

## メディアネットとは

最終更新日：2008年12月

### 概要

ビデオは、人の目を引きつけて大量の情報をすばやく伝える手段として注目を集めています。すでに業務にビデオを取り入れている企業は、ビデオメディアを効果的に利用すればコストの大幅削減や、短期間での教育、そしてメッセージの伝達における短期間での投資回収などが可能であることを認識しています。

これまでにはなかった形でのビデオの利用が可能になっていますが、従来からの使い方であっても、配信と伝送のメカニズムとしてIPネットワークを使用することでビデオの利用が増大しています。高品質の対話型オーディオビデオならば現実に近いエクスペリエンスも可能であり、出張費や時間の節約という効果を得ることができますが、そのための管理コストはごく小さなものです。オンデマンドビデオを利用すれば、世界各地の視聴者に向けて、トレーニングや会社メッセージ伝達を手軽に行うことができます。IPネットワーク上のビデオサーベイランスには、導入の容易さだけでなく、既存の通信インフラストラクチャを効率的に再利用できるという利点もあります。

ビデオの利用が拡大していくと、ネットワークの構築と運用の方法、およびネットワークの機能を変える必要があります。メディアやネットワークアプリケーションのニーズをネットワークが認識して応答することが非常に重要です。大量のネットワークリソースを要求するアプリケーションが増えるなかで、ベストエフォート型の配信モデルを成り立たせるには、絶えずインフラストラクチャのアップグレードを行って、常に需要の一步先を行くようにしなければなりません。ネットワークが実行するサービスをネットワークアプリケーションが認識（および使用）することの必要性が高まりつつあります。アプリケーション管理の単純化に加えて、コンテキスト認識可能なエクスペリエンスをよりソーシャルで、ビジュアルで、パーソナルなものにするためです。

メディアネットとは、リッチメディアに合わせて最適化されたネットワークです。音声とビデオだけでなく、ビデオとドキュメント、Webページ、テキストなど、さまざまな形態のメディアを混在させることができます。アプリケーションはサービスや情報についてネットワークに問い合わせることができるので、エンドユーザのエクスペリエンスの質が高まります。ネットワークは、ビデオアプリケーションのそれぞれに合わせたサービスを提供できるので、ビジネスに対する重要性に基づいたネットワークリソースの割り当てが可能です。

メディアネットの基本的な利点は次のとおりです。

1. **エクスペリエンス**：メディアコンテンツの効果を発揮させるには、パーソナル化が可能であることと、使いやすさ、そして可能な限り高いQoE（Quality of Experience）が求められます。
2. **効率**：デバイスとネットワークのリソースが十分に用意されていても、マルチメディアセッションの数が増えると突然リソースが足りなくなることもあります。効率的に使用されるようにリソースを管理する必要があります。

3. **拡張性/スピード**：新しいサービスが追加されてネットワークの複雑さが増していくと、デバイスやアプリケーションの処理に時間がかかるようになります。単純さ、管理ツール、自動展開、およびセルフサービス メカニズムはどれも、運用作業の負荷を軽減し、応答時間の短縮に役立ちます。

すでにこれらの領域に対処するデバイスや機能実装も登場していますが、これらの領域を統合して、シームレスにビデオの制作、管理、使用ができるようにするためには、まだかなりの作業が必要です。この3つのフォーカス エリアにおける今後の発展は常に、統合型のメディア最適化ネットワークとしてまとめられます。このネットワークが、今日存在するメディアネットの基本的な形です。今後、統合型でエンドツーエンドの検証済み設計が段階的に発表される予定であり、この設計を指針として利用することで、短期間で展開が可能になります。

### 「メディアネット」の定義

メディアネットは、メディアのために最適化されたユーザ デバイス、アプリケーション、およびネットワーク インフラストラクチャの集合です。このメディアの主流はおそらくビデオですが、ビデオに限定されるわけではありません。

さまざまな種類のビデオ、オーディオ、および文書を協調させ、同期させて一つのエクスペリエンスを作り出すことは、ネットワークがメディアネットとなるうえで非常に重要な部分です。このようなマルチストリーム協調の初期の実装例に、対話型ビデオ会議があります。この会議では、複数の参加者がビデオを介して互いに結び付けられますが、音声のみで参加することもできます。また、ドキュメント、プレゼンテーション、ホワイトボードの共有が可能です。メディアネットとは、既存の IP NGN や AVVID のネットワーク アーキテクチャを置き換えるものではなく、マルチメディア空間をこのような既存のネットワークへと広げる、革新的なテクノロジーです。

メディアネット システムによるリッチ メディアの送信、配信、および最適化を実現するのは、ネットワーク インフラストラクチャのすべてのレベルに追加された新しい能力と、エンド デバイスです。ネットワーク インフラストラクチャの能力はこれからも、テクノロジーが成熟して製品に実装されるのに合わせて拡大していきます。

1. QoE (Quality of Experience) の改善と個別化
2. 展開および管理の単純化
3. 利用可能なリソースの最適な使用

相互運用性の実現のために、メディアネットでは、このような新しい能力を実装するときに既存の標準をできる限り使用するという方針が採用されています。メディアネットは決して一つのベンダーだけのものではなく、さまざまなベンダーからのデバイスを包含することができます。

### ネットワークの課題

音声通信をネットワーク内に展開し統合することは、最近の多面的なビデオ アプリケーションに比べれば単純でした。この項では、メディアネットを適切に実装するうえで克服が必要な課題を取り上げます。VoIP (Voice over IP) と同様に、ビデオの伝送に IP を利用すれば、通信インフラストラクチャの再利用と集約が可能になります。ビデオにはさまざまな種類があり、多様な伝送メカニズム (衛星、DVD、タップ、同軸) が必要でしたが、メディアネット

