

2. 耐震補強計画
2.1 耐震補強計画概要

■耐震補強計画概要

本体の内、メインスタンド部分は改築であるが、それ以外は現行法規に合った補強を行う。現行法規適合の場合は、通常の耐震改修に対して、次の条件が付加される。

- ・ 建築基準法で規定されている構造材料を用いていること。
- ・ 建築基準法で規定されている鉄筋量を確保していること。
- ・ スラブ厚さや梁せいなどが有害な撓みを生じずに、使用上の制限値を満たしていること。
- ・ 長期、短期、保有水平耐力すべてが現行法規を満たすこと。
- ・ 脆性的な破壊をする部材がないこと、または、十分な耐力を有すること。
- ・ 基礎および杭も適法化すること。

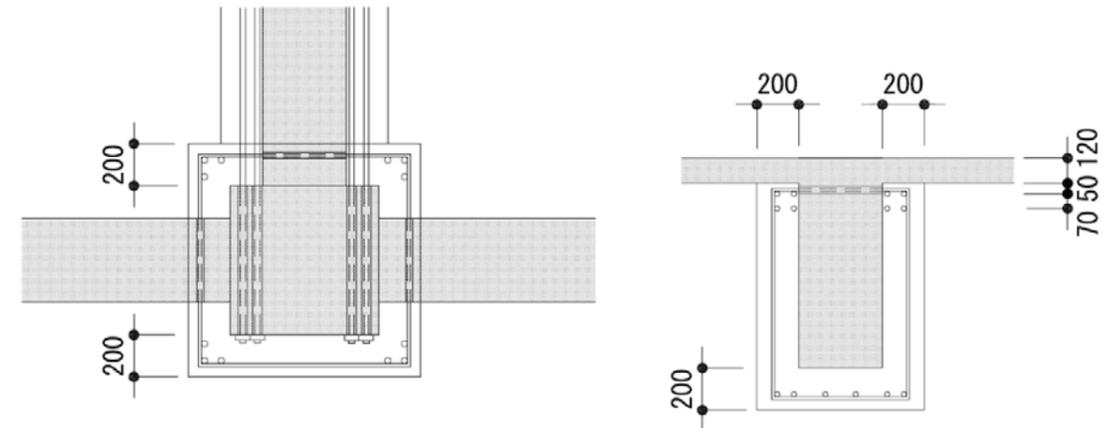
以上より、現行法規適合のため、全ての柱梁を200mm増し打ちし、基礎梁の新設および杭基礎を新設する。

■使用材料

補強材料	種類	降伏強度 $\sigma_y(N/mm^2)$	破断強度 $\sigma_u(N/mm^2)$	備考
異形鉄筋	SD295	343		~D16
〃	SD345	392		D19~D25
〃	SD390	441		D29以上
接着系アンカー	SD295	295		~D16
〃	SD345	343		D19~D25
コンクリート	Fc=30	-	-	

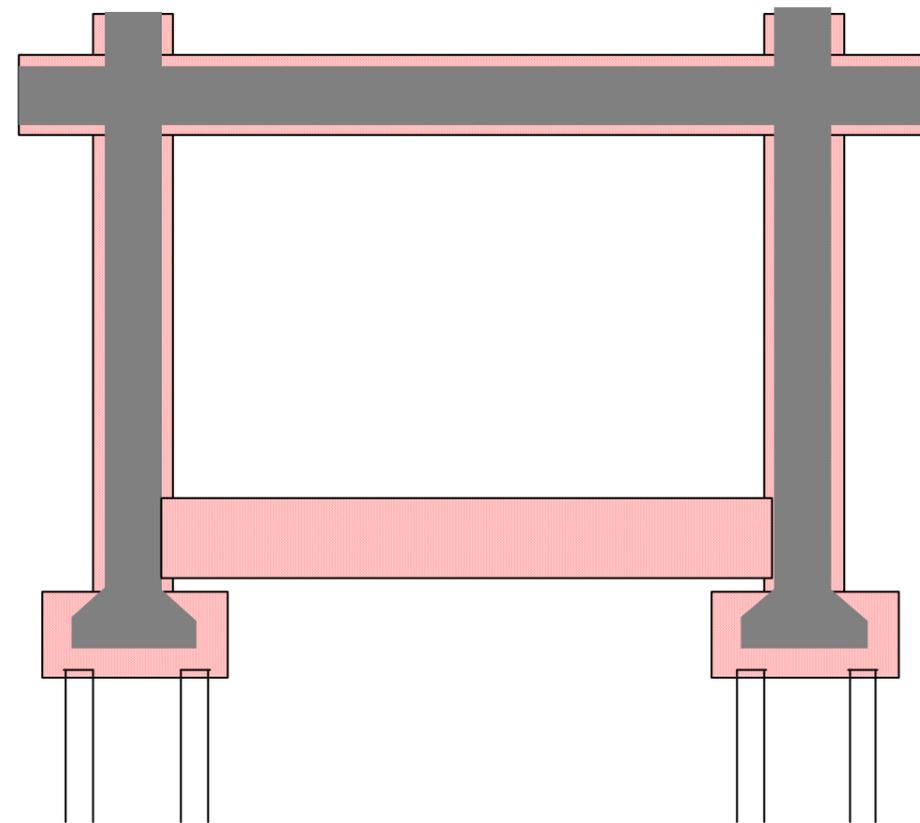
■ 補強部材の概要

1) RC 柱巻き立て補強、梁補強



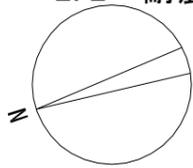
既存のRC柱、梁を補強することにより、耐力および変形能力を向上させる。フープ、スターラップは、既存部材を貫通させ一体性を確保する。

2) 基礎梁新設、基礎補強

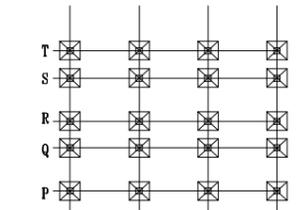
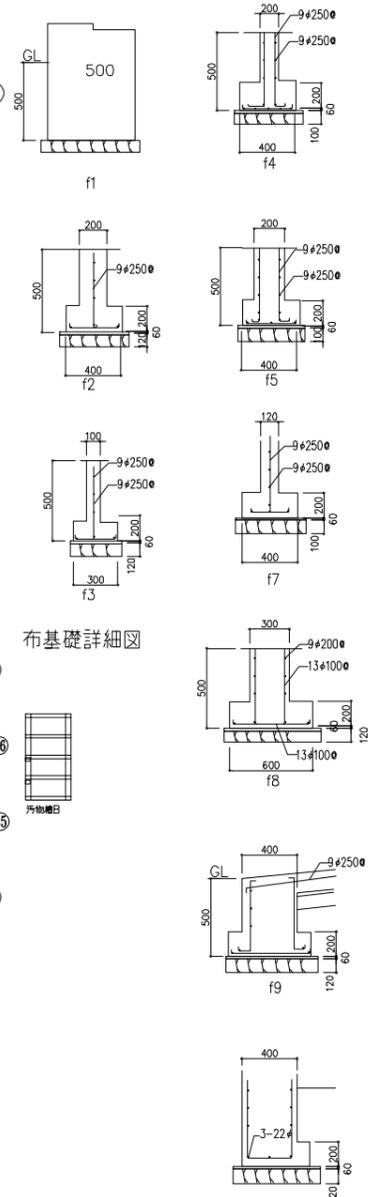
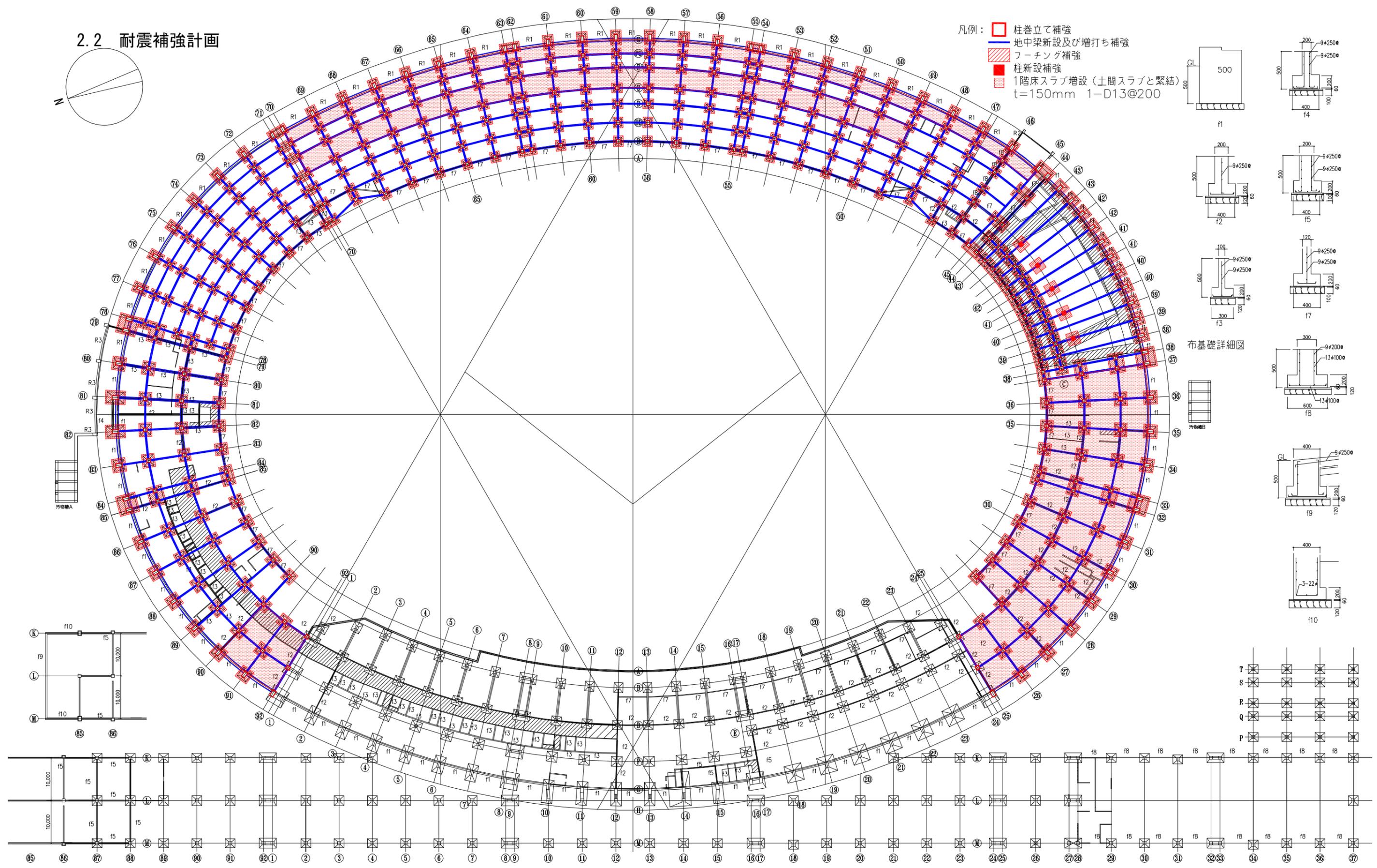


