

P2Pネットワークキングの現状

ネットワークの中立性に関する懇談会/P2P-WG

(案)

2007年1月12日
総務省

検討背景とP2P-WGの概要

P2P技術の様々な利用領域

◆ P2P技術は、ファイル交換やインターネットメッセージングだけでなく様々な利用用途の可能性がある。



P2P技術の応用事例

- ◆ 莫大な数の端末がネットワークに接続され、ありとあらゆる情報がネットワーク上にアップロードされるようになる状況が今後現れてくると、現在のクライアント-サーバモデルによる対処には限界。
- ◆ 個々の端末同士が直接通信するP2Pモデルの有効性が相対的に高まると予想。

利用分野	内容
広域分散情報共有	匿名掲示板 ディザスタリカバリ 災害情報配信
医療	情報通信研究機構 (NICT) でのハイブリッド型P2P検証実験。 北海道内14の病院、北海道東海大学、旭川高信頼情報流通リサーチセンターの16拠点にて、医療情報(電子カルテ、医療関係の動画像伝送*) 医療情報流通技術についての評価。 * 動画伝送:グリッド・コンピューティングによるHDTVのストリーミング技術
コンテンツ配信	BBブロードキャスト:ストリーミング型 Jストリーム:ダウンロード型、ハイブリッドP2P SkeedCast:ダウンロード型、ハイブリッドP2P その他、ゲームの配信 などの大容量ファイルのダウンロード
VoIP	スーパーノード型でVoIPシステムを構築。
Officeソフトウェア	ファイル共有などをOfficeソフトに統合。
コミュニティ	SIONet (NTT) での、P2P型情報交換コミュニティシステム。 ナレッジ共有など
インスタントメッセージ	インスタントメールやファイル転送機能をP2Pで行う。
新しいアプリケーション	スカイプ グループウェア MMO (Massive MultiPlayer Online) ゲーム

その他、グリッド技術とP2P技術を、融合させたCPU資源活用、ディスク資源活用など

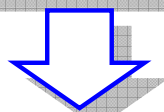
P2Pを検討する研究会の調査

- ◆ P2P技術の利用には、「陰」の部分があるが、同時に大きな可能性も備えている。
- ◆ 「陰」への対策を進め、「光」の可能性を拡げることが政策の課題。

P2Pの光と陰

P2Pの陰

- 知財の権利を侵害する不法コンテンツの流通
- 個人情報の流出や反社会的な映像の流布
- ファイル交換ソフトによる回線渋滞発生
etc.



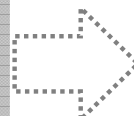
- 研究開発
- ウィルス対策
- 「通信の秘密」の解釈と適用
etc.

P2Pの光

- 効率的なCDNによる配信コストの低下
- 新サービス・商品群の誕生
- 利用者発の情報発信の活発化
etc.



