

映画館設計のテクニカルガイド 後編

川上 一郎

2020 年度オスカー賞選考では、韓国映画が外国語映画部門での受賞と共に作品賞も受賞したことからトランプ大統領が“何故、韓国映画が受賞するのか???”と発言して話題を呼んでいるが、作品賞は公称 8 千人のアカデミー会員全員が投票した結果なので、部門毎の映画制作のプロが選んだ部門賞とは全く異なる作品が選ばれる傾向が顕著である。

先月号に引き続き、映画館設計の基本となる様々な設計諸元について解説を行っていく。

図 1-1 に示しているのは映画館のスクリーンに仕様されている塩化ビニールスクリーンの施工例である。塩化ビニールは、可塑剤の配合比率により硬質（板や部品な

ど）と軟質（シートやフィルム等）に分類されるが、映画館のスクリーンには軟質の塩化ビニールが使用されている。スクリーン背面に設置されるスピーカの音を透過させるために、サウンド・パーフォレーション（音響透過孔）が全面に開けられており、面積比率で 5% 程度の開口率である。

表面にシルバー塗料などを塗布した特殊スクリーンはロール巻きで出荷されるが、通常のスクリーンは折りたたんであり、施工事例で示しているようにゴム紐や専用のフックで引っ張り固定することにより数時間で目立ったシワは消えてゆき、一晩も過ぎれば全くシワは目立たなくなる。

図 1-2 は館内の座席配置で考慮すべき指標を示しており、スクリーン幅：W に対し

て最前列はスクリーン幅の 0.5 倍の距離が許容範囲であり、スクリーン幅の 0.6 倍が良好な視聴距離とされている。また、最後列はスクリーン幅の 1.5 倍までが良好な視聴距離とされており、スクリーン幅の 1.7 倍までが許容範囲とされている。

なお、図 1-2 の上部に台形で表示されている区域はプロジェクタ投影光軸に干渉しない範囲を示している。

図 1-3 は着席した観客の高さ方向の寸法諸元を示している。座席の座面高さを 450mm とすると、眼の高さは 650 ~ 850mm であり、眼の位置から頭頂部までの高さは 90 ~ 130mm となっている。右側の図で、スクリーンの最下部と最前列の観客の眼の高さが 1200mm 以上が推奨されており、前から 2 列目以降の観客がスクリーンを支障なく鑑賞するには目の位置から 150mm ~ 200mm の高さとなるよ

