

L5

テレビ視聴率測定用チップの動作原理

～模擬トライアルに挑戦してみよう～

以下の英文は技術文書からの抜粋です。文体は「です・ます」調としてください。

演習課題

Encoding

Digital data packets consisting of a station identifier and a time stamp are inserted at 2-second intervals. The incoming audio stream is processed in short blocks each with duration of 10 milliseconds. Several blocks are required to construct a complete digital packet that includes synchronization bits, information bits, and error correction bits. The spectral frequency components selected from successive blocks are modified slightly to encode binary bits. Depending on whether the bit to be coded is a '1' or '0', the selected components are either amplified or attenuated to become unique in their own narrow band neighborhoods. The amplification and attenuation factors are chosen to make the change imperceptible to the ear. The sampling rates for the audio encoder and decoder may be different, with the latter usually operating at half the encoding sampling rate. This makes it possible to perform real-time decoding.

Decoding

The audio decoding operation at the A/P Meter Site Unit is performed on hardware powered by DSP chips. As the exact location of the embedded code in the received audio is not known, it is necessary to compute the frequency spectrum of the incoming audio stream accurately using the Fast Fourier Transform (FFT) algorithm. The bits of data extracted from adjacent blocks are stored in a data structure. This structure is periodically analyzed to determine if a known pattern is present or not. Indeed in order to detect a match, a threshold is set such that a few errors in the pattern are allowed. Once a synchronization pattern is detected, the following information or data sequences can be similarly extracted.

原文の背景

テレビ視聴率測定用チップの動作原理を解説した技術文書からの一部抜粋です。視聴者のテレビ離れが進み、現在ではテレビの視聴率を測定するだけでなく、ブロードバンドによるネット放送での視聴率にも同様の技術が応用されています。

この英文では、「オーディオ信号やビデオ信号をエンコード（符号化）しておき、後でデコード（復号化）する」という基本的な技術について解説しています。こうした技術文書の内容は知的所有権に関する独自のものも含まれていることがあり、ネットや市販の参考書を調べても調査できないことがあります。

大事なことは、英文の技術的な内容が100%理解できなくても、できるだけ素直な直訳に徹することです。ここではあえて専門的な内容に深入りせず、専門用語についてはWikipedia などでおおまかなイメージをつかんでおけば十分です。こうした独自技術に関する文書は各社によって違いがあり、専門家でも完璧な理解は難しいからです。

なお、今回の英文の内容に興味のある人は、Audio Encoding や Television Audience Measurement などのキーワードを用いてネット上で調べてみてください。

用語

今回は専門用語がたくさん登場します。紙面の都合上、ここでは割愛しますが、【よくある訳文】の専門用語はすべて顧客指定の訳語に準拠しているものとします。

ヒント・着眼点

今回の課題は、実際にトライアルとして出題されたものです。トライアルに合格するコツは、原文のポイントを正しく見抜き、その部分を重点的に検討することです。

多くの場合、合否の決定的なポイントとなる部分は重要ポイントに限られています。逆に言えば、ポイント部分を見抜くことができれば、トライアル合格の確率は飛躍的にアップします。

このレッスンでは、まず合否のポイントはどこであるかを自分で考え、そのうえで次ページの【よくある訳文】を検討することをお勧めします。

解説の最後のページには合否の判定基準が掲載されています。このレッスンでは【よくある訳文】の改良点（下線部や網掛けの部分）を検討し、それを自己採点すれば合否が判定できるようになっています。余力のある人は自力で訳文を作成してもよいでしょう。学習の効率アップを図るため、【よくある訳文】を検討し、改良訳文を作成したうえで、解説を読んで自己採点することをお勧めします。

よくある訳文

エンコード（符号化）

デジタルデータパケットはステーション識別子で構成され、タイムスタンプが2秒間隔で挿入されます。着信オーディオストリームは、持続時間10ミリ秒の短いブロック内で処理されます。同期化ビット、情報ビット、エラー訂正ビットを含む完全なデジタルパケットを構成するには、いくつかのブロックが必要となります。連続するブロックから選択したスペクトル周波数構成要素は、バイナリビットをエンコードするためにわずかに修正されます。エンコードするバイナリビットが「1」であるか「0」であるかに応じて、選択したスペクトル周波数成分は増幅または減衰され、その狭周波数帯域で一意になります。その際、増幅および減衰の要因は、耳で感知できない程度の変化を与えるように選択されます。オーディオエンコーダのサンプリングレートとオーディオデコーダのサンプリングレートは、異なっている場合があります。通常、後者のデコードは、エンコードの半分のサンプリングレートで実行されます。これにより、リアルタイムでのデコードが可能となります。

