

3-2-2-2 改修計画

(1) 敷地・施設配置計画

サイトはヤウンデ市の中心にある「カ」国独立時の大統領の名を冠したアマドゥ・アヒジョー広場から北東に4kmあまり離れたムファンデナ地区内のなだらかな丘陵地にあり、ヤウンデ市街を一望することができる。同サイトは幹線道路に面しているが、市の他の地域と同様、公共交通機関は乗り合いタクシーしかなく、サッカーの人気試合が開催される場合は交通渋滞により混乱するため、観客のなかには徒歩により来場するものも多い。

サイト周辺は元来総合運動公園として計画されたものであるが、現在のところ、改修対象となるスタジアムの他は、これに付属するサッカー場3面があるのみである。スタジアムは楕円形で、その長径は南北方向に約250m、短径は東西方向に約210mである。フィールドには中央に105m×68mのサッカーピッチがあり、これを取り囲むように400m陸上トラック、その外側に自転車競技用走路が配置され、さらにその外側に観客席が配置されている。観客席は、バックスタンド側で3層構造となっている他は、1層を基本とし、全体は半掘割式となっている。

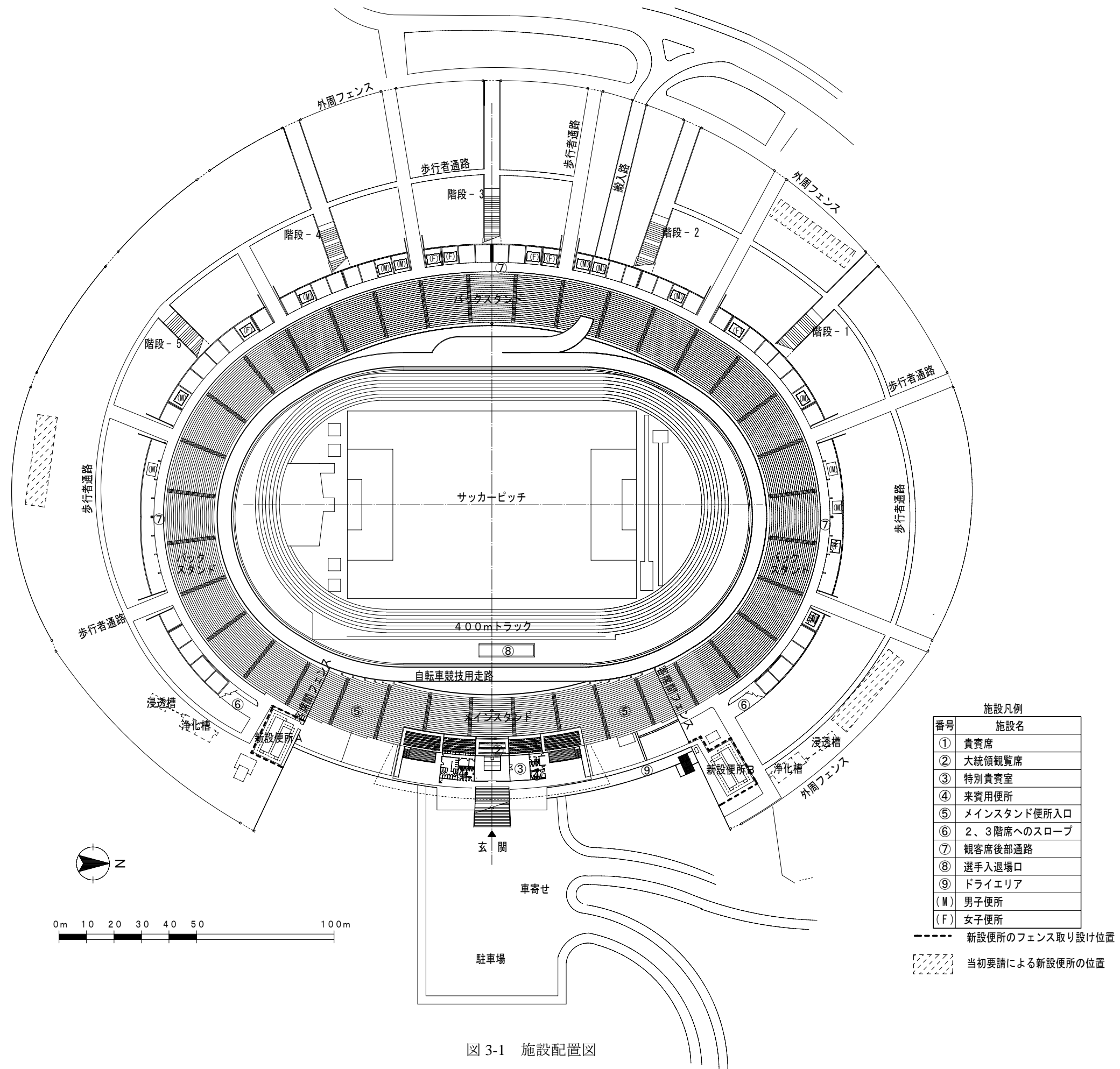
設備インフラのうち、下水道および都市ガスについては敷地周辺にその接続、あるいは引込み用施設や管路はなく、利用できる状況にはない。商用電力、上水道および電話については既存の引込み設備があり、工事期間中、工事完了後の使用に際し問題はない。

本計画はサッカースタジアムの既存施設の改修が主な内容であり、新たに配置を計画する必要がある工事はメインスタンド側における2棟の便所新設およびバックスタンド裏側の歩行者用通路の整備のみである。既存施設の配置と、これらふたつの新設施設の配置を図3-1に示す。

(新設便所の配置計画)

当初要請における新設便所3棟の計画位置を図3-1に破線で示す。要請書作成当時、同図に示すバックスタンド側の既存便所(1階で21ヶ所、2階で8ヶ所)は劣化が顕著で多くは機能しておらず、バックスタンド側で必要とされる便器数は極端に不足する状況にあった。この状況を改善するため、要請は便所をバックスタンド裏側の3ヶ所に新設することを希望したものであった。要請書の提出後、サッカー・ワールドカップの地区予選を開催するにあたり、2005年2月にFIFAからこれらの便所の整備を含む施設の改善勧告が行われたが、これを受けて「カ」国側は独力で既存便所を含む施設の改修を行った。この結果、バックスタンド側における便所は必要な機能を満足したが、一方、メインスタンド側の便所は便器の個数が著しく不足し、必要な機能を満足していない状況にある。

メインスタンド側における既存便所は4ヶ所あり、このうち2ヶ所は正面玄関近くの貴賓席に付属するもので、一般の観客の利用は制限されている。残りの2ヶ所の便所はメインスタンド側の一般観覧者用に貴賓席の両側の観覧席下部に設けられているもので、それぞれ5個の便器が備えられ



施設凡例	
番号	施設名
①	貴賓席
②	大統領観覧席
③	特別貴賓室
④	来賓用便所
⑤	メインスタンド便所入口
⑥	2、3階席へのスロープ
⑦	観客席後部通路
⑧	選手入退場口
⑨	ドライエリア
(M)	男子便所
(F)	女子便所

- 新設便所のフェンス取り付け位置
- ▨ 当初要請による新設便所の位置

図 3-1 施設配置図

ている。貴賓席分を除くメインスタンド側の最大収容観客数は約 6,300 人であり、合計 10 個の便器数では極端に不足なうえ、そのほとんどが長い間機能しておらず、適切な工事費で内装、電気設備、給排水設備を含む便所の改修は困難と判断された。このため、本計画では図 3-1 に示す 2 ヶ所にそれぞれ男女合計 24 個の便器を配した便所とこれに付属する浄化槽と浸透槽を新設する計画とする。

