

ミキシングコンソールがスタジオの音響特性に与える影響

中原, 雅考

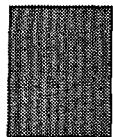
<https://doi.org/10.15017/458907>

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 :

目 次

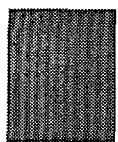
Contents

第1章 序文 <i>Introduction</i>	1
1-1. スタジオのモニタ環境 <i>Monitoring environment in a mixing room</i>	2
1-1-1. スタジオの概要 <i>Overview of a studio facility</i>	2
1-1-2. ミキシングルームとミキシングコンソール <i>Mixing console and a mixing room</i>	3
1-1-3. ミキシングルームのモニタ特性例と本研究の目的 <i>Examples of the monitoring responses in a mixing room, and the aim of the study</i>	5
1-2. 本論文の構成 <i>Flow of the study</i>	13
第2章 検証モデル <i>Examined field</i>	15
2-1. 音源・受音点配置 <i>Source position and the receiver position</i>	16
2-2. ミキシングコンソールの形状 <i>Shapes of the mixing console</i>	19
第3章 数値解析 <i>Numerical analysis</i>	21
3-1. 音場の境界積分表現 <i>Expression of the sound field using the boundary integral equation</i>	22
3-2. 音圧及び音響インテンシティの導出 <i>Solution of the sound pressure and the sound intensity</i>	29
3-3. 境界積分方程式の数値解析 <i>Numerical solution of the boundary integral formula</i>	31
3-3-1. 速度ポテンシャルの導出 <i>Solution of the velocity potential</i>	32
3-3-2. 速度ポテンシャルの方向微分の導出 <i>Solution of the derivative of the velocity potential</i>	35
3-4. 鏡像法の適用 <i>Application of the mirror method</i>	39
3-5. 検証モデルへの適用 <i>Application for the examined field</i>	43
3-6. 解の非一意性問題の影響 <i>Effect of the non-uniqueness problem on the numerical calculation</i>	45



第4章 測定 <i>Measurement</i>	53
4-1. 2次元音場における測定 <i>Measurement in the two dimensional soundfield</i>	54
4-2. 3次元音場における測定 <i>Measurement in the three dimensional soundfield</i>	59
第5章 測定及び解析結果 <i>Measurement results and the analysis results</i>	65
5-1. 解析結果と測定結果の比較 <i>Comparison of the calculated results and the measured results</i>	66
5-1-1. 境界要素法による数値解析結果の妥当性 <i>Validity of the result via the numerical calculation</i>	66
5-1-2. 2次元モデルと3次元音場との対応 <i>Correspondence between the two-dimensional modeled field and the three-dimensional field</i>	69
5-2. リスニングポイントにおける周波数特性 <i>Frequency response at the listening position</i>	80
5-2-1. ミキシングコンソールの形状による影響 <i>Effect of the shape of a mixing console</i>	80
5-2-2. 音源距離による影響 <i>Effect of the source distance</i>	82
5-3. 音圧レベル分布 <i>Spatial distribution of the sound pressure level</i>	86
5-4. 音響インテンシティフロー <i>Sound intensity flow</i>	90
第6章 実音源及び虚音源からの寄与 <i>Contributions from the real and the imaginary sources</i>	95
6-1. 検証モデル <i>Examined field</i>	96
6-2. ミキシングコンソールの形状による違い: Type A, B, S <i>Differences due to the shapes of a mixing console; Types A, B and S</i>	97
6-3. ミキシングコンソールの形状による違い: Type A, A05d, A20d, A35t, A70t <i>Differences due to the shapes of a mixing console; Types A, A05d, A20d, A35t and A70t</i>	105
6-3-1. ミキシングコンソールの虚像の影響 <i>Effect of the imaginary mixing console</i>	106
6-3-2. ミキシングコンソールの奥行き及び厚さによる影響 <i>Effect of the depth and the thickness of a mixing console</i>	109
6-4. 実音源及び虚音源からの寄与に関するまとめ <i>Summary; contributions from the real and the imaginary sources</i>	113

第 7 章 等価回路モデル	115
<i>Equivalent circuit model</i>	
7-1. 音場のモデル化	116 <i>Modeled field</i>
7-2. f_0 及び Q の推定	121 <i>Estimation of the f_0 and the Q values</i>
7-3. シミュレート結果	125 <i>Simulated results</i>
7-4. 等価回路モデルに関するまとめ	129 <i>Summary; equivalent circuit model</i>
第 8 章 100Hz 近傍に生じるディップの改善	131
<i>Improvement of the dip at around 100Hz</i>	
8-1. 検証モデル	132 <i>Examined field</i>
8-2. 一部の床面の吸音による効果	133 <i>Effect of the sound absorbing of a part of a floor</i>
8-3. ミキシングコンソールの吸音による効果	138 <i>Effect of the sound absorbing of a part of a mixing console</i>
8-3-1. 吸音部位の検討	139 <i>Examination of the console's part to be absorbed</i>
8-3-2. 吸音率による変化	142 <i>Effect of the sound absorption coefficient</i>
8-3-3. ソフトな境界による効果	145 <i>Effect of the acoustical soft boundary</i>
8-4. 床面の吸音とミキシングコンソール底面の吸音による効果の比較	148 <i>Comparison of a sound absorptive floor and a sound absorptive console</i>
8-5. 音響管を用いたソフトな音響境界	154 <i>Acoustical soft boundary using acoustical tubes</i>
8-5-1. ミキシングコンソール底面への適用	157 <i>Application for the bottom of a mixing console</i>
8-5-2. 音響管の適用	163 <i>Implementation of the acoustical tubes for a mixing console</i>
8-6. 実モデルでの適用例の検証	170 <i>Example of a practical application of an improving method</i>
8-6-1. 音響管の管長による効果	170 <i>Effect of a length of the acoustical tube</i>
8-6-2. ソフトな音響境界の適用例	174 <i>Example of the application of the acoustical soft boundary</i>



第9章 総 括

Concluding remarks

183

9-1. ディップ発生のメカニズム	184
<i>Generating mechanism of the dip</i>	
9-2. ディップの改善手法	186
<i>Improving method for the dip</i>	
9-3. 今後の課題	187
<i>Further subjects</i>	

謝 辞

Acknowledgements

189

付 錄 A: 境界積分の計算

Calculation of a boundary integral

191

参考文献

References

199