

シンガポール国  
国立スポーツ施設調査報告書

1971年2月

海外技術協力事業団

国際協力事業団

18790

## 緒言

日本国政府は、シンガポール国政府の要請に応じて同国に建設中の国立スポーツ施設の調査を行なうことになつたので、海外技術協力事業団はその委託を受けて建設省大臣官房狭間建設専門官を団長とし、4名の専門家よりなる調査団を昭和45年11月派遣いたしました。

調査団は約1週間該地に滞在しシンガポール政府関係機関の全面的な協力を得て現地での調査を成功裏に完了し、帰国後、調査結果、集収資料の分を行なつて、ここはその報告書を提出する運びとなりました。

終りに、本調査の任にあたられた調査団長はじめ団員の方々、調査団の派遣にご協力いただいた関係機関の方々、ならびに現地での調査に絶大なご尽力いただいた在シンガポール大使館の方々、シンガポール国関係機関各位に対し、海外技術協力事業団を代表し深甚なる謝意を表する次第であります。

昭和46年 2月

JICA LIBRARY



1072157[9]

18790

海外技術協力事業団

理事長 田付景一

## 総 論

1970年12月1日から12月8日に於けるシンガポールでの各種調査にもとづき、帰国後詳細な検討を加えた結果、以下の通り所見をとりまとめた。

Main Stadium は既に着工されコンクリート躯体もかなり完成しているので、今後の変更についてはおのづから制約があるので、“多目的な使用に応じ得る”ということの主眼に検討されたのであるが、2つの例を参考までに送付したい。

事柄が技術的事項であるのでこの報告書を提出したことによりすべてが終るわけではない。肝要なことは今後における双方の密接な連繫にもとづく意志の疎通が必要であると思う。

昭和46年1月30日

調 査 団	狭 間	勇
	室 橋	正 太 郎
	永 田	穂
	通 山	多 久 男

## I n d e x

### 総 論

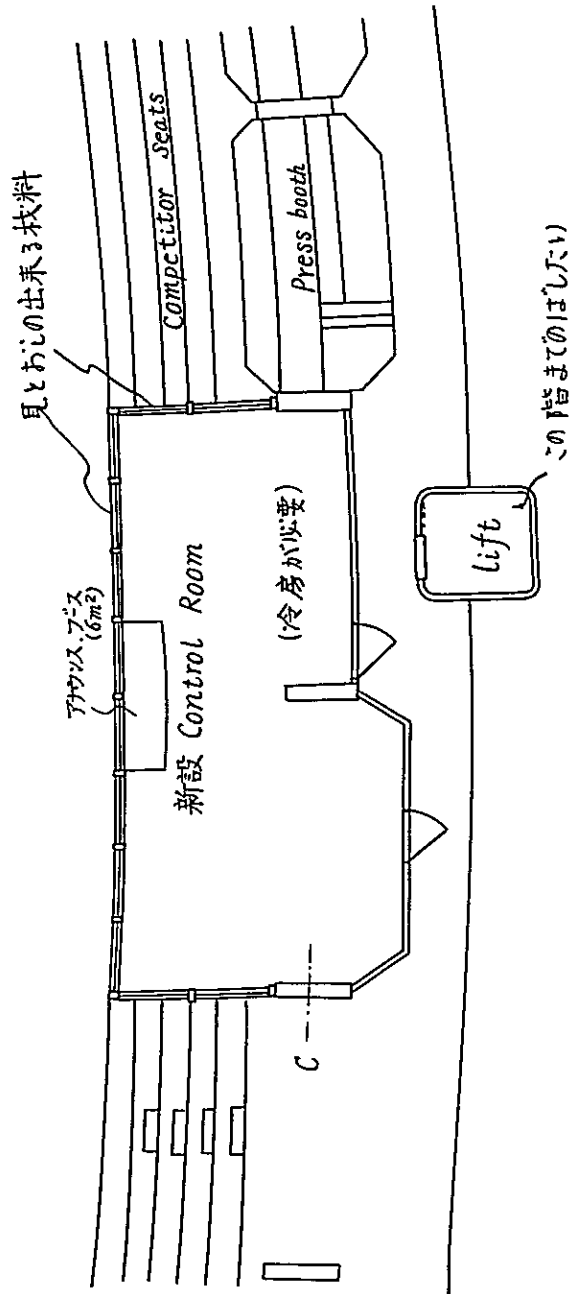
第 1 章	建築の平面計画 .....	1
第 2 章	騒音測定の結果 .....	20
第 3 章	電気音響の基本計画 .....	26
第 4 章	照明の基本計画 .....	40
第 5 章	エレクトロニックディスプレイボード .....	61

## 第 1 章 建築の平面計画について

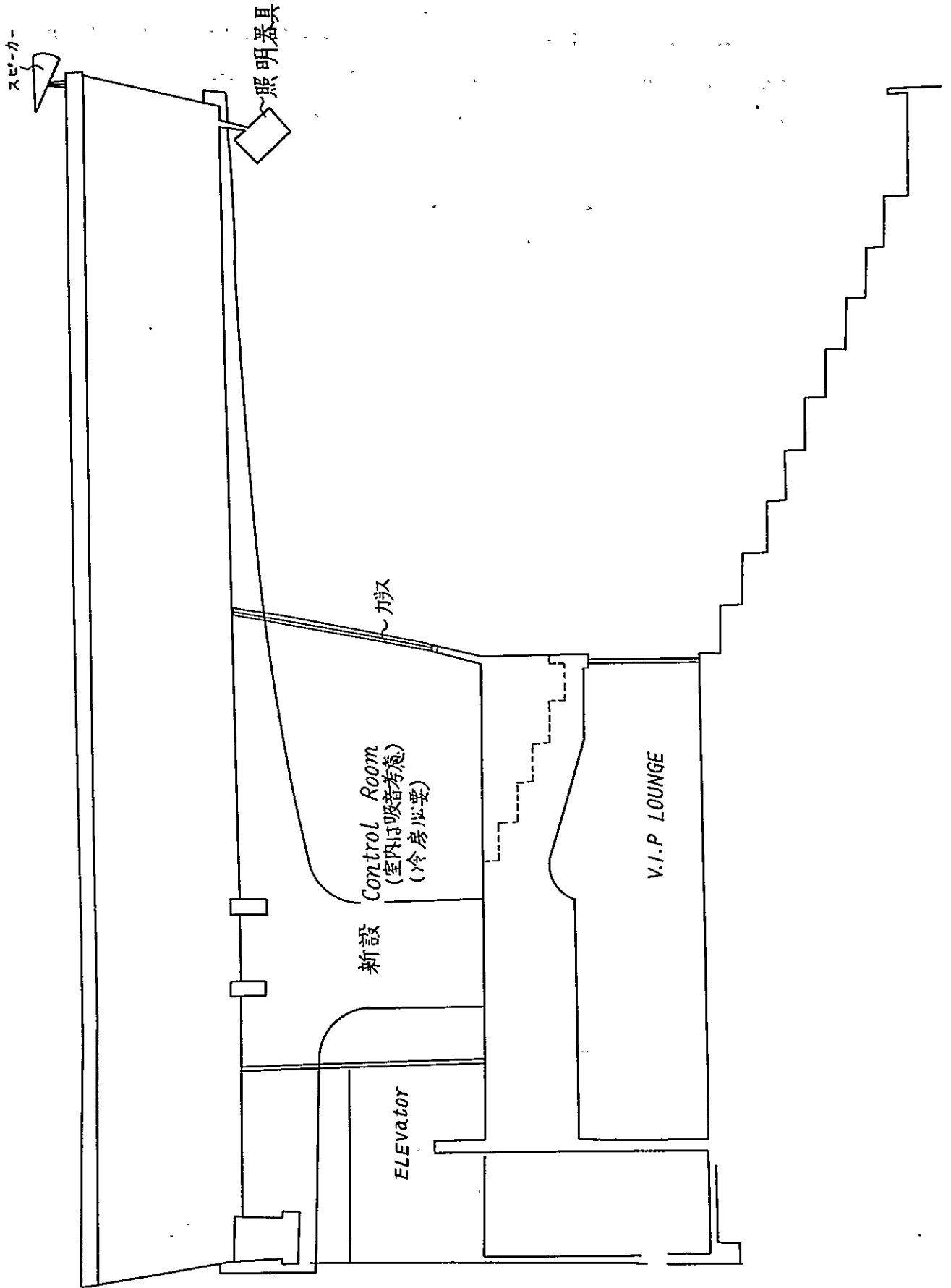
平面計画については、Public Address System 及 Lighting に関したこと、及質問のあった Stadium Main Exit の大きさについてのみ記す。

将来の運営にかかわる Stand 下の利用方法については、参考例と意見を示す。

- 1.1 催物によっては、光と音を 1 つの演出でやるのが非常に意義がある。そのために、Public Address System ・ Lighting 及 Score — Board を一つにまとめた。Control Room を Ground 及 Stand のすべての見える場所に設けたい。面積は機械室を含めて約 120 M<sup>2</sup> ほどほしい。  
室内の仕上は吸音を考慮したものとする。  
別図のように Main Stand の Roof 下の Press Booth 及 Competitor の Seats の一部を利用するのが最良と思う。
- 1.2 上記の部屋を設ければ Ground Floor の Main Stand 中央部にある Public Address より TV Control までの諸室はそのままでもよいが、この部分の部屋は催物により使用法がそれぞれ異なるのでなるべく大きく仕切り、必要に応じて可動間仕切で区切ることがよい。なお、ここには催物により Sub の Control Room を設けることもあるが、その際の室の仕上は普通の事務室程度でよく吸音等は特に考慮しなくてもよい。  
なお上記諸室は Ground 側は窓ばかりでなく 1 span に 1 ヶ所ぐらいの出入口があった方がよい。



平面図

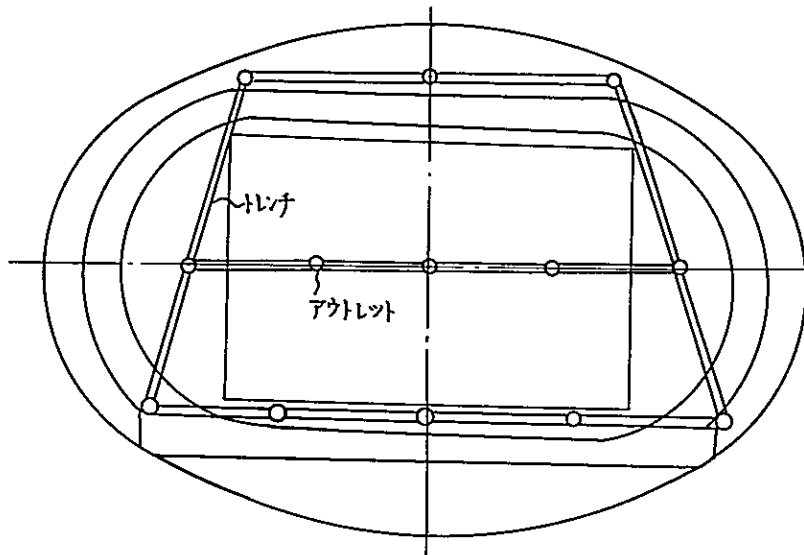




1.3 新設 Control Room と各催物の Head Office とは各種の連絡を特に密にしなければならぬ。電話、インターホンはもとより気送管等も出来たら設けたい。  
またエレベーターも上記理由よりこの階までのぼらせたい。

1.4 Ground 面には下図の如きトレンチ及アウトレットを設け、種々の連絡回線・マイクロホン回線・スピーカー入力回線等を敷設するアウトレットは最低を示したが、多ければ多いほど便利になる。

当然のことだが水はけをよくしアウトレットの蓋はトラック及フィールドの機能をそこなわないものにすべきだ。



1.5 Mass Choir や Stage Production の為に Ground 内にかなり大きく、また重量のある移動用のスピーカーが必要となる。

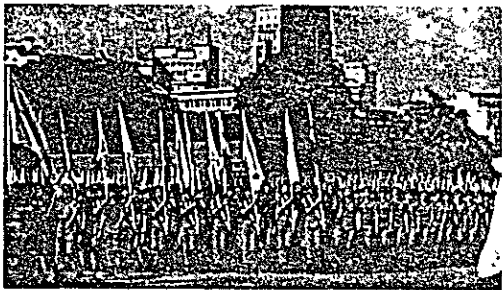
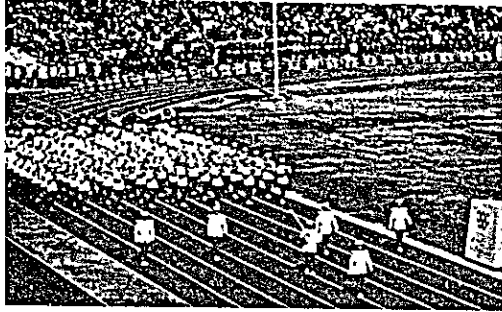
これのスムーズな格納場所を考慮すべきである。

1.6 Roof にかかなり大きなスピーカー ( 個 ) を取付ける必要がある。

これへの考慮 ( 荷重及メンテナンス用の通路 ) が必要である。

また main stand 前の直線走路部分は特に照度を上げる必要があるので、Roof ( Canopy ) 前面に 29 個の照明器具を吊り下げたい。

1 個約 100 Kg ほどだが、これのメンテナンスも合せて考慮すべきである。





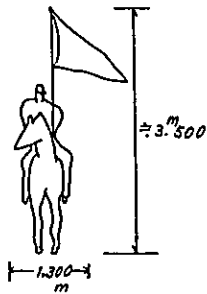
1.7 Stadium Main Exit は別図（写真）のように使われる。

もちろん現在の広さでも用はたりるが、出口で行列が急にふくらんだり、退場でそこに滞留が出来たりすることは演出上このましいことではない。

すくなくともトラックと同巾にはすべきである。

また同部分の断面図がないのでわかりにくいですが、開口の高さは別図写真の Flags Parade のような使われ方も考慮して丈分な高さをとるべきである。

東京の場合は乗馬の旗手そのまま通れる寸法を考えてある。



1.8 選手招集場の Running Track は Ground の Track と同材料ときいたが非常に良い。但し長さが不十分と思われる。

いくらが良いということはないが長ければ長いほど選手の為になるし、又雨天の際の練習場にも使え、mass choir 等大勢の集合にも便利である。出来るだけ大きくとりたい。

1.9 Stand のコーナーにつくるスコアボードは別項にその詳細を記したが、これの構造は G、L より新設すべきである。また器機より発生する熱の処理のためここには冷房を必要とする。

1.10 バックスタンドの1階部分は各体育団体の事務所をおくような平面図になっているがスタンド下にこの競技場には直接関係のない事務所をおくことは建築上にもかなりのむりがあるし運営上、例えば大会時など、かなりこのましくない状態となる。現在、Office、Shopとなつている部分はできるだけ大きな区分をして、multi-use にしておくべきである。

我が国の場合、学校単位のスポーツは盛んだが、一般社会人になるとスポーツの出来る人はごく一部のクラブ等に属している人ぐらいにかぎられている。

特に家庭婦人にはその機会がない。

国立競技場であるためには国民の体位向上のためには寄与すべきで、社会体育の場として、体育の普及と、振興につくすべきである。

以下、我が国の陸上競技場のスタンド下の活用の例を示す。

## 国立競技場の場合

東京の国立競技場では本来の競技に必要な諸施設のほかにスタンド下を下記の如くに利用している。

これらの施設は建設の当初より計画されたものもあつたが、ほとんどは竣工後にその空間を利用して計画されたものなので、理想的な形態とはなつていないが、使用目的には充分たえ、また現在活発に利用されている。

## 秩父宮記念スポーツ博物館

秩父宮雍仁親王殿下（現天皇の弟宮）は、わが国スポーツ界の興隆時代を形成したスポーツマン達と同じ世代に、青壮年期をすごされたので、殿下のスポーツに対する関心はみずからの体験と相まつて、よくスポーツ界の向うべき針路に、卓意示され、日本スポーツ界の輝やかしい時代を建設する礎石を据えられた。

わが国スポーツ界は殿下をスポーツの宮様と申し上げ、その声望と高德をたたえていたのであるが、早く世をお去りになつたことをいたみ、殿下のスポーツに対する功績を永く記念するために開設したものである。

内容は秩父宮の遺品を含めて、古代から現代に至る日本のスポーツの発展の経過が判り易く展示されている。

皇極3年（644）に行なわれたと言われる蹴毬（けまり）の姿や文治3年（1187）鶴岡八幡宮の流鏝馬（やぶさめ）の再現オリンピック・ベルリン大会における西田・大江の友情のメダル等2,000点を常時展示している。

年間観覧者数（1969・4～1970・3以下同じ）540,512人

年間観覧料収入 1,081,060円

## 水泳プール

25m×13mの温水プール、冬期でも水温29℃、空内気温30℃を保っており、1年中泳ぐことが出来る。

現在は専用利用（学校、会社、その他のサークル等に時間貸切にすること）と、普及事業（後述）に使用している。

年間利用者 専用利用 42,221人 収入 4,231,950円

普及事業 40,562人 収入 12,452,250円

## スポーツサウナ

現在わが国において現代病、都会病といわれるものが非常にふえてきたが、それは運動不足にも多くの原因があるといわれている。

サウナバスとトレーニングコースを併用してのスポーツサウナは運動不足を解消したりえに、疲労回復、健康増進が出来るという一石二鳥の効果をもたらす。

とくに頭脳労働がはげしい中高年層の人々には一層大きな効果が期待される。

当スポーツサウナのトレーニングコースは特に中高年層の人々の健康と体力の保持を目的とした総合トレーニング法で約10種類の運動器具と体力テストの機械が完備している。

このトレーニング法は体育学の権威東京教育大学の松延博氏の発想、指導により、指導員が各人について体力に適したトレーニングの処方をして運動を科学的に行なうサーキット方式を採用している。

運動が終ると、サウナ室(110℃)で汗を流し冷水浴をする。

年間利用者数62,422人。年間使用料27,765,600円

#### 体育館

陸橋下を利用して設けた。フロア面積950㎡

体操、卓球、バレー、バスケット等が可能

年間専用利用者40,025人 使用料2,161,322円

普及事業延21,440人 収入5,071,600円

#### 映画講堂・会議室

会議室は330㎡ 200人程の会議が出来る。

講堂は200席ともに体育関係団体の会議、講演会、映画会等に利用されている。

年間収入487,751円

#### スポーツ医事相談所

常時はスポーツマンの健康診断、各種の医事相談を行ない競技会時には救急医務室になる。

年間利用者7,217人 年間収入2,796,950円

#### トレーニングセンター

フロア面積660㎡ トレーニング器具60種380点があり一般男子、一般女子、少年の三部門にわたり、専門の指導員のもとに科学的トレーニングを行ない体力増強ならびに健康度の増進を図ることを目的としている。

具体的にいえば次のような人々に対して大きな効果を上げることが出来る。

- 1) 能力、パワー(能力×スピード)、持久力をつけたい人
- 2) 均斉のとれた逞ましい身体、美しい身体をつくりたい人
- 3) スポーツマンの補強運動としてのウエイト・トレーニングとサーキット・トレーニングを行ないたい人
- 4) 体重を増したい人 同様に減らしたい人

登録会員3,500人 延使用人数90,059人

使用料23,548,500円

#### スポーツ図書館

スポーツ関係の図書、資料を収集整理し一般に閲覧させている蔵書約1万冊 年間利用者数1,429人

#### ゴルフ練習場

これはスタンド下の利用方法ではないが、冬期シーズンオフを利用してスタンドよりグラウンドにかけてゴルフの打放しの練習場をつくっている。都心でこの規模のものはないので大いに利用されているが、トラック、フィールドのいたみがひどくなるべくやらない方がよい。

