

ミキシング コンソール ガ スタジオ ノ オンキョウ  
トクセイ ニ アタエル エイキョウ

中原, 雅考

<https://doi.org/10.15017/458907>

---

出版情報 : Kyushu University, 2004, 博士 (芸術工学) , 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :



## 第2章 検証モデル

### Chapter 2. Examined field

ミキシングコンソール以外の影響を排除するために、本研究では以下の条件のもとに検証モデルを仮定する。

- ・ ミキシングルームの垂直断面形状をもとにした2次元音場
- ・ 壁、天井等、床以外の室境界を省略

このような床とミキシングコンソールのみが存在するシンプルな場の解析を行うことで、ミキシングコンソールの音響的影響を検証する。

音源配置等音場の設定条件に関しては、一般的な中小規模のミキシングルームを代表する仕様とする。本章では、検証モデルに適用する設定条件のうち、以下の条件を中心に解説を行う。

- 1) 音源及び受音点配置
- 2) ミキシングコンソールの形状

## 2-1. 音源・受音点配置

### Source position and the receiver position

2

本研究では、壁及び天井による室境界を無視した音場を検証モデルとして仮定する。前章において示したように、実際のミキシングルームでは、壁、天井等の室境界によるモニタ特性への影響が無視できないと考えられるが、その様な場合においてもミキシングコンソールの存在が 100Hz 近傍の特性に有意な影響を与えることが確認されている(前章, Fig. 1-6 ~ Fig. 1-8)。従って、室境界の影響の有無によらず、ミキシングコンソールがある一定の影響を音場に対して及ぼしていることが予想される。また、実際のミキシングルームの音響設計にとって最も重要な課題の 1 つは、室境界による音響的影響をできる限り軽減することであり、多くのミキシングルームはそのような意図で音響設計が行われている。従って、音響設計手法の修練により将来的にはミキシングルームにおける室境界の影響は無くなる方向に向かうと考えられ、そのような理想的なミキシングルームでは、床のみが室境界として存在することになる。

以上より、本研究では、ミキシングコンソールの影響を明確に把握するために、床以外の室境界を無視し、無限長の剛な床面にミキシングコンソールのみが設置されている環境を検証モデルとして仮定する。以下、検証モデルの詳細及びその妥当性を示す。

前章でも紹介したように、一般的なミキシングルームの平面形状は左右対称であり、ミキシングコンソールの横幅は、室の横幅及び本研究で対象としている 100Hz 近辺の低域に対して十分な長さを有している (Fig. 1-1 ~ Fig. 1-3)。このことから、本研究では、ミキシングルームにおけるモニタ環境の断面形状に準拠した 2 次元音場を検証モデルとする。尚、2 次元モデルと 3 次元音場との対応に関しては、第 5 章にて詳細な検討を行う。

Fig. 2-1 に、本研究において用いる 2 次元モデルを示す。

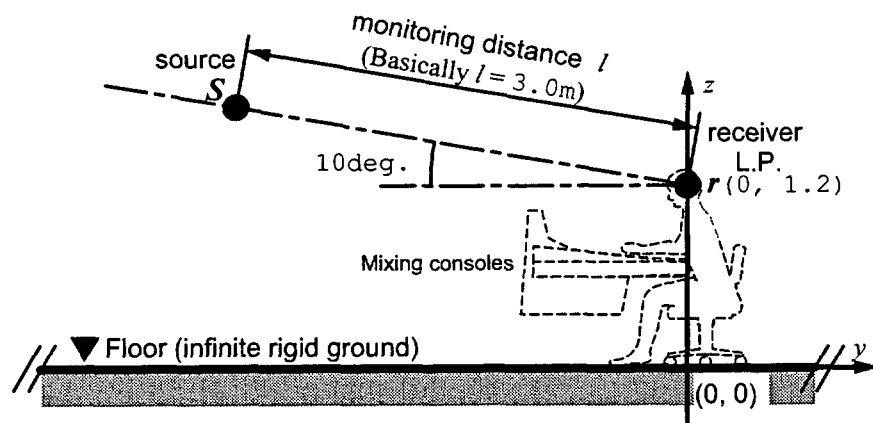


Fig. 2-1 The examined field. The two-dimensional field based on the vertical section of a monitoring environment in a small/medium sized mixing room.

