バックグラウンドノイズがリスニング理解度に与える影響の検証

茨城県／筑波大学　助教　藤田 亮子
申請時：茨城県／筑波大学大学院在籍

概要　本研究は，リスニング音声に付加されたバックグラウンドノイズが日本人英語学習者のリスニング理解にどのように影響を与えるかを，ノイズのレベル，学習者の熟達度，リスニング問題の難易度に焦点を当て検証した。協力者102名は，3種類の難易度で異なる度合いのノイズが付加されたリスニング問題に回答した。その結果，ノイズのついた音声は，ノイズの度合いが小さい場合，学習者の熟達度を測定することに適していることが明らかになった。第二に，ノイズの影響は熟達度や問題の難易度により異なるものの，ノイズのレベルが大きいほど，学習者のリスニング理解度が低くなった。第三に，熟達度の影響としては，熟達度が高い学習者であっても，ノイズのレベルにかかわらず，ノイズが付加されていない音声と比較して，ノイズが付加された音声では理解度が低下した。最後に，リスニング問題の難易度によってもノイズがリスニング理解度に与える影響は異なっていた。学習者にとって低い難易度でもノイズがあることでリスニング理解度が低下した。

1 はじめに

急速なグローバル化が進む中，日本の英語教育においても，学習者のコミュニケーション能力の育成が重要視され，実生活で遭遇する可能性の高い英語に触れる機会を学習者に与えることが必要とされている。英語が外国語であるEnglish as a Foreign Language（EFL）の環境で学ぶ日本人学習者が耳にする英語音声は教室内で用いられる英語のみになる傾向がある。教材用に作成された英語の特徴として，イントネーションや発音が明瞭である，発話速度が遅い，省略などのない完全な文が用いられるなどが挙げられる（Porter & Roberts, 1981）。中でも音声面で顕著な点として，Porter and Robertsが指摘するように，リスニング音声中の雑音（以下ノイズ）は最小限にとどめられていて，周りの人々の会話，車の音などはなく，話者の発話はノイズのない音声が，教材用音声の特徴である。英語学習者用に作成されたリスニング音声として，一般的に知られる大規模テストのリスニング問題に関しても，ノイズのない音声が用いられている。Test of English for International Communication（TOEIC）やTest of English as a Foreign Language（TOEFL），さらに実用英語技能検定（英検）など，日本国内で多くの受験者がいる公式テストについても，リスニング問題の音声にはノイズは付加されていない。

しかし，日常会話や映画など実際に英語に触れる状況を考慮すると，ノイズのある状況での聞き取りの場面が多い。よって，英語学習者は，ノイズがある状況でもリスニング理解をするリスニング能力を習得すべきであり，リスニングを指導する教師においても，授業内でリスニング活動をする際に，ノイズがある，より現実に近い音声を取り入れたリスニング音声の理解に学習者が慣れることを補助する必要がある。

上記に述べたように，ノイズが付加された音声は，現実でのリスニング活動で学習者が耳にする可能性がより高いリスニング音声の特徴に近い。しかし，ノイズがリスニング理解に与える影響に関する研究は見られるが，多くが母語話者と非母語話者の聴解

を比較しており，第二言語（L2）教育の研究において，ノイズが付加された音声が学習者のリスニング理解に与える影響を検証した研究は少ない。そこで，本研究では，バックグラウンドノイズが日本人英語学習者のリスニング理解にどのように影響を与えるか明らかにすることを目的とする。

2 先行研究

2.1 バックグラウンドノイズの概要

母語（L1）のリスニング過程において，バックグラウンドノイズがない場合，聞き手は話し手の発話内容についての理解に自信を持っている。一方で，レストランなど公共の場でバックグラウンドノイズがある状況において，聞き手が自身のインプット理解に自信がない場合，その場の状況や話し手の発話の文脈に頼る必要がある（Field, 2008）。Field は L2 環境でのノイズの影響は L1 環境とは異なると述べる。ノイズが音声に付加されている L2 のリスニング過程では，聞き手は言語知識の不足や音の認識ができないなどの理由から，話者の発話の内容を解読することができなくなるのである。しかし，L2 のノイズ下のリスニング理解においても，聞き手はインプット以外の情報に頼ってリスニング理解する必要があると Field は指摘する。

発話に付加されるノイズの区分として，エネルギー的マスキング（Energetic masking）と情報的マスキング（Informational masking）に大きく分けられる（Garcia Lecumberri & Cooke, 2006; 西本・松村・渡辺, 2009; Shi, 2009）。エネルギー的マスキングは音響信号などのノイズ音の度合いが大きく，ターゲットとなる発話が妨害されるノイズである。一方，情報的マスキングは，言語情報などの意味的情報を含むため，ノイズ音の度合いよりも，聞き手がその意味的情報に注意を向けた場合，リスニングタスクに影響を与える可能性がある（Garcia Lecumberri & Cooke, 2006）。多数の話者の発話を含んだ multi-talker babble については，エネルギー的マスキングに区分される。一方，話者の言語情報に聞き手が注意を向けた場合，情報的マスキングにもなる（Shi, 2009）。ノイズの度合は Signal to Noise Ratio（SNR）で表示され，SNR が低いほど，対象音声に対するノイズの度合いが大きくなる。

2.2 バイリンガル話者のリスニング理解にノイズが与える影響

ノイズがリスニング理解に与える影響に関する研究は，多くが母語話者とバイリンガルを含む非母語話者の聴解を比較している。Rogers, Lister, Febo, Besing, and Abrams（2006）は，L1 話者とバイリンガル話者の単語認識のリスニング理解を，ノイズなし, ノイズあり, 残響下の条件で比較した。その結果, ノイズ付加の条件でバイリンガル話者の単語認識のリスニング理解率は L1 話者よりも低かった。したがって，幼少期に英語を習得したバイリンガル話者であっても，L1 話者と比較してノイズがある条件ではリスニング理解が困難だったことが示された。

Shi（2010）は，バイリンガル話者の L2 習得時期とノイズ条件での文脈情報の使用の関係を検証した。L2 習得時期が早く母語話者レベルであるバイリンガル話者から，比較的遅い時期に L2 習得をした L2 バイリンガル話者まで，習得時期の違いによって 5 グループに協力者を分類した。協力者は，ノイズ，残響，文脈情報の異なる中で，単語認識のテストを受けた。ここでの文脈情報とは，対象となる単語が予測しやすいかどうかに関する情報である。その結果，バイリンガル話者の言語習得時期により，ノイズと残響下での文脈情報の使用に違いが見られ，母語話者レベルで L2 習得時期の早いバイリンガル話者は，ノイズがない場合は母語話者と同じように効果的に文脈情報を使用することができたが，ノイズや残響下では文脈情報を効果的に使用することができなかったことが示された。一方で，ノイズがある状況での文脈情報の影響について，Bradlow and Alexander（2007）は，ノイズがある場合，文脈情報がある場合の方が，L2 話者はリスニング理解が向上したとも報告している。