トならば使用するシステムは一つだけです。VoIP に関しては、ネットワークの遅延やジッタなどの特性に関する懸念がありました。ビデオ アプリケーションがインタラクティブなものならば、遅延やジッタは軽視できなくなります。他の種類のビデオ アプリケーションでも、高品質ビデオを配信するには、生帯域幅の量が制約事項の一つとなる可能性があります。さらに、音声とは異なり、ビデオ ストリームの場合は、ネットワークの質の低下がごくわずかであっても、目立つ欠陥につながる可能性があります。

ネットワーク上でビデオを送信するには、ネットワーク側のさまざまな課題を解決しなければなりません。その代表が、予測可能性、パフォーマンス、品質、およびセキュリティです。

### 予測可能性

前述のように、ビデオはかなりの大きさの帯域幅を消費することがあります。高精細 (HD) ビデオの普及が進むと、この使用量も急増するでしょう。1 時間の HD ビデオを、現在一般的なビデオコーデックを使用してストリーミングすると、ネットワーク上の帯域幅を 20 GB 以上も消費することがあります。使用するコーデックが古ければ、消費量は倍になります。セッションを録画する場合は (たとえばインタラクティブ ミーティングや従業員に向けたブロードキャストの場合)、コンテンツを保存するために 20 GB を超えるストレージが必要になります。ビデオが正しく再生されるために必要なリソースの大きさを考えると、予想できる成功の可能性がある程度高くなければなりません。

ビデオは、他のトラフィック タイプ、たとえば TCP に比べて「融通がきかない」と言われます。TCP は利用可能な帯域幅の大きさに基づいて送信レートを調整するようになっているので、輻輳が回避されます。さらに、データが失われたときも、TCP は再送信による復旧が可能です。ビデオの形態 (つまりリアルタイム アプリケーション) の多くは、帯域幅の動的な調整はできず、パス上にどのような帯域幅制約があるかを認識することも不可能です。

ネットワークとエンドポイントが扱う帯域幅の大きさは変動が激しいので、何らかの保護と予測可能性が必要です。全消費者に 1 時間の HD ビデオを配信するのに十分なキャパシティがエンドポイントとネットワークにあるとは限りません。たとえば、ネットワークの一部分の帯域幅が限られているために、高品質ビデオと通常のビジネス トランザクションの両方を維持できないということもあります。このような競合が制御可能であることと、予測可能であることが必要です。

メディアネットでは、アプリケーションはネゴシエーションを行ってエンドツーエンドのネットワーク リソースを確保します。帯域幅の確保に加えて、遅延が小さく安定したキューとパスへのアクセスを確保してから、メディア ストリームを開始します。従来型のネットワークでは、だれかがビデオ会議を始めたためにビデオ監視の動作が中断してしまうこともあり得ます。ビジネス ポリシーによっては、このような中断も許容されますが、両方のアプリケーションがネットワークにアクセスしようとしたときの結果が予測可能でなければなりません。ビデオの性質を考えると、限りのある同じ帯域幅をめぐって 2 つのビデオ アプリケーションが競合したときは、結果としてどちらのアプリケーションもビデオの品質が低下することになります。別の例として、競合が同じアプリケーション セッション内で発生したときのことを考えてみます。ビデオ会議の参加者が 2 人だけのときは問題なくても、3 人や 4 人のマルチパーティ セッションになると、必要なトラフィックをネットワークが処理しきれなくなることもあります。このような場合でも、ビデオ アプリケーションはネットワークにリソースを要求して、競合を認識したら、スケールを縮小する (たとえば音声のみの会議にする) ことができます。

### パフォーマンス

ビデオ アプリケーションのタイプによっては、ネットワーク パフォーマンスの影響に敏感なものがあります。ネットワーク パスのパフォーマンス特性の代表的なものが、遅延、損失、ジッタです。

遅延の原因としては、物理的な限界（光の速度）の他に、パケットが通過するルータやゲートウェイのバッファがあります。遅延が 400 ミリ秒を超えると（カメラからディスプレイまで）、人間が感知できるようになり、対話型コミュニケーションが妨げられます。

ジッタとは、遅延の変動です。バッファを使用すれば、遅延の変動を平滑化することができます。ビデオが正しく再生されるためには、ネットワークの持つタイミング情報が正確でなければなりません。すべてのデバイスのクロックが同期していなければ、スムーズな再生は不可能です。ネットワーク内のバッファリングが多すぎると、対話型ビデオはその効果を発揮できなくなります。メディアネットには、正確なクロック同期と、エンドツーエンドでネットワーク遅延を測定する機能があるため、使用するバッファリングを必要最小限に抑えることができます。

メディア ストリームが宛先に到達するために通過できるネットワーク パスが複数存在することもあります。その中で、あるパスが他のパスよりもビデオ アプリケーションに適している可能性もあります。パフォーマンスを認識可能なメディアネットは、アプリケーション パフォーマンスの要件に応じて最適なネットワーク パスを選ぶことができます。

### 品質

ビデオの品質を高めるには、解像度を上げ、色の数（ピクセルあたりのビット数）を増やし、空間的音声（複数の音声チャンネルと高いサンプリング レート）と複数のディスプレイを使用します。これらはすべて、帯域幅所要量の増加の要因であり、結果として、ネットワーク状態の悪化に対する敏感さを増大させます。

ビデオの場合は、欠陥が目立つようになると、セッションのエクスペリエンスの質が一気に低下します。オーディオの場合は、質に関してエンド ユーザは比較的寛容ですが、これはビデオには当てはまりません。ビデオの質が悪ければユーザはすぐに気分を害してしまいますが、ネットワーク配信側にささいな問題があるだけでも、ビデオの質は低下することがあります。ビデオの場合はさらに、同時に再生されるオーディオの質も良好に維持するという負荷が上乗せされ、その負荷はかなりのものになります。たとえば、ビデオシーケンスのオーディオ部分だけが先に聞こえるとユーザは違和感を覚えます。ただし、オーディオがビデオより遅れて聞こえる場合はそれほど気になりません。

