

シツナイ オンキョウ セツケイ ノ タメノ メイリョ  
ウセイ ヒョウカ シヒョウ SNR stat ト ソノ オウ  
ヨウ ニ カンスル ケンキュウ

増田, 潔

<https://doi.org/10.11501/3168355>

---

出版情報 : Kyushu Institute of Design, 1999, 博士 (芸術工学), 課程博士  
バージョン :  
権利関係 :



# 目次

第1章 序論 .....	1
1.1 芸術工学と明瞭性の研究 .....	1
1.2 明瞭性評価の研究の流れ .....	2
1.3 明瞭性評価指標の現状の問題点 .....	3
1.4 室内音響設計技術研究の流れと問題点 .....	4
1.5 芸術工学として完成した設計技術の例 .....	7
1.6 本研究の目的 .....	9
1.7 本論文の構成 .....	11
第2章 明瞭性評価指標 $SNR_{stat}$ .....	15
2.1 開発の背景 .....	15
2.2 $SNR_{stat}$ の導出 .....	20
2.3 空気吸音を考慮した計算式 .....	23
2.4 単一評価量 $\overline{SNR_{stat}}$ .....	24
2.5 計算に必要なデータの計測方法 .....	24
2.5.1 吸音率について .....	25
2.5.2 音源について .....	25
2.6 $SNR_{stat}$ の測定方法 .....	28
2.7 $SNR_{stat}$ の拡張性について .....	29
第3章 聴感実験による検証 .....	31
3.1 試験音の収録 .....	31
3.2 実験手続き .....	33
3.3 $\overline{SNR_{stat}}$ の算出 .....	34
3.4 実験結果と考察 .....	35
第4章 既存評価指標との対応 .....	39
4.1 STIとの対応 .....	39
4.2 最適残響時間との対応 .....	42
4.3 インパルスレスポンス評価量との対応 .....	44
第5章 複数音源で拡声する場合の $SNR_{stat}$ .....	47
5.1 計算式の導出 .....	47
5.2 実験による検証 .....	50
5.2.1 2つのスピーカによる実験 .....	51

5.2.2	6つのスピーカによる実験 .....	54
5.3	両耳聴の効果について .....	55
第6章	空間特性を考慮した $SNR_{stat}$ の予測法 .....	57
6.1	エネルギー積分方程式 .....	58
6.1.1	エネルギー積分方程式の定義 .....	59
6.1.2	離散化 .....	61
6.2	実効平均吸音率と音圧分布 .....	62
6.3	拡散度について .....	64
6.3.1	凹凸壁の反射特性解析条件 .....	64
6.3.2	拡散度の計算方法 .....	68
	.....	70
6.4	エネルギー積分方程式による $SNR_{stat}$ の計算 .....	70
6.5	空間特性を考慮した $SNR_{stat}$ の計算例 .....	71
第7章	実設計への適用 .....	77
7.1	$SNR_{stat}$ による明瞭性確保のための設計指針 .....	77
7.2	実設計への適用例 .....	80
7.2.1	対象建築空間について .....	80
7.2.2	対策 .....	82
7.2.3	改修後の測定結果 .....	85
第8章	総括 .....	87
謝辞	.....	91
付録A-1	周波数帯域と聞き取りやすさの関係について .....	93
A-1.1	概要 .....	93
A-1.2	実験条件 .....	93
A-1.2.1	刺激音・背景音 .....	93
A-1.2.2	実験装置 .....	93
A-1.2.3	実験手続き .....	94
A-1.2.4	被験者 .....	95
A-1.3	実験結果 .....	95
付録A-2	凹凸壁の反射・吸音特性の解析手法 .....	99
A-2.1	問題の定式化 .....	99
A-2.1.1	1次元周期壁面を境界とする音場 .....	99
A-2.1.2	2次元問題への変換 .....	100
A-2.1.3	散乱音場のモード関数 .....	102
A-2.2	数値解析法の検討 .....	103

A-2.2.1	矩形分割法 .....	103
A-2.2.2	モード整合法 .....	105
A-2.3	一次元周期凹凸壁の反射特性 .....	111
A-2.4	一次元周期凹凸壁の吸音特性 .....	128
付録 A-3	有限周期凹凸壁の反射特性の解析 .....	133
A-3.1	境界要素法 .....	133
A-3.2	凹凸の数を変化させたときの反射特性 .....	134