

日本音響学会 編

音響テクノロジーシリーズ **28**

# 建築における スピーチプライバシー

清水 寧 編著

博士（工学） 佐藤 逸人      博士（工学） 李 孝珍

博士（工学） 羽入 敏樹      山川 高史

博士（工学） 星 和磨      藤原 舞

共 著

コロナ社

音響テクノロジーシリーズ編集委員会

編集委員長

千葉工業大学  
博士（工学） 飯田 一博

編集委員

千葉工業大学  
博士（工学）大川 茂樹

NTT 株式会社  
加古 達也

滋賀県立大学  
博士（工学）坂本 眞一

日本大学  
博士（工学）辻村 壮平

日本工業大学  
博士（工学）大田 健紘

甲南大学  
博士（情報科学）北村 達也

神戸大学  
博士（工学）佐藤 逸人

（五十音順）

（2025年9月現在）

# 発刊にあたって

音響テクノロジーシリーズは1996年に発刊され、以来20年余りの期間に19巻が上梓された。このような長期にわたる刊行実績は、本シリーズが音響学の普及に一定の貢献をし、また読者から評価されてきたことを物語っているといえよう。

この度、第5期の編集委員会が立ち上がった。7名の委員とともに、読者に有益な書籍を刊行し続けていく所存である。ここで、本シリーズの特徴、果たすべき役割、そして将来像について改めて考えてみたい。

音響テクノロジーシリーズの特徴は、なんといってもテーマ設定が問題解決型であることであろう。東倉洋一初代編集委員長は本シリーズを「複数の分野に横断的に関わるメソッド的なシリーズ」と位置付けた。従来の書籍は学問分野や領域そのものをテーマとすることが多かったが、本シリーズでは問題を解決するために必要な知見が音響学の分野、領域をまたいで記述され、さらに多面的な考察が加えられている。これはほかの書籍とは一線を画するところであり、歴代の著者、編集委員長および編集委員の慧眼の賜物である。

本シリーズで取り上げられてきたテーマは時代の最先端技術が多いが、第4巻「音の評価のための心理学的測定法」のように汎用性の広い基盤技術に焦点を当てたものもある。本シリーズの役割を鑑みると、最先端技術の体系的な知見が得られるテーマとともに、音の研究や技術開発の基盤となる実験手法、測定手法、シミュレーション手法、評価手法などに関する実践的な技術が修得できるテーマも重要である。

加えて、古典的技術の伝承やアーカイブ化も本シリーズの役割の一つとなる。例えば、アナログ信号を取り扱う技術は、技術者の高齢化により途絶の危

機にある。デジタル信号処理技術がいかに進んでも、ヒトが知覚したり発したりする音波はアナログ信号であり、アナログ技術なくして音響システムは成り立たない。原理はもちろんのこと、ノウハウも含めて、広い意味での技術を体系的にまとめて次代へ継承する必要があるだろう。

コンピュータやネットワークの急速な発展により、研究開発のスピードが上がり、最新技術情報のサーキュレーションも格段に速くなった。このような状況において、スピードに劣る書籍に求められる役割はなんだろうか。それは上質な体系化だと考える。論文などで発表された知見を時間と分野を超えて体系化し、問題解決に繋がる「メソッド」として読者に届けることが本シリーズの存在意義であるということを再認識して編集に取り組みたい。

最後に本シリーズの将来像について少し触れたい。そもそも目に見えない音について書籍で伝えることには多大な困難が伴う。歴代の著者と編集委員会の苦労は計り知れない。昨今、書籍の電子化についての話題は尽きないが、本文の電子化はさておき、サンプル音、説明用動画、プログラム、あるいはデータベースなどに書籍の購入者がネット経由でアクセスできるような仕組みがあれば、読者の理解は飛躍的に向上するのではないだろうか。今後、検討すべき課題の一つである。

本シリーズが、音響学を志す学生、音響の実務についている技術者、研究者、さらには音響の教育に携わっている教員など、関連の方々にとって有益なものとなれば幸いである。本シリーズの発刊にあたり、企画と執筆に多大なご努力をいただいた編集委員、著者の方々、ならびに出版に際して種々のご尽力をいただいたコロナ社の諸氏に厚く感謝する。

