス盤	2.32	漏電警報付き
147.85kVA							

revisions

株式会社 九電工
KYUDENKO CORPORATION

MHS 松田平田設計
Planner, Architect & Engineer

project no. R1205 - ポートレス大村ナイター設備実施設計及び設置工事
date 2017.09

受変電設備 配電盤リスト・姿図
scale NO SCALE

0302

3. 電圧降下チェック及び計算書

技術計算システム(電圧降下計算) LA

電圧降下チェック及び計算書

作成日 2018年01月20日

[設計・工事No. 01172002

[工事件名] 大村 3系統(三相3線440V)最終20180104[交流方式]

作成者

ハン/No 開閉器	回路電圧 幹線記号	電気 方式	盤名称	設備 容量 (kVA,kW)	力率(%)	効率(%)	需要率 (%)	負荷 容量 (kVA)	負荷 電流 (A)	最大負荷 電動機 (kW)	始動 方式	互長(m)		線種	本数	布設 方法	低減率	幹線 需率 (%)	許容 電流 (A)	電線サイズ(mm, mm)			設計 決定 サイズ	電圧降下(%)		瞬時 降下 (%)	開閉器との 関係サイズ
												各点	累計							電圧降下 による	負荷及び 許容電流による	開閉器と 分岐の関係		許容値	各点		
440	T1A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-1-A	64.00	100	100	100	64.00	83.98 83.98	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	105.00	8.0	22.0	22.0	3.00	0.71	0.71	--	--
440	T1B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-1-B	62.00	100	100	100	62.00	81.35 81.35	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	105.00	8.0	22.0	22.0	3.00	0.69	0.69	--	--
440	T1C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-1-C	62.00	100	100	100	62.00	81.35 81.35	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	105.00	8.0	22.0	22.0	3.00	0.69	0.69	--	--
440	T2A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-2-A	64.00	100	100	100	64.00	83.98 83.98	0.0		300	300	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	22.0	60.0	4.00	3.94	3.94	--	--
440	T2B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-2-B	62.00	100	100	100	62.00	81.35 81.35	0.0		300	300	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	22.0	60.0	4.00	3.81	3.81	--	--
440	T2C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-2-C	62.00	100	100	100	62.00	81.35 81.35	0.0		300	300	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	22.0	60.0	4.00	3.81	3.81	--	--
440	T3A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-3-A	44.00	100	100	100	44.00	57.74 57.74	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	14.0	60.0	4.00	3.02	3.02	--	--
440	T3B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-3-B	42.00	100	100	100	42.00	55.11 55.11	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	14.0	60.0	4.00	2.89	2.89	--	--
440	T3C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-3-C	42.00	100	100	100	42.00	55.11 55.11	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	185.00	60.0	14.0	60.0	4.00	2.89	2.89	--	--
440	T4A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-4-A	51.00	100	100	100	51.00	66.92 66.92	0.0		550	550	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	14.0	100.0	4.00	3.46	3.46	--	--

1 / 3

(注)開閉器との関係サイズは上から順に35%サイズ、55%サイズ、100%サイズ
 (注)電圧降下(%)各点の数値直前の*は許容値オーバーを示す
 (注)許容電流(A)は、設計決定サイズの許容電流に低減率をかけたものである。

電圧降下チェック及び計算書

[設計・工事No. 01172002

[工事件名] 大村 3系統(三相3線440V)最終20180104[交流方式]

作成日 2018年01月20日

作成者

ハンクNo	回路電圧 幹線記号	電気 方式	盤名称	設備 容量 (kVA,kW)	力率(%)	効率(%)	需要率 (%)	負荷 容量 (kVA)	負荷 電流 (A)	最大負荷 電動機 (kW)	始動 方式	互長(m)		線種	本数	布設 方法	低減率	幹線 需率 (%)	許容 電流 (A)	電線サイズ(mm, mm)			設計 決定 サイズ	電圧降下(%)		瞬時 降下 (%)	開閉器との 関係サイズ
												各点	累計							電圧降下 による	負荷及び 許容電流による	開閉器と 分岐の関係		許容値	各点		
440	T4B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-4-B	49.00	100	100	100	49.00	64.30 64.30	0.0		550	550	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	14.0	100.0	4.00	3.33	3.33	- - -	
440	T4C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-4-C	49.00	100	100	100	49.00	64.30 64.30	0.0		550	550	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	14.0	100.0	4.00	3.33	3.33	- - -	
440	T5A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-5-A	71.00	100	100	100	71.00	93.16 93.16	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	22.0	100.0	4.00	2.94	2.94	- - -	
440	T5B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-5-B	69.00	100	100	100	69.00	90.54 90.54	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	22.0	100.0	4.00	2.85	2.85	- - -	
440	T5C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-5-C	69.00	100	100	100	69.00	90.54 90.54	0.0		335	335	CVT	3	地管	1.00	100	250.00	100.0	22.0	100.0	4.00	2.85	2.85	- - -	
440	T6A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-6-A	44.00	100	100	100	44.00	57.74 57.74	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	81.00	8.0	14.0	14.0	3.00	0.78	0.78	- - -	
440	T6B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-6-B	42.00	100	100	100	42.00	55.11 55.11	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	81.00	8.0	14.0	14.0	3.00	0.74	0.74	- - -	
440	T6C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-6-C	42.00	100	100	100	42.00	55.11 55.11	0.0		20	20	CVT	3	地管	1.00	100	81.00	8.0	14.0	14.0	3.00	0.74	0.74	- - -	
440	T7A 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-7-A	71.00	100	100	100	71.00	93.16 93.16	0.0		150	150	CVT	3	地管	1.00	100	145.00	38.0	22.0	38.0	4.00	3.44	3.44	- - -	
440	T7B 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-7-B	69.00	100	100	100	69.00	90.54 90.54	0.0		150	150	CVT	3	地管	1.00	100	145.00	38.0	22.0	38.0	4.00	3.35	3.35	- - -	

(注) 開閉器との関係サイズは上から順に35%サイズ、55%サイズ、100%サイズ
 (注) 電圧降下(%)各点の数値直前の*は許容値オーバーを示す
 (注) 許容電流(A)は、設計決定サイズの許容電流に低減率をかけたものである。

電圧降下チェック及び計算書

[設計・工事No. 01172002

[工事件名] 大村 3系統(三相3線440V)最終20180104[交流方式]

作成日 2018年01月20日

作成者

ハンフNo	回路電圧 幹線記号	電氣 方式	盤名称	設備 容量 (kVA,kW)	力率(%)	効率(%)	需要率 (%)	負荷 容量 (kVA)	負荷 電流 (A)	最大負荷 電動機 (kW)	始動 方式	亘長(m)		線種	本数	布設 方法	低減率	幹線 需率 (%)	許容 電流 (A)	電線サイズ(mm, mm)			設計 決定 サイズ	電圧降下(%)		瞬時 降下 (%)	開閉器との 関係サイズ
												各点	累計							電圧降下 による	負荷及び 許容電流による	開閉器と 分岐の関係		許容値	各点		
440	T7C 3P[100/ 100]	3Φ3W 3Φ3W	T-7-C	69.00	100	100	100	69.00	90.54 90.54	0.0		150	150	CVT	3	地管	1.00	100	145.00	38.0	22.0		38.0	4.00	3.35	3.35	-- -- --
440	DT-A 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W	DT盤	3.00	100	100	100	3.00	3.94 3.94	3.0	直入	120	120	CV	3	地管	1.00	100	43.00	5.5	2.0		5.5	3.00	0.81	0.94	-- -- --
440	DT-B 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W	DT盤	3.00	100	100	100	3.00	3.94 3.94	3.0	直入	120	120	CV	3	地管	1.00	100	43.00	5.5	2.0		5.5	3.00	0.81	0.94	-- -- --
440	DT-C 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W	DT盤	3.00	100	100	100	3.00	3.94 3.94	3.0	直入	120	120	CV	3	地管	1.00	100	43.00	5.5	2.0		5.5	3.00	0.81	0.94	-- -- --
210	レットA 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W	L-レット1 L-レット3 L-レット4	0.59 0.85 0.80	93 93 100	94 94 100	100 100 100	0.68 0.97 0.80	6.62 1.86 4.79 2.67 2.20 2.20	0.5 0.8 0.5	直入 直入 直入	45 45 30 2 45	45 90 75 77 120	CV CV CV CV CV	3 3 3 3 3	空配 空配 空配 空配 空配	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	100 100 100 100 100	35.00 35.00 35.00 35.00 35.00	5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0		5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	3.00 3.00 3.00 3.00 3.00	1.04 1.32 1.55 1.56 1.90	0.95 1.23 1.40 1.41 1.75	-- -- --
210	レットB 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W	L-レット1 L-レット3 L-レット4	1.35 0.75 0.70	100 100 100	100 100 100	100 100 100	1.35 0.75 0.70	7.70 3.71 3.99 2.06 1.93 1.93	1.3 0.7 0.5	直入 直入 直入	45 45 30 2 45	45 90 75 77 120	CV CV CV CV CV	3 3 3 3 3	空配 空配 空配 空配 空配	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	100 100 100 100 100	35.00 35.00 35.00 35.00 35.00	5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0		5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	3.00 3.00 3.00 3.00 3.00	1.24 1.84 1.67 1.68 2.07	1.33 2.02 1.76 1.77	-- -- --
210	レットC 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W 3Φ3W	L-レット1 L-レット3 L-レット4	1.55 0.59 0.70	100 100 100	100 100 100	100 100 100	1.55 0.59 0.70	7.81 4.26 3.55 1.62 1.93 1.93	1.5 0.5 0.5	直入 直入 直入	45 45 30 2 45	45 90 75 77 120	CV CV CV CV CV	3 3 3 3 3	空配 空配 空配 空配 空配	1.00 1.00 1.00 1.00 1.00	100 100 100 100 100	35.00 35.00 35.00 35.00 35.00	5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	2.0 2.0 2.0 2.0 2.0		5.5 5.5 5.5 5.5 5.5	3.00 3.00 3.00 3.00 3.00	1.26 1.94 1.64 1.65 2.05	1.36 2.16 1.74 1.76	-- -- --
210	SH1 3P[50/ 30]	3Φ3W 3Φ3W	SS-2所内	3.00	93	94	100	3.43	9.44 9.44	0.0		350	350	CVT	3	空配	1.00	100	63.00	14.0	8.0		14.0	5.00	4.46	4.46	-- -- --

(注)開閉器との関係サイズは上から順に35%サイズ、55%サイズ、100%サイズ
 (注)電圧降下(%)各点の数値直前の*は許容値オーバーを示す
 (注)許容電流(A)は、設計決定サイズの許容電流に低減率をかけたものである。

4. LED 照明の生体安全性について（一部抜粋） 平成 26 年 10 月 1 日
～ブルーライト（青色光）の正しい理解のために～ 一般社団法人 照明学会

LED 照明の生体安全性について

～ブルーライト（青色光）の正しい理解のために～

平成 26 年 10 月 1 日 版

一般社団法人 日本照明工業会
一般社団法人 日本照明委員会
特定非営利活動法人 LED 照明推進協議会
一般社団法人 照明学会

はじめに

あかりは人類の文化的かつ健康的な生活に大きく寄与してきました。しかし、強すぎる光は、生体および人体（以下、「生体」と略す）に影響を与えることがわかっています。自然な光である太陽光ですら、過度の日焼けが火傷になったり、「皆既日食の観察には、太陽を直視せず正しい保護メガネを付けましょう」と言われたりします。また、心理的な効果として、「ポケモンショック」と言われた事件がありましたが、ある周波数域での明暗の繰り返しが、光過敏性発作を起こすことがあります。

重要な点は、生体に与える影響項目毎に、その光が強すぎるか否かを正しく知ることです。

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none">1.自然光、人工光を問わず、光を正しく測定し、その値に基づいて、正しい対処をすること2.光が生体に与える影響(症状)は、さまざまであり、それぞれの対処法が必要であること |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

光を正しく測定することとは、光を波長毎(色毎)に分けて数値化することです。それを示したグラフを「光スペクトル」と言います。あらゆる光源は光スペクトルで特定することができます。自然光源としては、太陽光、月光、炎、蛍の光などありますが、照明器具に使用される人工光源としては、白熱電球、蛍光灯、LEDの3つが代表的です。

この3種類の照明用光源は、それぞれ発光原理が異なりますので、その光スペクトルは異なります。

光源による光スペクトルの差を比較する場合、例えば人間の眼に入る光を測定する場合は、ディスプレイなら直視配置、天井照明ならば視線の上方に配置など、光源の位置と眼の位置をモデル化し、再現性ある数値を得ることが必要です。

次に、生体への影響を考える場合は、光の波長によって各部位（(眼、皮膚、脳(生理的))）の反応（感度）が異なりますので、光の波長毎の感度を示した「作用スペクトル」を得ることが必要です。

作用スペクトルを定めることができれば、光スペクトルと作用スペクトルを掛け合わせることで、モデル条件下の光源が生体反応をどの程度引き起こすかの「指標値」が算出できます。実際には、その状態に曝されていた「時間」を掛けたものが影響量に相当します。

この指標値と症状の度合いに応じた区分を決め、区分毎に表示や防護をすることと、区分が下がる製品設計をすることが生体の安全・安心を図る基本の考え方です。

光に対する生体安全性に関して、現在7種類の作用スペクトル（傷害）についてリスク評価の方法、区分がJIS規格により規定されています。サーカディアンリズムに関しては国際的に医学・生物学・環境工学の観点で重要な作用から順にさらに検討が続けられています。

生体への影響は、大きく以下の2つに分けられます。

①傷害(細胞が損傷を起こし、ひどいと細胞が復元されない)：網膜傷害など

網膜剥離傷害については、既に光スペクトルの測定方法、リスクランク区分が規格化されており、リスクランクに応じた対応が規定されています。

②障害(心理的作用を引き起こす)：サーカディアンリズム障害など

サーカディアンリズムを乱すことによる睡眠障害は、近年研究が活発になってきています。但し、心理的な影響もあり、個人差もあって、定量化は難しい状況です。

サーカディアンリズムについては、脳を覚醒・活性化させるために明け方から昼過ぎまで青色光の多い光を浴び、睡眠促進させるために夕方以降は青色光の少ない光を浴びる方が良いということが判ってきています。

まとめますと、光源の種類を問わず、極度に強い光を浴びることに対して注意が必要なことは言うまでもありませんが、生体に対する光の傷害については、光を正しく測定し、その値に基づいて正しく対処することが重要です。サーカディアンリズムからは「適度な青色光を適切な時間帯に浴びることは好ましい」ということであり、青色光がすべて悪いという訳ではありません。自然光にも青色光が含まれています。

詳細は次項以下を参照下さい。

1. 光放射の効果と影響

生体に及ぼすリスクのことを表わす専門用語に「しょうがい」という用語があります。日本語では、この「しょうがい」に対する漢字用語が2つ—「傷害」と「障害」—があります。「傷害」と「障害」とは、読みが同じ「しょうがい」であり、共にリスクに関係している用語なので、区別されないで使用される場合もありますが、専門用語的には異なった概念を表しています。それらをまとめると表 1.1 の通りとなります。

即ち、(光放射 (光) の) 生体への「しょうがい」(リスク) は、生体に損傷を及ぼす場合 (傷害) と機能に支障を来たす場合 (障害) とに区別されます。

表 1.1 生体に対する「傷害」と「障害」の定義

用語	定 義
傷害	生体の臓器や細胞の一部または全部が、生理的、生化学的、生物物理的、機械的または、機能的に損なわれること。損なわれた結果、病気を発症したり、生活機能が低下したりすること。
障害	体調や生活リズムが変調になったり、生活そのものが異常になったり、正常でない状態になったりすること。

1.1 光による傷害

「傷害」とは、生体の臓器または臓器を構成する細胞に何らかの「損傷」を生じる場合をいいます。この場合、「損傷」とは、表 1.1 に示したように、臓器または構成する細胞が機械的、生物学的もしくは生化学的に正常な状態とは異なった状態になることをいい、その結果として、人間の正常な行動の妨げの原因になるような場合のことをいいます。

光放射 (光) はエネルギーが伝達または移動する際の様態のことをいいます。(光放射 (光) はエネルギーです。) 光放射が生体に照射され、吸収されると、その吸収された部位にエネルギーが供給されることとなります。エネルギーは何らかの作用力を持っていますので、照射された部位において、光放射のエネルギーにより、何らかの作用効果がもたらされることとなります。この作用効果には生体に正の効果 (メリット) をもたらすものもありますが、負の効果 (リスク) を及ぼす場合もあります。この負の作用効果が「しょうがい」的作用です。(前項で述べたように「傷害」的作用と「障害」的作用とに区分されます。)

光放射による生体への「傷害」的作用の中で、主として青色光が関連している傷害が、「青色光による網膜への傷害」(以下、「青色光網膜傷害」) です。以下に、この「青色光網膜傷害」について述べます。

● 青色光と網膜への傷害の発生機構

青色光網膜傷害とは、青色光により光化学的に引き起こされる網膜の損傷のことをいいます。網膜の損傷を引き起こす光化学的作用の機構は以下のように説明されています。網膜に入射した光エネルギーは電気エネルギー（電気信号）に変換され、脳で視覚信号として知覚されます。このエネルギー変換過程を経ると、エネルギー変換に関わった網膜の細胞が次第に疲労し、その機能が低下してきます。

この細胞を疲労させる度合いは、光のエネルギー積算量（エネルギー強度と時間の積）に比例します。光のエネルギー強度は波長の短い光の方が大きいですが、人間の目の場合、紫外線（ほぼ 400 nm 以下）は目の水晶体で吸収されて、網膜には到達しません。したがって、網膜に到達する光の中で最も波長の短い青色光（波長がほぼ 400 nm～500 nm の光）が網膜損傷を引き起こしやすいこととなります。そのため、“青色光網膜傷害”と言われます。

通常の状態では、細胞が疲労しても、新陳代謝の過程を通じて細胞が修復されて疲労が回復し、その機能は維持されます。しかしながら、光の入射が長時間継続したり、光の強度が大きすぎると細胞の疲労が十分回復せず、その機能が回復する前に悪化する過程をたどり、視力低下やひどい場合には失明のリスクを生じることがあります。

● 青色光網膜傷害の作用スペクトル

光による網膜への「傷害」についてリスクアセスメントを正確に行うためには、作用スペクトル（作用の波長特性）が必要です。“青色光網膜傷害”については、リスクアセスメントを行うための国際規格（IEC 規格）¹⁾及び JIS 規格²⁾が制定公布されています（図 1.1）。

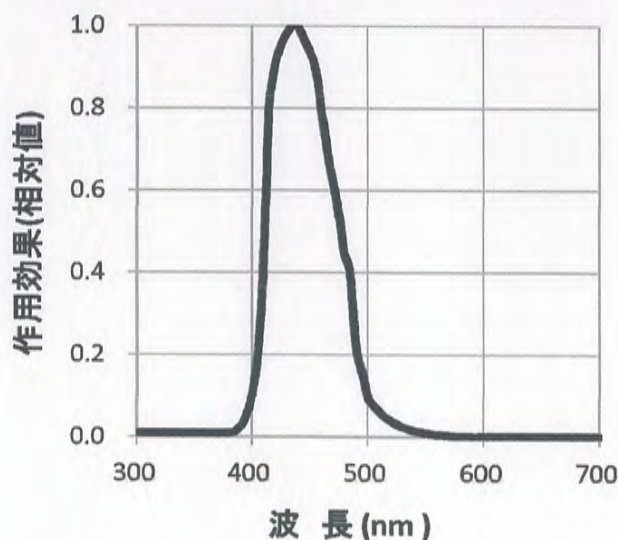


図 1.1 青色光網膜傷害の作用スペクトル

(注) IEC 62471/CIE S009 に数値で規定されて作用スペクトルをグラフ化したもの。

1.2 光による障害

● サークアディアンリズムへの影響

近年、目から入る光が、人のサーカディアンリズム（概日リズム）を調整する役割を果たしており、健康と密接な関係があることが分かってきました。これにも作用スペクトルがあり、光の色や次世代の省エネ照明である LED との関係性が注目されています。

● サークアディアンリズムと光

サーカディアンリズムとは、ラテン語で「およそ」という意味の“サーカ”と「1日」という意味の“ディアン”から成り、文字通り、約24時間周期の生体リズムのことです。脳の視交叉上核がその生物時計機構の中核として機能し、夜間の睡眠による休息と日中の活発な活動というメリハリのある生命活動の根幹を形成する役割を果たしています。このサーカディアンリズムは、外界の光の変化で日々調整されていることから、健全なサーカディアンリズム、すなわち夜間の快眠と日中の十分な覚醒のために光環境を考えることは重要です。

● サークアディアンリズムの作用スペクトル

夜間、メラトニンというホルモンが脳から分泌されます。このメラトニンは朝から日中にかけてはほとんど分泌されず、深夜に集中的に分泌され、サーカディアンリズムや睡眠と深い関係があると考えられています。ところが、このメラトニン分泌時に目から一定の光が入ると、分泌が抑制されることが分かっています。このことから、夜遅い時間帯（例えば、習慣的起床時刻から14時間後以降）に強い光を受けることは、サーカディアンリズムや睡眠に影響を及ぼす可能性があり、近年、その光の波長（すなわち光の色）によって、その抑制割合に差が生じることが分かってきました。