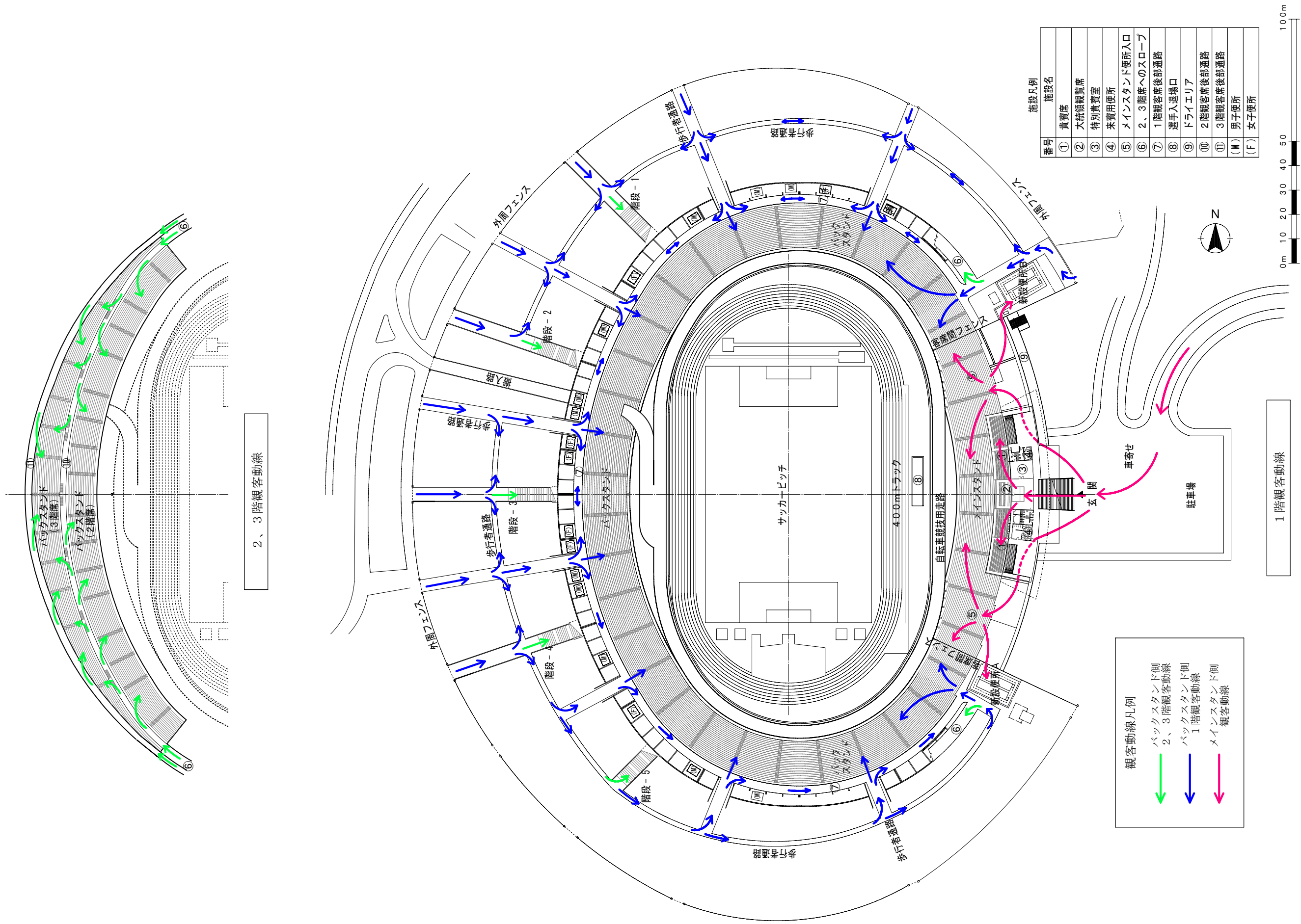
便所の新設に伴い、サイト内での電気、給水の引きまわしが必要となるが、いずれも既存施設からの分岐により設置が可能であり、電力公社（SONEL）や水道公社（SNEC）からの新たな引込み線工事は必要としない。また、新設便所はメインスタンドとバックスタンドの間の既存の境界フェンス近くに設置するが、観客の必要な動線を確保するため、一部フェンスの付け替えを併せて計画する。

（歩行者通路の整備と動線計画）

「カ」国側の要請書では、バックスタンド側における観客動線に係わる以下の改修項目が要請されていた（順序は「カ」国が示した優先順位の高い順）。

- ・手すりの設置
- ・既存階段の改修
- ・歩行者通路の改修
- ・屋外階段の新設

上記の項目とは別に、「カ」国との協議段階ではさらに、「バックスタンド側 1 階後部通路の舗装」も要請された。これらの合計 5 項目のうち、「屋外階段の新設」については前述の理由（表 3-3 の項目 7 参照）により、協力対象としないことが合意されたが、その他の 4 項目については観客の安全な動線を確保するために必要と判断される。また、これら 4 項目は互いに独立したものではなく、相互に補完しあいながら全体としてバックスタンド側観客の安全な動線を確保できるよう計画する必要がある。改修対象とする 4 項目の他、バックスタンド側観客の動線に関する施設としては 2,3 階観客席へのスロープがある。これらを含めたスタジアムの観客の動線計画を図 3-2 に示す。



観客動線凡例

- バックスタンド側 2、3階観客動線
- バックスタンド側 1階観客動線
- メインスタンド側 観客動線

施設凡例

番号	施設名
①	貴賓席
②	大統領観覧席
③	特別貴賓室
④	来賓用便所
⑤	メインスタンド便所入口
⑥	2、3階席へのスロープ
⑦	1階観客席後部通路
⑧	選手入退場口
⑨	ドライエリア
⑩	2階観客席後部通路
⑪	3階観客席後部通路
(M)	男子便所
(F)	女子便所

2、3階観客動線

1階観客動線

図 3-2 スタジアムの動線計画 (入場時)

スタジアムは全体として南北方向に長い楕円形であるが、その東面にはメインスタンドが設けられ、バックスタンドへの入場者は東面からアクセスすることはできない。また、南面はスタジアム外周部に取り付け道路がなく観客はこちら側からもスタジアムの敷地内に入ることはできない。このため、バックスタンド側の観客席に入場するためには観客は敷地に沿ったフェンスぎわに設けられた北面あるいは西面のゲートから構内に入り、5ヶ所の階段、2本のスロープあるいは1階観客席に連なる10ヶ所の歩行者通路のいずれかを利用してスタンド内の目的の席へたどり着くことになる。

現在、観客席は自由席が原則で、同一の入場料の席であればスタンド内の移動は自由である。このためスタンド内に一旦入った観客は、すいている席、観覧しやすい席などを求めて移動するため、観客席後部の通路は混雑することが予想される。また現在、スタンドの外にある2階席への階段、2、3階席へのスロープ、10ヶ所の歩行者通路を相互に結ぶ通路は未整備である。このため、北面あるいは西面から入場した観客が南側の観客席へ移動するには一旦スタンド内に入り、1階観客席の後部通路を利用するしかないことも混雑を助長する原因となっている。この混雑を緩和・平準化するため、これらの通路を相互に結ぶ外周フェンスに沿った歩行者通路の整備は重要と判断される。

(2) 建築計画・改修計画

協力対象工事項目ごとに改修内容、平面計画、断面計画、設備計画あるいは建築資材計画について述べる。

① 天然芝の敷設

現在の芝は2003年に全面更新が実施されたものであるが、既に国際試合を実施するスタジアムとしては平坦性、芝生の密生・刈り込み状態などは適切な状態にあるとは言い難い。今回の協力事業により再度の更新を図った場合においても従前と同じ芝の張替え工事や管理方法を踏襲したのでは短期間のうちにピッチが再び以前の不適切な状況に戻ることも懸念される。天然芝の敷設にあっては、以下の諸点に注意して計画を進める。

(芝の選択)

既存ピッチの芝はバヒアグラス (Bahia grass = 学名 *Paspalum Notatum*) で、我が国では牧草や法面緑化用としての方が有名であるが、現地で視察したヤウンデ市内にある中部アフリカ諸国中央銀行 (Banque des Etats de l'Afrique Centrale : BEAC) 所有スポーツクラブのピッチ及びアマドゥ・アヒジョー総合スタジアムアネックスのピッチ芝もバヒアグラスである。この芝は暖地系の芝で暑い気候や乾燥に強く、施肥の必要量も少なく、現在スタジアムでは年間300kgを施しているのみである。こうした長所がある反面、葉が大きくその組織が粗いため、耐刈り込み性に劣り、草丈が30~60cmと大きいため、サッカーに適した刈り込み後の芝高さ(20~30mm)には不向きといった短所を持つ。

