

室内音響設計のための明瞭性評価指標SNRstatとその 応用に関する研究

増田, 潔

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

出版情報 : 九州芸術工科大学, 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