

平成21年6月19日現在

研究種目：基盤研究（C）  
 研究期間：2007～2008  
 課題番号：19520541  
 研究課題名（和文） 視線解析に基づく英語プレゼンテーション能力評価システムの改善  
 研究課題名（英文） Improvement of the English Presentation Competence Evaluation System Based on Eye Movement Analysis  
 研究代表者  
 西山 正秋（NISHIYAMA MASAOKI）  
 神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
 研究者番号：00149949

研究成果の概要：英語プレゼンテーション能力の評価に大きな比重を占める「アイコンタクト」を客観的に測定するための、装置・ソフト・手順が明らかになった。そのデータの分析によって、発表者の視線・アイコンタクトを高い精度で自動的に検出できた。また、目の動きの時系列波形分析を行うことによって、優秀な発表者の視線行動のパターンを比較出来ることが分かった。これらは今後、ジャッジの主観的判断を補うものとして利用できる可能性が示された。アイコンタクトに関するジャッジの評点・評価項目の分析結果と総合して、英語プレゼンテーション能力評価システム改善への方向性が示された。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	3,000,000	900,000	3,900,000
2008年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：言語学・外国語教育

キーワード：英語教育

## 1. 研究開始当初の背景

近年、国際会議・学会・企業ばかりでなく各種 NGO・NPO の活動などにおいても、スクリーン映像を用いた英語によるプレゼンテーションがますます増えてきている。オリンピックの開催地決定なども、どれだけ効果的なプレゼンテーションを行えるかによって大きく左右されるといわれている。日本の将

来にとって、英語プレゼンテーション能力の向上が急務である。

このような観点から、本高専では全国の高専に先駆けて平成14年度(2002年度)から、それまで20年間続けてきた英語スピーチコンテストを、プレゼンテーション形式のコンテストに一新した。“Technology and Our Society”というメインテーマを設定し、学生の専門分野(機械工学、電気工学、電子工学、

応用化学、都市工学)における研究が社会にどのように貢献できるのかを、英語プレゼンテーションにしてコンテストで発表するという実践を続けており、学生のアンケートからもその効果が確認できた。その後、全国の高専の中でも、同様のプレゼンテーションコンテストを行うところが出始めている。

しかし、英語プレゼンテーションの能力をさらに高めていくためには、単に実践を積み重ねるにとどまらず、科学的な研究と結合させることが必要である。

英語プレゼンテーション能力は、英語に関する能力(バーバル)と発表の仕方(ノンバーバル)の2つの観点から評価される。実際のコンテストで用いられるジャッジの評価基準で言えば、「英語力」「発音」「内容」などがバーバルな側面であり、「発表態度」「ジェスチャー」「アイコンタクト」などがノンバーバルな側面である。

日本人が不得手であると言われているノンバーバル(非言語)のコミュニケーションについて、心理学者のA. マレービアンは、「相手から受けとる感情の総計=言葉によるもの(7%) + 声の調子によるもの(38%) + 顔によるもの(55%)」と述べている。つまり話している言葉の内容自体よりも、声の調子や顔の表情・アイコンタクトなどのノンバーバルな手がかりのほうが、相手に与える印象が大きいということである。

このように大きな影響力を持つノンバーバルの情報を、ジャッジをはじめとする聴衆はどのように受け取り評価をするのであろうか。また、発表者の側からすれば、できるだけ高い評価を得るためには、どのようなノンバーバルのスキルが必要であらうか。

客観的な測定データを用いてこの問いに答えることが、本研究の主要なテーマである。

## 2. 研究の目的

- ①英語プレゼンテーションコンテスト発表者の視線を測定する方法を見出す。
- ②測定データに基づく「客観的」判定と、ジャッジによる「主観的」判定を比較し、自動的にアイコンタクトを抽出する方法を探る。
- ③高い評価を得た者の視線行動の特徴を見出す。
- ④ジャッジの評点と評価項目を分析する。
- ⑤視線解析によるデータと、新しい評価項目を総合し、英語プレゼンテーション能力評価システムの改善を目指す。

## 3. 研究の方法

(1)プレゼンテーションコンテストの実施とその記録

①本科5年生及び専攻科1年生の授業で、「研究と社会の関連について」というテーマで、自分の研究の内容及びそれがいかに社会

に役立つかについて、英語プレゼンテーションの形にまとめさせる。

②授業中にプレゼンテーションコンテストの予選を行う。聴衆(受講学生及び教員)は、採点基準に従ってジャッジペーパーに採点をしていく。

③本選(神戸高専英語スピーチコンテスト・プレゼンテーションの部)を遠近2台のビデオカメラで撮影する。ジャッジ(日本人教員、native教員)はジャッジペーパーに採点をしていく。とくにアイコンタクトについては、細かい採点基準を設ける。