年間利用者数43,802人 収入33,395,840円

#### 普及事業について

国立競技場を利用する方法は大別すると専用貸切、会員制 一般公開の三種に分かれる。

専用貸切は国際試合や日本選手権、体育祭、大学、会社の運動会などに利用され、競技場の全部またはその一部の施設を貸切にすることである。

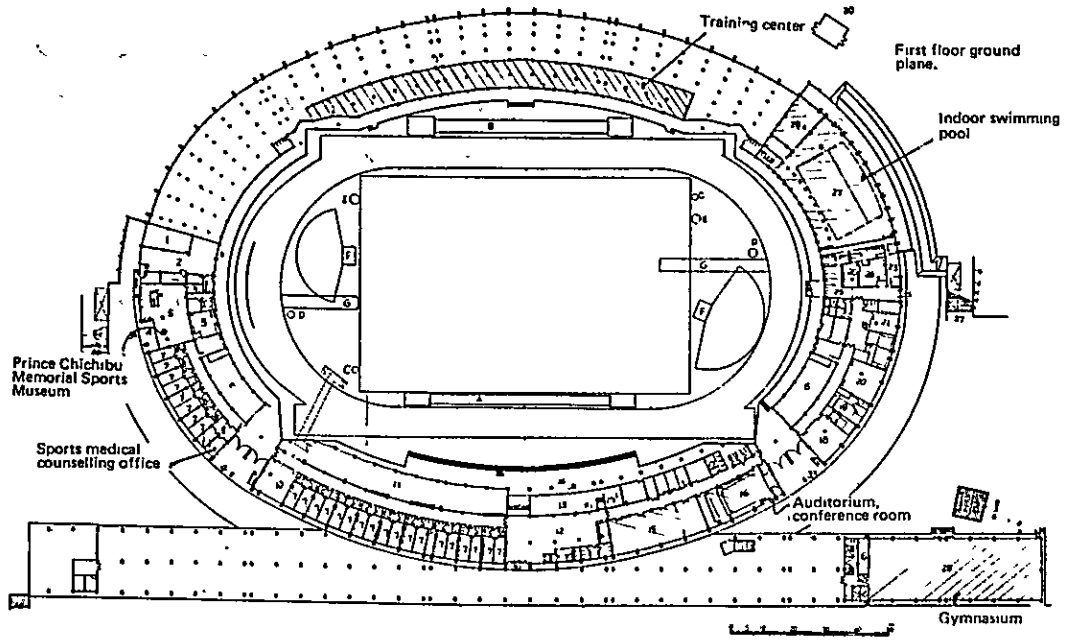
一般公開は、ゴルフ練習場、スポーツサウナ等、公開期間中はだれにも自由に利用できるものである。

会員制は国立競技場の特色の一つで、前記の各施設を有効に利用し、専門の指導員を配したスポーツ教員で特に不足がちの一般社会人の体育への普及と振興のためにつくしているが数がかぎられているために申し込み者の一部を消化しただけでもつと各地で積極的に教室を開設することが望ましい。

現在国立競技場（陸上競技場）の各施設を利用したスポーツ教室を一覧表に示す。

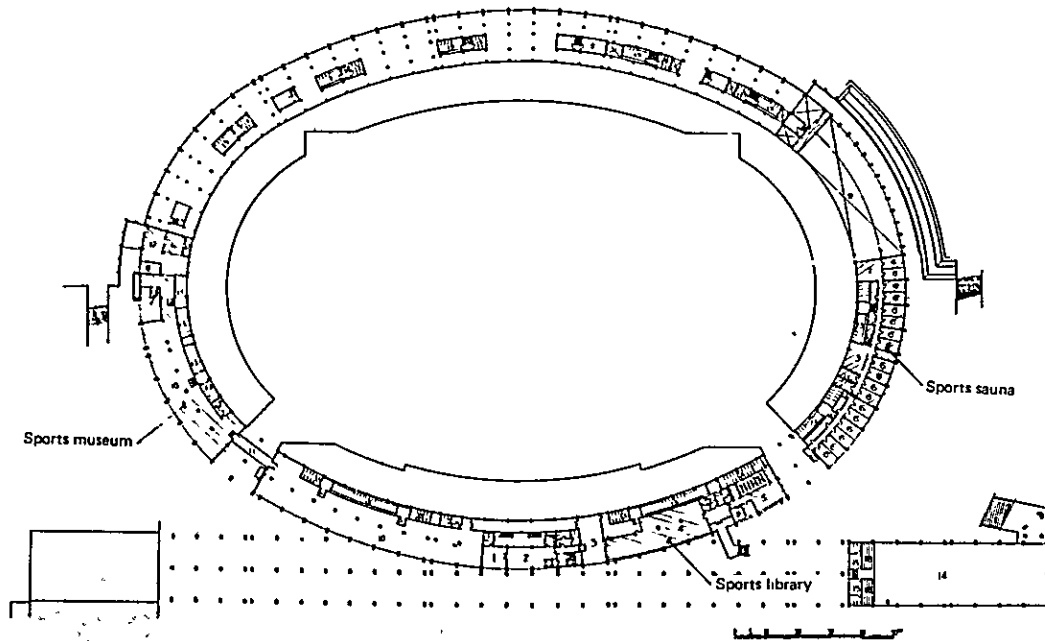
名称	項目	対象	定員	開講日	時間	コースの単位	使用施設等
水泳教室	婦人（水曜）	家庭婦人	80名	毎週水曜日	10.00-12.00	3ヶ月単位 継続可	水泳プール
"	（金曜）	"	80名	毎週金曜日	"	"	"
"	一般初心者	高校生以上の 男女	各40名	" 月、木	18.30-20.00	3ヶ月修了	"
"	一般上級者	"	各40名	" 水、土	"	3ヶ月単位 継続可	"
"	シンクロ スイミング	中学生以上の 女子	30名	" 月、木	18.30-20.00	" "	"
"	少年少女初心者	小学校 1-6年	各80名	" 土、日	少女14.00-15.30 少年15.30-17.00	3ヶ月修了	"
"	児童少年	小学校 2-6年	60名	月、木及び 2、3、4日曜	月、木17.00-18.30 日 11.30-13.00	年間	"
"	児童少女	"	60名	水、土及び 2、3、4日曜	水、土17.00-18.30 日 11.30-13.00	"	"
体操教室	婦人	家庭婦人	80	毎週月、木	10.00-11.30	"	体育食堂
"	こども	男女 4才-小学3年	80	" 月、木	17.00-18.30	"	"
"	社会人	一般男女	80	" 月、木	18.30-20.00	"	"
少年スポーツ学校		男女 小学4-6年	90	" 水、金	17.00-18.30	"	体育館、水泳場 陸上競技場 サブトラック その他
陸上競技教室		一般男女	自由参加	" 月、木	18.00-20.00	"	"





国立競技場スタント下の利用状況

2nd floor ground plane



国立競技場各施設

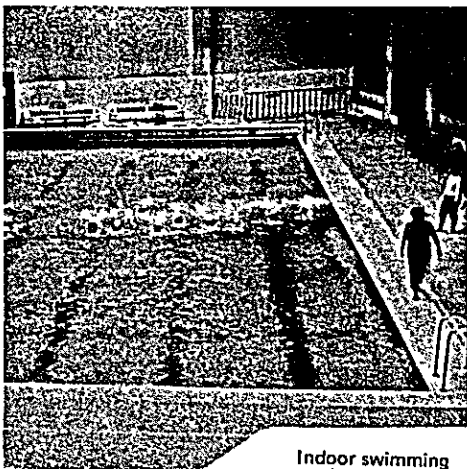


Training center



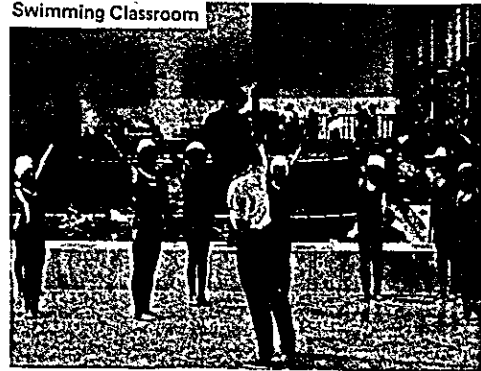
Prince Chichibu  
Memorial Sports  
Museum

Women's sports  
classroom



Indoor swimming  
pool

Swimming Classroom



## 大阪市立長居陸上競技場の場合

長居の競技場は大阪駅より地下鉄で30分の場所にある長居総合公園の中にある。

メイン及びバックスタンドが鉄筋コンクリート造のスタンドとなりコーナーはない。観客約3万の競技場である。

メインスタンドは競技場に必要各施設よりなつているがバックスタンドは2層に分け1階をトレーニングセンター2階はユースホテルとしている。

トレーニングセンターはバックスタンドの1階半分をつかつている。

利用する人の目的と年齢や性に応じた適切な指導のもとに次のコースにより行なつている。

- |              |                  |
|--------------|------------------|
| 1) 一般コース     | 一般市民を対象とする。      |
| 2) 少年グループ    | 10才以上の小・中学生の男女   |
| 3) 男子グループ    | 青年・中年・高年の男子      |
| 4) 女子グループ    | 〃 〃 〃 女子         |
| 5) 家庭婦人グループ  | 一般家庭婦人           |
| 6) スポーツマンコース | 各種のスポーツ選手を対象とする。 |

年間利用者数 24,848人 収入 4,702,140円

### ユースホテル

このユースホテルは大阪市が設置した公営のユースホテルで国籍、性別にかかわらず、青少年ならだれでも利用できるものである。

ユースホテルは、主として青少年に健全で楽しい旅をさせるために設けられている低廉な宿泊施設で、一般の旅館やホテルと違つてユースホテルとしての規律があり、それを守つて利用するものである。

### 大阪市立長居ユースホテル

場 所 長居陸上競技場バックスタンド2階

宿泊室 6人室 14

16人室 1

20人室 1

宿泊定員 120人

宿泊料 1人1泊につき250円

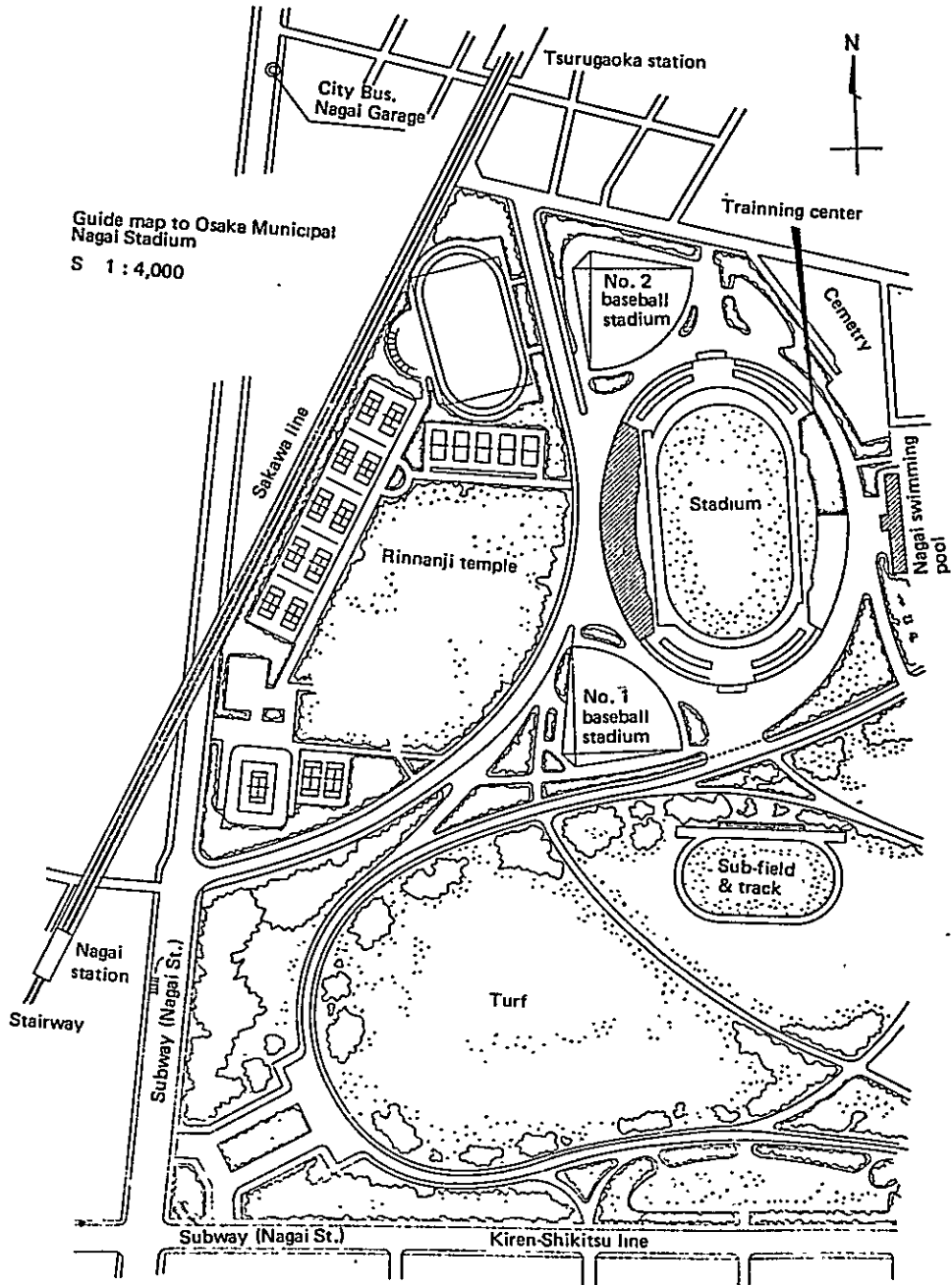
食事料 朝食 120円

夕食 180円

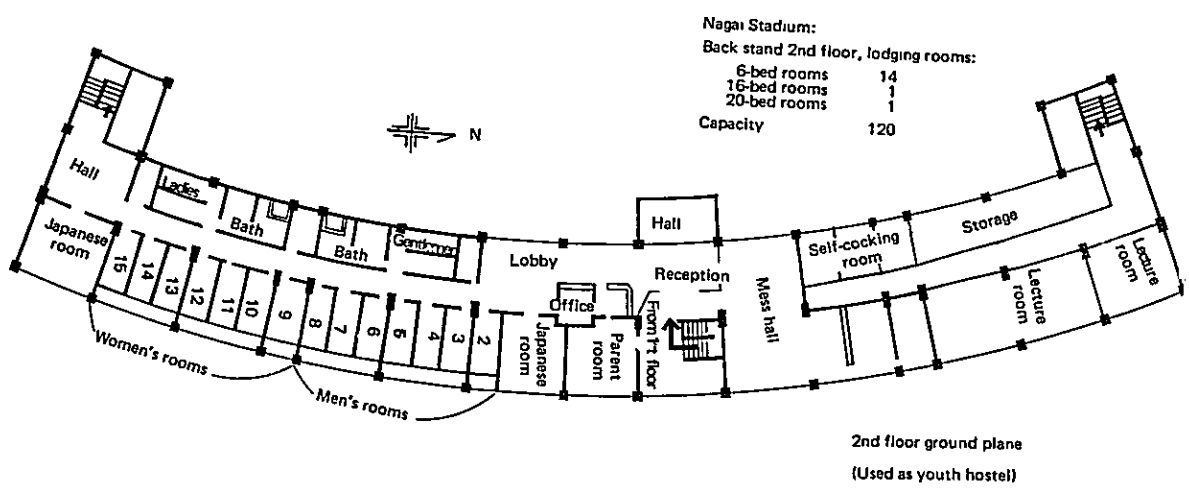
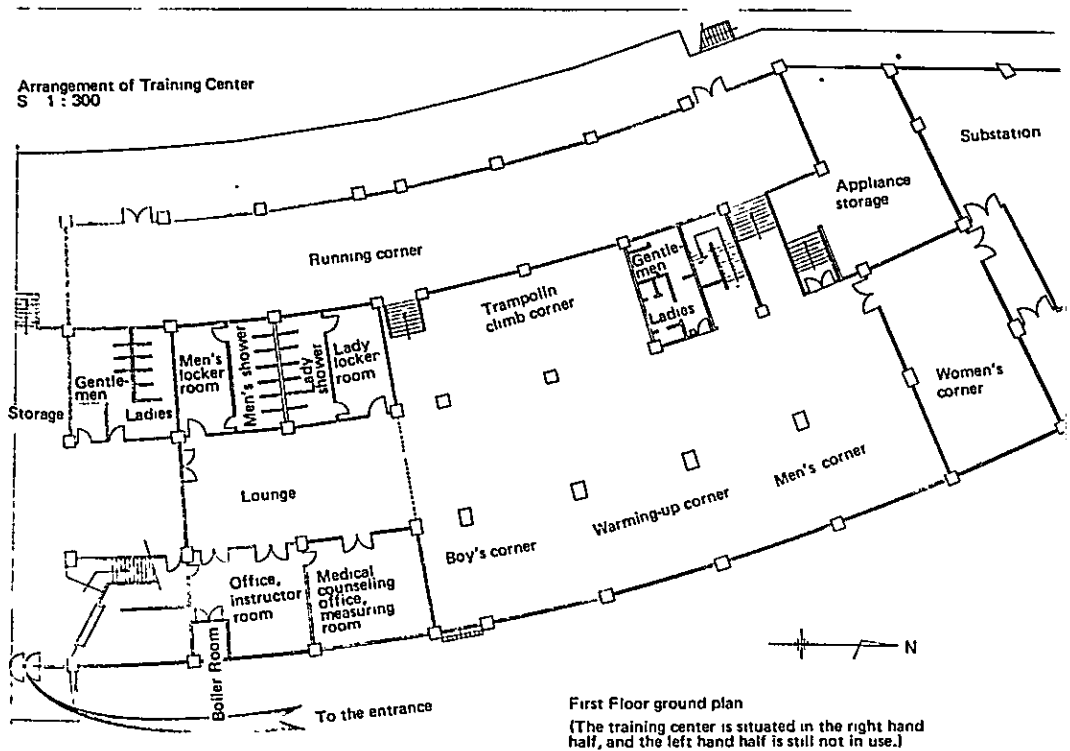
スリーピングシート使用料 1人1回につき70円

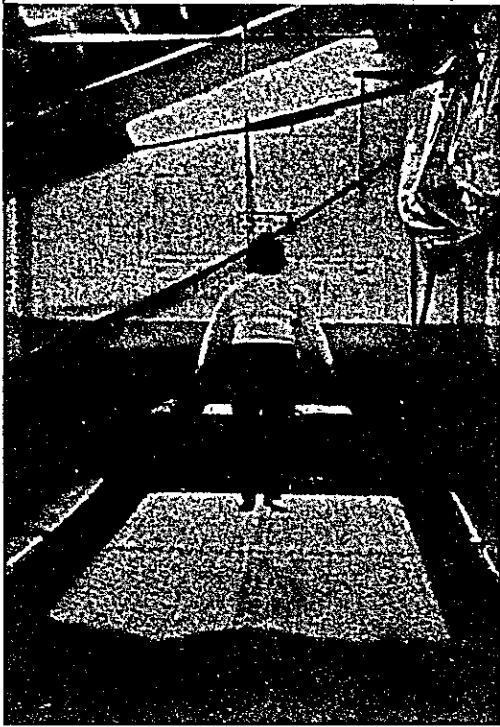
自炊料 1人1食につき20円

大阪市立長居陸上競技場配置図



大阪市立長居陸上競技場バンクスタンド平面図

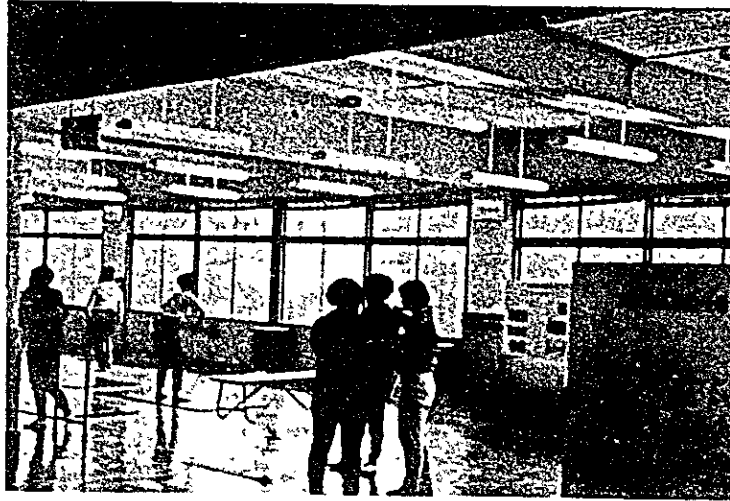




上・下ともトレーニングセンター

天井工事中なので野縁が見えている。





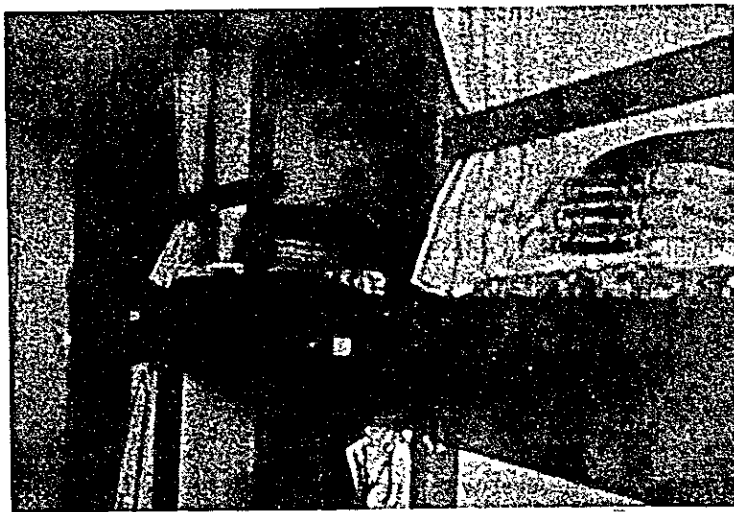
トランポリンコーナー



ランニングコーナー



2階ユースホテルのロビー



ユースホテル6人室のベッド(2段)