2018年1月

音響テクノロジーシリーズ編集委員会  
編集委員長 飯田 一博

# ま え が き

個人情報の保護やオフィスにおける生産性向上という世界的な関心の高まりから、会話の内容が第三者に聴取されることによる個人情報の「漏洩」や周囲の会話が執務を妨害する「侵害」の程度の評価と、それらの問題を低減する設計を行うことを目的とした研究が進んでいる。会話音声におけるこれらの音響的な問題の総称として「スピーチプライバシー」という用語が使用されている。スピーチプライバシーの研究は、マサチューセッツ工科大学の研究者が設立した音響コンサルタント会社のメンバーであった William J. Cavanaugh を中心としたチームが 1960 年代に行った、オフィスにおける音響的不満の調査から始まった。その研究から、音響的不満はそれまでに原因と考えられてきた暗騒音や遮音性能だけでは説明できず、隣接する空間から侵入する会話音声の明瞭性とも関連があることが明らかとなった。そして、この音響的不満の主観印象として「Speech privacy」が使われた。その研究は、スピーチプライバシーの評価指標、建築音響特性との関連から音響設計手法まで幅広く行われ、その後の研究の主要な枠組みを作り上げた。これまで多く行われてきた「会話の了解度を高めることが必要な情報伝達性能」とは逆の「会話の了解度を低下させ、情報を伝達させない非情報伝達性能」という、新たな視点での研究や開発を行うきっかけにもなった。

本書は、建物内の音環境におけるスピーチプライバシーについて、建築音響設計者、研究者を対象に解説することを目的としている。これまでの研究においては、不明瞭性と了解度物理指標、プライバシー感や妨害感の評価、明瞭性を低下させるための建築音響設計手法（ABCD ルール）、そして暗騒音レベルを人工的に高めることによって明瞭度を低下させることを目的とし

たサウンドマスキング技術など、多くの研究が行われ、実施例も発表されている。特に、サウンドマスキングの研究に関しては、マスキング音の生成、実時間処理など、建築音響以外の電気音響の信号処理の分野においても、多くの研究が行われているが、本書では、建築音響に関連する研究に留め、信号処理の分野で行われているマスキング音の研究の詳細は除いている。

本書の執筆者は、日本においてスピーチプライバシーの議論が始まった当初から研究に着手し、継続して議論を続けている研究者から選ばせていただいた。まず1章でスピーチプライバシーの概要を解説した後、2章では主観評価の基礎となる不明瞭性と物理評価指標の関連について解説し、3章、4章では主観印象である「会話音声の個人情報への保護感」や「執務妨害感」についての背景や研究を解説する。スピーチプライバシーの問題が生じた場合の対策や室内音響設計の考え方については、5章で関連する室内音響理論を解説した後、6章で具体的な室内音響設計手法を、そして7章でサウンドマスキングについて解説する。スピーチプライバシーに関する研究の歴史は浅いため、研究段階の結果も含みつつ、スピーチプライバシーの研究の全体像を理解していただけるように執筆を行った。主観評価については、音に注意を払っていないとき、すなわち執務をしている場合などにおいて音声の明瞭性評価や会話の保護感など、客観的に条件設定を行うことが難しいという問題がある。本書では、筆者らの研究結果のみを取り上げており、そのデータの一般性は今後さらに検証する必要もあろう。この点に関しては、読者の批判を仰ぎたい。

終わりに、本書を執筆する機会を与えてくださった日本音響学会編集委員の皆様、ならびに出版に関して多大なご尽力をいただいたコロナ社の皆様に厚く感謝する。また、本書における挿絵を提供いただいた井上瑞紀氏に感謝する。

なお、本書の執筆分担は以下のとおりである。

執筆分担

清水 寧	1章, 4章, あとがき
佐藤 逸人	2章, 5章
李 孝珍	3章, 7章
羽入 敏樹	5章
山川 高史	6.1節, 6.2節, 6.4節
星 和磨	6.3節
藤原 舞	7章

2025年9月

清水 寧

# 目 次

## 1. スピーチプライバシーとは？

1.1 背 景 .....	1
1.2 漏 洩 と 侵 害 .....	2
1.3 建築におけるスピーチプライバシー .....	5
1.4 海外の動向と社会的背景 .....	6
引用・参考文献 .....	8

## 2. 不明瞭性の評価

2.1 不明瞭性に影響する要因 .....	10
2.1.1 発 信 系 .....	10
2.1.2 伝 送 系 .....	12
2.1.3 受 信 系 .....	13
2.2 不明瞭性の段階 .....	14
2.3 不明瞭性の測定 .....	15
2.3.1 了解度の分類 .....	15
2.3.2 カテゴリ尺度法による評価 .....	16
2.3.3 了解度とカテゴリ評価の対応 .....	17
2.3.4 測定時の注意点 .....	18
2.4 了解度と物理指標の対応 .....	20
2.4.1 SN 比 .....	20
2.4.2 明 瞭 度 指 数 .....	22