マルチストリーム インタラクション（複数の音声/ビデオ ストリームを束ねて優れたエクスペリエンスを形成する）の利用が増加しています。たとえば、Cisco TelePresence は、複数の HD ビデオ/音声ストリームを使用することで、空間を共有しているような錯覚を作り出しています。WebEx による会議にも、Web カメラや電話を使用して複数の人が参加することができます。このようなマルチストリーム インタラクションは、ネットワークに高い負荷をかけます。整合性の取れたエクスペリエンスを作り出すには、すべてのストリームを一つのものとして扱う必要があるからです。オーディオとビデオの同期だけでなく、複数のビデオストリームと複数のオーディオ ストリームとの同期も常に完全でなければなりません。リップシンク エラー（音声とビデオのずれ）などの問題を回避するには、すべてのストリームがネットワーク上の同じパスを通ることと、同じ優先順位が与えられることが必要です。これまでとは異なり、ネットワーク トラフィックの優先順位をメディア タイプだけを基準に決

める（ビデオ、音声、テキスト アプリケーションの順）ことは不可能です。同じインタラクティブ性のストリームはすべて、同じレベルの QoS（Quality of Service）を保証して扱う必要があります。

ここではサービスプロバイダーが果たす役割が特に重要です。サービスプロバイダーが提供可能なサービスとして、企業および消費者向けのプレミアム IP サービスが考えられます。これは、ビデオトラフィックへの十分な帯域幅割り当てを保証すると共に、適切なサービスレベルによって、QoE をエンドツーエンドで維持するというものです。

メディアネットには、自身を監視する機能もあり、エンドポイントだけでなくネットワーク内の問題を報告できるようになっています。メディアネットは、メディアストリームとその要求を理解したうえで、QoE の許容しきい値を作成します。このしきい値を超えたときは、障害を回避するように再ルーティングするか（ネットワーク障害がある場合）、セッションを一時中止するか、それともエンド ユーザ期待品質のレベルを下げるかをアプリケーションとネットワークが決定します。

一つのビデオストリームに対して多数の消費者がいる場合は、各ユーザに届けるビデオストリームの質を可能な限り高めるように、ユーザごとにビデオストリームを差別化することもできます。ビデオストリームの質を下げる要因には、デバイスまでのパス上の利用可能帯域幅の大きさに加えて、デバイスそのものの能力があります。メディアネットには HD ビデオを標準画質（SD）ビデオに変換する機能もあり（両者は解像度だけでなく画面のアスペクトも異なる）、エンドユーザの SD 専用デバイスで HD ビデオが適切に再生されない場合に利用することができます。

### セキュリティ

統合型コミュニケーションシステムに関する懸念の一つに、コミュニケーションが行われている間のセキュリティがあります。機密性の高いトラフィックを暗号化すれば、この懸念は緩和されますが、トラフィックの内容をネットワークが認識できなくなるという副作用があります。つまり、追加の差別化サービスを提供するために必要な情報をネットワークが得ることができなくなります。たとえば、暗号化されていないトラフィックの中に、アプリケーションのタイプやその要件に関する情報がなければ、遅延に寛容な FTP トラフィックも、遅延やジッタに敏感な対話型ビデオも、同じように処理されることとなります。

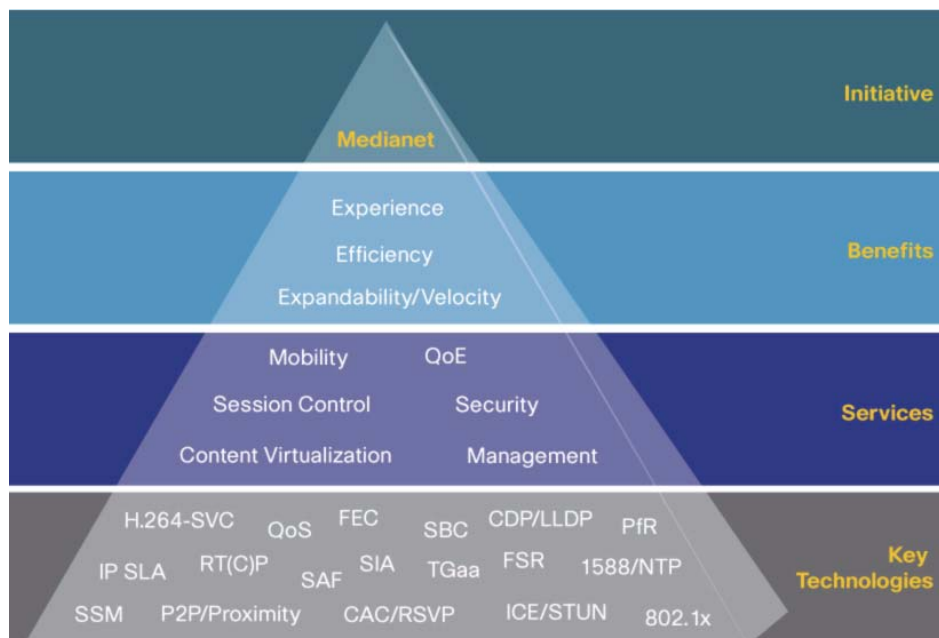
メディアネットは、暗号化されたトラフィックの差別化を、他の情報に基づいて行うことができます。その情報の例として IP ヘッダーの DSCP フィールドがありますが、このフィールドは、そのパケットに対する全般的な QoS（Quality of Service）の扱いを表します。ただし、ネットワークがある状態に変化したときにネットワークが取るべきアクションの情報を記述するには、DSCP フィールドでは情報の細分性が不足する可能性があります。たとえば、さまざまなビデオ アプリケーションで同じ DSCP 値が使用されているけれども、あるビデオ アプリケーションには他よりも高い優先順位を与えて差別化したいという場合です。

メディアネットは、メタデータに基づいてトラフィックを差別化することができます。メタデータは、実際のメディアストリームと共に送信される追加のコンテキスト情報です。メディアネット アプリケーションによってエンコードされるこのメタデータに基づいて、ネットワークはアプリケーション固有のニーズに応じた方法で各アプリケーションを処理し、さらに、メタデータの内容を読み取って追加のサービスを実行することもできます。メタデータ自身に機密性の高い情報が含まれることもあるため（機密性の高さは、関連するメディアストリームほどではありませんが）、権限を与えられたネットワークだけが処理できるように暗号化することもできます。