具体的には、青色光でその抑制が生じやすくなります（図1.2）。

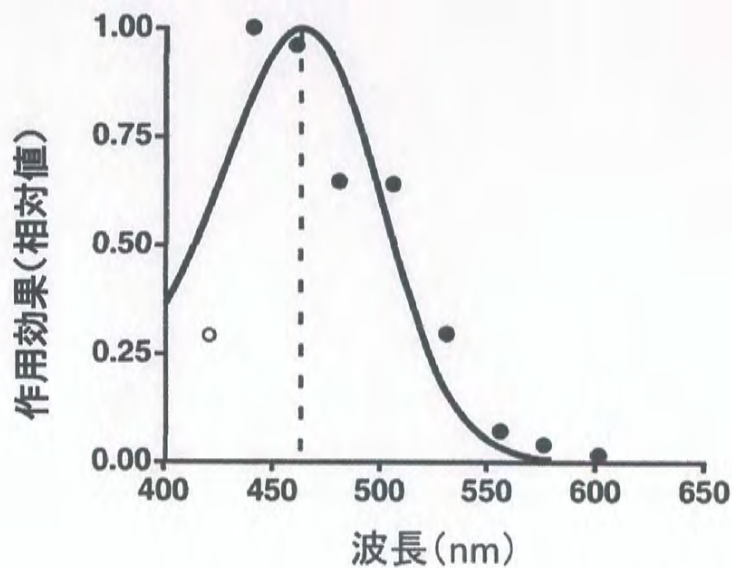


図1.2 メラトニン分泌抑制の作用スペクトル³⁾

2. LED 照明と「しょうがい」

● LED 照明とは

照明に用いられる白色 LED には大きく分けて 2 種類あります。一つは、赤色、緑色、青色の LED を同時に点灯し、3 色の光を混色することによって白色の光を取り出すもので、もう一つは、紫色や青色の LED と黄色、赤色、緑色の蛍光体の光を混色することによって白色の光を取り出すものです。現在、一般的には青色の LED と黄色の蛍光体あるいは赤色と緑色の蛍光体を組み合わせたものが多く用いられています。(図 2.1)。

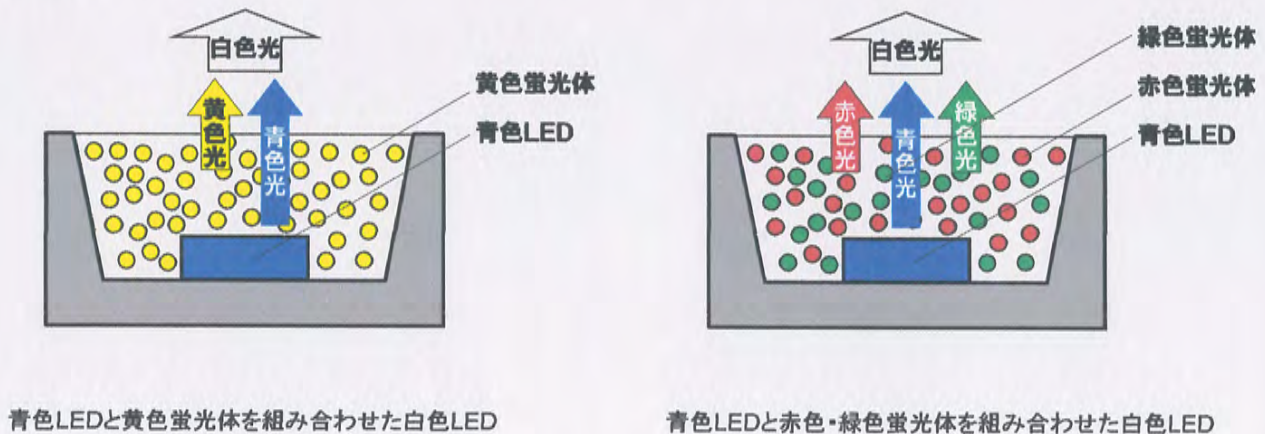


図 2.1 白色 LED の発光原理

● 傷害レベルの計算結果

家庭、事務所、工場、店舗などの一般的な空間において、LED のほかに白熱電球や蛍光ランプ、HID (高輝度放電) ランプなど、いろいろな種類の光源が用いられています。これらの光源はそれぞれ異なった光のスペクトルを有しており、光の色も様々です。また、発光面積と発光部の輝度も種々異なっていますので、目への影響も光源によって異なります。

ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性については、IEC 62471/CIE S009 及び JIS C 7550 : 2011 「ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性」で計算方法と評価方法が定められており、青色光網膜傷害についてもこの中で定められています。

各種光源の青色光による網膜傷害のリスクの度合いを表す実効放射輝度の一例を図 2.2 に示します。この図は、発光面積と発光部の輝度を同じ条件にして比較した結果で、自然光 (6500 K の昼光) の実効放射輝度を 1 とした場合の相対的なリスクの度合いを示しています。

白熱電球、電球色の 3 波長形蛍光ランプと電球色の LED ランプ (青色 LED + 黄色蛍光体) はほぼ同等のリスクの度合いであり、自然光 (6500 K の昼光) と昼光色の 3 波長形蛍光ランプ、昼光色の LED (青色 LED + 黄色蛍光体) もほぼ同等のリスクの度合いであることがわかります。

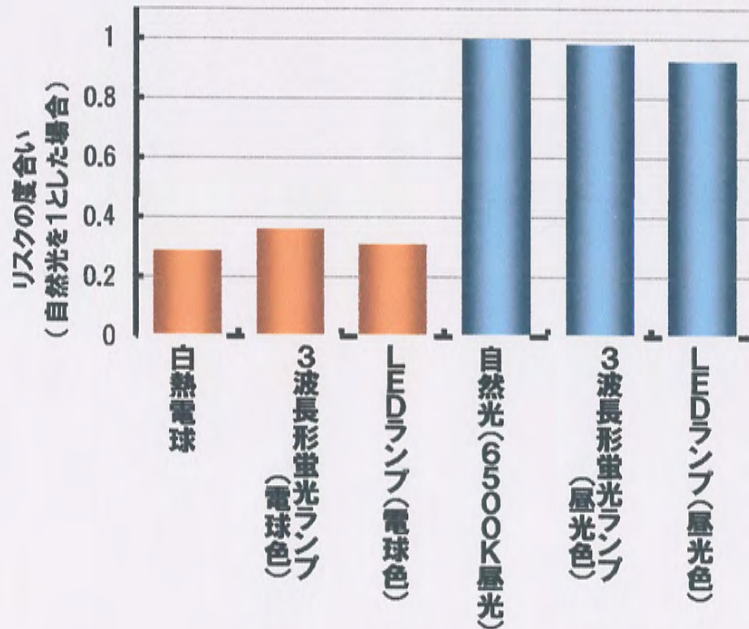


図 2.2 各種光源の青色光網膜傷害のリスク比較 (一例)

(注) 市販製品の分光分布を JIS Z 8724 にて測定し、平均的な製品のリスクの度合いを JIS C 7550 に基づいて計算したもの。

● 障害レベルの計算結果

近年、メラトニン分泌抑制の作用スペクトルが提案されており、それを用いることで各種光源の作用の強さを予測することができます。照明学会の「光のサーカディアンリズムへの影響を考慮した夜間屋内照明指針に関する研究調査委員会」では、白熱電球、蛍光灯、電球形 LED ランプの作用の強さについて、ドイツ規格協会規格の作用量予測モデル (DIN 5031-100) ⁴⁾を用いて検証を行いました。その結果、以下のことが確認されました。

- ◇ 光源の相関色温度が高くなるにつれて、メラトニン分泌抑制作用は強くなる。
- ◇ 上記傾向は光源の種類にほとんど依存せず、LED 照明の作用が従来照明と比べて特異的に高いということはない (図 2.3)。

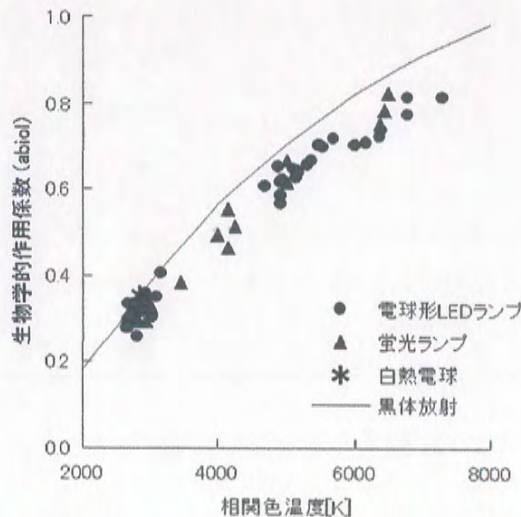


図 2.3 各種光源とメラトニン分泌抑制効果の比較 (一例) ⁵⁾

3. 照明器具およびランプ使用等の配慮

● 夜間のメラトニン分泌抑制への対処

最近の研究結果⁶⁾では、比較的暗い生活照明の照度（50 lx～100 lx 程度）においても、メラトニン分泌が抑制されたり、そのタイミングが遅れたりといった影響が生じることも報告されています。その対処法は、以下の内容が考えられます。

- ◇ 習慣的起床時刻から 14 時間後以降は照明設定に配慮する⁷⁾
メラトニン分泌開始の目安は、普段の起床時刻が朝 7 時であれば、21 時以降の照明設定が重要となります。
- ◇ 必要以上に明るくしない
一般的な屋内照明の範囲では、明るければ明るいほどメラトニン分泌が抑制される可能性は高くなります。不必要に明るくすることは避けましょう。
- ◇ 相関色温度の低い照明を使用する
電球色など、低色温度の照明には青色光が相対的に少ないため、メラトニン分泌抑制のリスクを低減できます。
- ◇ スタンド照明（局部照明）を活用する
就寝前の読書時など、視覚情報を適切に得るために十分な明るさを確保することも快適な生活には欠かせません。そのような場合にはスタンド照明などの局部照明を活用しましょう（図 3.1）。

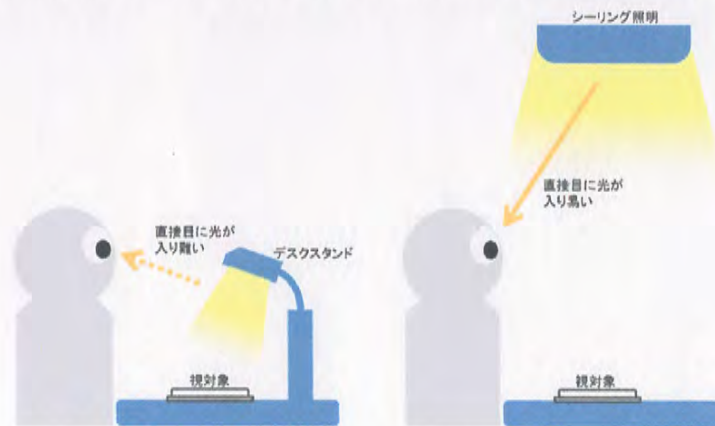


図 3.1 スタンド照明の活用

私たち人の脳は、1 日を通しての光の変化、とくに青色光の変化を検出して昼夜を識別し、サーカディアンリズムを制御しています。つまり、夜間に青色光を減らすことと併せて、日中は青色光を目から取り込むことも健全なサーカディアンリズム維持のためには重要です。日中は、青色光を相対的に多く含む昼白色・昼光色などの高色温度照明を用いて明るく照明し、夜間は低色温度照明で必要以上に明るくしない、というメリハリのあるダイナミックな照明の使い方が理想です。

従来照明では、調光は可能なものの、色温度まで変化させることは簡単ではありませんでした。しかし、一つ一つの光源が小さい LED 照明では、色温度まで併せて制御する機能が普及しつつあります。この点においても、LED 照明は健全なサーカディアンリズム維持に適した照明であるとも言えることができます。

● その他

子供は大人よりも青色光に対して多少敏感であるとの報告があります⁸⁾。しかし、LED 照明の「傷害」、
「障害」への影響が従来のランプと変わらないことは、大人と同様です。

4. 海外の動向

海外（欧州、アメリカ、中国など）でも白色 LED における青色光網膜傷害についての関心は高く、様々な
団体から見解が発表されています。いずれの見解においても、“一般的な環境・使用方法であれば、白色 LED
が従来光源に比べて、青色光による傷害の影響が特別高いということはない” との内容が記されています。
詳しくは下記各文書を参考にしてください。

- ◇ European Lamp Companies Federation(ELC), “Questions & Answers document” (2010)
URL:http://www.elcfed.org/documents/QA_LEDs_blue_light_in_relation_to_other_light_sources_v101109.pdf
※日本語訳 ANSES 「LED 照明システムの生理的影響」のレポートに関する欧州ランプ工業会 Q&A (PDF)
(一般社団法人 日本照明工業会) http://jlma.or.jp/led/pdf/LED_ELC_QandA.pdf
- ◇ Global Lighting Association(GLA), “Optical and Photobiological Safety of LED, CFLs and Other High
Efficiency General Lighting Sources”, A White Paper of the Global Lighting Association (2012)
- ◇ U.S. Department of Energy(DOE), “Building Technologies Office SOLID-STATE LIGHTING
TECHNOLOGY FACT SHEET” (2013)
- ◇ International SSL Alliance(ISA), China Solid State Light Alliance(CSA) and China Illuminating
Engineering Society(CIES), “White Paper on LED general Lighting and Blue light” (2013)

参考文献

- 1) IEC 62471 /CIE S009: Photobiological safety of lamps and lamp systems (2006)
- 2) JIS C 7550 : ランプ及びランプシステムの光生物学的安全性 (2011)
- 3) G C Brainard et al. : Action Spectrum for Melatonin Regulation in Humans: Evidence for a Novel
Circadian Photoreceptor, J. Neurosci, 21, pp.6405-6412 (2001) より一部改編
- 4) DIN V 5031-100 : Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik - Teil 100: Über das Auge
vermittelte, nichtvisuelle Wirkung des Lichts auf den Menschen – Größen, Formelzeichen und
Wirkungsspektren (2009)
- 5) 予測作用量は DIN 5031-100 に基づき、以下の光スペクトル（分光分布）データより算出
 - ・電球形 LED ランプ：国内市販品 46 品番の実測
 - ・蛍光ランプ：JIS Z 8719-1996 における F1~12
 - ・白熱電球：JIS Z 8720 における標準の光 A
- 6) J M Zeitzer, D J Dijk, R Kronauer, E Brown and C Czeisler : Sensitivity of the human circadian
pacemaker to nocturnal light:melatonin phase resetting and suppression, J Physiol., 526, pp.695-702
(2000).
- 7) H J Burgess, N Savic, T Sletten, G Roach, S S Gilbert and D Dawson : The relationship between the
dim light melatonin onset and sleep on a regular schedule in young healthy adults, Behav Sleep Med.,
1(2), pp.102-114 (2003)
- 8) Global Lighting Association(GLA), “Optical and Photobiological Safety of LED, CFLs and Other High
Efficiency General Lighting Sources”, A White Paper of the Global Lighting Association (2012)

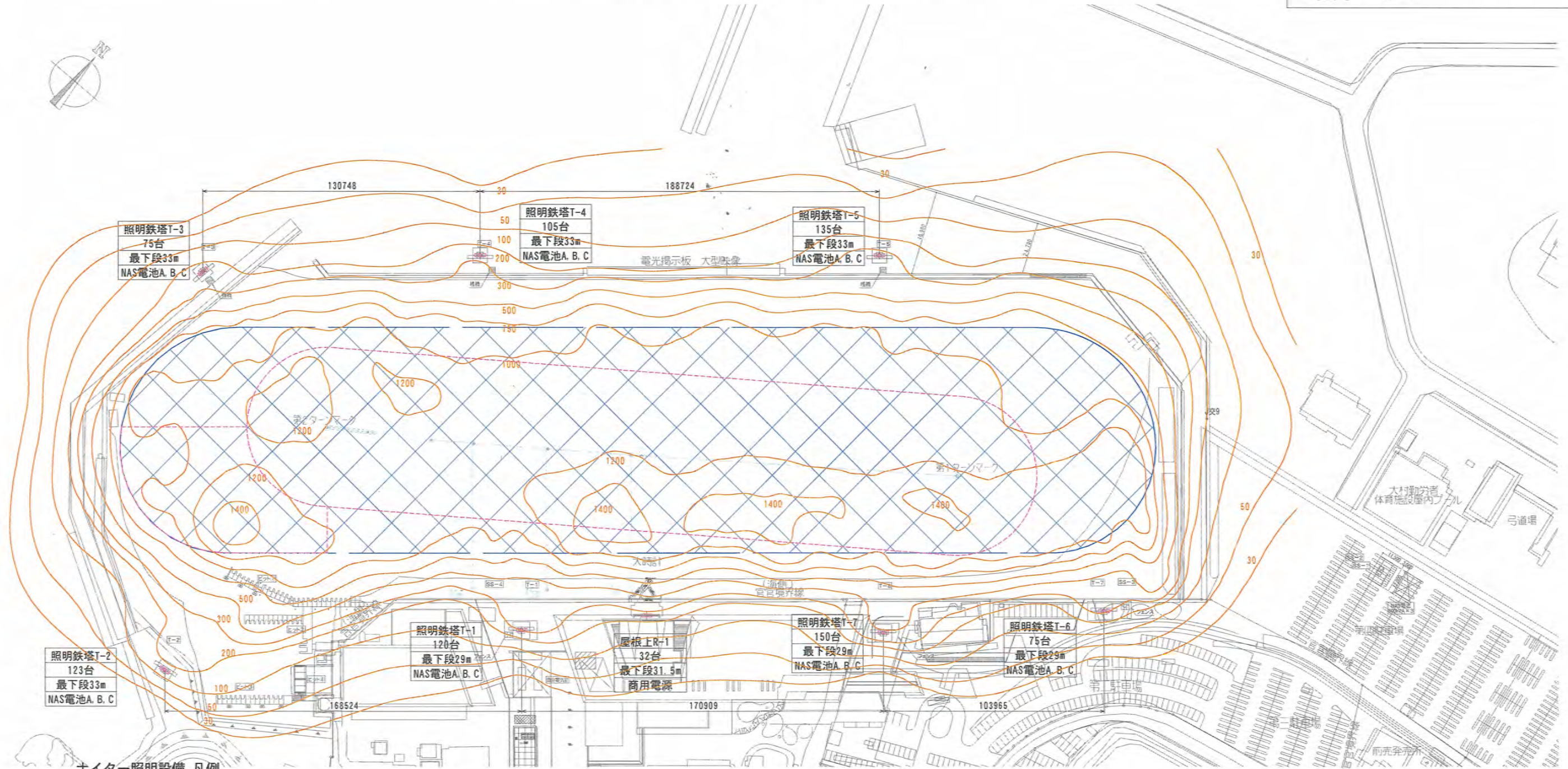
その他関連情報

・ 関連情報サイト

LED 照明に関する正しい情報 Q&A 照明学会 (URL: <http://www.ieij.or.jp/what/LED.html>)

水平面照度分布図(1) S=1/1000

点灯：NAS電池A, B, C+商用電源
消灯：なし



ナイター照明設備 凡例

名称	投光器種別	高さ	数量	設置台数	ルーバ台数	電源系統				点灯台数
						NAS電池A	NAS電池B	NAS電池C	商用電源	
照明鉄塔T-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	120台	55台	40台	40台	40台		120台
照明鉄塔T-2	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	123台	80台	41台	41台	41台		123台
照明鉄塔T-6	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	75台	21台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-7	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	150台	45台	48台	52台	50台		150台
屋根上R-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~31.5m	1箇所	32台	4台			32台		32台
照明鉄塔T-3	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	75台	37台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-4	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	105台	36台	35台	34台	36台		105台
照明鉄塔T-5	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	135台	52台	45台	45台	45台		135台
合計				815台	330台	260台	262台	261台	32台	815台

設計照度範囲及び設計基準

記号	場所	被照面積	水平面平均照度 (基準値、維持値)	照度均斉度 (最小÷最大)
——	競争水面	49,550m ²	1,000Lx以上	0.50以上
----	航走区域 +ピット付近	30,980m ²	1,000Lx以上	0.50以上

※保守率:0.89

計算結果

場所	水平面平均照度	最大照度	最小照度	照度均斉度 (最小÷最大)
競争水面	1,141Lx	1,501Lx	757Lx	0.50
航走区域 +ピット付近	1,182Lx	1,501Lx	797Lx	0.53