デコード（復号化）

A/P メーターサイトユニット（Active/Passive Meter Site Unit）でのオーディオデコードは、DSP（Digital Signal Processor）チップによって動作するハードウェア上で実行されます。受信したオーディオ内に埋め込まれたコードの正確な位置は分からないので、高速フーリエ変換（FFT）アルゴリズムを正確に使用して、着信オーディオストリームの周波数スペクトルを計算する必要があります。隣接し合うブロックから抽出されたデータのビットは、データ構造体に保管されます。このデータ構造体は定期的に分析され、既知パターンが存在するかどうかを確認されます。本当に、一致を検出するために、パターン内にいくつかのエラーがあっても許容されるようにしきい値が設定されています。同期パターンを検出すれば、それに続く情報シーケンス（すなわちデータシーケンス）も同様に抽出できるようになります。

訳出上のポイント

最後の演習課題となりましたが、この Lesson もこれまで同様、【よくある訳文】の下線部分は、何らかの改善すべき問題点が見られる箇所です。

また、網かけ部分の訳文には訳出上のポイントが多く含まれており、どのように改善すればよいか検討する必要があります。

今回の英文では、「元の信号をエンコード（符号化）しておいて、後でデコード（復号化）する」という基本中の基本を理解したうえで訳すことが大切です。また、個々の訳文ができるだけ原文に忠実に訳出されているかどうかポイントです。

今回の課題は専門用語が数多く登場します。専門用語は、顧客から支給された用語集などを参照することが多いのですが、一般用語については自分で判断して適切な訳語を選択する必要があります。大切なことは、英文中で使われている用語が一般用語かそれとも専門用語なのかの判断を正しく行うことです。

以下、訳出上のポイントを解説します。

【見出し】

Encoding と Decoding

2箇所の見出しの Encoding（エンコード、エンコーディング、符号化）と Decoding（デコード、デコーディング、復号化）は専門用語ですので、どの訳語を使用してもよいのですが、表記をきちんと統一する必要があります。

クライアントによっては、【よくある訳文】のように見出しの段階で「エンコード（符号化）」のようにカタカナ訳と漢字訳を併記するという方法もあります。今回はその方式を採用しています。ただし、本文ではカタカナか漢字のどちらかに表記を統一する必要があります。

実際のトライアルでは、「符合」（×）や「複合、複号」（×）のような誤字がかなり見られました。表記の統一は、翻訳の品質として最も重要視される要素の1つです。また、「[Encoding]」（×）や「[Decoding]」（×）のように英語のままにするのも不可です。

【第1パラグラフ】—第1文—

Digital data packets consisting of a station identifier and a time stamp are inserted at 2-second intervals.

【よくある訳文】では構文解釈ミスがあります。現状のままでは誤訳となっています。以下の改良訳文を見てください。

▶よくある訳文：

デジタルデータパケットはステーション識別子で構成され、タイムスタンプが2秒間隔で挿入されます。

▶改良訳文：

ステーション識別子とタイムスタンプで構成されるデジタルデータパケットは、2秒間隔で挿入されます。

ここでは主語が Digital data packets であり、その構成要素が a station identifier と a time stamp であることをしっかり読み取ることが大切です。なお、不定冠詞を「1個の」と訳す答案が見られますが、ここではそこまで訳さなくても大丈夫です。station identifier はいわゆる ID の一種、time stamp はシステム時刻ですので、どちらも一意的に決まることは専門家が読めば分かるからです。

【第1パラグラフ】—第2文—

The incoming audio stream is processed in short blocks each with duration of 10 milliseconds.

in short blocks の訳がポイントです。これは実務翻訳の基本表現である「単位」の **in** (= in units of) の用法ですので、「短いブロック単位で」(○) と正確に訳出します。

単に「短いブロック (内) で」「短いブロックに分割して」「短いブロックとして」(×) のように訳しただけでは、続く第3文で「複数のブロックが必要」(Several blocks are required) と述べられている内容と矛盾してしまいます。ここでは基本通りに「～単位」(○) という日本語を使って正確に訳してください。

【第1パラグラフ】—第4文—

The spectral frequency components selected from successive blocks are modified slightly to encode binary bits.