ノイズの影響と関連して，Shi and Farooq（2012）は，ノイズと発話速度がバイリンガル話者のリスニング理解に与える影響を検証した。バイリンガル話者の協力者は，5 段階の発話速度に対してそれぞれノイズがない条件，ノイズがある条件でリスニング音声を聞き，その理解度を測定した。結果は，母語話者の理解度と比較され，発話速度が速くさらにノイズが付加された条件で，バイリンガル話者のリスニング理解率が最も低下したことがわかった。また, バイリンガル話者は発話速度により影響を受け, 最も遅い発話に関してもバイリンガル話者のリスニ

ング理解度は，L1 話者よりも低かったことが示された。

概して，バイリンガル話者は，ノイズが大きいことでよりリスニング理解が阻害されるという見解が見られた。言語習得の時期が遅いほどバイリンガル話者はノイズに負の影響を受け，L2 習得時期が早いバイリンガル話者であっても，母語話者と比較するとよりノイズに影響を受けやすいことが示された。

2.3 L2学習者のリスニング理解にノイズが与える影響

ノイズがリスニング理解に与える影響を L2 学習者に焦点を当てた研究は少ないが，先行研究において，学習者は L1 話者よりもノイズの条件でリスニング理解が低下するという見解が見られる（Crandell, 1996; Oliver, Gullberg, Hellwig, Mitterer, & Idefrey, 2012）。

Rogers, Dalby, and Nishi（2004）は L2 話者のアクセントとノイズの影響を検証した。英語母語話者と中国語のアクセントで話す話者の英文に対する聞き手の理解を，ノイズがない場合と 3 種類のノイズがある場合とで比較した。アクセントつきとアクセントなしの50文を英語母語話者が聞いて，理解度を比較したところ，熟達度が高い中国人話者のアクセントつき発話であっても，ノイズがあることで聞き手のリスニング理解が有意に下がったことを示した。このことは，ノイズ下の状況では，L2 話者の発話を理解することが難しいことを示す。

Garcia Lecumberri and Cooke（2006）は，ノイズの種類に焦点を当て，異なる種類のノイズ条件での L1 話者と L2 話者のリスニング理解を比較した。ノイズの種類として 8-talker babble，英語またはスペイン語の雑音が付加された competing speech，speech-shaped noise が付加された。speech-shaped noise は発話にホワイトノイズが付加された。その結果，L1 話者も L2 話者も，8-talker babble に最も影響を受けたが，すべてのノイズ条件で L2 話者の方が L1 話者よりもリスニング理解が妨げられたことが示された。同じく，ノイズの種類に焦点を当てた研究として，Van Engen（2010）は，L1 のノイズ条件の方が L2 のノイズ条件よりもリスニング理解に与える負の影響は少ないと述べている。

程島・増田・安・荒井（2009）は，ノイズ・残響下でのリスニング理解を，学習者の熟達度に焦点を当てて検証した。熟達度の異なる学習者に対して，ノイズなし，ノイズあり，残響下での単語認識のリスニングテストを行った。ノイズに関しては 4 つの SNR とノイズなしを含む 5 条件と 4 条件の残響下とした。その結果，ノイズがあることで協力者のリスニング正解率が下がったが，その影響は熟達度によって異なったことが示された。上位群はノイズの度合いが増えるにつれて正解率が低下したが，下位群は SNR＝15から SNR＝10，とノイズの度合いが増しても正解率は低下しなかった。程島他は，この結果について協力者の熟達度レベルが正確に測定されていなかったこと，さらに SNR＝10で用いられた単語の方が協力者にとって親密度が高かった可能性があったと考察している。

3 予備調査

3.1 予備調査の目的

調査で使用する，リスニング理解度テストに対するノイズの度合いを決定するために，予備調査を行った。

3.2 協力者

日本人大学生27名が予備調査に参加した。予備調査は一般教室で行い，協力者全員がリスニング課題を達成したため，協力者全員分のデータを予備調査の分析対象とした。

3.3 マテリアル

英検準 2 級第 2 部（2010年度第 2 回）のリスニング問題10問に対して，ノイズ条件が 5 段階のリスニング問題を使用した。ノイズなし，SNR＝15，SNR＝10，SNR＝5，SNR＝0と，ノイズの度合いが異なる条件のリスニング問題を作成した。ノイズ音は Crandell（1996）を参考にして，Auditec 社 multi-talker babble を使用した。音声加工ソフト Audacity を用いて SNR の度合いを調節し，オリジナルの音声にノイズを加えた。各ノイズ条件に対して 2 問のリスニング理解度問題を作成し，計10問の問題を準備した。

3.4 手順

協力者は，5 種類のノイズ条件の会話文を10問聞

いて，多肢選択問題に回答した。リスニング問題は，最初にノイズなし条件の問題を聞き，順にSNRが増え，ノイズの度合いが大きくなっていく手順で行った。

3.5　採点と分析

多肢選択問題の回答を正誤法で採点をした。パラメトリック検定を行うには，人数が27名と少なく，データの正規性の前提が満たされないため（竹内・水本, 2012），対応のある3群以上の検定として，フリードマンの検定を行い，多重比較にはウィルコクソンの符号付順位和検定を用いた。

3.6　結果

表1に，予備実験の得点の記述統計を示す。p＝.000で有意差が見られたため，ウィルコクソンの符号付順位和検定を用いて多重比較を行い，各変数間の有意のペアを検証した。

■ 表1：予備実験の得点の記述統計

	M	*Min*	*Max*	*SD*
clear	1.44	0	2	0.641
SNR＝15	1.22	0	2	0.847
SNR＝10	0.89	0	2	0.698
SNR＝5	0.67	0	2	0.555
SNR＝0	0.81	0	2	0.681

（注）N＝27

ウィルコクソンの符号付順位和検定の結果，ノイズなしとSNR＝15の差は有意ではなかった（z＝-1.22, p＝.222, r＝-.24）。次に，ノイズなしとSNR＝10においては，z＝-2.70, p＝.007, r＝-.52で1％水準でノイズがない場合の方が有意に得点が高かった。SNR＝5とSNR＝10の比較では，有意差は見られず（z＝-1.41, p＝.157, r＝-.27），SNR＝0とSNR＝10の比較およびSNR＝0とSNR＝5の比較につても有意差は見られなかった（z＝-.462, p＝.644, r＝-.09）。

