

305 言葉情報による音の創成の研究 (打撃音の場合)

Generating of Sound by Information of Word (in the case of impact sound)

○正 佐藤 太一 (電機大)

正 田中 基八郎 (埼玉大)

Taichi SATO, Tokyo Denki University, Hatoyama, Hiki-Gun, Saitama

Kihachiro TANAKA, Saitama University

key words: Onomatopoeia, Word information, Generating of sound, Impact sound, Auditory sensory tests

1. はじめに

機器の騒音レベルが低くなり、機器から出る音の評価が、単に騒音計による評価から、人の聴感を重視した評価へと変わりつつある⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾。

本報告では擬音語という言葉情報から音が創りだせないかということについて、基礎的な試みを行なう。ここでは、擬音語から音を創成するという、通常行われる音の解析的過程とは逆のプロセスを踏むことで、擬音語(言葉情報)と音との関係を探っていく。

2. 擬音語の選定

多くの人がその擬音語を使い、そしてその擬音語から容易に音がイメージできる擬音語が、対象とする擬音語として妥当であると考えた。そこで、各種打撃音に対する擬音語のアンケート調査を行なった。

詳細を省き、結果を述べる。

- (1)「包丁でまな板を叩く音(まな板音)」:
「トントン」(82/109)
- (2)「ドアをノックする音(ドア音)」:
「コンコン」(61/109)
- (3)「トライアングルを叩く音(トライアングル音)」:
「チン」(38/109)
- (4)「金属板を鉄の棒で叩く音(鉄板音)」:
「カンカン」(21/109)
- (5)「金属棒(直径10mm程度)どうしを叩く音(棒音)」:
「キンキン」(19/109)

カッコ内の数字は、被験者109名の内何名が同じ擬音語で対象とする打撃音を表現するか、という数字である。上記は、この数値の大きな上位5位までの打撃音である。

3. 擬音語に対する音の作成とその出力

擬音語から音をどのように作るかを考える。なお、以下の説明では、擬音語「トントン」を代表例に挙げて説明していく。

現状では、「トントン」という言葉から得られる情報(キーワード)は、

- (1)波形は減衰波形である
- (2)波形は2回連続する
- (3)波形と波形との間に無音部が存在する

といった事柄だけであり、これに基づいて作成した波形(図1)において、波形の周期(周波数)、波数、ならびに、無音部の長さを特定することは困難である。そこで、図1の波形をベースとして、周波数 f (25~10000Hz)、波数 n (1~15)、をパラメータ(f ; 45種類, n ; 8種類)とした360個の波形を作成した。

無音部については、検査者が事前に聴感実験をして検討しており、結果として妥当な0.3秒を用いることとした。

なお、作成した波形はパーソナルコンピュータで出力し、ヘッドホンにより聴感実験を実施した。

4. 聴感実験方法

3人の被験者(聴覚正常な22歳の男子大学生, A,B,Cとよぶ)に対して、以下の方法で聴感実験を行なった。

- (1)先に述べた360種類の音(周波数 f , 波数 n)とは異なる、20個の基準音を設定する。基準音としては、225Hz, 750Hz, 1250Hz, 2150Hz, 3100Hzの各周波数に対して、波数2, 6, 10, 14の各波形を作成した。
- (2)ある基準音の一つと、360種類の音の一つとの二つの音を被験者に聴かせる。そして、どちらが「トントン」(擬音語「トントン」の場合)に聴こえるかを評価してもらう。
- (3)360種類の音の方が「トントン」と聴こえる場合には、○印を、そうでない場合は×印を、該当する音の箇所(聴感実験表)に記入する。
- (4)別の基準音に対して、前記項目(2)(3)の実験を繰り返す。これをすべての基準音について行う。
- (5)すべての被験者、すべての擬音語に対して、項目(2)(3)(4)の実験を実施する。

5. 聴感実験結果

聴感実験結果の一例を、図2に示す。図は被験者Aの「トントン」、「コンコン」、「チン」の結果である。図の横軸は波数、縦軸は周波数である。図の白い部分ほど「トントン」(擬音語「トントン」の場合)という音に聴こえる領域である。