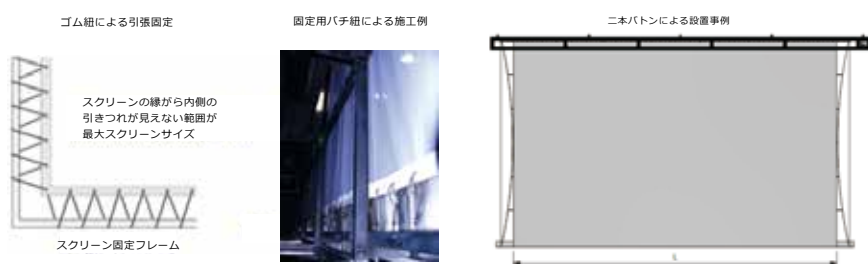


図 1-1 映画スクリーンの施工事例

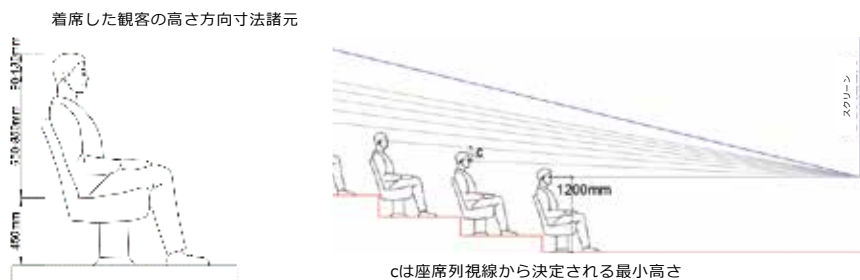


図 1-3 観客の高さ方向

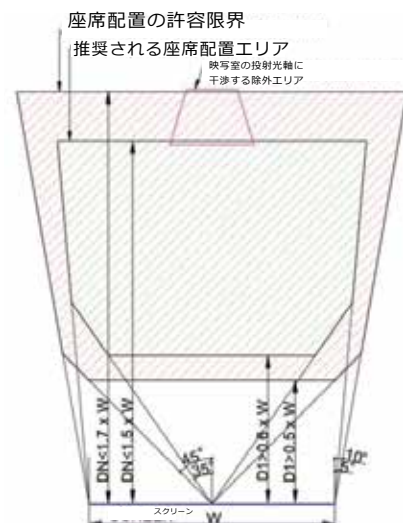
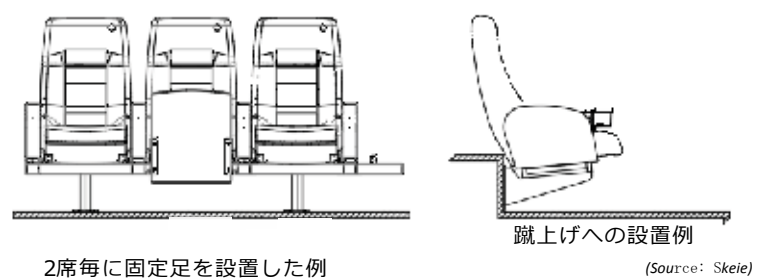
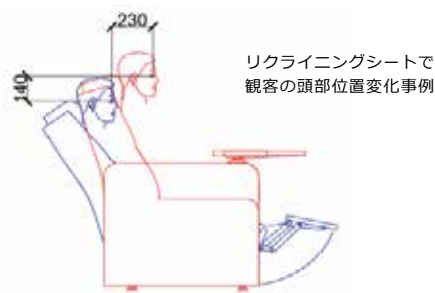
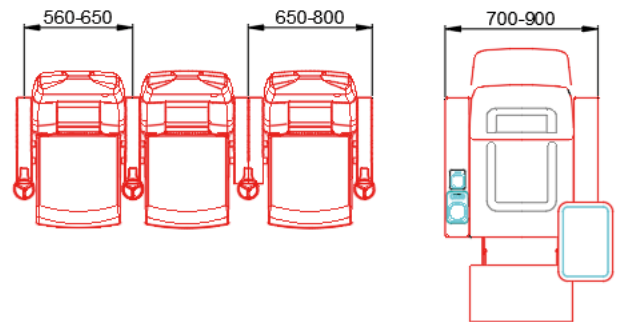
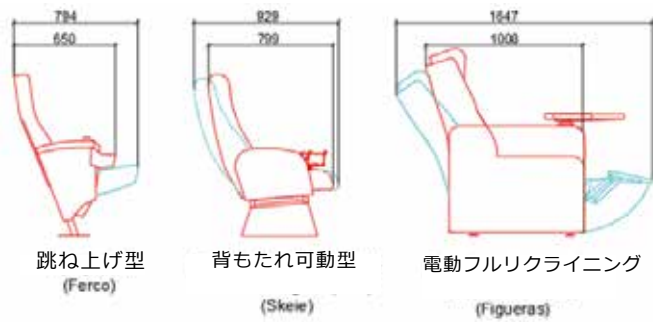
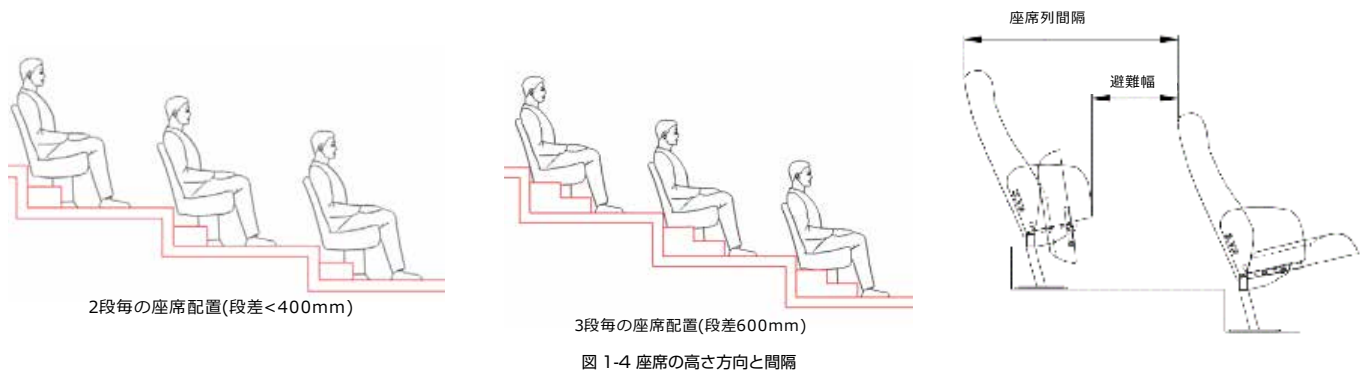