## 第 2 章 騒音測定の結果

2.1 Date and time of the measurement: 4th December 1970 7.30 — 11.00 a.m.

2.2 Measuring points:

Point 1: located just front of the working office which is at the south side of the sports stadium

Point 2: on the platform of the main entrance

2.3 Measured Noise: Aircraft noise and traffic noise from Nicoll Highway.

2.4 Measuring apparatus

- a. Noise Meter: B & K Type 2203 Precision Sound Level Meter
- b. Tape Recorder: TEAC A-21 Cassette Tape Recorder
- c. Microphon: SONY F-96 Moving Coil Microphone.  
Afterwards octave band analysis were carried out at the NHK Technical Research Laboratories with following apparatus.
- d. Reproducer: Philips EL-3312A Cassette Tape Recorder
- e. Octave Band-Pass Filter: Rion Type SA-55
- f. Level Recorder: Rion Type LR-OID

2.5 Results of the Measurements

- (1) During the measurements seven planes were observed, which were Boeing 737, DC-8, Friendship and others. Beside these planes several take-off and landing noise were heard from the opposite side of the air-port and circuitous flying far from the site were also observed. The noises from these flight were too small compared to the back ground noise. Only for 7 planes which flew over the site the noise measurements were carried out. In table 2-1 type of the planes, flying modes and the peak value of the sound pressure level dB C and noise level dB A (phon value) are shown. The higher level were observed for Boeing-737 (take off) and DC-8 (landing). The peak value of these planes are 80 dB A (phon) and 76 dB A(phon) respectively. The back ground noise level were about 59 — 58 dB A (phon).
- (2) For B-737 and DC-8 the octave band spectrum were obtained from the recorded signal. The results is shown in Fig. 2-1. They have flat and wide spectrum from the 63 Hz to the 4 kHz. This is the typical jet noise spectrum.

- (3) The back ground noise at the site was also measured at the point 1 and point 2. The histogram and cumulative frequency are shown in Fig. 2-2 and its octave band spectrum are also show in Fig. 2-1. Background noise at the site is mainly due to the traffic noise from the Nicoll Highway. The center value of the noise level is about 56 – 58 phon.

## 2.6 Discussion and Conclusions.

About the disturbance due to the aircraft noise at the another various conditions should be considered. But from the following considerations, unless the flight density and other flight conditions are widely changed, the aircraft noise at the site seems to be not serious against the performances held in the sports studium.

- (1) According to the flight schedule of the Singapore International Airport every day about one hundred planes are taking off and landing. These are concentrated mainly into the morning and the evening. During the measurements, fifteen planes should been taking off and landing according to the information from the Airport. But as shown in Table 2-1, only 7 planes were observed. Moreover, the planes to be mentioned were only two, one was the middle sized two engine plane and the other was really the large 4 engine plane.

The measured noise level was 85 phon. This value is not so remarkable as for the aircraft noise. From These facts show that at the Singapore Airport take off and landing are conducted not only to the site directions but also to the opposite directions. Another feature of the flight conditions related to the noise problems is that at Singapore Airport the middle sized jet planes flight is very often compared to the large sized planes.

- (2) Disturbance due to the aircraft noise at the sports studium seems to depend not only to its sound level and duration time, but to the back ground noise level, especially in the case of full audience, sound pressure level from the laud speakers, art of the performances.

The studium noise with full audience is estimated at least 50 – 60 phons and when the spectators are excited, the noise level would reach about 70 – 75 phon is reported.

The speech level at the microphon position is normally more 90 phon. As the recorded signal at the measurements show as in Fig. 2-3, the announce level is about 5 dB higher than the aircraft noise. As the results if the sound level area from the laud speakers would reach 80 phon at the seating the aircraft noise seem to be not remarkable and the aeroplanes fly over the site would not disturb the performances.

- (3) The traffic noise from the Nicoll Highway was even at the morning rush hours below 60 phon. No attention is needed at all. In future when the sport complex would be completed and become to use, the vehicles noise at the site would become serious, for example when a performance in a stadium is finished but at the another stadiums the another performances is conducted.
- (4) During the measurements, take-off of the large jet planes were not observed. If it would flown just over the site, the noise level would reach about 95 phon. In this case, the announcements from the loudspeakers can not be heard only in few seconds. But as it previously discribed, these occasion seem to be in very seldem. For these high level outdoor noise at the open field stadium, no countermeasure is recommended. At the very important ceremonies and performances, flight at the opposite direction or time shift of the flight schedule would be recommended.

Table 2-1 Observed Aeroplanes and their Noise Level

No.	Time	Type of the plane	Flying mode	Measured level (peak)	
				dB A	dB C
1	8.21	B-737	Take-off	80	85
2	8.25	(Propeller plane)	Pass	—	76
3	8.44	DC-8	Landing	76	80
4	8.49	(Propeller plane)	Take-off	70	83
5	9.24	Helicopter	Pass		
6	9.25	B-737	Landing	68	79
7	10.51	Friendship	Landing	62	76
Back Ground Noise				54 – 58	70 – 74

<u>No.</u>	<u>Measuring Point</u>	<u>events</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	
(1)	<u>point 1</u>	<u>B-737 take off</u>	<u>80</u>		<u>85</u>	
(2)	<u>point 1</u>	<u>DC-8 landing</u>	<u>76</u>		<u>80</u>	
(3)	<u>point 1</u>	<u>Back Ground Noise</u>				<u>at 9.17</u>
(4)	<u>point 2</u>	<u>Back Ground Noise</u>				

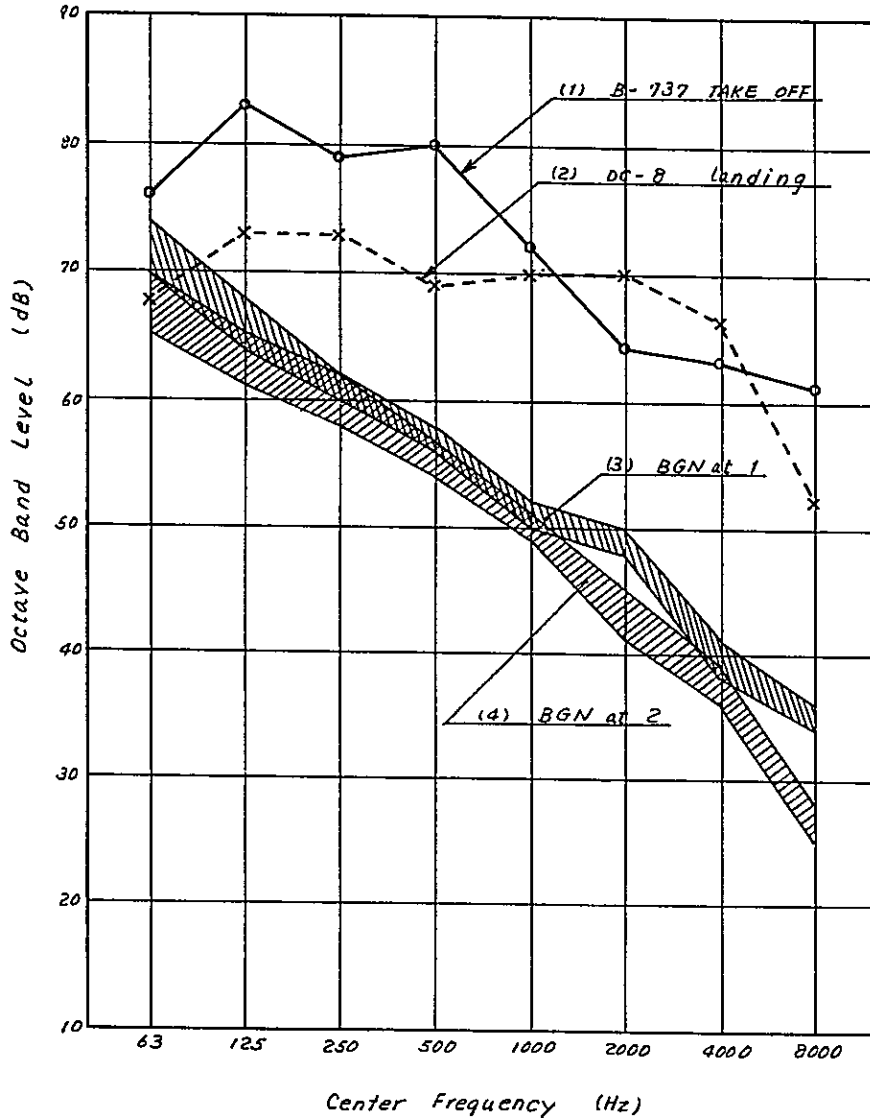
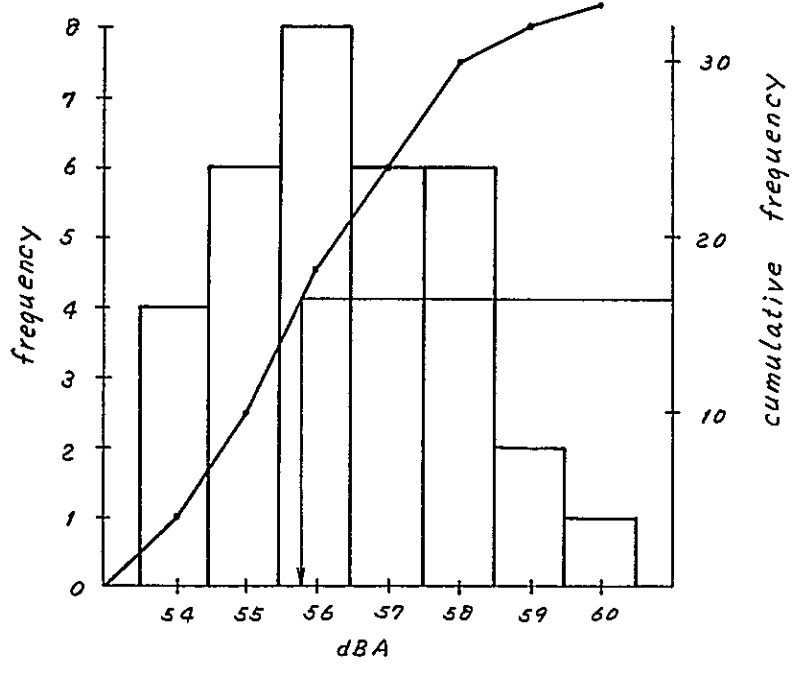


Fig. 2-1 Octave Band Noise Level at the Site

Point 2 at 7.50



Point 1 at 9.19

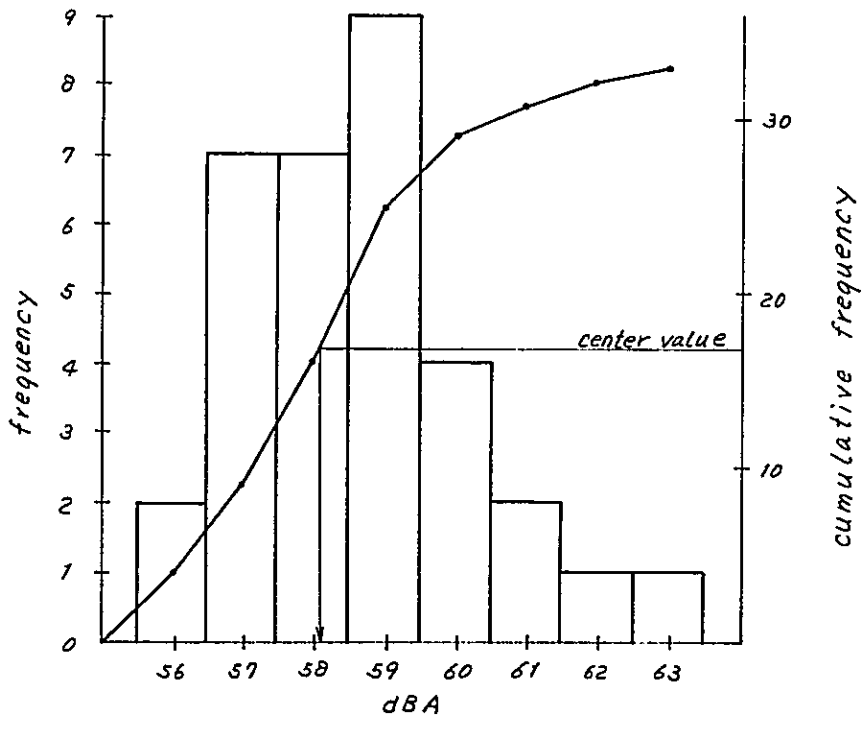


Fig. 2-2 Distribution of the Noise Level measured at the Site of the Sports Stadium

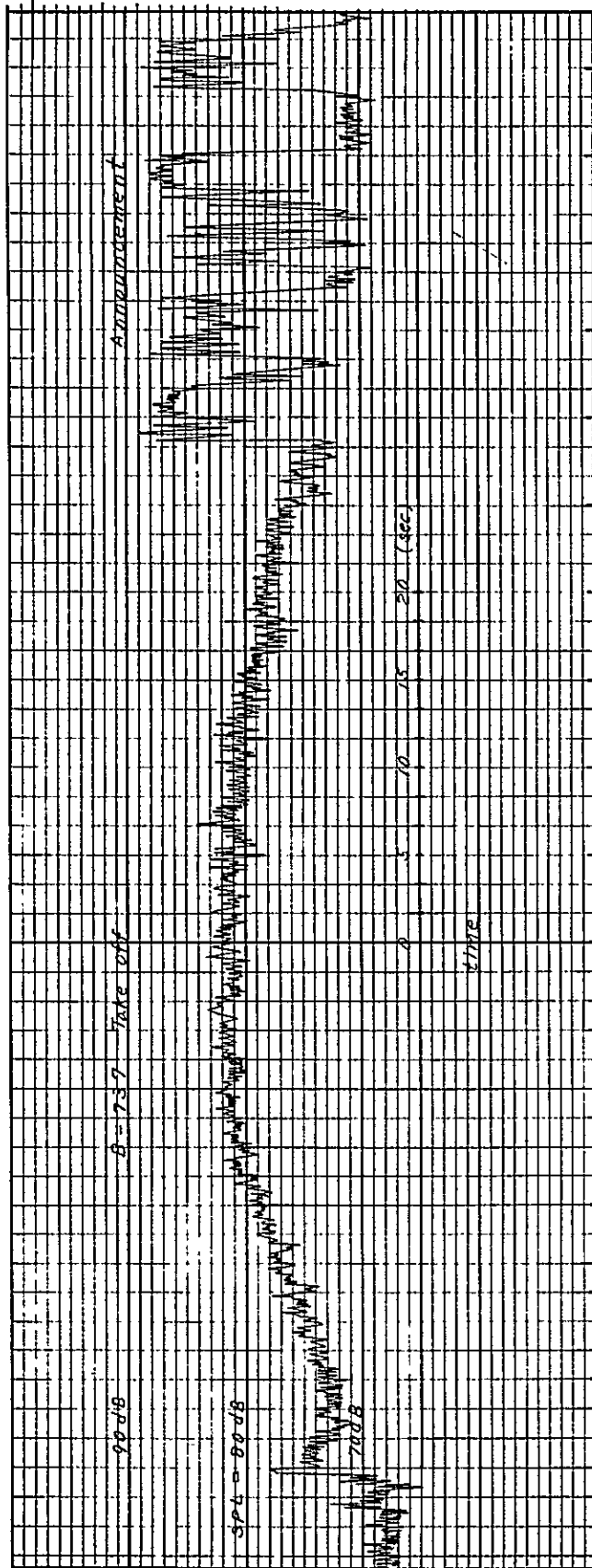


Fig. 2-3 Recorded Level of the Acroplane Noise and Announcement

### 第 3 章 電気音響の基本計画

Various performances held in the stadium and facilities needed are well organized by the Singapore Government as Table 3-1. According to these intentions the following layout is made.

#### 3.1 Fundamental point of view for the layout.

- (1) As shown in Table 3-1 the performances which would be held in the stadium show much variety as compared with the ordinary stadium. For examples in addition to the sports performances celebrations in various styles, parades, music concerts are expected. In accordance with each performance the location of the sound source is changed from main stand to the center of the field or to the opposite side of the main stand. Therefore the electro-acoustic system designed for ordinary sports stadium would be insufficient and the new system with high grade characteristics and wide functions is required.
- (2) On the design of the electro-acoustic system covering these wide area, one of the principal problem is to get the uniform sound pressure distribution over the field and the seating area and the other is to reduce the long pass echoes. In generally two different types of electro-acoustic systems are put in practice, one is the concentrated loud-speaker system, or multi-speaker system, and the other one is the distributed loud-speaker system. The concentrated system has a merit of easy to get the uniform sound distribution, the other hand distributed system has a merit of to be able to avoid the long pass echoes. The distributed system is very popular only for the economical reasons. The multi-loud-speakers distributed along the back edge of the seating area are shown in many stadiums. But as the multi-speaker system is bound to generate long pass echoes, so that as shown in Yoyogi Stadium in Tokyo, the concentrated speaker system had to be installed for the opening ceremony at Olympic games. The concentrated system however requires high out put in loud-speaker systems and has one defect of level fluctuation due to the wind at the long distance points from the loud-speakers.
- (3) As the fundamental layout of the electro-acoustic system of this stadium, the loud-speakers should be located at least three different point, namely at the main stand, the center of the field and the seating area just opposite to the main stand.

### 3.2 Basic layout

(1) The facilities needed for each performances.

About these problems the fundamental plan is already given and arranged as shown in Table 3-1. But as the results of the investigations, the following facilities as shown in Table 3-2 would be recommended. These modification is made based on the consideration upon the information service to the performers group, spectators group and officers group.

(2) Requisite characteristics of the electro-acoustic system.

a. Sound pressure level over the seating area.

The noise level in the studium would reach even at the quite conditions to 60 dB. In generally it would reach more than 70 dB. Besides these conditions the sound level fluctuation about a few dB due to the wind should be considered. As these reasons the design of the loud-speaker systems should be made to get the following sound pressure level over the seating area.

For announcements of speech	80 dB
For music reproduction	85 dB

b. The frequency characteristics

For speech	300 – 5000 Hz $\pm$ 5 dB (apart from 10 m from the front of the loud-speaker)
For music	50 – 8000 Hz $\pm$ 5 dB

c. Operating conditions

Operating level;	6 dB lower level from the howl back condition
Temperature:	15° – 40° C

(3) Master plan of the electro-acoustic system

From Table 3-2 the following systems as shown in Fig. 3-1 is arranged.

(4) Microphon and loud-speaker system

Microphon system is shown in Table 3-3 and the speaker system is shown in Table 3-4.



The arrangements of the microphones and loud-speakers are shown in Fig. 3-2.

(5) Annex rooms and installed devices

The specification of the annex rooms and devices in which should be installed are shown in Table 3-5.