- 本研究会では、まず、P2Pとその周辺の実態関係を整理し、社会的に共有。
- その上でその実態を踏まえた市場の展望や変化への規律の対応について検討。

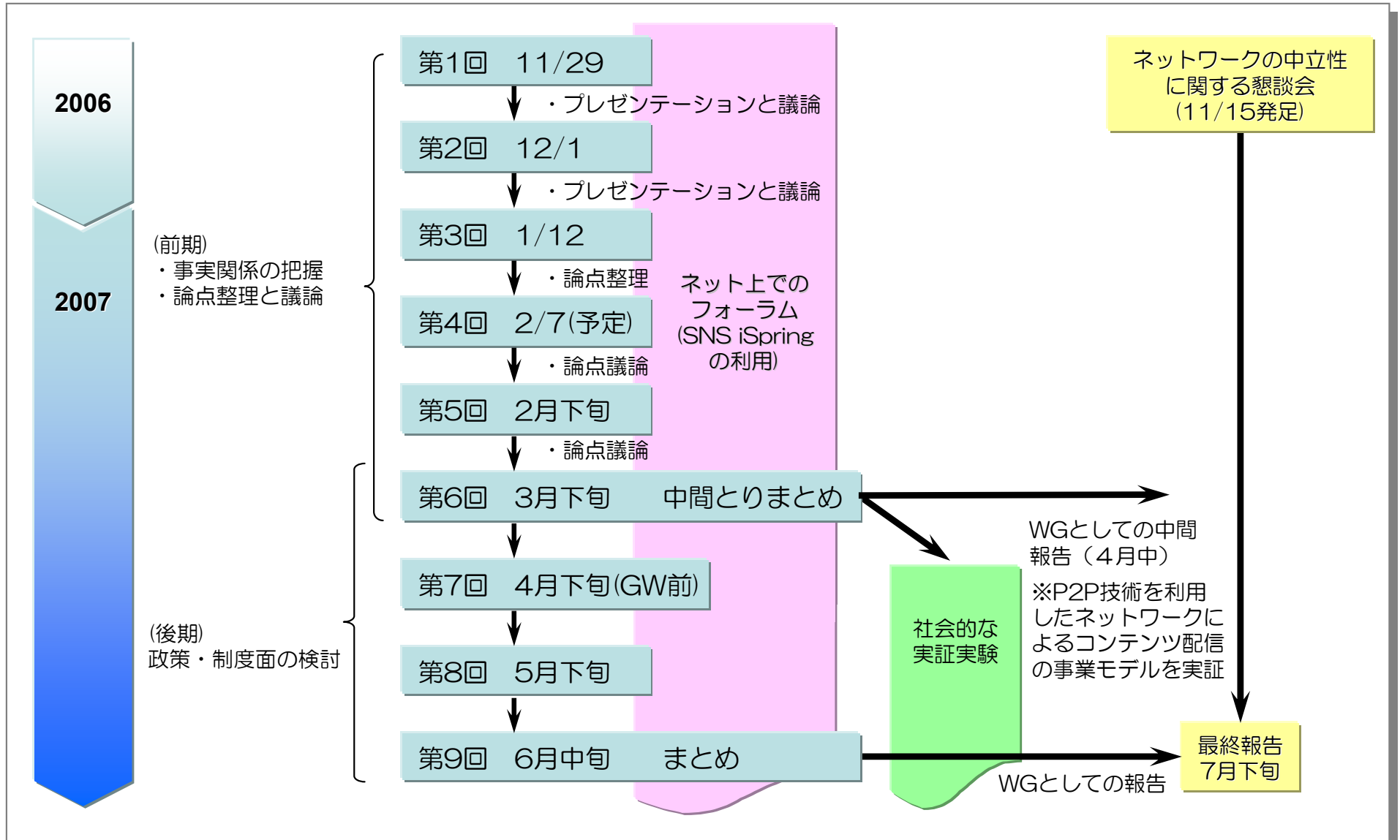


研究会の開催趣旨

- ネットワークのIP化やブロードバンド化の進展を背景に、Peer to Peer（P2P）でのネットワーク利用が進み、CDNやグリッドへの応用も進みはじめている。P2P技術は現在のCDNがかかえているネットワークやサーバーの負荷を分散、軽減する手段として注目されている。さらにCDNとしての利用にとどまらず、旧来とは違う事業モデルが誕生するプラットフォームの形成に、P2P技術は、大きな可能性を有している。
- しかし、P2P技術がネットワークのアーキテクチャに与える影響や、逆にアーキテクチャの変化がP2P的なコミュニケーションに及ぼす影響についての検討は、十分なされていない。P2P技術は、大きな可能性を持つ一方で、社会的なリスクも伴う、両刃の剣である。P2P技術によって流通するアプリケーションやコンテンツが社会的に拡大していく上の課題や問題解決を話し合う時期である。
- このため、次のようなテーマについて検討するための研究会を開催する。
 - 1) P2Pやグリッドの社会経済的な意味や影響
 - ネットワークやサーバーの負荷分散、情報発信コストの低下をもたらすネットワーキングの変化
 - 2) P2Pにより登場が予想されるプラットフォームコンポーネントの事業モデル
 - 3) P2Pネットワーキングと知財の権利保護（国際動向を含む）
 - 4) 法令、ガイドライン、事業者間契約など様々なレベルでの社会的規律の在り方
- i-Pod&i-Tunes、YouTubeといった米国発の事業モデルが日本でも注目される中、光ファイバによるアクセス網の普及や国民のモバイル端末のリテラシーといった日本の優位が何を果たせるのか、新産業群の揺籃という観点からも検討を進めたい。

研究会のスケジュール

- ◆ 年度内を目途に中間取りまとめ。事実関係を中心に整理。
- ◆ 4月から、制度面の検討を中心に据える。6月中旬を目途に「ネットワークの中立性に関する懇談会」に報告。