検証モデル (Fig. 2-1) は、一般的な中小規模のミキシングルームの垂直断面形状を  $y$ - $z$  座標に投影したものである。 $z$  は室の高さ方向を表し、 $y$  は奥行き方向を表す。また、2次元音場では表記されないが、 $y$ - $z$  平面と原点で直交する  $x$  軸は、室の横幅方向を表すことになる。

ここでは、2次元音場という仮定から、検証モデルを3次元音場に投影した場合、以下の事項が仮定されていることになる。

- ・ 音響境界における断面形状や表面アドミタンスは、 $x$  方向に対して無限長に亘って一様である。すなわち、検証モデル上に設置された床やミキシングコンソールは、 $x$  方向に対して無限に一様な形状及び音響条件を有する。
- ・ 音源  $S$  は、 $x$  方向に対して無限に一様な干渉性線音源である。

受音点  $r$  及び音源  $S$  は、一般的な中小規模のミキシングルームのモニタ環境を考慮し、以下のように配置されている。

- ・ 受音点  $r$ ;  $(x, y) = (0, 1.2)$   
ミキシングエンジニアの視聴位置、すなわちリスニングポイント(L.P.)に準拠する。
- ・ 音源  $S$ ;  $(x, y) = (l \cos \theta, 1.2 + l \sin \theta)$   
受音点からの距離  $l$ : 3.0m を基本とする。  
受音点からの仰角  $\theta$ :  $10^\circ$  とする。

一般的に中小規模のミキシングルームでは、リスニングポイントとスピーカとの距離、すなわちモニタ距離は 3.0m 程度に設定される。例えば、諸規格においては、1.7m ~ 3.0m がモニタ距離として推奨されている [6, 7]。また、制作現場に近い立場からの提案として、2.0m ~ 2.3m が推奨されている [8]。やや大型のスタジオ例になるが、NHK のスタジオでは 3.0m ~ 6.0m が推奨されている [9]。参考文献 [9] によると、NHK の 11 室のモニタ距離は 3.1m ~ 5.2m であり、その内の 8 室は 3.0m ~ 4.0m のである。これらの事象を踏まえ、検証モデルでは、モニタ距離を 3.0m と設定している。

オーディオの受聴環境としては、リスニングポイントと同じ高さにスピーカが設置されている環境が理想とされる [6, 7]。しかし、実際のミキシングルームでは、以下の理由からリスニングポイントより高い位置にスピーカが設置されることが多い。

- 1) コンソールのメータブリッジ部がスピーカの再生音を遮蔽しないように、スピーカの下端をメータブリッジ部より高い位置に設置する。結果として、スピーカの音響中心は、リスニングポイントより高い位置に設置されることになる (Fig. 2-2)。
- 2) ミキシングルーム正面に覗き窓を設置する必要がある場合、結果としてスピーカはその上部に設置される (Fig. 2-3)。