この文に登場する component という単語は、一般用語としても専門用語としても使われます。この場合、文脈から判断して専門用語の「成分」(○) が正解です。「構成要素」「構成部品」「コンポーネント」(×) などは避けるべきです。

【第1パラグラフ】—第5文—

Depending on whether the bit to be coded is a '1' or '0', the selected components are either amplified or attenuated to become unique in their own narrow band neighborhoods.

この文には unique in ~ neighborhoods という表現が登場します。「一意である」「ユニークである」「独自である」(△) などは間違いとは言えないのですが、読み手にとって漠然とした印象が否めません。ここでは隣接する成分に対して「区別できる」「重複しない」「混同しない」(○) のように **unique** の訳語として自然な日本語表現を工夫するとよいでしょう。

【第1パラグラフ】—第6文—

The amplification and attenuation factors are chosen to make the change imperceptible to the ear.

この文で使われている **factor** は「係数」(○) という意味です。すなわち「増幅係数と減衰係数」(○) (an amplification factor and an attenuation factor) と解釈するのが正解です。「因子」「要因」「ファクター」(×) などは避けるべきです。

また、ここで to make the change imperceptible to the ear の部分は、「耳に感知できない程度の変化を与える」と解釈します。つまり、人間が耳で聞いても通常の音声と区別できない程度に、音声 (オーディオ) の周波数成分の一部を増幅または減衰するわけです。

【第1パラグラフ】—第7文—

The sampling rates for the audio encoder and decoder may be different, with the latter usually operating at half the encoding sampling rate.

訳出上のポイントは、助動詞 **may** の解釈です。ここで may be different と述べているのは、「異なってもよい」「同じでなくてもかまわない」(○) というニュアンスです。「異なる場合がある」(×) という可能性のニュアンスではありません。直後の部分で「通常、～の半分のサンプリングレート」と言っていますので、「可能性」(～のことがある、～の場合がある) の助動詞と解釈すると不自然な文章になることに気づいて欲しいところです。

【第2パラグラフ】—第1文—

The audio decoding operation at the A/P Meter Site Unit is performed on hardware powered by DSP chips.

powered by ~ の訳語選択がポイントです。DSP (Digital Signal Processor) チップとはデジタル信号を処理するICチップのことです。DSP チップは、オーディオデコードにおける演算処理の中核で、動作の主体であることから、「～によって動力を与えられる」「～によって動作する」(△) のように訳しがちですが、この場合、単に「(DSP チップ) を備えた」「装備した」「搭載した」(○) などが適訳となります。

【第2パラグラフ】—第2文—

As the exact location of the embedded code in the received audio is not known, it is necessary to compute the frequency spectrum of the incoming audio stream accurately using the Fast Fourier Transform (FFT) algorithm.

accurately の意味的な係り先が **compute** であることを正しく見抜くのがポイントです。専門用語としては、有名な高速フーリエ変換が登場します。このアルゴリズムによって周波数スペクトルを「正確に」計算するわけです。

ちなみに高速フーリエ変換 (Fast Fourier Transform : FFT) とは、離散フーリエ変換 (Discrete Fourier Transform : DFT) を計算機上で高速に計算するアルゴリズムのことです。離散フーリエ変換とは、信号処理などで離散化されたデジタル信号の周波数解析などによく使われるものです。FFT の応用範囲は広く、音声や画像のデジタルフィルタ、音声圧縮 (mp3)、静止画像圧縮 (jpeg)、動画圧縮 (mpeg)、スペクトル解析などに幅広く応用されています。

【第2パラグラフ】—第5文—

Indeed in order to detect a match, a threshold is set such that a few errors in the pattern are allowed.