図 1-2 館内の座席配置



うに客席の段差を設計することが推奨されている。120～150mmの段差しか無い場合には映画鑑賞を阻害する可能性が高く、120mm未満の段差では映画鑑賞時に前列の観客頭頂部が視線にはいることになってしまう。

図 1-4 は座席の高さ方向配置について設計例を示しており、階段 2 段毎に座席を配置し座席段差 400mm 未満とした事例と、階段 3 段毎に座席を配置し座席段差 600mm 未満とした事例が示されている。

なお、座席の列間隔は背もたれ背面の間隔であり、座面を跳ね上げた時の通路幅は 400～450mm 幅が一般的であるが、避難通路幅として法令などで最小幅が決められている場合があるので注意が必要である。

図 1-5 は様々な座席の寸法例を示してお

り、座面跳ね上げ型では座面を下ろした状態で奥行き幅が 794mm、跳ね上げた状態で 650mm である。中央の背もたれだけが可動するタイプでは最大奥行きが 929mm であり、200mm の可動域がある。右側の電動フルリクライニングでは最大奥行きが 1647mm となり、一般的な座面跳ね上げ型座席の 2 倍の奥行きが必要となる。

ダイニングサービス主体の映画館では、電動フルリクライニング座席の設置と同時に鑑賞中でも座席への飲食配達サービスができるように通路幅を十分に確保するために、一般的な座席数と比較すると 4 割程度の座席しか配置していない。

図 1-6 は各種座席の横幅寸法を示しており、ドリンクホルダが片側のみ座席では 560～650mm の横幅となり、両側にドリンクホルダを配置した座席では 650～

800mm となっている。右側の電動リクライニングタイプでは食事テーブルもあることから 700～900mm の横幅となっている。

図 1-7 は、リクライニング使用時の頭部位置の変化事例を示しており、前後に 230mm、上下に 140mm の移動である。最前列でリクライニングを使用した場合にスクリーン最下端との上下位置関係を考慮しておく必要がある。

図 1-8 は、座席の設置事例であり、2 席毎に床面の固定足を設置している座席と、座席を設置するひな壇の蹴上げ部分に固定足構造を設置している事例が紹介されている。座席下部の清掃効率に大きく影響してくるために、座席固定方法の検討は充分に行なった方が良い。

