

競艇場スタンド大屋根の施工

北村 森雄*

要 約

本稿は平和島競艇場における持出し長さ25mの片持梁大屋根を持つ観覧場の施工報告である。この大屋根は最大梁せいが2.5mもある鉄骨造で、建物本体とはピン接合のためシューで支持されている。

工事は競艇開催と並行して行われ、競艇観客への安全対策や視界の確保、資材の搬出入の配慮などいくつかの制約のもとに、第1期から第4期まで延べ6年間にわたった。

大屋根の鉄骨梁の長さは33mにも及ぶため3分割して搬入し、場内で地組した後127tクレーンを使って施工した。

この工事で特に苦勞したことは、大屋根鉄骨梁を支持するシューの位置の精度を確保することと大屋根梁建方の段取りであった。

目 次

- § 1. はじめに
- § 2. 工事概要
- § 3. 工事環境
- § 4. 鉄骨工事
- § 5. 終りに

- 第3期 (昭和53年9月～昭和54年11月)
- 第4期 (昭和54年9月～昭和55年10月)
- 構造規模 SRC造, 地下1階地上5階建
- 延面積22,916㎡
- 大屋根最高高さGL+25m
- 屋根面積5,833㎡
- 工事内容 建築工事及び設備工事一式
- 設計施工 西松建設株式会社

§ 1. はじめに

平和島競艇場は競艇施設のほかプール、ボーリング場、ゴルフ練習場、温泉会館といった施設を有する総合レジャーランドである。

当社はこれらの諸施設を昭和40年より設計施工で拝命し、最も大規模な工事が中央スタンドの建設である。

今回、第1期から第4期に分けて行われた中央スタンド建設工事のうち、主に第4期の鉄骨工事を中心に報告する。

§ 2. 工事概要

- 工事名称 平和島競艇場観覧場新築工事
- 工事場所 東京都大田区平和島1-1-1
- 企業先 株式会社平和嶋(S.56.1.1より京急開発株式会社に社名変更)
- 工 期 第1期 (昭和49年11月～昭和50年8月)
- 第2期 (昭和52年4月～昭和53年5月)

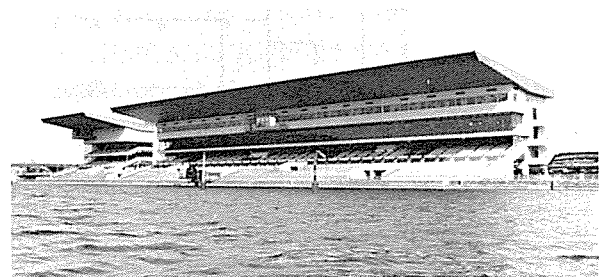


写真-1 全景

§ 3. 工事環境

本工事の特徴は、現場が毎月15日間開催される競艇場内に位置することである。

競艇は連続して開催される訳ではなく、6日制、5日制、4日制の組み合わせを基準として3ヶ月毎に生まれ、2ヶ月前に正式決定して公表される。そのためコンクリート打設や鉄骨建方など主要工事に関しては事前に工程を組んで提出し、企業先に競艇開催日を配慮していただく。この工程は施工者サイドで勝手に変更することはでき

*東京建築(支)平和島(出)工事係長

きない。

当現場の作業場所は競艇場内にあり、しかも開催日には通常でも15,000人～20,000人、特別レースがあると30,000人以上の入場者があるため災害防止には特に万全の対策が要求される。