基礎梁、基礎を新設し、柱脚で曲げ応力を処理できるようにし、保有水平耐力の増加を図る。

2.2 耐震補強計画



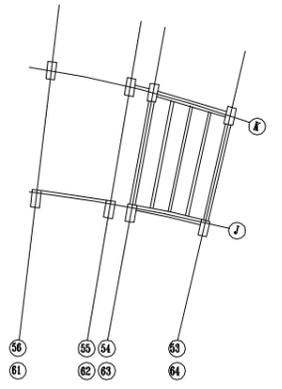
- 凡例:
- 柱巻立て補強
 - 地中梁新設及び増打ち補強
 - フーチング補強
 - 柱新設補強
 - 1階床スラブ増設(土間スラブと緊結)
t=150mm 1-D13@200



基礎伏図(スタンド)

凡例
 ビット

凡例： 柱巻立て補強
 梁増打ち補強

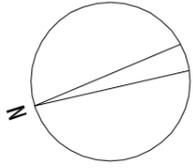


中4階床板梁伏図

注：柱巻は3階伏図による
61～64部分に準ずる

79～84間の梁は
3Gをあらわす軸組図参照

凡例	
	柱巻立て補強
	梁増打ち補強

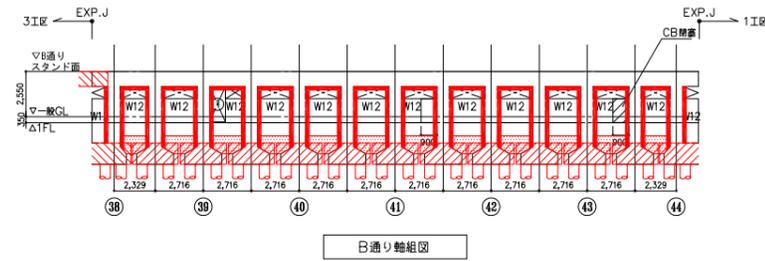


79～84間の梁は
3Gをあらわす軸組図参照

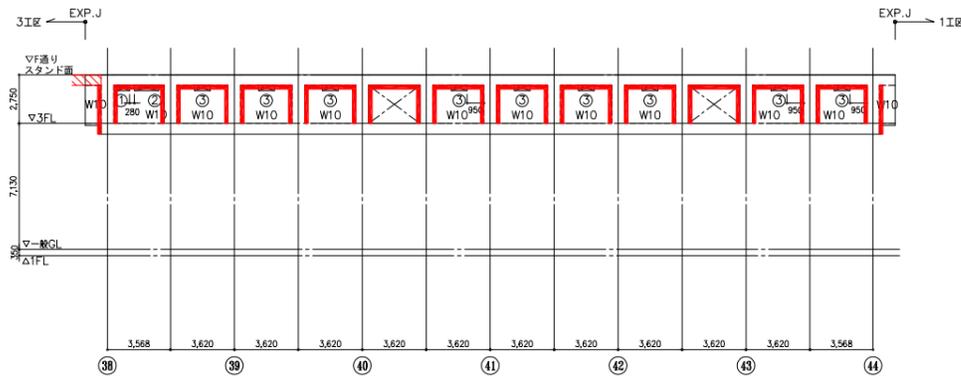
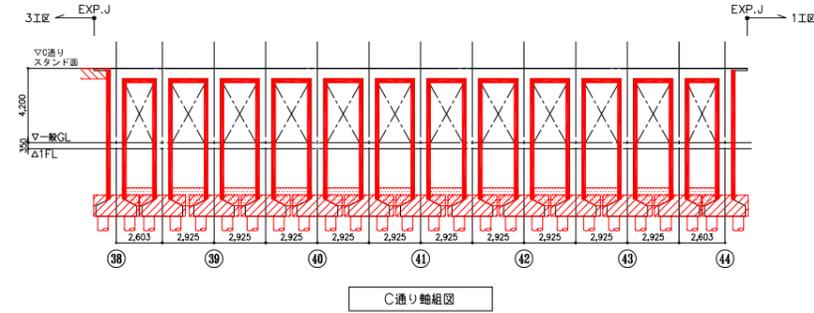
注：b5～S7は 1～2の階の小梁及びガ
の配置と同じことを表わす

4階梁床板伏図・3階柱壁伏図
R階床伏図(スタンド)

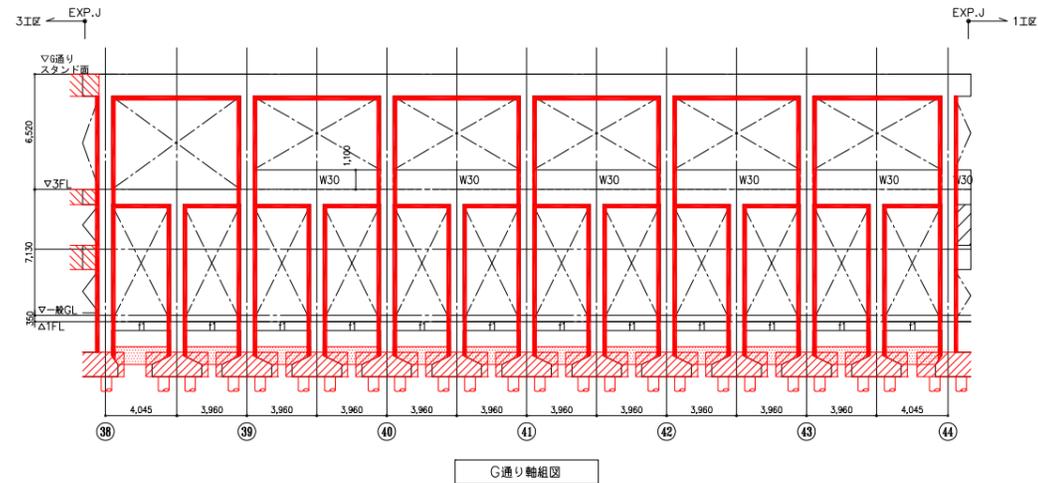
- 凡例
- : 柱梁増打ち
 - : 基礎梁増打ちおよび新設
 - : フーチング増打ち
 - : Exp. J結合



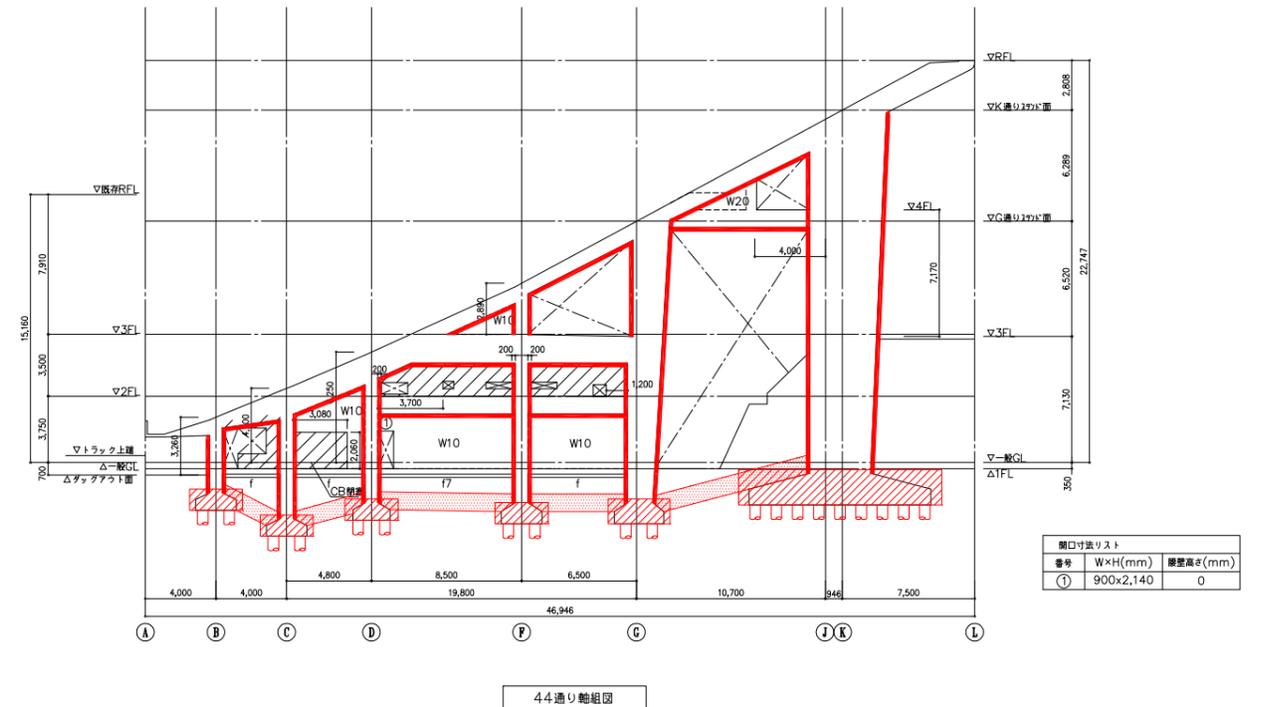
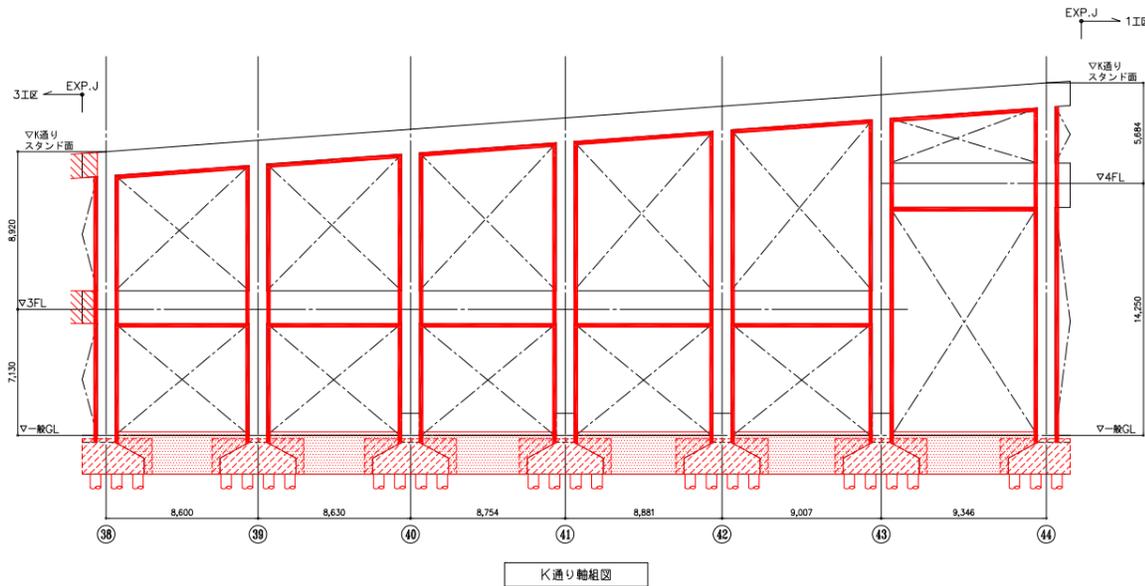
開口寸法リスト		
番号	W×H(mm)	壁厚e(mm)
①	900×2,000	0