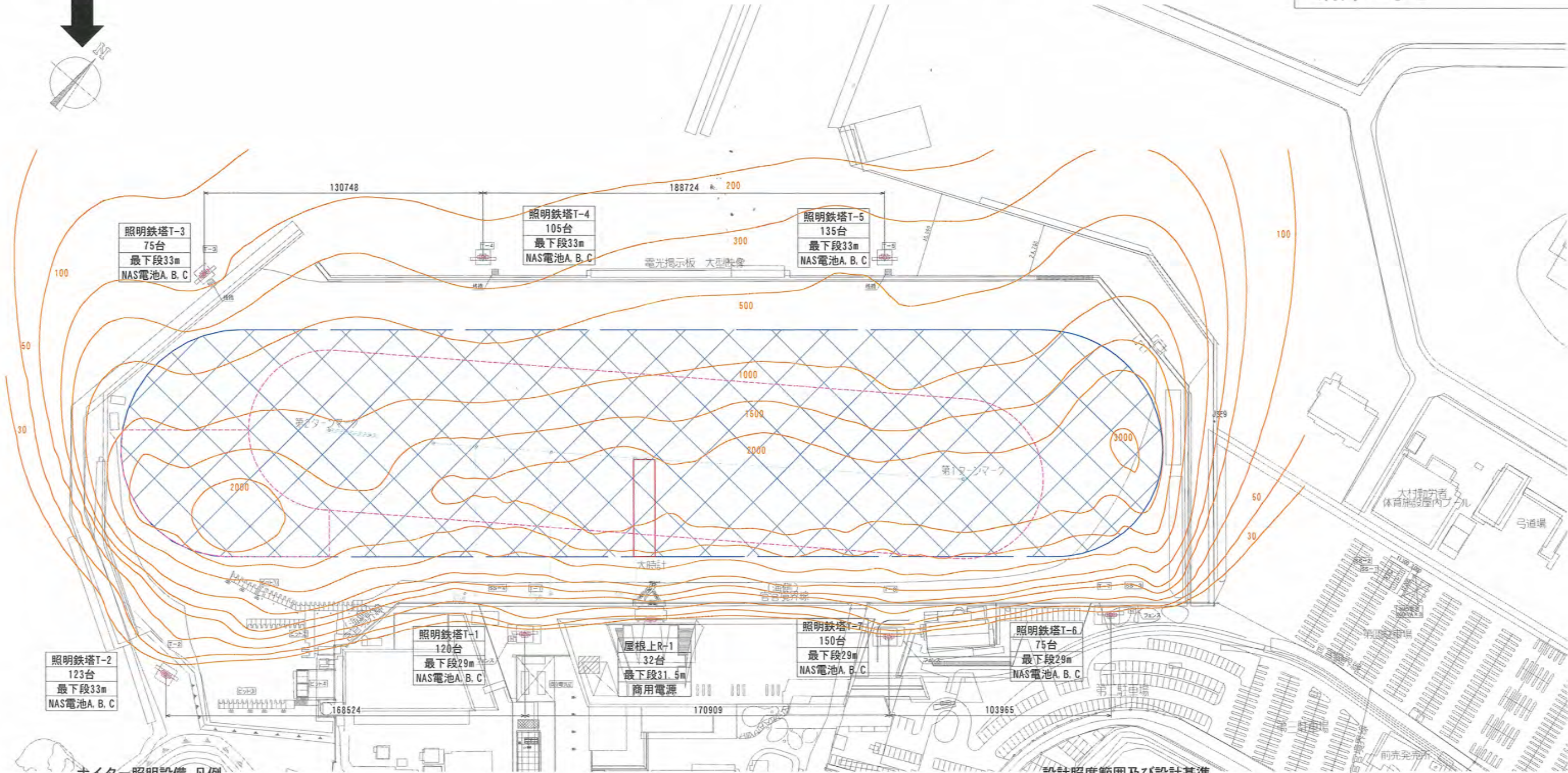
注1) 水平面照度は、点灯維持値(保守率:0.89)の場合を示す。

鉛直照度
計算方向



鉛直照度分布図(1) S=1/1000

点灯：NAS電池A, B, C+商用電源
消灯：なし



ナイター照明設備 凡例

名称	投光器種別	高さ	数量	設置台数	ルーバ台数	電源系統				点灯台数
						NAS電池A	NAS電池B	NAS電池C	商用電源	
照明鉄塔T-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	120台	55台	40台	40台	40台		120台
照明鉄塔T-2	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	123台	80台	41台	41台	41台		123台
照明鉄塔T-6	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	75台	21台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-7	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	150台	45台	48台	52台	50台		150台
屋根上R-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~31.5m	1箇所	32台	4台			32台		32台
照明鉄塔T-3	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	75台	37台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-4	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	105台	36台	35台	34台	36台		105台
照明鉄塔T-5	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	135台	52台	45台	45台	45台		135台
合計				815台	330台	260台	262台	261台	32台	815台

設計照度範囲及び設計基準

記号	場所	被照面積	鉛直面平均照度(基準値、維持値)
—	競争水面	49,550m ²	1,500lx 以上
- - -	航走区域+ピット付近	30,980m ²	1,500lx 以上
— · —	ゴール付近	450m ²	2,000lx 以上

※保守率：0.89
※ゴール付近の平均照度範囲は、ゴールライン前後5m(10m)×45mとする。

計算結果

場所	鉛直面平均照度	最大照度	最小照度	照度均斉度(最小÷最大)
競争水面	1,543lx	3,160lx	305lx	0.09
航走区域+ピット付近	1,698lx	2,561lx	593lx	0.23
ゴール付近	2,063lx	2,397lx	1,355lx	0.56

注1) 鉛直面照度は、点灯維持値(保守率:0.89)の場合を示す。
注2) 鉛直面照度の計算向きは、スタンド方向とし、水面+0.5mの高さでの計算結果とする。

ポートルース大村ナイター設備実施設計及び設置工事

鉛直面照度分布図(1)

scale 1:1000(A1)/1:2000(A3)

6. グレア計算結果選(1)選手、(2)メインカメラ、主審、TVカメラ

グレア計算結果(1) S=1/1000

選手

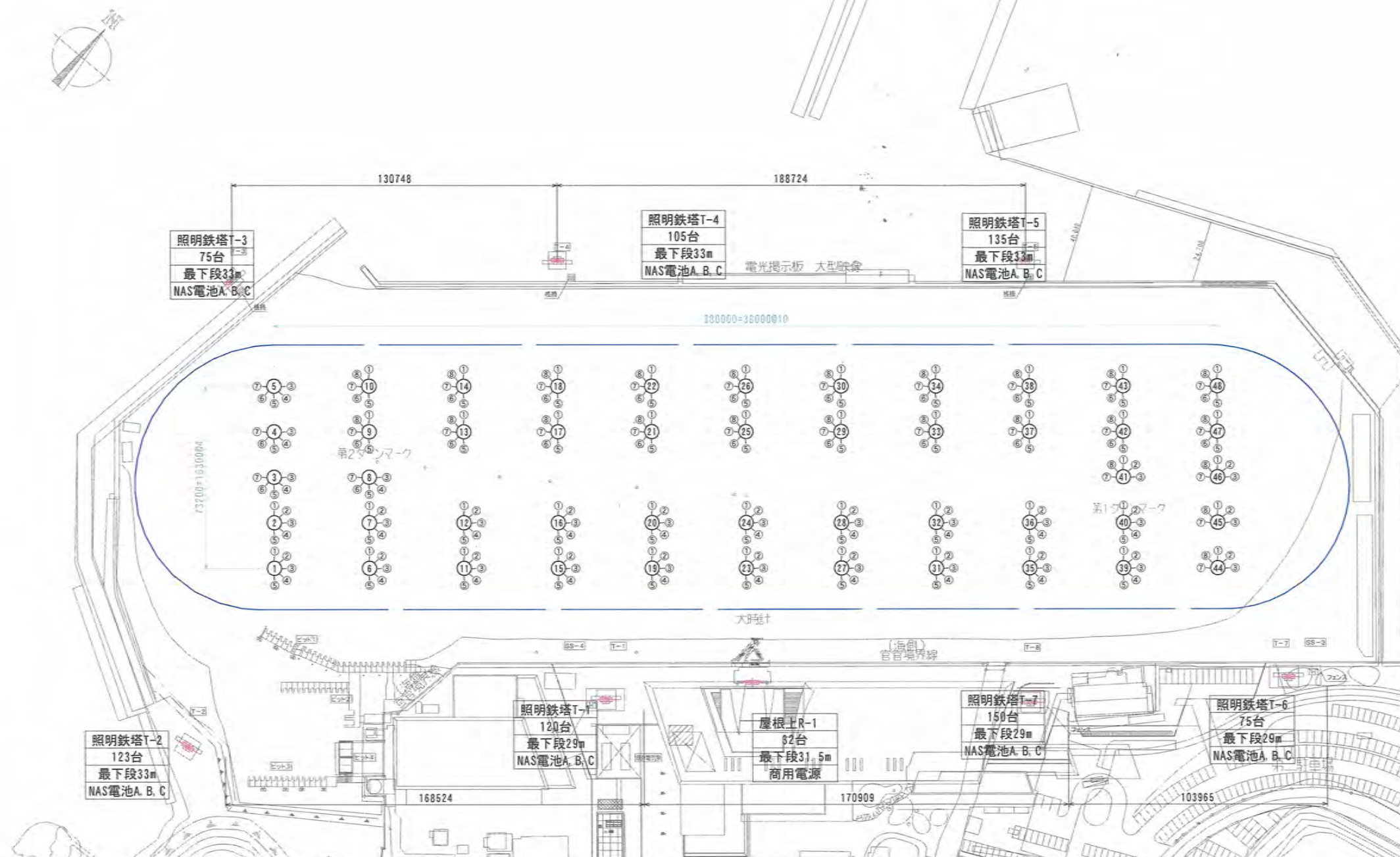
GR段階とグレアの程度の関係
JIS Z 9110 -2010より

GR段階	グレアの程度
90	耐えられない
70	邪魔になる
50	許容できる限界
30	あまり気にならない
10	気にならない

グレア計算の条件
1) 海面の反射率: 20% (参考)
2) 視線高さ: 0.5m
3) 視線方向: 俯角1度

グレア計算結果

観測点	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
1	45.9	46.9	30.7	21.4	48.6			
2	48.5	47.5	31.9	30.6	50.0			
3			32.9	35.6	49.0	44.0	-	
4			33.8	37.9	46.5	38.1	-	
5			36.2	39.6	43.5	31.7	-	
6	40.0	44.4	37.1	41.8	36.9			
7	42.3	49.5	35.8	46.6	39.1			
8			36.7	47.3	39.1	53.1	33.0	
9	38.9				38.8	48.6	30.5	51.1
10	32.7				37.9	42.7	32.8	44.9
11	40.3	38.5	37.8	52.5	36.7			
12	43.7	42.0	35.0	52.9	39.8			
13	44.3				41.0	52.1	26.4	30.5
14	37.7				39.8	47.6	23.8	20.3
15	42.2	42.6	27.4	41.8	42.9			
16	45.7	40.6	29.6	44.0	50.2			
17	48.9				50.1	50.3	24.2	34.0
18	41.6				47.7	49.1	19.7	30.0
19	34.1	49.1	30.2	35.9	45.0			
20	37.6	48.0	30.9	33.2	51.1			
21	39.7				50.9	46.4	24.3	46.3
22	34.3				48.4	45.9	31.0	45.2
23	28.3	47.2	29.1	33.1	41.4			
24	31.4	52.4	31.4	40.3	49.0			
25	32.1				49.2	49.4	33.8	49.2
26	23.1				47.0	45.4	38.3	47.2
27	26.3	34.0	37.2	50.9	37.5			
28	30.1	43.4	34.1	54.7	44.5			
29	33.2				44.7	54.9	35.3	39.1
30	31.1				42.7	50.1	35.7	32.5
31	32.0	22.6	33.0	52.8	42.9			
32	35.2	30.2	-	52.7	48.6			
33	39.0				48.6	53.3	33.3	22.8
34	36.0				46.8	52.9	31.3	15.0
35	39.7	14.7	5.1	36.0	49.6			
36	43.7	21.6	3.1	38.8	55.8			
37	47.3				54.3	45.2	29.0	33.5
38	40.3				51.8	47.6	27.5	29.8
39	33.4	-	15.2	27.0	43.1			
40	36.3	-	16.6	38.2	47.7			
41	38.2	-	16.0				26.4	41.5
42	39.2				47.9	45.4	25.3	46.4
43	34.7				46.3	42.7	33.4	45.9
44	24.6						42.7	39.4
45	27.3						39.2	46.0
46	28.2						37.2	49.9
47	26.8				50.4	52.7	37.6	50.3
48	-				50.4	48.0	40.3	48.6



ナイター照明設備 凡例

名称	投光器種別	高さ	数量	設置台数	ルーバ台数	電源系統				点灯台数
						NAS電池A	NAS電池B	NAS電池C	商用電源	
照明鉄塔T-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	120台	55台	40台	40台	40台		120台
照明鉄塔T-2	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	123台	80台	41台	41台	41台		123台
スタンド側 照明鉄塔T-6	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	75台	21台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-7	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	150台	45台	48台	52台	50台		150台
屋根上R-1	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~31.5m	1箇所	32台	4台			32台		32台
対岸側 照明鉄塔T-3	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	75台	37台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-4	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	105台	36台	35台	34台	36台		105台
照明鉄塔T-5	ショートアーク2kW相当LED投光器(白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	135台	52台	45台	45台	45台		135台
合計				815台	330台	260台	262台	261台	32台	815台

進行方向のグレア (③、⑦方向)

GR: 50以下

左右方向のグレア (①、⑤方向)

GR: 60以下

ボートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事

グレア計算結果(1)

scale 1:1000 (A1)/1:2000 (A3)

グレア計算結果 (2) S=1/1000 メインカメラ、主審、ピットTVカメラ

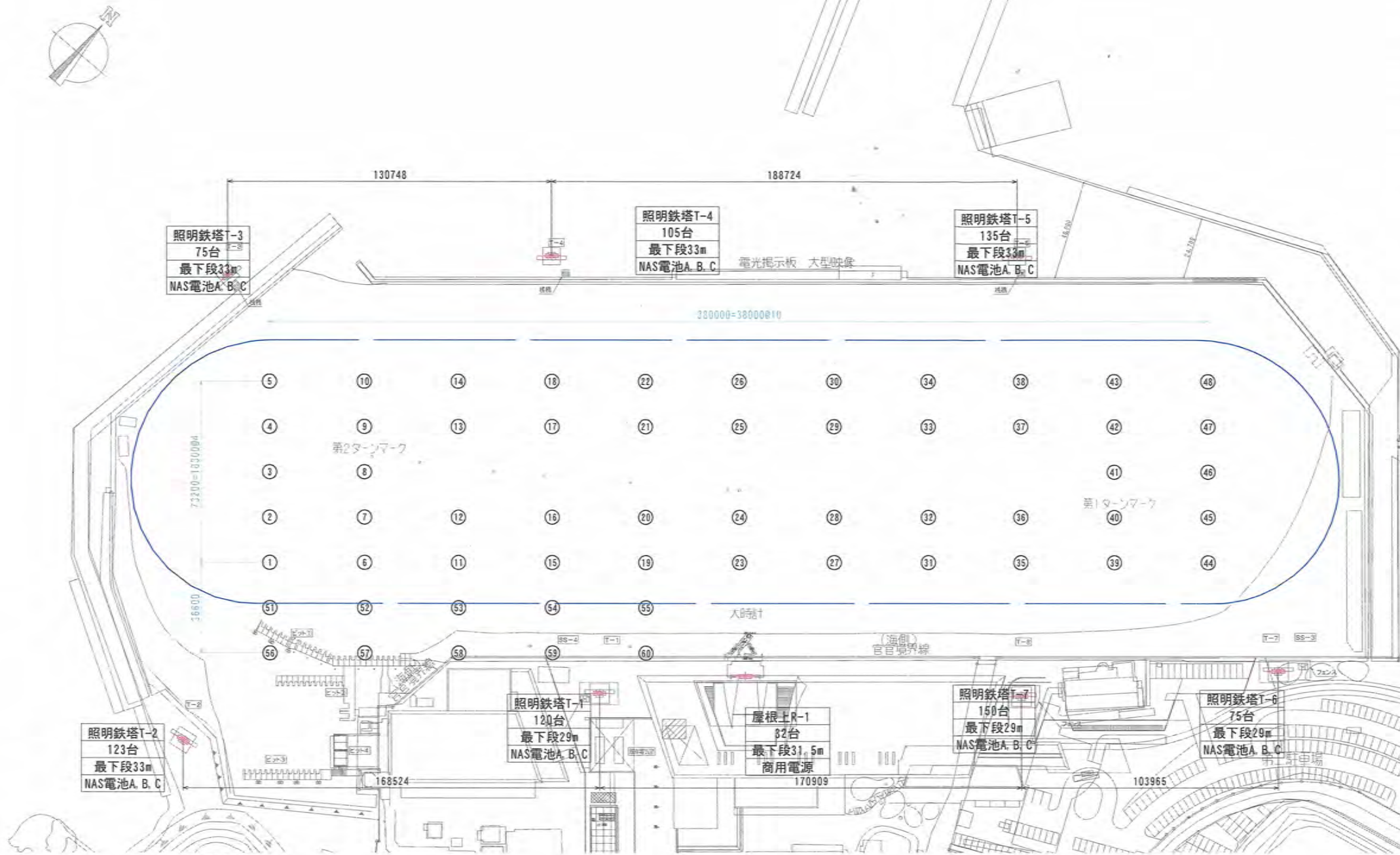
GR段階とグレアの程度の関係
JIS Z 9110 -2010より

GR段階	グレアの程度
90	耐えられない
70	邪魔になる
50	許容できる限界
30	あまり気にならない
10	気にならない

グレア計算の条件
1) 海面の反射率: 20% (参考)
2) メインカメラ高さ: 18.1m
主審高さ: 22.2m
ピットTVカメラ: 5m

メインカメラ、主審からのグレア計算結果

計測点	メインカメラ	主審	ピットTVカメラ
1	36.3	34.6	37.2
2	33.5	31.4	33.1
3	31.0	28.7	30.1
4	29.1	26.7	28.7
5	27.9	25.6	28.1
6	34.0	31.9	42.7
7	30.9	28.6	39.3
8	28.5	26.1	34.0
9	27.1	24.7	30.0
10	26.3	23.9	27.8
11	30.6	28.3	35.3
12	27.6	25.1	39.0
13	24.2	21.7	35.5
14	22.7	20.4	29.7
15	25.8	23.1	34.6
16	23.1	20.4	32.7
17	14.7	18.5	35.0
18	17.7	16.0	37.3
19	18.0	15.1	40.6
20	12.1	9.3	40.3
21	17.7	15.3	38.4
22	18.0	16.0	35.2
23	4.7	2.2	35.9
24	6.7	4.5	34.4
25	8.6	6.8	31.7
26	9.0	7.3	33.0
27	11.0	7.5	34.8
28	14.6	11.2	37.5
29	14.3	11.9	35.6
30	13.3	11.3	28.9
31	7.1	5.4	41.1
32	11.8	9.6	37.3
33	21.1	18.4	28.6
34	23.0	20.5	24.9
35	6.7	5.7	34.0
36	7.6	6.3	31.4
37	14.8	12.9	25.4
38	19.1	17.1	25.0
39	8.5	7.9	31.0
40	7.2	6.3	28.2
41	7.9	6.7	25.7
42	10.0	8.5	24.8
43	12.9	11.3	26.3
44	10.6	10.3	28.0
45	8.3	7.7	25.9
46	7.5	6.6	24.9
47	8.0	6.9	25.6
48	9.5	8.2	27.5
49			38.7
50			40.8