2.4.3	SPC	26
2.4.4	U 値	28
2.4.5	STI	29
2.4.6	SN 比と他の物理指標の対応	31
2.5	暗騒音の音圧レベルの上限	33
2.6	スピーチプライバシーの評価の考え方	34
引用・参考文献		36

### 3. 個人情報の保護感の評価

3.1	個人情報の保護感の定義	40
3.2	個人情報の保護感の評価法	41
3.3	個人情報の保護感に影響する要因	43
3.3.1	対象空間の音響特性	43
3.3.2	対象空間の種類	45
3.3.3	対象空間の会話内容	47
引用・参考文献		49

### 4. 会話の侵入による執務の妨害感の評価

4.1	妨害感	50
4.1.1	日本のオフィスにおける妨害感	52
4.1.2	北米のオフィスにおける妨害感	56
4.1.3	欧州のオフィスにおける妨害感	61
4.2	妨害感と侵入する会話の明瞭性	63
4.2.1	北米における研究例：妨害感の閾値による評価	63
4.2.2	欧州における研究例：執務効率の低下と了解度の物理指標による評価	66
4.2.3	日本における研究例：カテゴリ尺度による評価	67
引用・参考文献		71

## 5. 室内音響設計の基礎

5.1 室内音響設計の立場から見たスピーチプライバシー	73
5.1.1 スピーチプライバシーの設計における ABCD ルール	73
5.1.2 設計の基本的な考え方	74
5.1.3 マスキング音による効果の違い	75
5.1.4 初期音および後期音とスピーチプライバシーの関係	76
5.1.5 スピーチプライバシーと建築条件	77
5.2 建築条件 I と II における室内音場理論	78
5.2.1 初期音エネルギーの割合	78
5.2.2 直接音と反射音の距離減衰	82
5.2.3 指向係数と平均吸音率の影響	84
5.2.4 衝立の設置効果	86
5.3 建築条件 III における室内音場理論	88
5.3.1 2 室間の音圧レベル差	88
5.3.2 吸音と SN 比の関係	89
5.4 建築条件ごとのスピーチプライバシー設計法	90
5.4.1 建築条件 I の設計法	90
5.4.2 建築条件 II の設計法	97
5.4.3 建築条件 III の設計法	100
引用・参考文献	106

## 6. 室内音響設計の実例

6.1 スピーチプライバシーを考慮した室内音響設計の手順	108
6.1.1 一般的な遮音・騒音制御との違い	108
6.1.2 室内音響設計の手順	109
6.1.3 1 室での ABCD ルールの効果の実測例	111
6.2 修正拡散音場理論を用いた予測	115

6.3	解析的方法に基づく室内音響設計法とその実例	118
6.3.1	幾何音響理論に基づく方法	118
6.3.2	波動音響理論に基づく方法	124
6.3.3	実例 1：サービスカウンターの衝立による音響効果の予測	127
6.3.4	実例 2：オープンプランオフィスへの応用例	131
6.4	国外の関連規格を用いた室内音響設計	136
6.4.1	SPP に基づく室内音響設計	136
6.4.2	ISO3382-3 による評価に基づく室内音響設計	140
	引用・参考文献	143

## 7. マスキングシステム

7.1	マスキングシステムとは	145
7.2	マスキングの原理	147
7.2.1	エネルギーマスキング	147
7.2.2	情報マスキング	148
7.2.3	ABCD ルールにおけるマスキングシステム	149
7.3	北米におけるマスキングシステム	151
7.3.1	考え方と動向	151
7.3.2	北米のマスキングシステムの設計指針	152
7.3.3	北米のマスキングシステムの評価	155
7.4	日本におけるマスキングシステム	155
7.4.1	基本的な考え方	155
7.4.2	日本のマスキングシステムの研究例	156
7.4.3	日本のマスキングシステムの評価	158
7.4.4	日本のマスキングシステムの実施例（薬局・病院）	160
	引用・参考文献	167
	あ と が き	170
	索 引	174



# スピーチプライバシー とは？

## 1.1 背 景

近年、医療施設、オフィスなどで「スピーチプライバシー」という用語が使われるようになった。銀行や病院において情報のセキュリティを重視する上で、個人情報が含まれる会話の内容を周囲で聞き取れないようにしたいという要望も高まり、会話をする側、それを聞く側も注意を払うようになってきたためである。プライバシーへの配慮が必要な会話とそれが行われる状況の例としては