(6) Common ducts in the field

Common ducts should be set in the field in order to build in the microphone, speaker cables and AC source lines. The position of the ducts is shown in Fig. 1-2 for these ducts considerations on water exhaust should be paid. should be paid.

### 3.3 Problems for further discussion

(1) These layout shows only the key plan of the electro-acoustic system which were made according to the discussions at the meeting held in December of the last year. So that another opportunity of further discussions should be required about the functions of the system, the method of operations, and the relation to construction works. The main subjects seem to as follows;

- a. Arrangements of the control room, announce booth, broadcasting operation room, paging room, records room and so on and the communication device between the above mentioned rooms.
- b. The sort and scale of the open field concerts held in the center of the field and the back stand and the facilities needed.
- c. Mode and style of the relay broadcasting.

(2) After discussions above fundamental plan from various points, the basic plan presented would be modified and then an entorcement design should be started.

The discussions for the entorcement design is also required and then general tender should be put in. Design and work should be devided.

Table 3-1

<u>*Facilities Required</u>	<u>Purpose</u>	<u>Areas where for this purpose microphones are located</u>	<u>**Areas where sound from the microphones are required to be distributed at most times</u>	<u>Remarks</u>
1.	Announcements	Control Room	a) Field b) Stands c) Dining + Restaurant d) Official areas e) Reserved areas f) Stadium entrances + Concourse g) Public toilets h) Practice tracks	
2.	Paging	Control Room	a) Dining b) Official areas c) Reserved areas d) Practice tracks	
3.	Speeches	a) VIP Grandstand Position 1 b) VIP Grandstand Position 2 c) Area on the field immediately below the VIP Grandstand	a) Field b) Stands c) Restaurant d) Official areas e) Reserved areas f) Practice tracks	A radio or wireless microphone is also to be provided for use in area (c) in column 3.
4.	Stage Productions	Centre of the field	a) Field b) Stands c) Restaurant d) Reserved areas	
5.	Mass Choir & Band (2,000 persons)	Stands immediately opposite to VIP Grandstands	a) Field b) Stands c) Restaurant d) Reserved areas	

<u>*Facilities Required</u>	<u>Purpose</u>	<u>Areas where for this purpose microphones are located</u>	<u>**Areas where sound from the microphones are required to be distributed at most times</u>	<u>Remarks</u>
6.	Mass Choir & Band (200 persons)	Area on the field immediately below the VIP Grandstands	a) Field b) Stands c) Restaurant d) Reserved areas	
7.	Tape and Disc Reproductions		a) Field b) Stands c) Dining + restaurant d) Official areas e) Reserved areas f) Stadium entrances + Concourse g) Public toilets h) Practice tracks	The tape and disc reproducers are located in the Control Room. The distribution of sound to the field should be such that all parts of the field received the reproduced music simultaneously as this is essential in mass drill displays.
8.	Sound effects pick-up for broadcasting	4 Different areas in the stands		The feed will be taken from the control room.
9.	Additional high-quality feeds for broadcasting			Such feeds may be taken from the spare outputs of the above microphone pre-amplifiers.

**NOTES:**

\* (a) More than one facilities may be required in any function.

\*\* (b) Generally, the sound in any facility is required to be distributed throughout all or any of the following areas in the Stadium Complex:

- i) Field
- ii) Stands
- iii) Dining + restaurant
- iv) Official areas
- v) Reserved areas
- vi) Stadium entrances + concourse
- vii) Public toilets
- viii) Practice tracks

Column 4 indicates only the areas where the sound distribution is needed at most times.

Table 3-2 Facilities required in the sound system for each performance

	Announce- ment in general	Announce- ment for paging	Speech (VIP stand)	Speech at the ceremony	Choir and band	Stage produc- tions	Mass choir and band	Tape and disc re- productions	For broad- casting
Announce booth	o	o							o
Control room	o	o							o
Paging room	o	o							o
VIP grandstand			o						o
Area on the field below the VIP stand				o	o				o
Center of the field						o			
Stand opposite to VIP stand							o		
4 different areas in the stand									o
Different areas in the field									o
Field	o		o	o	o	o	o	o	
Stand	o		o	o	o	o	o	o	
Dinning room	o	o							o
Restaurant	o		o	o	o	o	o	o	
Official areas	o	o	o	o	o	o	o	o	
Reserved areas	o	o	o	o	o	o	o	o	
Stadium entrance concourse	o		o	o	o				o

	Announce- ment in general	Announce- ment for paging	Speech (VIP stand)	Speech at the ceremony	Choir and band	Stage produc- tions	Mass choir and band	Tape and disc re- productions	For broad- casting
Public toilets	o				o				
Locker and shower room	o	o			o				
Practice tracks	o	o	o	o	o				
Player and team entrance	o	o	o	o	o				

Table 3-3 Microphon System

Name		Purpose	Type	Postion of input connector
Announcement MIC	M0 - 1	Announcement of general information,	Moving coil uni-directional	Mixing console
"	M0 - 2	paging	"	Announce booth
"	M0 - 3		"	Paging room
VIP MIC	M1 - 0	VIP speach f. broadcasting	"	VIP stand pos. 1
	M1 - 1	VIP speach	"	" " 1
	M1 - 2	" (stand-by)	"	" " 1
	M1 - 3	Task of proceeding	"	" pos. 2
Ceremony MIC for speech	M2 - 1	Speech for ceremony	"	Field just below the VIP stand
	M2 - 2	"	"	"
Ceremony MIC for music	M3 - 1	Music for ceremony	"	Field just below the VIP stand
	M3 - 20	"	"	
Field stage MIC	M4 - 1	Stage performances at the center of the field	"	Center of the field
	M4 - 20		"	
Back stand stage MIC	M5 - 1	Stage performances at the back stage	"	Back stand opposite of the VIP stand
	M5 - 20		"	
Wireless MIC	M6 - 1	Pick up at the field	Wire less MIC	Mainly on the field
	M6 - 4			
Stand MIC C	M7 - 1	Field pick up for announcement and broadcasting	Moving coil uni-directional	Center stand
	M7 - 10			
Stand MIC R	M8 - 1	"	"	Right stand
	M8 - 10			
Stand MIC L	M9 - 1	"	"	Left stand
	M9 - 10			
Stand MIC B	M10 - 1	"	"	Back stand
	M10 - 2			
Field MIC R	M11 - 1	"	"	Right field
	M11 - 10			
Field MIC L	M12 - 1	"	"	Left field
	M12 - 10			

\* 1) For out door use wind screen should be attached.

Table 3-4 Loud Speaker System

Name		Purpose	Type	Position of input connector
Main speaker	S1 - 1 S1 - 6	Public address of speech and announcement towards stand and field	Horn speaker with multicellular 130 dB/m.W	Lighting pole or roof of the canopy
Canopy speaker	S2 - 1 S2 - 20	Public address towards VIP stand	Horn speaker with multicellular 100 dB/m.W	Front edge of the canopy
Canopy back speaker	S3 - 1 S3 - 20	Public address towards the rear part of VIP stand	Corn speaker 20cm 95 dB/m.W	Rear part of the canopy ceiling
Main stand speaker	S4 - 1 S4 - 20	Public address towards the front part of VIP stand	Column speaker 100 dB/m.w	Front edge of the VIP stand
Side stand speaker	S5 - 1 S5 - 2	Public address towards the side of the VIP stand	Column speaker 110 dB/m.w	Side of the canopy
Field speaker	S6 - 1 S6 - 20	Music reproduction for mass game in the field	Combined column speaker wire-less operation	Distributed in the field
Stage speaker	S7 - 1 S7 - 4	Music reproduction for concert	Horn speaker with woofer movable	Distributed in the field
Entrance speaker	S8	Music reproduction for players at the entrance	Column speaker 100 dB/m.w.	Players entrance
Office room	S9 - 1 S9 - i	Public address music reproduction	Corn speaker 20cm	Office room
Reserved area	S10 - 1 S10 - j	Public address music reproduction	Corn speaker 20cm	Reserved area
Dinning room	S11	"	Column speaker	Dinning room
Restaurant	S12 - 1 S12 - k	"	Column speaker	Restaurant
Public toilet	S13 - 1 S13 - 1	"		Toilet
Locker and shower room	S14 - 1 S14 - m	"	Horn speaker	Locker and shower room
Practice track	S15 - 1 S15 - n	"	Horn speaker with multi-cellar	Practice track
Start sign speaker for running	S16 - 1 S16 - 10	Starting sign for 400, 800m running race	Corn speaker 20cm	Running tracks

\* 1) For out door speaker system water-proof consideration should be required.

2) For main speaker, system high out put level is required.

In Fig. 3-3 example of the out put level of the commercial speakers are presented.

Table 3-5 Detail of the Rooms for Electro-Acoustic System

Name	Floor Area	Place recommended	Devices installed	Other specifications
Control Room for Public Address	> 30 m <sup>2</sup>	Place from which the whole stand view is available. At the back of the VIP lounge is recommended.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Mixing console</li> <li>2) Input and output terminal board</li> <li>3) Input and output display board</li> <li>4) Amplifier rack</li> <li>5) Disc player, tape recorder, radio receiver</li> <li>6) Receiver of wireless microphones</li> <li>7) Transmitter of wireless speakers</li> <li>8) Locker of microphones and other accessories</li> <li>9) Loud speakers for monitoring</li> <li>10) Terminal board for paging room and broadcasting control room</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Three side glass windows</li> <li>2) Acoustical finishing <math>\alpha = 0.3 - 0.4</math> (wall and ceiling)</li> <li>3) Air conditioning</li> <li>4) Space for store</li> <li>5) Sound proof wall and ceiling construction</li> </ol>
Announce Booth	> 6 m <sup>2</sup>	Between P.A. control room and broadcasting control room	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Microphon table</li> <li>2) Talk back speaker</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Glass windows for field side and control room side</li> <li>2) Acoustical finishing <math>\alpha = 0.3 - 0.4</math> (wall and ceiling)</li> <li>3) Sound insulation to neighboring rooms D should be &gt; 50 dB</li> <li>4) Air conditioning</li> </ol>
Control Room for Broadcasting	> 30 m <sup>2</sup>	At the back of VIP lounge. Side of the announce booth	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Terminal board</li> <li>2) Desk</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Three side glass window</li> <li>2) Acoustical finishing <math>\alpha = 0.3 - 0.4</math></li> <li>3) Sound insulation to neighboring rooms.</li> <li>4) Air conditioning</li> </ol>



Name	Floor Area	Place recommended	Devices installed	Other specifications
Power Amplifier room.	> 50 m <sup>2</sup>	No restriction	1) Amplifier racks 2) Input output board 3) Cooling unit	Cooling unit should be installed considering the heat radiation of the amplifier
Store room for stage and field speakers	> 70 m <sup>2</sup>	Grand floor	Speakers and cables used in the fields	Speaker transportation to the field should be considered