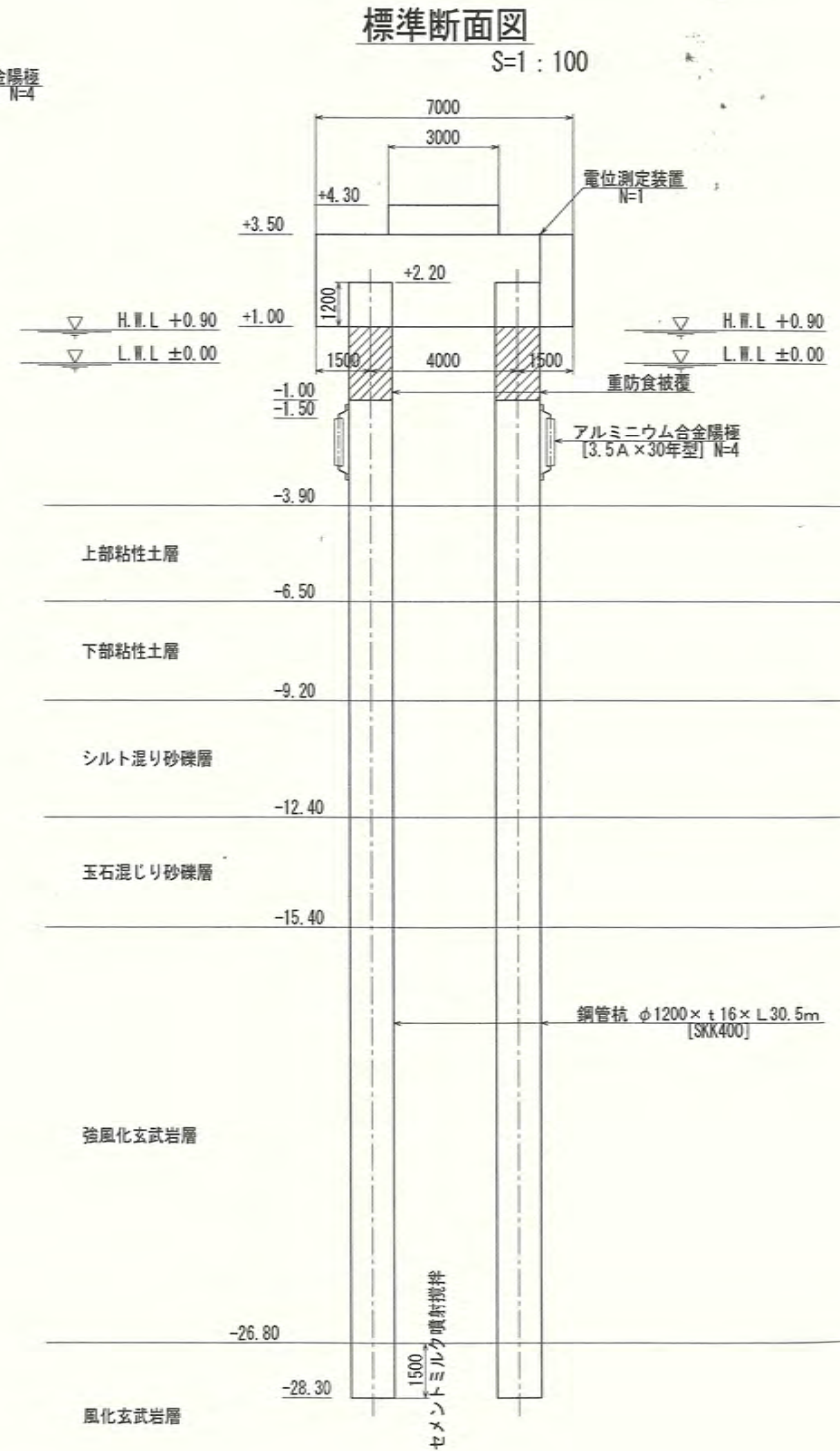
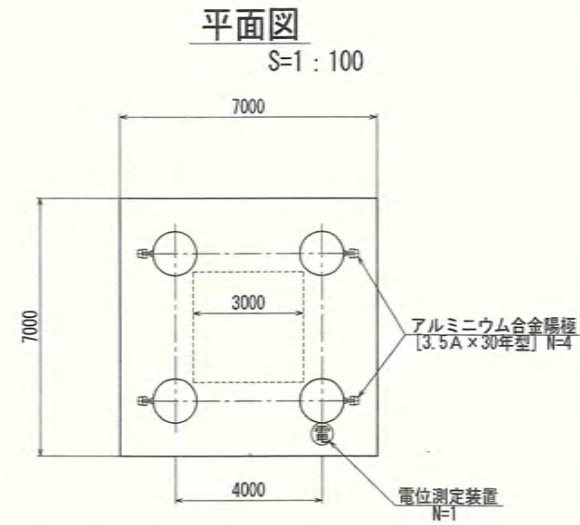
ナイター照明設備 凡例

名称	投光器種別	高さ	数量	設置台数	ルーバ台数	電源系統				点灯台数
						NAS電池A	NAS電池B	NAS電池C	商用電源	
照明鉄塔T-1	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	120台	55台	40台	40台	40台		120台
照明鉄塔T-2	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	123台	80台	41台	41台	41台		123台
スタンド側 照明鉄塔T-6	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	75台	21台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-7	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~29m	1基	150台	45台	48台	52台	50台		150台
屋根上R-1	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~31.5m	1箇所	32台	4台			32台		32台
対岸側 照明鉄塔T-3	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	75台	37台	25台	25台	25台		75台
照明鉄塔T-4	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	105台	36台	35台	34台	36台		105台
照明鉄塔T-5	ショートアーク2kW相当LED投光器 (白色LED) Ra80	投光器最下段 水面~33m	1基	135台	52台	45台	45台	45台		135台
合計				815台	330台	260台	262台	261台	32台	815台

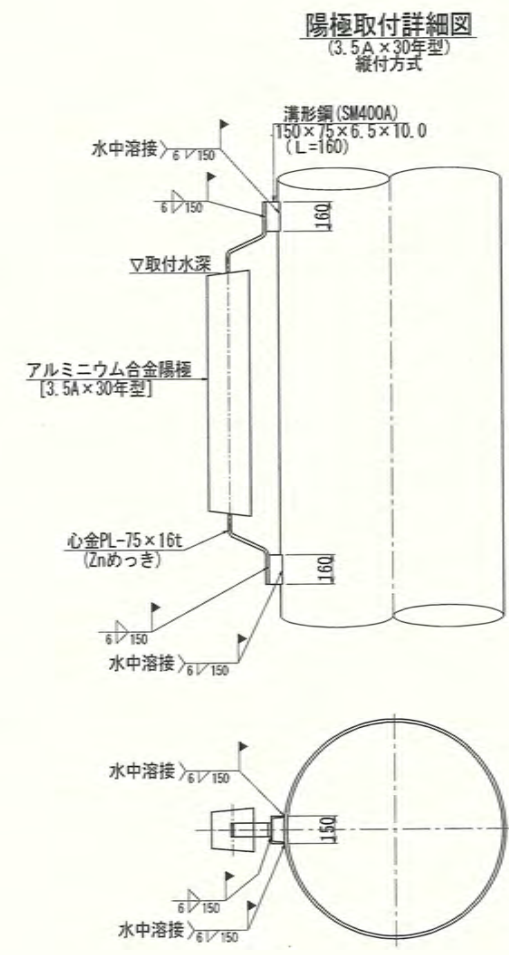
全ての箇所においてGR: 50以下

7. 電気防食図 (T-3) (流電防食及び重防食)

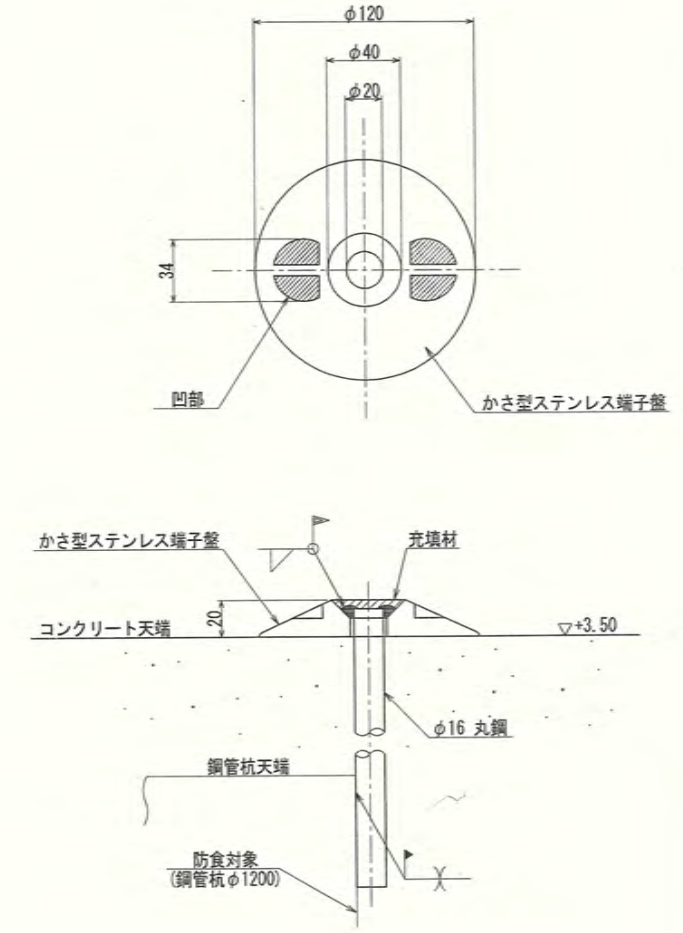
電気防食図 (T-3)



アルミニウム合金陽極詳細図
S=1:20



電位測定装置詳細図
S=1:2



※図面に記載のない仕様については、長崎県港湾の仕様によるものとする。

revisions			



project no. R1205	ポートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事		
date 2017.09	代表となる設計者 野村 隆夫	その他の設計者 野村 隆夫	その他の設計者 野村 隆夫

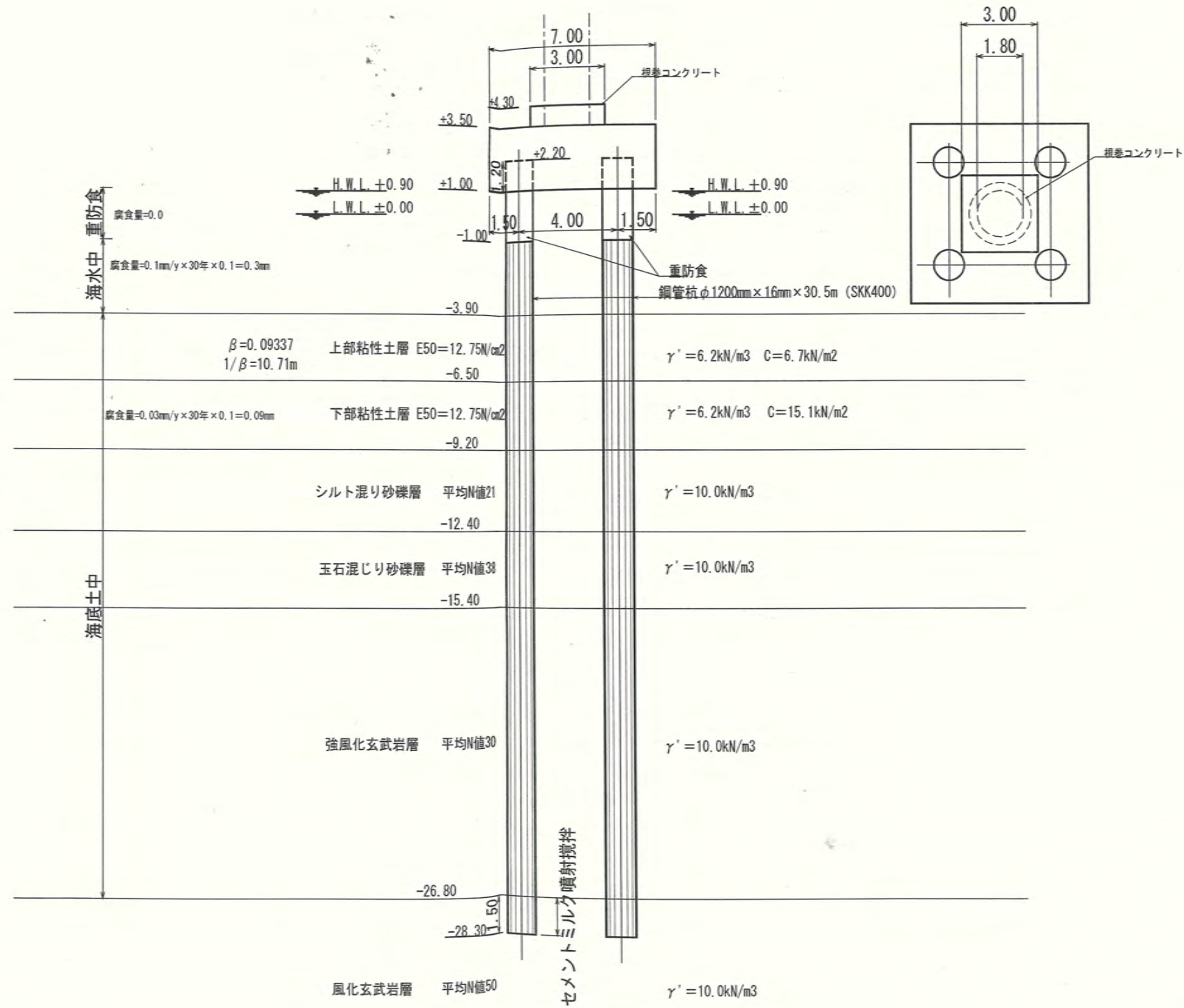
照明鉄塔基礎 電気防食図 (T-3)
scale -

1511

標準断面図

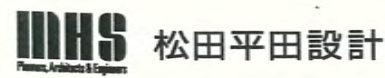
S = 1 / 200 u : m

T-3



※図面に記載のない仕様については、長崎県港湾の仕様によるものとする。

REVISIONS	NO.	DESCRIPTION



project no. R1205	・ ポートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事		
date 2017.09	代表となる設計者 松田平田 設計	その他の設計者 松田平田 設計	その他の設計者 松田平田 設計

照明鉄塔基礎 標準断面図 (T-3)
scale 1:200 (A1)/1:400 (A3)

3 予測・評価

3.1 騒音

ナイターレース導入に伴い、競艇場から発せられる騒音（ボート騒音レベル）が、夕方の時間帯に移行することにより、周辺環境に及ぼす影響が考えられることから、競艇場騒音（ボート騒音レベル）について検討しました。

また、ナイターレース導入に伴う来客者の自動車による影響も考えられることから、道路交通騒音についても検討しました。

なお、予測手順は図 3.1 に示すとおりです。

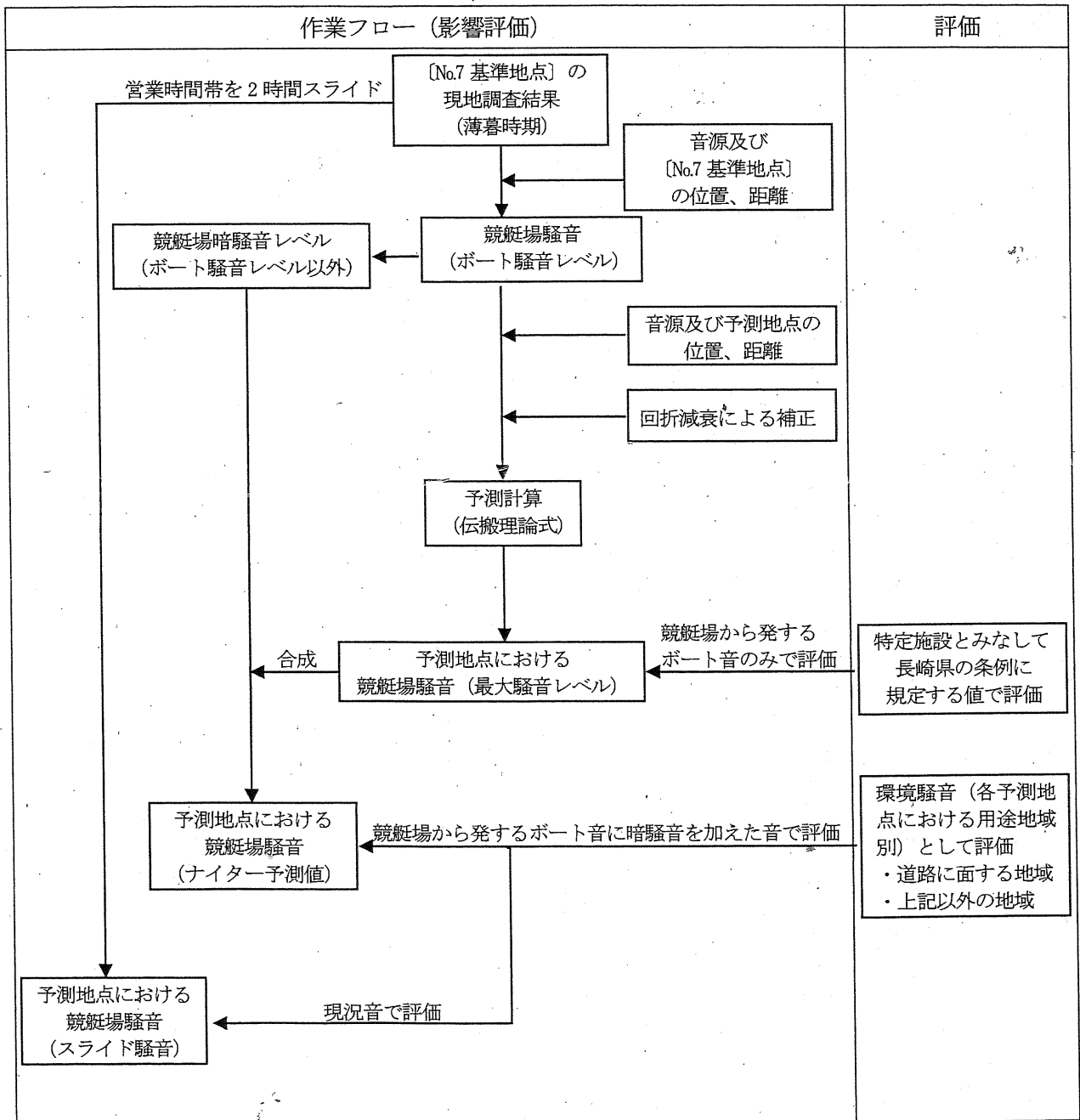


図 3.1 予測手順（競艇場騒音（ボート騒音レベル））

3.1.1 競艇場騒音(ボート騒音レベル)

(1) 予測項目

予測項目は、ナイターレース導入に伴う最大騒音レベルとしました。

(2) 予測地点

予測地点は、表 3.1 及び図 3.2 に示すとおり、ナイターレース導入に伴う競艇場騒音(ボート騒音レベル)による影響を受けるおそれがある地域を予測対象地点としました。

なお、予測高さは、原則として地上1.2mとしました(No.9 幸町マンションは各階)。

表 3.1 予測地点

No.	予測地点名	備考
No. 1	片町第二(市営住宅跡地)	道路に面する地域
No. 2	玖島町(道路脇の小広場)	道路に面する地域
No. 3	本小路(公園駐車場)	道路に面する地域
No. 4	前舟津(海岸堤防下)	道路に面する地域
No. 5	外浦小路(海岸堤防下)	一般地域
No. 6	本小路(市営陸上競技場)	一般地域
No. 7	基準地点(ボートレース場内)	競争水面施設境界付近
No. 8	幸町(空き地)	一般地域
No. 9	幸町(マンション)	一般地域

注) 予測地点 No. は、調査地点 No. に対応しています。

(3) 予測対象時期

予測対象時期は、ナイターレース導入後としました。

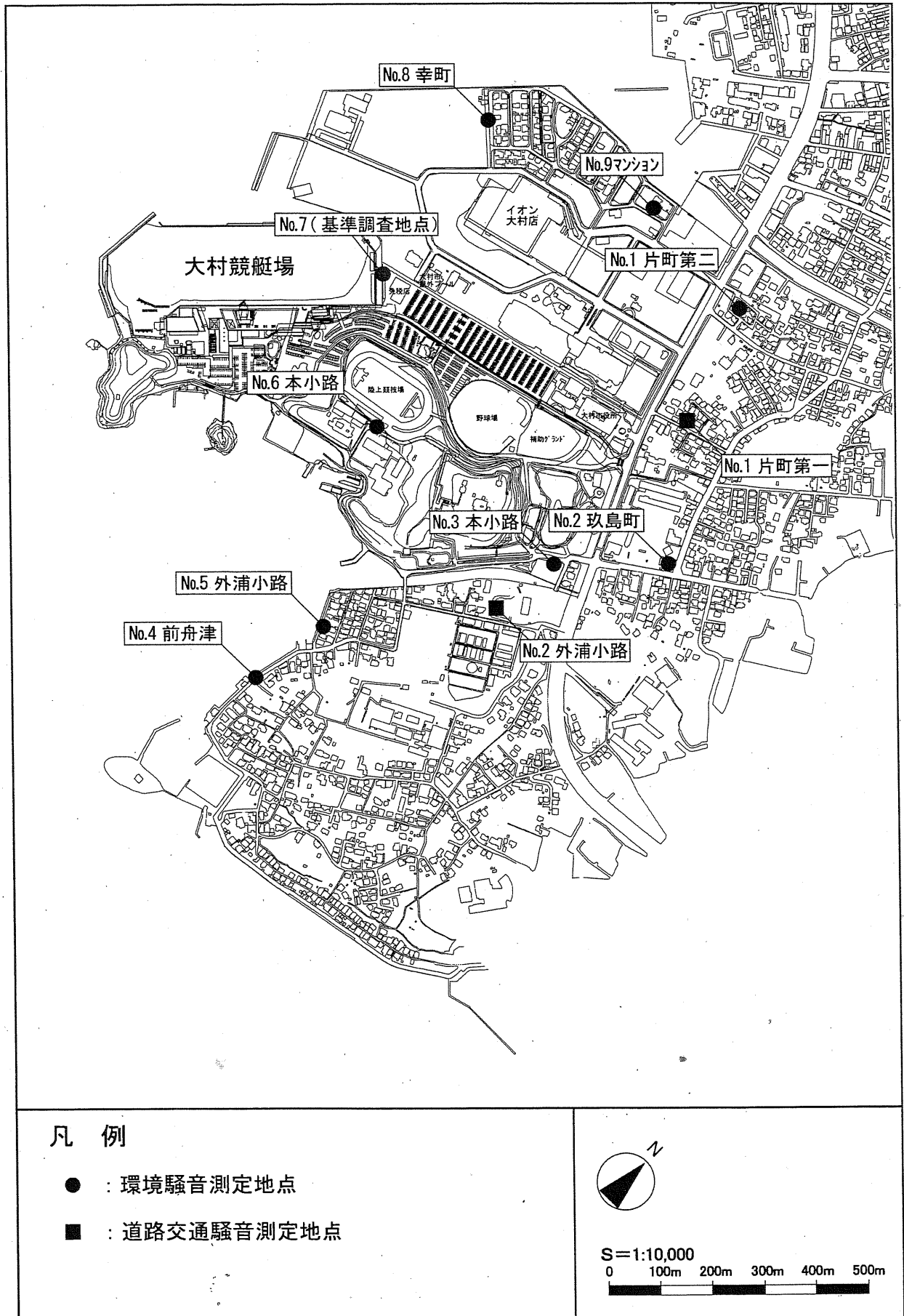


図 3.2 騒音予測地点図(競艇場騒音)