例えば作業員用の通路は競艇場内の一般入場者とは全

く別に設けなければならないため、当現場では既設建物の屋上を利用して高架専用通路を設けた。また、資材の搬出入も必ず非開催日に行うように制約を受けた。

平和鳴レジャーランドの概要を図-1に、第4期工事の平面図を図-2に掲げる。

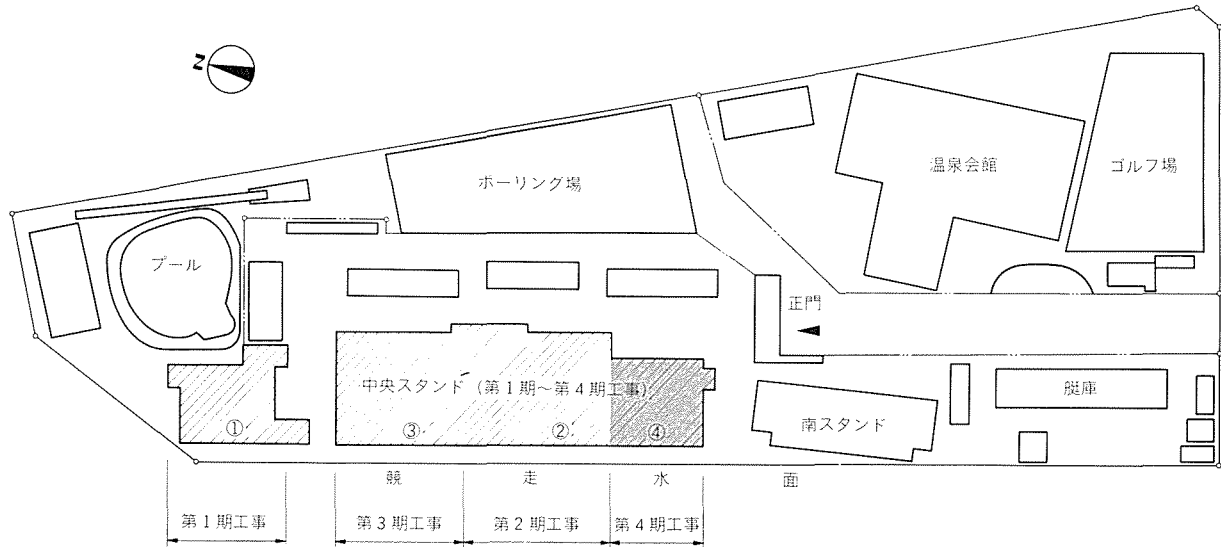


図-1 平和鳴レジャーランド概要

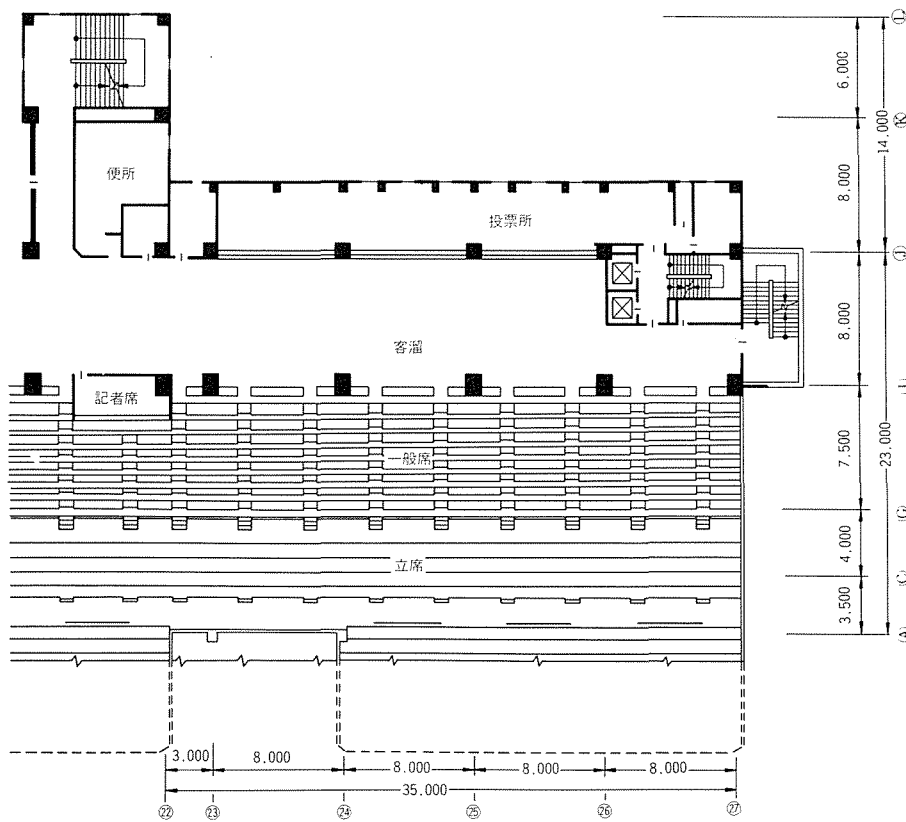


図-2 スタンド平面図(第4期)

§ 4. 鉄骨工事

鉄骨工事の作業は大きく分けると

- ① SRC造部分の鉄骨
- ② 大屋根梁受けシュウの取付
- ③ 大屋根部分の鉄骨

の3つに区分される。

SRC造部分の鉄骨は、スタンド2階までのコンクリート打設終了後に行い、また、シュウの取付けは、SRC造部分の躯体が総べて打上がった時点で施工する。

なお、スタンド立見席の基礎及び躯体工事は、大屋根鉄骨地組及び建方用スペースを立見席の位置に設ける必要があるため、大屋根の鉄骨建方が終了してから行うことになる。

鉄骨建方時は工事現場以外のスペースまで必要とし、また、競艇観客への視界も妨げることがあるため、建方作業は競艇非開催日にしか行えない。スタンドの躯体概要を図-3に掲げる。

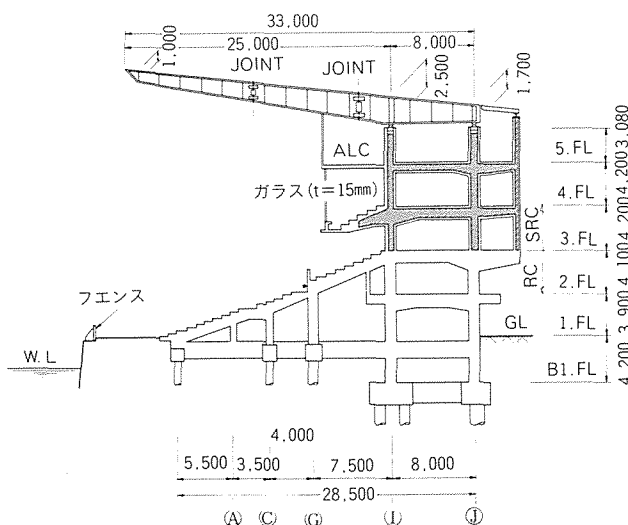


図-3 スタンド躯体概要

以下に当現場における鉄骨の施工について述べる。

4-1 クレーン走行路

建方重機の作業用走行路は、大屋根鉄骨梁の重心位置を考慮して◇通りから13.5mの位置を走行路のセンターとして、幅員8m、木製覆甲板2枚敷とした。これは建方用重機 (P&H9125TC) のアウトリガー最大幅が6.6mのため、多少の余裕をみて8mの幅員とし、また、建方終了後に立見席の基礎工事が行われることから、覆甲板撤去の際の作業性を考慮して木製を採用した。なお、覆甲板の布設に当っては、アウトリガーの脚が覆甲板の中央に当たるよう継手の位置をクレーンの芯に合わせた。