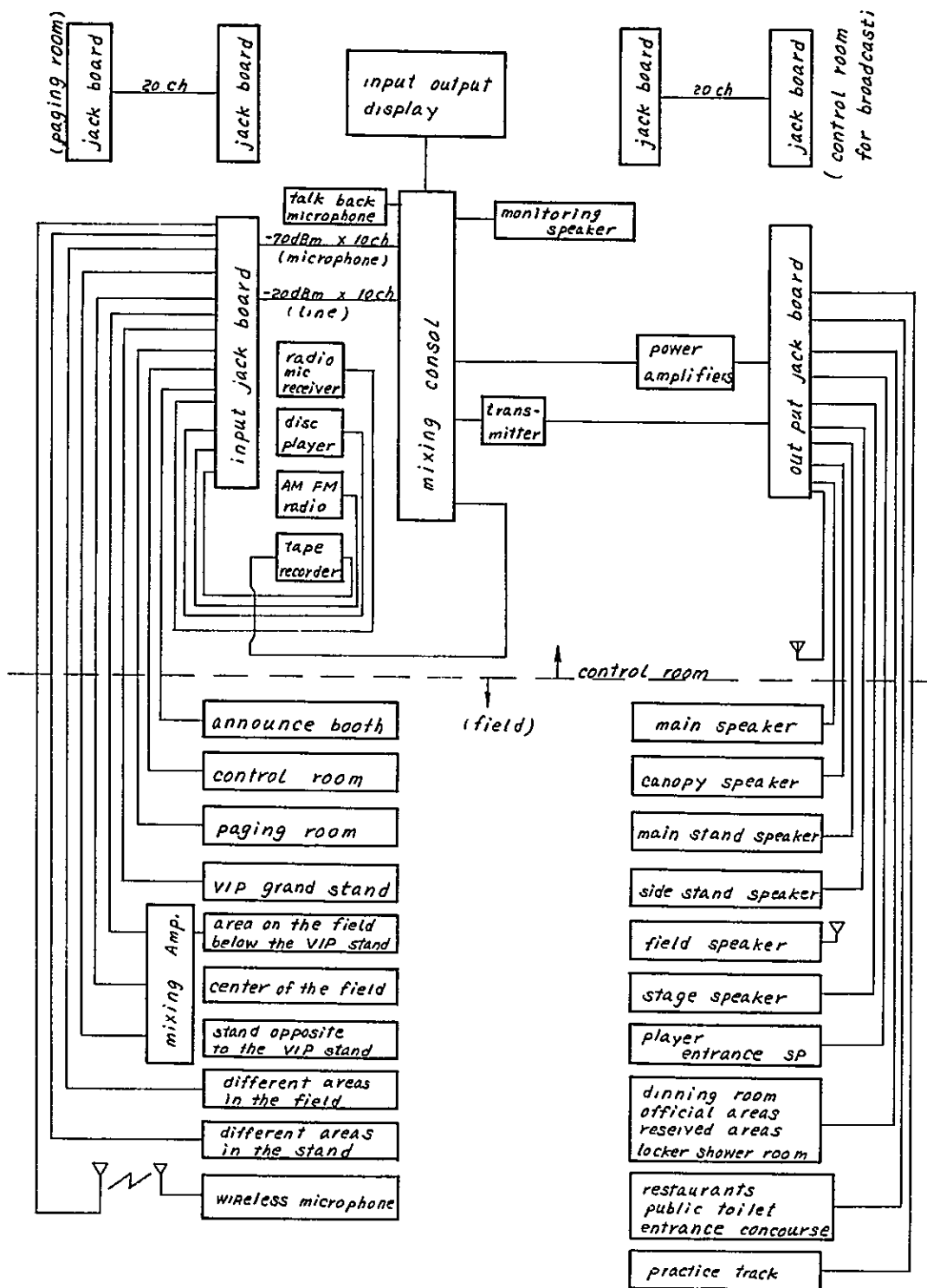


Fig. 3-1. Master Plan of the Electro-Acoustic System

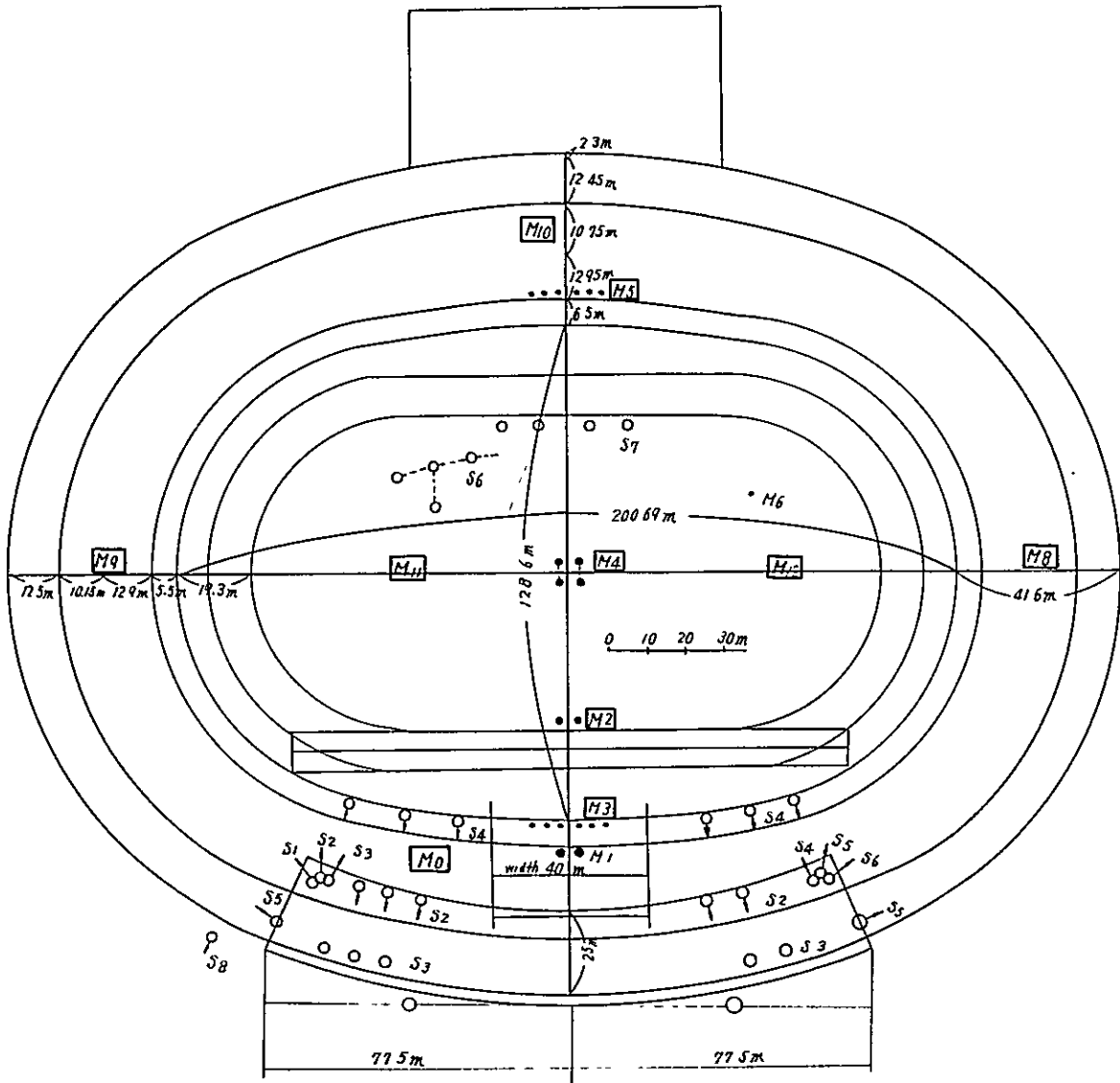


Fig. 3-2 Location of the speakers and microphones

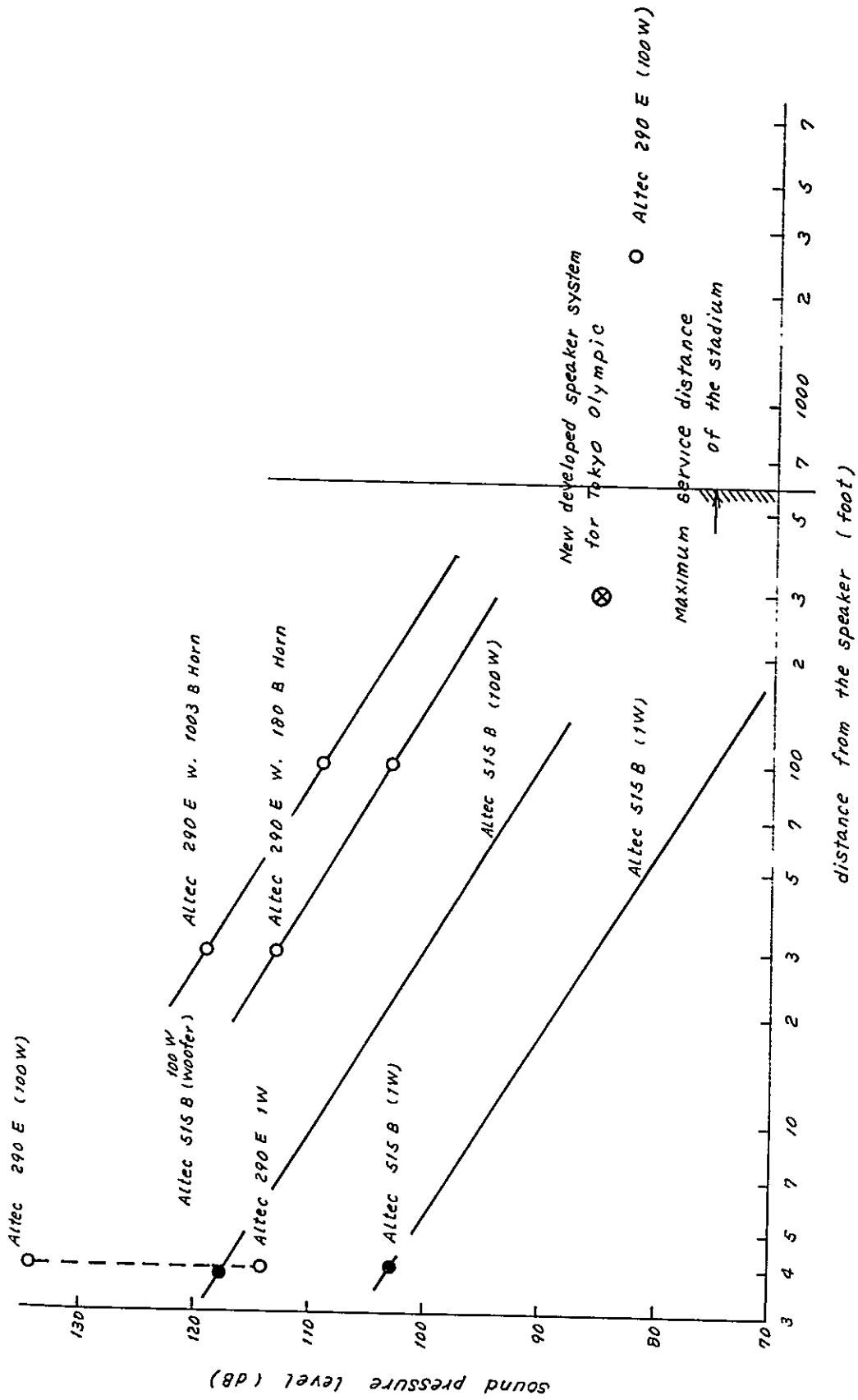


Fig. 3-3 Example of the Out-Put Level of the Commercial Loudspeakers

## 第 4 章 照明の基本計画

### 4.1 全体計画

#### (1) 基本方針

National Stadium の Lighting Plan を進めるに当り次のような基本方針を決めた。

(A) 照明の必要な場所と Illumination を次の通りとする。

Racing track	6 0 0 lx
Racing track(Home stretch)	1, 0 0 0 lx
Field	5 0 0 lx

Follow spotlight と VIP Stand 及び Back stand  
の Partial lighting については後述する。

(B) Floodlight の位置は、Tower と Canopy の屋根下端とする (Canopy への取付は Fig 10 を参照)。

(C) Tower の数は 6 基とする (現案は 4 基)。

(D) Floodlight に使用する Lamp は 2 0 0 0 W Halide lamp とする。

(E) Floodlight の Beam angle は  $19^\circ$ 、Beam efficiency は 20% とする。

(F) Maintenance factor は 0.7 とする。

#### (2) Floodlight の数と配置

Floodlight の

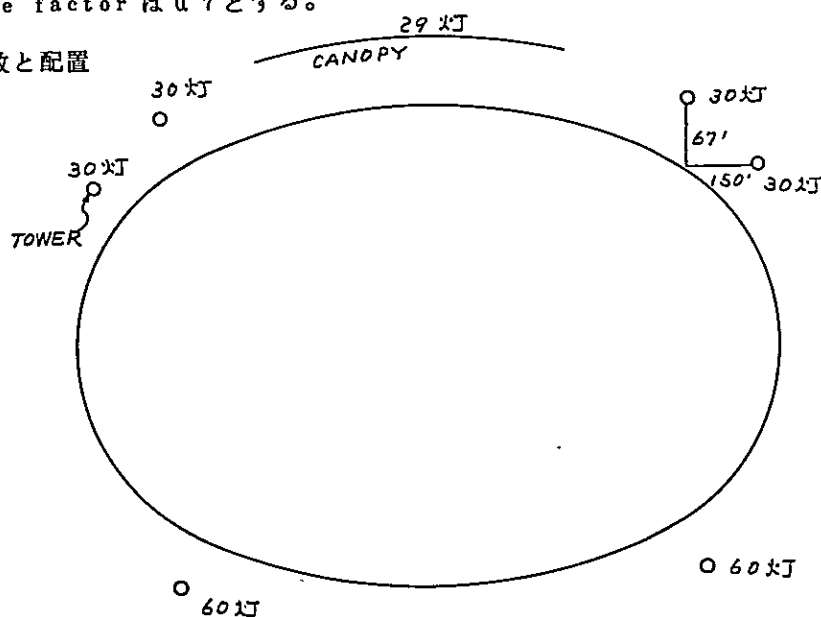
数と配置は右  
図の通りであ  
る。

全数量は 269

灯で総電力は

661.74 MW で

ある。



(3) Illumination distribution

Fig.1から Fig.9に Computer によって計算した Illumination distribution diagram を示す。

Fig.1 ..... 6基の Tower と Canopy の Floodlight を全て点灯した時の  
Horizontal Illumination.

Fig.2 ..... 6基の Tower の Floodlight を点灯した時の Horizontal  
Illumination.

Fig.3 ..... 6基の Tower の Floodlight を点灯した時の空間仮想面におけ  
~Fig.6  
る Vertical Illumination.

Fig.7 ..... 4基の Tower と Canopy の Floodlight を全て点灯した時の  
Horizontal Illumination. (参考図)

Fig.8 ..... 4基の Tower の Floodlight を点灯した時の Horizontal  
Illumination. (参考図)

Fig.9 ..... 4基の Tower の Floodlight を点灯した時の空間仮想面におけ  
る Vertical Illumination. (参考図)

これらの Illumination Distribution はいずれも Floodlight の数量、配置、  
Aiming angle を大まかに見込んで計算したものであるが、平均の Illumination  
level はほぼ満足されている。しかし、Distribution が必ずしも十分ではない  
ので Aiming angle を更に検討する。

ここでは各 Event の Pattern が良くわからないので、各 Event に応じた Light-  
ing pattern は検討していない。

なお Tower が 4基の場合は Fig.9に見るように中央部の鉛直面照度が不足してい  
る。これは Fig.5の 6基の場合と対比して見ればよくわかる。

(4) 必要な Lamp、Lighting fitting 及び Ballast

Lamp ..... 2 0 0 0 W Halide lamp	2 6 9 個
Lighting fitting ..... Narrow beam type	2 6 9 台
Ballast .....	2 6 9 台

これらの Specification は、4.2 Lamp、4.3 Lighting fitting、4.4  
Ballast の項をそれぞれ参照のこと。

尚、Event の演出効果を高めるために、Main stand その他に Follow spot - light を設置することを提案したい。これは、Ground 上の演出に使うほか、Back stand の Chorus にもこれを利用したい。Specification の概要は次の通りである。

名 称 Xenon pin spotlight

Lamp は 2 個 Xenon lamp

電源装置は 3 φ - 4 0 0 V 用

光学性能 1 8 0 ft の距離において、1 2 ft の直径の Spot をつくった時に、Spot 内の照度が 2 5 0 0 lx 以上。( 3 0 0 ft の距離では、6 必要な数 3 台程度

(5) 照明の質に関する検討

この Paper では Light source として 2 0 0 0 W Halide lamp を用いることを推奨したが、これは電源容量から決まったものである。即ち、照明の質の上からは Halide lamp と Tungsten halogen lamp ( or Incandescent lamp ) を混光した方が望ましいのであるが、Tungsten halogen lamp の Efficiency が低い ( 約 2 0 lm/W ) ために、前述した Illumination level を実現しようとすると、full load の時には 7 0 0 瓩を越えてしまう ( 約 9 8 0 瓩となる ) 。可能ならば電源容量を増加させて、混光した設備 Plan をつくりたい。

(A) Color rendition

Halide lamp only で照明された設備の General Color rendering index は 6 3 程度である。

これは Cool white fluorescent lamp よりも少々悪い程度である。特に Reddish な物の Color shift が大きい。

Halide lamp only でもがまんできるが、可能なら Tungsten halogen lamp を混光して Color rendition の改善をはかることが望ましい。

(B) Flicker

Lamp の Flicker ( 5 0 Hz の電源では 1 0 0 Hz でチラツキがおこる ) は、動きの早い競技では Player に TV ではその受像画面に不都合を生ずる。

Halide lamp の Percent flicker は約 3 8 % で、Discharge lamp の

中では少ない部類に属するが、それでもなお問題にすべきである。

Flicker の影響を少なくする方法としては2つの案がある。1つは Flicker の少ない Tungsten halogen lamp を混光すること、もう1つは Halide lamp only で電源を 3 φ にすることである。

因みに 3 φ の電源にすると Per cent flicker は 16 % 程度になり、ほとんど問題にしなくともよくなる。



ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )

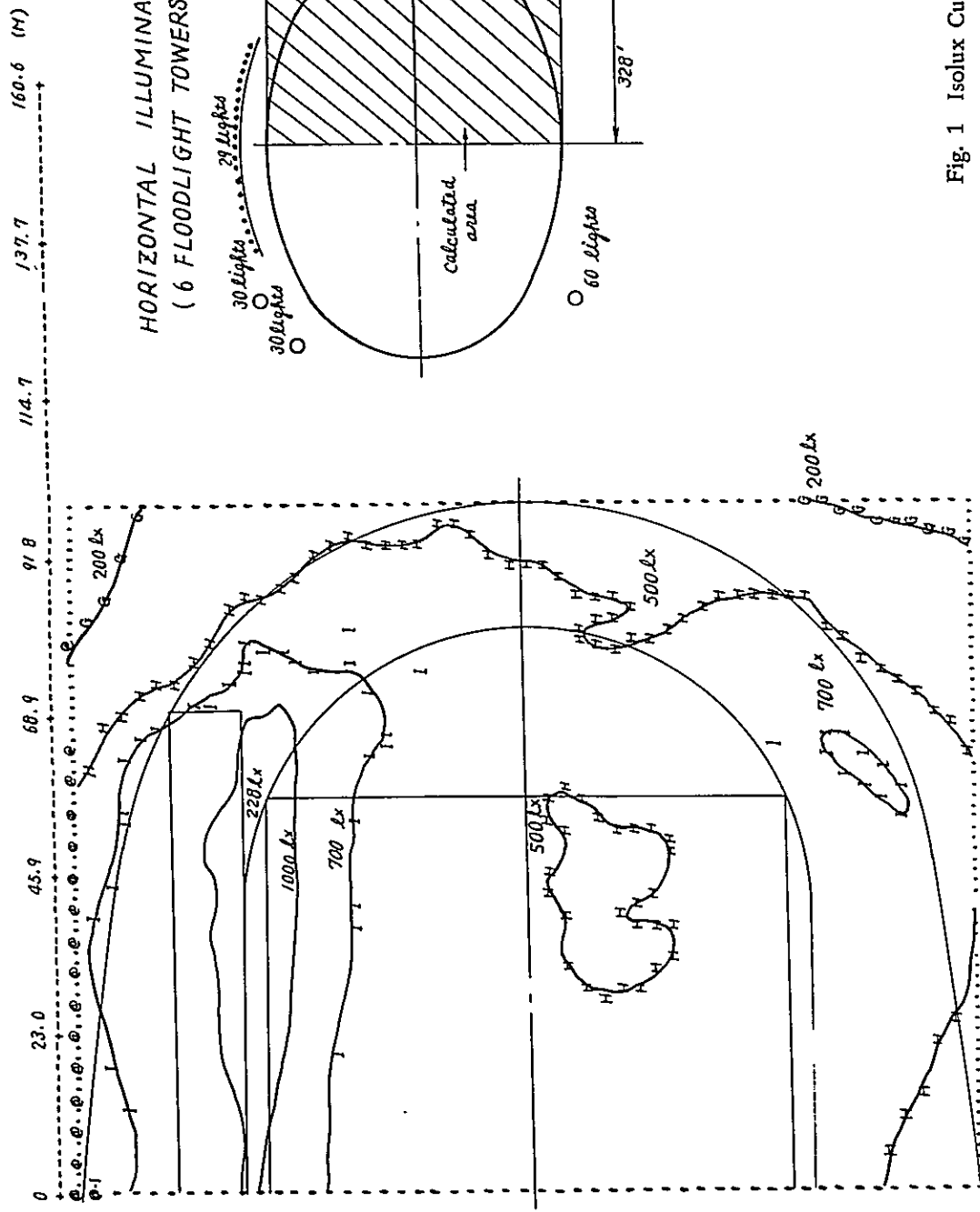
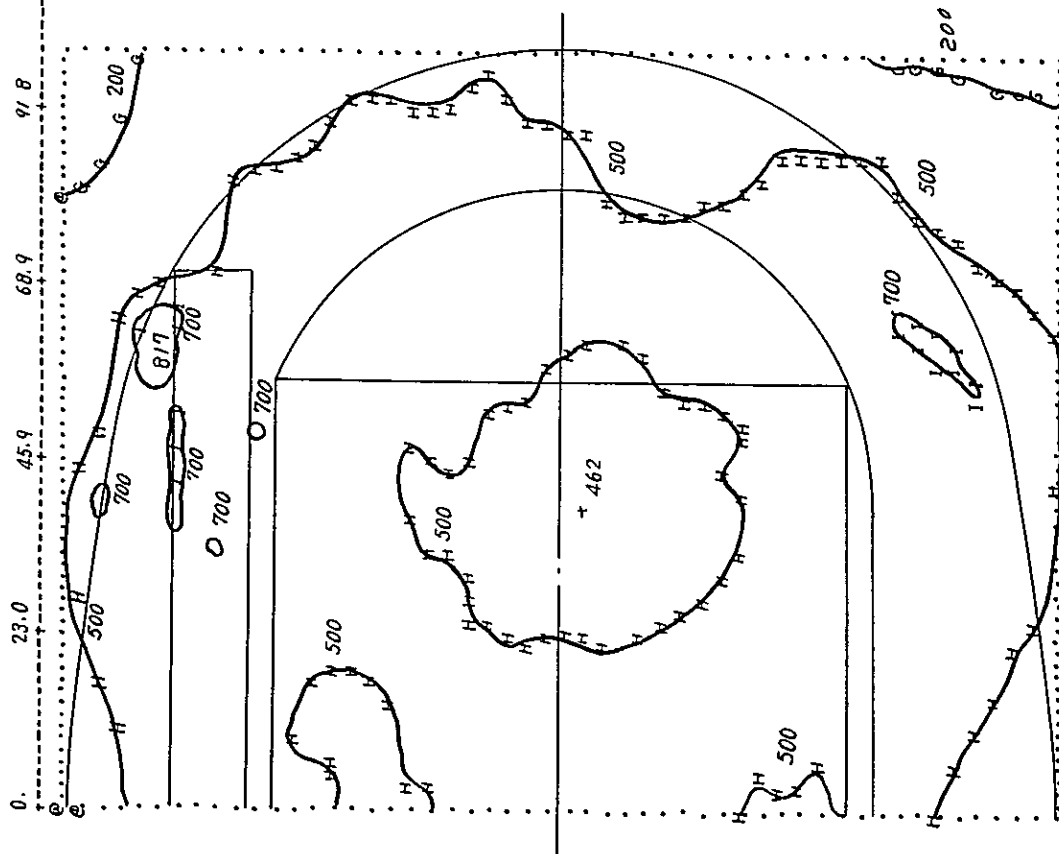


Fig. 1 Isolux Curve (1)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )



HORIZONTAL ILLUMINATION  
( 6 FLOODLIGHT TOWERS' PLAN )

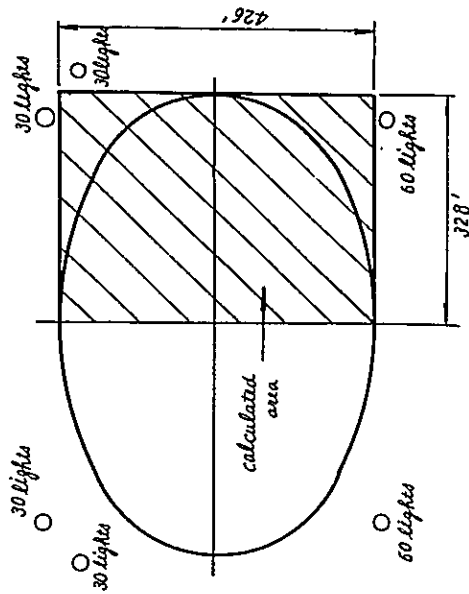
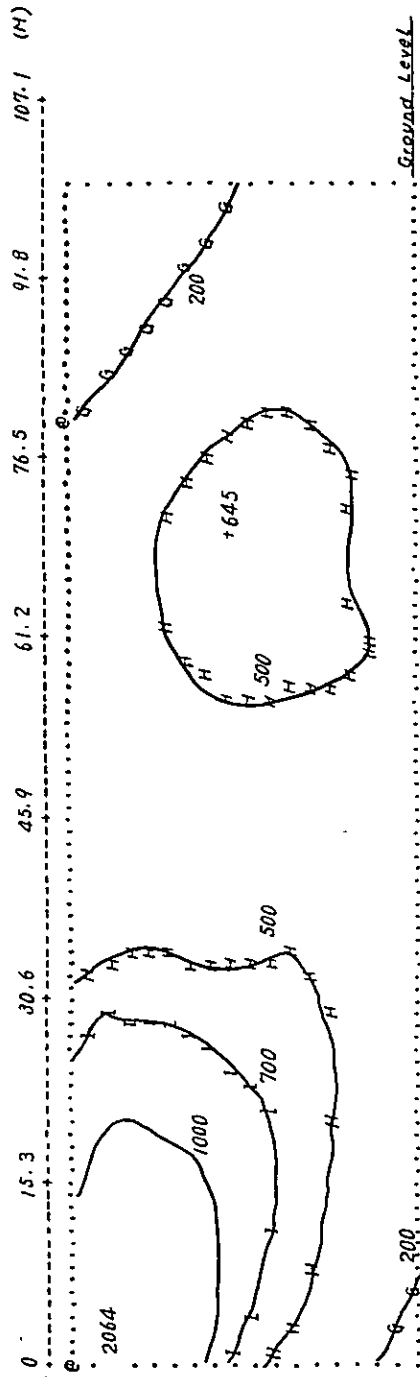


Fig. 2 Isolux Curve (2)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )



VERTICAL ILLUMINATION  
( 6 FLOODLIGHT TOWERS' PLAN )

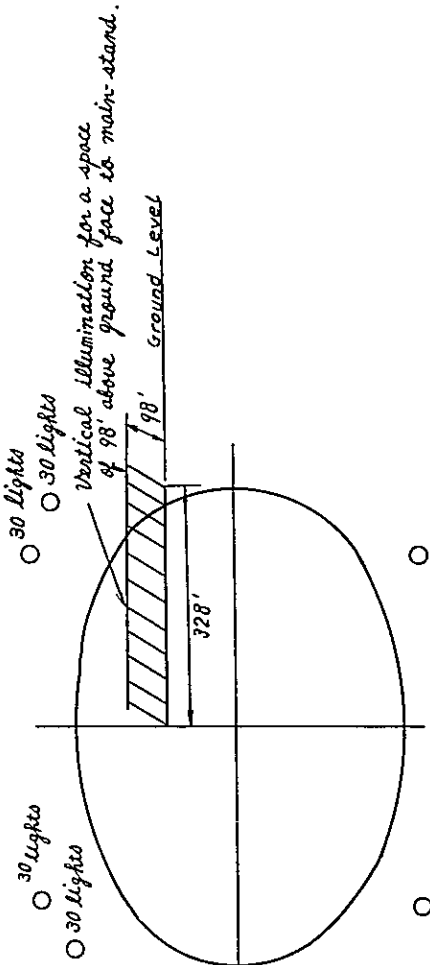
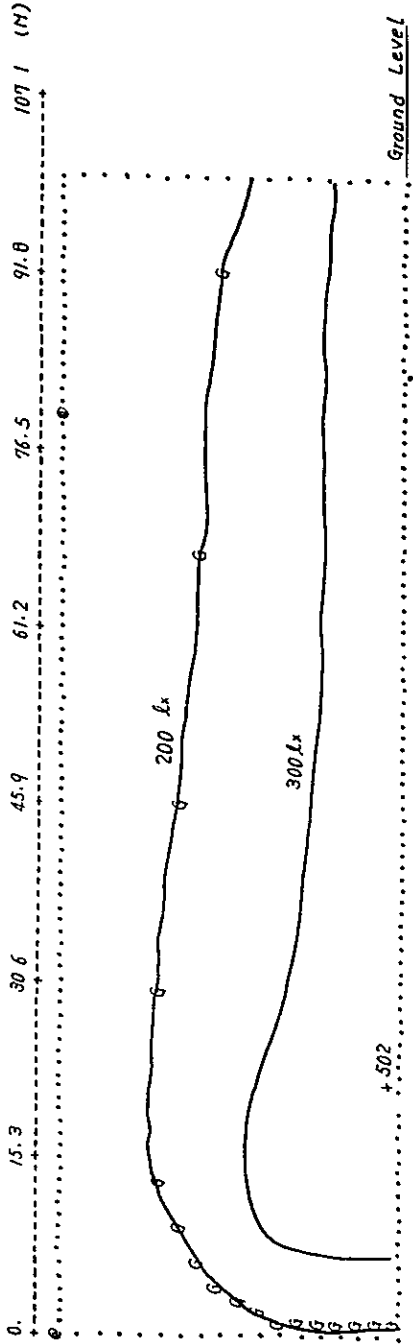