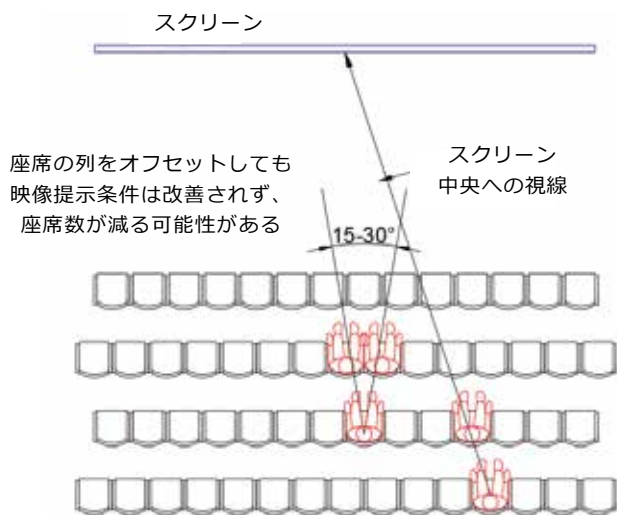


図 1-9 観客水平視線方向

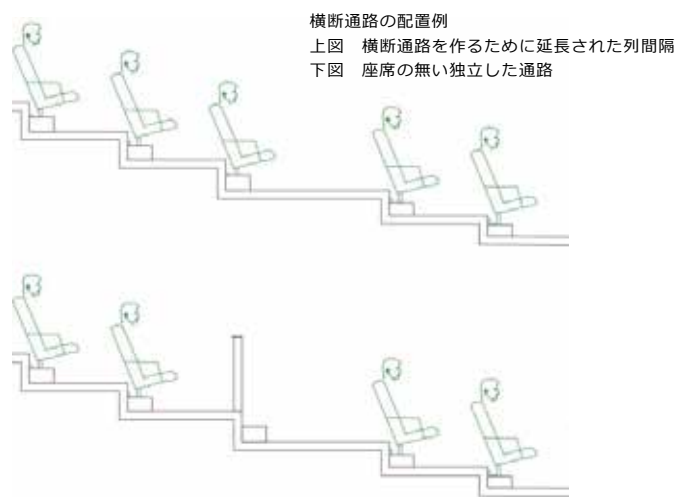


図 1-10 横断通路の設置事例

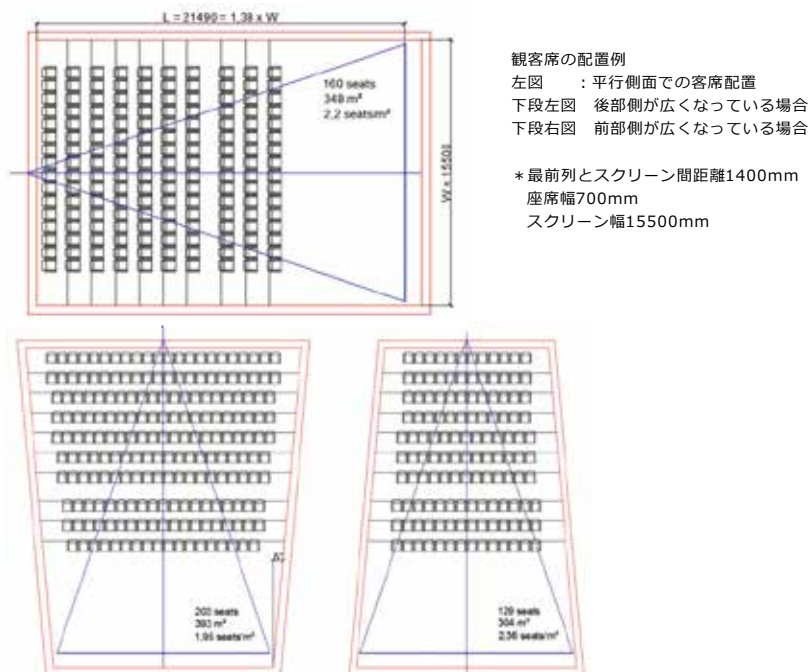


図 1-11 観客席配置例

図 1-9 は、観客の水平視線方向に対する配慮事項を示しており、頭部を固定している状態での視野範囲が 15 ~ 30° であることから、スクリーン中央への観客視線を前列の観客頭頂部が妨げないことに配慮する必要がある。座席の上下間隔が充分に取れていない映画館では各列毎に座席中心線を左右に振り分けて配置している事例も多くあるが、座席数は減少してしまうことになる。

図 1-10 は客席内の横断通路設置事例であり、前後間隔を広げて横断通路を設置する場合と、一列分の座席を設置せずに独立した横断通路を設置する事例が紹介されている。

図 1-11 は、スクリーン幅 15500mm で、最前列客席からスクリーン間距離を 1400mm とし、座席幅 700mm での座席配置検討例で、長方形の床面と、奥側が広い場合、スクリーン側が広い場合での配置可能な座席数を比較している。

上段に示されている長方形床面構造はスクリーン横幅に対して 1.38 倍の奥行きであり、160 席が配置され平方メートル当たり 2.2 席となっている。下段左側のスクリーンから離れた奥行き方向が広がっている事例では 203 席が配置され、平方メートル当たり 1.95 席となっている。下段右側のスクリーンから離れた奥行き方向が狭くなっている事例では 129 席の配置で平方メートル当たり 2.36 席となっており、最も座席配置効率が高い。