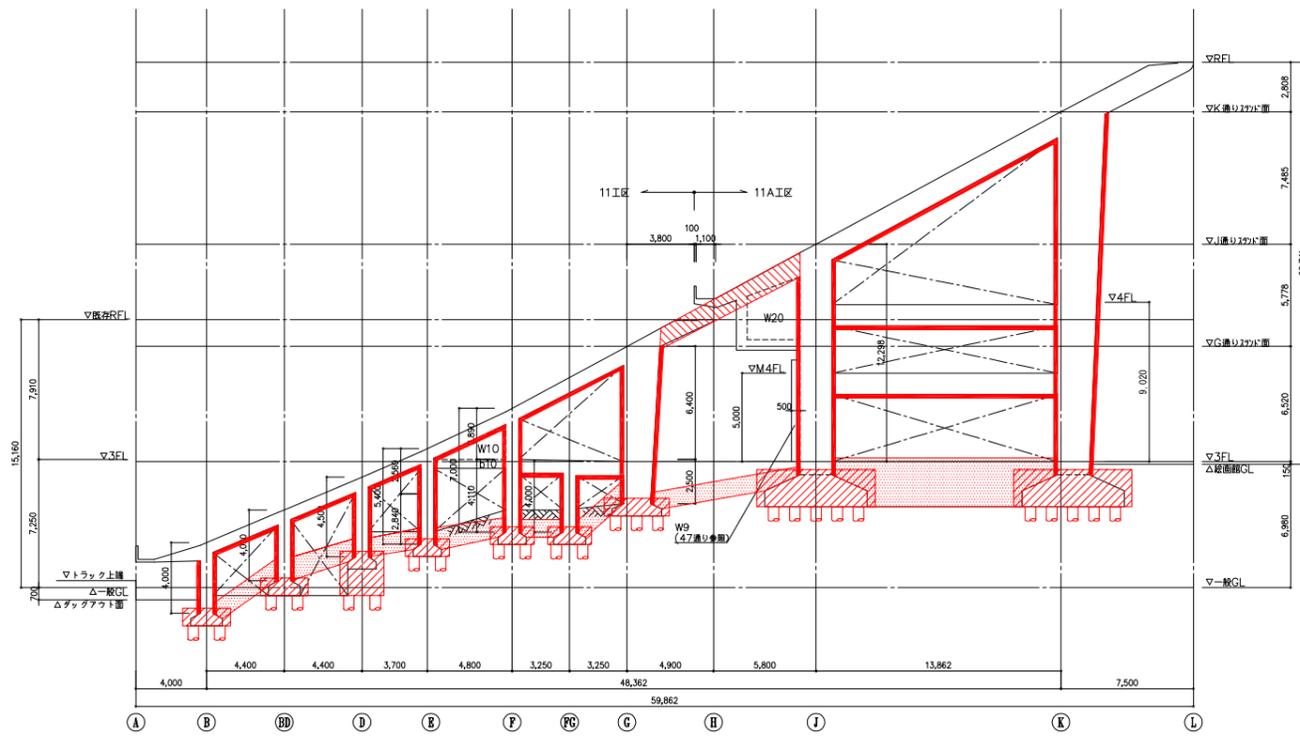
開口寸法リスト		
番号	W×H(mm)	壁厚e(mm)
①	650×300	1,850
②	1,330×300	1,850
③	900×300	1,850



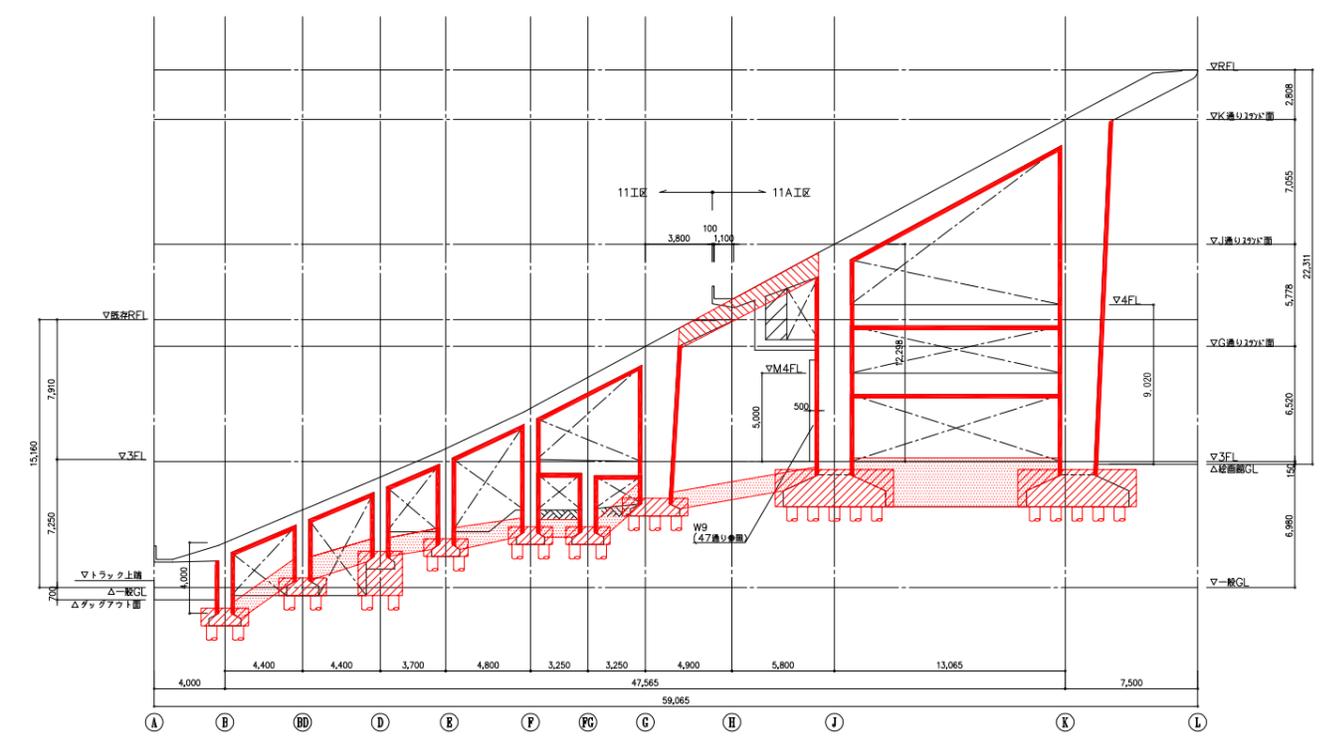
特記なき限り以下とする。
 1. はCB壁を示す。
 2. 開口寸法は建具の外形寸法を示し、開口外周部の取り付け代は考慮していない。



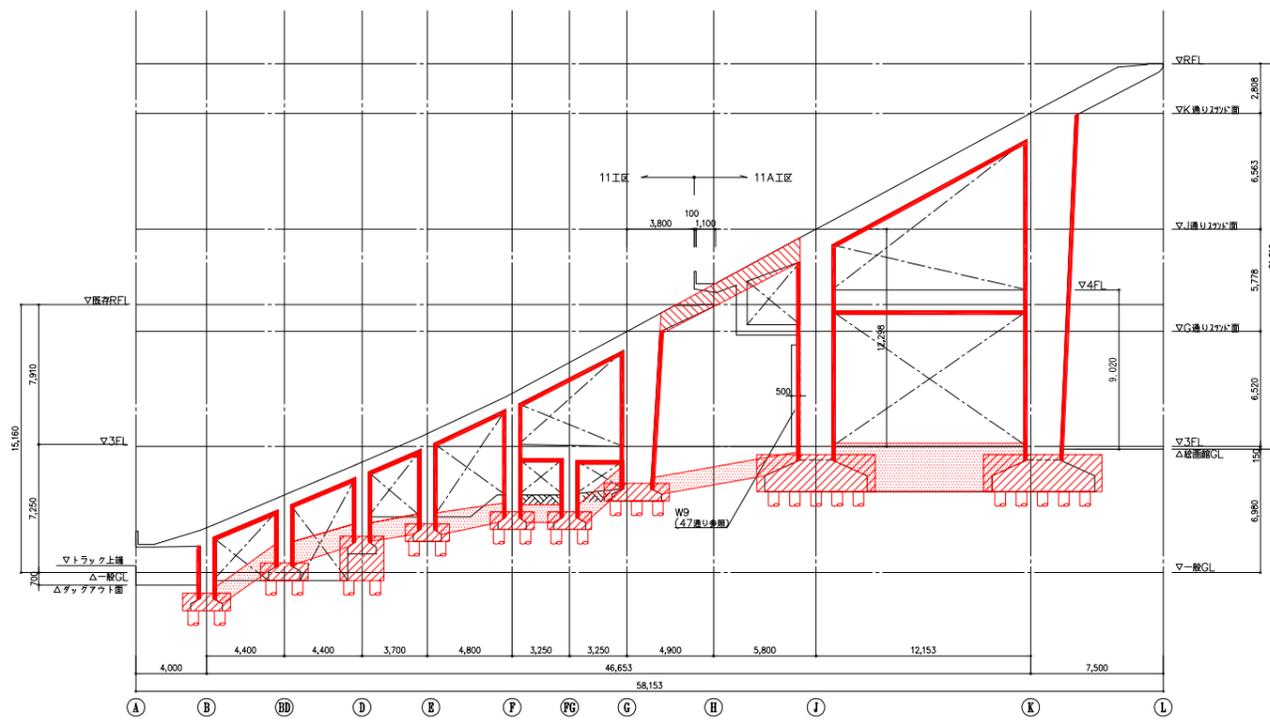
開口寸法リスト		
番号	W×H(mm)	壁厚e(mm)
①	900×2,140	0



