

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 13 日現在

機関番号：32634
研究種目：基盤研究(C) (一般)
研究期間：2013～2015
課題番号：25370701
研究課題名(和文) 重大インシデント回避のための航空管制英語の研究

研究課題名(英文) Research on Aviation English to Improve Safety

研究代表者

新田 晴彦 (Nitta, Haruhiko)

専修大学・商学部・兼任講師

研究者番号：80424323

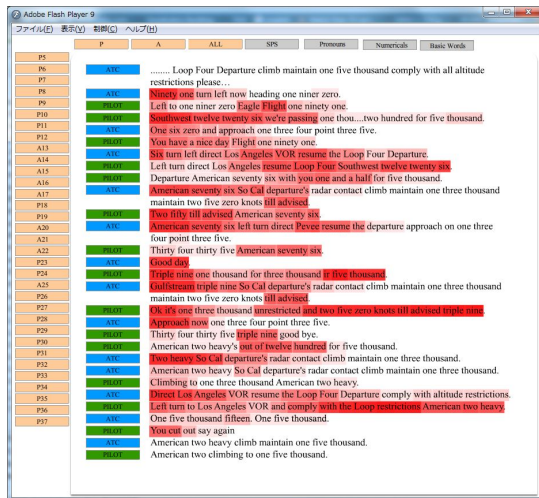
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：航空管制は英語で行われるが、英語を母国語とする操縦士が日本の管制圏に入ってきた場合、あるいは日本人操縦士が英語を母国語とする国の管制圏に入ってきた場合、日本人管制官や操縦士は母国話者の発する通話を必ずしも正確に聞き取れるわけではない。我々はこの現象を解明するために、主として現役の国際線操縦士及び管制官を被験者として現場でのリスニング状況を確認する実験を行った。33名の被験者に協力をお願いして管制通話の聞き取り実験を行った。日常的な通話から非常事態時の通話など8種類に渡る素材を用いて実験を行った。そして多くの被験者に共通するリスニングエラーの箇所を特定し、その原因を考察した。

研究成果の概要(英文)：Air traffic control (ATC) communications use English, but Japanese pilots and controllers are not always able to correctly catch or hear what native English speaking controllers are saying when the pilots fly into those controllers' air spaces, and when native English speaking pilots fly into Japanese air spaces. To understand the details of this phenomenon, we recruited 33 mainly active-duty Japanese pilots and controllers as subjects to listen to real ATC communications in 8 categories ranging from everyday talk to emergency situations, and noted particular words or phrases or passages with which the subjects often made hearing mistakes. We are continuing to investigate why errors happen at those particular places.

研究分野：英語教育

キーワード：航空英語 操縦士 管制官 リスニング・エラー



(図2：リスニング結果)

図2は図1の結果である。ロサンゼルス空域のSOCALアプローチでの通話であり、アスタリスクはテキストに戻している。

decode できない箇所は被験者ごとに異なる。しかし個々の被験者の結果を重ねていくと共通して聞き取れない箇所が浮かび上がってくる。

図2は被験者の結果を重ねたもので、赤色が濃くなっている箇所ほど聞き取れない被験者が多いことを示している。

最初と最後の文字で示していた部分にも聞き取れない箇所があると選択した被験者もみられたが、最初と最後は実験開始と終了のシグナルであり判断の対象から外した。また初めて耳にする固有名詞は聞き取るのが難しくこれも判断から外した。よって地名、特殊な機体名や機種名、コールサイン、ルート名は考慮しない。図2ではそのような箇所は赤く表示していない。

赤の濃い箇所には resume / turn left / passing / direct / till advised / comply with / restrictions など航空管制で日常的に用いられる用語が見受けられた。その他、方位、速度、高度などの数値も濃い赤色になっている箇所があり、重要な情報でありながらも聞き取りは容易ではないことが読み取れた。

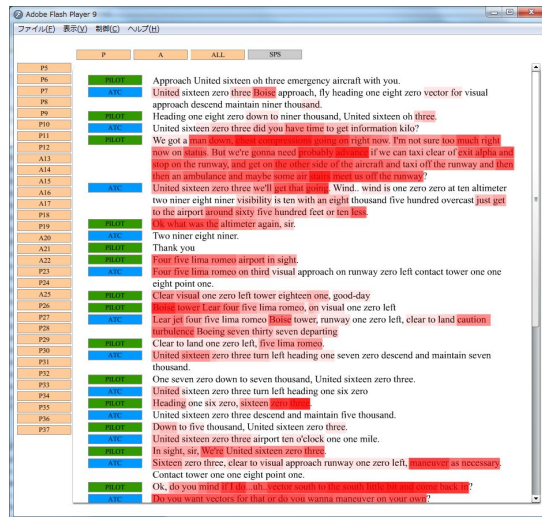
ICAOは通信による意思疎通の確実性を高めるために radio phraseology を用いることを求めているが、radio phraseology が用いられていても decode に苦しむ姿が結果に表れている。