(4) 予測手法

騒音の音源は一般的に、点音源、線音源、面音源に分けることができます。競艇場騒音(ボート騒音レベル)のように音源が常に移動する場合は、点音源が時間とともに連続的に移動すること、またその発生元位置は定められた競争水面エリアであることから、競艇場から発せられる騒音は面音源として考えました。

予測方法は、騒音の伝搬理論式を用いる方法により予測しました。

① 予測手順

予測手順は、図 3.3 に示すとおりです。

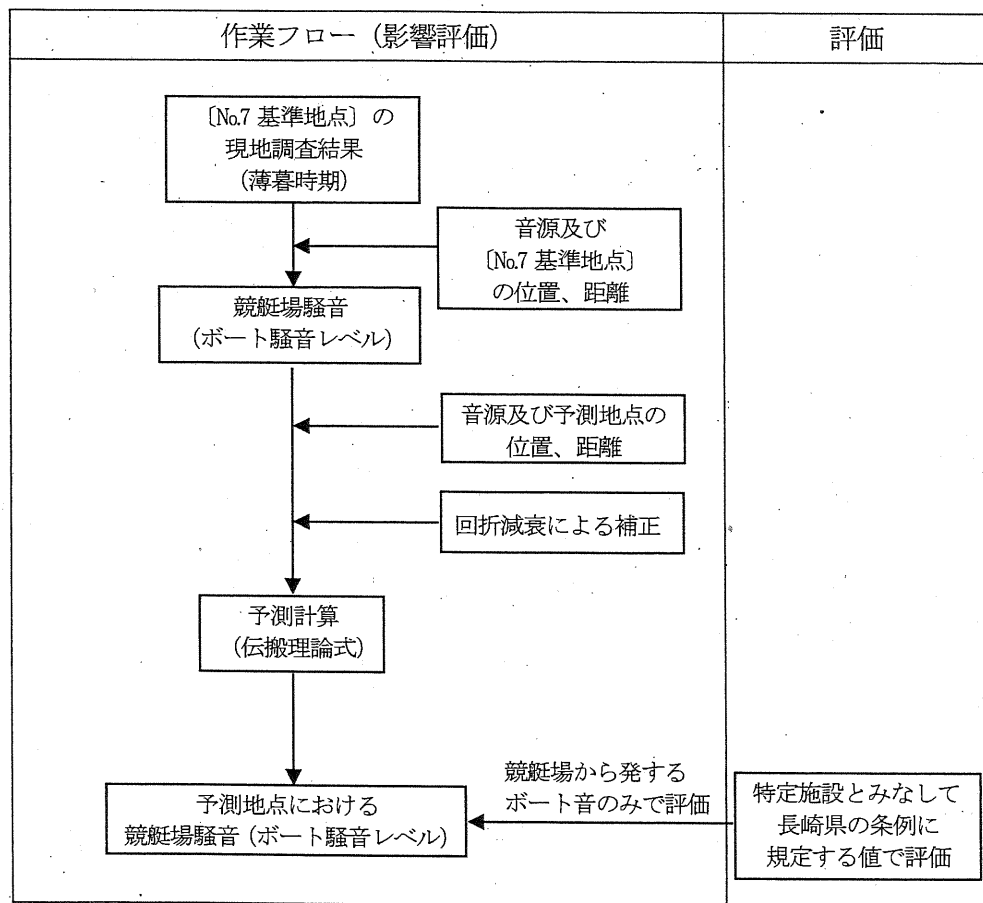


図 3.3 予測手順(競艇場騒音(ボート騒音レベル)の最大騒音レベル)

② 競艇場騒音(最大騒音レベル)の算出の考え方

競艇場騒音(ボート騒音レベル)は、現地調査結果のうち [No. 7 基準地点] の騒音レベルより騒音の伝搬理論式を用いて(逆算)算出しました。競艇場騒音(ボート騒音レベル)の種類は、現地調査結果から「レース」、「展示」、「練習」に分けることができますが、最大騒音レベルを予測するため、ボートが走行していた全ての時間帯として、「レース」、「展示」、「練習」の調査結果全てを対象としました。

競艇場騒音(ボート騒音レベル)の音源位置は、競争水面に 10 点の音源を設定しました。

各予測地点における競艇場騒音(ボート騒音レベル)は、競艇場の競争水面端境界近くの地点No.7 の騒音値から、伝搬理論式を用いて、競艇場騒音(ボート騒音レベル)の 10 音源の騒音レベルを予測(逆算)し、それぞれの予測値を合成したものを競艇場から発せられる騒音(ボート騒音レベル)としました。

a) 競艇場騒音(ボート騒音レベル)の種類

競艇場騒音(ボート騒音レベル)の種類は、現地調査結果からボート騒音(「レース」、「展示」、「練習」)と暗騒音※に分けることができます。

b) 競艇場騒音(ボート騒音レベル)の種類別の時間数

競艇場騒音(ボート騒音レベル)の種類別の時間数は図 3.4 に示すとおり、現地調査結果を整理しました。

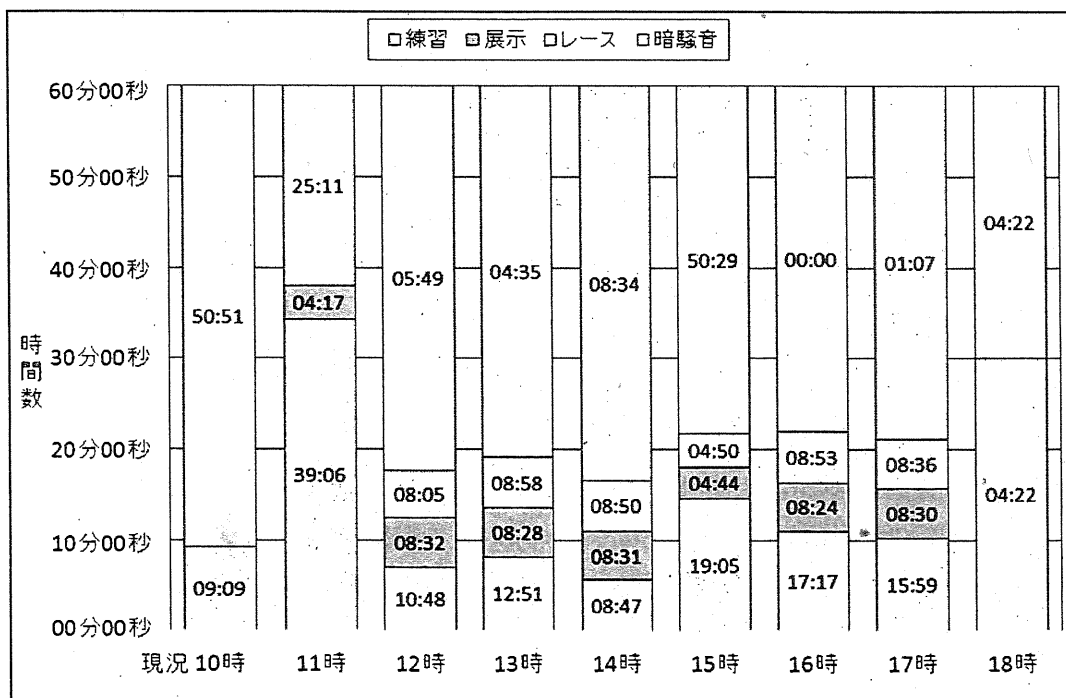


図 3.4 競艇場騒音(ボート騒音)の種類別の時間数

※ 『暗騒音』とは、特定の音を対象とする場合に、対象とする騒音がないときの場所における騒音を、対象の音に対して、暗騒音といいます。本業務では、競艇場騒音(ボート騒音)が対象の音であり、競艇場騒音(ボート騒音)がないときの騒音が暗騒音です。

③ 予測式

予測式は次式に示すとおり、騒音の伝搬理論式を用いて予測しました。

なお、回折効果による補正値を考慮しました(音が物にあると静かになる(マイナス補正))。

[騒音の伝搬理論式]

$$L_i = L_w - 8 - 20\log_{10}r - \Delta L_d$$

ここで、 L_i : 予測地点におけるボート (i) の騒音レベル (dB)

L_w : ボート (i) の騒音パワーレベル (dB)

r : ボート (i) から予測地点までの距離 (m)

ΔL_d : ボート (i) に対する回折効果による補正値 (dB)

[回折効果による補正値]

回折効果による補正値は、音源、回折点及び予測地点の幾何学的配置から求められる行路差 δ (音源を見通せる条件の場合、符号はマイナス)を用いて、図 3.5 を基に計算しました。

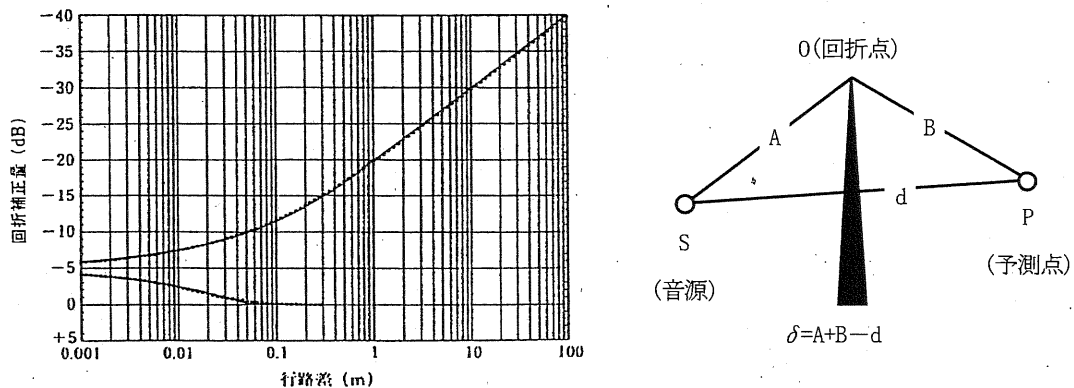


図 3.5 ΔL_d を求めるためのチャートと行路差の算出方法

④ 予測条件

a) 音源位置

各予測地点における競艇場騒音(ボート騒音レベル)は、最大騒音レベルを予測することを踏まえて、競艇場騒音(ボート騒音レベル)の10音源からの騒音レベルを予測し、それぞれの予測値を合成したもの(競争水面全体から発生する音として)を競艇場騒音(ボート騒音レベル)としました。

競艇場騒音(ボート騒音レベル)の音源位置は、図 3.6 に示すとおり、点音源10箇所設定し、それぞれの予測値を合成しました。

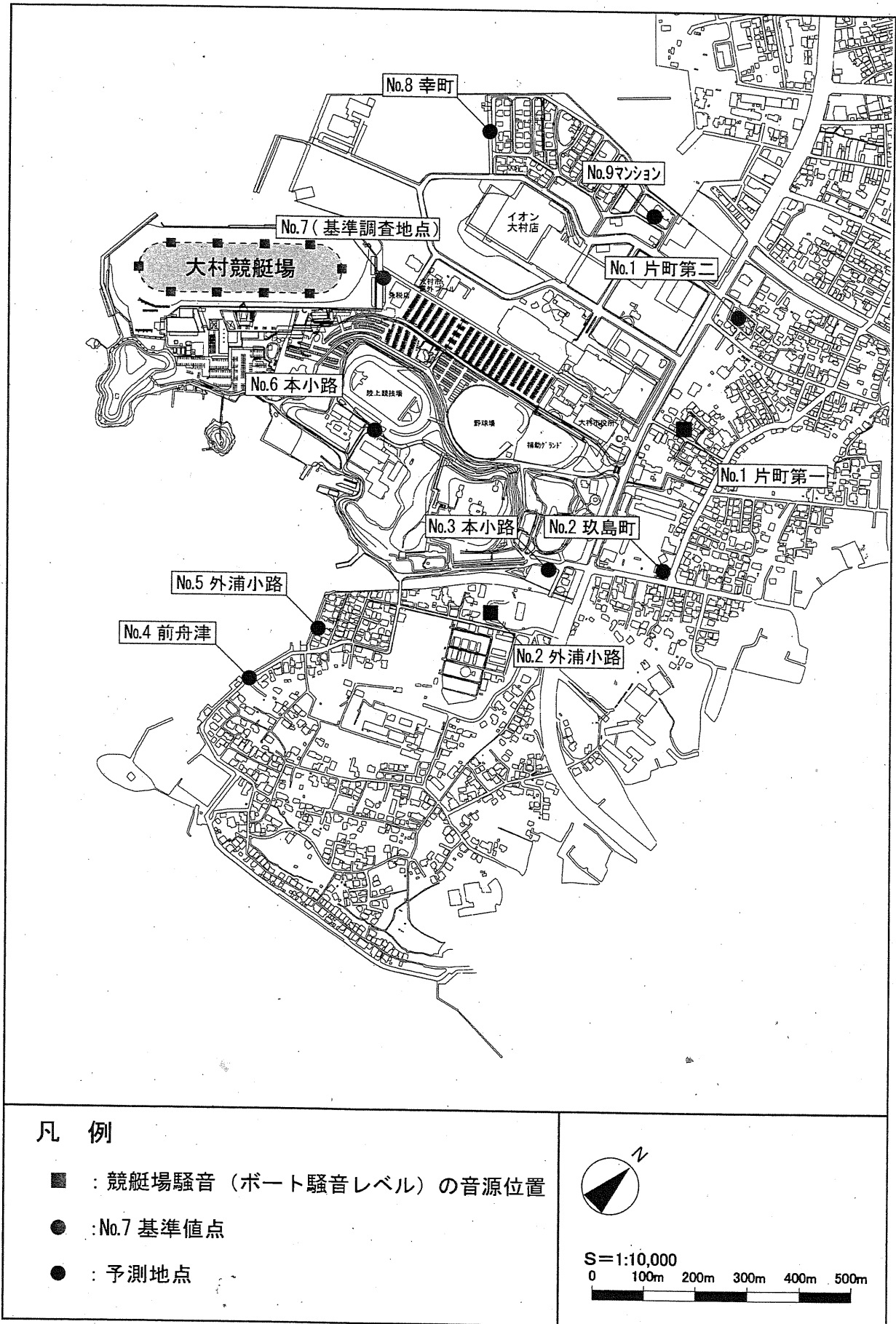


図 3.6 競艇場騒音 (ポート騒音レベル) の音源位置

b) 競艇場騒音(ボート騒音レベル)

(a) 騒音の大きさの考え方

「長崎県未来につながる環境を守り育てる条例施行規則」の騒音規制基準に係る騒音の大きさの決定は、次のうちのいずれかに該当するものとされています。

- ・ 騒音計の指示値が変動せず、又は変動が少ない場合は、その指示値とする。
- ・ 騒音計の指示値が、周期的又は間欠的に変動しその指示値の最大値がおおむね一定の場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。(L_{max})
- ・ 騒音計の指示値が、不規則かつ大幅に変動する場合は、測定値の90パーセントレンジの上端の数値とする。(L₉₀)
- ・ 騒音計の指示値が、周期的又は間欠的に変動しその指示値の最大値が一定でない場合は、その変動ごとの指示値の最大値の90パーセントレンジの上端の数値とする。(L₉₀)

現地調査結果 [No.7 基準地点] を見てみると、図 3.7 に示すとおり、大村ボートレース場から発する騒音は、『騒音計の指示値が、周期的又は間欠的に変動しその指示値の最大値がおおむね一定の場合は、その変動ごとの指示値の最大値の平均値とする。』に該当すると考えられます。

このことから、表 3.2 に示す現地調査 [No.7 基準地点] の現地調査結果の最大値 (L_{max}) の平均を大村ボートレース場から発せられる騒音値としました。

表 3.2 競艇場騒音(ボート騒音)レベル

[No.7 基準地点] における L _{max} 平均値 (現地調査結果から)	72.4dB
-----------------------------------------------------	--------

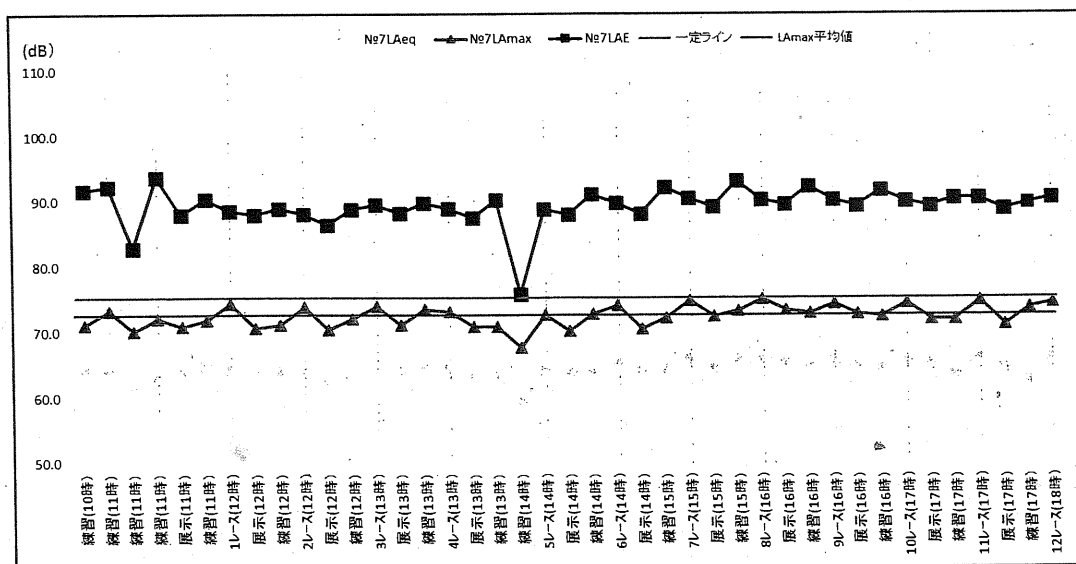


図 3.7 [No.7 基準地点] における現地調査結果

(b) 競艇場騒音(ボート騒音パワーレベル)

競艇場騒音(ボート騒音レベル)は、現地調査結果のうち [No.7 基準地点] の騒音レベルより騒音の伝搬理論式 ((4) 予測手法③予測式参照) を用いて(逆算)算出しました。

算出した競艇場騒音(ボート騒音レベル)は、表 3.3 に示すとおりです。

表 3.3 競艇場騒音(ボート騒音)レベル

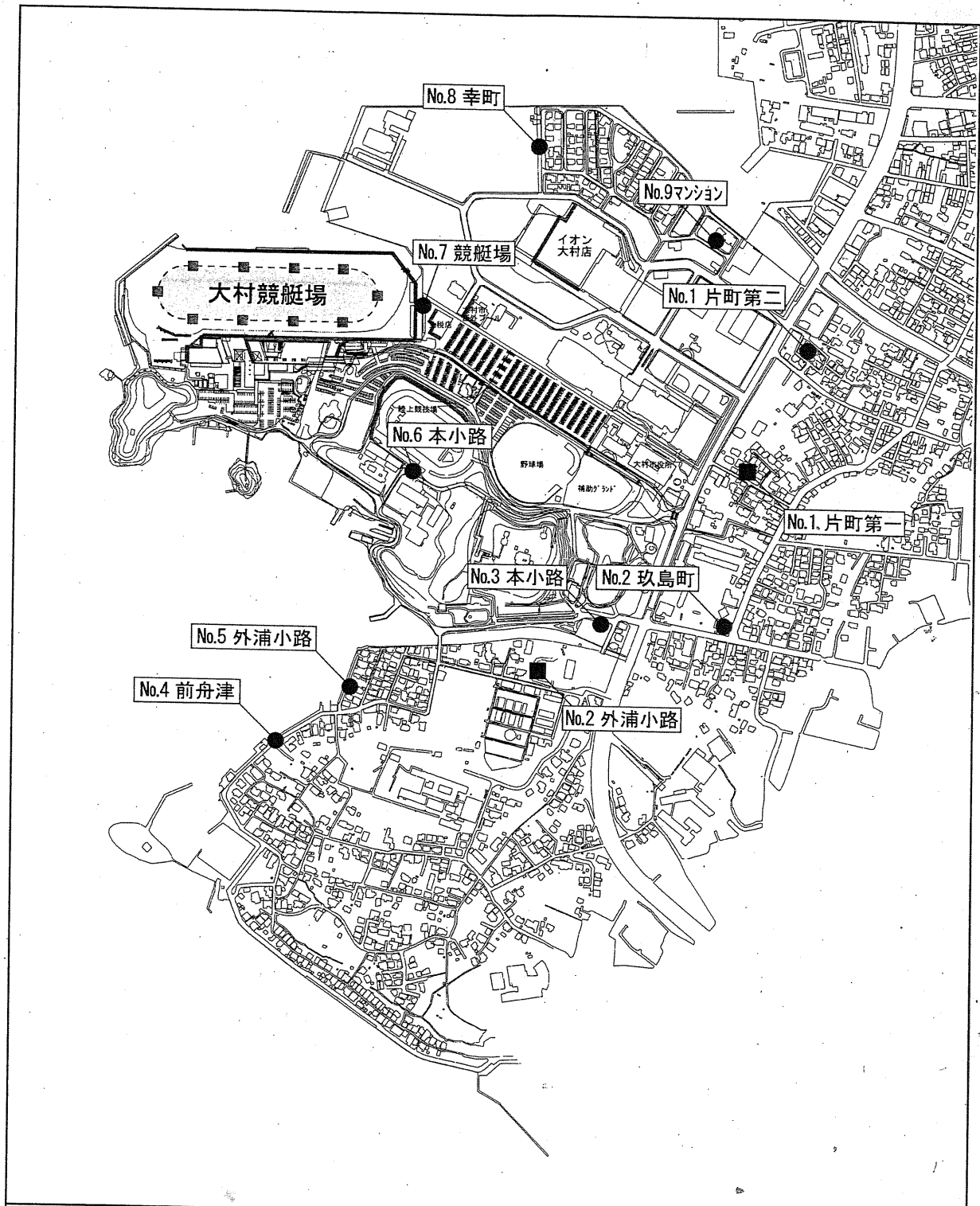
[No.7 基準地点] における L_{max} 平均値 (現地調査結果から)	[No.7 基準地点] に最も近い音源における 騒音パワーレベル
72.4dB	118.3dB