4-2 SRC造部分の鉄骨

1) アンカーボルト

SRC造部分の鉄骨は3階床上から行われる。この鉄骨のアンカーボルトは◇通りが25φ 8本、◇通りが25φ 4本で、ベースプレートの大きさはそれぞれ650mm×1,000mm、650mm×650mmである。

アンカーボルトのセットは先ず躯体配筋図をもとにボルトの納りを検討し施工図を作成した。事前にR2.3を用いてベースプレートと同寸法の定規板をセット個所数と同じ数だけ用意しておく。躯体配筋後、基準墨に合わせて定規板をベースプレート位置の下端にくるよう設置し、13φ鉄筋にて溶接仮止めした。アンカーボルトを定規板に挿入し、コンクリート打設時にも動かないようボルト末端を溶接固定し、コンクリートを慎重に打設した。

2) 鉄骨建方

SRC造部分の鉄骨は、頂部に大屋根鉄骨梁を建込むためかなり正確な建方精度が要求される。特に大屋根梁方向は地上で地組みされた大梁をそのまま建込むため、柱頭部分で正しいスパンを確保しておく必要がある。

当現場では◇通り◇通り間の正確な寸法を確保するため、H形鋼 (H-300×300×15×10) で仮設梁を作り、柱頭部どうしをつないで建方精度を得るようにした。

◇通りの鉄骨柱は4階特観席の片持梁仕口があるため、運搬上の制約で3分割されて搬入されたが現場で地組した後、一体にして建込んだ。◇通りは片持梁を組込むと重量が大きくなり過ぎるため4階床面の位置に継手を設けて2分割して建込んだ。

建方重機は75tの油圧ジャンボクレーンを使用した。

建方概要を図-4に示す。

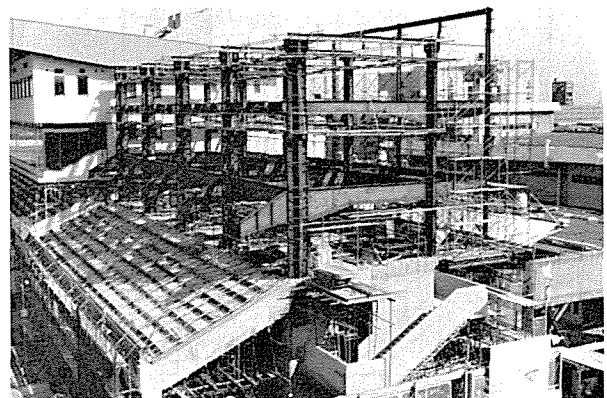


写真-2 SRC部の鉄骨

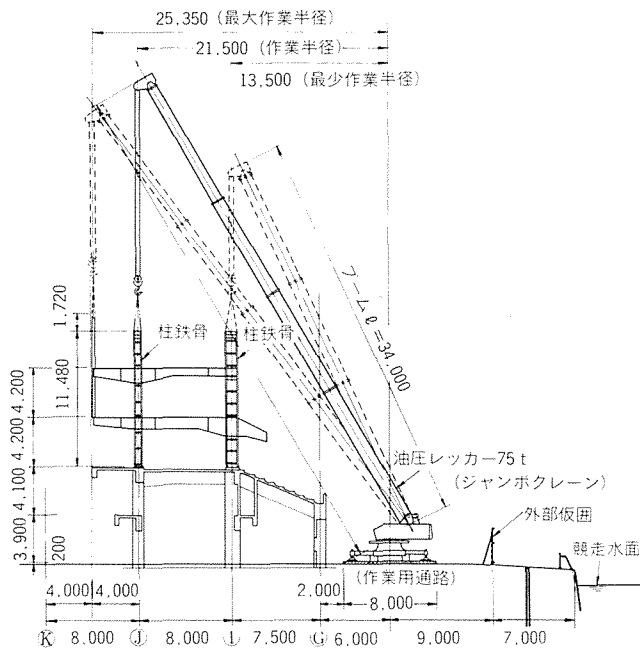


図-4 SRC造部鉄骨建方概要

建方後の歪み直しは、垂直方向では柱頭部からの下げ振りで、水平方向では隅柱の柱頭部を基準にピアノ線を張り、芯合せ及びねじれ矯正を行った。矯正には13φまたは16φのワイヤーロープ及び油圧ジ

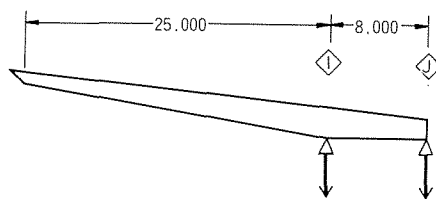
ヤッキを使用し、前記の仮設梁を溶接固定した。なお、この仮設梁はできるだけ建方精度を保つため、4階コンクリートの打設直前まで固定させた。

4-3 シュー

この大屋根は片持部分が25mもある大梁のため、その支持点では非常に大きな応力を受ける。この応力を軸力として処理するためにはピン接合としなければならない、支持点にシューを採用することにした。(表-1)

シューの設計耐力は◇通りが139tf、◇通りが72tf、材質は鋳鋼とした。製品は機械仕上によって精密に作られ、

表-1 シューにかゝる荷重(第4期)