図2は日常業務的な通話であり基本的な radio phraseology で成り立っている。図3は緊急時の通話のリスニング結果である。

図3は、機長が心臓発作を起こし、副操縦士が最寄りの空港に緊急着陸を要請している通話である。

このような緊急通話となるとICAOの

radio phraseology のみでは対処できなくなり一般的な英語の語彙も混じってくる。この時の通話は次のように進行していく。



(図3：緊急時の通話のリスニング結果)

PILOT:
Approach United sixteen oh three, emergency aircraft with you.
ATC:
United sixteen zero three, Boise Approach, fly heading one eight zero, vector for visual approach, descend maintain niner thousand.

PILOT:
Heading one eight zero down to niner thousand, United sixteen oh three.

副操縦士が緊急事態である旨を告げ、管制側のアプローチが方位と高度を指示する。そしてそれを副操縦士が復唱する。
ここまでは一般的な流れであり、被験者にとってリスニングに障害となるような箇所は見当たらない。

ATC:
United sixteen zero three, did you have time to get information kilo?

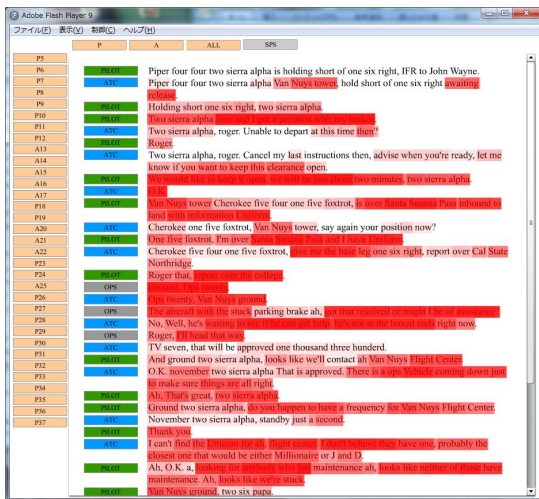
続いてアプローチが副操縦士に対して最新の空港情報を得ているか確認する通話を行うが、did you have time to get と会話のようなフレーズを用いたため、被験者のリスニングに影響が出始めやや赤が濃くなっている。

副操縦士はATCの質問には答えず、
We got a man down, chest compression going on right now. I'm not sure too much right now on status.

と緊急事態の説明を開始するが、このあた

りから被験者のリスニング結果が濃い赤色に変化する。

副操縦の通話は完全に口語体になっており、救急車の要請やタラップの要請などがその後続くが、赤の濃さに変化は見られない。

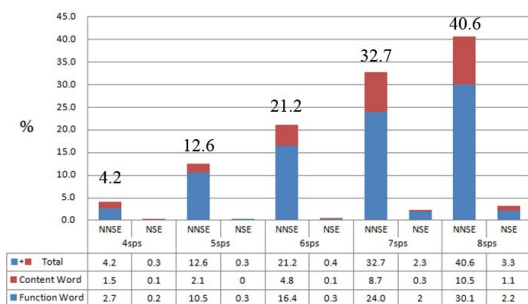


(図4：ブレーキ故障の通話)

図4は、ブレーキが故障して滑走路手前で立ち往生している航空機とグラウンドコントロールとのやり取りであるが、やはり通常の業務から離れた内容のものはリスニングの精度が落ちてくる。図4の音声には雑音が若干混じっており、赤色は図3以上の濃さとなっている。

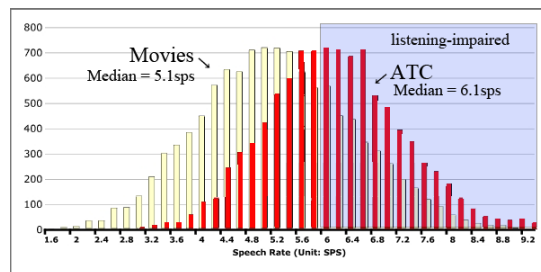
8種類の実験において類似の結果を得ている。実験に用いた音声は被験者にして見れば、見知らぬ空域での通話、日常業務から外れる現象であり、実験の素材とするには条件が厳しすぎるきらいがある。そのあたりは勘案して考える必要があるが、日常業務的な通話を含めて全体的に赤くなる傾向から母語話者の通話をリスニングすることの過酷さを読み取ることができる。

