

JT-G718

フレーム誤りにロバストな 8-32kbit/s の 狭帯域/広帯域エンベデッド可変ビット レート音声/オーディオ符号化方式

Frame error robust narrow-band and wideband
embedded variable bit-rate coding of speech and audio
from 8-32 kbit/s

第 1 版

2012 年 5 月 24 日制定

一般社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、一般社団法人情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を一般社団法人情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

目 次

<参考>	4
1 標準の概要.....	5
2 本標準で規定する内容.....	6

<参考>

1. 国際勧告等との関連

本標準は、2008年6月にITU-T SG16で承認されたITU-T勧告G.718に準拠したものである。また、本標準には、Corrigendum 1(2008年11月承認)、Amendment 1(2009年3月承認)、Corrigendum 2(2009年8月承認)で加えられた全ての変更と、それに関連するANSI Cソースコードの更新が反映されている。

2. 上記国際勧告等に対する追加項目等

2. 1 オプション選択項目

なし

2. 2 ナショナルマター決定項目

なし

2. 3 その他

- (1) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、先行している項目はない。
- (2) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、追加した項目はない。
- (3) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、削除した項目はない。
- (4) 本標準は、上記ITU-T勧告に対し、変更した項目はない。

2. 4 原勧告との章立て構成比較

なし

3. 改版の履歴

版 数	制 定 日	改 版 内 容
第1版	2012年5月24日	制定

4. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

5. その他

- (1) 本出版は、具体的な規定内容は含んでいない。規定はすべて準拠元であるITU-T勧告によっている。具体的な規定内容はITU-T勧告を参照する必要がある。
- (2) 参考のため、ITU-T勧告G.718の主要部分の和訳がTTC技術レポートとして別途提供されている。その現在の最新版はTR-1041第1版である。

6. 標準作成部門

メディア符号化専門委員会

1 標準の概要

JT-G718 は、フレーム消失耐性を持つよう設計された、8kbit/s から 32kbit/s で動作する、音声およびオーディオ信号に対する狭帯域・広帯域対応エンベデッド型可変ビットレート符号化アルゴリズムを記述するものである。

このコーデックは、低ビットレートにおいて現状で最高水準の狭帯域音声品質を提供し、また全てのビットレートにおいて現状で最高水準の広帯域音声品質を提供する。さらに、JT-G718 コーデックは、フレーム消失に対して高い耐性を持つよう設計されているため、固定電話網、無線網、携帯電話網における IP のトランスポートアプリケーションに用いられた場合に、音声品質を改善できる。エンベデッド型であるにも関わらず、このコーデックは狭帯域・広帯域どちらの一般的なオーディオ信号に対しても良好に動作する。

このコーデックは、エンベデッドなスケラブル構造を有することで、今日の IP 網や今後予期される伝送媒体に適したネットワークを通じて音声パケットを伝送する際に、最もその柔軟性を発揮することができる。さらに、JT-G718 のエンベデッド型構成は、付加レイヤを追加することで、現在開発中の超広帯域型やステレオ型への機能拡張が容易に実現可能なコーデックである。復号器、あるいは通信システム内の任意の構成部分において、ビットストリームの一部を廃棄することにより、アウトバンドシグナリングを用いずにビットレートを即座に所望の値へ調整することができる。符号化器は、利用可能な 5 つのビットレート(8, 12,16,24,32 kbit/s)にそれぞれ対応した 5 層で構成される、エンベデッドなビットストリームを生成する。

JT-G718 符号化器は、16kHz でサンプリングされた広帯域信号、または 16kHz あるいは 8kHz でサンプリングされた狭帯域信号の入力に対応している。同様に復号器は、16kHz でサンプリングされた広帯域信号、または 16kHz あるいは 8kHz でサンプリングされた狭帯域信号の出力に対応している。16kHz でサンプリングされているにも関わらず狭帯域に帯域制限された信号は、符号化器において検出される。

JT-G718 コーデックの出力は、ビットレートが 8, 12kbit/s の際は 300~3400Hz の帯域を有し、またビットレートが 8~32kbit/s の際は 50~7000Hz の帯域を有することが可能である。