単位: tf

荷重	◇通り	◇通り
長期	111	-56
風吹き上げ時	-110	91
積雪時	154	-78
シュー製作計画	139	72

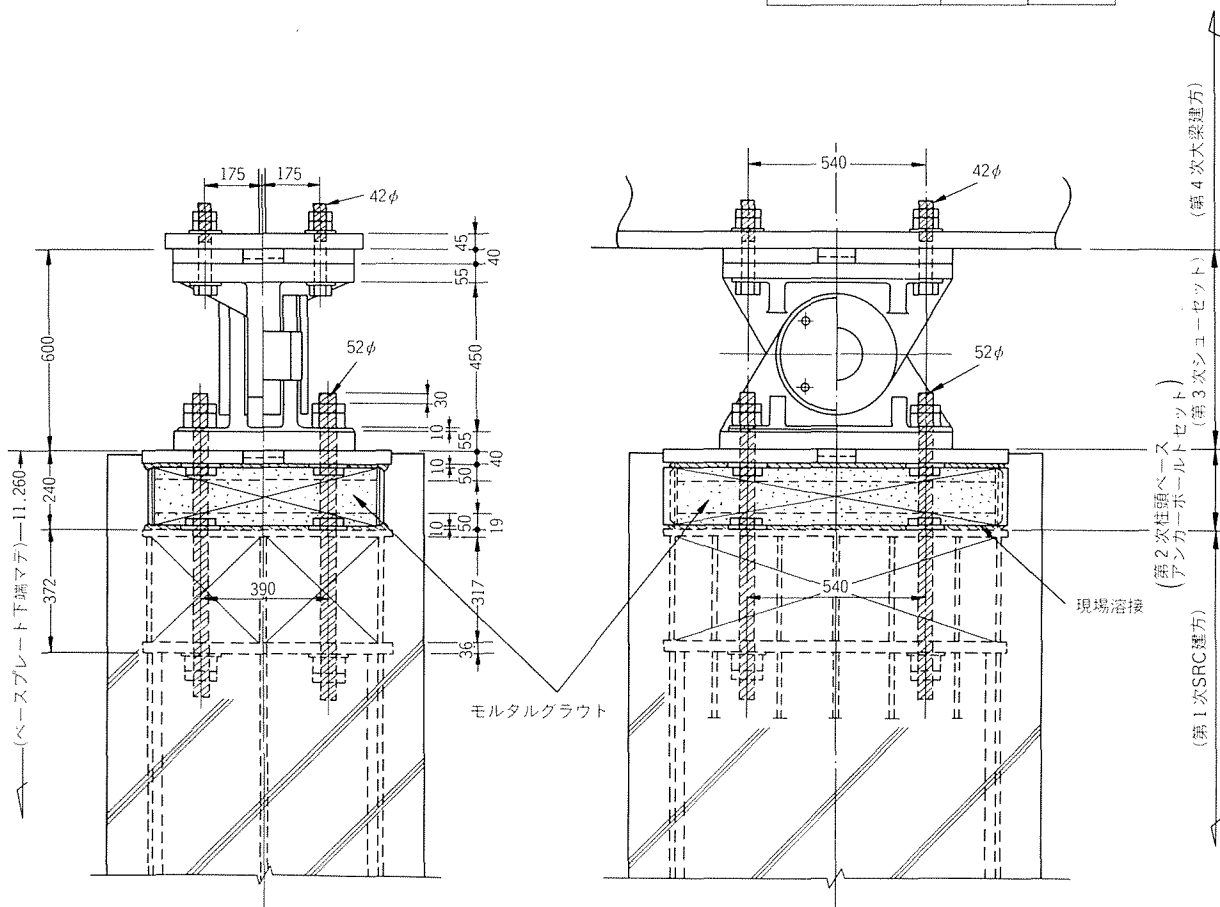


図-5 シュー取付け状況

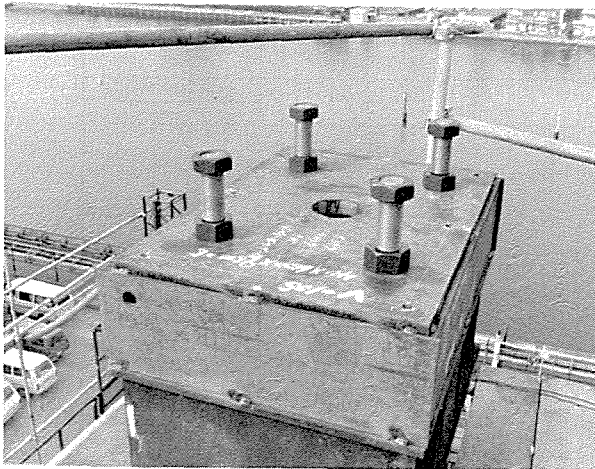


写真-3 シューアンカーボルト

その製作精度は±0.5mm以内であった。製品検査はシューと同じロットの鋳鋼で試験片を作り、引張検査によって確認する。完成したシューはタールエポキシを塗って現場に搬入した。なお、シューの自重は◇通りが750kgf、◇通りが310kgfである。

シュー取付け用のアンカーボルトは◇通りが52φ 4本、◇通りが36φ 4本で、その取付けは鉄骨部分の脚元にあたる3階部分のコンクリートを打設して、鉄骨を固めてから行った。

セットの要領は次の通り。

まずシューを載せるテンプレートにアンカーボルトを挿入し、黒出し線に合わせて柱頭部にセットする。次にテンプレートのレベル、ボルトの垂直度をみながらナットを締付け正しい位置に固定する。更にテンプレートの側面を厚さ16mmの鉄板で覆い全溶接する。柱頭部に無収縮モルタル（デンカタスコ）を充填し、ボルト部分にはシュー取付けまでグリスを塗ってシートで養生する。