これらの結果はある程度予見されたものであった。母語話者が手加減なく発話する場合はよく知っている単語であっても聞き落すことが多く、特に発話の速度があがるとその傾向が顕著になる。



(図5：会話速度と聞き落とし率)

図5は会話速度と聞き落とし率のグラフであるが(Nitta, Okazaki, Klinger2010b)、会話速度が上がると聞き落とし率が比例して高くなることを示している。すべて既知の語彙のみで会話が行われたとしても、6 syllables per second(sps)の速度で 21.2%、7 sps では 32.7%の語彙を聞き落す。8 sps になると半数近い語彙が聞き取れない。



(図6：映画と管制通話の速度比較)

図6は映画と管制通話の速度を比較したものであるが、映画の平均速度が 5.1sps (Nitta, Okazaki, Klinger2010a, Robb et al 2004)であるのに対して管制通話(ATC)の平均は 6.1sps (Nitta, Okazaki, Klinger 2011)と航空管制は映画の速度よりも2割も高速となっている。このような高速な英語をリスニングする場合、使用されている語彙や表現が radio phraseology であったとしてもリスニングエラーを回避するのは難しいであろう。方位や高度など航空管制には必須である数字が聞き取れない現象も意外なことではない。高速になると簡単な数字が聞き取れないことは図5の実験にて確認している。

国際線の業務につく操縦士はICAOの航空英語能力試験の実用レベル(レベル4)以上に合格している必要があり、管制官もまた3年に一度の英語試験を経て業務を行う。いずれも一定以上の英語能力を証明されている人たちである。

そのような能力を有している人たちを被験者として行った今回の実験結果より、たとえ radio phraseology が用いられていたとしても、母語話者が母語話者に話すように話した場合、英語を外国語とする、日本人管制官や操縦士は追隨していくことが困難であることが判明した。

図2、3、4のような結果、あるいは図5のような聞き落とし率は必ずしも被験者側の能力不足を物語るものではなく、リスニングを不確実にする別の要因が存在すると考えられる。

その要因のひとつに、母語話者側の発音の崩れや歪みがあると考えられ今後の研究に引き継いでいく予定である。

<引用文献>

- Nitta, H., Okazaki, H., & Klinger, W. (2012). JCAB English Test and ATC

Communications Speech Speeds. Studies In The Humanities: The Journal of the Senshu University Research Society, 90,359-375.

- Nitta, H., Okazaki, H., & Klinger, W. (2011). An Analysis of U.S. Air Traffic Controllers' Speech Speed Rates. Academic Reports of The University Center for Intercultural Education, The University of Shiga Prefecture, 16, December.
- Nitta, H., Okazaki, H., & Klinger, W. (2010a). An Analysis of Articulation Rates in Movies. ATEM Journal, The Association for Teaching English Through Movies, 15, 41-56.
- Nitta, H., Okazaki, H., & Klinger, W. (2010b). Missed Word Rates at Increasing Listening Speeds of High-Level Japanese Speakers of English. Studies In The Humanities: The Journal of the Senshu University Research Society, 87,171-198.
- Robb, Michael P., Maclagan, Margaret A., & Chen, Yang. (2004). Speaking rates of American and New Zealand varieties of English. Clinical Linguistics & Phonetics 18 (1), 1-15

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)

[学会発表](計2件)

1. 「Aviation English and Listening Problems at High Rates of Speech」, Nitta・Klinger・Okazaki, FLEATVI, Harvard University, 2015年8月12日
2. 「複数の音声を比較検討することでリスニングの問題点を探る研究用ソフトウェアの開発」, 新田・熊田, 135回外国語教育メディア学会関東支部大会、早稲田大学、2015年11月28日

6. 研究組織

(1)研究代表者

新田 晴彦 (NITTA, Haruhiko)

専修大学・商学部・兼任講師

研究者番号：80424323

(2)研究分担者

岡崎 弘信 (OKAZAKI, Hironobu)

秋田県立大学・総合科学教育研究センター・教授

研究者番号：80405084

(3)研究分担者

ウォルター・クリンガー (Walter, KLINGER)
滋賀県立大学・全学共通教育推進機構・准教授

研究者番号：10275183