## (2)ビデオ画像データの分析

- ①発表者の眼球運動を、視線解析システム・運動解析ソフトを用いて分析する。
- ②得られたデータから、自動的にアイコンタクトを抽出する方法を探る。
- ③他のコンテストでの上位入賞者の視線行動パターンを分析・比較する。

## (3)ジャッジペーパーの分析

- ①発表者の視線についての評点の分析、アイコンタクト回数と評点の相関、他の評価項目との相関を求める。
- ②教員と学生との評定のズレについての分析を行う。

## 4. 研究成果

### (1)アイコンタクトの主観的判定と客観的判定の比較

<方法>

「平成19年度神戸高専英語プレゼンテーションコンテスト」での発表者の様子を、遠近2台のビデオカメラ(SONY DCR-HC48, DCR-SR300)で撮影した。近景用はジャッジ席の右手に配置し、遠景用は会場の最後部中央に配置した(図1)。

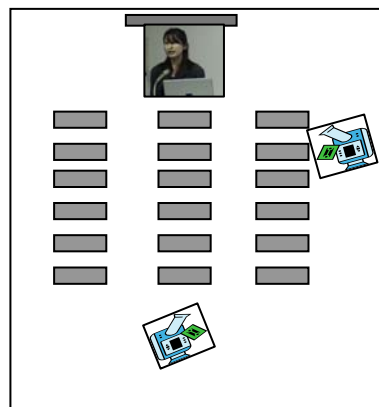


図1 プレゼンテーションコンテストの撮影位置

上位入賞者3名の近景ビデオ画像で、発表開始後1000フレームまでを分析に用いた。評定者3名が再生画像を見て、アイコンタクトをとっているかどうか主観判断した。

運動解析ソフトで顔の特徴点(鼻・口・目)を自動追尾し、各フレームにおける各部位の座標値を取得した。得られたデータから、各部位間の相関係数及び各種統計量を求めた。座標データについてXYの散布図(図2)とX、Yの時間変化(図3)をまとめ、アイコンタクトを識別した。さらにアイコンタクトの有無(測定・主観)・抽出度(測定と主観のアイコンタクトの一致)・誤認度(測定と主観の不一致)についてまとめた。(図4)。様々な値を閾値としてデータから顔の向きを識別し、主観判断との一致率(検出率)を求めた(表5)。

### <結果>

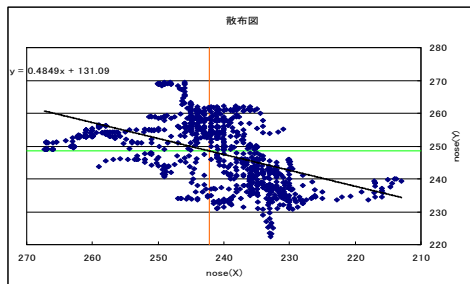


図2 鼻のxy座標値の散布図

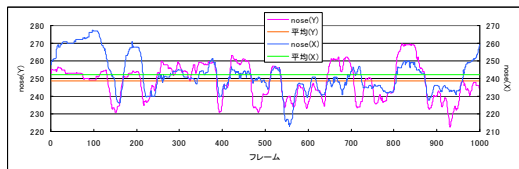


図3 鼻のxy座標値の時間変化

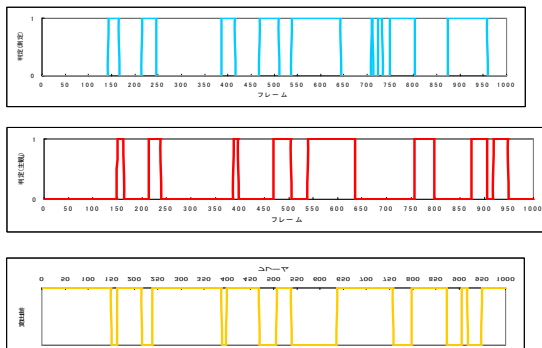


図4 アイコンタクトの主観判断と測定値判断の比較

表5 主観判断と測定値判断の一致率

	閾値1(平均値)	閾値2(中央値)
発表者A	89.7	90.5
発表者B	86.3	89.1

### <考察>

顔の部位の中では、鼻がもっとも自動追尾しやすく正確な座標値が得られた。また、目と鼻の相関係数は非常に高かったため、アイコンタクトの検出には鼻の座標値が適していることが分かった。