シューの取付けは5階までのコンクリートが打上った後、クレーンで吊上げ所定の位置にセットした。

シューの取付け状況を図-5に掲げる。

4-4 大屋根鉄骨梁

1) 地組用ステージ

長さ33mもある大屋根梁地組みのため、H形鋼を使用して幅9m長さ40mの地組用ステージを設置した。ステージはH形鋼（H-300×300×15×10）を長辺方向に4列に敷並べ、更にその上に3m間隔で短辺方向に載せた。

ステージ組み上り後、大屋根梁の位置、吊上げ用の重心位置などをステージ上に黒出しした。

仮設計画を図-6、図-7に、工程を表-2に示す。

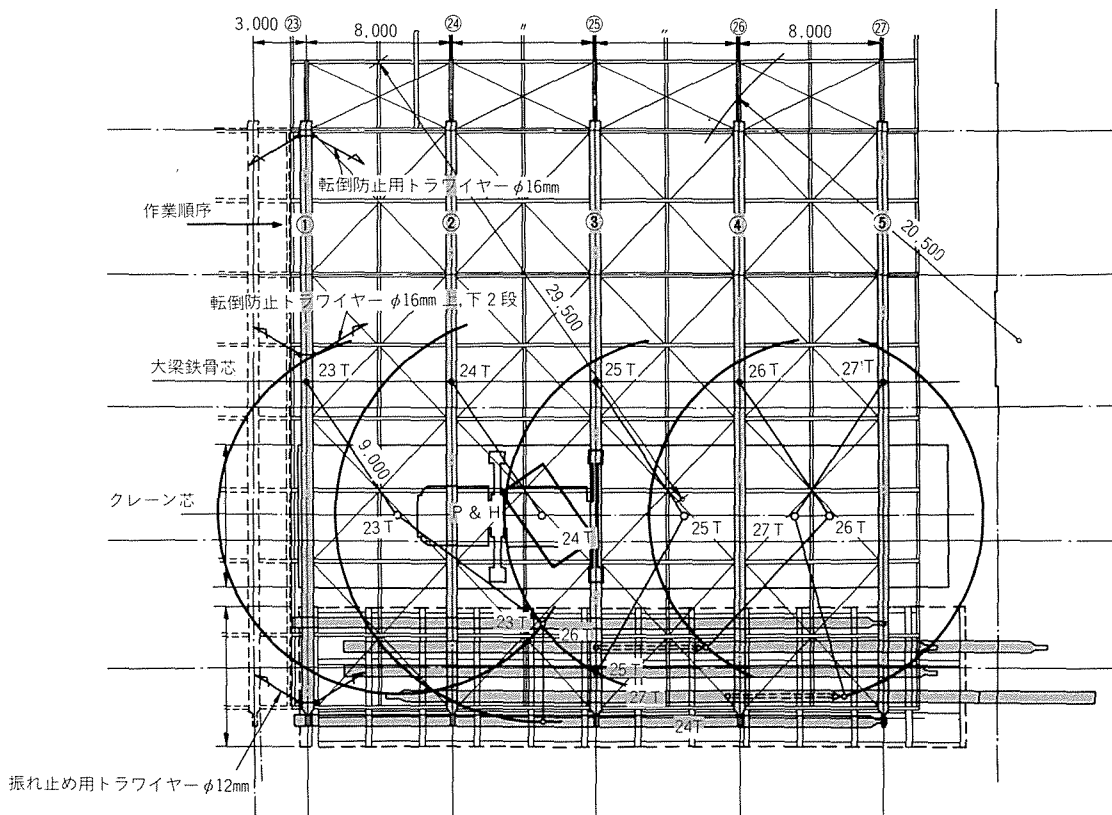


図-6 大屋根梁建方計画

表-2 大屋根鉄骨建方工程

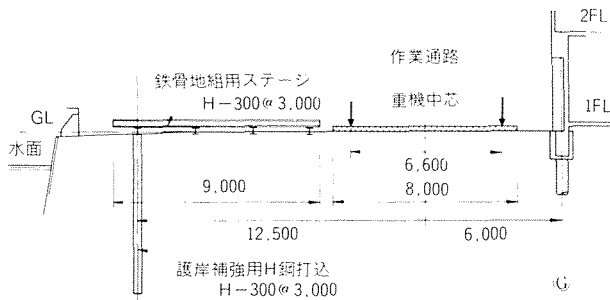
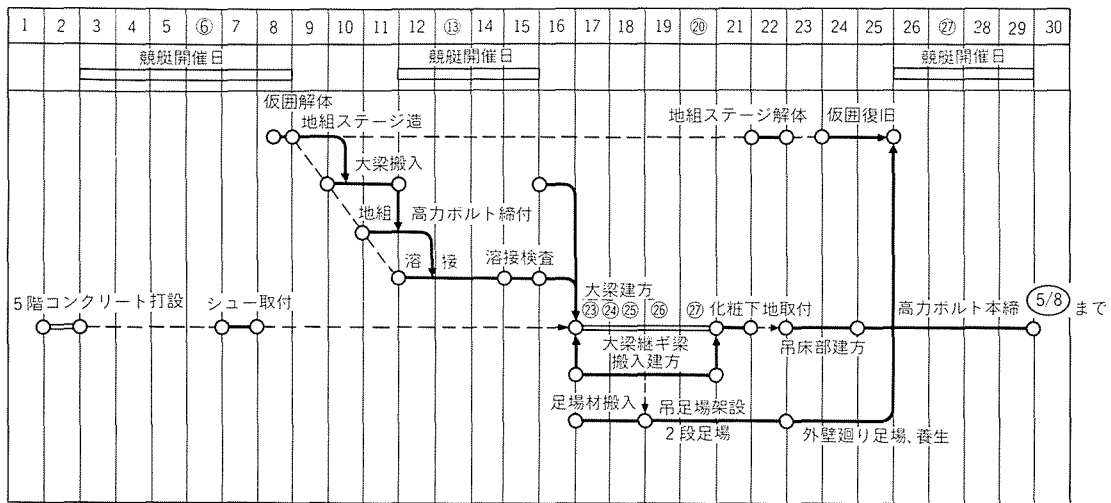