この他、現地では「バミューダグラス」の名で種子の状態です販されている芝があり、まとまった量の入手が可能である。本来、バミューダグラス（Bermuda Grass＝学名 *Cynodon Dactylon*）には栄養繁殖型や種子繁殖型の品種が何種類かあるが、いずれもバヒアグラスと同様、暖地系の芝で日本を始め、世界でサッカーピッチ用の芝として利用されている。

バミューダグラスはバヒアグラスと比較し、耐踏圧性（踏まれ強さ）や刈り込み性に優れ、サッカーピッチなどのスポーツグラウンドに適している一方、必要な施肥の量が多い点及び耐陰性などで劣る。さらに、バミューダグラスは「カ」国内でサッカーピッチに使用された実績がなく、現地における生育性やピッチへの適合性については評価が難しい状況にあった。こうした点を明快にするため、現地において芝の試験用の圃場を作ったうえ、市販の「バミューダグラス」の種子を 2005 年 11 月下旬に播き、この芝の生育状況と品種の確認を行った。播種から約 3.5 ヶ月経過したこの芝の外観はバミューダ芝の特長である匍匐茎や地下茎が見られず、また、葉は比較的長く柔らかで、十分な耐圧性を有しているとはいえないものであった。

一方、バヒアグラスについては、現地において複数のサッカーピッチに使用されている実績があり生育性については問題がなく、播種による増殖・育成についても現地でまとまった種子を入手できることから問題はない。また、既存ピッチの大きな問題のひとつである芝の平坦性あるいは密生度については、芝が 1 株単位で大きく生長する前に適切な間隔で芝刈りを行うことによりピッチ全体を均質な芝で覆うことが可能と判断される。こうした状況を踏まえ、当スタジアムの張り替え用の芝はバヒアグラスを念頭に計画する。

（芝の張替え工程）

現在「カ」国では芝の需要は少なく、常時大規模に販売用の芝を育成している業者がいないことから、ピッチ張り替え用の芝は播種・育成の段階から本協力事業に含める必要がある。播種・育成を含めた芝の張替え工程には以下の 2 通りが考えられる。

- a) 芝の播種・育成は別途用意した圃場（ナーサリ）で行い、スタジアム内のグラウンドの整地が完了した後、芝を圃場から植え替える方法
- b) スタジアム内のグラウンド整地を行った後、直接、播種し育成を行う方法

以下に、ふたつの方法による簡単な工程を示す。細部の工事工程に要する期間は以下のよう

- ・ 播種から発芽に要する期間・・・2 週間
- ・ 刈り込みが可能な芝に育つまでの期間・・・最短 2 ヶ月（最長 12 ヶ月）
- ・ グラウンドの整備（既存芝の剥ぎ取り、床土と路床の入れ替えおよび転圧・整地）
・・・2 ヶ月
- ・ 育成圃場の整備・・・2 週間

- ・ 新規芝の圃場からの剥ぎ取りとグラウンドへの移植・・・3週間
- ・ 養生（移植した芝の根付き）に要する期間・・・3週間

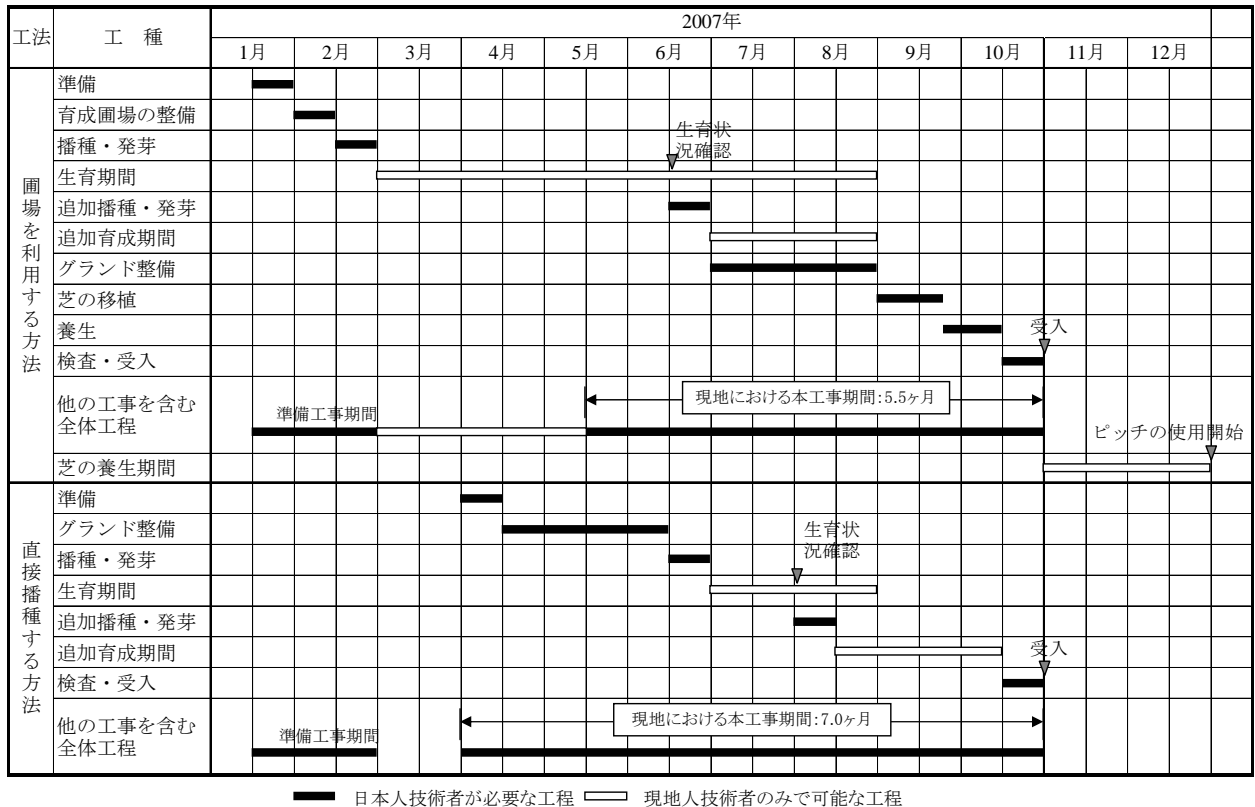


図 3-3 芝の張替え工程

上図から分かるように、育成圃場を利用する工程は圃場の整備、芝の移植といった工程が必要なためピッチに直に播種・育成する工程に比べ直接工事費は増加するが、日本の請負業者の現地における工事期間は全体で 1.5 ヶ月程度短縮できることから現場管理費を含む総工事費は圃場を利用した工程のほうが合理的であるため、育成圃場を利用する工程を採用する。育成圃場については予備グラウンドあるいはバックスタンド裏の空き地に本工事（約 9,800 m²）よりもやや広い 10,000 m²の圃場を無償で確保することで「カ」国側と合意している。また、工事完了後におけるピッチ補修用の芝を育成・管理する 100 m²程度の恒久的の圃場が必要であるが、この圃場の確保することについても「カ」国側と合意している。

（芝の維持・管理）

工事完了後における芝の管理については、管理用機材の整備と管理技術をもつ要員の育成・配置の両面での向上が必要である。

本協力事業では当スタジアムが国際競技場のサッカーピッチとしての芝を維持・管理するために最低限必要とされる以下の芝管理用機材の整備を計画する。

表 3-5 芝の管理用機材

機材名	用途	数量	主な仕様
芝刈り機	芝刈り	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・乗用タイプ ・3枚刃のリールカッター方式 ・ガソリン駆動形式 ・刈幅 1,500mm 以上 ・刈高 15～50mm 以上 ・作業能力 10,000 m²/時以上 ・芝収納ボックス付き
ラッピングマシン	芝刈り機の刈刃(リールカッター)の研磨	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・電動型 300W 以上
エアレーター	穿孔による芝床土の通気状況の改善	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・多段変速が可能なガソリン駆動形式 ・非乗用タイプ ・作業幅 700mm 以上 ・穿孔深さ 75mm 以上 ・作業能率 1,000 m²/時以上
肥料散布器	肥料散布(目土*1、種子播き兼用)	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・手押し式 ・散布幅 850mm 以上 ・ホッパー容量 40L 以上
グランドマット	目土*1擦り込み	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・芝用牽引型 ・作業幅 1,500mm 以上
サッチレーキ	芝用の熊手による芝面の清掃、ゴミ除去	6本	<ul style="list-style-type: none"> ・ステンレス製 ・作業幅 350mm 以上
六角リペアツール	芝の部分張替え補修のための六角形の型抜き用器具	1台	<ul style="list-style-type: none"> ・コアの長径 180±20mm の六角形タイプ ・抜き取り深さ調節機能(60～120mm 以上)付き