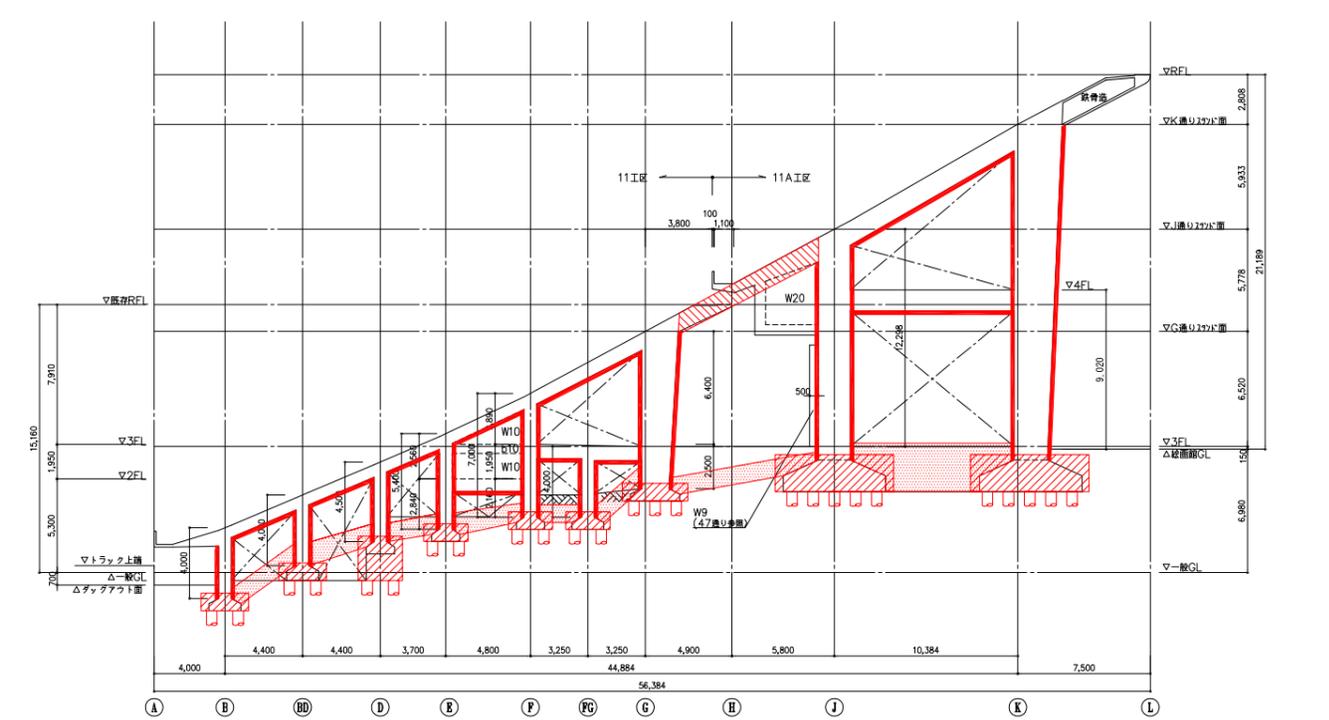
63通り軸組図



64通り軸組図



65通り軸組図



66通り軸組図

- 凡例
- : 柱梁増打ち
 - : 基礎梁増打ちおよび新設
 - : フーチング増打ち
1階床スラブ増設
 - : Exp. J結合

特記なき限り以下とする。
 1. はCB壁を示す。
 2. 開口寸法は建具の外形寸法を示し、開口外周部の取り付け代は考慮していない。

2-Ⅲ-03 大規模改修における設備改修計画

1. 基本方針

大規模改修では現状設備の全面的更新に加え、自然の恵みを利用した設備計画とし、省資源化を図る。

老朽化した熱源機器、配管およびダクトなどだけを最新設備に更新するのではなく、社会的寿命も考慮した設備改修計画とする。

イベント時の利用者数増加や空調室増加に対応した設備計画を行う。

現行の法律に準拠し、快適性、経済性、フレキシビリティおよび環境性などに配慮した設備計画を行う。

1-1. 快適性・利便性への配慮

イベント時の利用者と常時利用する施設管理者の方の両者にとって、快適な設備計画とする。公共施設として、幅広い利用者を想定した設備計画とする。

- ・ 室ごとまたはエリアごとに冷暖房切替可能なシステムを採用する
- ・ 屋外広場などにドライミストを導入し、快適な屋外空間を創る
- ・ コンコース部にも空調機で処理空気を吹き出す（半屋外空間としての空調対応）
- ・ 和式便器を温水洗浄機能付洋風便器に変更し、衛生面にも配慮する
- ・ バリアフリーおよびユニバーサルデザインに対応した衛生器具を採用する
- ・ 夏期には自然通風を積極的に行い、冬期には競技場内への通風を遮断できる「環境とかがち」を、建築と設備で一体的に計画する
- ・ VIP席や一般観客の座席の一部に、座面ヒーターを設置する
- ・ キッズルームは、子供が床に触れることが多いため、体に優しい床暖房を設置する

1-2. 経済性・維持管理容易性への配慮

本施設は、イベント時と常時で利用者数が大幅に異なることから、イベント時と常時で別の空調システムを計画し、適切な容量の機器を採用し、経済性に配慮した設備計画とする。

イニシャルコストだけでなく、ランニングコストも含めて長期的な視野を持って設備計画を行う。

- ・ イベント時用の熱源機器と、常時使用する居室用の熱源機器を別とすることで、熱源機器の無駄な運転がないようにする
- ・ 建設コストと運用コストのバランスを考慮した、空調システムを採用する
- ・ 高効率機器を採用し、ランニングコストの低減を行う
- ・ 十分なメンテナンススペースを確保し、機器および配管の長寿命化を図る
- ・ 外気導入には全熱交換器を使用し、熱回収を行い、外気負荷を低減する
- ・ 事務室ではCO₂センサー、地下駐車場ではCOセンサーによる外気導入量の制御を行う
- ・ 人感センサーにより、利用者不在時および不在エリアの空調停止を行う
- ・ 中央監視および自動制御設備により、設備機器の効率運転を行う
- ・ 汚れにくく、清掃がしやすい節水型衛生器具を採用する

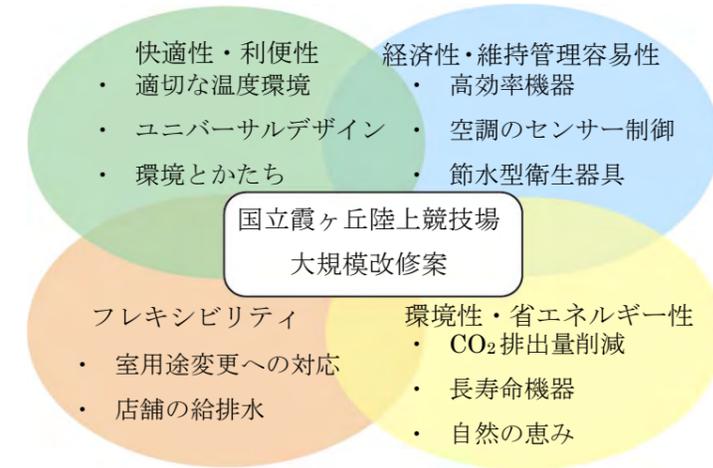


図 2-Ⅲ-3-1. 大規模改修における設備計画概念図

- ・ 洗面器には、自動水栓を採用する
- ・ 女子便所には、擬音装置を採用する

1-3. フレキシビリティ

将来の社会的ニーズの変化に対応できるような設備計画を行う。

- ・ 機器増設スペースを確保し、空調室の増加にも対応できるようにする
- ・ 部分的な利用による空調部分負荷に対応できる空調設備システムを計画する
- ・ イベント時にコンコース部分に出展される店舗用に、給排水配管を1スパンごとに設置する計画とする

1-4. 環境性

周辺敷地への環境と、地球環境へ配慮した設備計画とする。

- ・ エネルギー消費量、CO₂排出量および一次エネルギー消費量を抑制する設備計画とする
- ・ 機器や配管からの騒音および振動に配慮した設備計画とする
- ・ 長寿命機器で、廃棄処分の際に環境への影響が少ない材質のものを採用する
- ・ 屋根で雨水を集水し、便所洗浄水として再利用することで、省資源化を図る

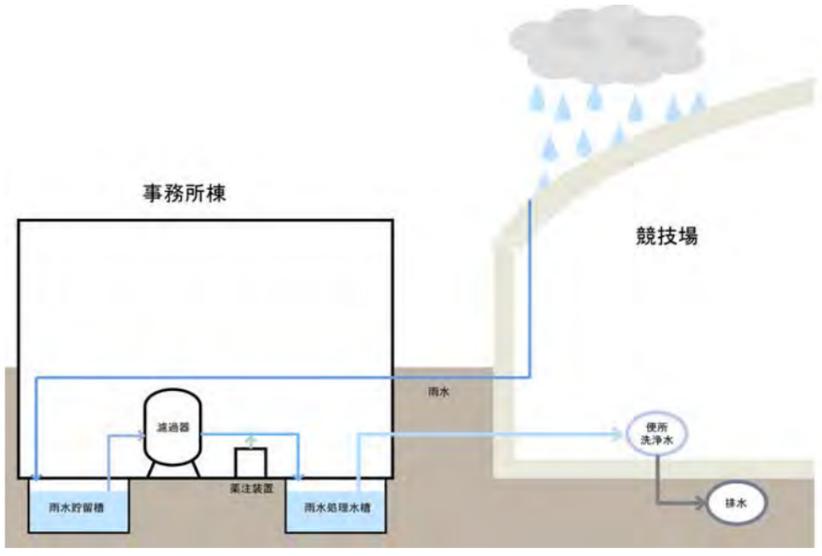
2. 利用者数増加への対応

イベント時の利用者数増加に対応するため、以下の設備計画を行う。

- ・ 便所の増設を行い、利用者数が増加した場合でも混雑なく利用できるようにする
- ・ 便所利用者数増加による使用水量増加に対応するため、想定利用者数 70,000 人に適した受水槽容量および給水ポンプの計画を行う
- ・ 想定利用者数 70,000 人に適した排水計画を行い、自然流下による排水で省エネルギー化を図る