2

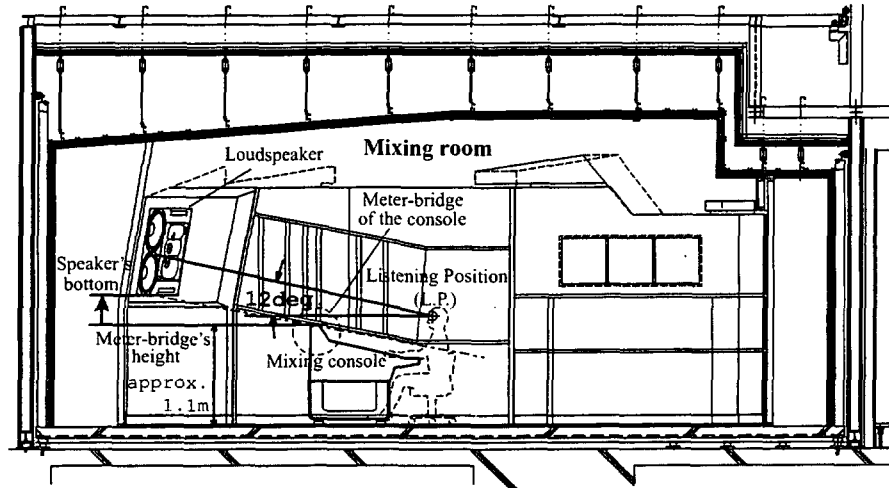


Fig. 2-2 An example of the elevation angle of a loudspeaker; sectional view. The bottom of the loudspeaker is placed higher than the meter-bridge of a mixing console.

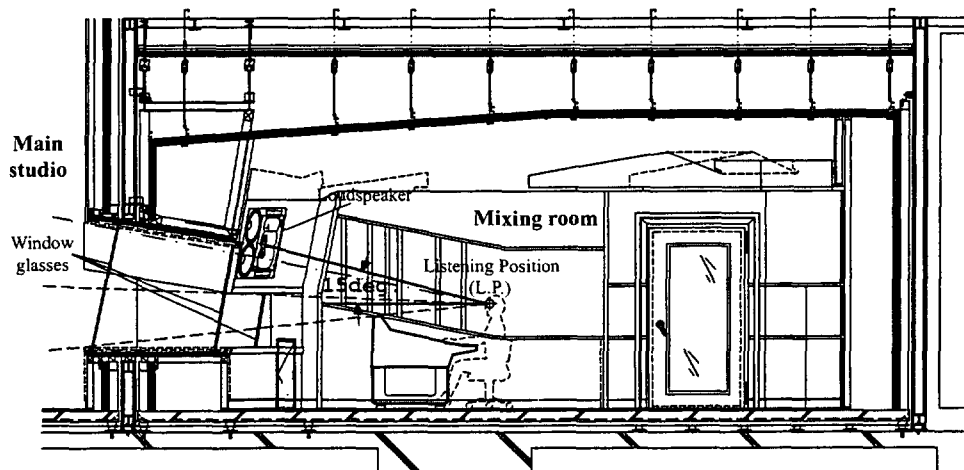


Fig. 2-3 An example of the elevation angle of a loudspeaker; sectional view. The bottom of the loudspeaker is placed higher than the glass window.

ミキシングルームに設置されるスピーカ及びミキシングコンソールの大きさを考慮すると、ほとんどのミキシングルームに対して1)の状況が適用されることになる。例えば参考文献[9]によると、11室のミキシングルームにおいて、リスニングポイントと同じ高さにスピーカが設置されている室は1室のみであり、他の10室はリスニングポイントから $11^{\circ} \sim 23^{\circ}$ の仰角を持つ高さにスピーカが設置されている。更にそれらの10室の内の半数が、 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$ の仰角となっている。また、ミキシングルームの音響設計では、ファンタム音像の再現性の観点から、スピーカとリスニングポイントとの仰角は $15^{\circ}$ 以内が良いと言われており、多くのスタジオは、 $10^{\circ}$ 前後の仰角を目標にスピーカの設置高が検討される。以上の事象を踏まえ、検証モデルでは、受音点から $10^{\circ}$ の仰角を有する高さに音源を設置している。