注 *1 芝の床土は徐々に流出・減少するため、適宜床土を「目土」として補給する必要がある。

「カ」国側はあらたに機材の維持管理費および芝の管理要員等に係る必要な予算を確保するとともに、本協力事業により日本側から供与される芝刈り機やエアレーターを使用し、専門知識・技術を持つ技術者を育成・配置し芝の維持・管理に当たらせる必要がある。

「カ」国側が負担すべき芝の維持管理と除草に係る費用については”3-5-2 (1) 維持管理費”に詳述するように、芝への散水量を適正レベルに設定することで、現在の年間約 422 万 FCFA から 145 万 FCFA に減額できる。

管理要員の育成については日本からの芝管理技術に関する技術移転が不可欠である。このため、「カ」国側が完工後も芝の維持管理を担う専任の職員を配置し、芝生敷設工事の開始から完了までの期間、日本から派遣する芝の育成・管理技能工に付け、芝と維持管理機材の運転・メンテナンスに必要な技術を習得させる計画である。工事完成後はこの職員に芝の維持管理を専任で当たらせる必要があるが、工事期間のみにおいて移転した芝の管理技術を定着させることは困難なことから、当協力事業とは別に、「カ」国の別途要請による技術協力として、芝管理の短期専門家を派遣することが望まれる。

② 防水改修工事

協力対象とする範囲は、メインスタンド地下管理諸室上部の防水改修およびエクspansionジョイント防水改修のみとする。こうした改修部分の多くは観客の通行に供されるか観覧席そのものであるため、人の歩行に耐える防水工法を計画する。

改修対象とする既存の屋根防水はアスファルト防水層を敷き、その上に押さえコンクリートを施工した工法である。改修にあたっては、既設の構造体に当初計画以上の固定荷重を付加することを避けるため、既設の押さえコンクリートをその下部のアスファルト防水層とともにすべて撤去する。その後、コンクリート面の清掃、下地調整、プライマ塗布、アスファルト防水層3層塗りを経て、適切な位置に伸縮目地を設けて押さえコンクリートを打設する。排水は既存と同じ経路とし、適切な水勾配を設ける。なお、漏水の原因のひとつと考えられる既存のルーフトレインは新規のものと交換する。

エクspansionジョイント部の防水改修はコンクリート板の隙間の最奥部にバックアップ材を施工した後、アスファルトコンパウンド材を充填する工法とする。

③ 手すりの設置

スタジアムの観客席には危険防止などを目的とした鋼製の手すりが必要に応じ設置されている。しかし、1階から3階までの各階の観客席とその後部通路の間には手すりは設置されていない。各階の観客席の後部通路のうち1階の後部通路は有効幅が約3.6mと比較的広いうえに、転落側の観客席の勾配が約20～24度と緩やかなため危険は少ないと判断されるのに対し、2,3階の後部通路幅は1階に比べ狭いうえ、観客席の勾配はそれぞれ約37度、38度で転落など事故に繋がる危険が大きい。これを解消するため、2,3階の観客席とその後部通路の間に手すりを設置する。

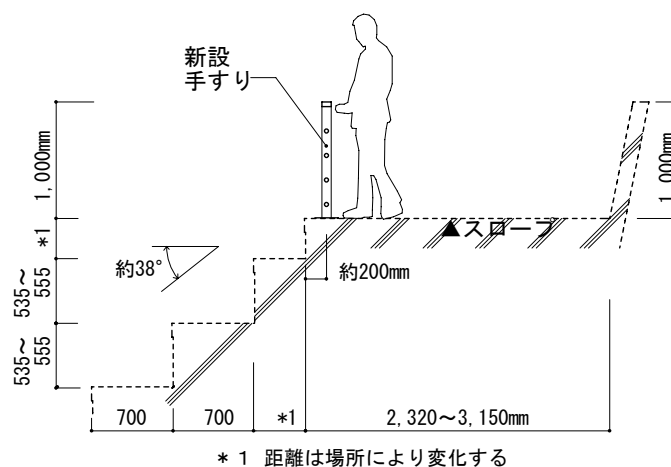


図 3-4 3階観客席の後部通路の手すり設置

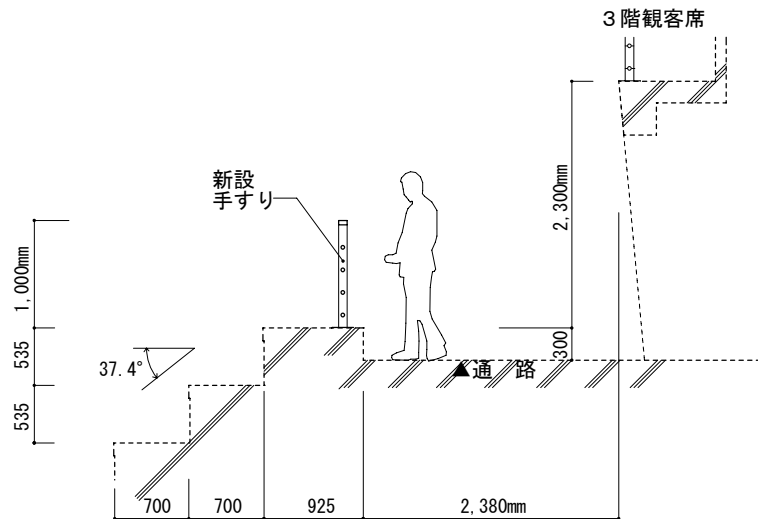


図 3-5 2階観客席の後部通路の手すり設置

手すりは既存のものと同じ形状で高さ 1.0m、材料も既存と同じ鋼製とし、防錆塗料を塗ったうえ、合成樹脂調合ペイント仕上げとする。既存コンクリートへの手すりの固定方法は後施工方式のホールインアンカーとし、観客が手すりに寄りかかったり押ししたりする場合の横力にも配慮して堅固に固定する。

④ 放送設備の改修

メインスタンド周辺に設置された既存の放送設備は現在全く機能していない。改修にあたってはスタジアム全体に放送が伝えられるような設備が最善だが、大掛かりな改修は工費確保の点で極めて難しい。このため、改修対象は既存と同程度の放送設備に限ることとし、スピーカーの他、マイク、アンプおよび関連する電気配管・配線を協力対象として計画する。スピーカーはメインスタンド（貴賓席を含む）屋根上部にメインスタンド、フィールド、バックスタンド用に分けて、スタジアムのできるだけ広い範囲に放送が伝えられるよう配置する。メインスタンド内の貴賓席用のスピーカーはメインスタンド建屋の雨のかかりが少ない壁面に取り付け、防水仕様は屋外型とする。その他のスピーカーはメインスタンド建屋の屋根先端付近に取り付け、防水仕様は屋外型とする。

マイクは貴賓席周辺で使用するコード付マイクとメインスタンド前のトラック付近でも使用できるワイヤレマイクそれぞれ 2 本を計画する。

協力対象とする放送機器の仕様、数量は表 3-6 の通りである。

表 3-6 協力対象とする放送関連機器

機器名	数量	主な仕様
ラック型アンプ	1 式	パワーアンプ 360W×3 台 CD プレーヤーユニット×1 組 モニタースピーカーユニット×1 組
120W スピーカー	4 台	音圧レベル 98dB (メインスタンド用)
60W スピーカー	4 台	音圧レベル 93dB (貴賓席用)
50W スピーカー	4 台	音圧レベル 110dB (フィールド・バックスタンド用)