研究会(P2P-WG)メンバー

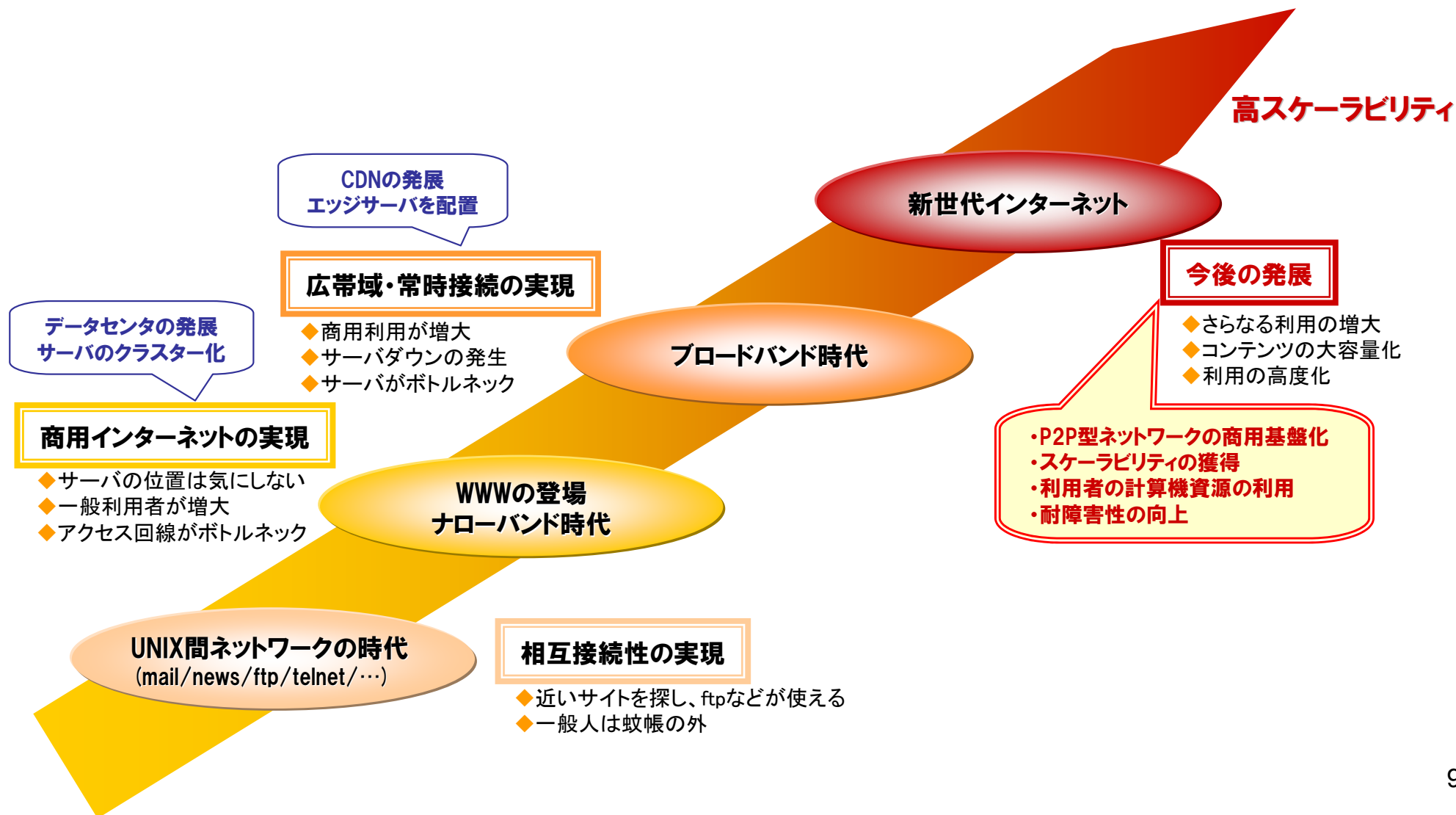
(敬称略、五十音順)

	浅羽 登志也	株式会社インターネットイニシアティブ 取締役副社長
座長	浅見 徹	東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授
	岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
座長代理	江崎 浩	東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授
	小川 克彦	日本電信電話株式会社 NTTサイバーソリューション研究所 所長
	川村 弘樹	株式会社フジテレビジョン 経営企画局経営戦略室副部長
	兄部 純一	日本放送協会 編成局デジタルサービス部部长
	小西 孝生	Jリーグ映像株式会社 常務取締役
	杉之尾 剛生	株式会社電通総研 リサーチ・マネジャー
	須澤 通雅	株式会社グリッド・ソリューションズ 取締役
	鈴木 修美	株式会社角川モバイル 常務取締役 事業開発本部長
	田川 義博	財団法人マルチメディア振興センター 専務理事
	立石 聡明	社団法人日本インターネットプロバイダ協会副会長(有限会社マンダラネット 代表)
	寺田 眞治	株式会社インデックス 経営戦略局 局長 技術局 局長
	中山 裕香子	ノムラ・リサーチ・インスティテュート・アメリカ上級研究員
	林 栄樹	株式会社宮城テレビ放送 経営推進局長
	原 隆一	NTTコミュニケーションズ株式会社 経営企画部 担当部長
	村田 利文	株式会社ソフトフロント 取締役会長
	八代 英輝	八代国際法律事務所 弁護士
	山西 正人	ソフトバンクBB株式会社 ネットワーク本部技術企画部 担当部長