ノイズなしとSNR＝15では有意差が見られなかったこと，さらにSNR＝0とSNR＝5に有意差が見られなかったことから，本調査で用いるノイズ条件として，ノイズなし，SNR＝10，SNR＝0の3条件とすることとした。

4　調査

4.1　調査の目的

本研究では，難易度の異なるリスニング問題の音声に，バックグラウンドノイズが付加された場合，学習者のリスニング理解度にどのような影響を与えるか調査することを大きな目的とする。リサーチクエスチョン（RQs）は以下のとおりである。

RQ1：ノイズが付加されたリスニング問題は，学習者の熟達度測定に適しているか。
RQ2：リスニング問題にノイズが付加された場合と，ノイズがない場合では，学習者のリスニング理解度は異なるか。
RQ3：ノイズが学習者のリスニング理解度へ与える影響は，学習者の熟達度によって異なるか。
RQ4：ノイズがリスニング理解度へ与える影響は，問題の難易度によって異なるか。

4.2　協力者

国立大学の日本人大学生102名が調査に参加した。専攻は心理学，教育学，国際学，社会学，医学など多岐にわたった。

4.3　マテリアル

調査には，熟達度テスト，本調査用のリスニング問題，事後アンケートの3種類のマテリアルを用いた。協力者のリスニング習熟度を測定するために，熟達度テストとしてTOEIC問題集よりリスニング問題22問を作成した。

本調査に用いるリスニング問題として，実験用音声を作成した。作成には英検準2級第2部（2010年度第2回，第3回），2級第1部（2010年第2回，第3回），準1級Part 1（2012年度第1回，第2回）のリスニング問題から対話文を各12問使用した。各級で，ノイズなし，ノイズ小（SNR＝10），ノイズ大（SNR＝0）の3種類のノイズレベルが異なる音声を各4問ずつ作成した。例として，準1級では，12問の会話文の問題に対して，4問をノイズなしの音声，4問にノイズ小を付加，残りの4問にノイズ大を付加した。ノイズに関しては，予備実験と同じく，Crandell（1996）で使用されたAuditec社multi-talker babbleを使用し，音声加工ソフト

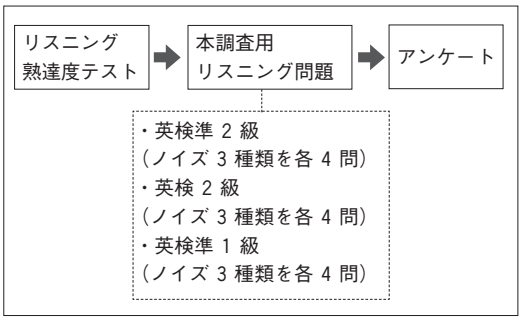
Audacity を用いてオリジナルの音声にノイズを加えた。協力者は 3 種類のノイズが付加された音声を聞き，多肢選択問題に回答した。問題は各級で 3 種類のノイズの音声に対して 4 問ずつであったため，計36の問題に回答した（資料 1 参照）。

ノイズ付加の音声の度合いが適切であるかを確認するために，リスニング問題用音声を作成後，英語母語話者 1 名に依頼し，ノイズ音声のリスニング問題に回答してもらったところ，全問正解であった。よって，リスニング問題のノイズの度合いが適切であったことを確認した。

事後テストのアンケートでは，各級におけるノイズ条件でのリスニング理解の自信度に関する質問紙を 4 件法で作成した（資料 2 参照）。英検の問題であるという意識が，協力者がアンケート回答する際に影響を与えることを避けるために，英検の過去問題とは言及せず，準 2 級を Part A，2 級を Part B，準 1 級を Part C とした。

4.4 手順

図 1 に示すように，協力者はまず，リスニングの熟達度テストに回答し，その後続けて調査用のリスニング問題に回答した。実験は雑音のない，静かな教室で行われた。調査用のリスニング問題回答後，協力者は自由記述のアンケートに回答し，実験の感想を自由に記述するよう指示された。



▶ 図 1：実験手順

4.5 採点と分析

熟達度テストおよび本調査用のリスニング問題は，正誤法で採点した。熟達度テストに関しては，22点満点を正答率（%）に換算し，その結果を基に上位群・中位群・下位群の 3 つの熟達度レベルに分類した。一元配置分散分析によって，熟達度テストの得点が 3 つのレベル間で有意に異なるかを分析した。

本調査用のリスニング問題に関しては，二段階の分析を行った。第一に，ステップワイズ法による重回帰分析を行った。従属変数は，リスニング熟達度テストで，独立変数は，英検準 2 級（ノイズなし，ノイズ小，ノイズ大），2 級（ノイズなし，ノイズ小，ノイズ大），準 1 級（ノイズなし，ノイズ小，ノイズ大）の 9 つの得点の結果である。第二に，熟達度とノイズの影響をさらに詳細に検証するために，熟達度（上下）・ノイズ（なし，ノイズ小・ノイズ大）・英検問題の難易度（準 2 級・2 級・準 1 級）の三元配置分散分析を行った。

アンケートに関しては，各質問に対する各熟達度の回答について，対応なしの一元配置分散分析で比較した。

5 結果

5.1 熟達度テストの結果

表 2 は熟達度テストの結果を示す。熟達度テストの信頼性は Cronbach α ＝.764であった。得点を基に協力者を 3 等分し，各群の分割点の得点の協力者は人数が多い方の群に含めた。リスニング能力を基に 3 群に分かれていることを確認するために，リスニング熟達度テスト得点を基にして，一元配置分散分析を行った。結果は $F(2, 99)$ ＝337.271，p＝.000となり，η^2＝.87となった。Tukey を用いて多重比較を行ったところ，すべての熟達度群の間で有意差が見られた。

■ 表 2：リスニング熟達度テスト結果（%）

	n	*M*	*Min*	*Max*	*SD*	95% CI
上位群	34	84.09	77.27	95.45	6.15	[81.94, 86.24]
中位群	33	62.81	54.55	72.73	5.95	[60.70, 64.92]
下位群	35	41.95	18.18	50.00	7.88	[39.24, 44.65]
Total	102	62.75	18.18	95.45	18.65	[59.08, 66.41]

5.2 本調査用のリスニング問題

5.2.1 ステップワイズ法による重回帰分析結果

英検準 2 級，2 級，準 1 級の 3 種類の難易度の問題に対してノイズなし，ノイズ小，ノイズ大，の 3 種類のノイズ条件のリスニング問題の得点を分析対象とした。どの難易度およびノイズ条件のリスニン