マイク	4本	ワイヤレスマイク×2本 コード付マイク×2本
-----	----	---------------------------

⑤ 移動式電光表示盤の設置

建設当初の当スタジアムでは高さと幅がそれぞれ約 7m、16m の白熱電球を利用した得点表示盤が設置されていた。この得点表示盤はかなり以前（ヒアリングによっても故障の時期を知る者はだれもいないくらい以前）に故障し、現在は全く機能していない。表示方式が古くスペアパーツが入手できないこと、表示盤の電気系統がカバーされておらず劣化が著しいこと、および改修した場合の消費電力が他の方式のものに比べ極めて大きいことから既存得点表示盤を改修・修理し再使用することは非現実的である。

このため新たな得点表示盤の供与が要請されたが、既存の表示盤と同程度の大きさの固定式の得点表示盤を設置する場合の工事費は 1.5 億円（約 7.2 億 FCFA）以上と非常に高価で、他の要請項目の多くが実施不可能となる。仮に表示盤の大きさを幅 5m×高さ 3.5m 程度とする場合にあっても、設置工事費を除く機材費は 3,200 万円（1.5 億 FCFA）程度と試算され、やはり他の要請項目を圧迫する。また、固定式を採用した場合の設置場所は既存の電光表示盤を撤去したうえで、同じ場所に設置する以外適当な場所はなく、得点表示部は幅 5m×高さ 3.5m 以上の大きさを確保しないと多くの観客から視認することが困難となる。

以上の問題により、固定式は困難であるが移動式をトラックに設置することによって、ピッチセンターライン上に設置する場合は 90%、両サイドコーナーの対角線上に設置する場合は 95%の観客の視野に入ることを確認している。固定式に比べ約 519 万円(1 台)と安価であるため、移動式電光表示盤 2 台と表示を操作する操作盤 1 台および関連する電気配線を協力対象として計画する。必要な視認性を確保するため、表示文字高さは 300mm 以上、時計の直径は 1.0m程度を確保する。得点文字表示方式は初期コストと維持管理コストの両面から、LED による発光方式と磁気反転方式の両者を検討する。なお、いずれの方式においてもチーム名は手書きカード式とする。LED による発光方式と磁気反転方式の比較検討結果を表 3-7 に示す。

表 3-7 電光表示盤の文字表示方式の比較

比較項目	磁気反転式	LED 発光式
表示色	単色	3色
視認角度	左右±60°、上下±45°	左右±60°、上下±20°
消費電力	100VA	900VA
寿命	約 34 年	約 30 年
保守性	・素子寿命による交換は必要なし ・定期点検は必要	・ランプ交換の必要あり ・年 1 回程度の定期点検が必要
夜間視認性	他からの照明必要	発光体のため良好
価格*	100	105

その他特長	<ul style="list-style-type: none"> ランニングコストが安い 太陽光下視認性高い 	<ul style="list-style-type: none"> 夜間でも外部照明が不要
-------	--	---

* 価格の比較は磁気反転式を 100 とした場合の比較。

上表に示すように、夜間に試合を行わない場合、寿命、消費電力などは磁気反転式が LED 発光式に優るのみならず、視認角度の点からも磁気反転式が優れており、本計画では磁気反転式の移動表示盤を計画する。採用する電光表示盤の仕様等を表 3-8 に、参考の姿図を図 3-6 に示す。

表 3-8 電光表示盤関連機材

機材名	用途	数量	主な仕様
電光表示盤	サッカー用得点表示	2 台	<ul style="list-style-type: none"> 構造：キャスター付移動型、屋外防雨構造、高さ 2.0m 以下 表示内容：チーム名（アクリル樹脂版、着脱型）得点（前後半、合計、磁気反転）、競技時間計（60 分計アナログ型、分刻、直径 1.0m 程度以上） 得点表示部：磁気反転式 5×7 ドット以上、黄橙色、表示文字高さ 300mm 以上 制御方式：付属ケーブルによる有線制御方式 稼動電源：単相 220V±10%、50Hz 表示盘面はボールの衝突に対する保護用透明板付
操作盤	電光表示盤の遠隔操作	1 台	<ul style="list-style-type: none"> 構造：卓上タイプ、寸法はメーカー標準 制御方式、稼動電源：電光表示盤に同じ
接続ケーブル	電光表示盤操作	1 台	<ul style="list-style-type: none"> ドラム式の電源ケーブル、信号ケーブル各 210m
予備品、取扱説明書		1 式	<ul style="list-style-type: none"> 磁気反転式表示ユニット 1 台 制御基盤 1 枚 リレー 1 個、ヒューズ類 100% 収納ケース 1 個 取扱説明書（仏文、和文各 2 冊）

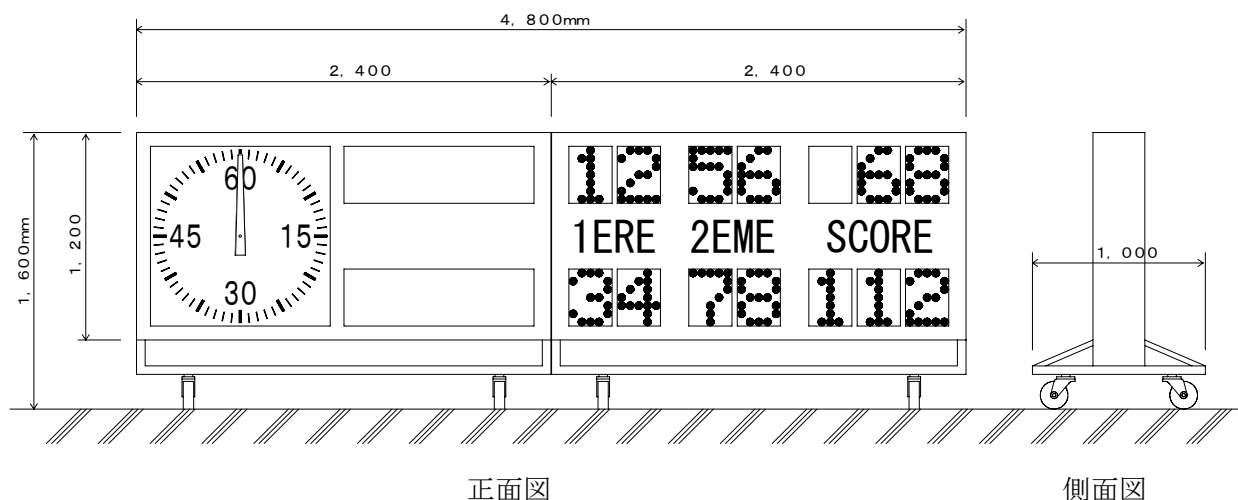


図 3-6 電光表示盤の姿図（某メーカーの参考図）

2 台の電光表示盤はサッカーの試合開催にあわせてトラックに移動設置するが、設置位置・方向についてはできるだけ多くの観客の視認性が確保できる位置・方向を検討する必要がある。以下に、異なった位置に設置した場合の視認性の検討結果を模式的に示す。

