

## 実時間対話における韻律情報による予告と予測

## Presignal and Prediction Based on Prosody in Real-Time Conversation

大橋 浩輝 (Hiroki Oohashi) 指導：菊池 英明

音声は発話と同時に消えてゆく揮発性の性質を持つにも関わらず、音声対話では円滑な対話が実現されている。実時間で連続音声を聞きながら膨大な数の語によって構成される心的辞書から語彙を引き出し、文の構造を解析し、意味を理解し、話者交替時点を予測することができなければ、このような円滑な対話は実現されないと考えられる。本研究では、F0パタン生成過程モデル（以降、F0モデル）を用いて、音声、特に韻律に語のセグメンテーション位置、統語構造、話者交替の予告情報が存在し、予測を可能にしていることで、円滑な実時間対話が実現されているという仮説を検討した。

喉頭の運動には平行運動・回転運動の2種類があり、F0モデルはそれぞれをフレーズ制御機構・アクセント制御機構として記述し、両者の線形和によってF0が生成されるとするモデルである。本研究では、F0パタン生成の冒頭において、それぞれの機構に入力されるパラメータによって、F0パタンが決定されることに着目した。すなわち、パタン生成冒頭において、既に、語境界・統語構造・話者交替を示すパラメータが入力されているか分析することで、三者の予告について検討した。尚、F0モデルのパラメータは遺伝的アルゴリズムを用いて推定した。

予測に関しては、統語構造・話者交替の2つに関して、認知実験によって検討した。この実験では、音声を冒頭から徐々に提示し、その都度被験者に回答を求めることで、予測の検討とした。この際、F0を平坦にした音声と、通常音声を提示し、両者の差を分析することで、F0の寄与について検討した。

まず、語境界の予告について説明する。2つのアクセント句（以降、AP）によって構成される音声を対象とした。F0モデルのパラメータを説明変数、前半AP長を目的変数として回帰分析した結果、1モーラの誤差を許容する場合約95%、±0モーラの誤差では約65%の音声を予告する情報がF0に存在することを示した。

次に、統語構造について説明する。ここで言う統語構造とは、あるAPが後続APに係るか否かを指す。アナウンサの朗読音声を対象とした。予告に関しては、F0モデルのパラメータを説明変数、あるAPが後続APに係るか否かを判別クラスとして、マハラノビス距離による判別分析を

行ったところ、約65%の音声しか正しく係り受けを判別することはできなかった。ただし、隣接するAP間の無音区間を説明変数に追加した場合、約80%の音声を正しく係り受けを判別することができた。統語構造の予測に関しては、F0を平坦にした音声と通常音声とで、平均固定率に有意差は認められなかった。これはF0が統語構造の判断に影響しないことを示唆する。しかし、後続AP句に係る係らないに関わらず、被験者は一貫した回答傾向を示したことから、left-to-rightに、1つのAPのみの情報で、係り受けを判断してはいないと考えられる。

最後に話者交替について述べる。2人の被験者にナビゲーション課題を与えた際の音声を対象とした。予告に関しては、F0モデルのパラメータを説明変数、発話後に話者が交替するか継続するかを判別クラスとして、マハラノビス距離による判別分析を行ったところ、約70%の音声で話者交替を正しく判別することができた。精度としては十分なものではないが、先行研究において音圧・モーラ長によって約70%の精度で判別できることが示されていることを考慮すると、韻律に話者交替を予告する情報が含まれると思われる。話者交替の予測に関しては、一意に話者交替・継続を判断できる音声を分析対象から除外した場合、F0を平坦にした音声と通常音声とで、平均固定率に5%水準の有意差が認められた。また、被験者の回答を、音声の提示時間長毎に集計したところ、発話冒頭では継続と判断する傾向があり、話者交替する発話の場合、発話終端から約0.2sec前から、徐々に交替と判断し始めることが分かった。つまり、話者交替の判断が困難な音声の場合、F0がその判断に影響を及ぼすことと、韻律によるものかは検討の余地があるが発話終端の約0.2sec前から話者交替を判断し始めることを示した。

以上述べたように、本研究では、喉頭の運動という生理的側面由来するF0モデルによって、語境界・統語構造・話者交替の予告について検討し、その情報がF0に含まれることを示した。予測に関しては、実時間的な手法を用いた認知実験を行い、話者交替に関して、F0の寄与と予測していることを示した。統語構造に関しては、left-to-rightに、1つのAPのみの情報で、係り受けを判断してはいないと考えられる結果が得られた。