閾値として鼻のx座標値の平均値を用いると、アイコンタクトの検出率は86%~90%で非常に高い値であった。中央値を用いた場合は手のジェスチャーなどに伴って瞬間的に顔が大きく動いた場合の検出率が低くなるので、一般的に安定した閾値としては、平均値を用いるのが良いと言える。

今回の分析に用いた上位入賞者の画像では、左手元に置いてあるパソコンを見るときの以外はすべてアイコンタクトをとっていたので、アイコンタクト=顔の向きとして、鼻のx座標値を指標とすることができた。

今後、様々な発表者について座標値データからの自動検出率を高めるためには、ビデオカメラ設置位置の最適化、閾値として何を用いるかの検討が必要である。また、アイコンタクトの自動的判別に加えて、波形分析によって、アイコンタクトの一般的特性抽出や個別比較の研究を進めている。

### <今後の展望>

視線解析のデータ分析によって、アイコンタクトの自動判別方法が示された。審査員は、プレゼンテーションを聴きながら、発表者の視線や画面を見て項目別点数をつけなければならないが、どうしても注意のゆき届かないところがある。しかし、アイコンタクトの自動判別が実用化されれば、分析結果を審査の補助資料として用いることができる。

### (2) 視線行動パターンの波形分析

#### <方法>

第1回全国高等専門学校英語プレゼンテーションコンテスト・スピーチの部、1位・2位入賞者(発表者A、発表者B)の映像を用いた。

発表開始から2000フレーム(約1分間)までを再生して、左・正面・右のどちらを向いているかを3名の評定者が主観判断した。

動画分析ソフト(PV Studio 2D)で鼻・口・

右目を自動追尾し、各フレーム(1/30 秒) における各部位の座標値を取得した。自動追尾の様子を図1に示す。

平均値・標準偏差から閾値を設定し、鼻のx座標データから顔の向きを決定していった。主観判断との一致率(検出率)を求めた。

鼻の時系列データから「停留点」を抽出し、その座標値グラフと主観判断グラフを比較検討した。

鼻の時系列データをフーリエ解析にかけ、そのスペクトルグラフを比較検討した。

発表者A



発表者B



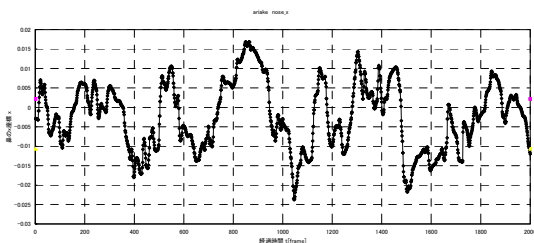
図1 動画分析ソフトによる自動追尾の様子

<結果>

① 座標値の時系列変化

発表者Aと発表者Bの鼻のx座標値について、時系列変化のグラフを図2に示す。

発表者A



発表者B

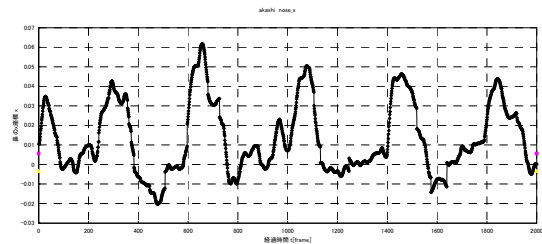
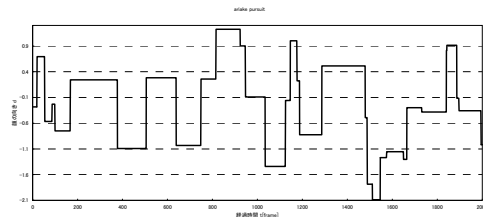


図2 鼻のx座標の変化

② 停留点の変化

スピーチ発表者の左右方向への視線移動は、連続的かつ滑らかな動きでなく、鋭い山や谷のある波形として現れる。これは、英文リーディング時の眼球運動(サッカドと停留)に類似している。そこで停留点抽出プログラムを作成し、座標データから停留点と停留時間を求めた(図3)。本研究では「停留点」の定義を、停留時間170ミリ秒で停留範囲13(座標値)とした。