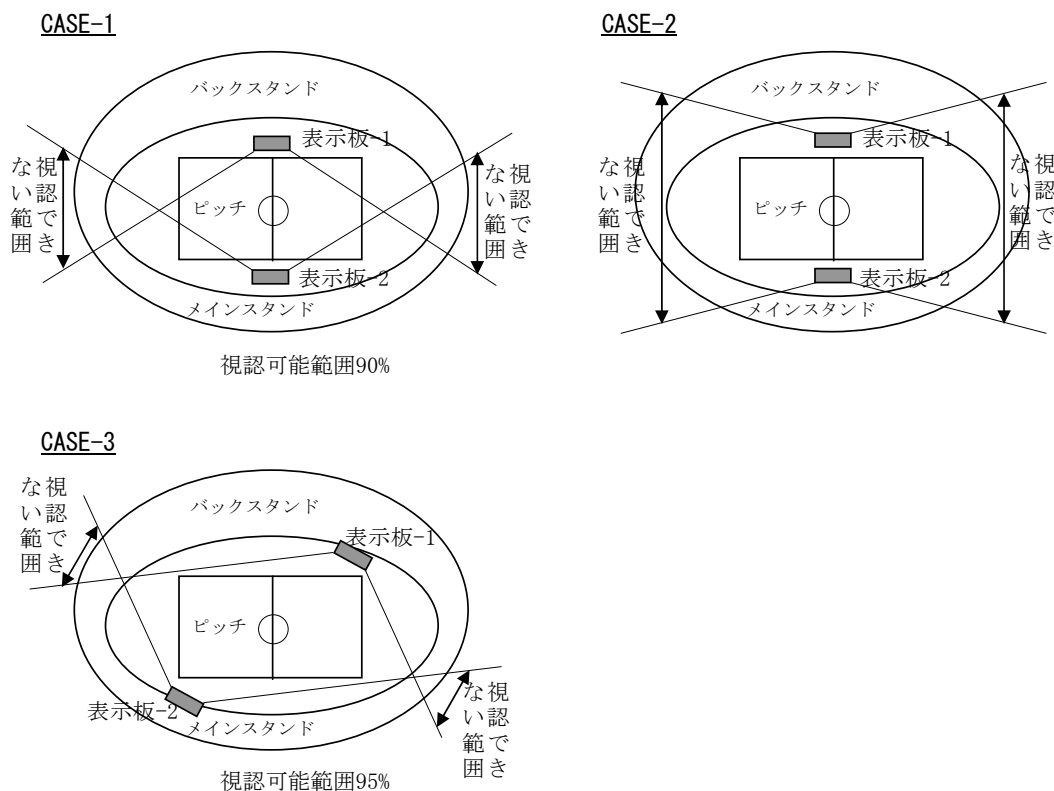


図 3-7 移動式電光表示盤の視認性確認

表 3-9 移動式表示盤設置位置と視認性比較表

CASE	設置位置	問題点など
1	フィールドのトラックからそれぞれ内側に向けて設置	<ul style="list-style-type: none"> ゴール裏部分では角度上表示盤の文字を視認できない部分が出てくる。 スタンドからの距離が遠くなり、文字が小さくなる。
2	フィールドのトラックからそれぞれ外側に向けて設置	<ul style="list-style-type: none"> CASE-1 よりさらに広範囲で視認不可能な部分が生じる。 距離が近くなる分文字は大きく読みやすい。
3	対角線上に配置し、コーナ一部分から中央に向けて設置	<ul style="list-style-type: none"> スタンドのどの部分からも判読は可能であるが、距離が長くなる分文字が小さくなり、離れた場所からの判読にはやや困難が伴う。 視認性を向上させるためには文字をできるだけ大きくするなどの対策が必要。

以上より、CASE-3 の設置位置が最善と判断される。計画に当たっては、CASE-3 の短所である表示文字が相対的に小さく見づらい点を補うため、適切な予算の範囲内で最大の表示文字が得られるようその仕様を設定する。

なお、移動式電光表示盤の保管は屋内とするが、その搬出入経路は既存の選手用出入り口

を利用するため、台車を含む掲示板の高さは現在の出入り口高さである 2.0m程度以下とする必要がある。

⑥ 観客席の塗装

貴賓席を除く観客席はメインスタンド、バックスタンドともコンクリートの現しになっており、その表面は一面に濃い灰色の苔（あるいは黴）に覆われ、施設全体の美観を著しく損ねている。ヒアリングによればこの苔（あるいは黴）は新築建物でも早ければ 1,2 年で発生するとのことで、コンクリート面を単に水洗いしただけの改修では数年後に同じ状況になることが危惧される。また、「カ」国側は要請書の提出後、FIFA の勧告に沿って観客席のナンバリング（席番号の書き込み）を行ったが、耐久性が高くない一般の塗料による書き込みであるうえ、観客席内に持ち込まれたラテライト土のため既に識別が困難なものも多い。この他、バックスタンド側の 2 階観客席の下面には燕の巣が多くあり、直下の 1 階観客席は飛来する燕の糞による汚れが目立つ部分がある。

この問題を解消するため要請書では観客席の塗装が要請されていたが、現地調査により、要請による塗装替え範囲は貴賓席の正面に位置するバックスタンド側の一部のみで、観客席全体ではないことが判明した。実際には、貴賓席からもスタンドのほとんどが見え、一部分の塗装では全体の美観が損なわれ、十分な援助効果が発現しない恐れがある。このため、本計画では通路部分を除く観客席全体の塗装（水平面約 14,000 m²、鉛直面約 7,000 m²）と客席のナンバリング（約 39,000 ヶ所）を計画する。

塗装工事は既存のコンクリート面に付着した汚れと塗料を高圧洗浄により除去した後、プライマによる下地処理を施したうえで耐久性に優れる水性アクリル樹脂系塗料で塗装する。歩行に供される水平部分は最上層を防滑仕様とし、観客の安全に配慮する。また、現在困難を極めている客席誘導のブロック分けを多少なりとも支援するため、上塗りの塗装色をブロック割りに従い適宜使い分け、観客席を視覚的にも区分できるよう計画する。なお、燕の糞による観客席の汚れを減じるため、バックスタンド側の燕の営巣が多い部分にはナイロンメッシュを張り燕の飛来の減少を図る。工事完了後における観客席の日常的な清掃は塗料の耐久性上からは特に必要ないが、美観の維持のため外部から持ち込まれるゴミや土の除去は適宜行う必要がある。

貴賓席を除く観客席のナンバリングは各席の背もたれ部分に型版と塗料により行うが、劣化が他の塗装に比べ早いことが予想されるため、「カ」国側で必要に応じ速やかな補修が可能となるよう、型版も協力の対象とする。

⑦ プレスルームの改修

スタジアムの建設当初にはプレスルームは機能していたが、間仕切りが多く、使い勝手が悪いことから現在は全く機能せず、倉庫及び管理人の寝泊りの場となっている。本計画では、

プレスルームの機能を回復させるため、必要最小限の改修を計画する。なお、その一角にある既存のラジオ・TV・フィルム室は、スポーツ体育省側の要望により、相互の隔壁を撤去し全体を1室として玄関ホールからアクセスが可能な貴賓席控室に改修する。

各部屋の改修は既存の間仕切壁や電話ブースなどを撤去し、破損・劣化部分の更新を行ったうえ、壁、天井、床の再塗装および照明、コンセントの整備を行う。電話設備については既存回線のうちカメルーン国営放送（CRTV）用の1回線分と他の2回線はラジオ中継用の専用回線となっているが、中継席はCRTV用のものが定められているのみであり、他のラジオ中継用の席や他の通常の電話回線の利用予定状況・電話アウトレットの位置は決まっていない。このため、プレスルームの電話設備は損傷の著しい電話端子盤（DF）を更新するほか、CRTVのラジオ中継用空配管のみを協力対象とする。また、貴賓控え室への1回線分は利用状況が明快にされているため、更新する電話端子盤から当室までの電話線用の空配管を協力対象とする。なお、地下階にある主電話端子盤（MDF）から更新するプレス観覧席内の電話端子盤までの電話配線・配管および新規に設置する空配管内の電話配線は、両国の主要負担事項の合意内容に従い、机などの家具・調度の整備と併せて「カ」国側の負担として計画する。また、計画により撤去される管理人の寝泊り場および倉庫はその代替施設を地下1階にある管理部門の一角に確保できることを相手国側に確認した。

改修に伴う仕上げ、設備の仕様、数量を表3-10に示す。

表3-10 プレスルームの改修対象各部の仕様、数量

室名	部位・機材名	数量	主な仕様
プレス観覧席	塗装	1式	・床：合成樹脂エマルジョンペイント塗り ・壁： 同上 ・天井：直天井合成樹脂エマルジョンペイント塗り
	建具	1式	既存アルミドア
	観覧席ブース壁	1式	合板フラッシュパネル
	電話設備	1式	2階電話端子盤40P更新 CRTVラジオ中継用電話アウトレット1ヶ所
	照明設備	1式	蛍光灯36W×2灯×4台
プレスルーム	塗装	1式	・床：合成樹脂エマルジョンペイント塗り ・壁： 同上 ・天井：板張り油性ペイント塗り
	建具	1式	既存アルミドア
	照明設備	1式	蛍光灯36W×2灯×8台
貴賓控室	塗装	1式	・床：合成樹脂エマルジョンペイント塗り ・壁： 同上 ・天井：直天井合成樹脂エマルジョンペイント塗り
	建具	1式	木製ドア