図-7 仮設計画図

2) 部材搬入

大屋根梁の最大梁成が2.5 mもあるため低床式のトレーラーを採用し、梁を3分割して搬入した。運搬荷姿を図-8に揚げる。

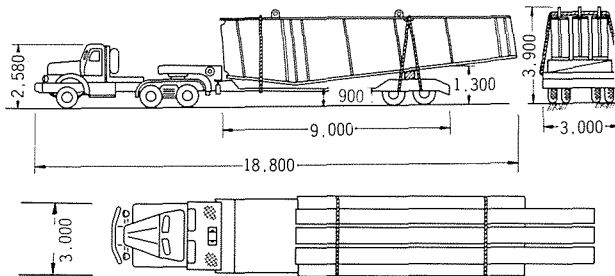


図-8 大屋根梁運搬荷姿

3) 地組

大屋根梁の地組は次の要領で行った。

- ① 3分割された部材の中間部 (Bセット) をステージ上の墨出し線に合わせてセットする。このとき梁両側にパイプサポート (1.5 m ~ 2.1 m) を各

3本づつかけて梁が転倒しないようにする。(写真-4)

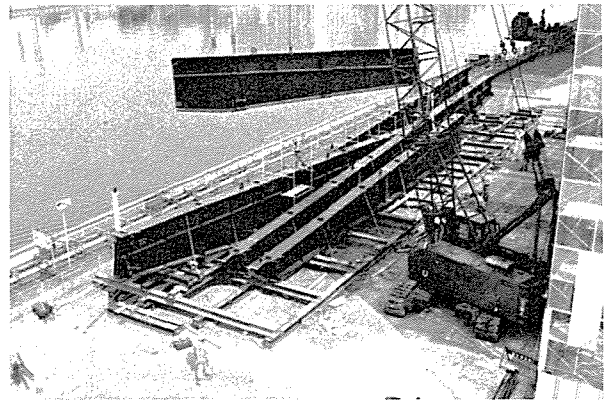


写真-4 大梁地組

- ② 次に梁の先端となる部材 (Cセット) をBセットに組むため、継手位置を合わせ、ボルト穴にロックピンを打ち接続させる。転倒防止の方法は前記と同じように行う。
- ③ 梁の元端となる部材 (Aセット) を同様に接続する。ただし、Aセットは図-12のように元端部を約1 mぐらい上げて支持する必要があるため、H形鋼、端太角、木製キャンバー等で架台を組む。
- ④ 地組順序はクレーンの作業性を考慮して24T, 27T, 25T, 26T, 23Tの順に行う。
- ⑤ 歪み直しは梁心に合わせてピアノ線を張り、ターンバックル (38φ) 及びヒップパーを用いて梁の通りを修正する。
- ⑥ レベル調整は梁に勾配があるため、Bセットを基準として10mピッチにポイントを定め、油圧ジ


ヤッキ (50 t) を用いて A, C セットの先端を上げ下げにて調整する。

- ⑦ 仮組みが終了した時点で全体検査を行い、溶接部の開先形状及び寸法を確認する。
- ⑧ 高力ボルトを用いて締付けし、フランジ面の溶接を行う。溶接作業時は部外者の保護、風による溶接への影響を考慮して全面シート養生をする。溶接箇所には溶接工名、ビード数、作業日を記入させる。
- ⑨ 溶接終了後、溶接箇所の外観検査及び超音波探傷検査を行う。外観検査としては表面ビード、オーバーラップ、アンダーカット、割れ、ピットの目視検査を行う。超音波探傷検査は日本建築学会編「鋼構造建築溶接部の超音波探傷検査規準・同解説」に従って専門機関に委託する。万一欠陥が発見された場合はその箇所をアークエアガウジングで研り取り補修溶接を行う。

なお、当現場においては溶接箇所の検査では欠陥はみられなかった。

- ⑩ 溶接条件は下向き手溶接とする。溶接条件を表-3に掲げる。

表-3 標準溶接条件

J I S 規格	標準盛り方	棒径 (mm)	電流 (A)	電圧 (V)
D-5016		5	180	20
			240	
		6	250	30
			310	
25~29パス				

4) 建方

i) 建方用重機

大屋根梁の建方には P & H 9125 T C (127 t) を使用した。また、屋根つなぎ梁の建方には住友 L S-118 R H (50 t)、5階部分吊床用は N K-200 (20 t) を使用した。なお、クレーン稼働時はアウトリガーの支持点に厚さ 22mm の鉄板 (1,500 mm × 6,000 mm) を木製覆甲板の上に敷込んだ。

建方用重機の仕様を表-4に掲げる。

ii) 建方

大屋根梁の建方概要を図-9に示す。建方は次の要領で行った。

- ① 先ず地組された梁の上に安全対策用にスタンプションを取付け、ターンバックルを使用して 13φ のワイヤーを張る。(写真-5参照)