発表者A



発表者B

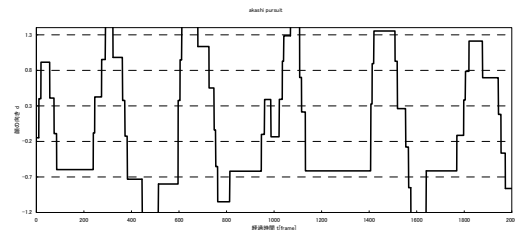


図3 停留点の変化

③ フーリエ解析

発表開始からの1000フレームを用い、鼻のx座標とy座標をフーリエ解析ソフトにかけた。その周波数スペクトルを図4に示す。x座標スペクトルを見ると、どちらの発表者も周波数0.1Hz付近が卓越しているが、その値は発表者Bの方が顕著に高い。これは、発表者Bの左右方向への基本的な動きが大きいことの現れだといえる。y座標グラフでも同様の傾向が読みとれた。

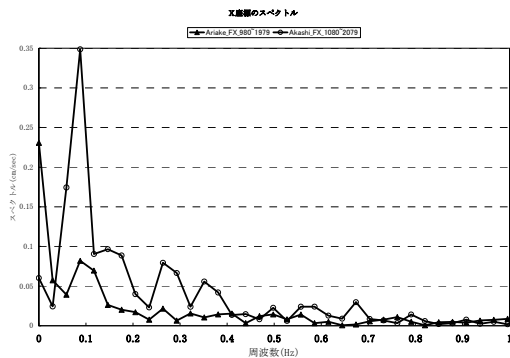


図4 鼻のX座標値のスペクトル

#### <考察>

停留点解析のグラフ(図3)を主観判断のグラフと比較すると、発表者Aはかなり良く一致していることが分かった。一方、発表者Bの場合は時間的なずれが見られるが、これは顔全体が左右方向に大きく揺れ動いていたことに起因すると考えられる。

映像を見ると、発表者Aと発表者Bでは視線移動運動に関して顕著な違いが見られる。発表者Aは女性で、左右・上下の動きが控えめで細かな印象を与えるが、発表者Bは男性で左右・上下にかなり大きな動きを繰り返している。視覚的に捉えられるこのような違いを、数値的な解析で客観的データに置き換えるために、音声や地震などの波形分析に用いられるフーリエ解析を利用できることが分かった。

プレゼンテーション・スピーチコンテストのように発表者がほとんど同じ位置に立ち続けている場合には、動画解析ソフトで目・鼻の追尾がしやすく、かなり正確な座標値が得られることが分かった。また、優れた発表者の左右方向への顔(視線)の動きを自動検出するには、鼻のx座標平均値を閾値とすればよいことも分かった。なお、プレゼンテーションの場合には、手元のパソコンや後のスクリーンを見る時に顔の上下動があるため、y座標値も含めての解析が必要である。今回用いた画像は非常に小さく画質も粗かったが、かなりの精度で視線の追尾・検出に成功した。また、停留点解析が視線の自動検出にある程度有効であることが確かめられた。停留点の定義変数(停留時間、停留範囲)を最適化することによって、もっと検出率が上がると期待できる。発表者の視線移動の特徴をとらえるために、フーリエ解析が応用できることも確認できた。

#### <今後の展望>

今後は、このような客観的測定・分析によ

って、ジャッジの主観的評価を補完することが期待できる。

また、プレゼンテーション能力を評価するためのシステムを全体としてみた場合、評価項目の検討も必要である。この点に関しては、上垣(2008)がアイコンタクトを含めてスピーチスキルの再検討を行っている。その研究成果について以下に述べる。

### (3) ジャッジの評点及び評価項目の分析

#### ① 評価項目の検討

神戸高専のプレゼンテーションコンテストの評価項目と他2例の評価項目を比較した結果、共通の評価項目は多かったが、違いもみられた。共通の評価項目は神戸高専の項目でいうと、English、Manner、Slideの3項目であった。違いがみられた項目は2項目あった。一つ目は、神戸高専のAttractivenessが他の例ではみられないことである。この項目に相当するものとしてOrganization of Contentなどの項目がみられた。両項目を評価項目とすることも考えられるが、評価の実用性の視点に立てば、評価項目を多くしない方がより実用性が高まるといえる。プレゼンテーションを評価するという視点に立って考えると、Attractivenessを評価項目とした方が魅力のあるプレゼンテーションを適切に評価できるのではないだろうか。二つ目は、他の例では質疑応答が評価項目となっていたことである。この項目に関しては、実用性を損なわないような運用方法を考え、評価項目に追加するように検討していきたい。