P2P型ネットワークとは何か

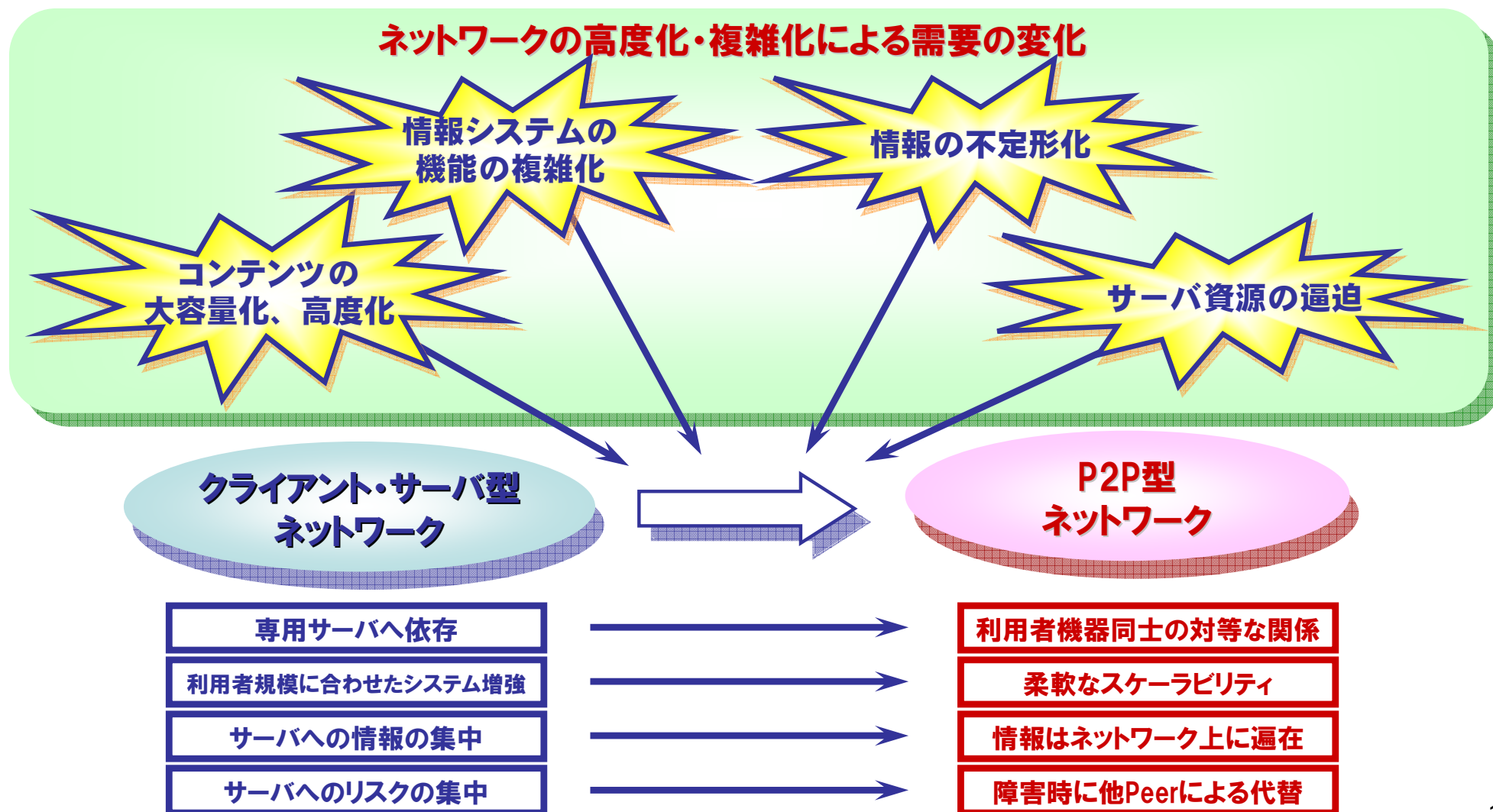
インターネットの進化の歴史

- ◆ UNIXネットワークとして誕生したインターネットは、商用化・情報通信インフラの高度化を背景に広帯域・常時接続のブロードバンド・ネットワークへと進化中。
- ◆ インターネット利用の急増を受け、高いスケーラビリティを備えた新世代インターネットへの移行が課題。



クライアント・サーバ型ネットワーク と P2P型ネットワーク

- ◆ 従来のインターネットを支えてきたのはクライアント・サーバ型ネットワーク。通信需要の急増対応の柔軟性を欠く。
- ◆ P2P型ネットワークは、そうした変化への対応力が高い。