表-4 大屋根鉄骨建方用重機

機 種	ブームの長さ	最大の作業半径及び吊上げ能力	適用箇所
P & H 9125 T C (127 t)	ℓ = 45,700 ^{mm}	R = 12,000 ^{mm} P = 27.9 ^t	大屋根梁
住友 L S-118 R H (50 t)	ℓ = 48,000 ^{mm}	R = 29,500 ^{mm} P = 1.1 ^t	つなぎ材
N K-200 (20 t)	ℓ = 31,000 ^{mm}	R = 15,000 ^{mm} P = 2.0 ^t	5階吊床

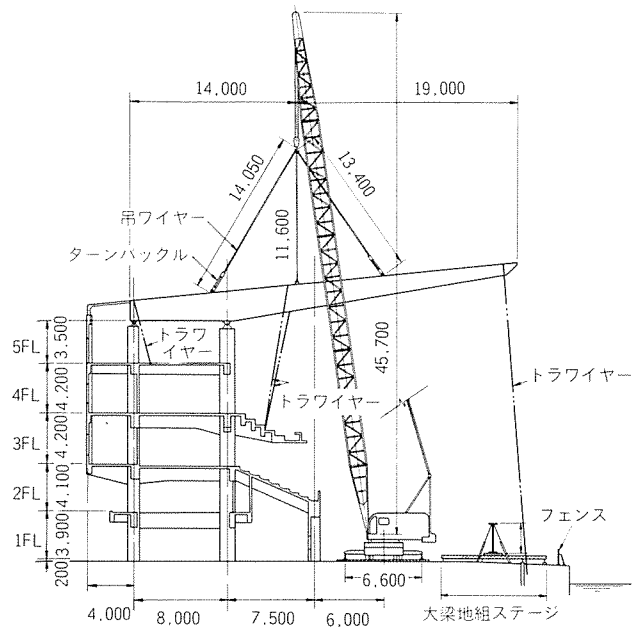


図-9 大屋根梁建方概要

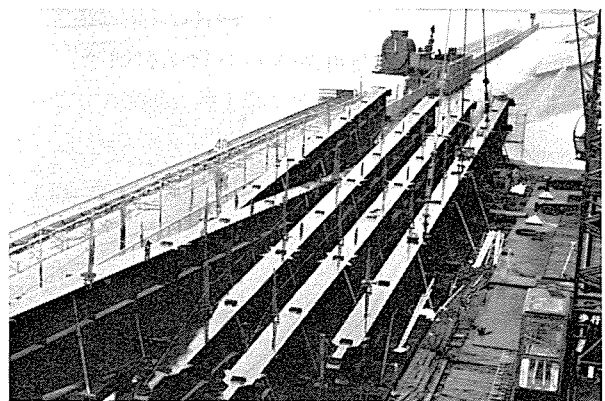


写真-5 大梁建方準備

- ② 吊上げ用に 50φ の台付ワイヤーを梁に 3 本掛けする。3 本掛けの意味は中央のワイヤーを梁の重心位置に掛け、両端のワイヤーに取付けた特製のターンバックル (65φ, 耐力 20tf) でレベル調整を行うためである。(図-10, 図-11参照)
- ③ 地組の状態のまま梁を 1.5 m 程度吊上げ、◇

通り及び◇通りのレベルを取付け時のレベルに合わせる。(図-12参照)

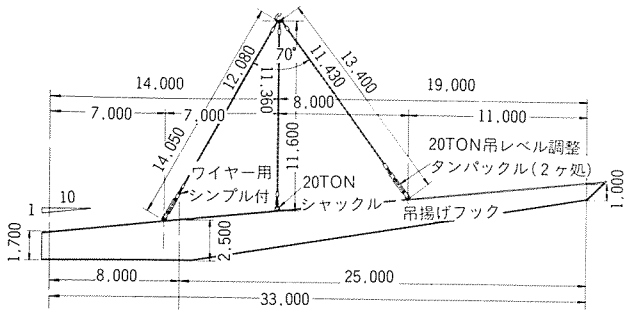


図-10 大屋根梁吊上げ図

④ 所定の高さに吊上げた後、一度に両方のシューには取付けられないため◇通り、◇通りの順に行う。(写真-6, 7, 8, 9参照)