(c) 考慮した壁(回折効果による補正)

各予測地点の回折効果による補正対象物(建物や丘陵地などの地盤状条等)は、表 3.4 及び図 3.8 に示すとおりです。

表 3.4 各予測地点における考慮した壁(回折効果による補正)

予測地点	考慮した壁
	無対策時
No. 1	境界水面
	免税店
	屋内プール
No. 2	境界水面
	スタンド棟
	ロイヤル棟
	地形壁(陸上グラント)
No. 3	境界水面
	競技棟
	スタンド棟
	ロイヤル棟
No. 4	境界水面
	競技場
	スタンド棟
	ロイヤル棟
No. 5	境界水面
	競技棟
	スタンド棟
	ロイヤル棟
No. 6	境界水面
	競技棟
	スタンド棟
	ロイヤル棟
No. 8	境界水面
	地形壁(陸上グラント)
No. 9	境界水面
	イオン大村店



凡 例

- : 環境騒音測定地点
- : 道路交通騒音測定地点
- : 考慮した壁（回折効果による補正対象物）



S=1:10,000



(5) 整合を図るべき基準

【No.1、No.2、No.3】

これらの3つの地点は、2車線以上の車線を有する道路に面する地域であることから、予測結果の整合を図るべき基準は、環境基本法の規定に基づき、「騒音の環境基準値(道路に面する地域)」の規制値としました。

表 3.5 地域の区分

地域の区分	基準値	
	昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～6時)
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60dB以下	55dB以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65dB以下	60dB以下

【No.4】

この地点は道路に面する地域であるが、1車線の市道であることから、騒音規制法の規定に基づき、「自動車騒音の要請限度」の規定値としました。

なお、「自動車騒音の要請限度」の規定値は、当該評価対象地域における都市計画法に基づき、用途地域毎に(図3.9参照)なります。No.4は第1種住居地域に該当することから、b区域内、1車線道路に面する地域となります。

表 3.6 騒音規制法に基づく自動車騒音の要請限度

区域の区分	該当する地域	車線等	時間の区分	
			昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～6時)
a 区域	第1種低層住居専用地域	1車線	65dB	55dB
	第2種低層住居専用地域	2車線以上	70dB	65dB
	第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 (AA地域を含む)	近接区域	75dB	70dB
b 区域	第1種住居地域	1車線	65dB	55dB
	第2種住居地域 準住居地域 用途地域の定めのない地域	2車線以上 近接区域	75dB	70dB
c 区域	近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域	1車線 2車線以上 近接区域	75dB	70dB

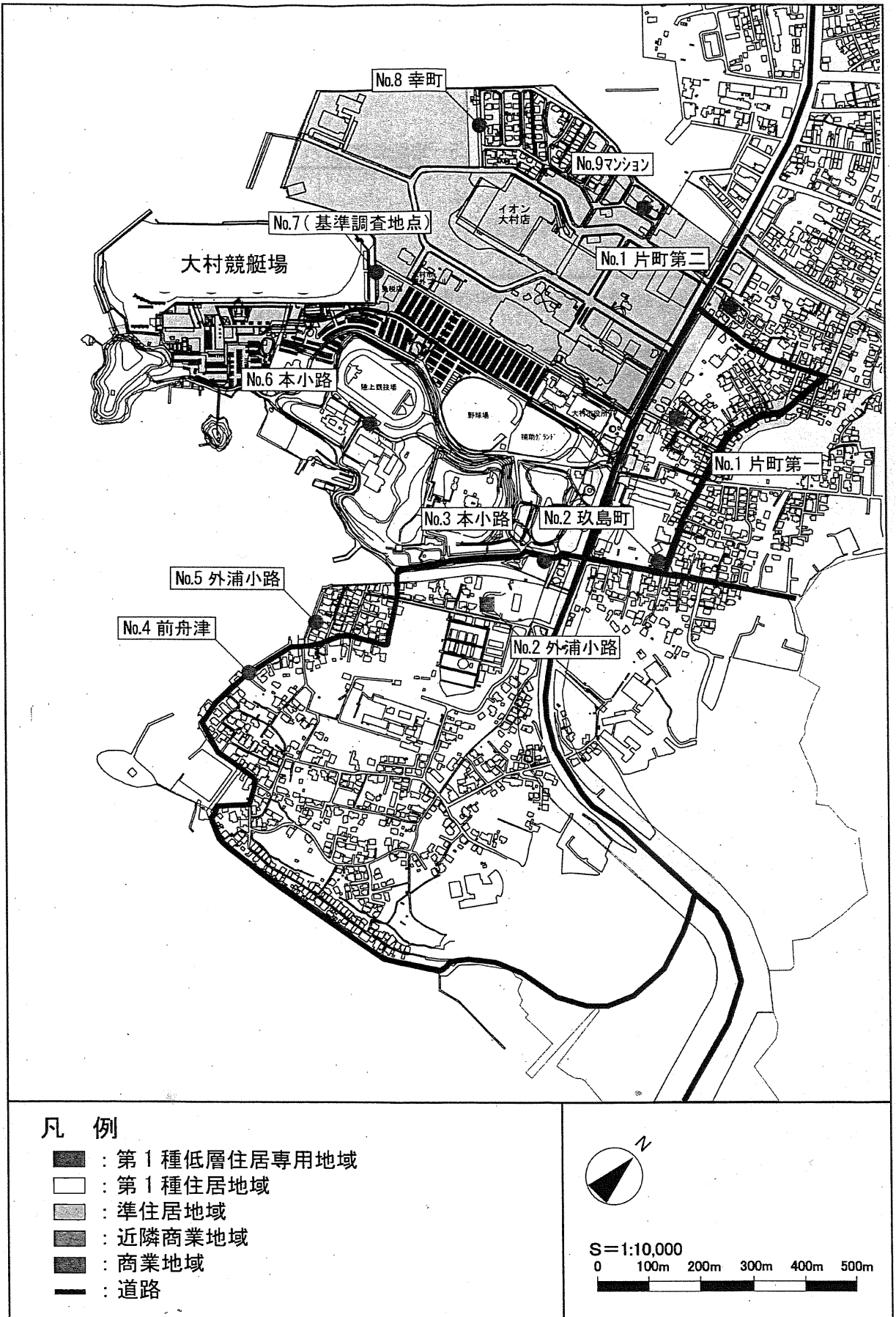


図 3.9 用途地域図

(5) 整合を図るべき基準

【No.1, No.2, No.3】

これらの3つの地点は、2車線以上の車線を有する道路に面する地域であることから、予測結果の整合を図るべき基準は、環境基本法の規定に基づき、「騒音の環境基準値(道路に面する地域)」の規制値としました。

表 3.5 地域の区分

地域の区分	基準値	
	昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～6時)
A地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域	60dB以下	55dB以下
B地域のうち2車線以上の車線を有する道路に面する地域及びC地域のうち車線を有する道路に面する地域	65dB以下	60dB以下

【No.4】

この地点は道路に面する地域であるが、1車線の市道であることから、騒音規制法の規定に基づき、「自動車騒音の要請限度」の規定値としました。

なお、「自動車騒音の要請限度」の規定値は、当該評価対象地域における都市計画法に基づく、用途地域毎に(図3.9参照)なります。No.4は第1種住居地域に該当することから、b区域内、1車線道路に面する地域となります。

表 3.6 騒音規制法に基づく自動車騒音の要請限度

区域の区分	該当する地域	車線等	時間の区分	
			昼間 (6時～22時)	夜間 (22時～6時)
a区域	第1種低層住居専用地域 第2種低層住居専用地域 第1種中高層住居専用地域 第2種中高層住居専用地域 (AA地域を含む)	1車線	65dB	55dB
		2車線以上	70dB	65dB
		近接区域	75dB	70dB
b区域	第1種住居地域 第2種住居地域 準住居地域 用途地域の定めのない地域	1車線	65dB	55dB
		2車線以上 近接区域	75dB	70dB
c区域	近隣商業地域 商業地域 準工業地域 工業地域	1車線 2車線以上 近接区域	75dB	70dB

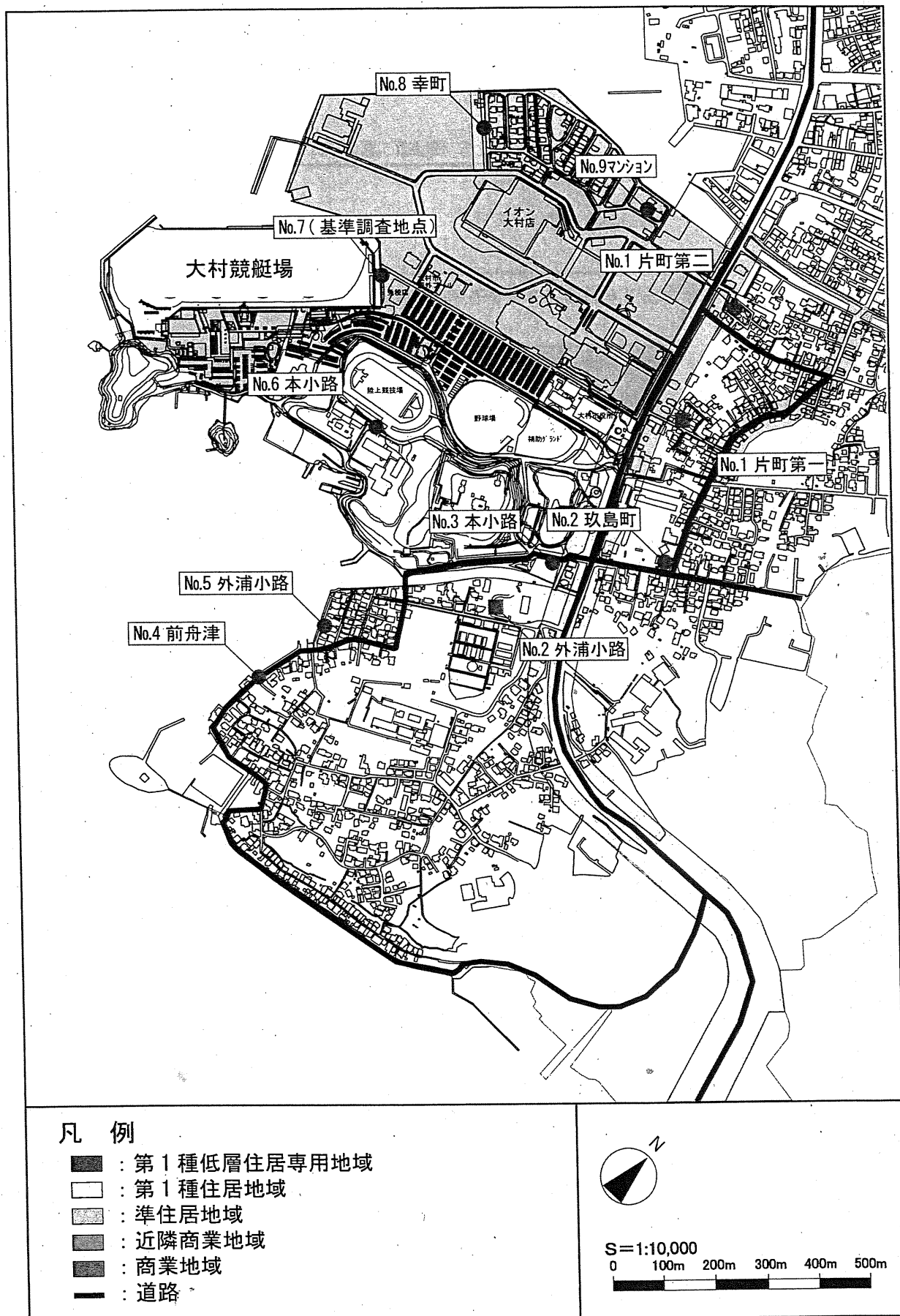


図 3.9 用途地域図

(6) 予測結果

予測結果は、表 3.9 に示すとおりです。

競艇場騒音（ボート騒音）の最大騒音レベルは、29.1dB～52.6dB と予測されます。

なお、各地点における規制基準値の評価については、ナイターレース移行後にボートが走行している時間帯における評価としました。最も近い No. 8 で基準値を上回っていました。

表 3.9 (1) 予測結果 (道路に面する地域)

単位：dB

No.	地点名	予測高さ	予測結果	規制基準値
			最大 騒音レベル	昼間 (6～22 時)
No. 1	片町第二 (市営住宅跡地)	1.2m	38.4	65
No. 2	玖島町 (道路脇の小広場)	1.2m	38.0	65
No. 3	本小路 (公園駐車場)	1.2m	29.1	65
No. 4	前舟津 (海岸堤防下)	1.2m	43.8	65

表 3.9 (2) 予測結果 (道路に面する地域以外)

単位：dB

No.	地点名	予測高さ	予測結果	規制基準値	
			最大 騒音レベル	昼 (8～20 時)	夕 (20～22 時)
No. 5	外浦小路 (海岸堤防下)	1.2m	36.2	60	50
No. 6	本小路 (市営陸上競技場)	1.2m	38.4	60	50
No. 8	幸町 (空き地)	1.2m	51.9	60	50
No. 9	幸町 (マンション)	1.2m	32.8	65	60
		4.2m	37.0	65	60
		7.2m	39.5	65	60
		10.2m	40.9	65	60
		13.2m	42.4	65	60
		16.2m	44.5	65	60
		19.2m	49.0	65	60
		22.2m	51.4	65	60
		25.2m	52.6	65	60
28.2m (10F 相当)	52.6	65	60		

注) 予測結果の下線は、県条例で定められた基準値を上回ることを示します。

(7) 環境保全措置の検討

規制基準を上回る地点が No. 8 幸町 (住宅地に面する空き地) の夕方の時間帯であったことから、環境保全措置の検討を行いました。

環境保全措置は、対策効果の確実性も高く、騒音の低減が見込まれる『遮音壁の設置』を講じることとしました。

検討の結果、環境保全措置は、『遮音壁を設置』することにより、環境保全目標値である「50dB」を満足しました。環境保全措置の検討結果は、表 3.10 及び図 3.11 に示すとおりです。

表 3.10 環境保全措置の検討結果 (競艇場騒音：最大騒音レベル) 単位：dB

No.	地点名	予測高さ	予測結果			規制基準値 夕 (20~22時)
			最大騒音レベル			
			対策なし	対策あり		
実施後	遮音壁					
No. 8	幸町	1.2m	51.9	49.9	0.5m	50
				48.6	3.0m	
				47.8	5.0m	

(6) 予測結果

前項で求めた各地点における予測結果（ボート音算定値）に、ボートが走行していない時間帯の騒音値（暗騒音）を合わせた騒音レベルは、表 3.18 に示すとおりです。

【昼間】

ボートが走行していない時間帯（暗騒音）の騒音レベルは表 3.18(1) に示すとおりです。

表 3.18(1) 各地点における暗騒音

単位：dB

地点	等価騒音レベル (LAeq)								
	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
No.1	56.3	52.2	53.2	49.7	50.7	53.7	53.5	52.7	49.8
No.2	60.6	60.9	58.9	59.5	59.1	58.5	59.1	61.2	59.9
No.3	60.1	59.1	57.5	57.1	58.1	59.5	58.9	59.3	58.0
No.4	54.7	53.5	52.0	52.3	49.2	51.8	54.1	50.2	52.4
No.5	51.4	45.3	45.2	44.5	45.2	45.7	48.7	46.1	47.0
No.6	49.9	50.3	49.2	49.8	—	45.5	43.9	43.9	41.6
No.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No.8	46.6	47.2	44.6	41.3	47.4	48.4	43.4	44.9	48.1
No.9	52.3	52.9	52.3	51.7	54.3	54.1	53.3	52.5	51.9

上記値に前項で求めた各地点における予測結果（ボート音算定値）を合成した結果は以下に示すとおりです。

表 3.18(2) ボート音算定値

単位：dB

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.8	No.9
予測結果	38.4	38.0	29.1	43.8	36.2	38.4	51.9	52.6

※No.9 はマンションの9階

表 3.18(3) 暗騒音との合成による予測結果（昼間）

単位：dB

地点	予測結果（合成後）								
	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時
No.1	56.4	52.4	53.3	49.7	57.4	56.1	56.4	54.5	58.1
No.2	60.6	60.9	58.9	59.5	62.9	62.9	62.0	63.4	64.7
No.3	60.1	59.1	57.5	57.1	62.2	62.3	61.3	61.3	63.6
No.4	54.8	53.6	52.2	52.3	57.1	55.1	56.7	53.0	58.6
No.5	51.5	45.8	45.7	44.5	52.4	48.8	50.5	48.4	53.5
No.6	50.2	50.6	49.5	49.8	—	51.7	50.6	50.8	50.8
No.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
No.8	53.0	53.2	52.6	41.3	54.1	54.4	53.1	46.5	55.1
No.9	55.5	55.8	55.5	51.7	57.9	58.0	57.5	55.1	58.9

【夕方】

ボートが走行していない時間帯（暗騒音）の騒音レベルは表 3.18(4)に示すとおりです。

表 3.18(4) 各地点における暗騒音

地点	暗騒音 単位：dB		
	19時	20時	21時
No.1	47.9	47.4	46.6
No.2	58.5	56.6	55.1
No.3	57.3	56.9	55.8
No.4	50.6	49.1	48.7
No.5	42.4	40.4	41.6
No.6	37.4	37.8	37.2
No.7	—	—	—
No.8	48.9	41.5	39.8
No.9	50.9	49.4	—

※No.9はマンションの9階（測定時間は20:00まで）

これに前項で求めた各地点における予測結果（ボート音算定値）を合成した結果は以下に示すとおりです。

表 3.18(5) 暗騒音との合成による予測結果

地点	予測結果（合成後） 単位：dB		
	19時	20時	21時
No.1	48.4	47.9	47.2
No.2	58.5	56.7	55.2
No.3	57.3	56.9	55.8
No.4	50.9	49.5	49.1
No.5	43.3	41.8	42.7
No.6	40.9	41.1	40.9
No.7	—	—	—
No.8	53.7	52.3	52.2
No.9	54.8	54.3	—

各地点における規制基準値と、合成した結果と比較した値は以下に示すとおりです。

表 3.19(1) 予測結果 <道路に面する地域>

単位: dB

地点 (平成 28 年)		ナイター予測値					
		ナイター 予測値		基準値		基準と の比較	
		昼間	夜間	昼間	夜間	昼間	夜間
No.1	片町第二	51.8	—	65	60	○	—
No.2	玖島町	59.2	—	65	60	○	—
No.3	本小路 (大村公園)	58.4	—	65	60	○	—
No.4	前舟津	52.2	—	65	55	○	—

※基準値の時間帯は昼間 6:00~22:00、夜間 22:00~6:00

将来の合成値は昼間 15:00~21:00 の平均値とした。

表 3.19(2) 予測結果 <道路に面する地域以外>

単位: dB

地点 (平成 28 年)		ナイター予測値					
		ナイター 予測値		基準値		基準と の比較	
		昼間	夕方	昼間	夕方	昼間	夕方
No.5	外浦小路	46.8	41.8	60	50	○	○
No.6	本小路 (陸上競技場)	44.4	41.1	60	50	○	○
No.7	競艇場駐車場	—	—	65	60	—	—
No.8	幸町	53.2	52.3	60	50	○	×
No.9	幸町 (マンション 9F)	55.7	54.3	65	60	○	○