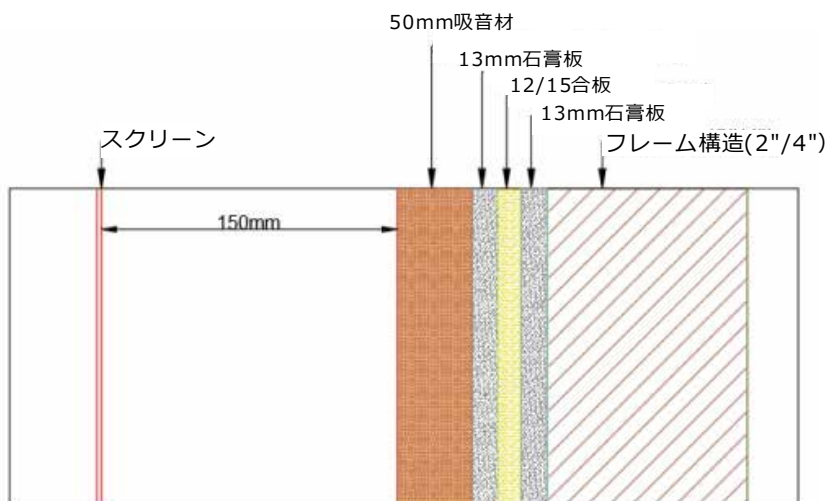


図 1-12 スクリーン背面の隔壁構造

図 1-12 はスクリーン設置フレームやスピーカを設置する背面壁の構造設計事例である。

スクリーン面と背面壁の間隔は 150mm である。スクリーン側に高さ 50mm の吸音材を施工するがグラスウールを黒色のメッシュで押さえ込むのが一般的である。吸音材の内側には石膏板、合板、石膏板で壁を構成し、鋼製フレーム構造で支える構成である。

図 1-13 は、背面壁へのスピーカ設置事例である。中央と左右のスピーカと 120Hz 以下の重低音専用サブウーファが鋼製フレームに取り付けられた架台に取り付けられている。

図 1-14 は、スピーカの位置関係であるが、横幅固定上映のスクリーンでは左右のスピーカが投影画郭の両端に配置され、上下幅固定のスクリーンではスコープモード (2.39:1) の両端に左右のスピーカが設置される。

横幅固定のスクリーンではスピーカセットの上端が 1.85:1 投影での像高 2/3 にユニット上端が来るように位置決めを行う。上下幅固定でのスクリーンでは像高 2/3 の位置にツイータ下部が来るように推奨されている。

図 1-15 は側壁のサラウンドスピーカ設置事例であるが、スピーカ間隔は 1.0 ～ 2.5m が推奨されており、最後部のスピーカは最後部壁面から 0.9 ～ 1.2m の位置に設置し、最前部のスピーカは客席最前列もしくは第二列の上部に設置することが推奨されている。

図 1-16 は背面壁へのサラウンドスピーカ設置事例であり、スピーカ高さは 2.5 ～ 3m が推奨されており、側壁からの距離は 0.9 ～ 1.2m とし、各スピーカの間隔は 1.0 ～ 2.5m とすることが推奨されている。

図 1-17 は、館内の残響時間の許容範囲を示しており、100Hz では 0.16 ～ 0.3 秒以内に、1000Hz では 0.34 ～ 0.56 秒以内、10000Hz で 0.72 ～ 1.1 秒以内にすることが推奨されている。館内の側壁にはスクリーン側 1/3 は吸音材厚みを 25mm、それより奥側は 50mm とするな