Fig. 3 Isolux Curve (3)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )



VERTICAL ILLUMINANCE  
( 6 FLOODLIGHT TOWERS' PLAN )

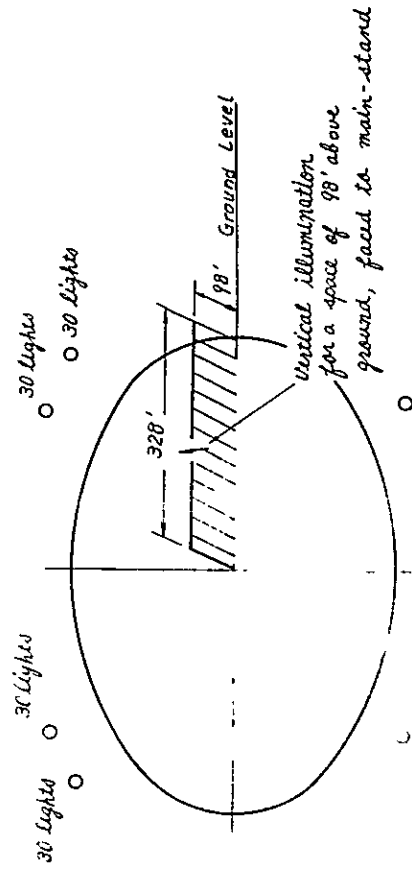
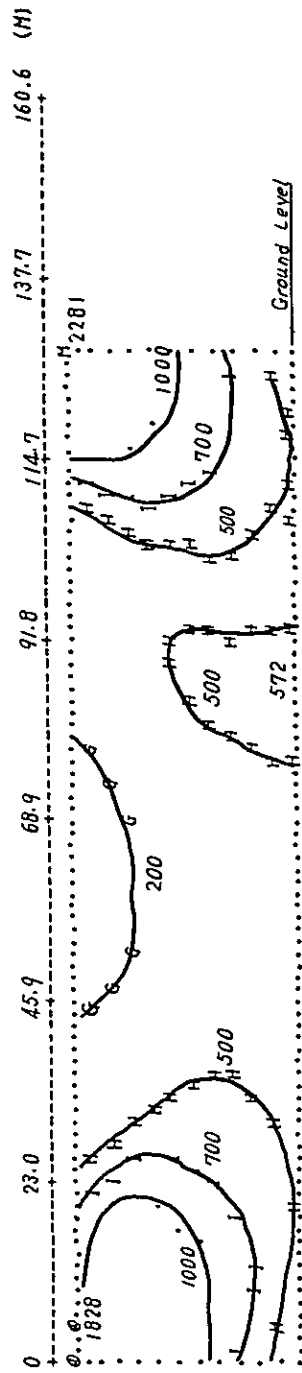


Fig. 4 Isolux Curve (4)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )



VERTICAL ILLUMINATION  
( 6 FLOODLIGHT TOWERS' PLAN )

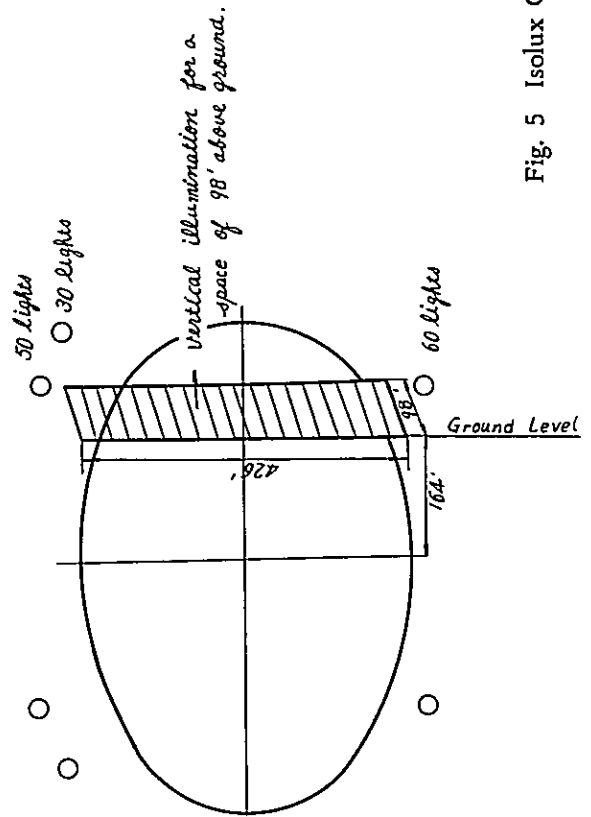


Fig. 5 Isolux Curve (5)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR )

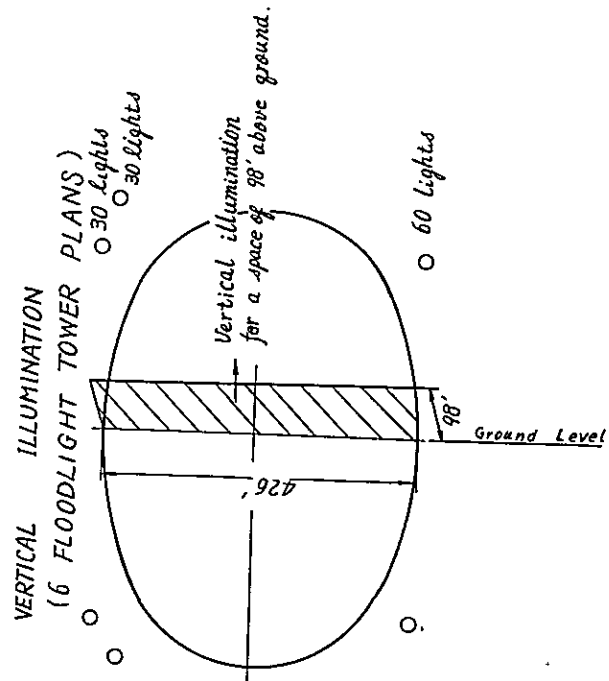
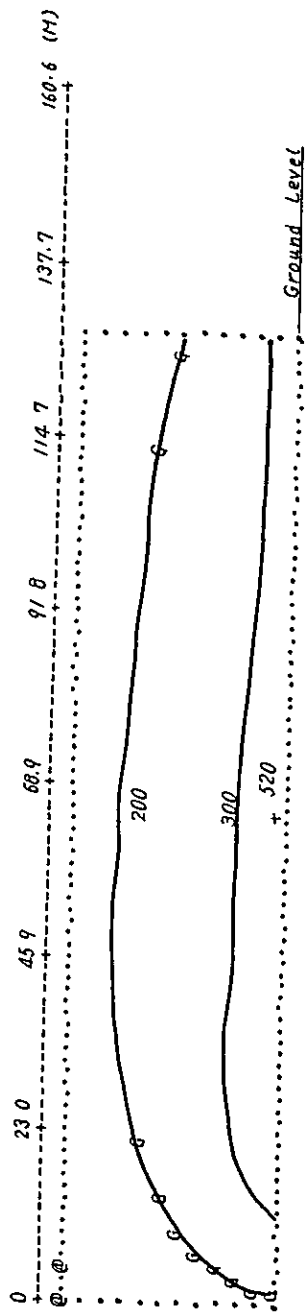


Fig. 6 Isolux Curve (6)

ISOLUX DIAGRAM (MAINTENANCE FACTOR = 0.7)

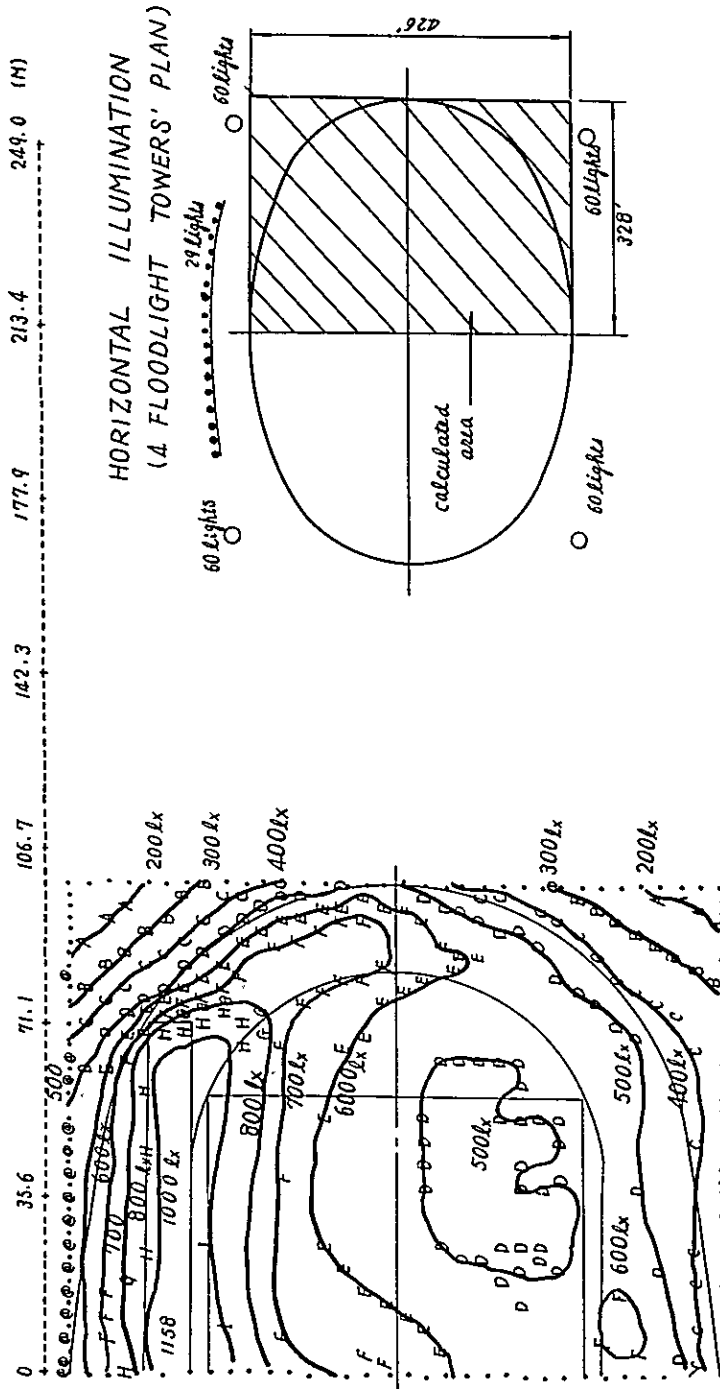


Fig. 7 Isolux Curve (7)

ISOLUX DIAGRAM ( MAINTENANCE FACTOR = 0.7 )

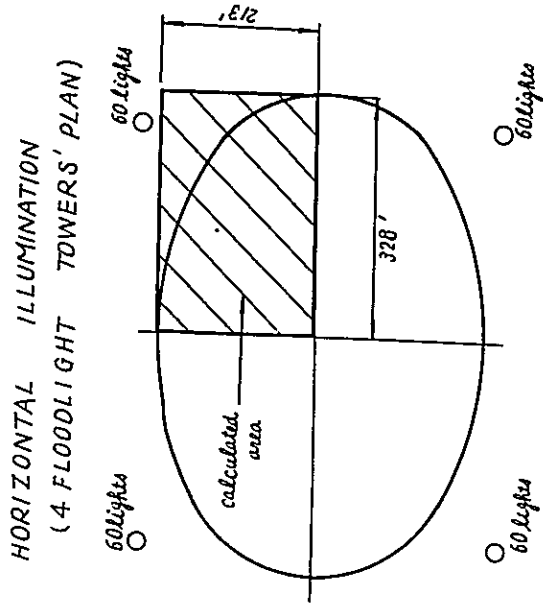
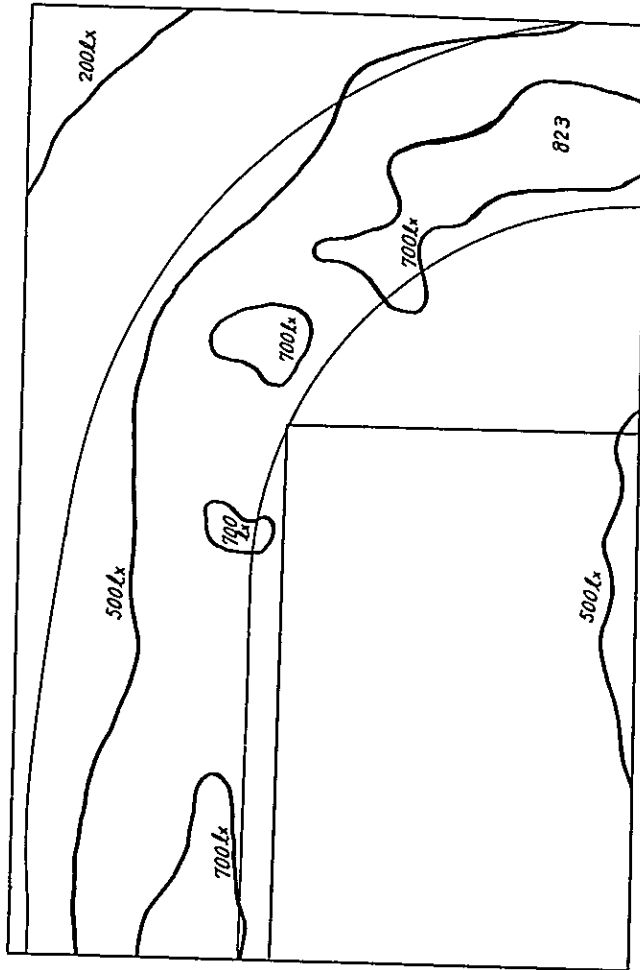
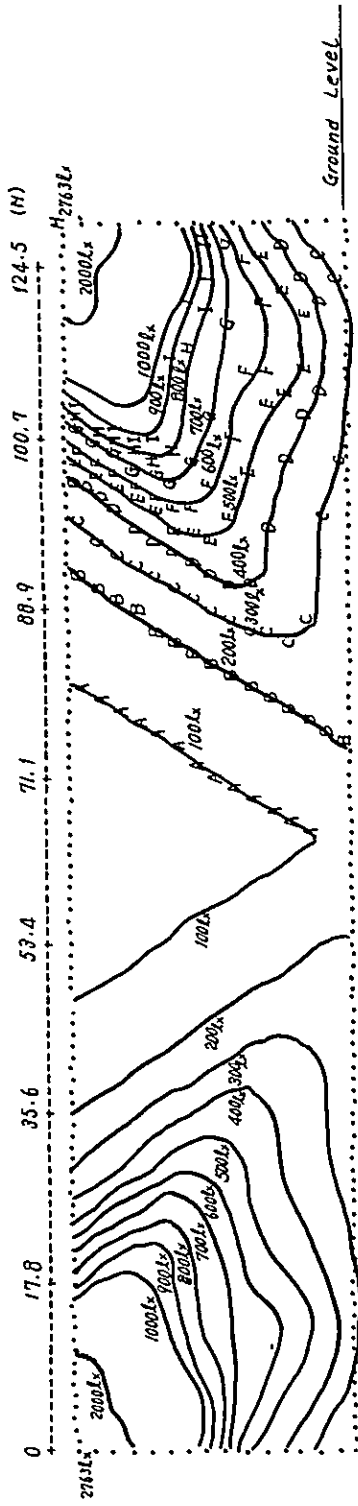


Fig. 8 Isolux Curve (8)



ISOLUX DIAGRAM (MAINTENANCE FACTOR = 0.7)



VERTICAL ILLUMINATION  
(4 FLOODLIGHT TOWERS' PLAN)

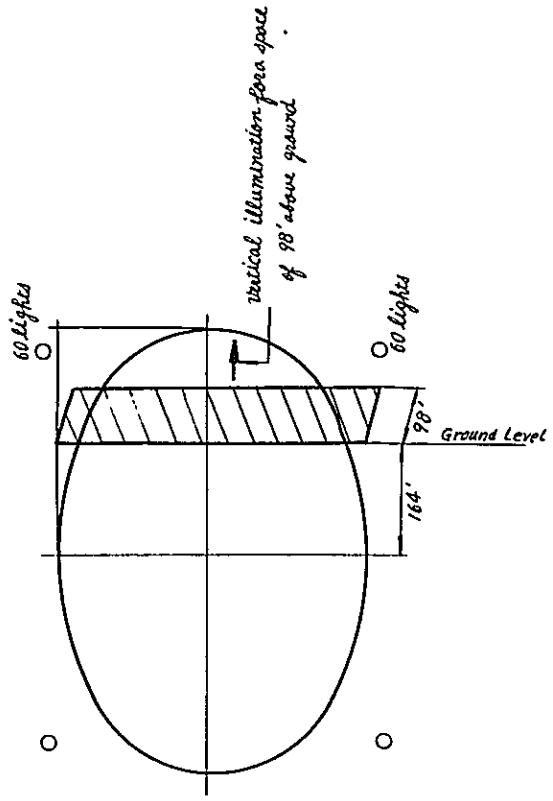


Fig. 9 Isolux Curve

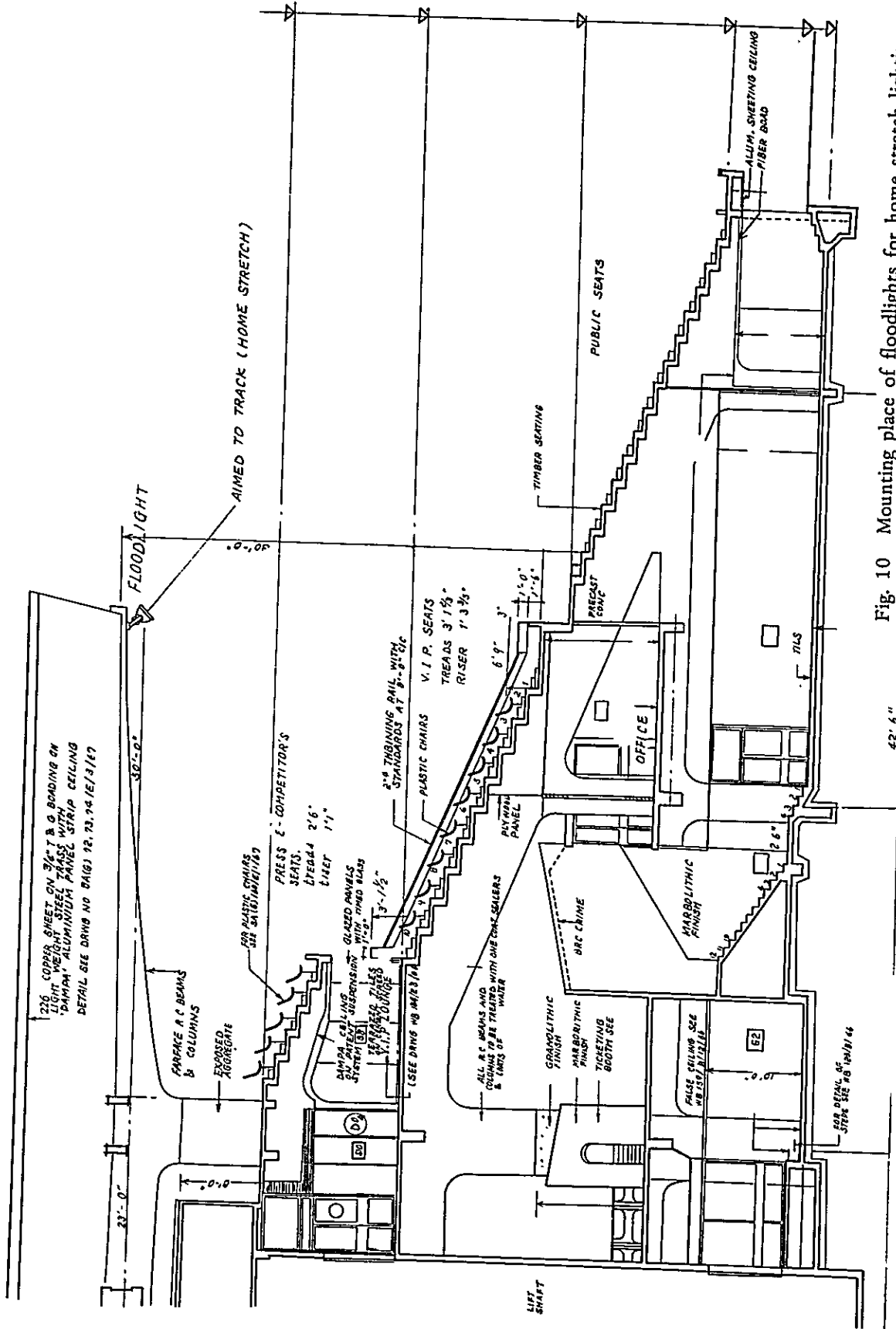


Fig. 10 Mounting place of floodlights for home stretch lighting  
STRETCH LIGHTING.