- 病院の診察室での会話が他人に聞こえる
- 薬局での病状や氏名などが含まれる会話が他人に聞こえる
- カウンセリング室での個人相談の会話が外で聞こえる
- 隣の会議室での会話が聞こえる
- オープンスペースでの打合せの内容が他人に聞こえる

などが挙げられる。

一方、スピーチプライバシーという用語を初めて使用した Cavanaugh らの研究<sup>1)†</sup>を見ると、会話における個人情報の漏洩とは異なり、会話音声がかきこえたとき執務が妨害されていると感じる不満についても「Speech privacy」という用語が使用されている。会話音声が入り込んでくるのが原因で執務環

---

† 肩付数字は章末の引用・参考文献の番号を表す。

## 2 1. スピーチプライバシーとは？

境を不満と感じたものには

- 電話の音や通路での会話が邪魔で仕事に集中できない
- 隣で話している人の会話が気になる
- 静かすぎて、隣の声が気になる

などがあり、日本の個人情報に関する「プライバシー」の考え方とは異なっていることがわかる。Cambridge Dictionary のオンライン版<sup>2)</sup>を見ると、Privacy は「the right to be alone and do things without other people seeing or hearing you」となっており、「他人から見られない、聞かれない状態で行動できる権利」ということのようなのである。一方、広辞苑<sup>3)</sup>では「他人の干渉を許さない、各個人の私生活上の自由」とされており、基本的に同じではあるが、「私生活」という個人情報に関連する表現が強調されている。

このような日本の「プライバシー」と米国の「Privacy」に関する捉え方の違いを念頭に置きながら、「スピーチプライバシー」の背景と現状を概観する。

### 1.2 漏洩と侵害

スピーチプライバシーが確保されていないという問題は、保護されるべき情報が第三者に聞き取られる「漏洩」と会話音声が入ることにより執務が邪魔される「侵害」の2つに分けられる。スピーチプライバシーにおける漏洩と侵害の問題が生じている状況を図 1.1 に示す。



図 1.1 スピーチプライバシーの種類

「スピーチプライバシー」という用語は、これまでの研究を見ると、① 会話の漏洩・侵害によって感じる主観印象<sup>1)</sup>（会話音声による音響に関する不満、個人情報の保護感など）と、② 会話漏洩を防止する技術<sup>4)</sup>（会話の内容を不明瞭にする音響技術など）、それぞれの研究の目的に合わせていずれかあるいは両方の意味で使用されている。

会話の漏洩に対する対策は、医療施設、薬局、銀行、行政など、オープンな空間で個人情報を多く含んだ会話が行われる場所で必要とされている。一方、会話による侵害については、コミュニケーションを重視したオフィス執務空間のオープン化とともに会話の内容が周囲に聞こえやすくなり、執務に集中できない環境への対策が必要とされている。

いずれも、周囲の会話は聞こえるが、その会話の内容が理解できない音環境では問題が生じにくいという点が共通しており、会話音声の不明瞭性と関連がある。また、スピーチプライバシーが問題となっている建築条件を見ると、建築的には個室で区切ることにはできない場合が多いため、対象の音を小さくすることを目的とするこれまでの遮音設計技術で解決することは難しい。このようなことから、スピーチプライバシーの確保が必要な音環境が満たすべき条件は、図 1.2 で示すように、明瞭に会話を聞き取ることができる

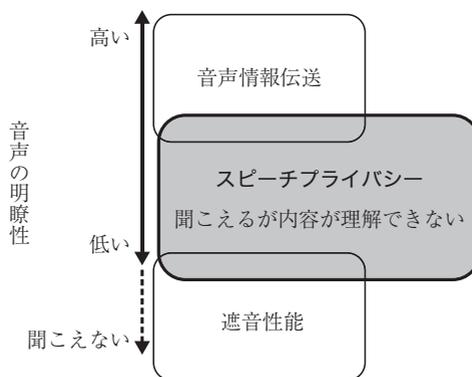


図 1.2 音声の明瞭性とスピーチプライバシーの位置付け

4 1. スピーチプライバシーとは？

「情報伝送に好ましい音環境条件」と会話の物理的な遮断を目的とした「会話聞こえない音環境条件」の中間となる「会話は聞こえるが、会話の内容は理解できない音環境条件」と位置付けることができる。