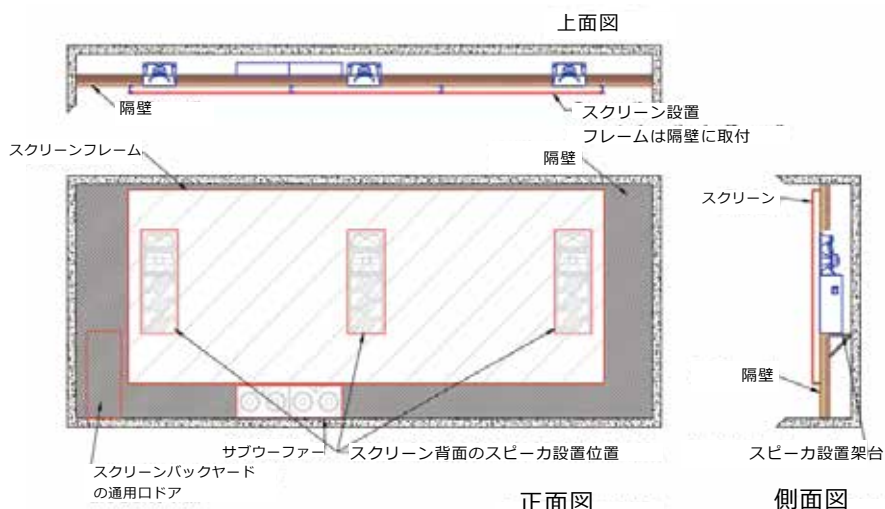


図 1-13 スクリーン背面のスピーカ設置事例

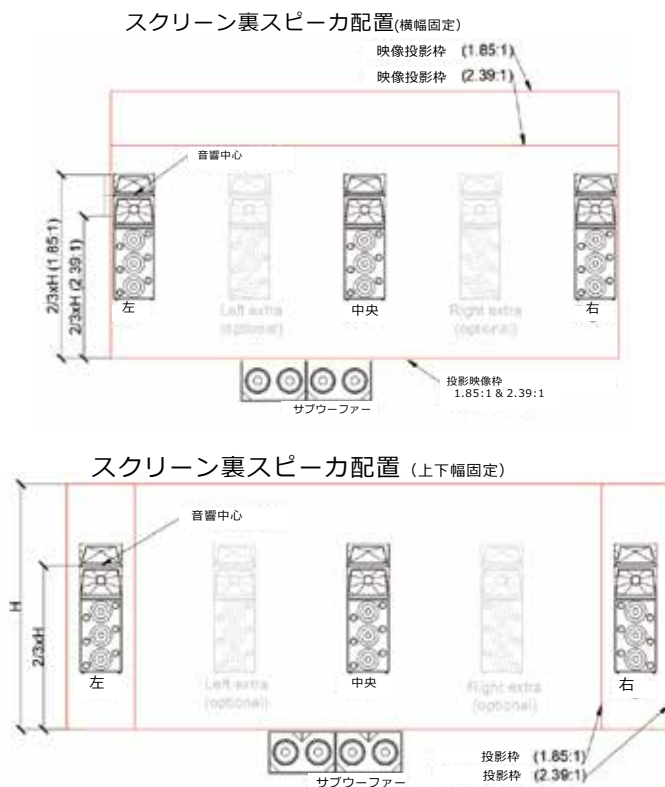


図 1-14 スピーカ配置の位置関係

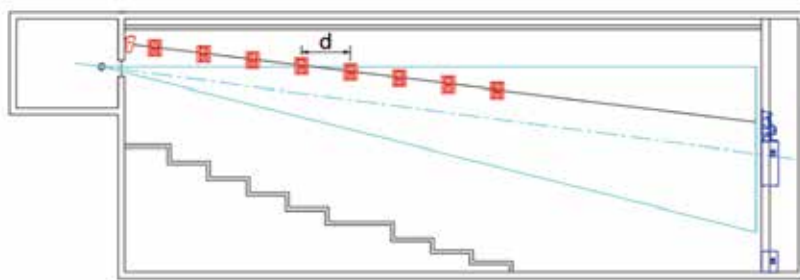


図 1-15 サラウンドスピーカ配置例

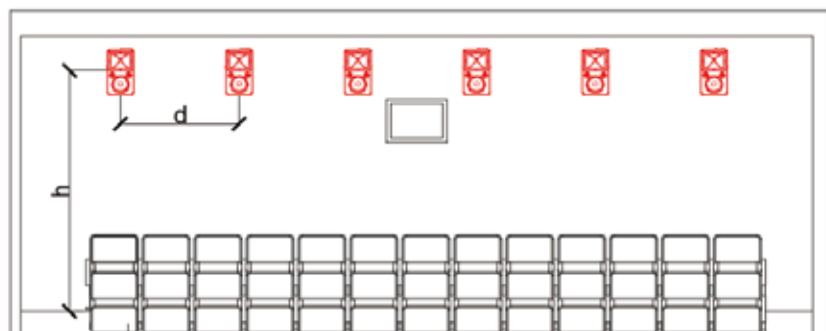


図 1-16 背面サラウンドスピーカ設置例

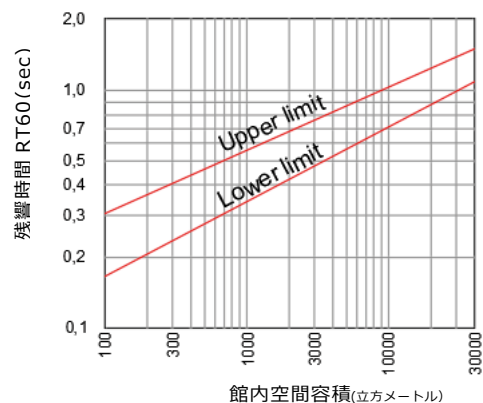


図 1-17 映画館内の残響時間

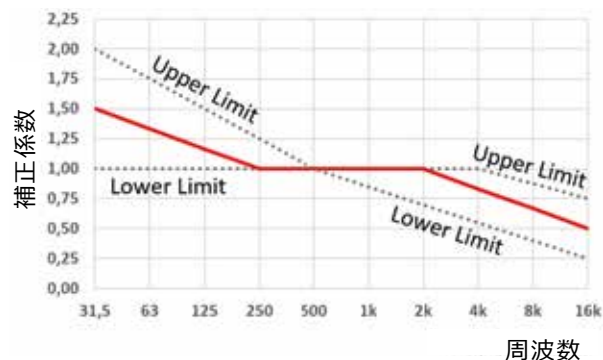


図 1-18 残響時間の周波数補正

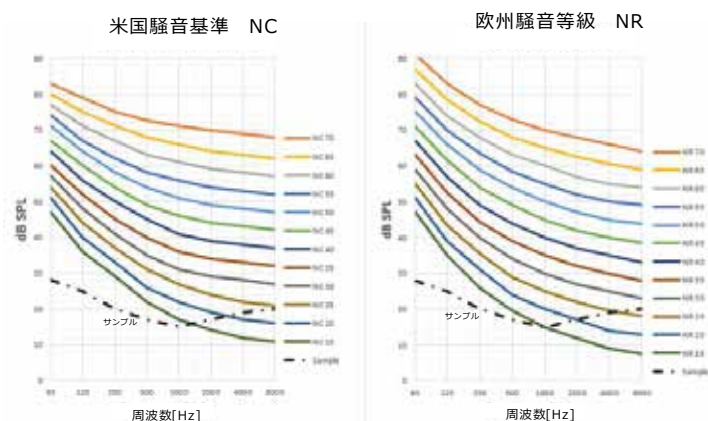


図 1-19 騒音基準と等級

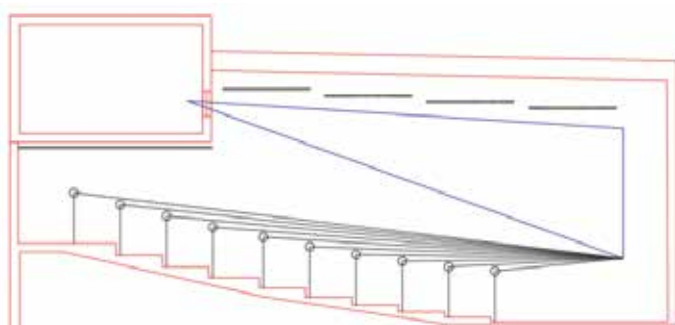


図 1-20 映写室の床面下に客席が配置されている事例