## 4.2 Lamp

Floodlight に用いる Lamp は 2000W Halide lamp とする。

“Halide lamp” という術語は、International Commission on Illumination の International Lighting Vocabulary からとったが、このほかに Metal halide lamp, Multi-vapor lamp 等とも呼ばれる。

### (1) 構造一般

構造図を Fig.11 に示す。但し寸法は略値、形状は代表的な例で示した。

### (2) 性能

#### (A) 電気的特性

• Lamp Wattage	2000W
• Rated voltage	460V
• Lamp voltage	265V
• Lamp current	8 Amp.

#### (B) 光学的特性

• Total luminous flux	190000 lm 平均 (Vertical)
	170000 lm 平均 (Horizontal)
• Efficiency	95 lm/W 平均 (Vertical)
	85 lm/W 平均 (Horizontal)
• General Colour rendering index	60 以上

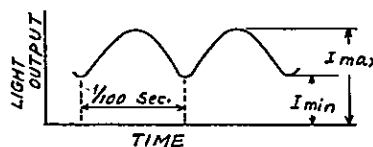
Colour rendering index の評価方法は International Commission on Illumination で Recommend された方法による。

• Per cent flicker	40% 以下
--------------------	--------

Per cent flicker は下図より、

$$\frac{I_{max} - I_{min}}{I_{max} + I_{min}} \times 100 (\%)$$

で求めるものとする。



• Colour temperature

5 0 0 0°K

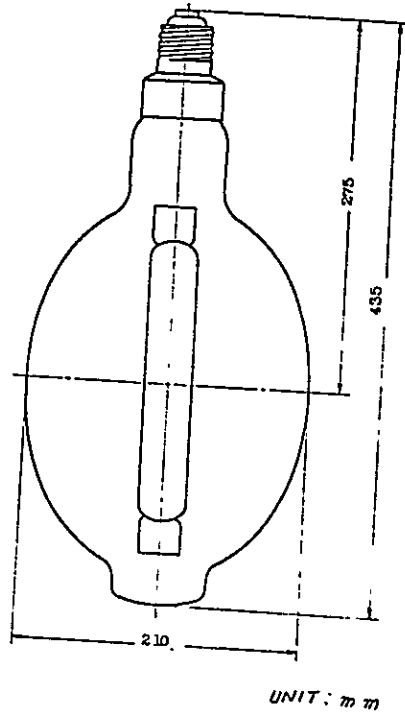
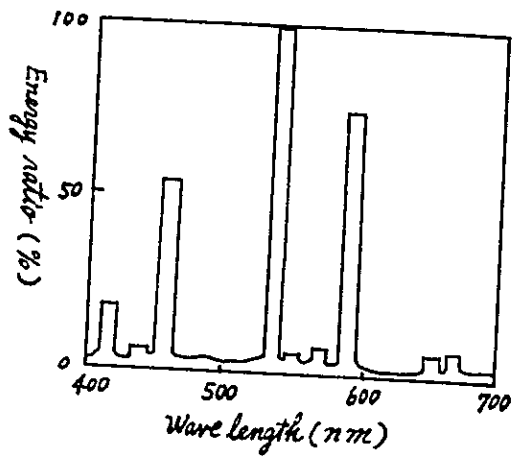


Fig. 11 2,000W HALIDE LAMP

(3) Spectral distribution curve ( Example )



### 4.3 Lighting fitting

#### (1) 構造一般

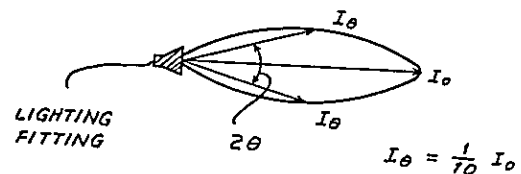
- (A) Lighting fitting は灯体、前面ガラス、反射板、Socket および取付脚よりなるものとする ( Fig.1 2 参照 )。
- (B) Lighting fitting は風雨、塩害に侵されることなく、 $30\text{ m/sec.}$  ( 約  $90\text{ ft/sec.}$  ) の風圧に耐える構造とすること。
- (C) 雨水、塵埃などの侵入するおそれのない構造とすること。
- (D) Lighting fitting は取付台その他の造営材に堅固に取付けられるようにする。また、取付脚に対して、水平及び鉛直の角度調整が円滑にできるもので、任意の角度に堅固に固定する装置並びにその角度を示す目盛板を備えること。
- (E) 前面ガラスは  $6\text{ mm}$  の厚さの Tempered glass とし、アワ、ヒビ、ひずみ、カケ等のないものとする。
- (F) Reflector は Aluminum plate を平滑に成形して、内面を電解研磨した後陽極処理被膜を施したもので、Aluminum の純度は  $99.8\%$  以上とすること。
- (G) Socket は Screw type とすること。
- (H) Lighting fitting 内部の結線は導体断面積  $2\text{ mm}^2$  以上の耐熱性のものを用い、容易にゆるむことのないように緊密に接続する。
- (I) 口出線の長さは  $1.5\text{ m}$  ( 約  $5\text{ ft}$  ) 以上とし、外部より張力を加えた時、内部の接続部に直接力が加わりにくい構造とする。

#### (2) 性能

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| (A) 適合ランプ           | 2000W Halide lamp        |
| (B) Beam angle      | $18^\circ \sim 20^\circ$ |
| (C) Beam efficiency | 20% 以上                   |

Beam angle は、軸方向の Luminous intensity を  $I_0$ 、 $I_0$  の  $1/10$  に相当する Luminous intensity を  $I_\theta$  とすれば右図の  $2\theta$  である。

また、Beam efficiency は Beam angle 内に含まれる Luminous flux の Bare lamp の Total luminous flux に対する比 ( % ) である。



QTY	DESCRIPTION	REQ	MATERIAL	SPECIFICATION
1	REFLECTOR	1	ALUMINUM PLATE	ALUMINUM PLATE PAINTING
2	FRONT FRAME	1	STEEL PLATE	STEEL PLATE PAINTING
3	SOCKET HOLDER	1	ALUMINUM	ALUMINUM CASTING
4	ARM	1	STEEL PLATE	STEEL PLATE PAINTING
5	LENS	1	GLASS	GLASS CLEAR
6	SOCKET	1	PORCELAIN	PORCELAIN E37
7	BASE	1	IRON	IRON PAINTING
8	CABLE	1	CASTING RUBBER	CASTING RUBBER J=25 mm L=300
9	HINGE	1	STEEL PLATE	STEEL PLATE PAINTING
10	SOCKET COVER	1	ALUMINUM	ALUMINUM CASTING

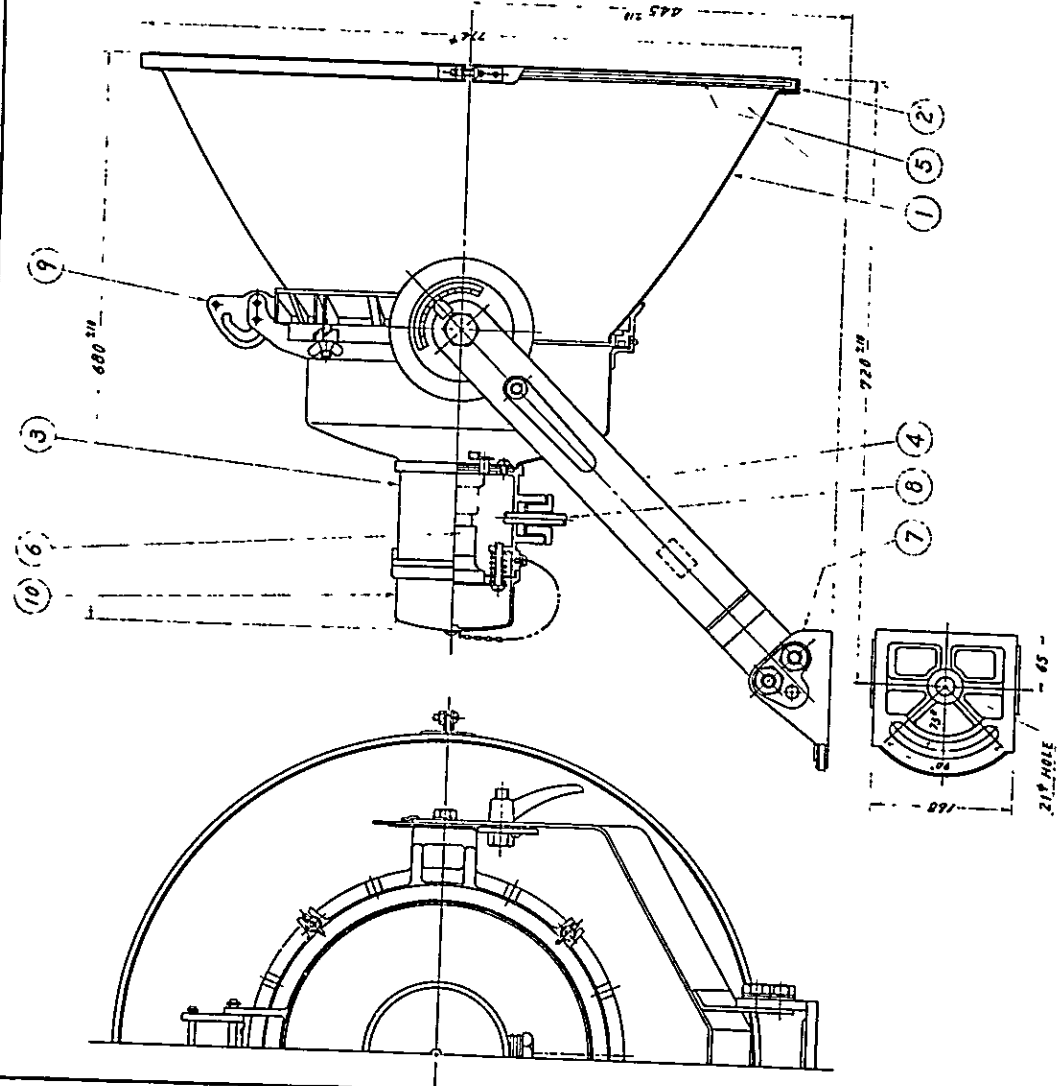


Fig.12 LIGHTING FITTING

Unit : m m

## 4.4 Ballast

### (1) 構造一般

- (A) 絶縁(階級)はBS2757に規定されたA種絶縁のものをを使用すること。
- (B) Ballastは金属製の箱に収納した形とし、耐塩害で且防水構造とする。
- (C) 金属製外箱の厚さは公称1.6mm以上であること。
- (D) 防水のために使用する Packing 材料は、塩害に対して十分な強度を有するものであること。
- (E) Ballastを構成する Transformerは Leakage reactance typeで且絶縁形のものであること。
- (F) 口出線はPVC絶縁のより線とし、Primaryは250V以上の耐圧で5.5mm<sup>2</sup>以上、Secondaryは600V以上の耐圧で5.5mm<sup>2</sup>以上のものとする。また、この口出線の長さは箱外150mm以上とする。  
尚、口出線は、Ballast内部で接続される部分には直接に力がかからないようにするとともに、口出方向に対し2Kgの引張り荷重を徐々に加えたとき、単独でこれに十分耐えるように取付けてあり、且切断しないこと。
- (G) 端子はBS3707に適合していること。
- (H) Ballastの構造図をFig.12に示す。

### (2) 性能

(A) 使用電圧	230V	
周波数	50Hz	
(B) 適合ランプ	2000W Halide lamp	
	Starting voltage	400V以下
	Lamp current	8 Amp.
	Lamp voltage	265V
	Lamp wattage	2000W

### (C) 電気特性

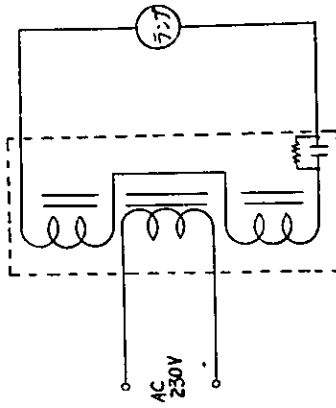
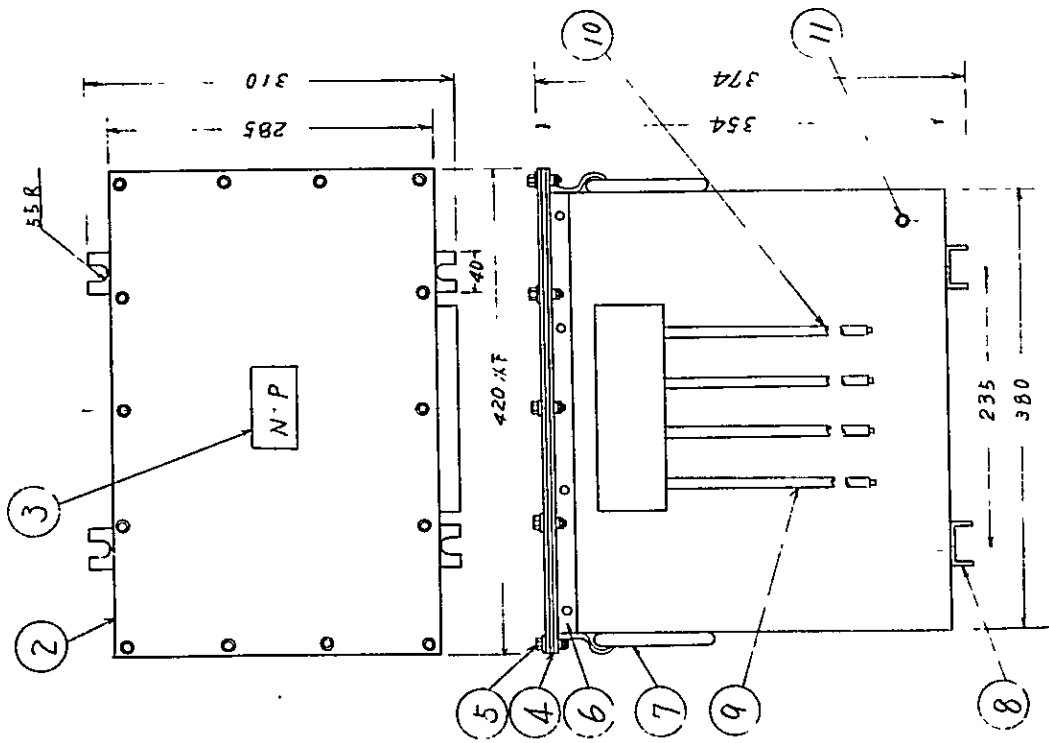
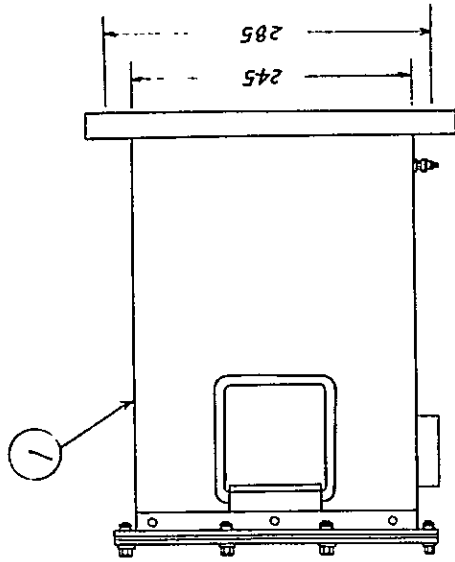
・安定時の Input current	1.0 ± 1 Amp.
・安定時の Input wattage	2,210 ± 221W
・安定時の Power factor	90%以上
・安定時の Lamp current	8 ± 0.8 Amp.

