

指向性音源に対する防音壁挿入損失に関する研究

松本, 源生

<https://doi.org/10.11501/3181892>

出版情報：九州芸術工科大学, 2000, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

目次

序論 研究の背景 および 本論文の構成	iv
第1章 音響放射特性に指向性を持つ音源の存在	1
1.1 道路交通騒音 –水平方向に強い指向特性をもつ音源の例–	2
1.1.1 自動車研究所・阪神道路公団による調査報告例	2
1.1.2 数値計算による自動車騒音指向特性の把握	9
1.2 工場建屋透過音 –鉛直方向に強い指向特性をもつ音源の例–	13
1.3 まとめ	15
第2章 大きさを無視できる指向性音源の表現	17
2.1 Dipole による指向性音源の表現とその問題点	18
2.2 3点音源による指向性音源の表現	23
2.2.1 自由空間内の3点音源	23
2.2.2 反射性地面上の3点音源	28
2.3 指向性の安定性について	31
第3章 大きさを無視できる指向性音源に対する防音壁挿入損失の検討	33
3.1 半無限障壁による回折場	34
3.2 半無限障壁に対する指向性の影響	36
3.3 地面反射をも考慮した検討	50
3.4 挿入損失の算出手順	63
第4章 大きさを無視できない指向性音源の指向性算出	65
4.1 指向性計算のための工場騒音透過音屋外伝搬のモデル化	66
4.1.1 拡散音場の仮定～要素音源のパワー算出	67

4.1.2	音圧レベルの基準化～全要素音源からの寄与のエネルギー加算	68
4.2	要素音源からの音圧計算	70
4.2.1	切妻型障壁に対する音線の総和	70
4.2.2	回折音線の速度ポテンシャルの計算式	72
4.2.3	幾何光学的音波の速度ポテンシャルの計算式	74
4.3	工場建屋形状に対する音波の伝搬計算	75
4.3.1	鏡像法を適用したモデル化	75
4.3.2	全要素音源からの計算方法	78
4.4	実験的検討	79
4.4.1	模型作成	79
4.4.2	指向性の測定 および 数値計算との比較	82
4.5	計算モデルを用いた工場建屋透過音の指向性解析	84
第 5 章	大きさの無視できない指向性音源に対する防音壁の遮音効果	91
5.1	工場建屋透過音のモデル化から境界要素法の適用	92
5.1.1	工場建屋透過音のモデル化	92
5.1.2	境界要素法の適用	93
5.2	実験的検討	94
5.2.1	遮音効果の測定	94
5.2.2	数値計算値と実験値の比較 -防音壁背後の挿入損失-	97
5.3	大きさを無視できない指向性音源に対する防音壁の遮音性能について	100
5.3.1	指向性音圧レベル差と指向性挿入損失差との関係について	101
5.3.2	大きさを無視できない音源と防音壁間で生じる多重反射の影響について	105
第 6 章	総括	109
付 録 A	地面上の散乱体に対する境界要素法の適用	113
A.1	Helmholtz-Huygens の積分方程式の導出	114
A.2	地面上の Helmholtz-Huygens の積分方程式	115
A.3	境界要素法の適用	125

付録 B 工場建屋形状への境界要素法の適用	127
B.1 解が一意でなくなる固有周波数の存在	128
B.2 最適な CHIEF 内点の取り方	132
謝辞	139
参考文献	141