以上で述べてきたように、スピーチプライバシーの主観印象は会話音声の不明瞭性と関連があることから、音声を正しく聞き取れた割合の百分率である**了解度**、あるいはその了解度とよく対応する物理指標との関係が多く研究されている。図 1.3 に示すように、主観印象については、総合的な印象である「不満感」のほかに、スピーチプライバシーに特化した「個人情報の保護感」や「妨害感」が研究されている。これらは回答者に言葉によって構成された複数のカテゴリから該当するものを選択させる**カテゴリ尺度法**を用いて尺度化されることが多い。音声の不明瞭性については、了解度のほかにも、カテゴリ尺度法を用いて評価する方法も検討されており、例として主観的文章理解度が挙げられる。また、設計時には物理量で音環境を制御することになるため、音圧レベルなどの物理量から算出できる了解度の物理指標が必要となる。これらの研究については2章から4章で詳述する。

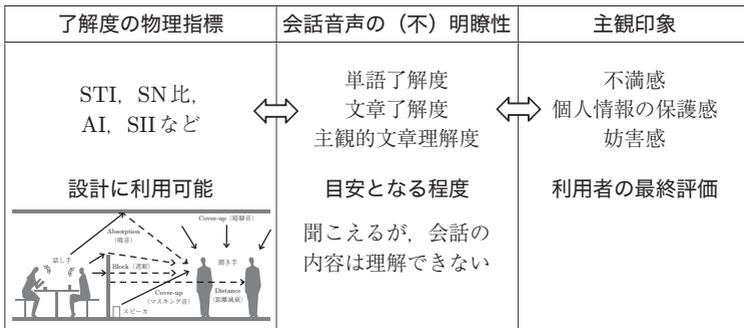


図 1.3 スピーチプライバシーの評価と設計

### 1.3 建築におけるスピーチプライバシー

建物内におけるスピーチプライバシーの確保は、これまでも述べたように、会話の内容が周囲にいる人に理解できないようにする必要があることから、聞き手の位置において了解度の物理指標が小さくなるように音響的な対策を行う必要がある。例えば、薬局のカウンターやオフィスのロビーにおいてよく見かける衝立（図 1.4）は、会話音声の音圧レベルを下げて、隣接する場所にいる人に会話の内容が聞き取りにくくなるよう配慮したものである。



図 1.4 オープンなオフィスの衝立

一般の建物の中で、このようなスピーチプライバシーが問題となる建築条件を分類すると、図 1.5 で示すように

建築条件 I 医療施設・銀行・行政の窓口におけるカウンター席

建築条件 II オフィスにおける衝立で囲まれた打合せスペース

建築条件 III 床から天井までの界壁で施工された個室の会議室

が想定される。

建築条件 I は、話者と聞き手の間に障害物はないため音の減衰が最も小さく、スピーチプライバシーの対策は最も難しい。建築条件 II は衝立により直接音は遮断されるが、天井の反射音や衝立を回折して回り込む音への対策が必要である。建築条件 III は音の減衰が大きくなるため最も有利であるが、天井内を伝搬する場合や扉周囲のすきまがある場合など、側路伝搬があるときには問題となり、注意を要する。スピーチプライバシーの設計では、吸音

# 索引

<b>【あ】</b>		室定数	83	<b>【ふ】</b>	
アノイアンス	52	遮断	6	不快感	146
暗騒音	12	修正拡散音場理論	115	不明瞭性	4, 9
<b>【え】</b>		主観的文章理解度	4, 68	文章了解度	15
エネルギーマスキング	147	受信系	13	<b>【へ】</b>	
<b>【お】</b>		情報マスキング	12, 147	平均吸音率	78, 116
音情景分析	148	初期音	76, 114	<b>【ほ】</b>	
音響透過損失	63, 86	侵害	2, 9	妨害感	4, 9, 50
音脈分凝	13	<b>【す】</b>		<b>【ま】</b>	
<b>【か】</b>		スピーチプライバシー	1	マスキング	6, 147
回折音	76	<b>【た】</b>		マスキング音	66, 73
拡散音場	78	単語親密度	13	マスキング効率	96, 146
カテゴリ尺度法	4, 16, 41, 68	単語了解度	15, 111	マスキングシステム	145
<b>【き】</b>		<b>【ち】</b>		<b>【め】</b>	
吸音	5	注意 (アテンション)	52	明瞭度指数	22
距離減衰	6	調整法	41	<b>【り】</b>	
<b>【こ】</b>		<b>【て】</b>		了解度	4
後期音	76, 114	伝送系	12	臨界距離	84
個人情報の保護感	3, 4, 39	<b>【は】</b>		臨界帯域	147
<b>【さ】</b>		発信系	10	<b>【ろ】</b>	
残響時間	80, 115	反射音	76	漏洩	2, 9
<b>【し】</b>		<b>【ひ】</b>			
指向係数	83, 115	評価グリッド法	53		