グ問題が協力者のリスニング能力とかかわりがあるか検証するために，ステップワイズ法による重回帰分析を行った。その結果，表3に示されるように，2級ノイズなし，準1級ノイズなし，2級ノイズ小，準1級ノイズ小の得点が有意で，この4つの得点で従属変数の78％を予測しているという結果であった。Step 2の2級ノイズなし，準1級ノイズなしの2つの得点のみで74％を予測し，またStep 3では，2級ノイズなし，準1級ノイズなし，2級ノイズ小で77％を予測している。ノイズ大の音声及び準2級の問題は予測に適さなかった。

■表3：ステップワイズ法による重回帰分析の結果

	B	*SEB*	*β*	*t*	*p*	R^2（調整済み R^2）
Step 1						0.66（0.44）
2級ノイズなし	2.10	0.24	0.66	8.84	.000	
Step 2						0.74（0.54）
2級ノイズなし	1.55	0.244	0.488	6.342	.000	
準1級ノイズなし	1.308	0.273	0.368	4.784	.000	
Step 3						0.77（0.59）
2級ノイズなし	1.21	0.26	0.38	4.72	.000	
準1級ノイズなし	1.00	0.28	0.28	3.59	.000	
2級ノイズ小	0.84	0.26	0.27	3.27	.000	
Step 4						0.78（0.61）
2級ノイズなし	1.09	0.26	0.34	4.18	.000	
準1級ノイズなし	0.88	0.28	0.25	3.13	.000	
2級ノイズ小	0.70	0.27	0.22	2.62	.010	
準1級ノイズ小	0.51	0.26	0.16	1.99	.050	

（注）$N = 102$

5.2.2　三元配置分散分析によるノイズと熟達度の関係の結果

熟達度とノイズ，さらにリスニング問題の難易度の影響を検証するために，熟達度（3：上・中・下），ノイズ（3：ノイズなし・ノイズ小・ノイズ大），リスニング問題の難易度（3：準2級・2級・準1級）を要因とした三元配置分散分析を行った。表4，および図2，3，4に各条件の得点結果を示す。

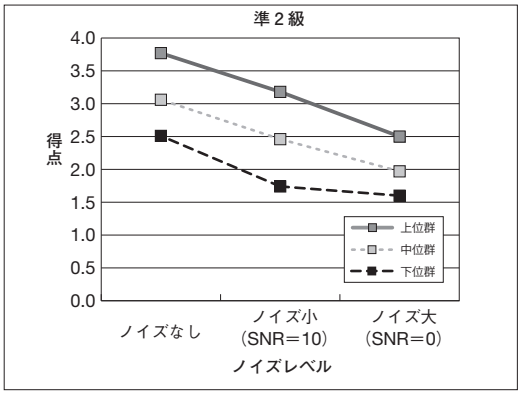
三元配置分散分析の結果，表5に示すようにリスニング問題の難易度×熟達度の1次の交互作用以外のすべての主効果，1次および2次の交互作用が0.1％水準で有意であった。リスニング難易度×熟達度の1次の交互作用に有意差がなかったことは（p＝.200），熟達度の違いにかかわらず，級が上がるごとに英検リスニング問題の難易度が上がっていた，つまりマテリアルの難易度が適切に影響していたことを示す。

2次の交互作用を解釈するために下位検定を行った。表6に示されるように，単純交互作用の検定の結果，すべての単純交互作用が1％水準で有意であった。よって，単純交互作用の検定をさらに分解して検証するために，単純・単純主効果の検定を行った。

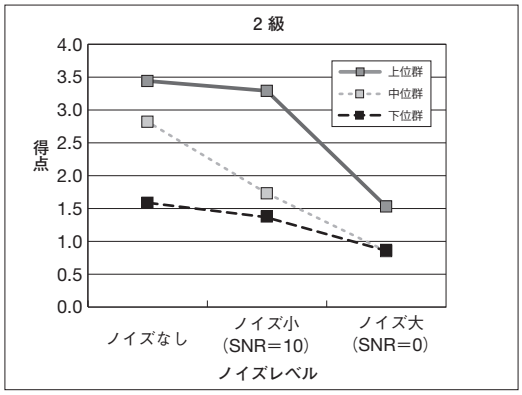
■表 4：リスニング問題の記述統計

		ノイズなし		ノイズ小（SNR ＝ 10）		ノイズ大（SNR ＝ 0）	
	熟達度	*M*	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
準 2 級	下位群	2.51	1.17	1.74	1.01	1.60	1.06
	中位群	3.06	1.12	2.46	1.15	1.97	1.29
	上位群	3.77	0.61	3.18	0.87	2.50	1.21
	全体	3.11	1.12	2.45	1.17	2.02	1.23
		ノイズなし		ノイズ小（SNR ＝ 10）		ノイズ大（SNR ＝ 0）	
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
2 級	下位群	1.54	1.09	1.40	0.91	0.86	0.94
	中位群	2.82	1.13	1.73	1.04	0.85	0.83
	上位群	3.44	0.82	3.29	1.12	1.53	1.08
	全体	2.59	1.29	2.14	1.31	1.08	1.00
		ノイズなし		ノイズ小（SNR ＝ 10）		ノイズ大（SNR ＝ 0）	
		M	*SD*	*M*	*SD*	*M*	*SD*
準 1 級	下位群	0.71	0.79	0.94	0.91	0.97	0.82
	中位群	0.76	0.83	1.73	1.15	0.97	0.85
	上位群	2.27	1.08	2.65	1.23	1.24	0.92
	全体	1.25	1.16	1.77	1.30	1.06	0.87

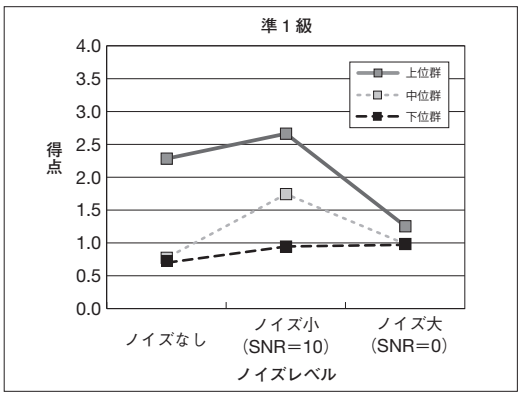
（注）上位群 $n = 34$，中位群 $n = 33$，下位群 $n = 35$



▶ 図 2：準 2 級リスニング問題得点結果



▶ 図 3： 2 級リスニング問題得点結果



▶ 図 4：準 1 級リスニング問題得点結果

■ 表 5：熟達度，ノイズ，リスニング問題の難易度の三元配置分散分析結果

Source	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*p*	η_p^2
Between Subjects						
熟達度	263.17	2	131.58	45.12**	.000	0.48
誤差	288.75	99	2.92			
Within Subjects						
リスニング難易度	210.24	2	105.12	116.63**	.000	0.54
リスニング難易度×熟達度	5.45	4	1.36	1.51	.200	0.03
誤差	178.46	198	0.90			
ノイズ	148.01	2	74.01	80.26**	.000	0.45
ノイズ×熟達度	35.65	4	8.91	9.67**	.000	0.16
誤差	182.58	198	0.92			
リスニング難易度×ノイズ	65.58	4	16.39	24.44**	.000	0.20
リスニング難易度×ノイズ×熟達度	22.32	8	2.79	4.16**	.000	0.08
誤差（リスニング難易度×ノイズ）	265.69	396	0.67			
合計	1665.89	917				

（注）**$p < .01$.