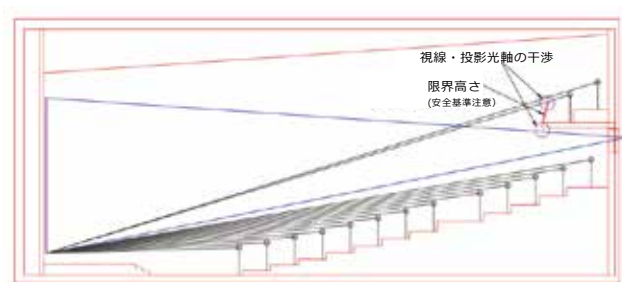


図 1-21 映写室上部にも観客席がある場合の配置例

レベル	説明	Lux
フル	スクリーンに映像が表示されていない入退出状態	150
ハーフ	予告編やエンドクレジット表示状態での入退出状態	50
オフ	全消灯 (本編上映中)	0
最大	館内清掃時。観客が読み書きする場合	3-400

表 1 館内の照度制御

ど背面側を音響的にデッドな構造とすることが一般的であるが、天井や床面、そして座席などの吸音特性についても十分な配慮が必要である。

図 1-18 は残響時間の周波数別補正係数である。250 ～ 2kHz の範囲は補正係数 1.00 であるが、31.5Hz では 1.50、16kHz は 0.5 に補正係数が設定されてお

り、各周波数帯域での実測残響時間に補正係数を乗算して上下限に入っているかを判断する。

図 1-19 は館内の騒音基準と騒音等級のグラフである。左側の図は米国で使用されている NC (Noise Criteria Curves) で、右側の図は欧州で使用されている NR (Noise Rating Curves) である。映画館では NC25 と NR27 相当の騒音基準を満