企業間のリッチ メディア コミュニケーションを促進するうえで、セキュリティは特別な役割を果たします。セキュアでアプリケーションを認識するコミュニケーション ポイントを企業と企業の間で作ることは、メディアネットの本質の一つです。このようなネットワークでは、一つの企業の中からその外へと、ファイアウォールやセキュリティ ゲートウェイを越えて移動するメディアのセキュリティが検証され、品質も保証されます。

### メディアネットの利点

図 1



メディアネットの利点が発揮される領域は、エクスペリエンス、効率、および拡張性/スピードの3つです。メディアネット対応の製品が各市場に登場するのに合わせて、今後シスコはこの3つの領域における機能を改善していきます。

### エクスペリエンス

メディア（およびコミュニケーション一般）の目的は、アイデアを伝えることです。「メディア」の意味と価値は、ある場所から別の場所へと移動するデジタル データだけに関係するのではなく、いかにアイデアに注目を集め、人々に理解してもらい、最大限に利用してもらったかという形で現れます。「アイデア」の移動と投影を成功させるには、テクノロジーが透過的で、使いやすいものであると同時に、最高の品質と普遍的利用をテクノロジーによって実現することが求められます。

ビデオの深みとリアリズムが高まるにつれて、関与、参加、およびコミュニケーションのレベルも高まります。この高いレベルのリアリズムを参加者に届けるには、ネットワーク リソースの使用量も多くなります。ネットワークに求められることは帯域幅の増大だけではなく、帯域幅の品質の点でも向上が必要です。たとえば、きわめて高品質の単方向ビデオを配信するために必要なのは、ある程度の帯域幅です。必要量に足らなければ転送に時間がかかりすぎ、使いものにならなくなります。しかし、インタラクティブな高品質ビデオの場合は、ネットワーク帯域幅に関して特別な要求があります。それは、低遅延のパスとキューにアクセスできることです。

また、参加者一人一人の接続状態やデバイスの能力が異なるということも考えられます。たとえば、単方向セッションの参加者が低速のセルラー ネットワークを介して接続しているけれども、他の参加者はメガビット クラスの余裕のある接続を使用しているという場合です。さらに、高速接続のユーザが使用しているデバイスの中には、サウンド（サラウンドかモノラルか）、画面サイズ、画面アスペクト比、画面解像度などの点で高い能力を持つものもあるでしょう。セッションの主催者と参加者が望むのは、全員が参加できることに加えて、一人一人の状況に合わせて参加できることです。つまり、ユーザのだれもが可能な限り最高の質とエクスペリエンスを楽しめることが期待されます。

メディアネットの目的は、より効果的でインタラクティブなリアルタイム セッションの実現だけではありません。他のタイプのメディアについても、感覚的体験の利用可能性、深み、および質を高めることを目指しています。その結果は、メディア（またはセッション）そのものだけに現れるのではなく、メディアを使う、設定する、そして大勢の人たちと共有するときの、簡単さと楽しさとしても現れます。

### 効率

メディアネットは、エンドポイントとネットワーク リソースの利用効率最大化を目指しています。ビデオ対応アプリケーションが増えていくと、高品質帯域幅の使用量が利用可能量を上回る可能性があります。帯域幅をアップグレードするだけでは、その帯域幅の使用がすぐに拡大するという結果に終わってしまいます。最悪の場合に備えてネットワークを拡大していくのではなく、メディアネットはネットワークへのアクセスをコントロールします。このようにして、その時々ビジネス ニーズに合わせてネットワークを使用することが可能になります。このアクセス コントロールは使いやすく、すぐに理解できて操作も簡単です。

エンドポイント上では、ネットワークのキャパシティを他のアプリケーションがどのように使用しているかの認識が可能であり、アプリケーションは、全体的なビジネスの優先順位における各アプリケーションの順位に基づいて、自身の使用のスケールリングを行います。たとえば、他の競合する（重要度が高い）アプリケーションが存在するために、低遅延で高キャパシティの帯域幅が使用不可能である場合は、エンドユーザ期待品質のレベルを下げて、より低速のビデオ ストリームを使用します。このようにすれば、どちらのアプリケーションも機能し続けることができ、ビジネス プライオリティとの矛盾も起きません。

ネットワーク リソースを効率的に使用するための手法は、ネットワーク認識に基づいたマルチスケールリングだけではありません。既存のネットワーク伝送テクノロジー、たとえばマルチキャスト、CDN（コンテンツ配信ネットワーク）、WAN 最適化を適切に使用すれば、同じコンテンツをネットワーク トポロジ全体に配信するときの伝送の重複が排除されるため、効率が向上します。

効率を追求していくと、その成果は環境への効果としても現れます。メディアネットならば高品質のリモート会議を開催できるので、コストと時間がかかる出張の必要性が減り、環境への悪影響も抑えられます。

### 拡張性/スピード

このような、ネットワーク リソースを大量に使用する新しいタイプのアプリケーションもネットワークが扱うようになると、展開と管理がますます難しくなる可能性があります。

このことを踏まえて、メディアネットの機能は、自動化が可能で、容易に展開でき、新しい機能も難なく取り込めるように設計されています。ネットワークへの新しいデバイスやアプリケーションの追加は、ネットワーク オペレータとエンド ユーザの双方にとって簡単でなければなりません。同時に、ネットワークなどの共有リソースに新しいホストやアプリケーションを追加するときに、信頼とセキュリティが損なわれてはなりません。

メディアネットのパフォーマンス レベルは一定以上でなければなりません。構成の問題や不適切な展開が理由でネットワークの動作レベルが標準以下になると、ネットワークやアプリケーションに重大な影響が及ぶばかりでなく、ネットワークとアプリケーションに対するユーザの信頼が失われるおそれがあります。アプリケーションやネットワークの各部分の展開前検証も、新しいアプリケーションや、ソフトウェアまたはネットワーク インフラストラクチャの新しいバージョンを導入するときの障壁の一つです。自動化と自動設定、および自己組織化が可能な環境ならば、ネットワークは、要求の厳しいアプリケーションやユーザの期待にも応えることができます。