■ 表 6：単純交互作用の検定結果

	df	*F*	*p*
熟達度下におけるリスニング難易度×ノイズ	4	6.32	0.00
熟達度中におけるリスニング難易度×ノイズ	4	19.73	0.00
熟達度上におけるリスニング難易度×ノイズ	4	6.36	0.00
誤差	198		
リスニング難易度準2級における熟達度×ノイズ	2	18.91	0.00
リスニング難易度2級における熟達度×ノイズ	2	37.06	0.00
リスニング難易度準1級における熟達度×ノイズ	2	32.74	0.00
誤差	98		
ノイズなしにおける熟達度×リスニング難易度	2	64.23	0.00
ノイズ小における熟達度×リスニング難易度	2	38.96	0.00
ノイズ大における熟達度×リスニング難易度	2	8.29	0.00
誤差	98		

単純・単純主効果の検定の結果，英検準1級×ノイズ大における熟達度の効果（p=0.35），および，英検準1級×下位群におけるノイズの効果（p=.423）に有意差が見られなかった。それぞれ，$F(2, 99)=1.06$, $p=.350$; $F(2, 198)=.86$, $p=.423$であった。

つまり，英検準1級ではノイズが大きい場合，熟達度の差が出ず，上位群も下位群・中位群と同じ理解度であった。よって，上位群もノイズの影響を受けることが示された。

また，英検準1級では下位群におけるノイズの効果がなかったことは，下位群は英検準1級のノイズなしにおいてもM=0.714と正答率が低く，天井効果の逆の床効果が起きていたことを示す。

要因がすべて3水準であったため，さらに単純・単純主効果の検定の多重比較を行った。表7に多重比較の結果を示す。

多重比較の結果，熟達度によってノイズとリスニング問題の難易度の影響が異なる結果となった。まず，熟達度下位群において準2級では，ノイズなしとノイズ小，およびノイズなしとノイズ大では1％水準で得点が有意に異なっていたが，ノイズ小とノイズ大では有意差が見られなかった（p=1.000）。2級においては，ノイズなしとノイズ小の得点に有意差は見られなかったが（p=1.000），ノイズ大と

ノイズなし，ノイズ小で得点が有意に異なった（p =.004; p =.026）。続いて準 1 級の問題では，熟達度下位群はどのノイズ条件間でも有意差は見られなかった。

次に，熟達度中位群では，準 2 級のリスニング問題ではすべてのノイズ間で有意差が見られた。ノイズ小はノイズなしよりも得点が有意に下がり（p =.006），ノイズ大はノイズ小よりも得点が低い（p =.043）というように，ノイズのレベルが大きくなるにつれて得点が有意に下がった。2 級においても同様で，ノイズのレベルが大きくなるにつれて 1 % 水準で有意に得点が下がった。準 1 級に関しては，結果が他の級と異なり，ノイズ小の得点がノイズなしおよびノイズ大よりも 1 %水準で有意に高いという結果であった。ノイズなしとノイズ大の間では有意差は見られなかった（p=.960）。

最後に，熟達度上位群については，準 2 級は熟達度下位群と同様に，ノイズのレベルが増すにつれて得点が 1 %水準で有意に下がっていた。2 級の問題については，ノイズなしとノイズ小の間で得点に有意差は見られなかったが（p=1.000），ノイズ大条件ではノイズ小およびノイズなしよりも有意に得点が低かった（両条件でp=.000）。準 1 級では，ノイズなしとノイズ小では有意差は見られなかった（p

■ 表 7：三元配置分散分析における多重比較結果

熟達度	リスニング問題難易度	(I) ノイズ	(J) ノイズ	平均値の差 (I-J)	*SE*	*p*	95% CI
下位群	準 2 級	なし	小	.77**	0.19	.000	[0.32, 1.22]
		なし	大	.91**	0.24	.001	[0.33, 1.50]
		小	大	0.14	0.19	1.000	[-0.32, 0.60]
	2 級	なし	小	0.143	0.20	1.000	[-0.34, 0.62]
		なし	大	.69**	0.21	.004	[0.18, 1.20]
		小	大	.54*	0.20	.026	[0.05, 1.04]
	準 1 級	なし	小	-0.23	0.21	.829	[-0.74, 0.28]
		なし	大	-0.26	0.21	.645	[-0.76, 0.25]
		小	大	-0.03	0.23	1.000	[-0.58, 0.53]
中位群	準 2 級	なし	小	.61**	0.19	.006	[0.14, 1.07]
		なし	大	1.09**	0.25	.000	[0.49, 1.69]
		小	大	.49*	0.20	.043	[0.01, 0.96]
	2 級	なし	小	1.09**	0.20	.000	[0.60, 1.58]
		なし	大	1.97**	0.22	.000	[1.45, 2.49]
		小	大	.88**	0.21	.000	[0.37, 1.39]
	準 1 級	なし	小	-.970**	0.22	.000	[-1.49, -0.45]
		なし	大	-0.21	0.21	.960	[-0.73, 0.31]
		小	大	.76*	0.23	.005	[0.19, 1.33]
上位群	準 2 級	なし	小	.59*	0.19	.007	[0.13, 1.05]
		なし	大	1.27**	0.24	.000	[0.67, 1.86]
		小	大	.68*	0.19	.002	[0.21, 1.14]
	2 級	なし	小	0.15	0.20	1.000	[-0.34, 0.63]
		なし	大	1.91**	0.21	.000	[1.40, 2.43]
		小	大	1.77**	0.21	.000	[1.26, 2.27]
	準 1 級	なし	小	-0.38	0.21	.223	[-0.90, 0.13]
		なし	大	1.03**	0.21	.000	[0.52, 1.54]
		小	大	1.41**	0.23	.000	[0.85, 1.97]

