

NGNにおける帯域管理制御技術

次世代ネットワーク（NGN）ではISP接続や地デジ再送信、電話、VODといったさまざまなサービスを高い品質で提供することができます。ここで取り上げる帯域管理制御技術はそれを実

現する技術の1つで、ネットワーク設備の帯域をサーバで管理しSIPサーバと連携して帯域の確保を行って通信品質を保証します。

みやさか まさひろ ほりこめ のりたか きしだ こうじ
宮坂 昌宏 /堀米 紀貴 /岸田 好司
NTTネットワークサービスシステム研究所

帯域管理制御技術とは

インターネットに代表されるIPネットワークは接続性に優れるといった特徴がありますが、同時に通信品質においては“ベストエフォート型”と呼ばれています。すなわち、ネットワークが非常に混み合った状態である輻輳状態では、遅延が発生したりデータパケットが廃棄されたりすることで、通信品質が悪化した状態になります。

NGNではIPネットワークにさまざまなネットワークサービスを統合するとともに、常に安定した通信品質を保つ工夫がなされています。ここで重要な役割を果たすのが帯域管理制御技術⁽¹⁾です。NGNでは各サービスから要求されるアプリケーションの品質、IPトラフィックの特性、ネットワーク構成を考慮して、きめ細かくネットワーク帯域を確保することで、通信品質の保証を実現します。

ネットワーク機能構成

地デジ再送信、電話、VODといったさまざまなサービスに対してネットワーク上で通信品質を保証するために、NGNではSIPセッション制御により帯域を制御することを可能としています⁽²⁾。NGNの転送ネットワークは、図1に示すように光ファイバやそれらを宅内まで分配するための伝送装置で構成されるアクセスネットワークと、大容量のルータ

で構成されるコアネットワークからなり、コアネットワークは他のネットワークにエッジルータを介して接続されています。エッジルータは、アクセスネットワークが接続されるSSE（Subscriber Service Edge）と他事業者網が接続されるIBE（Intermediate Border gateway Equipment）の2種類があり、宅内の端末やルータからなるユーザネットワークはアクセスネットワークを介してSSEに収容されます。

セッション制御サーバには、加入者を収容するSSC（Subscriber Session Control server）と中継処理を行うISC（Intermediate Session Control server）の2種類があり、それぞれSSCはSSEを、ISCはIBEをH.248/Megaco⁽³⁾で制御します。セッション制御サーバは、SIPによるセッション制御を行うCSCF（Call Session Control Function：SIPセッション制御機能部）と、SSE、IBEの各エッジルータを制御するRACS（Resource

and Admission Control Subsystem：ネットワーク帯域管理機能部）で構成され、さらにSSCには端末に対してDHCP（Dynamic Host Configuration Protocol）によりIPアドレスの払い出しや認証等を行うNASS（Network Attachment SubSystem：加入者情報管理機能部）を備えています。NGNでは、これらの機能がSIPセッションによる要求ごとに連携して処理を行うことにより、帯域確保を実現しています。

転送品質クラスの提供

NGNでは、最優先クラスからベストエフォートクラスまでの4つの転送品質クラス^{(4),(5)}を提供し、従来からのISP接続はベストエフォートクラスを使用する一方で、リアルタイム性や安定した品質が要求される音声、映像通信は、最優先、高優先、優先クラスのいずれかを使用します。サービスの要求ごとにネットワーク帯域を確保する場合には、SIPセッション制御を用い、遅延、パケット