- ・ 安定時の Lamp wattage 2 0 0 0 ± 1 5 0 W
- ・ Secondary(no load)voltage 4 6 0 ± 4 6 V
- ・ Secondary short current 1 1 + 1.6 5 Amp. 以下
- ・ Start 時の Input current 1 0 Amp. 以下
- ・ Output の変動率 7 % 以内

電源電圧を定格電圧の±10%変動させても、Output の変動率は定格電圧印加時の出力値に対して98%～107%以内にあること。

(注) Secondary(no load)voltage は、電源電圧を定格電圧の±10%変動させても、適合ランプの Starting voltage (400V) を越えた値を示さねばならない。





UNIT : mm

NO.	DESCRIPTION	QTY.	MATERIAL SPECIFICATION
1	BODY	1	STEEL PLATE 4.5
2	COVER	1	STEEL PLATE 3.2
3	NAME PLATE	1	ALUMINIUM 0.2
4	ZACKING	1	CHARLOTTE 0.2
5	BOLT	14	BRASS 16x20
6	SUPPORT	4	STEEL PLATE 2x20x25
7	HANGER	2	STEEL BAR 10
8	MOUNTING LAG	2	STEEL PLATE 40x20x3
9	SECONDARY WIRE	2	60# P.L.C. 1.5mm <sup>2</sup>
10	PRIMARY WIRE	2	60# P.L.C. 1.5mm <sup>2</sup>
11	BEARING TERMINAL	1	BRASS 16x20

Fig. 13 Ballast for 2,000W halide lamp

## 第 5 章 エレクトロニックディスプレイボード

### 5.1 目 的

この装置は、スタンド上方に設けられる E D B 室 ( ELECTRNIC DISPLAY BOARD ) に設置される送出装置と、スタンド後方 2 個所に設置される表示装置により、観客に各種の情報を視覚に訴えて伝達するものである。

### 5.2 方式概要

この装置は、電算機を主とする送出装置と、白熱電球を絵素とする表示装置で、系統図に示す機器で構成される。( 図 - 1 )

### 5.3 性 能

- (1) 表示される情報は、漢字、英文字、数字、一部の記号、これらの混合、図形および動画とする。

但し、漢字と英字混合の場合には、上半分、下半分に分け、それぞれ半分づつに表示する。

主表示板の右側に、残り時間や、ラップタイムを表示できる補助表示板を設ける。時間表示は時計と連動して、自動的に時間表示するものとする。

- (2) 最大表示字数

全面漢字の場合  $11 \text{ 字} \times 6 \text{ 段} = 66 \text{ 字}$

全面英字の場合  $25 \text{ 字} \times 10 \text{ 段} = 250 \text{ 字}$

スコアボードはこの場合に相当する

漢字、英字混合の場合

漢 字  $11 \text{ 字} \times 3 \text{ 段} = 33 \text{ 字}$

英 字  $25 \text{ 字} \times 5 \text{ 段} = 125 \text{ 字}$

- (3) 文字あたり絵素数

	占有絵素数 タテ ヨコ	实用絵素数 タテ ヨコ
英字、英文用数字	$10 \times 6$	$7 \times 5$
漢字、漢文用数字	$15 \times 18$	$12 \times 12$

(4) 総絵素数

タテ 100個                      ヨコ 150個                      総数 15000個

とし、図形、動画を表示する場合、これら全絵系を使用する。

(5) 絵素

110V・40W・反射形・サイン用電球とする。

(6) 可読距離

昼夜を問わず前方300mとする。

(7) 所要電力

送出装置関係                      1φ2W                      100V±10%                      10A

表示装置関係                      3φ3W                      100V±10%                      600A

(1基あたり)

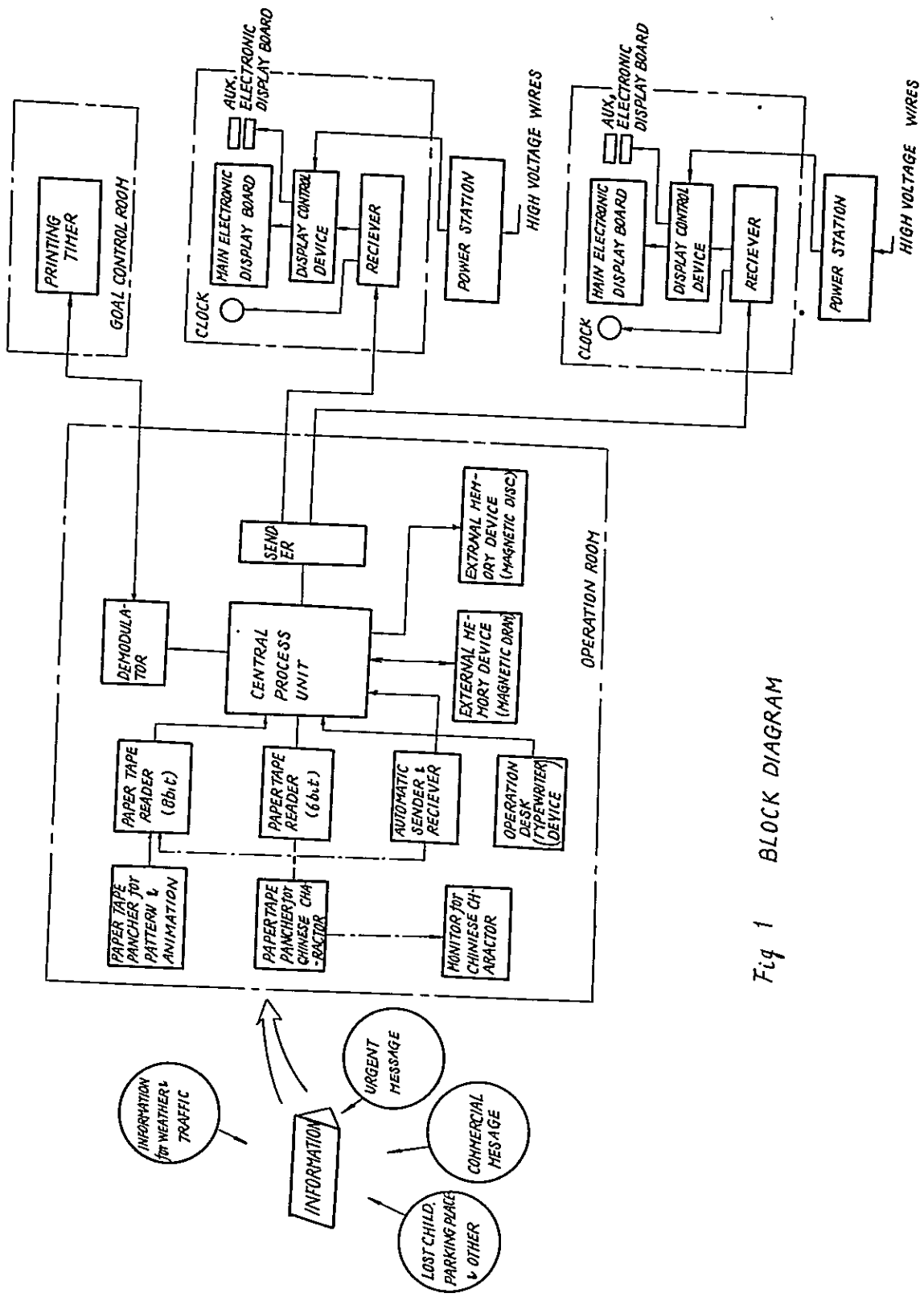
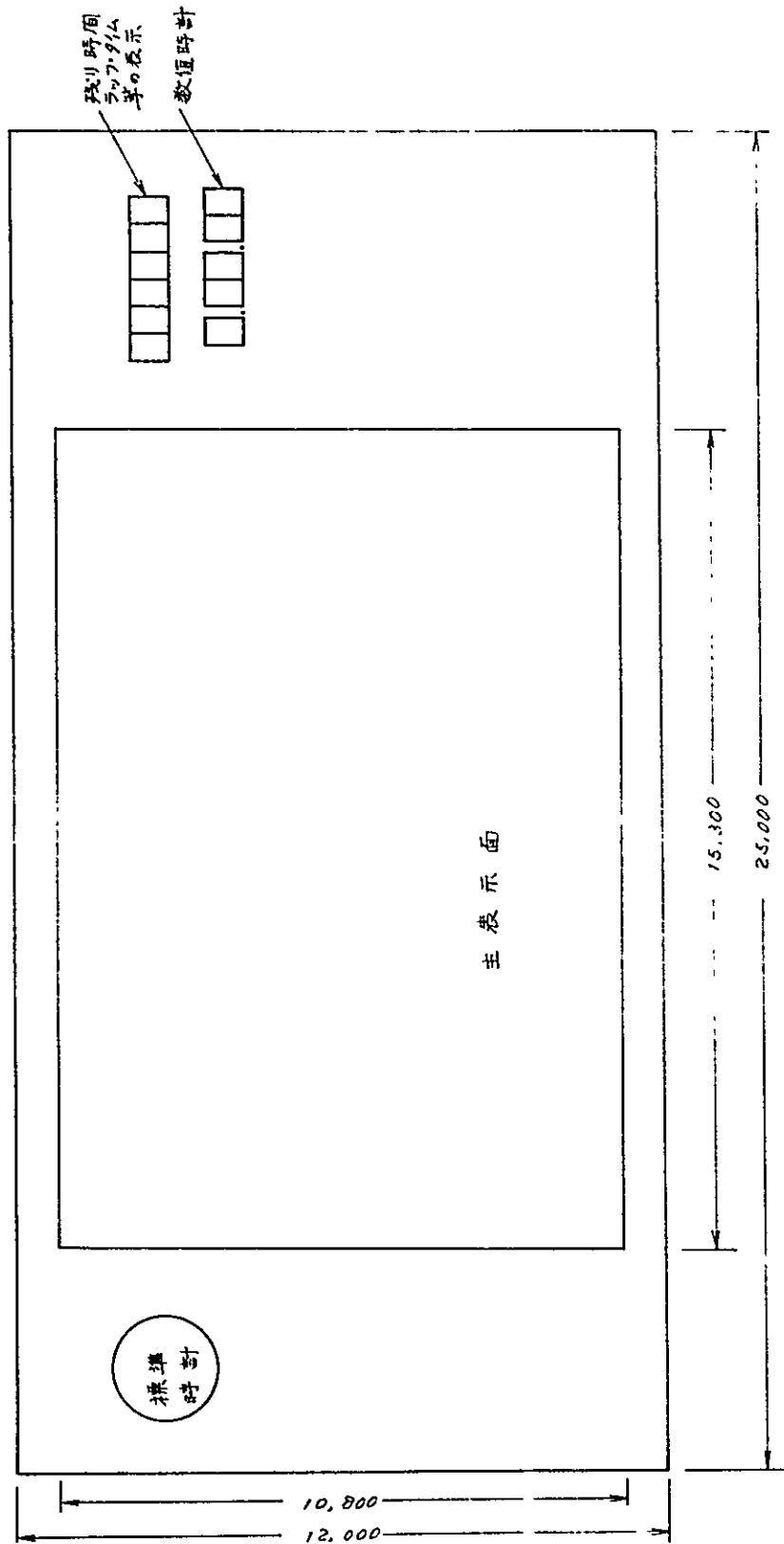


Fig 1 BLOCK DIAGRAM

(注) 概用ホールドは省略してあり



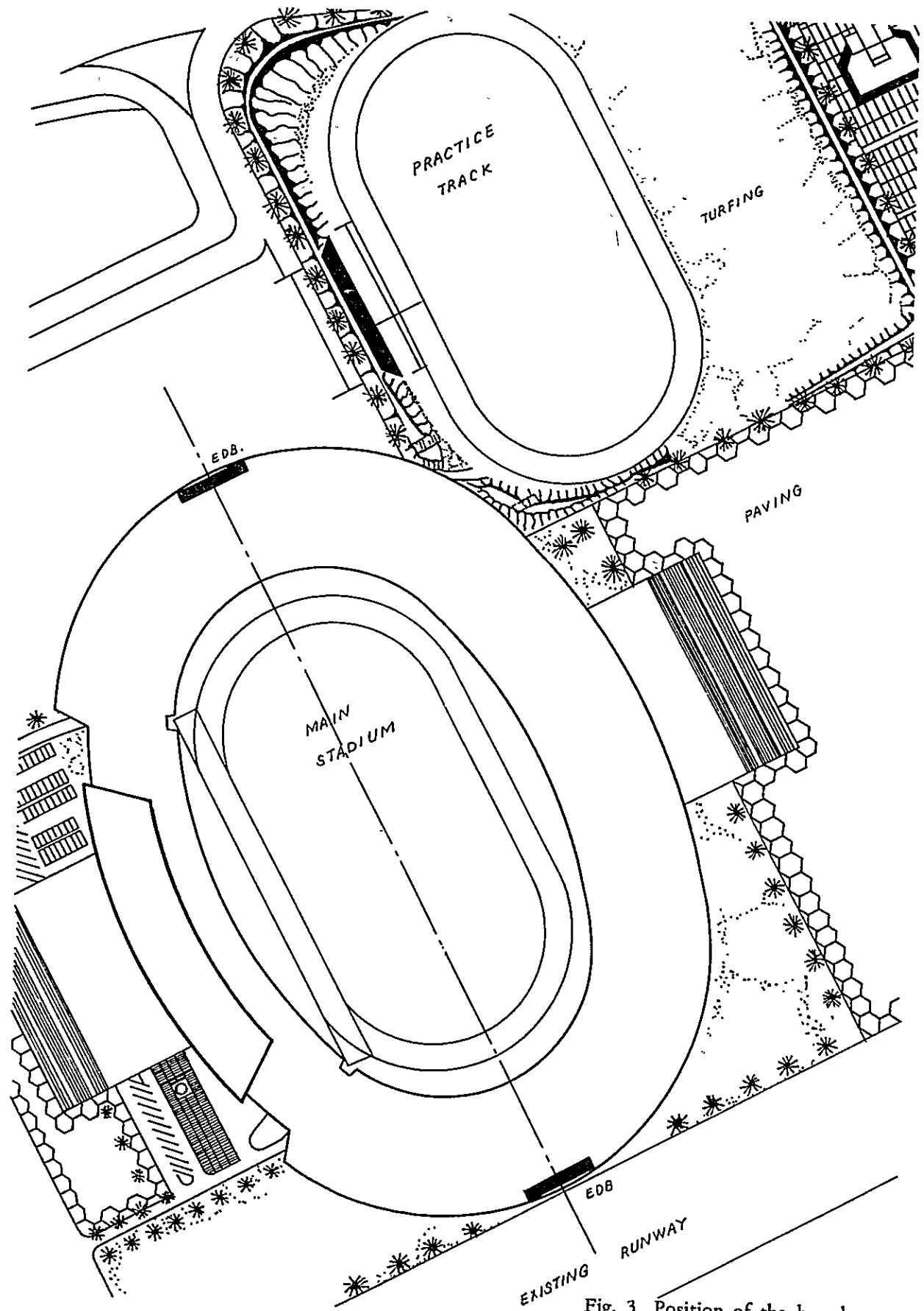


Fig. 3 Position of the boards

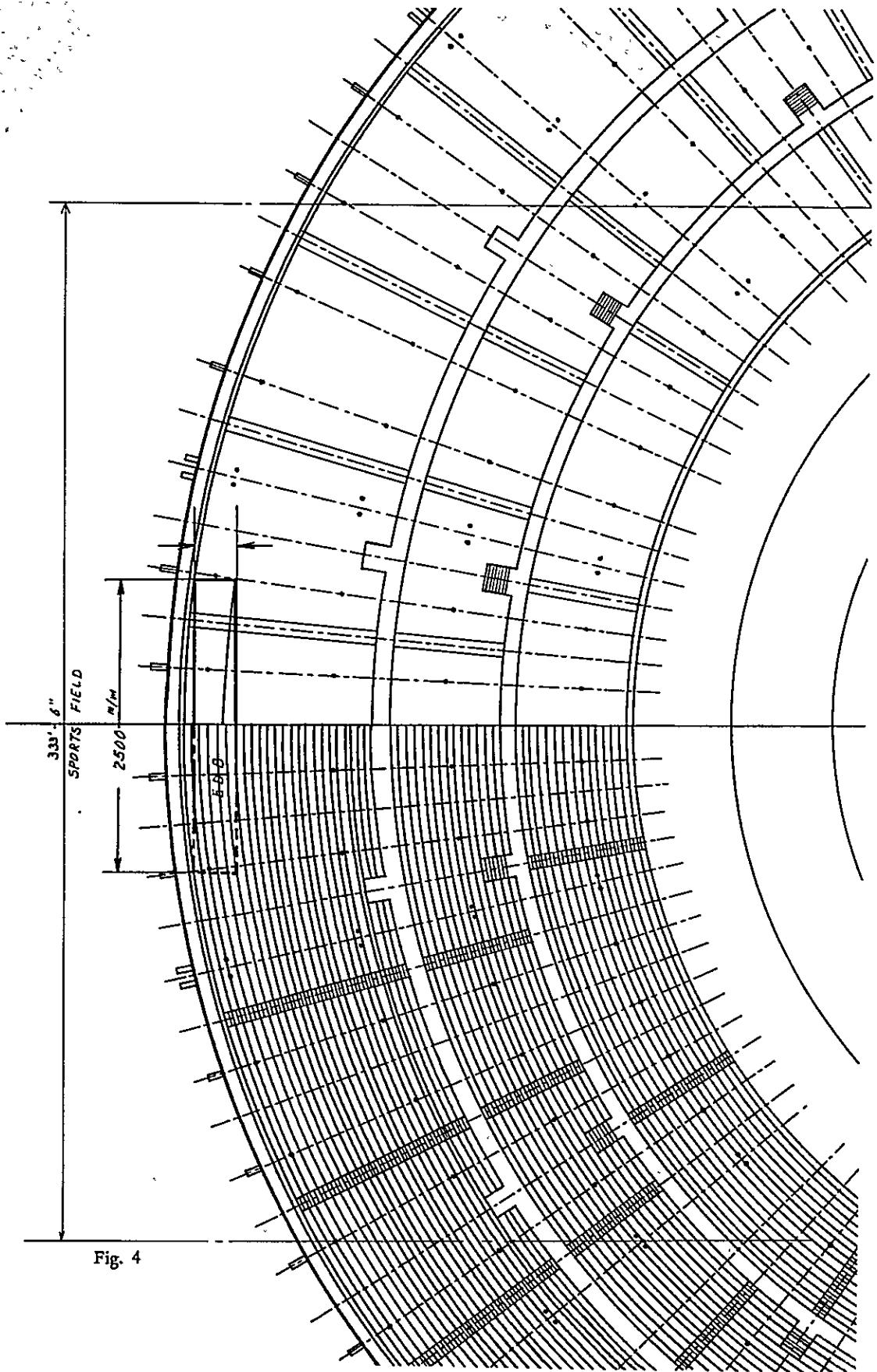


Fig. 4

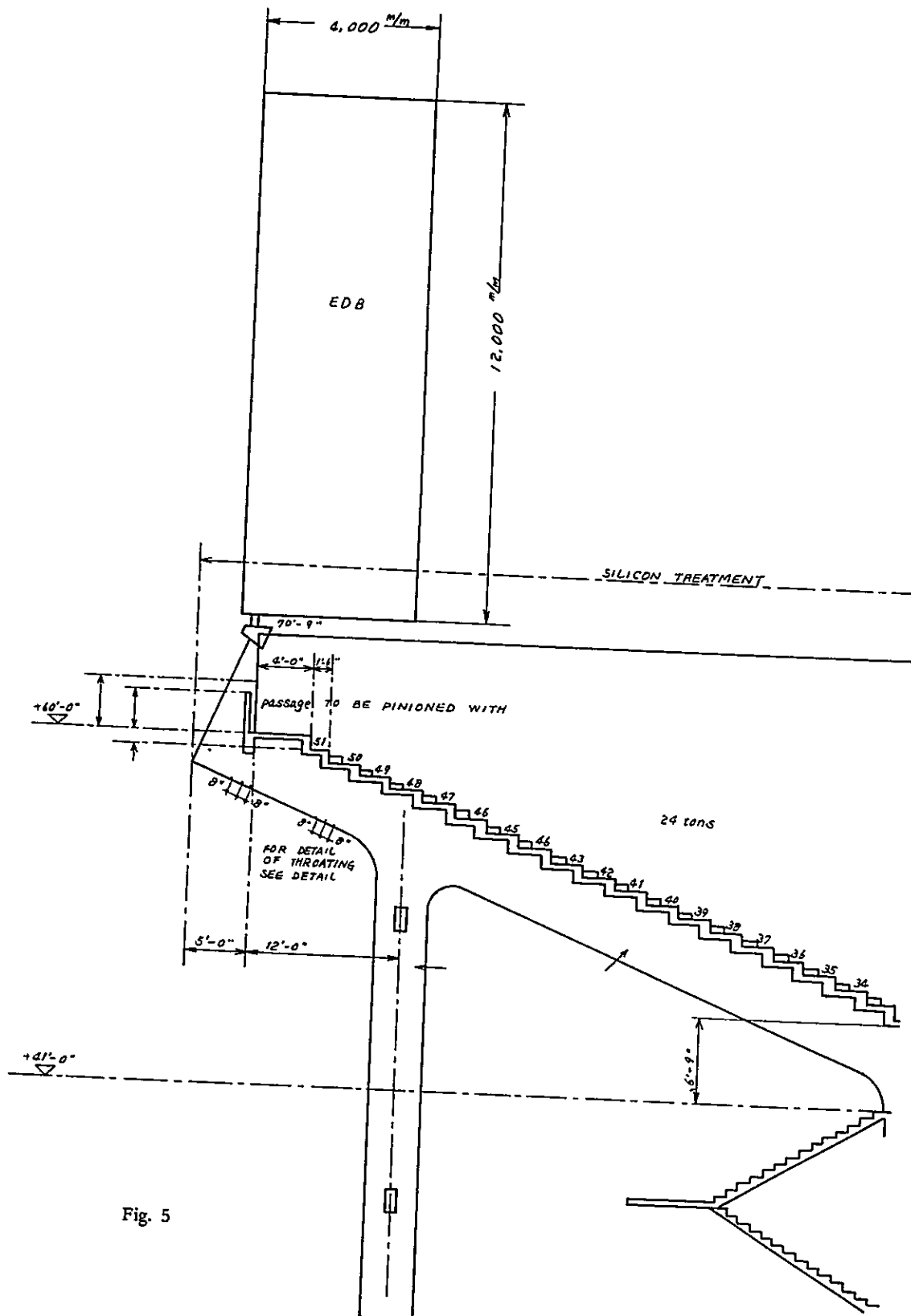


Fig. 5



