

D1-8

オープンプランオフィスにおける漏洩対話音による執務作業時の妨害感と 室応答の関係性についての検討

Consideration of relation between Task Disturbance by overheard nearby conversations in Open Plan Offices and Room Response

○石井拓朗¹, 橋本修²*Takuro Ishii¹, Osamu Hashimoto²

In recent years, it has been increased use of the open plan office in Japan. But there are problems about speech privacy. The purpose of this study was to examine the consideration of relation between task disturbance by overheard nearby conversations in open plan offices and room response. As a result, E/L₅₀ (early to late ratio) is shown to be well correlated with the degree of discomfort with task disturbance on desk work. And E/L₅₀ is less than or equal 6, work is not disturbed by overheard nearby conversations, and easy to do work.

1. はじめに

近年増加しているオープンプランオフィスでは、音環境が 1 つの問題となり、会議等の会話が個人執務者の妨害になるスピーチプライバシーに関する問題が生じている。そのため、近年では日本においてもスピーチプライバシーに関する研究^[1]が進められている。海外においては、ASTM E1130-08^[2]や、ISO 3382-3^[3]において、スピーチプライバシーの基準化が行われており、室空間におけるスピーチプライバシーを評価することができる状況にある。しかし、これらの基準には測定方法や測定値の扱い方が示されているが、スピーチプライバシーの問題が生じた際に、どのような具体的対策を用いればスピーチプライバシーを向上させることができるかは示されていない。

そこで本研究ではインパルス応答の測定により求めた室応答と漏洩対話音による作業妨害感の関係性について検討を行った。

2. 室応答と作業妨害感の関係性についての検討

2-1. 作業妨害感に関する主観評価実験

本検討では、作業位置における室応答の違いが作業性に関する主観評価にどのような影響を与えるかについて検討するために、漏洩対話音を想定した音源を再生する音声再生用スピーカからの距離が異なる 12 点において主観評価実験を行った。音源と被験者の位置関係は Fig. 1 に示す通りである。漏洩対話音には 2 名での対話が行われている音源を用い、再生レベル(L_{Aeq})は音源直近で 80 dB となるように設定した。背景音には空調騒音を用い、既設の天井スピーカより被験者位置で 45 dB となるように再生した。被験者に与えた作業内容は、ランダムに並んだ英単語を打つタイピング

作業とし、実験中は作業に集中するように教示した。

実験の流れは、1 分間背景音と漏洩対話音を流した状況で作業環境に慣れてもらった後に、集中作業を 2 分間行い、その後音環境は変えずに Table 1 に示す評価項目について作業中の評価をしてもらった。評価値は、「漏洩対話音の聴き取り評価」に関しては Table 2 に示す 5 段階で、その他の項目については-3~3 の 7 段階で評価してもらった。被験者は 20 代の学生 13 名で行った。



※ $x = 1\text{m}, 2\text{m}, \dots, 11\text{m}, 12\text{m}$

Fig. 1 Measurement points

Table 1 Subjective evaluation

作業のしやすさ
作業への集中度
作業環境の快適さ
漏洩対話音による妨害感
漏洩対話音のレベルによる妨害感
空調音のレベルによる妨害感
他人の作業音の気になり度
自分の作業音の気になり度
漏洩対話音の聴き取り評価

Table 2 Listening difficulty
(overheard nearby conversations)

5	単語がほぼ聴き取れ、内容も理解できる
4	単語は聴き取れない部分もあるが、内容は大体理解できる
3	単語はある程度聴き取れるが、内容はあまり理解できない
2	単語が少ししか聴き取れず、内容が理解できない
1	単語がほとんど聴き取れない

1 : 日大理工・院 (前期)・建築, 2 : 日大理工・教員・建築

今回の主観評価実験における「作業のしやすさ」と「漏洩対話音による妨害感」の関係性を Fig. 2 に、「漏洩対話音による妨害感」と「漏洩対話音のレベルによる妨害感」、「漏洩対話音の聴き取り評価」の関係性を Fig. 3 に示す。Fig. 2 の結果より、「作業のしやすさ」と「漏洩対話音による作業への妨害感」の間には強い相関が見られ($r=0.97$), 作業のしやすさには漏洩対話音による妨害感が強く影響していることが示された。また Fig. 3 の結果より、「漏洩対話音による作業への妨害感」には「漏洩対話音のレベルによる妨害感」と「漏洩対話音の聴き取り評価」の両方と強い相関が見られ(どちらも $r=0.97$ 以上), 「音の大きさ感」と「音声の聴き取り度合い」の両方が同時に妨害感に関係していることが確認できた。