(参考) クライアント・サーバ型ネットワーク vs. P2P型ネットワーク

項目		クライアント・サーバ	ピアP2P	ハイブリッドP2P	備考
管理・運用	ユーザ管理	○	×	○	・サーバに実装可能
	コンテンツ管理	○	×	○	・サーバに実装可能 ・ピアP2Pでは、流通したデータを削除できない
セキュリティ	ウィルスなどへの対策	○	×	△	・管理されていないP2Pでは、ウィルス／ワームの急速な拡大の可能性がある。 ・サーバ接続するタイプでは、サーバ側での防御、最新ワクチン管理ができる。
	アクセスログ	○	×	○	・ピアP2Pではログを残せても、管理サーバが必要。
	システムの廃止	○	×	○	・ピアP2Pでは一旦稼働したシステムの停止・廃止は難しい。
端末	端末への負荷	○	△	○	・ピアP2Pの場合には、他のP2P通信を中継することがあるため負荷が発生する。
サーバ	サーバへの負荷	×	-	△	・ハイブリッドP2Pは認証・検索のみの負荷となる。
	初期・運用コスト	×	-	△	・サーバ・クライアントは、ユーザ数増加に伴う増設が必要となる。
ネットワーク	検索によるネットワークへの負荷	○	×	○	・ピアP2Pは、隣接ピアの数により検索負荷が指数的に増大する。
	検索の応答速度	○	×	○	・ピアP2Pでは、応答速度が不安定になる。
	検索の確実性	○	×	○	・ピアP2Pは、存在しても発見できない可能性がある。
	通信によるネットワークへの負荷	△	○	○	・クライアント・サーバ型では、サーバ側ネットワークに負荷が集中する可能性がある。
	確実性	○	×	△	・P2Pでは、オフライン端末の存在などにより完全にダウンロードできない可能性がある。
	耐障害性	△	○	△	・サーバ障害や、収容ネットワークの障害により、サービスが停止。

P2P型ネットワークの特徴

- ◆ Peer to Peer(P2P)ネットワークは、専用のサーバに依存せずにコンピュータ機器同士が対等な立場で直接通信を行うところに特徴。
- ◆ サーバ依存が集中することによる管理の負荷や、資源集中に伴うリスクなどを軽減。
- ◆ 常時接続環境下の各コンピュータ(ピア)の余剰計算機資源(CPU処理能力やディスク容量)を資源として有効に利用。
- ◆ ユビキタス・ネットワーク時代にコンテンツ配信や知的情報の共有などの新しいアプリケーションやサービスの登場を刺激。
- ◆ 上り下りとも帯域の大きな光ファイバーインフラは、日本のポテンシャル。

P2Pの特徴

■ 管理コスト削減

センターサーバを必要としない環境を築くことで、センターサーバに起因するコスト(機器、管理者の教育、運用・保守)を削減。

■ データ形式の柔軟性

情報の発生源に直接アクセスすることで、常時、最新の情報を共有。情報の形式(ファイル形式等)に依存しない方式であるため、サーバ上でファイル形式を整える必要がない。既存CDN等と比較し、ファイル形式に対して透過的なシステム。

■ 耐障害性

ネットワークに接続された1つや2つのピアに障害が起きても、それ以外のピアに影響は及びにくい。一元化ではなく分散化されることで情報の消失・損傷リスクが軽減されるので、高い耐障害性が実現。

■ スケーラビリティ

情報利用者の数の急増しても、情報発生源に必要なシステムの規模(回線、ハードウェア)は、増加の必要がない。

■ 管理容易性

認証・課金などのアクセス管理、情報管理などには基本的に向かない。情報を確実に検索・アクセスし、アクセス・ログなどを取得・管理するには一極集中の方が都合が良く、クライアント・サーバシステムの方が優位。

上り下りの通信の帯域が大きな光ファイバーインフラの整備が進み、
モバイル端末の高度利用が浸透している日本に大きなチャンス。

P2Pの方式による類型化

◆ 情報検索方式や、データ送受信方式や、網構造やデータ再利用方式などの違いにより分類が可能。

- **情報検索方式・経路制御方式による分類**
 - ・ ピュアP2P型
 - ・ ハイブリッド型
 - ・ 混在型(スーパーノード型)