（注）**p < .01., *p < .05

＝.223）が，ノイズ大ではノイズなしおよびノイズ小よりも1％水準で有意に得点が下がった。

5.3　アンケート

リスニング理解問題後，協力者はリスニング問題の難易度に関するアンケートに回答した。無回答者などを除外した結果，上位群32名，中位群27名，下位群30名，計89名のデータを分析対象とし，結果を表8に示す。

各質問項目に対する回答で，熟達度群の間で違いが見られるかを検証するために，一元配置分散分析で比較した結果，表8に示されるように，2級ノイズ小と，準1級ノイズ大以外のすべての質問項目において熟達度間で，1％水準で有意差が見られたため，Tukeyを用いて多重比較を行った。

結果，準2級に関する質問（Q1-Q3）に対しては上位群と中位群，下位群の間で1％水準で有意差が見られたが，中位群と下位群間で有意差は見られなかった。

2級に関する質問に対して，ノイズなし（Q4）とノイズ小（Q5）に関する質問は，準2級に関する質問と同様に，上位群と中位群および下位群の間でのみ有意差が見られたが，2級のノイズ大（Q6）の質問では熟達度間で有意差が見られなかった。

最後に，準1級に関する質問について，ノイズなし（Q7）では上位群と中位群および下位群で有意差が見られたが，ノイズ小（Q8）の質問に関しては上位群と中位群のみ5％水準で有意差があり，ノイズ大（Q9）の質問に関しては中位群と下位群でのみ5％水準で有意差が見られた。

熟達度別に各級のリスニング問題の結果を見ると，準2級において，上位群は，ノイズの度合いが大きくなるにつれて，理解度が低くなったと感じていたが，中位群・下位群よりもよく理解できたと認識していた。2級ではノイズが大きくなると上位群も，リスニング理解度が中位群・下位群と同様に下がった。難易度の高い準1級の問題に関しては，上位群は，ノイズなしの条件でのみリスニング理解度が中位群と下位群よりもより理解していたと感じていたが，その度合いはノイズ小とノイズ大の条件では中位群・下位群と同様に下がっていたことがわかる。つまり，熟達度が高い学習者にとっても難易度が高い問題の方がノイズの影響が大きく感じていたことを示す。

全体の平均値からは，どの級に関してもノイズの度合いが上がるにつれて，協力者が認識した理解度の値が下がり，ノイズ大では準2級に関してもM＝1.51と，協力者は聞き取りを困難に感じていたことがわかる。

アンケートの最後の質問の，ノイズがある音声の聞き取りについての自由記述のコメントでは，32名が回答した。「ノイズがあるのとないのでは聞き取りがかなり違った」「ノイズが大きくなると本当に全くわからなかった」などと，ノイズによりリスニング理解が妨げられたことに対する記述が多く見られた（n＝11）。また，実験で使用したmulti-talker babbleに対するコメント（n＝8）も見られ，「雑音にも耳がいって，中心の会話だけはなかなか難しかった」「ノイズの話し声が不自然で最初は不安感を感じた」などと，ノイズ自体に注意を向けてしま

■表8：リスニング問題の難易度に関するアンケート結果

		準2級			2級			準1級		
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
	ノイズ	なし	小	大	なし	小	大	なし	小	大
上位群	*M*	3.44	2.97	1.78	3.31	2.72	1.50	2.97	2.31	1.22
	SD	0.56	0.59	0.66	0.54	0.73	0.57	0.78	0.78	0.42
中位群	*M*	2.85	2.23	1.26	2.74	1.93	1.19	2.44	1.81	1.07
	SD	0.53	0.51	0.45	0.53	0.47	0.40	0.64	0.56	0.27
下位群	*M*	2.70	2.10	1.50	2.60	2.07	1.43	2.40	1.93	1.40
	SD	0.60	0.55	0.73	0.62	0.52	0.73	0.67	0.64	0.72
平均	*M*	3.00	2.43	1.51	2.88	2.24	1.37	2.60	2.02	1.23
	SD	0.56	0.55	0.61	0.56	0.57	0.56	0.70	0.66	0.47

（注）上位群 n ＝ 32，中位群 n ＝ 27，下位群 n ＝ 30

い，聞き取りに困難を感じた協力者もいたことがわかった。

「ノイズ中では単語がある程度わかったが，ノイズ大では単語がほぼわからなかった」「アクセントやイントネーションで判断できなければ解けないと思った」などと，単語レベルまたは全体のイントネーションなどから内容を予測していたこともわかった（n=4）。さらに，2名のみであるが，「ノイズありで聞き取れるようになればすごく英語が向上すると思いました」「外国人の集まるパーティーに行くとノイズのある中で聞き取らないといけないので，ノイズがあっても聞き取れるようになりたい」と，ノイズのある音声を理解するリスニング能力を重要に感じていた協力者も見られた。

6 考察

本研究では，リスニング音声中のバックグラウンドノイズが日本人英語学習者のリスニング理解にどのように影響を与えるか，学習者の熟達度，問題の難易度，ノイズの度合いに焦点を当てて検証した。以下，4つのRQsに沿って，研究結果について考察を深めていく。

6.1 RQ1

ノイズが付加されたリスニング問題は，学習者の熟達度測定に適しているか（RQ1）

リスニング理解度テストの結果を重回帰分析で分析した結果，2級ノイズなし，準1級ノイズなし，2級ノイズ小，準1級ノイズ小の4つの得点が，リスニング熟達度テストの得点予測率が最も高かった。2級ノイズなしと準1級ノイズなしの2つのテスト得点のみでも74%の予測率であったため，ノイズがない音声でのリスニング問題で学習者の熟達度を正しく測定できることを示す。しかしノイズ小のリスニング問題も取り入れることで予測率が78%となるため，ノイズの度合いが小さい場合は，熟達度を測定するリスニングテストに適していることが示された。ノイズが大きいリスニング問題は，リスニング熟達度テストの得点を有意に予測できなかったことから，ノイズが大きいリスニング問題は，リスニングテストとして適していないことが示された。

教材音声の特徴の1つとして，リスニング音声中のノイズが最小限にとどめられていることが挙げられる（Porter & Roberts, 1981）。リスニング力を測定するテストにおいても，ノイズも音声中に取り入れることでより現実に近い英語使用場面を再現できる可能性があるが，学習者のリスニング能力を測定する場合は，ノイズの度合いは小さい方が良いことが示された。