多くの可動部分で構成される複雑なシステムは、トラブルシューティングも困難になりがちです。メディアネットは、アプリケーションとエンドポイントを認識します。アプリケーションとネットワーク インフラストラクチャのパフォーマンスを監視し、いつ、どこで、どのような種類のメンテナンスが必要かをオペレータに通知します。

エンドポイントを認識するという能力は、アプリケーションとネットワーク インフラストラクチャとのギャップを埋めるのに役立ちます。現在、多くのアプリケーションがネットワークを通して通信していますが、実際にネットワークと通信しているわけではありません。アプリケーションがネットワークと通信してサービス問い合わせや、能力と要望の伝達ができるようになれば、ネットワークがそのアプリケーションに合わせて適切なポリシーを自動設定することが可能になり、管理のオーバーヘッドが排除されます。また、ネットワークはアプリケーションの自動設定を支援し、警告をアプリケーション管理者とネットワーク管理者の両方に伝えます。このような方法をとることで、企業におけるアプリケーションの展開規模の調整が可能になると共に、限られたリソースでより多くのアプリケーションをサポートできるようになります。

### メディアネットのサービス カテゴリ

メディアネットの持つさまざまな機能や利点は、いくつかの「サービス カテゴリ」に分類することができます。メディアネットのサービスは、ネットワーク、ホスト、およびアプリケーションがエンド ユーザまたはネットワーク管理者に対して提供可能なサービスの種類を表します。

### QoE (Quality of Experience)

QoE (Quality of Experience) という概念に含まれるのは、アプリケーションのユーザ エクスペリエンスの監視、アカウントिंग、トラッキング、および改善です。ビデオ アプリケーションのタイプによって、ネットワークの要件も異なります。高品質、リアルタイムの対話型ビデオ アプリケーションの場合は、遅延、ジッタ、損失、信頼性、および帯域幅に関する要求が非常に高くなります。このような要件は、ビデオ アプリケーションの QoE と有効性に直接影響し、アイディアの伝達、ビジネスの促進、および使う楽しさにその影響が及びます。

メディアネットによるユーザ エクスペリエンス最適化は、メディア、ネットワーク、およびユーザを認識するというメディアネットの機能を使用して行われます。環境の変化に合わせて適応させる一方で、ビジネス ポリシーとの整合性を維持します。ビデオ アプリケーションは、アプリケーション対ネットワークのインターフェイスを通して特定のサービス品質レベルをネットワークに対して要求します。ネットワークはこの要求を受け取ると、ビジネスポリシーと比較して要求を検証し、インフラストラクチャ内で該当するリソースを確保し、ビデオ アプリケーションの要求に対する応答を返します。このようにして、セッション開始時に QoE 期待レベルが設定され、セッション終了時まで守られます。

メディアネットはその後も、ビデオ アプリケーション エクスペリエンスとネットワーク パフォーマンスがアプリケーションの要求を満たしているかどうかの検証を継続的に行います。必要であれば、アプリケーションの中で、またはネットワーク内で適応を行い、このようにして最高のエクスペリエンスをエンド ユーザに届けます。

ネットワーク内での適応は、さまざまな形で行われます。たとえば、ネットワーク パスの変更、冗長ネットワーク パスの要素の追加、冗長/バックアップ データ、プロキシミティとロケーションの認識です。さらに、アドミッション コントロール メカニズムを使用することで、ネットワークへのアクセスを、あらかじめ決められた階層に基づいて制限することもできます。

アプリケーションの中での適応の方法としては、ユーザの期待値の適切な設定、ネットワーク オペレータとアプリケーション ユーザがネットワークの状態を透過的に把握があります。現在の状況と制約に基づいてセッションを開始するかどうかを、アプリケーションが決めることもできます。つまり、QoE が許容レベルを下回っているときはセッションを開始しないという選択が可能です。代わりに、現在の環境とビジネス ルールの中で許容される範囲で、ネットワークに対する要求を縮小することもできます。

### セッション制御

前述のとおり、非常に細分化されたレベルで個々のセッションを監視、認証、および管理できることが必要です。このレベルの詳細な制御は、アプリケーション自身にも及びます。アプリケーションの多くは、複数の形態のメディアを使用します。多くのビデオ会議システムは、2人だけでなく多くの人を結ぶことと、音声、ビデオ、およびドキュメント イメージングを協調させることを目指しています。メディアネットのセッション制御サービスは、マルチメディア セッションにおける、アプリケーションやネットワークの境界を越えた協調と応答の能力を高めるものです。

QoE のサービスの目的が、特定の品質への達成が可能かどうかの判断であるのに対して、セッション制御とは、帯域幅が少なくて済む解像度に切り替える、または帯域幅の大きな別のネットワーク パスに切り替えるためにデバイスとネットワークをネゴシエートさせ、協調させるためのサービスです。

ビデオ アプリケーションの形態はさまざまですが、統合も進んでいます。そのようなアプリケーションの組み合わせの例としては、ビデオ オンデマンド コンテンツを表示できるデジタル サイネージ（以前は PC デスクトップでしかできませんでした）や、従来型の電話会議と Web キャスティングの融合があります。このような場合も、セッション制御が接着剤の役割を果たすことで、アプリケーションどうしが協調してコンテンツの生成、混合、および表示を行うことができます。ユーザに対しては、一つの統合されたエクスペリエンスとして映像が提示され、管理者やユーザのオーバーヘッドはほとんど発生しません。実際に新しいアプリケーションが作成されるわけではないからです。