3名の被験者の結果には、個人によるばらつきは当然あるものの、あまり大きな差は認められなかった。すなわち、結果は以下のようにまとめられる。

- (1)「トントン」: 周波数200~1500Hz
- (2)「コンコン」: 周波数500~1500Hz
- (3)「チン」: 周波数4000Hz以上
- (4)「カンカン」: 周波数1500~3500Hz
- (5)「キンキン」: 周波数3000~8000Hz

が、各擬音語として捉えられる周波数範囲である。つまり、各擬音語ごとにその擬音語として捉えられる周波数範囲が異なる。

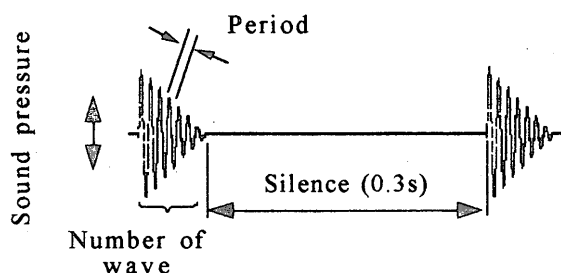


Fig.1 Prepared wave of sound

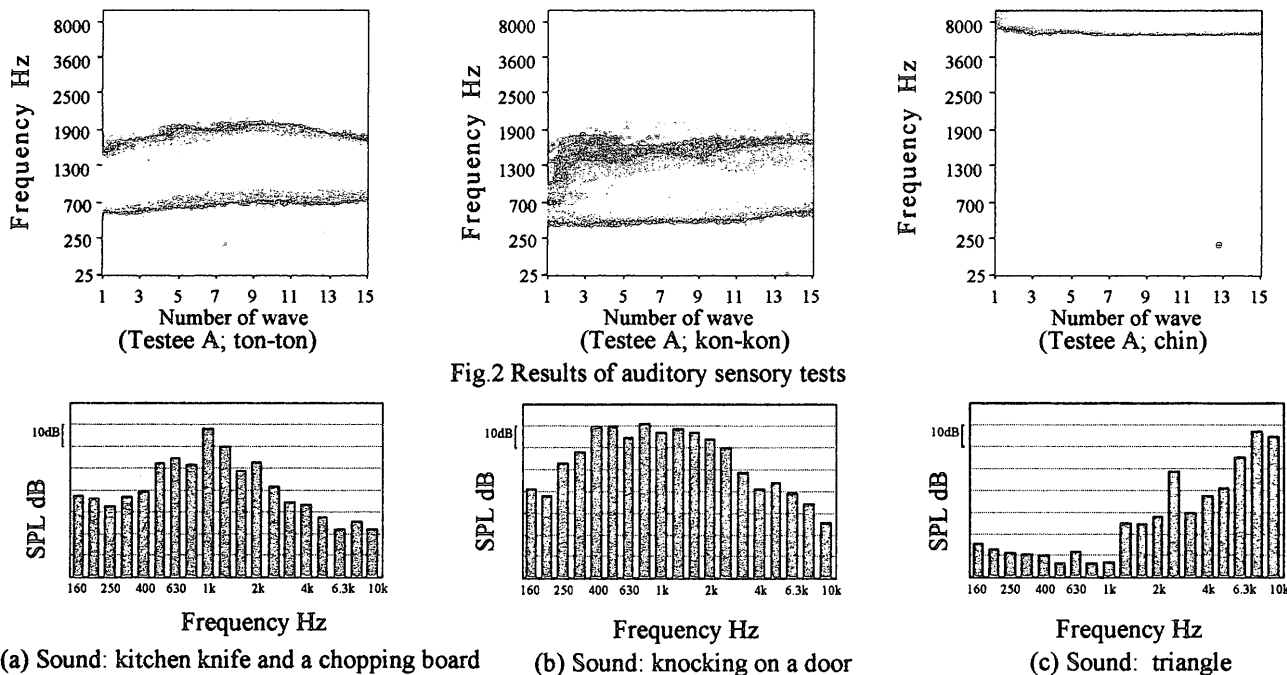


Fig.2 Results of auditory sensory tests

(a) Sound: kitchen knife and a chopping board

(b) Sound: knocking on a door

(c) Sound: triangle

Fig.3 1/3 octave analysis of actual sound

6. 実際の打撃音の特徴と聴感実験結果との関係

聴感実験結果を、実際の各打撃音の1/3オクターブ分析結果(図3)との関係で検討する。整理した結果を図4に示す。横軸は、聴感実験結果から求めた周波数を、縦軸は、1/3オクターブ分析結果から求めた周波数を表す。図中の四角は、両実験結果から、以下のように作成したものである。

- (1)対象とする擬音語に聴こえる周波数範囲を聴感実験結果から求める。つまり、図2の白い領域の周波数範囲を求める。この周波数範囲を図の四角の横軸とした。なお、この作業は各被験者(図中のA,B,C)について行った。
- (2)1/3オクターブ分析結果については、もっとも大きなピーク周波数から3番目のピーク周波数までを図4の四角の縦軸の周波数範囲とした。