写真-6 建方

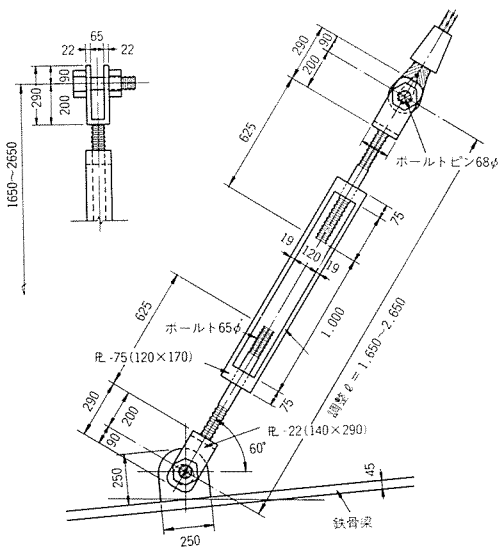


図-11 調整用ターンバックル詳細



写真-7 ◇通り建方

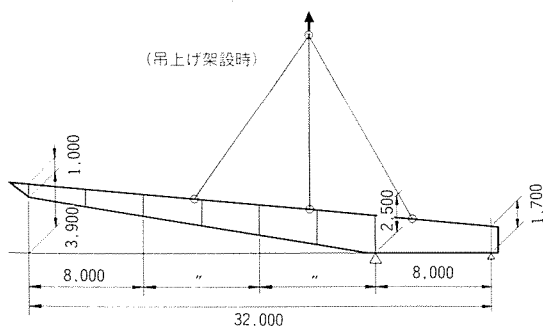


写真-8 シュー支持

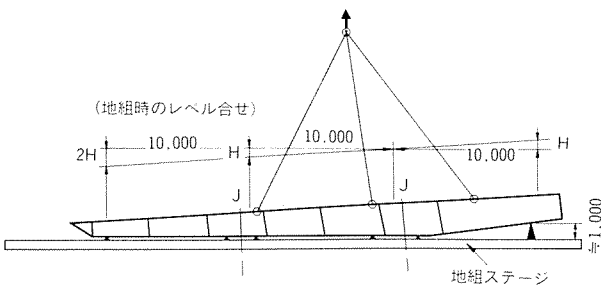


図-12 大屋根梁吊上げレベル調整

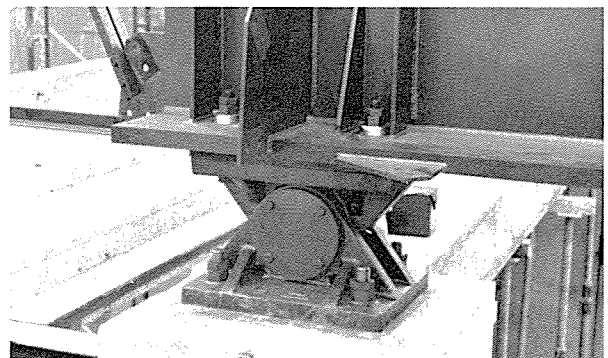


写真-9 シュー

- ⑥ 締付けは先ず④通りの接続ボルトを本締めし、次に④通りを行う。
- ⑦ 最初に建込む梁 (23T) は隣りの梁とのつなぎ材がないので転倒防止のためにトラワイヤーを張る。トラワイヤーは④通りには5階から2本、梁中央部に4階から4本、先端部にG.Lから2本行う。
- ⑧ 次に建込んだ梁は台付ワイヤーをかけたまま別のクレーンでつなぎ材を建込み取付ける。
- ⑨ 以下順次大屋根梁、つなぎ材の順で建方を行う。

建方工程は第一日目に23T、24Tの2本を建込み、以後1日1本の割で27Tまで4日間て終了した。

iii) 吊足場

地組みから母屋材の取付けまで大屋根鉄骨の施工が終るとその後の作業は鉄骨の高力ボルト本締め、屋根折版葺、天井野縁組、天井塩ビ鋼板モールディング張り、妻側化粧鉄板の取付けなどがある。これらの作業のため吊足場を架設したが、吊足場は大屋根梁の梁成があるため2段足場とし、下段は梁下端より1.2 m下げた位置に天井仕上げ用に、上段は梁上端のボルト本締め及び折版屋根のボルト止め用にした。妻側及び軒先は化粧鉄板張りのためブラケット足場をはね出した。また、吊足場架設が地上25mの高所作業となるため、9φのワイヤーロープを使用してライフネットを張り、落下防止用の養生ネットとした。

吊足場及び養生ネットの状況を図-13に掲げる。

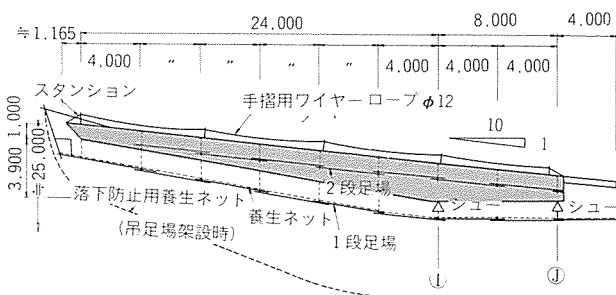


図-13 鉄骨吊足場及び養生

以下に防錆処理工程を記す。

- ① 素地こしらえ
 - a. よごれ、付着物の除去：スクレーパー使用
 - b. 油類の除去：弱アルカリ性液加熱処理の上、清水にて水洗い
 - c. さび落とし：ブリットブラストによる
 - d. 化学処理：ウォッシュプライマー塗(0.02kg/m²以上)
- ② 防錆塗料
 - a. 下塗：タールエポキシ (75μ以上)
 - b. 上塗：タールエポキシ (75μ以上)

§ 5. 終りに

大屋根鉄骨梁の建方が終了すると続いて屋根面の長尺折版張り、建方時の仮設通路となっていた立見席の躯体、内部の仕上げなどの工事に移ります。

平和島競艇場の建設は昭和49年末に第1期工事をスタートしてから第4期迄、延べ6年間に亘って行われ、この間競艇の開催と並行しながらの工事でありましたが、いろいろな制約を受けながらも滞りなく進み、また、幸いにも第三者への災害もなく此の度無事に竣工を迎えることができました。

私達現場員にとっては、このような大規模な片持梁の鉄骨建方は初めての経験であり、当初業者を交えながらの建方計画では連日深夜まで打合せが続いたことなど、今ではなつかしい思い出となっています。

本工事に際し、社内外を問わず多くの人々の御協力を得て立派なスタンドを完成することができました。改めて関係者の皆様に深く感謝する次第です。

4-5 防錆処理

この建物は海岸近くに建設されるため、錆による腐蝕などの環境条件が厳しく、大屋根に鉄骨構造を採用した時点から主要な検討事項であった。暴露テストなどの各種の実験データをもとに検討した結果、2種素地こしらえの上防錆塗料としてタールエポキシ樹脂2回塗(塗厚150μ以上)を採用することにした。