6.2 RQ2

リスニング問題にノイズが付加された場合と，ノイズがない場合では，学習者のリスニング理解度は異なるか（RQ2）

リスニング理解度テストの結果，ノイズがある場合は，ない場合よりもリスニング理解度が低下していた。ノイズの影響は，ノイズのレベル，また協力者の熟達度により異なったが，ノイズのレベルが大きいほど，リスニング理解度が低くなった。このことは，ノイズが付加されることでL2話者のリスニング理解が低下するという先行研究の見解（Crandell, 1996; Oliver et al., 2012）と一致した。

ノイズの影響はアンケートの結果からでも明らかで，ノイズが大きい場合，協力者は最もリスニング理解度が低いと感じていた。また，アンケートのコメント結果では，ノイズがある場合，ノイズ音声に注意が向いてしまったというコメントも見られた。multi-talker babbleは，エネルギー的マスキングに区分されるが，話者の言語情報に聞き手が注意を向けた場合，情報的マスキングにもなる（Shi, 2009）という特徴が見られる。今回の調査においても情報的マスキングとして作用したことが示唆された。L1のノイズ条件の方がL2のノイズ条件よりもリスニング理解に与える負の影響は少ない（Van Engen, 2010）という先行研究の見解も見られるため，本調査においてもL1など異なる種類のノイズを使用することで，結果が異なった可能性もある。

6.3 RQ3

ノイズが学習者のリスニング理解度へ与える影響は，学習者の熟達度によって異なるか（RQ3）

リスニング理解度テストの結果，ノイズが学習者のリスニング理解度へ与える影響は，学習者の熟達度によって異なった。ノイズの度合い，リスニング問題の難易度によっても影響が異なっていた。下位群においては，準2級ではノイズの度合いの影響は

なかったが，ノイズが付加されることで得点が有意に下がっていた。2級においてはノイズが大きい場合のみ理解度に影響した。準1級の問題ではノイズによる影響は見られなかった。

次に中位群においては，準2級と2級ではすべてのノイズ条件下でノイズの度合いが上がることで理解度が低くなった。しかし，準1級においてはノイズ小が，ノイズなしとノイズ大条件よりも有意に得点が高いという結果であった。

上位群の結果は，準2級ではノイズの度合いが上がるにつれて得点が低くなったが，2級ではノイズなしとノイズ小の得点に差は見られなかった。準1級では，ノイズが小さいとノイズがない場合と差が見られなかったが，ノイズが大きいと，ノイズ小とノイズなしよりも有意に得点が下がった。

したがって，熟達度にかかわらずノイズが小さい場合でもリスニング理解に影響を与えていることがわかった。特に，準2級の問題において，ノイズがない場合，上位群は M=3.77と高得点であったが，ノイズ大では M=2.50と，ノイズの度合いが大きいことで得点が下がった。

熟達度が高い学習者においてもノイズの影響が大きいことは，バイリンガル話者を対象とした先行研究の結果と一致する（Rogers et al., 2006; Shi, 2010）。本調査においては，マテリアルを作成時に，英語母語話者に対してノイズ付加マテリアルの音声の聞き取りを調査したが，全問正解であった。本調査の上位群の協力者は，リスニング熟達度テストの正答率が M=84.09%と高いリスニング能力を示しているが，ノイズがリスニング理解に大きく影響することが明らかになった。

中位群と下位群において，準1級の問題でノイズの度合いが増えてもリスニング理解度に影響しなかったことは，程島他（2009）の見解と一致する結果となった。

6.4　RQ4

ノイズがリスニング理解度へ与える影響は，問題の難易度によって異なるか（RQ4）

本調査において，英検準2級，2級，準1級と，3種類の難易度のリスニング問題に対するノイズの影響を検証したが，問題の難易度によってノイズの影響は異なっていたことがわかった。準2級の問題については，すべての熟達度でノイズの度合いが大きくなるほどリスニング理解度が低下していた。2級の問題では上位群と下位群ではノイズ小とノイズ大の間での差はなかったが，ノイズなしよりもノイズがあることで得点は有意に下がっていた。中位群については，ノイズの度合いが大きくなるにつれて得点が下がっていた。準1級の問題については，他の2つの難易度の問題とはノイズの影響が異なっていた。下位群においてはノイズが付加されても得点が変化せず，中位群はノイズ小の条件で他のノイズ条件よりも有意に得点が高かった。上位群はノイズ小の影響はなかったがノイズ大では得点が有意に下がった。

重回帰分析の結果，準2級の問題は熟達度テストの予測に適していないという結果であったため，協力者にとって準2級の問題は比較的難易度が低かった可能性がある。よって，学習者にとって難易度が低いリスニング問題の方が，学習者の熟達度にかかわらず，ノイズの影響を受けやすかったことが示唆される。

2級については，中位群のみノイズなし（M=2.82）からノイズ小（M=1.73）で大きく得点が低下している。2級は，熟達度テストの得点の予測に最も適していたことから，特に中位群の熟達度レベルの難易度であったため，ノイズが少しでも加わることで理解度が大きく低下してしまった可能性がある。

準1級の問題においては，ノイズ小の得点が高く，ノイズの影響が見られなかった。程島他（2009）は実験でノイズの度合いが増しても正解率が低下しなかったことに対して，リスニング問題の単語の親密度が影響している可能性があったと考察している。本調査においても，同じ準1級の問題の中でも，ノイズ小の問題自体が協力者に理解しやすかったという，リスニング問題のマテリアルが影響した可能性が示唆される。さらに，下位群においては，ノイズがない場合でも得点が M=0.71と低かったため，問題の難易度が高く，floor effect（床効果）となってしまった可能性がある。

7　結論

本研究では，リスニング音声に付加されたバックグラウンドノイズが日本人英語学習者のリスニング

理解にどのように影響を与えるかを，ノイズのレベル，学習者の熟達度，リスニング問題の難易度に焦点を当て検証した。バックグラウンドノイズが学習者のリスニング理解度に与える影響についていくつかの点が明らかになった。第一に，リスニングテストとしてのノイズのついた音声は，ノイズの度合いが小さい場合，学習者の熟達度を測定することに適していることがわかった。第二に，ノイズの影響は熟達度や問題の難易度により異なるものの，概してノイズのレベルが大きいほど，学習者のリスニング理解度が低くなった。第三に，熟達度の影響としては，熟達度が高い学習者であっても，ノイズのレベルにかかわらず，ノイズが付加されていない音声と比較して，ノイズ付加の音声で理解度が低下した。中位群と下位群においてもノイズの影響を受けていた。最後に，リスニング問題の難易度によってもノイズがリスニング理解度に与える影響は異なっていた。学習者にとって低い難易度のリスニング問題であっても，ノイズがあることでリスニング理解度が低下した。逆に難易度が高いリスニング問題では，床効果が起き，ノイズの影響が見られないという結果も見られた。