たす事が要求されている。

図中の一点鎖線波形はサンプル測定例であり、NC25 と NR27 を達成している騒音レベルである。

図 1-20 は映写室ブースの下部にまで観客席が配置されている事例であるが、このような客席配置では音響特性の要求を満足することは非常に困難となってくる。

図 1-21 は映写室の上部にもテラスの観客席が配置されている事例であるが、テラス席の観客席からスクリーンを見下ろした時の視線と、テラス席部分の手摺り高さが建築基準などで規定されている安全高さを満たしているかとの関係、そしてプロジェ

クタ投射光軸との干渉を考慮する必要がある。

図 1-22 は車椅子スペースの配置事例であるが、車椅子の方向転換に必要なスペースが充分にあるのか、入場口までの傾斜や段差などについても配慮する必要がある。

図 1-23 は、上映中の非常口案内表示の参考図である。火災警報と連動して点灯することが許可されているのか、常時点灯が要求されているのかは、各都道府県の消防本部に問い合わせる必要がある。

図 1-24 は階段照明に使用される LED アレイの一例であるが、床面に向けて LED 照明の光束が向かうように遮光の工夫がされていない映画館も数多く見受けられるので、現物をしっかりと確認して選定する必要がある。

図 1-25 は天井板の施工例であるが上段に示しているように継ぎ目のシーリングが光沢がり目立ってしまうとスクリーン上部からの反射光が天井に映り込んで目障りとなる事例もある。天井部分の反射を押さえると同時に吸音材の適切な施工が音響及び鑑賞時の映像コントラストを保つために必要である。

映画館の設計に関わる技術課題は、先月号の記事と合わせると多岐にわたっていることを紹介させていただいた。来月号では次世代立体音響について紹介させていただく。

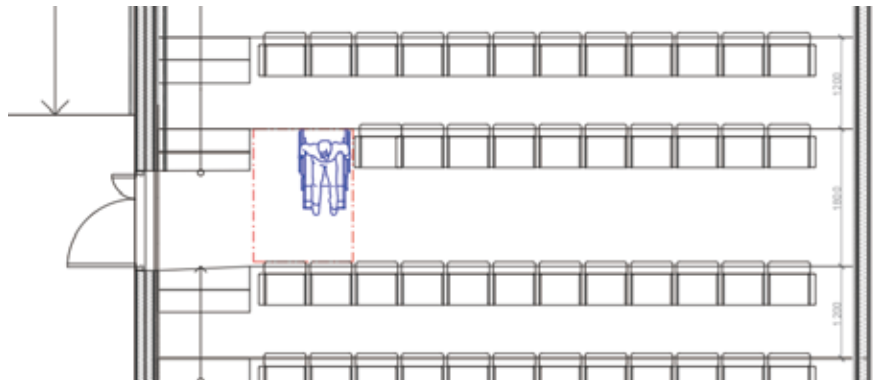


図 1-22 車椅子スペースの設置事例



図 1-23 上映中の非常口案内表示例



階段の蹴上げに
設置されたLEDの
足下照明の事例

図 1-24 階段照明



パネル継ぎ目が見える施工例



天井からの吊り下げ部分が隠されている施工例

図 1-25 天井の施工例

引用文献

- “How to Design a Cinema Auditorium :Practical guidelines to architects, cinema owners and others involved in planning and building cinemas” ,Rolv Gjestland, International Union Cinemas, https://www.unic-cinemas.org/fileadmin/CinemaAuditoriumDesign_v1.0.pdf
- “20F Technology Committee On-Screen Light Measurement Study Group Report,14August2014” ,Society of Motion Pictures and Television Engineers
- “It’ s not all black and white” Goran Stojmenovik,17/09/2018, BARCO White Paper
- “Guidelines for the Design of Effective Cine Theaters (Part I of a Proposed SMPTE Engineering Guideline” ,SMPTE Tutorial Paper,by William Szabo
- “The importance of ANSI contrast ratio in Cinema” ,Tom Bert,Barco White Paper, 2/07/2018
- “Barco AuroMax;room design guidelines” ,Tom Bert,Barco Whitepaper, 4/10/2018
- “A Tool for the Design of Audience Space with Predetermined Visibility rformance” ,MERT CRAMER,University of Waterloo
- “Dolby Atmos Specifications” ,Issue 3,201 Dolby Laboratories,Inc. S15/27842/28833

Ichiro Kawakami
デジタル・ルック・ラボ