コーデックのコアレイヤが高品質になったことで性能は大きく向上しており、8kbit/s における広帯域クリーンスピーチの品質は、JT-G722.2 コーデックの 12.65kbit/s 動作時の品質に相当する。一方で、8kbit/s の狭帯域用コーデック動作モードにおけるクリーンスピーチ品質は、JT-G729E コーデックの 11.8kbit/s 動作時の品質に相当する。

本コーデックは 20 ms のフレーム長で動作し、広帯域信号を入出力する場合には、最大で 42.875 ms のアルゴリズム遅延が生じる。狭帯域信号を入出力する際の最大アルゴリズム遅延は 43.875 ms である。本コーデックは、符号化器と復号器の最大ビットレートが 12kbit/s に設定された際に、低遅延モードとしても動作可能である。この場合、最大アルゴリズム遅延は 10 ms 短縮される。

本コーデックは、ビットレートが 12.65kbit/s の場合に、JT-G722.2 および 3GPP AMR-WB、3GPP2 VMR-WB 移動体向け広帯域音声符号化標準方式とビットストリーム相互接続となる符号化モードを有する。このオプションでは、レイヤ 1 とレイヤ 2 をビットレートが 12.65kbit/s のコアレイヤに置き換え、かつレイヤ 3~5 に関しては、12.65kbit/s のビットレートをコアレイヤに割り当てる代わりにレイヤ 3 を少ないビット配分にする以外は、デフォルトオプションのままである。復号器は、JT-G722.2 の全てのオペレーティングモードを復号可能である。さらに、本勧告の新たな Annex が現在開発中であり、そこでは 3GPP2 EVRC-WB コーデックとの効率的なビットストリーム相互接続が可能になる。本勧告はまた、不連続伝送(DTX)と擬似背景雑音発生(CNG)アルゴリズムを含んでおり、これらの機能によって無音区間における伝送容量を節約することができる。通信セッションが 12kbit/s まで制限された場合には、雑音低減アルゴリズムを用いることができる。

基本となるアルゴリズムは 2 段階の符号化構造になっている。下層の 2 レイヤは、50~6400Hz の帯域における符号励振線形予測(CELP)に基づいており、この帯域では、毎フレームで最適な符号化モードを選択するために、コアレイヤにおいて信号の分類を行っている。上位レイヤにおいては、重ね合わせ加算変形離散コサイン

変換(MDCT)を用いて、下位レイヤからの重み付け誤差信号を符号化する。音声信号、音楽信号の両方で性能を最大限高めるために、MDCT 係数の符号化には幾つかの技術が用いられている。

Corrigendum 1 (2008 年 11 月)では、本勧告の本文である固定小数点版の ANSI C ソースコードで見つかった、幾つかの小さな問題が修正されている。

Amendment 1 (2009 年 3 月)では、本勧告の固定小数点版 ANSI C ソースコードと本文に対して、幾つかの更なる微修正が加えられている。また、レイヤ 5 で使われないビットのデフォルト値の確認と、デフォルト値を持たない場合にはどのような手順でレイヤ 5 を消失させるか、についての確認が加えられている。また、Amendment 1 では Annex A を新たに導入しており、そこでは、浮動小数点演算に最適化された DSP ハードウェアへ実装する際に使われる、浮動小数点演算による JT-G718 アルゴリズムの代替実装を定義している。付属の浮動小数点版 ANSI C ソースコードは、固定小数点版と完全に相互接続性を保っている。

Corrigendum 2 (2009 年 8 月)では、固定小数点版、浮動小数点版の両方で見つかった問題についての微修正が行なわれているが、主な目的は固定小数点版の演算量削減であり、ビットイグザクト性を維持しつつ、演算量は 69WMOPS から 57WMOPS へ削減されている。この 17%の演算量削減は意義深いものであり、これにより JT-G718 は以前よりも明らかに実装されやすくなっている。

本勧告の必須部分である ANSI C ソースコードは、ITU-T の Web サイトから入手可能である。

本版には、Corrigendum 1 (2008 年 11 月)、Amendment 1 (2009 年 3 月)、Corrigendum 2 (2009 年 8 月)で加えられた全ての変更と、それに関連する ANSI C ソースコードの更新が反映されている。

2 本標準で規定する内容

本標準で規定する内容は下記 ITU-T 勧告による。

[1] G.718 (06/2008) Frame error robust narrow-band and wideband embedded variable bit-rate coding of speech and audio from 8-32 kbit/s