※基準値の時間帯は昼間 8:00~20:00、夜間 20:00~22:00

将来の合成値は昼間 15:00~20:00、夕方 20:00~21:00 の平均値とした。

(7) 環境保全措置の検討

規制基準を上回る地点が No. 8 幸町 (住宅地に面する空き地) の夕方の時間帯であったことから、環境保全措置の検討を行いました。

環境保全措置は、対策効果の確実性も高く、騒音の低減が見込まれる『遮音壁の設置』を講じることとしました。

検討の結果、環境保全措置は、『遮音壁を設置』することにより、環境保全目標値である「50dB」を満足しました。環境保全措置の検討結果は、表 3.20 に示すとおりです。

表 3.20 環境保全措置の検討結果 (競艇場騒音: 最大騒音レベル)

単位: dB

No.	地点名	予測高さ	予測結果			規制基準値
			最大騒音レベル			
			対策なし	対策あり		
実施後	遮音壁	夕 (20~22時)				
No. 8	幸町	1.2m	52.3	48.7	5.0m	50

(8) 評価

評価の結果は、表 3.21 に示すとおりです。

すべての地点において、環境基準値との整合は図られています。

表 3.21 (1) 評価結果(道路に面する地域)

単位：dB

No.	地点名	予測 高さ	環境保全 措置	将来予測値 (ナイターレース導入後)	基準値 (昼間)	適否
No. 1	片町第二	1.2m	-	51.8	65	○
No. 2	玖島町	1.2m	-	59.2	65	○
No. 3	本小路	1.2m	-	58.4	65	○
No. 4	前舟津	1.2m	-	52.2	65	○

※将来の合成値は昼間 15:00~21:00 の平均値とした。

表 3.21 (2) 評価結果(道路に面する地域以外)

単位：dB

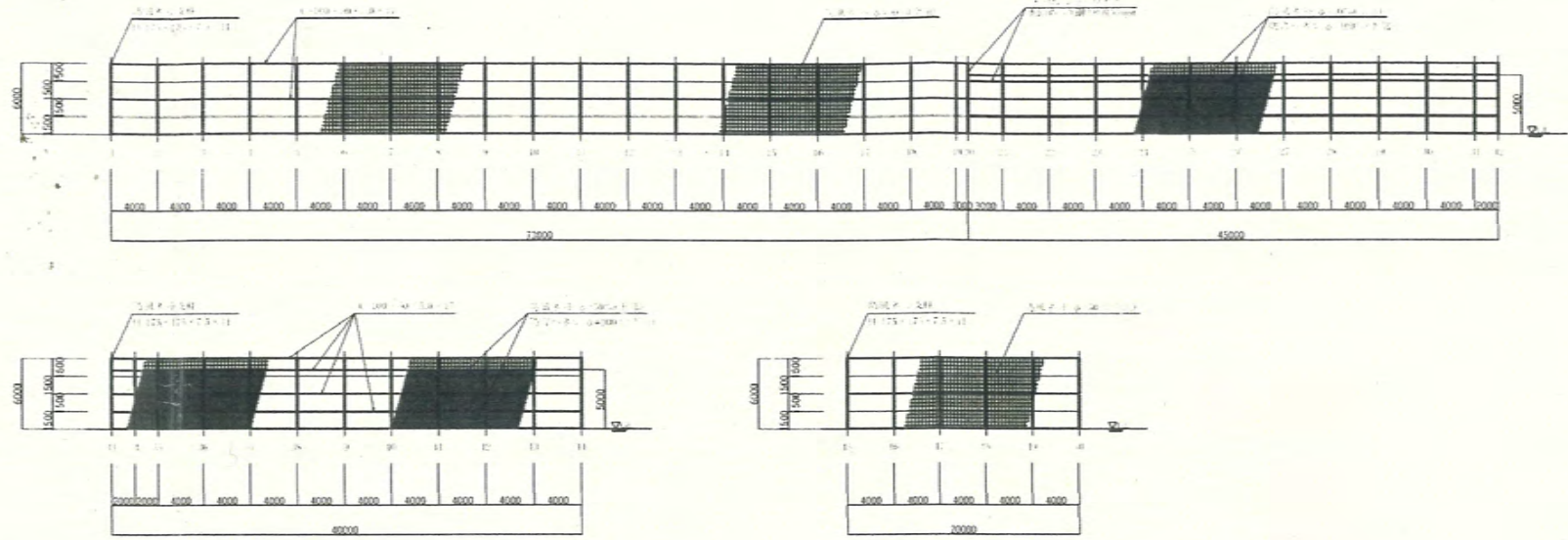
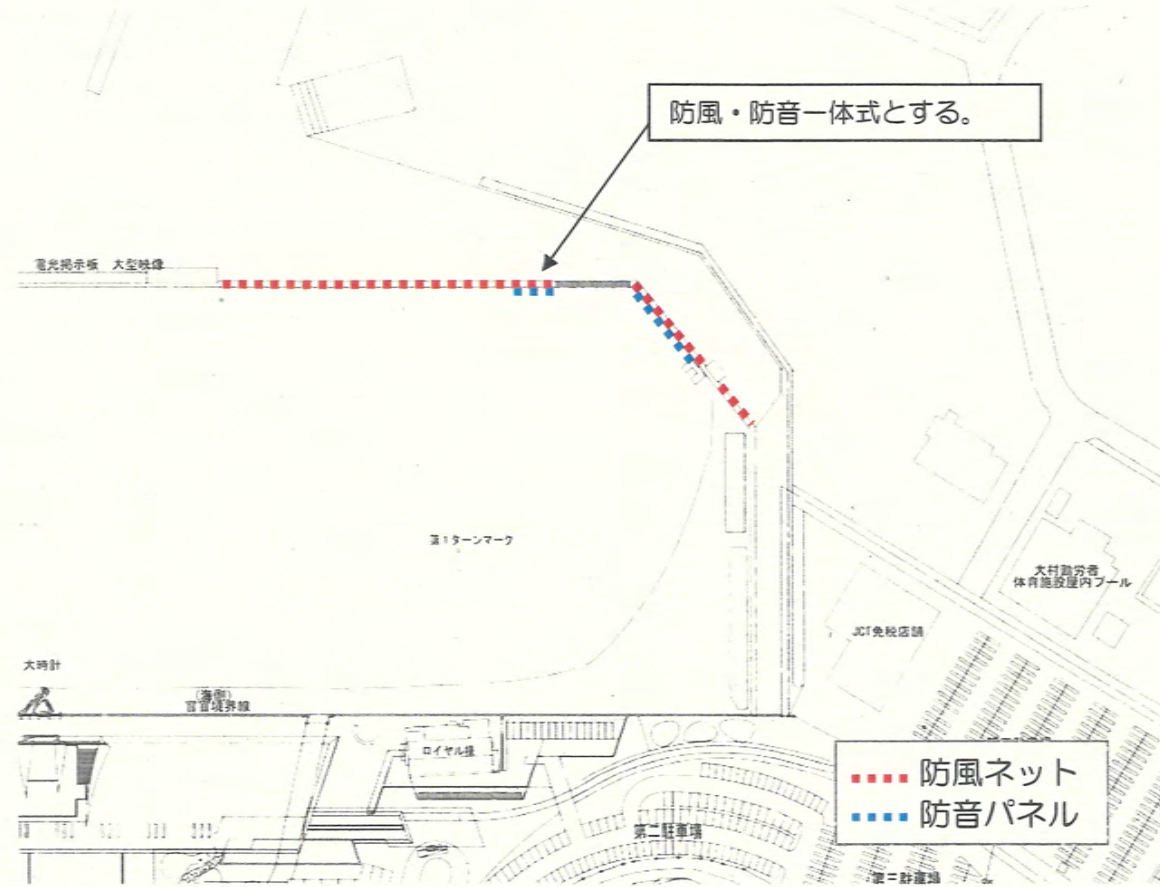
No.	地点名	予測 高さ	環境保全 措置	将来予測値 (ナイターレース導入後)	基準値 (夕方)	適否
No. 5	外浦小路	1.2m	-	41.8	50	○
No. 6	本小路	1.2m	-	41.1	50	○
No. 8	幸町	1.2m	遮音壁 5.0m	48.7	50	○
No. 9	幸町 (マンション 9F)	25.2m	-	54.3	60	○

注) 適否の「○」は環境基準に適合していることを示します。

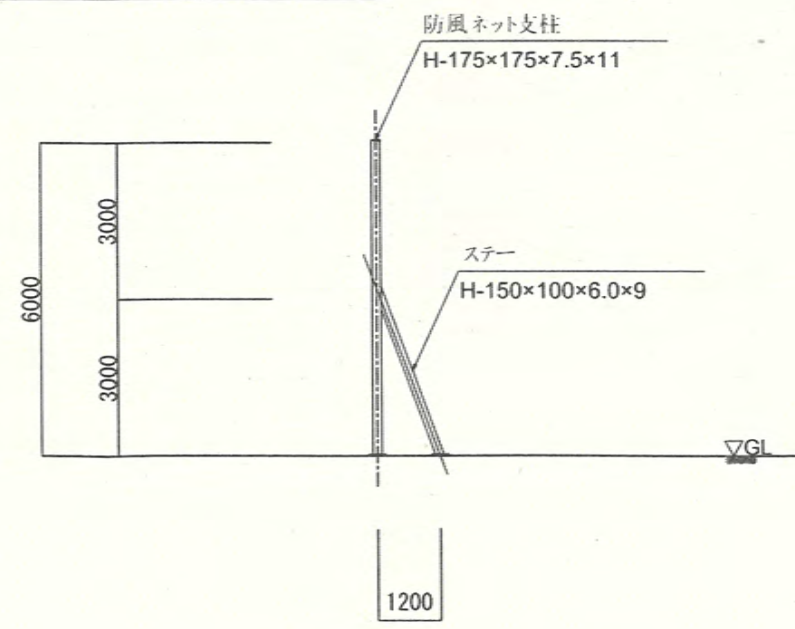
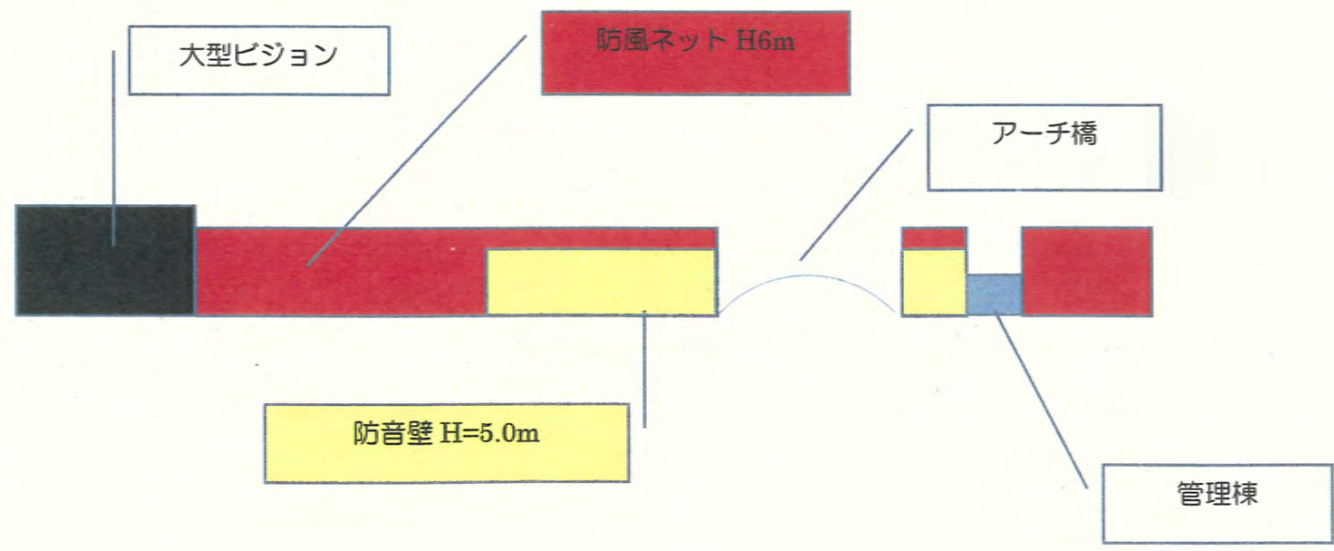
※将来の合成値は昼間 15:00~20:00、夕方 20:00~21:00 の平均値とした。

पोर्टレース大村 防風・防音設備の検討

新たに設置する防風ネット・防音パネルについては協議の結果、既存護岸の設置可能な部分とし検討を行う。
 防風ネット高 6.0mとし、防音効果が必要な箇所のみ 5.0mの防音パネルの設置を行う。
 ※既存の 2.7mの防風ネットについては撤去を行う。



仕様	地上高	柱スパン	設置長	設置場所	材料費	設置費	直接工事費合計	材料準備期間	設置期間
防風ネットのみ	6.0m	4.0m以内	93.0m	既設防波堤上	750万	台船含む 2.100万	2.850万	1.5ヶ月	1.0ヶ月
防音パネル一体型防風ネット	6.0m (防音パネルは5.0m)	4.0m以内	85.0m	既設防波堤上	1.790万	台船含む 3.850万	5.640万	1.5ヶ月	1.0ヶ月
合計					2.170万	5.950万	8.120万	鋼材同時手前 2.0ヶ月	2.0ヶ月



側面図 S= 1/200

ボートレース大村（防風ネットの高さと配置検討）__参考

1.レース中止と開催（安定板使用）可能な風速環境

ボートレース中止一覧より中止になる状況について状況を中止開催日と当日の風速・風向より参考となるものについて確認した。

大村ボートレース中止一覧より__開催が可能であった状況

- 2014年10月5日 13:00 北北東の風 13.3m/sec ※8:00~14:00までは風速概ね10m/sec 10R以降中止
- 2015年1月1日 12:00 北北西の風 14.4m/sec 8:00~11:00までは風速概ね10m/sec 5R以降中止
- 2015年8月25日 西北西8~10m/secの予報でレース開催 台風接近の予報であったが開催が可能であった。

大村ボートレース中止一覧より__中止となった状況

風No.	日付	時間帯	風向	風速
①	2014年10月5日	10:00~16:00	北~北北東	9.9~14.4m
②	2015年12月17日	12:00~17:00	北北西	10.6~13.4m
③	2015年1月1日	12:00~17:00	北西	10.7~14.9m

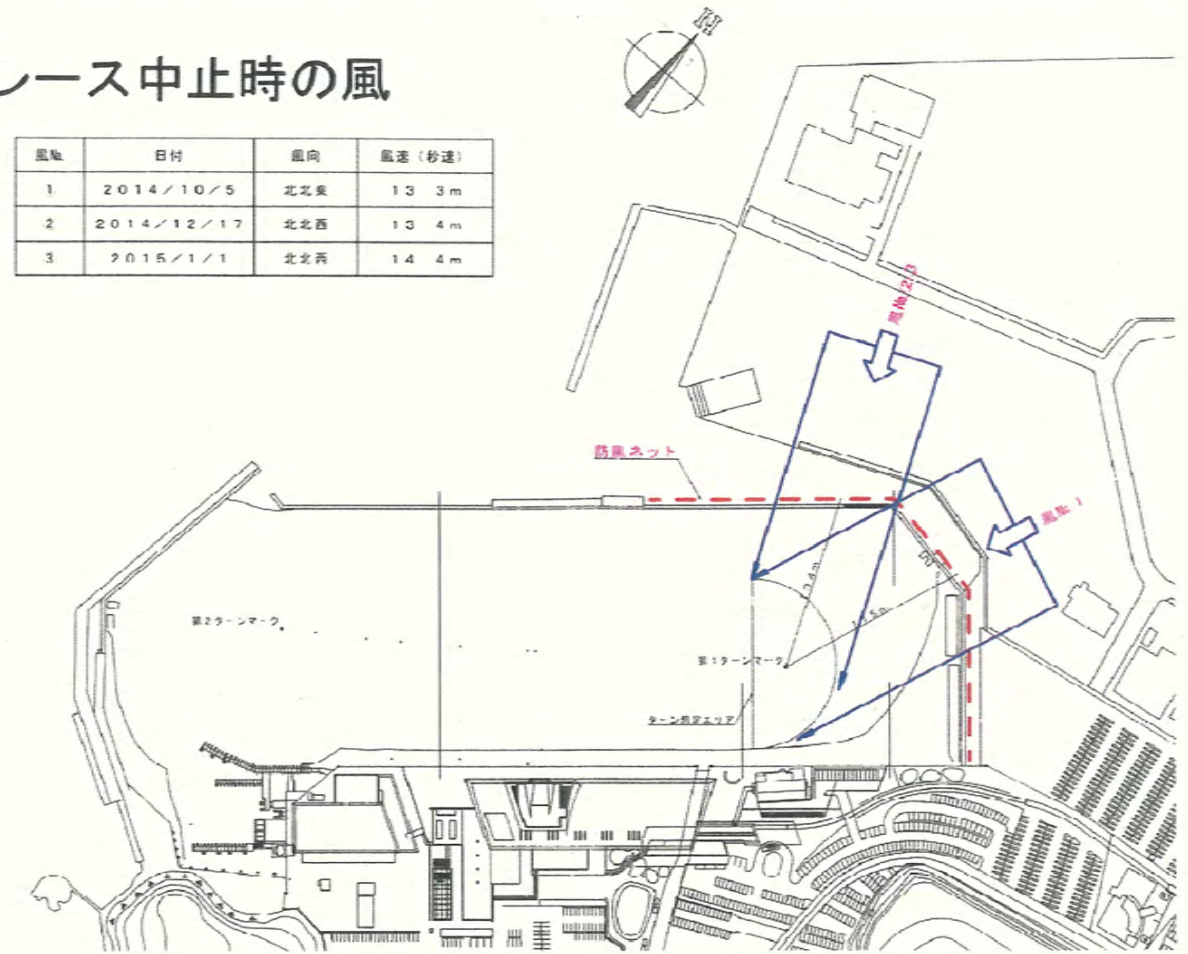
※中止時の風Noは右図を参照

上記より 風速10m/secまでは安定板使用で開催可能
風速10m/secを超えると開催困難

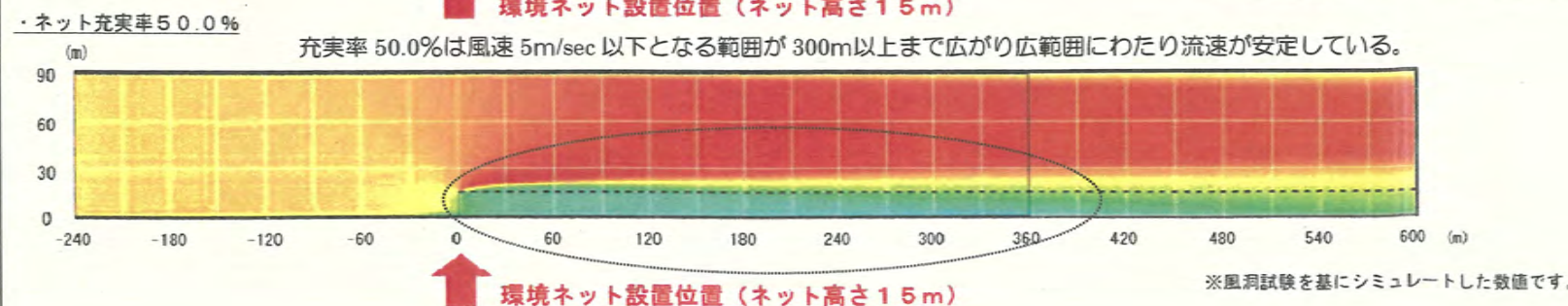
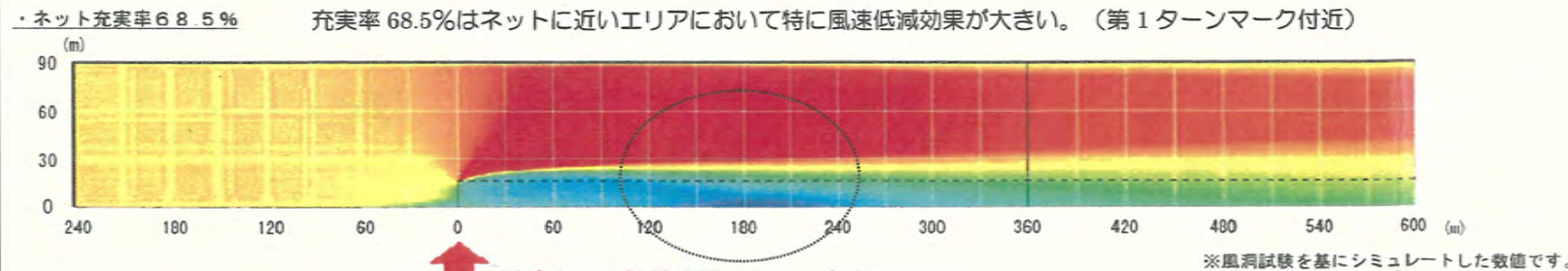
今回検討においては10m/secを開催の有無の条件として設定する。