## 2-2. ミキシングコンソールの形状

### *Shapes of the mixing console*

ミキシングコンソールは、スタジオでの音響制作過程において、各種音素材の音量バランス、周波数特性、ダイナミックレンジ等を調音するために使用される音響機器であり、ミキシングルームにおいて最も重要な役割を担う機材の1つである。そのため、ミキシングエンジニアが素早く効率の良い作業が行えるよう、ミキシングエンジニアの傍に設置され、その操作面となる表面形状や操作スイッチのレイアウトなどに関しては高度なユーザーインターフェイス性能が求められる。その結果、ミキシングコンソールの多くは以下の共通した断面形状を有している。

- 1) 表面(操作面)の高さ 床から約0.7m

ミキシングエンジニアが椅子に座った状態で自然に操作できる手の高さに準じている。

- 2) 奥行き 約1.0m

ミキシングエンジニアの手の届く範囲に操作面を設けるという意図から、1.0mを大幅に超過する奥行きはユーザーインターフェイスとして望ましくない。また1.0mより極端に短い奥行きでは、十分な機能のスイッチ類を設けられない。

一方、以下の点に関しては、ミキシングコンソールごとに固有の断面形状を有することができる。

- 3) 表面形状

床に対して平行なもの、傾斜したもの、複雑な形状のもの等。

- 4) 厚さ

ミキシングコンソールの厚さの違いにより、床とミキシングコンソール底面との間に形成される空気層の違いが生じる。

- 5) メータブリッジの有無及び、その高さや形状

ミキシングコンソールの断面形状に関する以上の事項を踏まえ、Fig.2-4 に示す 3 種類の断面形状を検証モデルとして採用する。全てのミキシングコンソールは、 $z$  軸にエッジが接するように設置し、特に断りのない限り表面アドミッタンスは全て 0 (音響的に剛) であるとする。

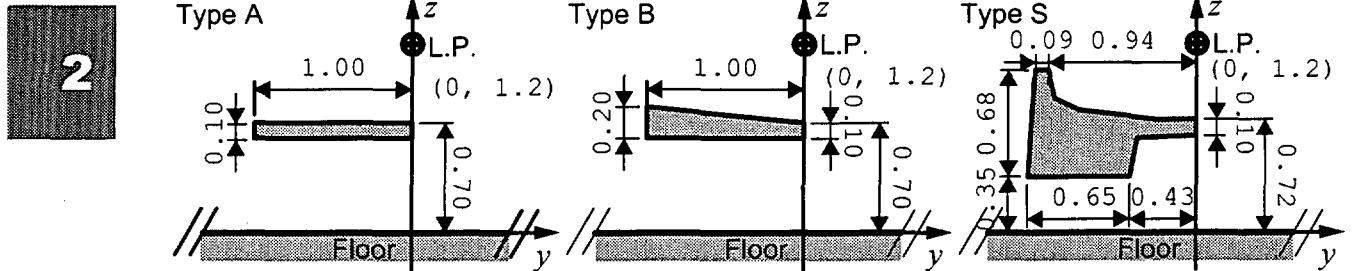


Fig. 2-4 Three types of a mixing console are examined. Unit [m].

Type A は、ミキシングコンソールの基本断面形状である 1)、2) を表現した検証用の実験モデルである。

Type B は、Type A をもとにミキシングコンソールの表面を傾斜させたものであり、ミキシングコンソールの固有形状 3) に対して配慮したモデルである。

Type S は、実際のミキシングコンソールの断面形状をもとにモデル化したものであり、Type A 及び Type B の形状では表現されていない、複雑な表面形状、厚み、メータブリッジ等を有するモデルである。Type S のモデルとなった実物のミキシングコンソールは、100 台以上が世界中のスタジオで稼働しており、それと同様な断面形状を持つ同一メーカー製のミキシングコンソールは 3,000 台以上が世界中のスタジオで稼働している。すなわち Type S は、スタジオ施設で最も頻繁に見かけるミキシングコンソールの断面形状の 1 つであると言える。

以上から、Type A、Type B、Type S の 3 種類により、一般的なミキシングコンソールの形状が代表されていると考える。