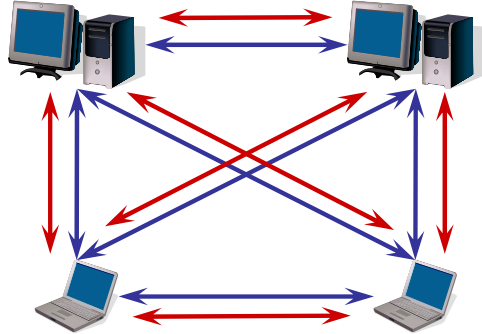
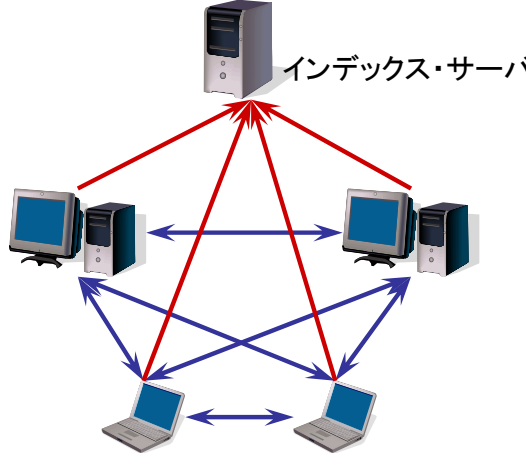
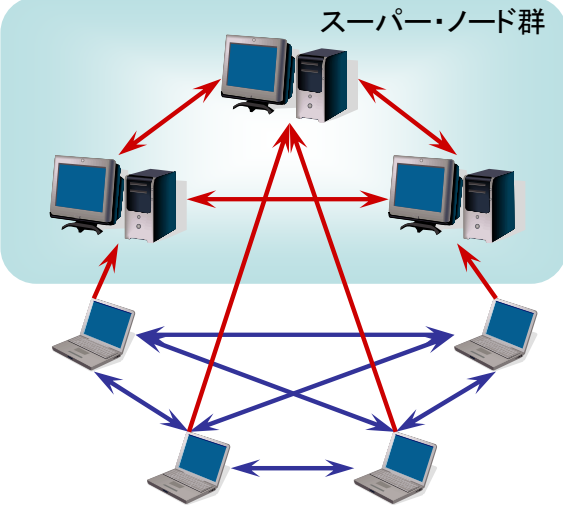
- **データ送受信方式による分類**
 - ・ ピア中継型
 - ・ ピュアP2P型

- **データ流通方式による分類**
 - ・ ストリーミング、リアルタイム
 - ・ ダウンロード

- **網構造・データ再利用方式による分類**
 - ・ メッシュ網＋ファイル共有
 - ・ カスケード配信(アプリケーションマルチキャスト)
 - ・ 混在型

P2Pの情報検索方式

◆ 情報検索方法の違いに着目すると、「ピア型」「ハイブリッド型」「スーパーノード型」に3区分。

項目	ピア型	ハイブリッド型	スーパーノード型
構成	 <p> ↔ 検索の経路 ↔ データ転送の経路 </p>	 <p> → 検索の経路 ↔ データ転送の経路 </p>	 <p> → 検索の経路 ↔ データ転送の経路 </p>
例	Winny, Gnutella など	Napster, WinMX など	Skype, KaZaA など
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・検索/データ転送などすべてをP2Pで行う。 ・自律分散型システム。 ・各ピアとはメッシュ状に接続。 ・検索は、隣接ピアを経由して行う。 ・検索結果に確実性がない。(発散を回避するため経由するピアを制限。) ・データ転送が完了しない場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・データ所在は、インデックスサーバが保持。 ・データ所在の検索などは、クライアント/サーバ型で行う。 ・ノードは、登録してあるインデックスサーバにデータの所在を問い合わせる。 ・データ転送はP2Pで行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・処理能力の高いノードが、データ所在を探索・保持する ・一般ノードは、検索情報などを保持しないため、低スペックPCでも問題ない。
長所	<ul style="list-style-type: none"> ・スケーラビリティが高い。 ・自律分散型であり、耐障害性が高い。 ・アドホック性が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・システムの管理・制御が可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ピア型、ハイブリッド型の利点を併せ持つ。
短所	<ul style="list-style-type: none"> ・検索情報などの実装が複雑になる。 ・大規模化に伴い、ネットワークへの検索負荷が増大する。(指数的な増大) ・駆逐が難しい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・検索にサーバ/クライアント型をとるため、システムの耐障害性が低い。 ・スケーラビリティは、ピアP2Pに劣る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・検索データの分散化など実装が難しい。

P2Pのデータ送受信方式

◆ データの送受信経路の違いに着目すると、「ピア中継型」と「ピア中継型」に2区分。

項目	ピア中継型	ピア中継型
構成	<p> ● データを保持するピア ● データを要求するピア ● データ通信に関与しないピア ● キャッシュの残るピア ↔ 転送経路 ⋯ 冗長経路 </p>	
検索	ピア中継型 / ハイブリッドP2P / スーパーノード などの検索方式に依存しない	
データ転送	ピアを中継に使用	エンド～エンドで通信
長所	<ul style="list-style-type: none"> 冗長経路を持つことが可能 中継するピアにはキャッシュが残るため、分散ダウンロードが可能になる 	<ul style="list-style-type: none"> 他のピアに負荷がかからない 複雑なP2Pルーチング技術が不要
短所	<ul style="list-style-type: none"> 中継するピアに負荷がかかる P2Pルーチングの実装が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 冗長経路を持ってない
適用分野	大容量ファイルの分散ダウンロード リアルタイム性が要求されるサービス(経路冗長)	アドホック性の強いサービス