セッション制御は、複数のアプリケーションを一つにまとめるときだけでなく、種類の異なる複数のネットワークを介して連携作業するときにも役立ちます。簡単な例としては、キャンパス ネットワークを介してビデオ アプリケーションどうしを接続するというものがあります。ただし、同じエンタープライズ WAN を介してビデオ アプリケーションを接続しようとしたときに、その WAN がマルチキャストをサポートしていなければ、問題が発生する可能性があります。同様に、共有エクストラネットまたはインターネットを介した企業間コミュニケーションの場合も、さまざまな課題が伴います。セッション制御を使用すれば、いくつかのトランスポート メカニズムからの選択が可能になると共に、ネットワークに組み込まれたトランスポート変換デバイスの特定が可能になります。

### コンテンツ仮想化

文字として記された言葉の特質は、検索が可能で、インデックスを付加でき、そして任意の形式に変換できること（HTML のカスケーディング スタイル シートやマークアップ付き Word ドキュメントのように）です。メディアネットのコンテンツ仮想化は、どのアプリケーションでもメディアの生成、配信、消費ができるようにするためのサービスです。コンテンツ仮想化によって、他の形態のメディアも書き言葉と同じ特質を持つことができます。

現在販売されているアプリケーションやデバイスが扱うメディアの形式には、さまざまなものがあります。共通のメディア形式は存在せず、これらの形式は表示形式（アスペクト比）、解像度、使用するメディア コーデックがそれぞれ異なっており、サウンド チャネルの数ですら一様ではありません。これらのうち一つが異なっているだけでも、デバイスでの再生や使用はできなくなります。メディアネットのコンテンツ仮想化によって、メディアはどこからでもアクセスできるようになります。コンテンツ仮想化は、個々のデバイスが理解可能な形式でメディアを渡すためのサービスであり、具体的には、そのデバイスに適した形式に変換する、あるいは RTP のような共通のトランスポート形式でメディアを伝送するという方法が使用されます。

メディアを操作することは、形式の変換のためだけではなく、リアルタイム メディアと保管されたメディアとの接合にも役立ちます。この機能が特に重要になるのは広告を挿入するときですが、その他にも、大企業の社内で定期的な告知や注意を発信するときに利用できます。

アプリケーションはそれぞれ固有のコンテンツの配信を担当しているため、ネットワークを基盤として複数の配信システムが構築される可能性もあります。メディアネットのコンテンツ仮想化が実装されていれば、ユーザがコンテンツの正確な場所や、自分のデバイスに配信する方法を知る必要はなくなります。そのコンテンツは海外のデータセンターに保管されているかもしれないし、CDN 経由でユーザと同じ LAN セグメントにあらかじめ配置されているかもしれません（ダウンロード時間だけでなく、WAN 上の帯域幅使用を減らすことができます）。復元力を持たせるために、複数のコピーが保管されている可能性もあります。地理的に離れた複数の場所からいつでもストリーミングできるようにしておけば、そのコンテンツへのアクセスができなくなる心配はありません。キャッシュの使用に関して、アプリケーション固有のストレージ システムごとに従来築かれていた障壁は、中央集中型と分散型のストレージ コンテンツ仮想化によって解消されます。分散型のグローバル ストレージ プールの割り当てと再割り当ては、ユーザ、アプリケーション、およびビジネス ポリシーに基づいて効率的に行うことができます。

ユーザがコンテンツを視聴するためには、そのコンテンツを見つけることができなければなりません。このようなメディアにインデックスを付け、検索して取り出すための共通の標準はありません。保管されているメディア コンテンツを作成したビデオ アプリケーションが

何種類もある場合に、目的のストリームを見つけ出すのは、どこを探すべきかがわかっているとしてみてもたやすいことではありません。メディアネットではメタデータに関して共通の方針が採用されており、コンテンツに関する情報を、システム内すべての要素が理解できるようになっています。

### モビリティ

モビリティに関する課題としては、ユーザが別の場所または別のデバイスに移動するときのマルチメディア セッションの維持があります。メディアネットならば、ユーザが別のデバイスに切り替えたり、物理的な位置を変えたりしても、メディアの再生は中断されません。デバイスや場所が変わっても QoE が維持されるので、ユーザの状況に合わせた QoE レベルの維持が可能です。メディア セッションがパブリック インフラストラクチャとプライベート ネットワークの間を行き来するような状況でも、常にセキュリティとコストを考慮しながら最適なエクスペリエンスが維持されます。

### セキュリティ

他のさまざまなタイプの業務処理、会話、コミュニケーションと同様に、あらゆるタイプのメディアに関しても、会話と転送のセキュリティを確保する必要があります。機密性の高い業務処理がビデオ会議を介して行われることや、録画された極秘の製品更新情報がごく一部の人のだけに配信されることもあるでしょう。どちらの場合も、セキュリティ、情報の機密保持、およびアクセス コントロールが必要であることは明らかです。

ユーザ、デバイス、アプリケーションのアイデンティティを明らかにすることは、アクセスのセキュリティを維持するためだけでなく、対話とネットワークへの情報受け入れに関する信頼境界を確立するうえで非常に重要です。ネットワークが実行するサービスが高度に、多機能になるにつれて、ネットワークだけでなくネットワークに接続されたすべてのエンド ホストも保護することの重要性は、これまでになく高まっています。暗号化に関しては、単にネットワーク上のトラフィックをすべて暗号化してしまうと、アプリケーションのコンテキストやトラフィックの重要性をネットワークが認識できなくなります。この追加のメタデータをネットワークに知らせるために、暗号化されたフローとは別の通信チャンネルが必要です。

メディアネットのセキュリティ モデルは、エンドツーエンドであると同時に幅広くカバーすることが求められます。たとえば、ビデオ会議セッションの開催時にビデオ、オーディオ、およびドキュメント チャネルの暗号化が使用されていたとしても、セッションの録画が暗号化されず、検索時もアクセス コントロールが適用されていないような状態では、セッション全体のセキュリティが損なわれてしまいます。同時に柔軟性も必要ですが、それにはセキュリティ状況の認識が正しく表明されなければなりません。たとえば、セキュアな会議ブリッジの各参加者との接続が暗号化されており、ここに別のメンバーが、暗号化されていない PSTN ネットワーク経由で参加するとします。全体的なセキュリティがこのように変更されたときに、もしこの状況がビジネス ポリシー上許されないものであるならば、ブリッジを終了する可能性があることを参加者全員に通知する必要があります。