電話設備	1 式	電話アウトレット 1ヶ所
照明設備	1 式	蛍光灯 18W×4 灯×3 台

⑧ バックスタンド 1 階後部通路の舗装

現在 1 階観客席の後部通路は未舗装のままであり、観客の通行や、雨水の流入により赤土（ラテライト）がスタジアム内部に入り込み観客席や通路のコンクリート面を汚す原因となっている。こうした点で通路の舗装は観客席の美観維持や雨天における観客の快適な歩行には重要だが、一方、通路自体は観客の目に触れる機会は少なく、当改修項目の協力効果は認識されにくい。このため、舗装はコスト性とメンテナンスの容易さおよび車両の通行に供されないため耐圧荷重は小さくてよいことを総合的に勘案してインターロッキングブロック敷きを計画する。

工事は原地盤面をすき取りにより大まかに不陸調整したうえ、据え付け用の砂を平均厚さ 50mm に施工した後、厚さ 60mm のインターロッキングブロックを敷き並べる方法とする。

整備する範囲は 1 階観客席の後部通路全体その他、これに連なる歩行者通路の一部とする。なお、この通路に面した便所（総数 21 ヶ所）の脇に歩行に供されないスペースがあるが、この部分の舗装は砂利敷きとして計画する。

以下に整備する通路の断面図を示す。

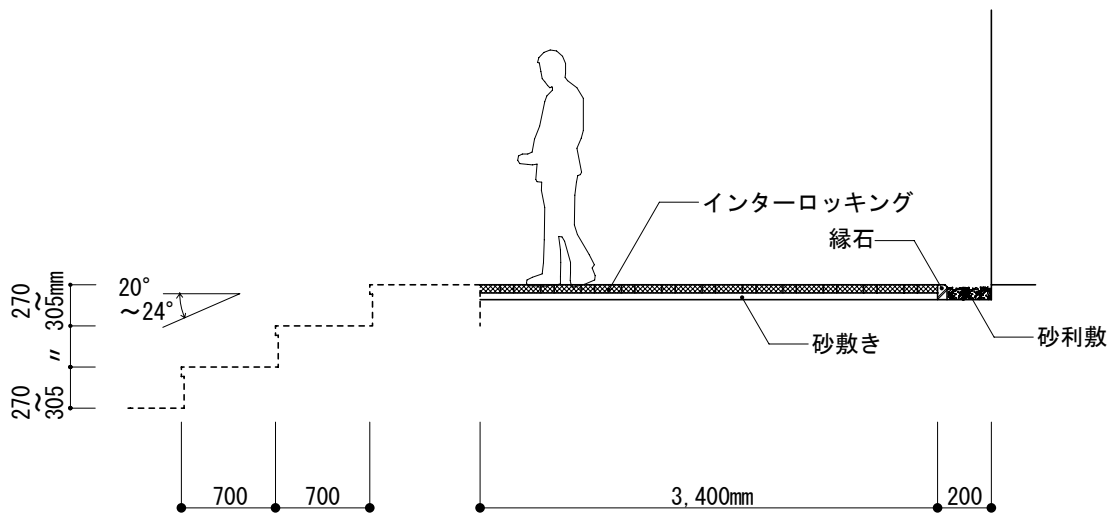


図 3-8 1 階観客席の後部通路の舗装概念図

⑨ 特別貴賓室付属のトイレ改修

「カ」国は 2005 年以降当スタジアムで開催するサッカーの試合は国際試合と主要な国内試合に限っている。これらの試合には大統領をはじめとする要人が試合観戦に訪れ、特別貴賓室の重要度は相対的に増している。一方、特別貴賓室に付属するトイレは大統領を始めとする要人が使用することを考えた場合、必ずしも十分な状況にあるとはいえない。スタジアムの改修、芝の張替えに伴い、今後特別貴賓室の利用頻度は高まることが予想される。この

ため、特別貴賓室付属のトイレの改修を計画する。なお、床の研磨、清掃については対象トイレと連続し、同じ床材料が施工されている特別貴賓席、玄関ホールについても改修の対象とする。

改修内容を表 3-11 に示す。

表 3-11 特別貴賓室付属のトイレおよび周辺の改修内容

室名	改修内容
付属トイレ	<ul style="list-style-type: none"> ・テラゾー床の研磨、清掃 ・壁の塗装替え ・入り口木製扉の更新
特別貴賓室 玄関ホール	<ul style="list-style-type: none"> ・テラゾー床の研磨、清掃

⑩ 来賓用客席の整備

来賓用客席のプラスチック製の個席は要請書の提出後、サッカー・ワールドカップの地区予選を開催するにあたり、「カ」国側が独自に撤去・更新したが、新たに設置した個席は取付け方法が堅固でないうえ、材料自身に耐久性がないため、既に多くが利用不能な状況にある。また、大統領席周辺の木製台・階段等の仕上げ材も破損しており、来賓用客席にふさわしい状況にはない。

来賓用客席には大統領をはじめとする要人が試合観戦時に訪れ、改修による本協力事業の効果が認識されやすい。このため、来賓用客席とその周辺の足置き台、階段、ベンチ椅子、表彰台などの木製仕上げ部分の改修を計画する。

個席の設置にあたってはプラスチック製のものが要請されていたが、現地で入手可能なプラスチック椅子は非常に脆弱であり、耐久性の点で適当ではない。このため、個席はプラスチック製の椅子に代え、現地産の堅木にクッション材を施したもので計画する。

来賓用客席についても一般席と同じようにナンバリングを行うが、その材料は席番号を書き込んだプラスチック板とし、容易に取り外せない様ビスにより堅固に取り付ける。

⑪ 正面玄関のサッシの部分改修

メインスタンド側にある玄関は全面がガラス入りのアルミサッシで構成されているが、入り口の4枚の引き違い扉はドア枠が変形し、開閉が困難なうえ施錠ができない。風雨の侵入を防ぎ、防犯性能を高めるためこのサッシ4枚とその枠材を改修する必要がある。なお、改修設計にあたっては耐風圧にも十分留意する。

アルミ製建具の加工は比較的高度な技術を必要とするが、「カ」国内では材料入手、加工に問題ないことを確認しており、ガラス板、ロック用金物類を含め、すべて現地製品により計画する。

⑫ 鉄筋露出箇所のモルタル補修

当スタジアムは築後 30 年を経過しているが、構造躯体には大きなひび割れや有害な変形は見られない。しかし、バックスタンド側の観客席を中心にコンクリートが剥落し鉄筋が露出している部分が認められる。こうした鉄筋は既に錆びついており、建設当初の状況に戻すことは不可能であるが、施設に大きな障害は発生しておらず、適切な補修を行い錆の進行を止めることにより構造体の急激な劣化を防ぎ、施設を継続使用することが可能と判断される。

補修は、鉄筋の浮き錆ともろくなったコンクリートを除去・清掃した後、既存コンクリート面に十分な散水を行い、固練りのモルタルを塗り込み、金こてにより表面を平滑に仕上げる方法とする。

⑬ 便所の新設

「カ」国側が独力で行った既設便所の改修によりバックスタンド側の便器数は観客 1,000 人あたり 5.7 個と必要最低限の数が確保されている。このため本プロジェクトでは便器数が著しく不足しているメインスタンド側に便所の新設を計画する。計画にあたっての基本方針を以下に記述する。なお、配置計画については前述した通りである（”3-2-2-2 (1) 敷地・施設配置計画”参照）。

(平面計画)

貴賓席分を除くメインスタンド側の最大収容観客数は約 6,300 人であり、この観客数に対し必要な便器数と床面積を算定する。算定にあたっては以下の諸条件を仮定する。