- (3)項目(1),(2)に基づき四角を作成し、図4の座標軸上に配置した。

図から、プロットした四角が、図中に入れた45°の線に比較的近いことが認められる。これは、対象とする擬音語に聴こえる周波数範囲が、実際の音を構成する主たる周波数成分に対応するということを意味する。

一方、波数に関しては、対象とする擬音語に聴こえる波数は、実際の打撃音の波数に比べるとかなり少ない、ということが検討した結果わかっている。

7. おわりに

「包丁でまな板を叩く音」を多くの人が「トントン」という擬音語で表現する。この擬音語「トントン」を代表に、多くの人が、ある音を同じ擬音語で表現することに注目し、擬音語から得られる言葉情報に基づいて、音(波形)の作成を行った。どの作成音が、対象とする擬音語に聴こえるかという聴感実験を行い、実験結果と実際の打撃音との関係を検討した。その結果、対象とする擬音語に聴こえる波形は、周波数的には実際の打撃音の周波数と比較的近いことがわかった。

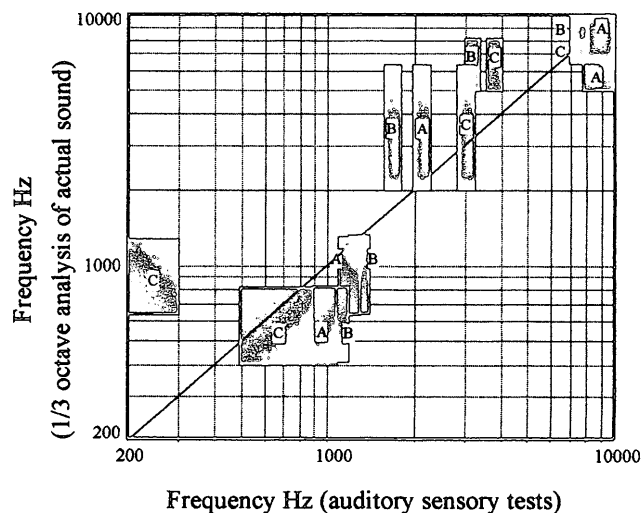


Fig.4 Relationship between auditory sensory tests and 1/3 octave analysis of actual sound

参考文献

- (1) 波多野滋子・橋本竹夫・高尾秀男, 走行時の車内音のこもり感因子評価—人工音による評価と現実音の位置づけ—, 自動車技術会学術講演会前刷集, 921 (1992), 57.
- (2) 菊池芳正・木下敏治郎・難波精一郎・桑野園子・倉片憲治, 空調音の音質評価, 機講論, No.920-60 (1992), 19.
- (3) 佐藤太一・向井有吾・田中基八郎, 音の波形とその識別についての検討(自動車ドア閉音の波形解析), 機講論(A), No.96-5 (1996), 173.
- (4) 佐藤太一・田中基八郎, 各種音に対する快・不快感情の検討, 機講論(Ⅲ), No.96-15 (1996), 749.