国立霞ヶ丘競技場陸上競技場耐震改修 基本計画 雨水利用の導入検討概要書

①検討概要： 大規模改修で21,000m²の屋根を架けた場合の、雨水利用導入の可能性について検討を行う。

②概念図：


③検討内容： 雨水利用導入によるランニングコスト低減分が、何年でイニシャルコストを回収できるかを検討し、雨水利用導入がコストメリットを生むかどうかを検討する。

④雨水利用条件： 雨水利用水は、事務所の職員の方が便所洗浄水として使用するものとして雨水処理設備容量を設計する。

	a. 利用者数	b. 単位給水量	c. 日給水量
日給水量	250 人 ×	80 L/人 =	20 m ³ /日
年間給水量	c. 日給水量	d. 建物利用日数	e. 年間給水量
	20 m ³ /日 ×	250 日/年 =	5,000 m ³ /年
雑用水量	c. 日給水量	f. 雑用水率	g. 日雑用水量
	20 m ³ /日 ×	0.6 =	12 m ³ /日
年間雑用水量	g. 日雑用水量	d. 建物利用日数	g. 年間雑用水量
	12 m ³ /日 ×	250 日/年 =	3,000 m ³ /年

※単位給水量は、事務所用途の単位給水量を採用している
 ※H21年水道使用量（本部事務所）：4,800m³/年

雨水処理設備は、1ヶ所に設置することとする。
 雨水貯留槽は、別棟の事務所棟のピットを利用する。

⑤設備容量設定：

①雨水利用条件
 集水面積 21,000 m²
 降雨量 1,621 mm/年 ※降雨量は、2000年～2009年東京の気象庁実測データの平均値である
 流出係数 0.9 ※屋根面の流出係数は0.85～0.95(参考資料①)
 初期降雨量 3.0 mm
 強降雨量 20.0 mm ※強降雨量は、20mm/h以上の降雨は非常に稀であるため、20mm/hとする(参考資料②)

②雨水集水量
 $21,000 \text{ m}^2 \times 1,621 \text{ mm/年} \times 0.9 \times 0.001 = 30,637 \text{ m}^3/\text{年}$
 $30,637 \text{ m}^3/\text{年} \div 365 \text{ 日} = 83.9 \text{ m}^3/\text{日}$

③使用水量
 $12 \text{ m}^3/\text{日} < 83.9 \text{ m}^3/\text{日}$
 ※使用水量は、職員の雑用水量である → 集水した雨水を使いきれない

④雨水貯留槽の算定
 $12 \text{ m}^3/\text{日} \times 20 \text{ 日} = 240.0 \text{ m}^3$
 ※雨水貯留槽の容量は、日使用雑用水量の20日分とする

⑤雨水利用率の算定
 年間雨水利用量 $12 \text{ m}^3/\text{日} \times 250 \text{ 日/年} = 3,000 \text{ m}^3/\text{年}$
 年間雨水利用率 $3,000 \text{ m}^3/\text{年} \div 30,637 \text{ m}^3/\text{年} = 9.8 \%$

⑥濾過器の処理能力
 $12.0 \text{ m}^3/\text{日} \div 5 \text{ h} \times 1,000 \times 1.5 = 3,600 \text{ L/h}$
 ※濾過装置は、雨水を5時間で処理するものとする
 ※濾過装置の処理能力は、余裕係数として1.5倍をみこんでいる

[参考資料] ① 国土交通省大臣官房官庁営繕部設備・環境課改修「排水再利用・雨水利用システム 計画基準・同解説 平成16年版」p176 表3.2.3.2-1より
 ② 同上 p180より

イニシャルコスト

項目	動力	金額
濾過器	3.6m ³ /h	3,600 千円
濾過洗浄ポンプ	60L/min	110 千円
逆洗ポンプ	150L/min	150 千円
塩素滅菌器	0.02 kw	230 千円
制御盤		900 千円
水位計		140 千円
補給水弁		120 千円
配管工事(機器廻り)		170 千円
配管工事(処理設備から便所への給水用)		1,080 千円
給水ポンプ	14.80 kW	5,560 千円
機器据付、濾材投入		500 千円
二次側電気工事		700 千円
試運転調整		150 千円
合計	17.07 kw	13,410 千円

ランニングコスト低減

①雨水利用を導入しない場合

◆水道料金(雑用水分)			
年間給水量	水道従量料金	水道基本料金	合計水道料金
5,000 m ³ /年	404 円/m ³	4,193,208 円/年	6,214 千円/年
◆合計ランニングコスト			6,214 千円/年

②雨水利用を導入する場合

◆水道料金			
年間使用水量	雨水集水量	雨水利用率	年間給水量
5,000 m ³ /年	30,637 m ³ /年	9.8 %	2,000 m ³ /年
雨水利用により削減される給水量			
年間給水量	水道従量料金	水道基本料金	合計水道料金
2,000 m ³ /年	404 円/m ³	1,909,128 円/年	2,718 千円/年
◆電気料金			
a. 基本料金			
雨水処理設備動力	電気基本料金		電気基本料金
3.72 × 0.7 kW	1,638 円/月・kW	12 月/年	235 千円/年
b. 従量料金			
雨水処理設備動力	電気従量料金	使用時間	電気従量料金
(夏) 3.72 × 0.7 kW	13.75 円/kWh	650 h/年	107 千円/年
(冬) 3.72 × 0.7 kW	12.65 円/kWh	650 h/年	99 千円/年
c. 合計電気料金			合計電気料金
			441 千円/年
◆滅菌薬品費			
雨水集水量	雨水利用率		処理水量
30,637 m ³ /年	9.8 %		3,000 m ³ /年
処理水量	注入濃度	100/薬品濃度	薬品使用量
3,000 m ³ /年	3 mg/L	100/12	75 kg
薬品使用量	薬品単価		滅菌薬品費
75 kg	110 円/kg		9 千円/年
◆合計ランニングコスト			3,168 千円/年

●まとめ

雨水利用導入のイニシャルコスト	13,410 千円
雨水利用導入によるランニングコスト低減額	3,046 千円/年
イニシャルコストの単純回収年数	$13,410 \text{ 千円} \div 3,046 \text{ 千円/年} = 4.40 \text{ 年}$
総括	雨水利用の導入は、非常にコストメリットが大きいといえる

※水道料金は、東京都水道局のホームページを参照

※電気料金は、東京電力の業務電力を参照

※負荷率=70%と想定

※電気従量料金算定条件の使用時間は、観客と選手・職員の年間使用時間の和としている

空調方式検討

◆検討概要

改修案 3(大規模改修)における、空調方式を検討し、イニシャルコスト・ランニングコストおよび環境性について検討を行った。

熱源および空調方式は、常時使用する施設とイベント時のみ使用する施設に分けて検討している。

◆検討条件

空調負荷および空調運転時間は、(社)日本エネルギー学会から出版されている「天然ガスコージェネレーション計画・設計マニュアル 2008」の値を引用している。

◆熱源方式

熱源については、常時使用する施設はCO₂排出量削減に主眼をおいて電気熱源方式とする。

省エネルギーかつ高効率でCO₂排出量が少ない、空冷ヒートポンプビル用マルチパッケージ空調で空調し、外気の取り込みには、熱回収を行い空調負荷を削減できる全熱交換器を使用する。

イベント時のみ使用する施設はランニングコストも考慮するため、ガス熱源方式と電気熱源方式の 2 通りを検討している。

ガス熱源方式では、吸収式冷温水機を使用し、電気熱源方式では、空冷ヒートポンプモジュールチラーを使用している。外気の取り込みには、エアハンドリングユニットを使用し、熱回収・外気の予冷および予熱を行える方式とした。

◆検討結果

検討結果をまとめた表○を示す。

イニシャルコストは、電気熱源方式の方がガス熱源方式よりも安くなることが明らかとなった。また、イベント時のみ使用する施設も電気熱源方式とした方が、ランニングコストが安価でかつCO₂排出量も少ないことが明らかとなった。

ただし、イベントの回数や利用時間が想定よりも少ない場合は、ピーク値で契約電力(=基本料金)を決める電気熱源方式の方が、ランニングコストが高くなる傾向があることがこの検討から分かった。

従って、今後基本設計を行っていく際には、イベントの回数や利用時間の想定が重要になると考えられる。それによって、ガス熱源方式と電気熱源方式の優位性が左右されるためである。

なお、CO₂排出量については、燃焼を伴わない電気熱源方式の方が、ガス熱源方式よりも圧倒的に少ないことが明らかになった。

表○. 検討結果まとめ

	ガス熱源	電気熱源
イニシャルコスト[千円]	393,284	382,514
差額	基準	-10,770
ランニングコスト [千円/年]	電気	4,317
	差額	基準
	ガス	11,692
	差額	基準
	水道	3,771
	差額	基準
	冷熱	10,092
	差額	基準
	合計	29,872
差額	基準	
CO ₂ 排出量[kg-CO ₂ /年]	466,303	266,357
差分	基準	-199,945

4. 電気設備改修計画

(1) 電力引込み

大規模改修に伴ない最大使用電力が増加する。契約電力が 2,000 (kW) を超えるため特別高圧による受電となる。引き込み位置および受電点については協議が必要である。(別紙 2-III-57)

(2) 電気室配置

現状の電気室配置と同様、分散した電気室配置とする。改修後の負荷分布にあわせた電気室配置とする。(別紙 2-III-62~69)

(3) 機器仕様

現施設の変電設備は開放型とキュービクル型の併用となっている。安全面と保守性の向上からキュービクル型にて更新する。

本施設は、スポーツ施設であることから電力需要の変動が大きいと想定される。損失の少ない超高効率変圧器の採用や電力需要に即したコンデンサの選定、構成により電力の有効利用が可能となる。

(4) 電灯幹線・動力幹線

幹線配線ルートは新たに EPS を構築する。電力系のシャフトと通信系のシャフトを分離することで将来の拡張性やセキュリティを確保出来る。現施設の EPS は堅穴区画となっているが、安全性能の確保から水平区画とする。

幹線ケーブルは、廃棄処理時に環境影響の少ないエコケーブルを採用する。

(5) 照明器具

高効率蛍光灯や LED 器具の採用により消費電力を低減する。また、昼光を利用した自動調光システムや不特定多数の利用者が利用するエリアでは人感センサによる自動点滅の導入が望ましい。

(6) 各種監視盤

設備監視を目的とした中央監視室と防災防犯監視を目的とした防災センターを明確に分離する。防災センターには、操作盤を設置し防災情報を一元管理出来るシステムとする。監視盤は広域な施設に対応できる分散型システムとする。

(7) その他の設備

①照明塔

現施設はマルチハロゲン灯 (1 kW) と高圧ナトリウム灯 (940W) の混光照明となっている。改修にあたってはハイビジョン放送に対応できる演色性にすぐれた HID ランプによりフィールド内最低照度 1, 500 ルクスを確保する。