レース中止時の風

風向	日付	風向	風速(秒速)
1	2014/10/5	北北東	13.3m
2	2014/12/17	北北西	13.4m
3	2015/1/1	北西	14.4m



設定条件 ネット高15m 風速10m/secでネット充実率68.5%・50%で検証



検討結果

【防風ネットの設置範囲】
中止時の風向き及び風の回りこみ等を考慮して向かう電光掲示板付近から第1ターンマークのメインスタンド側までの設置が考えられる。

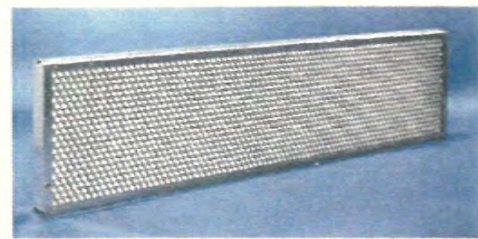
【ネット設置高さ】
口高さ15m充実率50.0%で見た場合、300m以上まで風速低減効果は半減する。
※風速10m/sec⇒5m/secまで低減
口高さ20m(既存と同等)充実率50.0%でみた場合風速低減効果の半減が概ね400以上(20/15の比1.33より)の範囲が期待できる。

【ネット構成による風を低減する考え方】
第1ターンマーク付近の風を抑えようとするならば充実率65.8%のネット
競走水面全体を均一な風速に抑えようとするならば充実率50%ネットとなる。

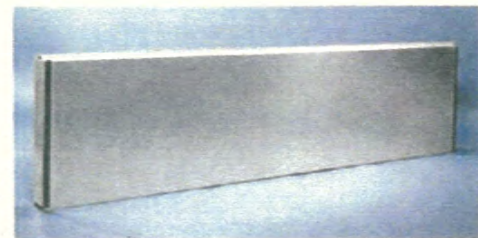
ポートレース大村（防音壁の設置）__参考

1. 周辺の状況

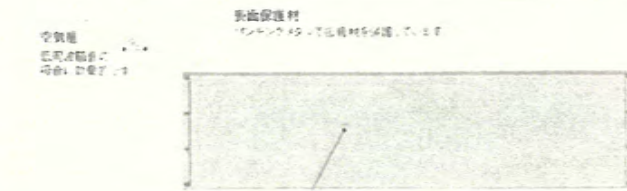
防音壁を設置する範囲は競走水面北東側となり、騒音調査により防音壁設置位置は下記となり L=84.5mである。高さについてはH=3.0mで騒音基準を下回る結果となった。



吸音面



外側遮音面



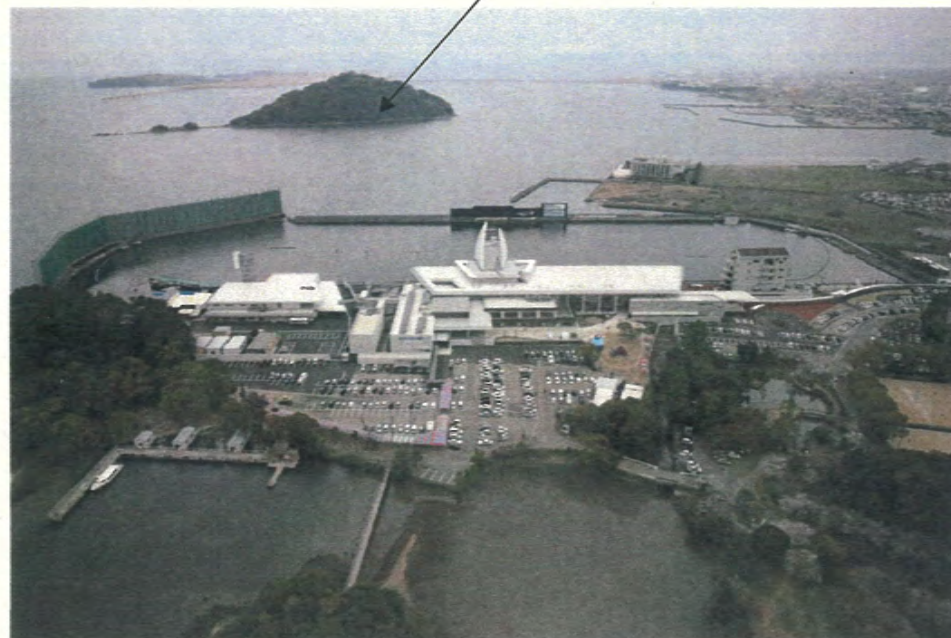
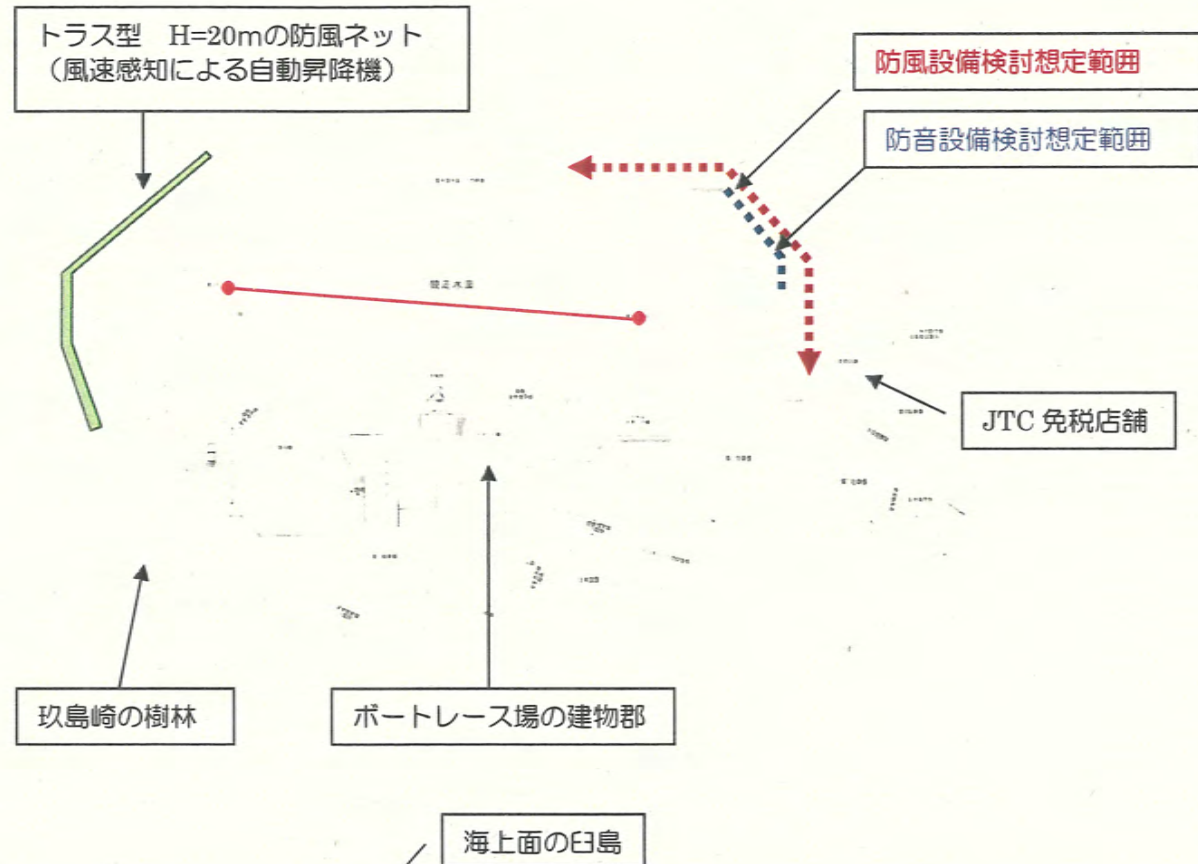
遮音ケース

防音パネル比較表

形式	標準型	景観配慮型	
パネル仕様	支柱内設置型	支柱隠蔽型	
内壁仕様	高耐食性メッキ鋼板パンチング t0.4	高耐食性メッキ鋼板パンチング t0.4	
外壁仕様	フラット亜鉛鉄板 t1.6	フラット亜鉛鉄板 t1.6	
パネル価格			
1 スパン (H=500@2m) 防音パネル ※@4mスパンまで可能	22,000 円 (11,000 円/m)	25,000 円 (12,500 円/m)	
支柱収まり参考図			
外観イメージ図			
価格 (85.4m)	H=0.5m	939,400 円	1,067,500 円
	H=1.5m	2,818,200 円	3,202,500 円
	H=3.0m	5,636,400 円	6,405,000 円

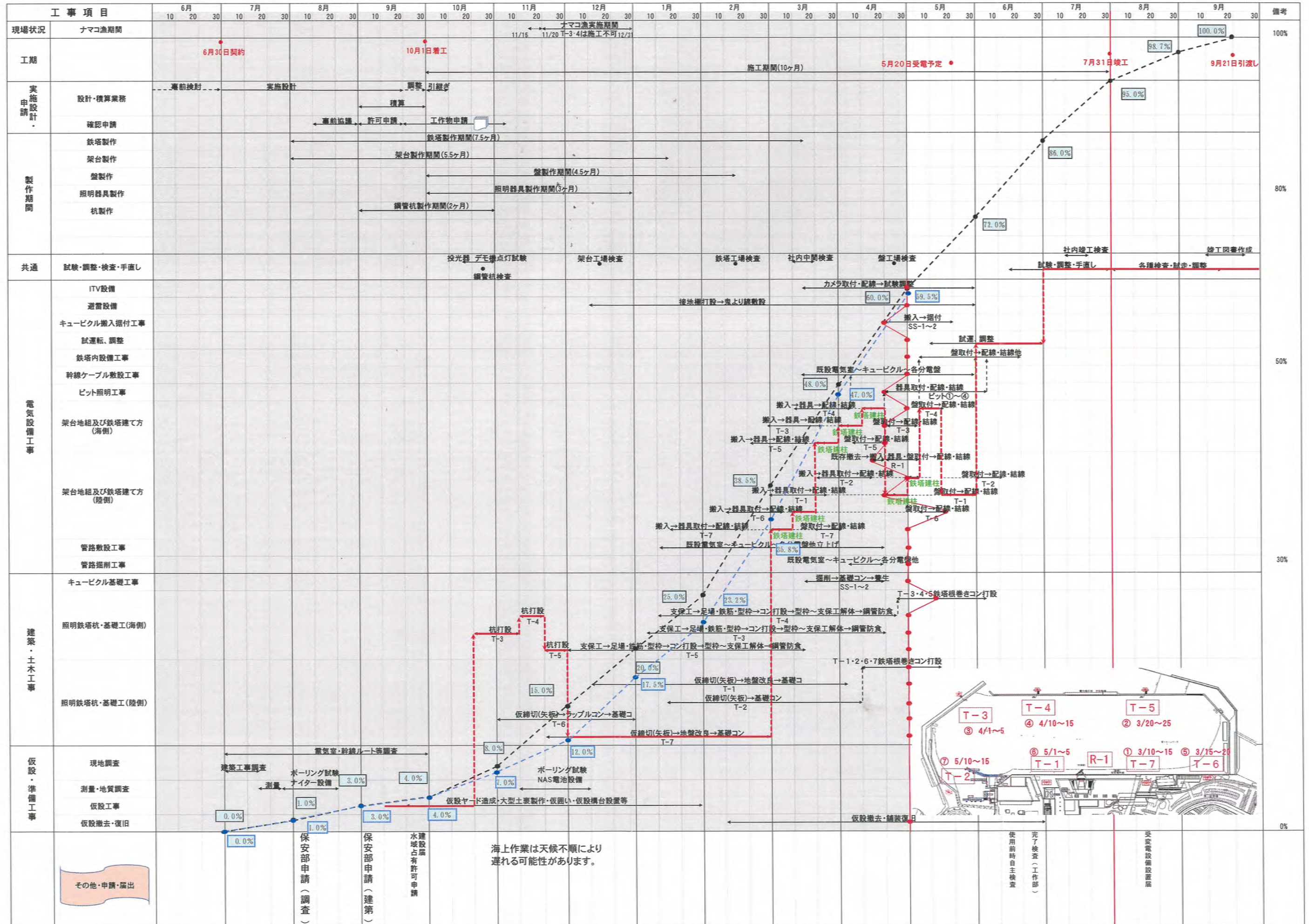
防音壁については空地の全面及び海側となり景観的にも見える場所でないことから景観配慮型ではなく、一般的な防音壁として標準型での設置を提案する。

1. 現地の状況



2. 防風・防音設備の設置について

1. どの方向からの風を防ぎたいかまた、防風効果を期待する場所はどこか
 風速・風向データより現状での中止された状況の確認が必要。
 ※中止時の風速、風向データが必要
2. 設置場所の決定
 競走に影響の無い範囲と選手に恐怖感を与えない範囲を考慮し、設置可能な場所を決定する。
 ※設置を検討する上で設置可能な場所とは防風・防音設備を設置する土台（連続基礎）が必要
 ※競走水面を考慮すると外海側での設置がよいと考える。
3. 高さの検討
 防風効果を期待する範囲について上記の風速方向と設置場所の関係により設定していく。
4. 防音を加える場合の組み合わせ
 - ①基礎土台等を増築する際、防音パネル設置位置（防風ネットの背面等）に**単独で設置**
 - ②防音シートを防風ネット下側（5m程度）に配置し**防風ネットと同時に自動昇降できる形態**とする。
 ※風速管理により自動昇降させるため構造部材等の軽減が可能
 ※防音シートの性能の確認が必要（遮音・強度）



工事名	ポートルース大村ナイター設備実施設計及び設置工事		
工種	電気設備工事	測点	
幹線管路工事 埋設標識シート GL-400			





工事名	ボートレース大村ナイター設備実施設計及び設置工事		
工種	電気設備工事	測点	
幹線管路工事			
H/H2~護岸			
埋設標識シト布設			

添付資料 12 現場確認資料(写真)

1. ハンドホール設置確認



ハンドホール、マンホールとの接合部には、ベルマウス等を設けられていることを確認した。

2. 配電盤(鉄塔内)



配電盤設置規定の前面保有距離 600mm を満足している。

3. 高圧受電設備

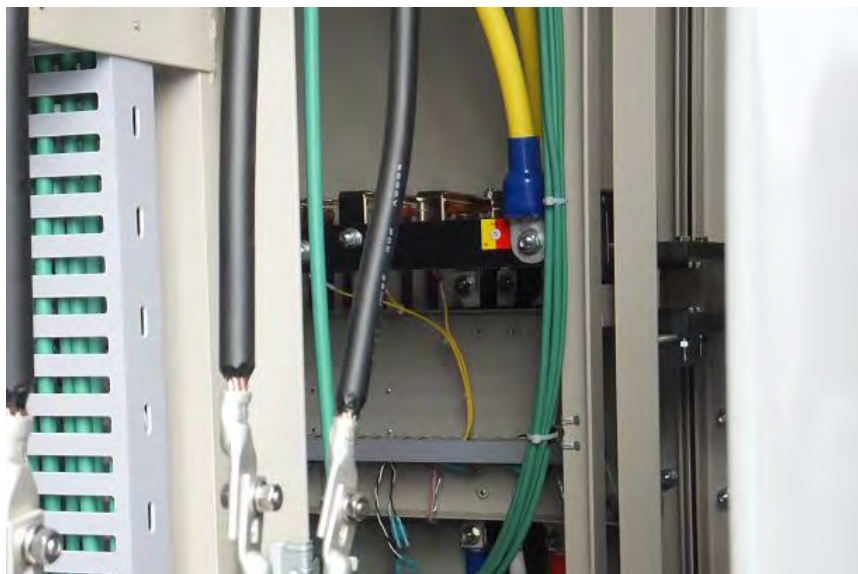


4. コルゲート(可とう管)配線



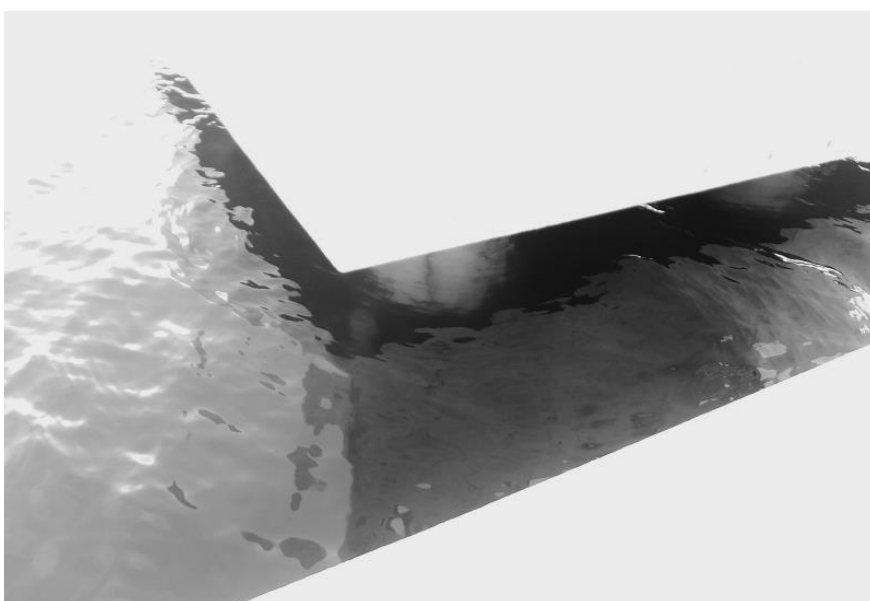
T-3 鉄塔への配線

5. サーモラベルの設置確認



中央部にサーモラベルが確認される。

6. 防食工事確認



コンクリート基礎の下に重防食のシートが確認できる。

以上

添付資料 13 書類確認資料(写真)

1. 構造計算書

項目	ページ
第1 一般事項・構造計算概要	1~1
第2 耐震 (D10型) の設計	2~1
耐風 (D07型) の設計	2~42
第3 基礎の設計	3~1
3.1 基礎の設計方針	3~1
3.2 独立基礎の検討	3~2
3.3 浮動に対する検討	3~3
3.4 制振に対する検討	3~3
3.5 地盤改良体の設計	3~4

日本建築センター

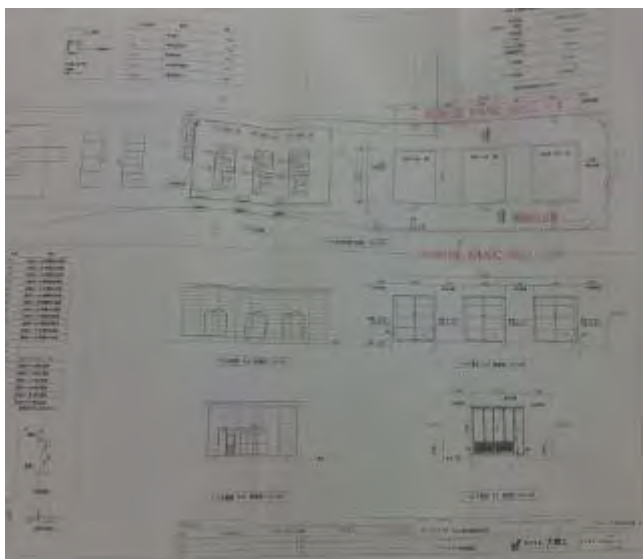
一般財団法人日本建築センター(BCJ)は、全国 46 都道府県の委任を受け、建築基準法に基づく構造計算適合性判定業務を実施。

2. 危険物設置申請及びNAS電池、PCS配置図

NAS電池の設置申請当たって、消火設備の設置を示す資料と申請書類を確認した。

申請書類

消火設備の配置図

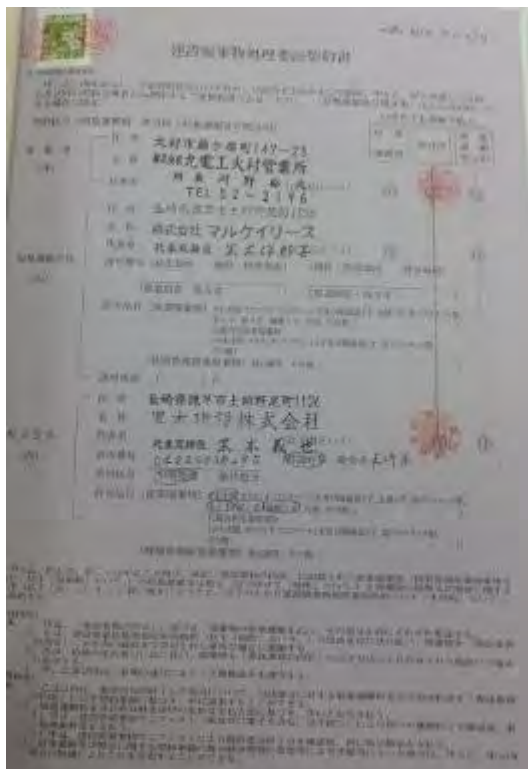


3. 接地工事確認



構造体への設置方式
鉄筋用クランプ接続工事写真

4. 産業廃棄物契約及びマニフェスト



契約書、マニフェストが整理・保存されている。

以上