

高齢者に聞き取りやすい電子報知音に関する基礎的検討

(指導教員 世木 秀明 助教授)

世木研究室 0331051 上山 夏紀

1.はじめに

私たちの身の回りにある電化製品の電子報知音には、3,000~4,000Hz 程度の高い周波数を用いたものが多いが、このような電子報知音は、高齢者にとって加齢による聴力低下などの理由で聞き取りにくくなっているのではないかと考えられる。また、日常生活において電子報知音を聴取する場合、さまざまな生活雑音環境の中で聴取することとなるため高齢者にとっては、さらに聞き取りにくい音となっているのではないかと考えられる。

そこで本研究では、現状の家電製品の報知音にはどのような周波数帯域のものが使用されているのかについて調査を行い、雑音環境下においてどのような音色、パターンが高齢者にとって聞き取りやすいのかについて信号音検出の反応時間、反応誤答数を測定し、検討を行うとともに、聴力低下を伴った高齢者でも聞き取りやすい電子報知音の提案を行うことを目的とした。

2.現状の家電製品の報知音の調査

現状の家電製品の報知音にはどのような周波数帯域の電子報知音が使用されているのかについて 57 製品 103 音の電子報知音を対象に調査を行った。

調査結果より、高齢者が特に聞き取りにくいとされる 2,500Hz 以上の比較的高い周波数帯域に多くの電子報知音が存在していることがわかった。

このことから、加齢による聴力低下を伴った高齢者には聞きづらい電子報知音が多くあると考えられる。

3.聴取実験

(1)実験用刺激

聴取実験用の信号音として、500Hz、1,000Hz、2,000Hz、4,000Hz の純音、500Hz と 2,000Hz、1,000Hz と 2,000Hz の複合音、200Hz から 2,000Hz に変化するスイープ音、2,000Hz から 200Hz に変化するスイープ音を作成した。また、信号音の持続時間と発振パターンは先行研究を参考にして図 1 に示す 6 通りとした。

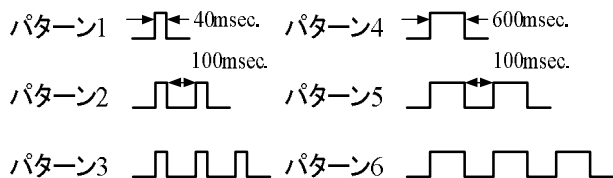


図 1 刺激材料の持続時間と発振パターン

聴取実験用提示刺激は、信号音に白色雑音を重畳させたものを使用した。雑音重畳レベルは刺激材料と雑音のレベルが聴覚的に同一レベル(ラウドネスバランス)を基準とし、20 代成人では雑音レベルを 9dB、12dB、15dB 大きくしたものの、高齢者では雑音レベルを 9dB、12dB 大きくしたものとした。

(2)実験方法

聴取実験は、被験者の純音聴力レベルの測定を行った後、防音室で実験用刺激をスピーカーより至適レベルで提示し、信号音の検出反応時間を測定した。

被験者は 20 代成人男女 18 名、60 歳以上の高齢者 20 名である。反応時間の検出には、反応時間測定装置 e-prime を使用した。

4.実験結果と考察

被験者の純音聴力レベル測定の結果、20 代成人には聴力の異常は認められなかった。また、高齢者では軽度難聴と認められる被験者が 3 名存在したが、高齢者間での信号音検出反応時間に有意な差が認められなかったため、区別せずに検討を行うこととした。

ここで、20 代成人の信号音検出反応時間は全ての実験で約 390msec. であるのに対し、高齢者ではそれよりも約 100msec. 遅く、t 検定により有意差検定を行ったところ 1% の有意水準で有意に遅いことが分かった。また、高齢者では 2,000Hz から 200Hz に下降するスイープ音の反応時間が有意に早いことが観測された。

さらに、詳しく検討するために信号音の検出誤りについて検討を行った。図 2 に 4,000Hz の純音および、2,000Hz から 200Hz に下降するスイープ音を信号音に使用し、雑音重畳レベルを 12dB とした実験結果における信号検出誤りを示す。

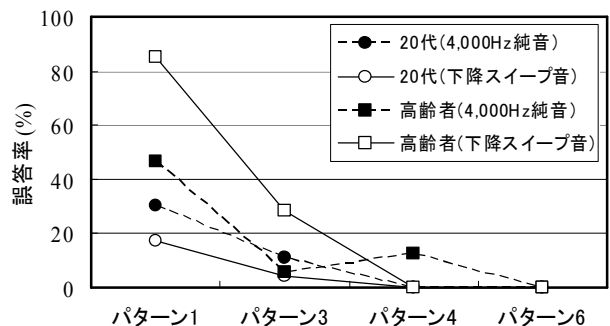


図 2 4,000Hz の純音および、下降スイープ音を信号音に使用した実験結果 (雑音重畳レベル:12dB)

図 2 より、20 代成人の方が高齢者に比べ信号検出誤りが少ない傾向が見られた。また、20 代成人、高齢者ともに信号音の持続時間が長くなり、発振繰り返し回数が多いほど検出誤りが減少する傾向が見られた。さらに、スイープ音では、信号検出誤りの減少が高齢者において顕著に見られた。また、複合音を用いた実験は、純音を用いた実験結果と同様の結果が得られた。

このことから、雑音環境下でも比較的聞きやすい電子報知音には、持続時間が長く、繰り返し回数が多い下降スイープ音が適切であると考えられた。