P2Pの網構造・データ再利用方式

項目	メッシュ網+ファイル共有	カスケード配信 (アプリケーションマルチキャスト)	混在方式
	Winny, Napster, BitTorrent	ブロードキャスト型P2P (PeerCast)	メッシュ網+浮動頂点型カスケード (グリッド・デリバリー)

(未)

P2Pのデータ流通方式

- ◆ リアルタイム性の高いストリーミング／リアルタイム配信型と、オンデマンドでデータを流通させるダウンロード型に2区分。

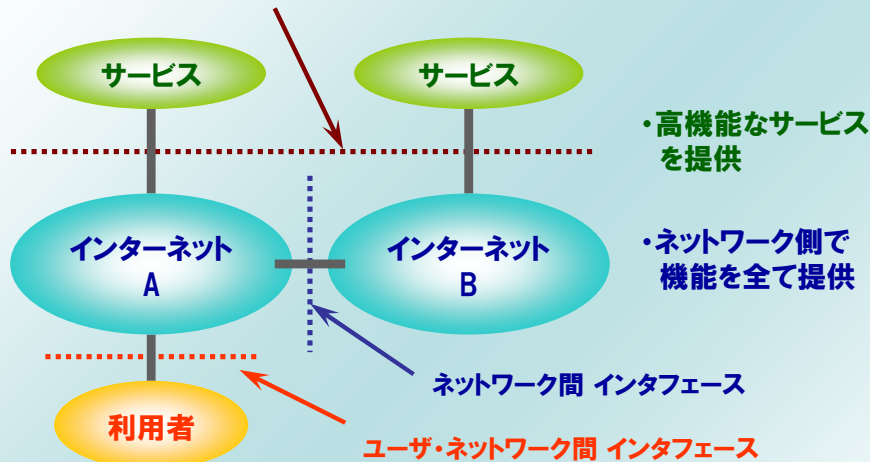
	ストリーミング、リアルタイム	ダウンロード
内容	<ul style="list-style-type: none">・放送型のコンテンツ配信・VoIPなどのリアルタイム通信	<ul style="list-style-type: none">・蓄積型のコンテンツ配信・情報共有 (コミュニティ、ファイル共有など)
特徴	<ul style="list-style-type: none">・リアルタイム性を重視。・少々のパケット紛失は許容。・冗長経路が持てることが望ましい。	<ul style="list-style-type: none">・オフラインでファイルの利用が可能。・中継ピアにもファイルが残る。・ダウンロードが確実にできることが必要。・共有タイプでは、データ更新の伝搬が迅速に行われる必要がある。

ゲートウェイモデル と オーバレイモデル

- ◆ 旧来のインターネットは、複数のネットワークが相互に接続したゲートウェイネットワークのモデル。
- ◆ P2P型ネットワークは、新しいネットワーク技術であるオーバーレイネットワークのモデルであることが特徴。
- ◆ 次世代インターネットでは、オーバーレイネットワークとゲートウェイネットワークが柔軟に共存。