(別紙 2-I-72)

照明の配置は照明塔による更新のほかに屋根面への設置など、建築計画にあわせ検討する必要がある。いずれの場合も、選手へのグレアを抑えた器具配置とし競技内容にあわせて点滅調整できる計画とするとともに、瞬時再始動型器具を採用しパニック防止をはかる必要がある。

②電光表示設備

現在南側のみに設置の大型映像表示装置は、視認距離が 250m 程度までとなっていることから北側にも設置することが望ましい。(別紙 2-II-16)

電光表示設備は 2001 年の設置から 10 年以上を経過し、補修パーツの入手も困難をきたしていることから全面更新とする。

③音響設備

広範囲なフィールドと観客席をカバーするため、分散アンプシステムによる更新を行う。臨場感あふれる効果的な環境を提供するため、明瞭度や音圧に注意した計画とすることが望ましい。

現状は観客席背面にスピーカが設置されているが、屋根が設置される場合は音の方向性を加味した設置位置を検討した改修とする。

④テレビ設備

テレビカメラシステムの再構築を行う。センターカメラの位置変更に加えてスカイカメラなどの設置を検討する。あわせて、モニタ位置および画角の検討を行う。設置にあたっては、屋根や建築計画の影響を勘案し視野角を検証する。

⑤太陽光発電設備

メインスタンド屋根に太陽光発電設備を設置する。想定容量は 500 kW とし現施設容量の 17% の電力消費量を賄う。(別紙 2-III-58)

※青字は本編のページを示す。

■大規模改修後の電気容量の検討

電気容量を資料および現施設、類似施設からの試算により比較・算出する。

①資料による電力原単位(延べ床面積15,000㎡以上～30,000㎡未満)

出展: 建築設備設計マニュアル(社団法人 建築設備技術者協会: 編著)

	面積 (㎡)	電灯コンセント 負荷容量 (VA/㎡)	動力負荷容量 (W/㎡)	全負荷容量 (VA/㎡)	高圧変圧器 (VA/㎡)	契約電力 (W/㎡)	発電機容量 (VA/㎡)	蓄電池容量 (Ah/㎡)
スポーツ施設	—	39.3	52.4	105.5	100.4	45.1	15.1	0.019

②現施設の原単位

	面積 (㎡)	電灯コンセント 負荷容量 (VA/㎡)	動力負荷容量 (W/㎡)	全負荷容量 (VA/㎡)	高圧変圧器 (VA/㎡)	契約電力 (W/㎡)	発電機容量 (VA/㎡)	蓄電池容量 (Ah/㎡)
原単位					77.5	38.8	3.9	0.004
(①に対する比率)					(77%)	(86%)	(26%)	(20%)
					↑	↑	↑	↑
国立霞ヶ丘競技場	51,581				3,995kVA	2,000kVA	200kVA	200kVA

③類似施設の原単位

	面積 (㎡)	電灯コンセント 負荷容量 (VA/㎡)	動力負荷容量 (W/㎡)	全負荷容量 (VA/㎡)	高圧変圧器 (VA/㎡)	契約電力 (W/㎡)	発電機容量 (VA/㎡)	蓄電池容量 (Ah/㎡)
原単位					34.7	27.8	11.6	
(①に対する比率)					(35%)	(62%)	(77%)	
					↑	↑	↑	
横浜日産スタジアム	172,758				6,000kVA	4,800kVA	2,000kVA	

上記①および②の比較では、①の資料における算出値が大きな値となっている。

これは、①資料の対象施設規模が30,000㎡程度と国立霞ヶ丘競技場に比較して小さいこと、現施設は第1期竣工が昭和33年であり現在要求される設備容量に比較して空調負荷や照明負荷、コンセント負荷などが小さいためと想定される。

③類似施設から算出した原単位は現施設から算出した数値よりさらに低いものとなっている。

これは、施設規模が3倍以上であることが起因していると想定されるが、類似施設の詳細を確認する必要がある。

大規模改修案の場合における契約電力および高圧変圧器容量は、①および②による算出値の中間値になると想定される。

いずれの場合も、契約電力は2,000kWを超えると想定されるため特別高圧による受電設備が必要となる。

発電機および蓄電池容量は防災面から増加の傾向にあるため①を採用する。

④大規模改修案における容量算出

	改修後の面積 (㎡)	電灯コンセント 負荷容量 (kVA)	動力負荷容量 (kW)	全負荷容量 (kVA)	高圧変圧器 (kVA)	契約電力 (kW)	発電機容量 (kVA)	蓄電池容量 (Ah)
②による算出	99,300				7,691	3,850	385	385
①による算出		3,902	5,203	10,476	9,970	4,478	1,499	1,887

■太陽発電システム導入の検討

メインスタンド屋根(5,600m²)に500kW(方位角:南東 傾斜角:10度)を設置

太陽光発電システムを導入することにより、年間 **481,732 kWh**の電力を発電することができます。

また、これにより見込まれるCO2削減量は、年間 **199,437 kg-CO₂**となります。

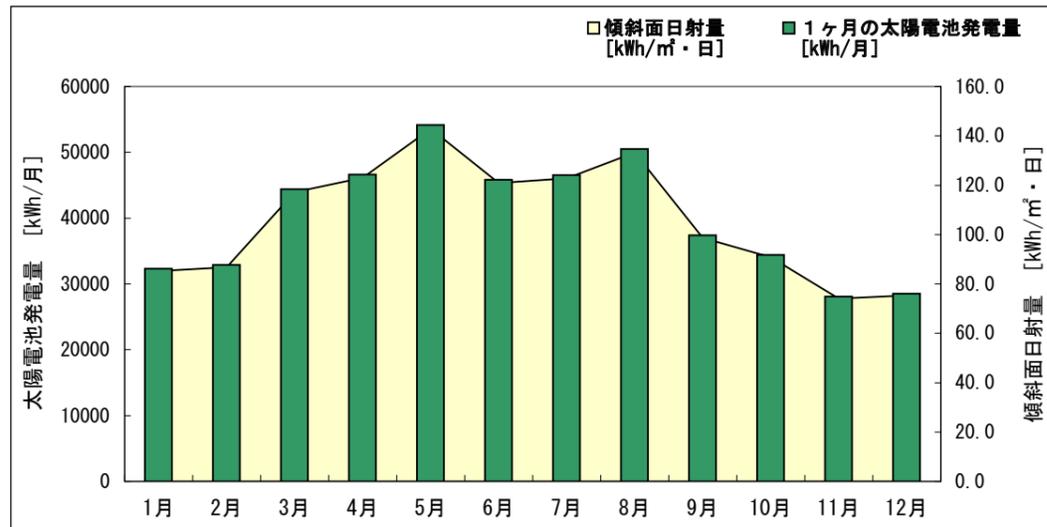
CO₂排出量原単位は、 **0.414 kg-CO₂/kWh**(イーレックス H19年度実績)

太陽光発電システムを設置した場合に得られる電力量は下記により算出しました。

$$Q_m = (P_p \times \frac{Q_d}{P_o}) \times K \times S$$

- Q_m : 太陽電池発電量 [kWh/月]
- P_p : 太陽電池容量 500 [kW]
- Q_d : 傾斜面日射量 下表 [kWh/m²・日] 設置場所:東京にて想定
- P_o : 太陽電池の基準日射量 1 [kWh/m²]
- K : システム効率 0.758
(内訳:インバータ効率、配線ロス、電池表面汚れ、温度係数等)
- S : 1ヶ月あたりの日数 下表 [日]

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計	平均
月の日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	-
傾斜面日射量 [kWh/m ² ・日]	2.75	3.10	3.78	4.10	4.61	4.03	3.96	4.30	3.29	2.93	2.47	2.43	-	3.48
1日の太陽電池発電量 [kWh/日]	1,042.3	1,174.9	1,432.6	1,553.9	1,747.2	1,527.4	1,500.8	1,629.7	1,246.9	1,110.5	936.1	921.0	-	1318.6
1ヶ月の傾斜面日射量 [kWh/m ² ・月]	85.3	86.8	117.2	123.0	142.9	120.9	122.8	133.3	98.7	90.8	74.1	75.3	1,271	105.9
1ヶ月の太陽電池発電量 [kWh/月]	32,310	32,897	44,411	46,617	54,163	45,821	46,526	50,521	37,407	34,425	28,084	28,550	481,732	40,144



霞ヶ丘競技場(H21年度実績)

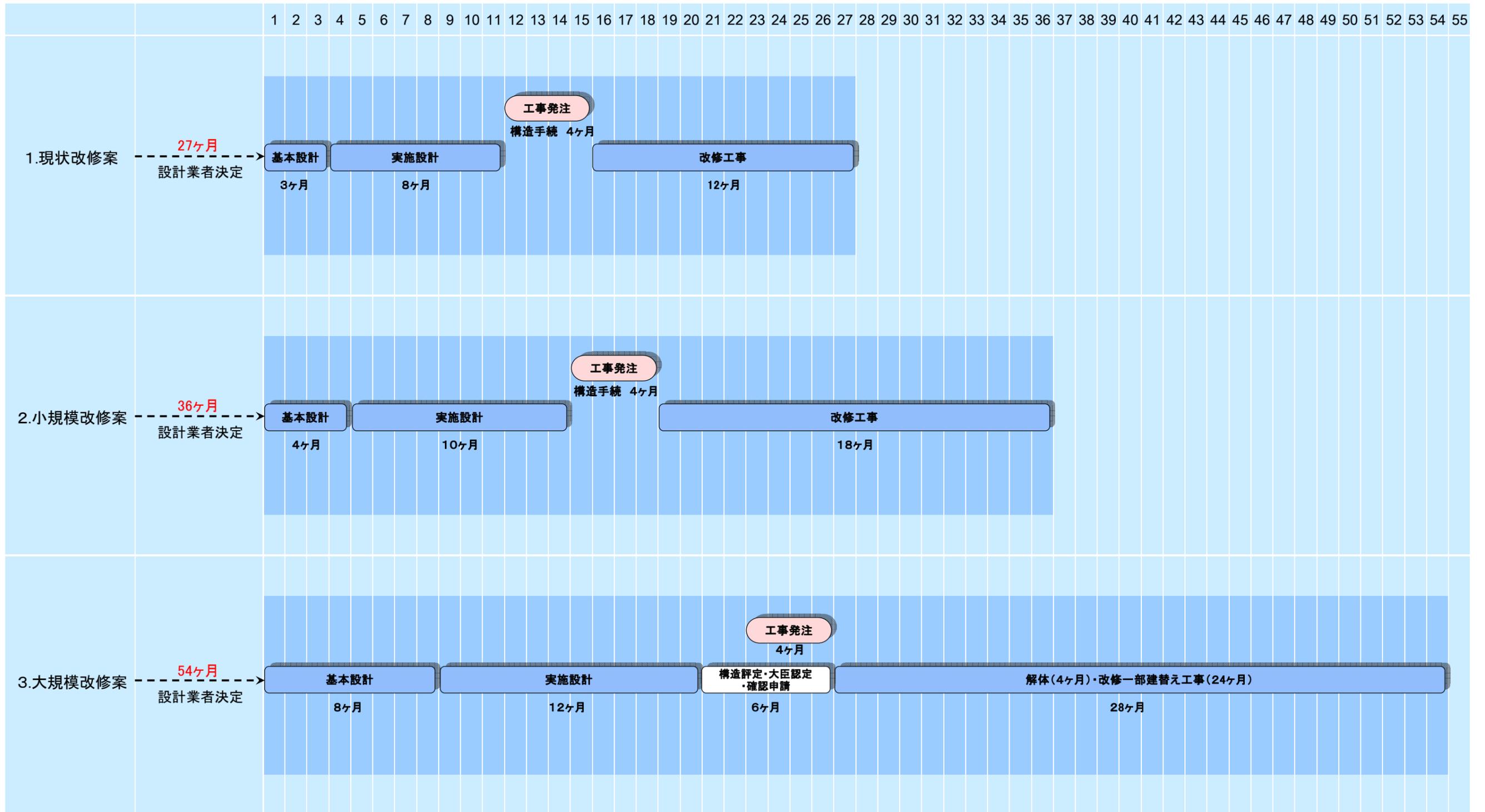
年度	4月分	5月分	6月分	7月分	8月分	9月分	10月分	11月分	12月分	1月分	2月分	3月分	合計
電力使用量 (kWh)	195,608	214,631	250,481	262,069	285,226	269,748	229,391	224,038	221,882	232,470	235,330	217,032	2,837,906
電気料金 (千円)	4,735,794	4,526,338	4,804,562	5,911,833	6,121,268	5,828,574	4,405,414	5,112,248	4,424,815	4,551,046	4,621,966	4,495,894	59,539,752