### 管理

管理を構成するものには、プロビジョニングと、可視性および監視のサービスがあります。プロビジョニングとは、ネットワークの設計と展開を統一して、複雑なポリシーと要望から実際のマルチデバイス構成を作成するものです。可視性と監視のサービスはネットワーク オペレータのためのもので、問題がネットワークのサービスに影響を及ぼす前に検知することが可能になります。

メディアネットでは、デバイス設定の管理は簡単で、多くの場合は自動化できます。エンドポイントはネットワーク内での自身の場所を検出し、自身の設定を行います。さらに、ネットワーク支援型検出を使用して、ビデオアプリケーションが自身をビデオ管理ステーションに登録することや（現在の Cisco IP Phone の動作に似ています）、ネットワーク管理ツールに登録することができます。ネットワークとエンドポイント自身によって設定が行われるので、ビジネスポリシーを適用したままで、アプリケーションの管理を可能な限りユーザに任せられるようになります。たとえば、ネットワークとアプリケーションを認識する管理アプリケーションを利用すれば、ユーザが臨時の高帯域幅セッションを開催することも、あらかじめ日時を決め、会議室と帯域幅などのネットワークリソースを予約しておいて開催することもできます。この種のユーザインタラクションによって、ビデオアプリケーション管理者とネットワークオペレータの作業負荷が軽減され、より多くのアプリケーションやユーザに対応できるようになります。

ビデオアプリケーションがあまりにも複雑になると、監視やトラブルシューティングが難しくなります。ある時間帯に発生した問題が、別の時間帯や別の場所では発生しないこともあります。多数のユーザが参加しているマルチパートビデオ会議セッションにおいて、一部の参加者だけ QoE が低下することもあります。問題を実際に報告してくるユーザがごく少数だけということもあり、その場合はさらに究明が難しくなります。このような場合は、ネットワーク管理ツールを使用して、メディア対応のネットワークとエンドポイントからメディアフローに関する情報を収集し、その情報からレポートを作成すれば、状況を明確に把握できるので、問題解決までの時間が短縮されます。この管理ツールは、使用状況と傾向に関する情報を収集することもできます。収集された情報は将来のネットワーク設計や計画の指針となり、ビジネスポリシーの変更や微調整にも役立つ可能性があります。

これらのサービスカテゴリの目標にできる限り近づくには、ネットワークとアプリケーションとの相互作用を明確に定義しておく必要があります。エンドポイント上で実行されるアプリケーションとネットワークとをリンクするための標準プロトコルが必要です。幸い、このようなプロトコルの多くはすでにあり、標準化されています。しかし、そのようなプロトコルにホストオペレーティングシステムが対応していないことや、プロトコルの実装が不完全、あるいはプロトコルを使うためのメカニズムが複雑すぎることもあります。アプリケーション、エンドホスト、およびネットワークの結合を強めるには、緊密な統合と、優れたアプリケーション対ネットワークインターフェイスが必要です。メディアネットではホスト対ネットワークのプロトコルが多用されているため、ネットワークによるメディアフローとエクスペリエンスの最適化が可能です。

## まとめ

ビデオは、注目を集めているメディア形態の一つです。ビデオの特長は、人の目を引きつけること、コンテキストが直感的に理解できること、そして非常に効果的な方法でコミュニケーションができることです。しかし、ビデオアプリケーションによってネットワークに高い負荷がかかることや、既存のアプリケーションに悪影響が及ぶこともあります。あらゆる形態のメディアの生成、処理、配信、および表示できるようにインフラストラクチャ全体を最適化するには、ビデオアプリケーションとネットワークとの密接な統合が必要です。

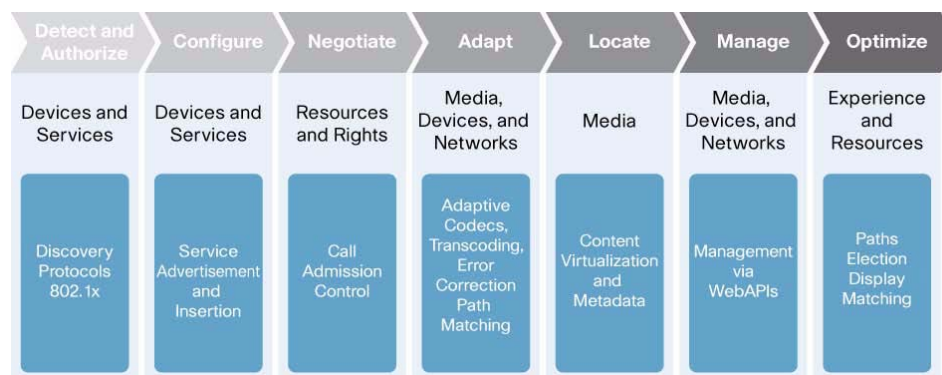
ビデオアプリケーションは、他のメディアアプリケーション同様に、ネットワークと密接に統合させる必要があります。アプリケーションからネットワークに要求を行い、ネットワークから学習して、ネットワークの状態に合わせた対応ができることが必要です。一方、ネットワーク側に求められるのは、ビデオアプリケーションに適したサービスの提供、ネットワークへのアクセスの制御、そして最適なネットワークパスの選択です。

メディアネットは、この統合による最適化が可能であり、QoE、効率、および拡張性を高めるための調整が可能です。QoE は、ビデオとマルチメディア エクスペリエンス全体を価値あるものにするために不可欠な要素です。たった 1 つの動画が伝える情報が数千語の言葉に匹敵することもあります。そのような映像が可能な限り最良の状態届けられることが重要です。前述のように、ビデオは帯域幅やストレージなどのネットワーク リソースを大量に消費することがあります。メディアネットならば、ビジネス ポリシーに従いながらネットワークとエンドポイントのリソース使用効率を最大限に高めることができます。ネットワークには変動部分が多数存在するため、複雑さは増す一方です。メディアネットはネットワーク インフラストラクチャを単純化できるので、構成、展開、およびトラブルシューティングが容易になります。管理性が高く単純であることから、新しいビデオ アプリケーションの追加も容易です。