<p><b>【A】</b></p> <p>ABCD ルール 6, 74, 108, 149</p> <p>AI 22, 65</p> <p><b>【C】</b></p> <p>Confidential privacy 25, 41, 64</p>	<p><b>【N】</b></p> <p>Normal privacy 25, 41, 64</p> <p><b>【S】</b></p> <p>SII 22, 122</p> <p>SN 比 10, 20, 74</p> <p>SPC 26</p> <p>SPP 57, 136</p>	<p>STI 29, 131</p> <p><b>【U】</b></p> <p>U 値 28, 76, 115</p> <p><b>【V】</b></p> <p>Vocal effort 11, 80</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

—— 編著者・著者略歴 ——

清水 寧（しみず やすし）

1975年 東京工業大学工学部建築学科卒業  
1977年 東京工業大学大学院総合理工学研究科修士課程修了（社会開発工学専攻）  
1977年 ヤマハ株式会社  
2000  
～03年 レンセラー工科大学准教授（Troy, NY, USA）  
2003  
～10年 ヤマハ株式会社  
2008  
～16年 東京工業大学連携教授  
2012  
～15年 静岡文化芸術大学非常勤講師  
2017年 フリーランス（Sound/Form Design Lab.）  
現在に至る

佐藤 逸人（さとう はやと）

2000年 東北大学工学部建築学科卒業  
2002年 東北大学大学院工学研究科博士課程前期課程修了（都市・建築学専攻）  
2002年 神戸大学助手  
2007年 神戸大学助教  
2008年 博士（工学）（神戸大学）  
2013年 神戸大学准教授  
現在に至る

李 孝珍（い ひょじん）

2004年 KONKUK University（韓国）建築工学科卒業  
2009年 東京大学大学院工学系研究科修士課程修了（建築学専攻）  
2013年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了（建築学専攻），博士（工学）  
2014年 東京大学特任助教  
2022年 National Institute of Forest Science, Researcher  
2025年 Fire Insurers Laboratories of Korea, Senior Researcher  
現在に至る

羽入 敏樹 (はにゅう としき)

1988年 日本大学理工学部建築学科卒業  
1990年 日本大学大学院理工学研究科博士前期課程修了 (建築学専攻)  
1990年 松下通信工業株式会社勤務  
1994年 日本大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 (建築学専攻), 博士 (工学)  
1997年 日本大学助手  
2000年 日本大学専任講師  
2007年 日本大学准教授  
2014年 日本大学教授  
現在に至る

山川 高史 (やまかわ たかし)

1990年 大阪大学工学部環境工学科卒業  
1992年 大阪大学大学院工学研究科博士前期課程修了 (環境工学専攻)  
1992年 ヤマハ株式会社  
現在に至る

星 和磨 (ほし かずま)

1999年 日本大学理工学部建築学科卒業  
2001年 日本大学大学院理工学研究科博士前期課程修了 (建築学専攻)  
2002年 日本大学副手  
2008年 日本大学大学院理工学研究科博士後期課程修了 (建築学専攻), 博士 (工学)  
2008年 日本大学助手  
2014年 日本大学助教  
2016年 日本大学准教授  
2020年 日本大学教授  
現在に至る

藤原 舞 (ふじわら まい)

2004年 大阪大学人間科学部行動学科卒業  
2007年 大阪大学大学院人間科学研究科博士課程前期課程修了 (人間科学専攻)  
2007年 ヤマハ株式会社  
現在に至る

# 建築におけるスピーチプライバシー

Speech Privacy in Architecture

© 一般社団法人 日本音響学会 2025

2025 年 11 月 28 日 初版第 1 刷発行

検印省略

編 者 一般社団法人 日本音響学会  
発 行 者 株式会社 コロナ社  
代 表 者 牛 来 真 也  
印 刷 所 三 美 印 刷 株 式 有 限 公 司  
製 本 所 牧 製 本 印 刷 株 式 有 限 公 司

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発 行 所 株式会社 コロナ社  
CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)

ホームページ <https://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-01167-8 C3355 Printed in Japan

(新宅) G



本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。  
購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。  
落丁・乱丁はお取替えいたします。