太陽光発電システム導入時の既設電力使用量に占める割合 $481,732 \div 2,837,906 = 17.0\%$

太陽光発電システムイニシャルコスト(概算) **375,000,000 円** ...①

電気料金単価(円/kWh) $59,539,752 \div 2,837,906 = 21.0 円$...②

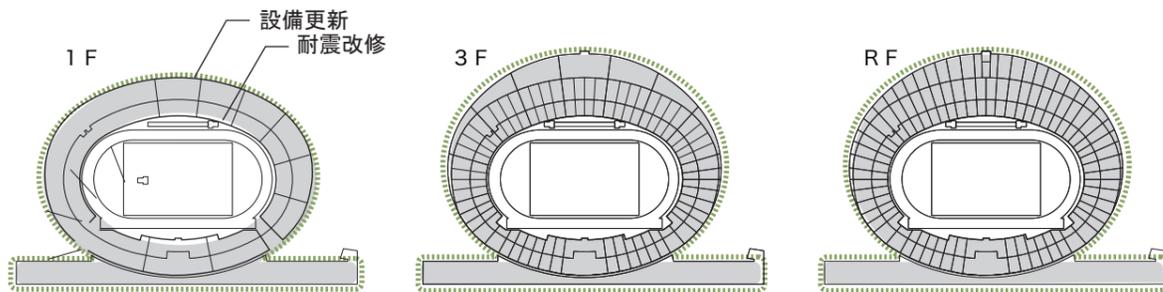
投資回収年数(① ÷ (481,712kWh × ②)) **37 年**



※行政協議により申請・手続等の期間が変更になる場合があります。

I. 現状改修

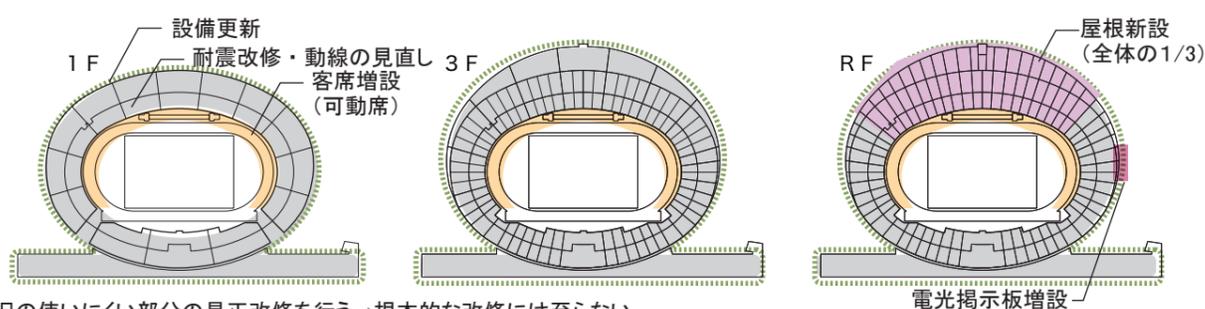
- (1) バリアフリー・サイン等工事 (2) 既存建物の耐震補強 (3) 老朽化した設備の更新



- 現状を使い続ける中での最低限の改修工事
- 安全性を確保する耐震工事を最優先とする
- 老朽化した設備関係は全て更新し施設を使い続けるための改修工事を行う
- 床面積増とならない為、申請等不要となる

II. 小規模改修

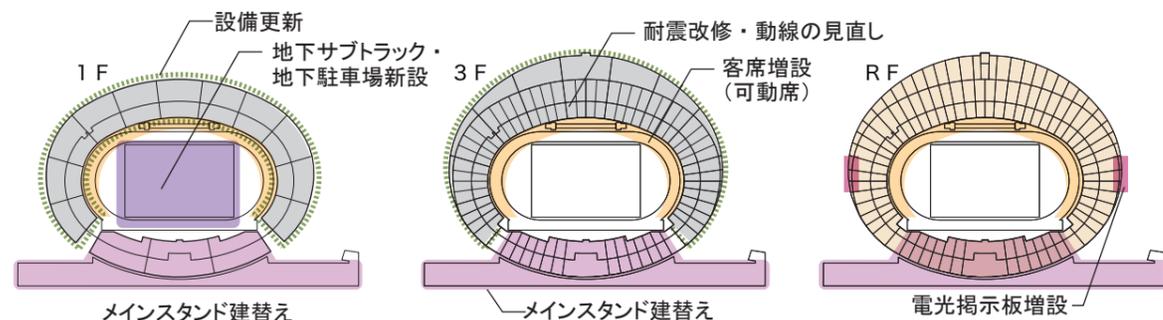
- (1) バリアフリー・サイン等工事 (2) 既存建物の耐震補強 (3) 老朽化した設備の更新
(4) 陸上競技場各階のエリア分け・レイアウト・動線の見直し (5) スタンド座席数6万人以上を確保



- 現況の使いにくい部分の是正改修を行う→根本的な改修には至らない
- 施設構造の安全性 設備更新により利用度UP。内部間仕切り壁の見直し改修により、使いにくい問題点の解決を図るが動線等の見直しまではやらない。
- 定員増加により収容能力UP(仮設扱いとした場合法的問題ない)

III. 大規模改修

- (1) 既存建物の耐震補強 (2) 国際大会開催基準を満たす施設
(3) エリア分け・レイアウト・動線見直し (4) スタンド座席数7万人以上を確保
(5) 屋根の増設 (6) 芝生面への日照・通風の確保
(7) メインスタンドの建替え (8) 電光掲示板更新および増設
(9) 夜間照明塔の更新 (10) 地下駐車場新設(400台程度)

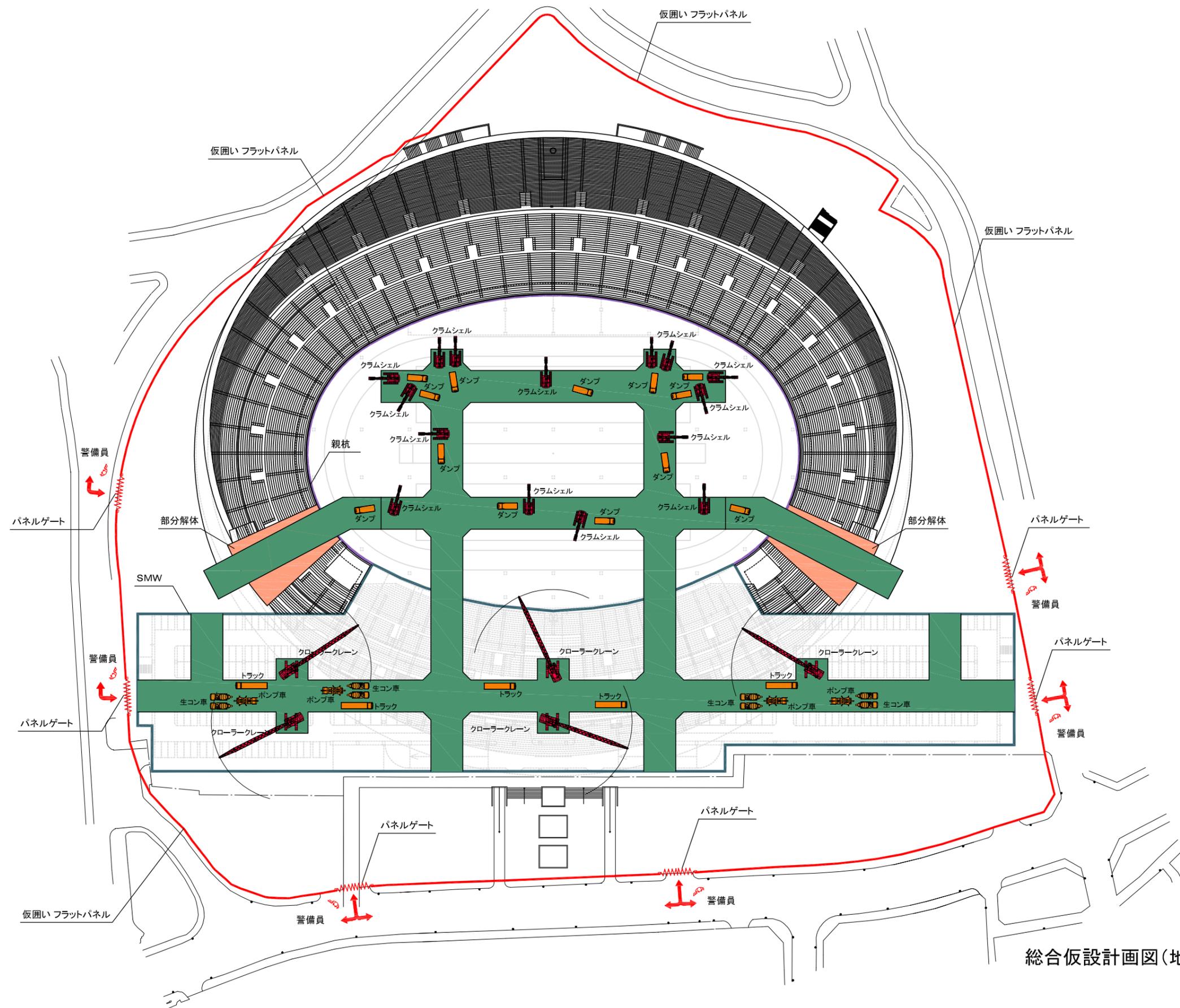


- 現状の問題点をほぼ是正可能となる
- メインスタンド建替え、サブトラック・駐車場の整備、屋根増設することにより国際的大会の開催が可能となる
- 法的問題として建物用途、高さ、面積(建蔽・述床)道路占用等の問題点の解決が必要