アプリケーション ネットワーク インターフェイスは、ビデオ アプリケーションとネットワークとの橋渡しをするものです。このメカニズムを通して、ビデオ アプリケーションはネットワークと通信し、情報をやりとりします。メディアネットの中で実行される個々のサービス (QoE、セキュリティ、管理、モビリティ、セッション制御、コンテンツ仮想化) から一つの統合型ソリューションを作り上げるうえで、アプリケーション ネットワーク インターフェイスは重要な役割を果たします。

各セッションが開始して配信されるとき、メディアネット ライフサイクルは次のように推移します。

図 2 メディアネットのライフサイクル



ビデオ アプリケーションを実行するエンドホストがネットワークに接続されると、802.1x などのプロトコルを使用して認証が行われ、参加の検証が行われます。ネットワークへの参加が許可されると、エンドホスト上のアプリケーションが CDP や LLDP などの検出プロトコルを通して検出され、ネットワークはそのビデオ アプリケーションに合わせて接続デバイスを再設定します。そのアプリケーションがすでによく使用されているものならば、アプリケーションに接続されるネットワーク デバイスのためにシスコが設計したベスト プラクティス構成が存在する可能性もありますが、ネットワーク オペレータは、サイト特有の状況やニーズに合わせてデフォルト構成の代わりにサイト固有の構成を使用することもできます。このときに、ネットワークがビデオ アプリケーションに対して、ブートストラップを行うことや、ネットワーク サービスに関する説明情報を渡すこともできます。

セッションの作成が開始すると、必要なリソースのアカウントリングが実行され、関連する要求がネットワークに対して行われます。その要求にメディアネットが対応可能ならば、その時点でのネットワーク状態、パス上および受け取り側のデバイスの能力、およびビジネスポリシーを検討したうえで、メディア ストリームの進行が許可されます。セッション制御によってリソース競合が検出された場合は、ビジネス ポリシーにおける優先順位が低い他のセッションを適応させるか、このセッションのパスを、ネットワーク内の最適化された別の

パスに変更する必要があります。このメディア セッションの要求にネットワークが対応できない場合は、ビデオ アプリケーション側が要求するリソースの量を減らすこともできます。QoE を可能な限り高くするために、メディア ストリームおよびパス上のデバイスを適応させる処理が動的に行われることもあります。

コンテンツ仮想化を使用すると、データについて記述するためのインデックスを作成することができ、検索が容易になります。コンテンツが消費されるときは異なる形式でコンテンツが保管されていることもありますが、その場合は適切な形式への変換が必要です。さまざまな場所をまとめて検索することができるので、コンテンツがどこにあるかをエンドユーザが知っている必要はありません。

メディアネットのデバイスおよびサービスの管理機能によって、すばやく容易な展開が可能になります。ネットワーク状態が変化してもユーザ セッションに影響が及ぶのを防ぐための機能として、セッション品質およびネットワーク使用状況の監視とレポートがあります。この監視フレームワークがメディアネットの状態に関するリアルタイムおよび履歴の情報を保持しているので、エクスペリエンスの質を可能な限り高めるようにネットワークとデバイスの適応と最適化を絶えず行うことが可能になります。

ビデオ アプリケーションの中には、すでにネットワークへの導入が始まっているものもあります。ネットワーク オペレータには、ソリューションを適切に導入するための設計ガイドラインと構成ベスト プラクティスが必要です。これらは、予測可能性、パフォーマンス、品質、およびセキュリティのさまざまな面について検証されている必要があります。ビデオ対応ネットワークおよびビデオ アプリケーションに関しては、すでに設計ガイドが公開されています。このビデオ アプリケーションの例には、テレプレゼンス、デジタル サイネージ、IP ビデオ管理、標準電話ベースのビデオ会議、ビデオ オンデマンド、IPTV のような、よく知られているアプリケーションがあります。今後、メディアネット ソリューションが拡大し導入が進むにつれて、検証済みの設計および展開のガイドが段階的に発表される予定です。

現在ビデオ アプリケーションをネットワーク上で実行している企業は、シスコのメディア対応ネットワークを構築することで、メディアネットのための安定した基盤を確立することができます。メディアネットとは、メディアを認識するネットワークと、ネットワークを認識するビデオ アプリケーションとを一体化させるものです。ユーザはいつでも、どこでも、どのデバイスからでも、ビデオ コンテンツを見つけて、可能な限り高い品質で楽しむことができます。

## 関連情報

ビジネス ビデオ デザイン ガイド (英語)

[http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns813/networking\\_solutions\\_solution\\_segment\\_home.html](http://www.cisco.com/en/US/netsol/ns813/networking_solutions_solution_segment_home.html)

メディアネット

<http://www.cisco.com/jp/go/medianet/>

©2009 Cisco Systems, Inc. All rights reserved.

Cisco、Cisco Systems、および Cisco Systems ロゴは、Cisco Systems, Inc. またはその関連会社の米国およびその他の一定の国における登録商標または商標です。本書類またはウェブサイトに掲載されているその他の商標はそれぞれの権利者の財産です。

「パートナー」または「partner」という用語の使用は Cisco と他社との間のパートナーシップ関係を意味するものではありません。(0809R)

この資料に記載された仕様は予告なく変更する場合があります。



シスコシステムズ合同会社  
〒107-6227 東京都港区赤坂 9-7-1 ミッドタウン・タワー  
<http://www.cisco.com/jp>  
お問い合わせ先: シスコ コンタクトセンター  
0120-092-255 (フリーコール、携帯・PHS 含む)  
電話受付時間: 平日 10:00 ~ 12:00、13:00 ~ 17:00  
<http://www.cisco.com/jp/go/contactcenter/>

お問い合わせ先