2-2. 初期/後期エネルギー比と作業妨害感の関係性

今回得られた主観評価実験の結果より、初期音と後期音のエネルギー比(E/L_{50})と「作業のしやすさ」の関係性を Fig. 4 に、「漏洩対話音による妨害感」との関係性を Fig. 5 に示す。今回、 E/L_{50} と「作業のしやすさ」、「漏洩対話音による作業への妨害感」の 2 項目の間にはどちらも $R^2=0.8$ 以上の強い対応が見られ、応答の初期エネルギーと後期エネルギーの比を見ることで、作業性や漏洩対話音による妨害感を評価することができる可能性が示唆された。また、「作業のしやすさ」では $E/L_{50} \leq 8$ で、「漏洩対話音による作業への妨害感」では $E/L_{50} \leq 6$ で妨害と感じる範囲から感じない範囲へ変わっている。そのため、今回の実験結果からは $E/L_{50} \leq 6$ となることで作業がしにくくなく、漏洩対話音が妨害に感じなくなるという結果が得られた。

3. まとめ

今回、応答の初期エネルギーと後期エネルギーの比である E/L_{50} を見ることで、その地点における作業性や漏洩対話音による妨害感を評価することができる可能性が示唆され、 $E/L_{50} \leq 6$ となる環境において漏洩対話音による妨害感が小さく、作業性が確保される結果となった。今後は ABC ルールによる対策を行った際の応答の変化と漏洩対話音による妨害感との関係性を整理し、シミュレーションを用いた予測に応用させていく。

4. 参考文献

- [1] 清水他：「スピーチプライバシーの標準化に関する海外の動向と AIJES 作成に向けた課題」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, (2014.09).
- [2] ASTM E1130-08 Standard Test Method for Objective Measurement of Speech Privacy in Open Plan Spaces Using Articulation Index (2008).
- [3] ISO 3382-3 Acoustics –Measurement of room acoustic parameters- Part3:Open plan offices (2012).

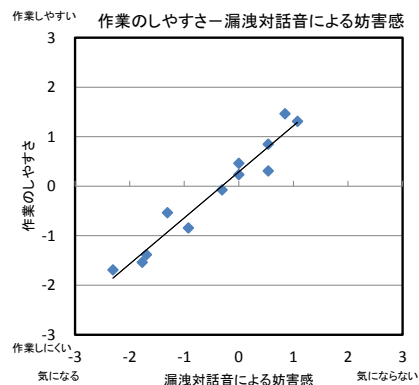


Fig. 2 Correlation between Task Disturbance and Disturbance by overheard nearby conversations

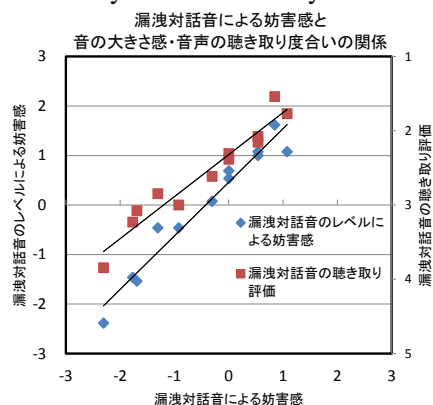


Fig. 3 Correlation between Disturbance by overheard nearby conversations and (Disturbance by overheard nearby conversations level, Listening difficulty)

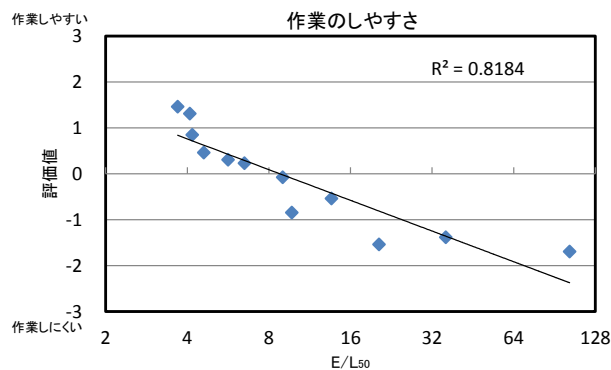


Fig. 4 Task disturbance value versus E/L_{50} value

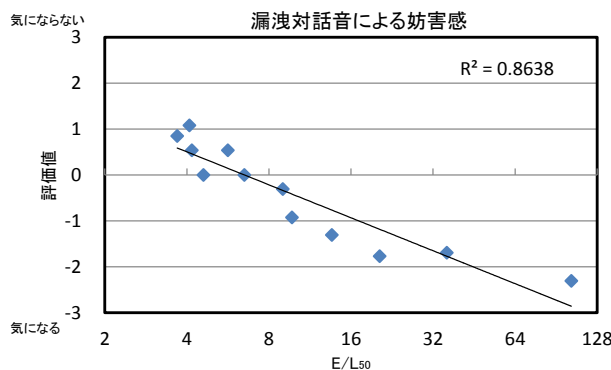


Fig. 5 Disturbance by overheard nearby conversations value versus E/L_{50} value