- ・ 男女合計の必要便器数は日本の球技場の実績を参考に、観客 1,000 人あたり 7.5 個とする
- ・ 観客の男女比はヒアリング結果より、5:2 とする
- ・ 1 回の便所の使用時間は 1 人当たり、男子は 40 秒、女子は 100 秒を仮定する
- ・ 男子便所の大便器と小便器の比率は一般の施設よりも小便器比率を大きくし、1:5 とする
- ・ 便所はメインスタンドの左右両側に 1 棟ずつ設けるものとし、それぞれの便器数、床面積は同じとする

以上の仮定に基づいて行った 1 棟あたりの便器数の算定結果を下表に示す。

表 3-12 1 棟あたりの便器数算定結果

項目	計算		設計数	備考
全体	$(6,300/2) \times (7.5/1,000) = 23.6$		24 個	
男子	総数	$24 \times \{5 \times 40 \text{ 秒} / (5 \times 40 \text{ 秒} + 2 \times 100 \text{ 秒})\} = 12$	13 個	大便器の最小個数を 3 とするため計算値の 1 個増とした
	大便器	$12 \times (1/6) = 2.0$	3 個	最小数を 3 個とした
	小便器	$12 \times (5/6) = 10.0$	10 個	
女子	$24 \times \{2 \times 100 \text{ 秒} / (5 \times 40 \text{ 秒} + 2 \times 100 \text{ 秒})\} = 12$		11 個	配置の都合上から 1 ブースを減じ 11 個とした

新設する便所の平面は上記の便器を設置するほか、下記の諸点に留意して計画する。

- ・手洗いは男女の便所内にそれぞれ1ヶ所、掃除道具入れは男子便所内に1ヶ所設置する
- ・男女の便所の間に給排水用配管、メンテナンス用に幅0.8mのスペースを確保する
- ・競技場の観客用便所は一度に多くの観客が使用することが想定されるため、入り口と出口を区分する
- ・便所周囲には屋根から落ちる雨水が浸透できるよう、通路を兼ねた砕石敷きの犬走りを配置する

(断面計画)

バックスタンド側にある既存の便所は屋根がない形式だが、計画する便所棟は既存の便所よりも1棟あたりの面積が大きく雨水、ゴミの侵入による室内の劣化が維持管理に与える影響が大きいため屋根を設けた形式とする。屋根は水勾配1/7.5の切妻とし、材料はアルミ波板とする。

軒高さは2.55mとし、外周のブロック壁の上部は穴明きブロックを使用し、必要な採光と換気を確保する。

便所の床は全体として周囲の地盤より15cm高くし、雨水の流入を防ぐとともに、内部には適切な勾配を設け、清掃時の水が速やかに排水されるよう計画する。

(構造計画)

構造体は補強コンクリートブロック造として計画する。ブロックの厚さは200mmとし、ブロック壁の下部と頂部にはブロック壁と同厚の地中梁と架梁を配置する。間柱はブロック壁の隅角部のほか、倒壊や過大なひび割れを防止するため、水平距離4.0m以内ごとに配置する。屋根材の支持はコンクリート製の架梁に掛け渡した木製梁により行い、コンクリートスラブは設置しない。床は転圧した地盤の上に厚さ150mmの土間コンクリートを打設する形式とする。

(設備計画)

便所にはガード付き蛍光灯による照明設備を備える。照明器具類への電源は、既設受変電室に新設した壁掛型配電盤より地中埋設管を通して供給する。

給水は既設給水引込量水器の二次側より分岐供給する。給水量増加に伴い必要となる給水引込量水器の更新については水道局に無料による交換が可能であることを確認している。排水処理は既存の他の便所と同じ方式とし、浄化槽・浸透槽を経由し敷地内において浸透処理する。

(建築資材計画)

外装材、内装材とも現地で入手可能な材料を用い在来工法により、安価かつ堅固なものとする。

することを基本方針に、表 3-13 のように計画する。

表 3-13 便所の内外装用仕上げ計画

部 位		仕上げ概要
外 装	屋根	<ul style="list-style-type: none"> ・ アルミ波板 (t=0.6mm)、木下地 ・ 水勾配 1/7.5 の切妻形式
	外壁	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートブロック (t=200mm)、上部は穴明きタイプ ・ モルタル金こて仕上げのうえ合成樹脂エマルジョンペイント塗り
	外部建具	<ul style="list-style-type: none"> ・ 堅木による框扉、錠前付
内 装	床	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートなどで切り金こて仕上げ、水勾配付
	天井	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設置せず (屋根の木下地現し)
	壁	<ul style="list-style-type: none"> ・ モルタル金こて仕上げのうえ合成樹脂エマルジョンペイント塗り
	幅木	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小便器と手洗い部は腰部分まで陶器質タイル貼り、その他は h=100mm の塗り幅木
	便所ブース	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートブロック (t=100mm) とし h=2,200mm、モルタル金こて仕上げのうえ合成樹脂エマルジョンペイント塗り ・ 扉は堅木による框扉

⑭ 既存階段の改修

バックスタンド側にある 2,3 階席へのアプローチとなっている 5ヶ所の幅 6.0m の階段は土台部分の土砂流出等により陥没の恐れがあったり、スタジアムへの取り付け部がスタジアムと離れ落下の危険があったり、登り口付近の土が流出し階段と地面の間に 70~80cm の段差が生じ昇降に支障をきたしたりして、いずれも観客の安全な通行には適さない状況にある。

当工事は観客の安全な動線確保に必要な工事であり、改修内容は安全性と機能性に主眼を置いて、補強柱の設置、陥没箇所の改修、段部の延長、手摺の設置を計画する。

以下に、各階段の劣化内容と改修方法を示す。

表 3-14 既存階段の劣化内容と改修方法

劣化内容	改修方法	該当階段
スタジアムへの取り付け部がスタジアム側と乖離し落下する危険がある	取り付け部に 30×80cm の補強柱 2 本を設け階段を支える	階段 1、5
階段中央部下の土が流出し階段が陥没する危険がある	踊り場の両サイドに流出防止用のそで壁を設ける	階段 1、5
スタジアムへの取り付け部近傍の土が流出し陥没する危険がある	取り付け部近傍に流出防止用のそで壁を設ける	階段 2、3、4
登り口付近の土が流出し、大きな段差が生じ昇降に支障がある	登り口から下方に段部を増設し、段差を解消する	階段 2、3
観客が両サイドから落下する危険がある	高さ 1.0m の鋼製手摺を両サイドに設置する	階段 1~5

⑮ 歩行者通路の改修

現在、バックスタンド裏側における観客の安全・快適な動線は確保されていない。このため、階段やスタンドへの入り口を相互に結ぶ歩行者通路を 3-2-2-2 (1) 敷地・配置計画で述べた方針に従い整備する。

スタンド入り口へのアクセスとなる部分は幅 5m、これらを互いに連絡する部分は幅 2m とし、仕上げ材料はともに安全性と機能性に主眼を置いて砕石敷きとして計画する。

また、スタンドへの各入り口付近の壁面の見やすい位置に、それぞれの入り口に最も近い観客席番号を表示する。

(3) 国際競技場としての仕様

「カ」国は要請書の提出後、ワールドカップ地区予選を当スタジアムにおいて開催するにあたり、2005年2月にFIFAより当スタジアム施設に関し以下の5項目の改善勧告がなされた。

- ① 選手更衣室の改修
- ② 観客席のナンバリング
- ③ トイレの改修
- ④ 芝生の整備
- ⑤ 得点表示盤の改修

以上の5項目のうち、選手更衣室の改修と観客席のナンバリングは「カ」国側が独力で行ったが、トイレの改修、芝生を含むピッチの整備および、得点表示盤の整備については一部あるいはすべてが整備されないままとなっていた。本計画の検討開始にあたり、「カ」国側に対し今回の改修により国際競技場としてのステータスに問題が生じないか確認したところ、「カ」国側から、当競技場は既に2005年の初頭にFIFAから国際競技場としての使用を認められていること、今回の改修計画は現状の改善であることから、改修工事後の国際競技場としてのステータスに問題はないとの回答を得た。よって、本計画は前述した方針に従い改修計画を進める。