ここはいくつかのポイントがあり、第2パラグラフで最大のポイントとなる文です。

まず、ここでは**重要な基本用語 error**が登場します。この文で使われている **error** は「エラー」「誤り」「間違い」(×)ではなく「誤差」(○)が正解です。

また、ここでは **a match** や **in the pattern** を具体的に訳す必要があります。特に後者の定冠詞 **the** (該当する、当該の) をきちんと訳出することが大切です。この文の大意は、「多少の誤差があっても、ほぼ一致するパターンを見つけるようにしきい値が設定されている」という内容ですので、文頭の **Indeed** の訳語も改良する必要があります。

以下の改良訳文を見てください。

▶よくある訳文：

本当に、一致を検出するために、パターン内にいくつかのエラーがあっても許容されるようにしきい値が設定されています。

▶改良訳文：

実際、一致するパターンを検出するために、該当するパターンと多少の誤差があっても許容されるようにしきい値が設定されています。

ここでは、以下の4か所のポイントについて改良しています。

【よくある訳文】の「本当に」(×) ⇒ 「実際」(○)

【よくある訳文】の「一致」(×) ⇒ 「一致するパターン」(○)

【よくある訳文】の「パターン内に」(×) ⇒ 「該当するパターンと」(○)

【よくある訳文】の「いくつかのエラー」(×) ⇒ 「多少の誤差」(○)

訳例

エンコード（符号化）

ステーション識別子とタイムスタンプで構成されるデジタルデータパケットは、2秒間隔で挿入されます。着信オーディオストリームは、持続時間10ミリ秒の短いブロック単位で処理されます。同期化ビット、情報ビット、エラー訂正ビットを含む完全なデジタルパケットを構成するには、いくつかのブロックが必要となります。連続するブロックから選択したスペクトル周波数成分は、バイナリビットをエンコードするためにわずかに修正されます。エンコードするバイナリビットが「1」であるか「0」であるかに応じて、選択したスペクトル周波数成分は増幅または減衰され、その狭周波数帯域で他の成分と区別できるようになります。その際、増幅係数と減衰係数は、耳で感知できない程度の変化を与えるように選択されます。オーディオエンコーダのサンプリングレートとオーディオデコーダのサンプリングレートは、異なってもかまいません。通常、後者のデコードは、エンコードの半分のサンプリングレートで実行されます。これにより、リアルタイムでのデコードが可能となります

デコード（復号化）

A/P メーターサイトユニット (Active/Passive Meter Site Unit) でのオーディオデコードは、DSP チップを搭載したハードウェア上で実行されます。受信したオーディオ内に埋め込まれたコードの正確な位置は分からないので、高速フーリエ変換 (FFT) アルゴリズムを使用して、着信オーディオストリームの周波数スペクトルを正確に計算する必要があります。隣接し合うブロックから抽出されたデータのビットは、データ構造体に保管されます。このデータ構造体は定期的に分析され、既知パターンが存在するかどうかを確認されます。実際、一致するパターンを検出するために、該当するパターンと多少の誤差があっても許容されるようにしきい値が設定されています。同期パターンを検出すれば、それに続く情報シーケンス（すなわちデータシーケンス）も同様に抽出できるようになります。

トライアル判定基準

以下に紹介するトライアル判定基準は、上記で解説した訳出上のポイントについて【よくある訳文】の訳文を正しく改良できたかどうかを判定するものです。

以下の手順に従ってレベル判定をしてください。自力で全訳した方も、ご自分の答案と比較し、同様の基準で採点して現在の翻訳力の目安にしてください。

【トライアル判定の手順】100点満点とし、【よくある訳文】の訳出上のポイント（太字）または（×）の付いた表現について確認し、訳文を改良できなかった箇所について1箇所につきマイナス3点としてください。ただし第1パラグラフ第1文のみ、構文解釈が出来なかったらマイナス5点とします。

減点例：第2パラグラフ第5文の場合

ここでは、以下の4か所のポイントについて改良しています。これらのうち1か所が改良できなければマイナス3点、4か所ともできなければマイナス12点となります。

【よくある訳文】の「本当に」(×) ⇒ 「実際」(○) ができなければマイナス3点

【よくある訳文】の「一致」(×) ⇒ 「一致するパターン」(○)

【よくある訳文】の「パターン内に」(×) ⇒ 「該当するパターンと」(○)

【よくある訳文】の「いくつかのエラー」(×) ⇒ 「多少の誤差」(○)

判定基準：

A+ (トライアル合格レベル) 91点以上

A (一次トライアル合格レベル) 85点～90点

B (ボーダーライン) 76点～84点

C (ボーダーラインまであと一歩) 65点～75点

D (さらなる努力が必要) 64点未満

上記の判定結果はあくまでも目安ですので参考程度にしてください。今回はコンピュータ関係の技術資料からの出題でしたが、分野、ドキュメントの種類、顧客の採点基準などによって結果はかなり異なります。