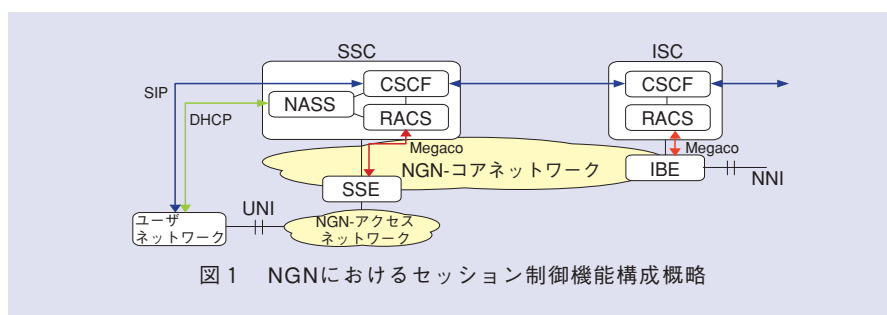


図1 NGNにおけるセッション制御機能構成概略

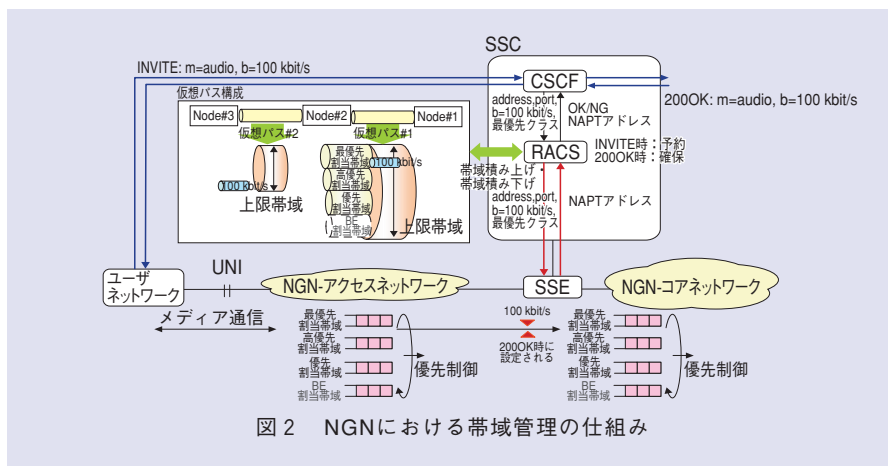


図2 NGNにおける帯域管理の仕組み

廃棄率を保証します。NGNの各サービスは、このように複数の転送品質クラスを選択することにより、アプリケーションごとに必要な通信品質を保証しながらネットワーク上で統合されて提供されます。

帯域管理の仕組み

NGNにおける帯域管理は、転送ネットワークによる優先制御、セッション制御サーバによるセッション要求に応じた帯域受付制御によって実現しています。

転送ネットワークでは、IETF（Internet Engineering Task Force）により標準化されたDiffservにしたがった優先制御を行っています。すなわち、SSEとIBEでIPパケットごとの転送品質クラスのリマークを実施し、コアネットワーク内の各転送装置はIPパケットのマーキングを参照して、各転送品質クラス間の優先制御を行います。また、音声通信のようなサービスの要求ごとに確保する場合には、CSCFがSIPセッションを確立し、CSCFとRACSで連携して帯域受付を行ったうえで、SSEやIBEにマーキングを行うよう制御します。

図2はSSCにおける帯域管理の仕組みを示しています。SIPのINVITEメッセージによるセッション確立時に、CSCFではSIPのSDP（Session Description Protocol）に記述されるメディア情報から要求帯域、転送品質

クラスを決定し、RACSに通知を行います。RACSでは物理的な転送ネットワークの構成を仮想パスとして抽象化し、仮想パスの接続構成を設計データとして保持していますので、通知された帯域をこの仮想パス上に確保できるか帯域受付判定を実施します。受付を許可された要求は、予約状態としてSSEに設定されます。このとき、NAPT制御を行う場合は、その変換アドレスがSSEから通知されます。そしてSIP受信端末からの200OK受信時に同様にSSEに設定を行い、このときに確定された帯域値の設定を行って、確保状態となります。このようにセッション確立時に予約状態から確保状態となって初めてメディア通信が可能となります。

RACSにより設定されたセッションは、SSEのポリシング制御により、指定帯域以上の流入トラフィックは廃棄されます。同時にSSEでは設定されるIPアドレス、ポートにしたがってNAPT変換を行うことにより動的なルーティングを実施し、ネットワーク内のアドレスが外部に通知されない仕組みになっています。

セッション制御サーバの役割

これまでで説明しましたようにセッション制御サーバはSIPセッション要求に基づき帯域を確保しますが、より多くのマルチメディアサービスに柔軟に対応する

ためにQoSプロファイルとして割付帯域を管理しています。この機能は、地上デジタル放送などのマルチキャストサービスのようにSIPを利用することなく、固定的に帯域を確保する場合にも利用されるもので、サービス契約時にQoSプロファイルを設定することにより帯域を確保します。なお、セッション制御サーバとのインターフェースは、UNI仕様として公開しており、今後のさまざまなサービスの展開が期待できます。

ここでは、NGNの特徴である帯域管理制御技術に焦点をあててセッション制御サーバを紹介しました。セッション制御サーバは、そのほかにも輻輳時の規制機能、システムの自動バックアップ機能、自動復旧機能、緊急呼や優先呼を優先して接続する機能も備え、安心・安全な通信を支えています。

参考文献

- (1) ETSI/TISPAN ES 282 003.
- (2) 笠原・錦戸・織田・大西・梶山：“次世代ネットワークを支えるネットワーク基盤技術,” NTT技術ジャーナル, Vol.19, No.4, pp.38-43, 2007.
- (3) ITU-T 勧告H.248.1.
- (4) ITU-T 勧告Y.1540.
- (5) ITU-T 勧告Y.1541.



(左から) 堀米 紀貴/ 宮坂 昌宏/
岸田 好司

2008年3月から商用NGNサービスが開始されています。セッション制御サーバはNGNサービスにおいて不可欠な機能の1つですので、今後も全力で開発に取り組んでいきます。

◆問い合わせ先

NTTネットワークサービスシステム研究所
TEL 0422-59-3678
FAX 0422-60-6033
E-mail miyasaka.masahiro@lab.ntt.co.jp