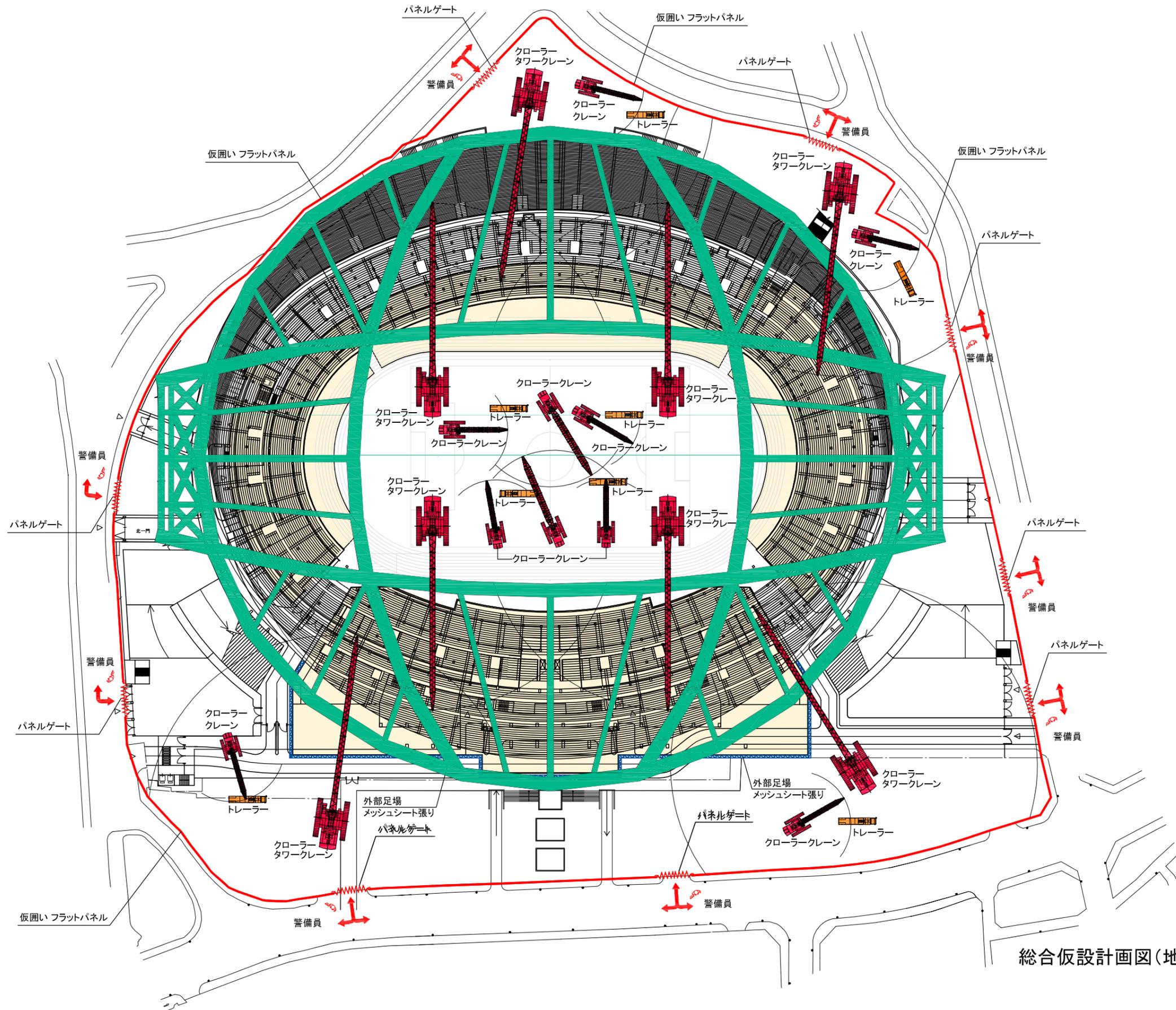
各改修案概算

消費税を除く

項目	概要	金額	m ² 単価	坪単価	備考
I. 現状改修					延床44.123m ²
(1) バリアフリー・サイン等工事	44,123 m ²	1,323,690,000	30,000	99,171	
(2) 既存建物の耐震補強		5,175,627,900	117,300	387,759	
(3) 老朽化した設備の更新		6,305,176,700	142,900	472,385	
計		12,804,494,600			
II. 小規模改修					延床44.123m ²
(1) バリアフリー・サイン等工事	44,123 m ²	1,323,690,000	30,000	99,171	
(2) 既存建物の耐震補強		4,557,905,900	103,300	341,479	
(3) 老朽化した設備の更新		6,503,730,200	147,400	487,260	TVシステム追加
(4) 内装改修工事	25,000 m ²	2,495,000,000	99,800	329,909	想定改修範囲
(5) 移動観覧席設置工事	6,000 席	1,579,800,000	263,300	-	-1席あたり
(6) 電光掲示板設置工事		600,000,000	-	-	-1基あたり
(7) 観覧席屋根(全体の1/3)設置工事	12,000 m ²	2,200,000,000	212,700	703,122	
計		19,260,126,100			
III. 大規模改修					延床162.720m ² (観客席含)
(1) メインスタンド解体工事	162,720 m ²	694,265,700	34,900	115,369	
(2) メインスタンド増築工事	19,893 m ²	44,264,493,000	573,300	1,895,158	設備、電気、電光 掲示板工事を含
(3) グランド地下増築工事	77,210 m ²	10,957,690,000	365,500	1,208,233	
(4) スタンド部耐震改修工事	29,980 m ²	11,320,228,000	393,200	1,299,801	
(5) 1階グランド改修工事	28,790 m ²	910,400,000	56,900	188,094	
(6) 移動観覧席設置工事	16,000 m ²	1,579,800,000	263,300	-	-1席あたり
(7) スタンド座席取替工事	6,000 席	1,612,800,000	38,400	-	-1席あたり
(8) 観覧席屋根設置工事	42,000 席	6,381,000,000	212,700	703,122	
計		77,720,676,700			



総合仮設計画図(地下) 1/1500



総合仮設計画図(地上) 1/1500

■ 現状の土地、既存建物への法規制について

項目	法規	現状	改修時の計画方針
1. 用途地域	①建築基準法第48条 第二種中高層住居専用地域 劇場、映画館、演芸場又は観覧場は不可。ただし、特定行政庁が当該用途地域の環境を害さないと認め、又は公益上やむを得ないと認めて許可した場合は可。	①建物竣工後の1970年（昭和45年）の基準法改正に伴う「用途地域の細分化」により既存不適格となったと推測される。 現在も「観覧場」として利用されている。	公益上不可欠の建物として認識しており、特定行政庁においても、スポーツ施設として必要な建物として認知されていると判断している。 環境への影響については、改修後も現状と同等の環境確保が可能と推測されるが、行政指導のもと影響評価についての検証を行っていく考えである。
2. 建ぺい率	①建基法第48条 第二種中高層住居専用地域 60% ②都市計画法第58条 第二種風致地区 40% ③都市計画法第53条 都市計画公園 12%	敷地面積71,945㎡ 建築面積33,715㎡ 建蔽率46.86% 左記①について満たしている。 ②について 6.86%（約5,000㎡）超過している。 ③について 34.86%（約25,000㎡）超過している。	③は開放的な公園空間を確保する上での規定であり、本計画においては神宮外苑全体が対象とされ、その理念を充足していると判断している。 ②については、隣地の明治公園を一体敷地とみなす事で満足できる。その公園はオリンピック開催当時メインエントランスとして一体活用された経緯もあり、土地の有効活用が図れると判断している。
3. 高さ制限	①都市計画法第58条 第二種風致地区 15m ②都市計画法第8条第1項第3号 第二種高度地区 20m	バックスタンド観覧席 高さ23.281m （昭和37年増築計画通知書） バックスタンド観覧席 高さ30.628m （平成2年6月日影図） →①、②について既存不適格となっている。	法規制は当該建物竣工後に規定されたものであり、特定行政庁においては、公益上必要な建物として認知されているものと判断している。 国際的規準による雨天対策や夜間照明の苦情改善のため、スタジアム全体を覆う屋根を設ける計画であるが、可能な限り低く抑える。また、事前に環境評価を行い、周辺環境にもたらす負荷が生じない計画とし、特定行政庁の承認を得る考えである。
4. 日影規制	①建築基準法第56条の2 日影規制 （3時間・2時間）	①平成2年6月に作成された日影図によると、敷地北東部の都道上において既存不適格が見られる。 その際の建物の最高高さは、平均地盤面の算出のより30.628mで設定されている。	当該建物は「神宮外苑」に属し、都道も含めた広大な都市公園エリア内の一建物として認知されている。基準法上の敷地は道路に囲まれたひとつのブロックとみなされ、昭和57年の日影規制により既存不適格の状態となった。ただし当該建物によって生じる等時間日影の範囲は、神宮外苑内での現象であると見なす事ができる。 この内容に関して事前に環境評価を行い、周辺環境にもたらす負荷が生じない計画とし、特定行政庁の承認を得る考えである。
5. 道路越境	①民法 第207条（土地所有権の範囲） 土地の所有権は、法令の制限内において、その土地の上下に及ぶ。	①敷地東側、都道上空部において道路境界より、約130㎡の範囲において突出した状態となっている。 東京都の指導、四谷警察署との協議により、道路使用許可および占有許可の継続更新を行っている。	左記の考え方を継続していく。
6. バリアフリー	①高齢者、障害者等の移動等の円滑化の促進に関する法律 ②東京都「福祉のまちづくり条例」	●満たされていない項目を列挙する。	●対応方法を列挙する。