#### ② プレゼンテーションの分析

全ての例で共通であった3つの評価項目(Manner、Slide、English(pronunciationとintonationを除く))について学生のプレゼンテーションを分析した。その全てに対して上位群と下位群との平均値の差を求めるt検定を行った。その結果、有意差( $p < .03$ )がみられた項目は、アイコンタクトの回数と全文章中の受身の割合との2項目で、有意傾向がみられた項目は、アイコンタクト1回の長さの平均値であった。学生の聴衆に向けてのアイコンタクトが評価に重要な役割を果たしており、視覚情報が評価に大きな影響を与えていることが分かった。また、聴衆とのアイコンタクトをとるためには、原稿から目を離さなければならず、英文原稿をしっかりと暗記しておく必要がある。アイコンタクトをとれる学生は、原稿をしっかりと読みこなし、ほとんど暗記するところまで練習していたので、それを可能にすることができたと思われる。

つまり、コンテストの当日の発表だけではなく、それまでの練習の成果が如実に結果に現れ、しっかりとプレゼンテーションに取り組んだ学生が上位を占めることができたと推察できる。

### ③今後の展望

2002年度より、神戸高専英語科全体でプレゼンテーションコンテストの実施に取り組んできたが、このような調査結果を踏まえて、さらに効果的なプレゼンテーションをできるような指導を検討していくべきである。今後、社会や世界で通用するためには、高いプレゼンテーション能力が必要になり、学生のプレゼンテーション能力を育成するためには、適切な評価項目を意識した指導が重要である。プレゼンテーションに関する研究は、英語教育では非常に新しい分野なので、評価項目を含めたプレゼンテーションの指導について、さらに研究を深める必要がある。また、コンピューターを利用すれば、より客観的な評価が可能になるだろう。しかし、人間しか評価できない項目もあるので、それぞれの特性を考慮し、運用面で工夫していけば、より妥当性の高い適切な評価が期待できる。

### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

- ① 西山正秋、「英語プレゼンテーション・スピーチコンテスト発表者のアイコンタクト解析」、神戸市立工業高等専門学校研究紀要、第47号、pp.133-136、2009年、査読有
- ② 上垣宗明、「プレゼンテーションにおけるポーズの役割」、神戸市立工業高等専門学校研究紀要、第47号、pp.143-148、2009年、査読有、
- ③ 上垣宗明、「英語プレゼンテーションの評価について」、高専教育、第32号、pp.555-560、2009年、査読有
- ④ 西山正秋、「英語プレゼンテーションコンテストにおける主観的評価の客観化について」、全国高等専門学校英語教育学会研究論集、第28号、pp.115-124、2009年、査読有
- ⑤ 西山正秋、「英語プレゼンテーションの評価とアイコンタクトの関係」、神戸市立工業高等専門学校研究紀要、第46号、pp.95-98、2008年、査読有
- ⑥ 上垣宗明、「プレゼンテーションコンテストの評価項目の再検討」、神戸市立工業高等専門学校研究紀要、第46号、pp.115-120、

### 2008年、査読有

[学会発表] (計4件)

- ① 西山正秋、「英語プレゼンテーションコンテスト発表者のアイコンタクト——座標データに基づく分析」、全国高等専門学校英語教育学会、2008年9月21日、国立オリンピック記念青少年総合センター
- ② 西山正秋、「スピーチコンテスト入賞者のアイコンタクト解析」、全国英語教育学会、2008年8月10日、昭和女子大学
- ③ 西山正秋、「英文朗読者の視線解析」、全国英語教育学会、2007年8月5日、大分大学
- ④ 上垣宗明、「プレゼンテーションの評価について」、全国英語教育学会、2007年8月5日、大分大学

### 6. 研究組織

#### (1) 研究代表者

西山 正秋 (NISHIYAMA MASAOKI)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：00149949

#### (2) 研究分担者(2007年度)

前田 誠一郎 (MAEDA SEIICHIRO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：50149952

柳生 成世 (YAGYU NARUYO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：70132628

折附 良啓 (ORITSUKI YOSHIHIRO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：50214234

上垣 宗明 (UEGAKI MUNEAKI)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・准教授  
研究者番号：60353299

#### (3) 連携研究者(2008年度)

前田 誠一郎 (MAEDA SEIICHIRO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：50149952

柳生 成世 (YAGYU NARUYO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：70132628

折附 良啓 (ORITSUKI YOSHIHIRO)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・教授  
研究者番号：50214234

上垣 宗明 (UEGAKI MUNEAKI)  
神戸市立工業高等専門学校・一般科・准教授  
研究者番号：60353299