今後の課題としては，ノイズがリスニング理解に与える影響や，要因をより詳細に検証する必要性がある。今回は，選択式問題でリスニング理解度を測定したが，今後はノイズが付加された音声を理解する学習者のリスニング理解過程を質的に調査していきたい。さらに，ノイズの種類についても本研究では一種類のノイズのみ用いたが，異なるノイズの種類やノイズのレベルで検証していく必要があると考えられた。

謝　辞

本研究を実施する機会を与えてくださいました公益財団法人 日本英語検定協会の皆様，選考委員の方々，特に本研究に関してご指導くださった池田央先生には深く感謝申し上げます。

また，本研究の計画から実施，分析などについて親身にご指導をいただいた筑波大学大学院の平井明代先生，実験実施にご協力いただいた筑波大学の小野雄一先生，さらに実験に協力してくださった学生の方々に心から御礼申し上げます。

参考文献（＊は引用文献）

＊Bradlow, A.R., & Alexander, J.A.（2007）. Semantic and phonetic enhancement for speech-in-noise recognition by native and non-native listeners. *The Journal of the Acoustical Society of America, 121*（*4*）, 2339-2349.

＊Crandell,C.C.（1996）. Effects of sound field FM amplification on the speech perception of ESL children. *Educational Audiology Monograph, 4*, 1-5.

＊Field, J.（2008）. *Listening in the language classroom.* UK: Cambridge University Press.

＊Garcia Lecumberri, M.L., & Cooke, M.（2006）. Effect of masker type on native and non-native consonant perception in noise. *Journal of the Acoustical Society of America, 119*（*4*）, 2445-2454.

平井明代（編著）.（2012）.『教育・心理系研究のためのデータ分析入門：理論と実践から学ぶSPSS活用法』. 東京：東京図書.

＊程島奈緒・増田斐那子・安啓一・荒井隆行.（2009）.「雑音・残響下における科学技術英語の学習教材の開発」. 電子情報通信学会誌・音声, 109, 1-6.

文部科学省.（2003）.『「英語が使える日本人」の育成のための行動計画』. Retrieved December 5, 2014 from http://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/286794/www.mext.go.jp/b_menu/houdou/15/03/03033102.pdf

＊西本卓也・松村瞳・渡辺隆行.（2009）.「音声 CAPTCHA システムにおける削除法と混合法の比較」. 電子情報通信学会技術報告, 58, 55-60.

＊Oliver, G., Gullberg, M., Hellwig, F., Mitterer, H., & Idefrey, P.（2012）. Acquiring L2 sentence comprehension: A longitudinal study of word monitoring in noise. Bilingualism: *Language and Cognition, 15*（*4*）, 841-857.

＊Porter, D., & Roberts, J.（1981）. Authentic listening activities. *ELT Journal, 36*（*1*）, 37-47.

＊Rogers, C.L., Dalby, J., & Nishi, K.（2004）. Effects of noise and proficiency on intelligibility of Chinese-accented English. *Language and Speech, 47*（*2*）, 139-154.

＊Rogers, C.L., Lister, J.J., Febo, D.M., Besing, J.M., & Abrams, H.B.（2006）. Effects of bilingualism, noise, and reverberation on speech perception by listeners with normal hearing. *Applied Psycholinguistics, 27*（*3*）, 465-485.

＊Shi, L.F.（2009）. Normal-hearing English-as-a-second-language listeners' recognition of English words in competing signals. *International Journal of Audiology, 48*（*5*）, 260-270.

＊Shi, L.F.（2010）. Perception of acoustically degraded sentences in bilingual listeners who differ in age of English acquisition. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 53*（*4*）, 821-835.

＊Shi, L.F., & Farooq, N.（2012）. Bilingual listeners' perception of temporally manipulated English passages. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 55*, 125-138.

＊竹内理・水本篤.(2012).『外国語教育研究ハンドブック』.東京：松柏社.
＊Van Engen, K.J.(2010). Similarity and familiarity: Second language sentence recognition in first- and second-language multi-talker babble. *Speech Communication, 52.* 943-953.

資　料

資料１：リスニング問題例

準２級
（音声）
A: Hello?
B: Erica, it's Jim. I tried calling you a couple of times before. Was your cell phone turned off?
A: Yeah, sorry. I was in a movie theater.
B: Oh. Well, about your party, I won't be able to go because I have to work. Sorry.
A: That's too bad.
Question: What does Jim tell Erica?

（選択肢）
1. He will come to the theater.
2. He cannot go to her party.
3. He bought a new cell phone.
4. He is looking for a job.

２級
（音声）
A: Jake, are you doing anything interesting this weekend?
B: Actually, I'm going to be helping my friend make a new balcony for his house.
A: Wow. I didn't know you could do that kind of thing. Have you worked as a carpenter before?
B: Not professionally. But when I was growing up on a farm, I often used to help my dad put up buildings and fences for the animals and things like that.
Question: What is one thing we learned about the man?

（選択肢）
1. He has a new balcony on his house.
2. He works as a professional painter.
3. He is going to a farm this weekend.
4. He used to build things with his father.

準１級
（音声）
A: Hey, Karen. Did you hear the city's finally going to fix Elm Street Bridge?
B: Yeah. It's great they're doing the work, but my commute will be terrible.
A: At least they aren't closing the bridge completely during construction.
B: Still, it's going to cause delays. I'll have to leave much earlier to get to work on time.
A: If you don't mind driving a bit further, you could save time by taking the scenic route along the river. It'd be less stressful.
B: Good idea.
Question: What is the woman's concern?

（選択肢）
1. The construction will finish later than expected.
2. The scenic route will also become busy.
3. Her journey to work will take loner.
4. Her commuting costs will increase.

資料 2：リスニングテストに関するアンケート用紙

リスニングテストに関するアンケート

今行ったリスニングテストについて，どのくらい自分で，聞き取りができた（理解ができた）かどうか，下記の質問に〇をつけて，答えてください。

A. Part A のリスニング問題

1. ノイズなしの音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

2. ノイズが小さかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

3. ノイズが大きかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

B Part B のリスニング問題

4. ノイズなしの音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

5. ノイズが小さかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

6. ノイズが大きかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

C. Part C のリスニング問題

7. ノイズなしの音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

8. ノイズが小さかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

9. ノイズが大きかった音声
1. 全く聞き取れなかった　2. あまり聞き取れなかった　3. だいたい聞き取れた　4. 全てよく聞き取れた

10. ノイズがある音声の，聞き取りについて，何かコメントがあればお願い致します。

ご協力有難うございました。