ゲートウェイネットワーク

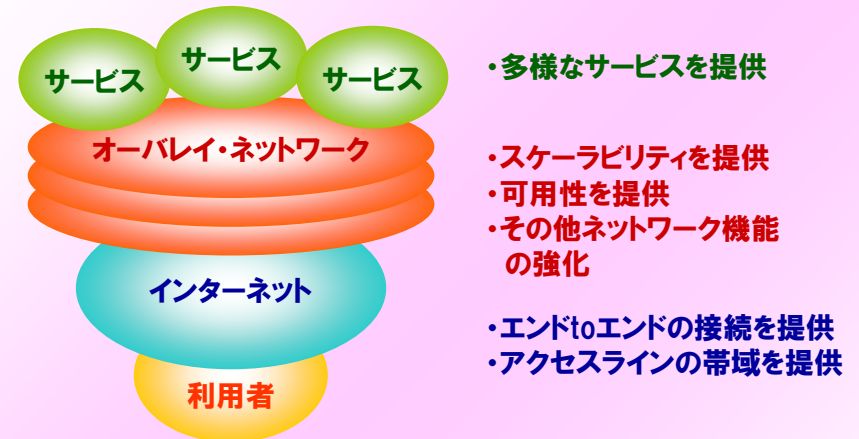
サービス・ネットワーク間 インタフェース



- ネットワーク自体の高機能化
- 既存インターネットのリプレイス

- 階層構造のIPネットワークで構成
- ネットワーク事業者別に付加機能が提供

オーバーレイネットワーク

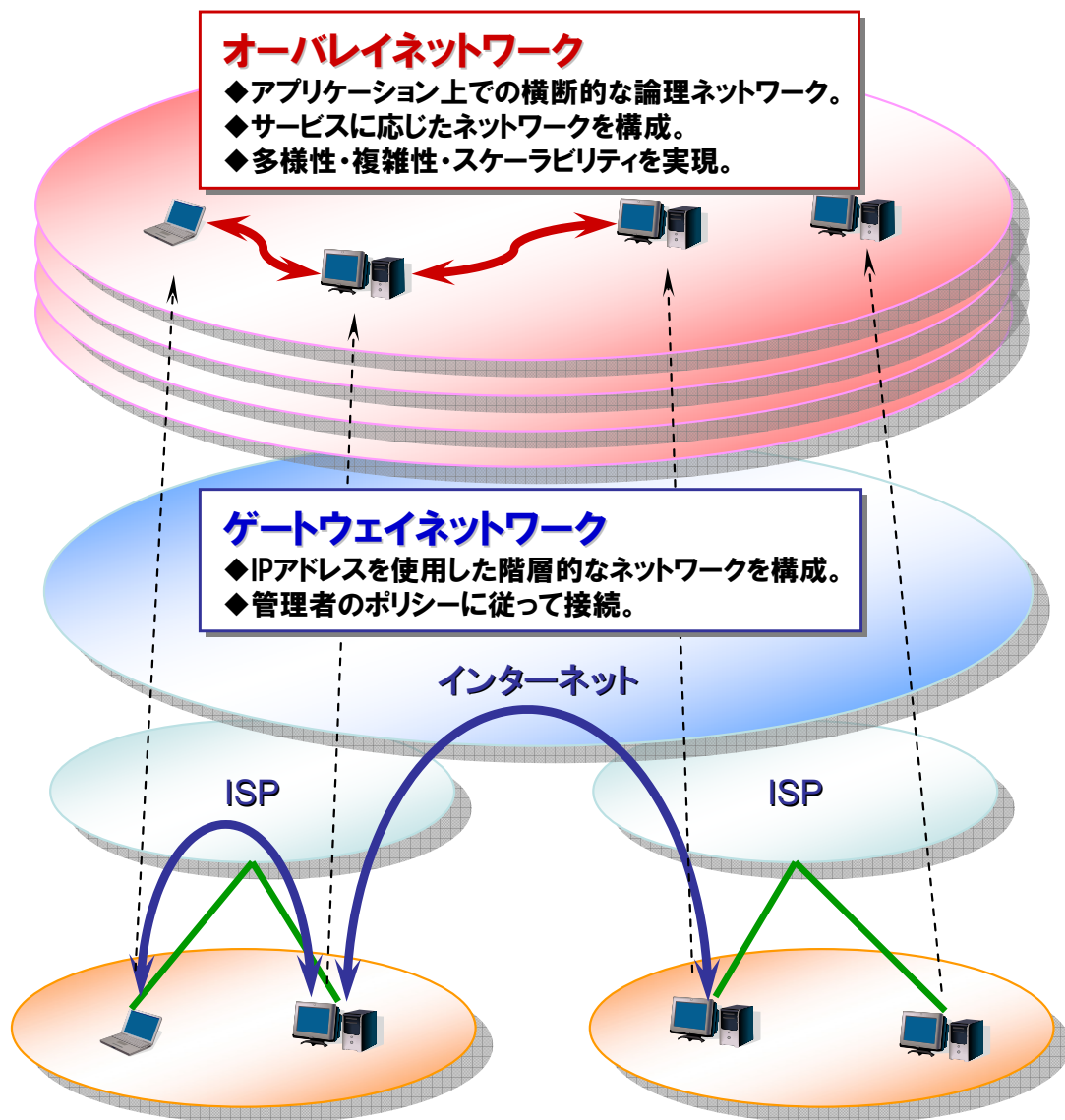


- 既存インターネット上に構築
- 既存インターネットと併存

- アプリケーション上で面のネットワークを構成
- インターネット上で横断的に付加機能が提供

オーバレイネットワークの特徴

- ◆ オーバレイ・ネットワークは、IPネットワーク上で機能するアプリケーションによって、既存のインターネット上に独自に構築される「論理ネットワーク」。
- ◆ インターネットの物理的なネットワーク構成如何にかかわらず、複数のIPネットワークを横断してネットワークを構築することが可能。



オーバレイネットワークの特徴

TCP/IPより上位のアプリケーションで構築する、論理的ネットワーク。

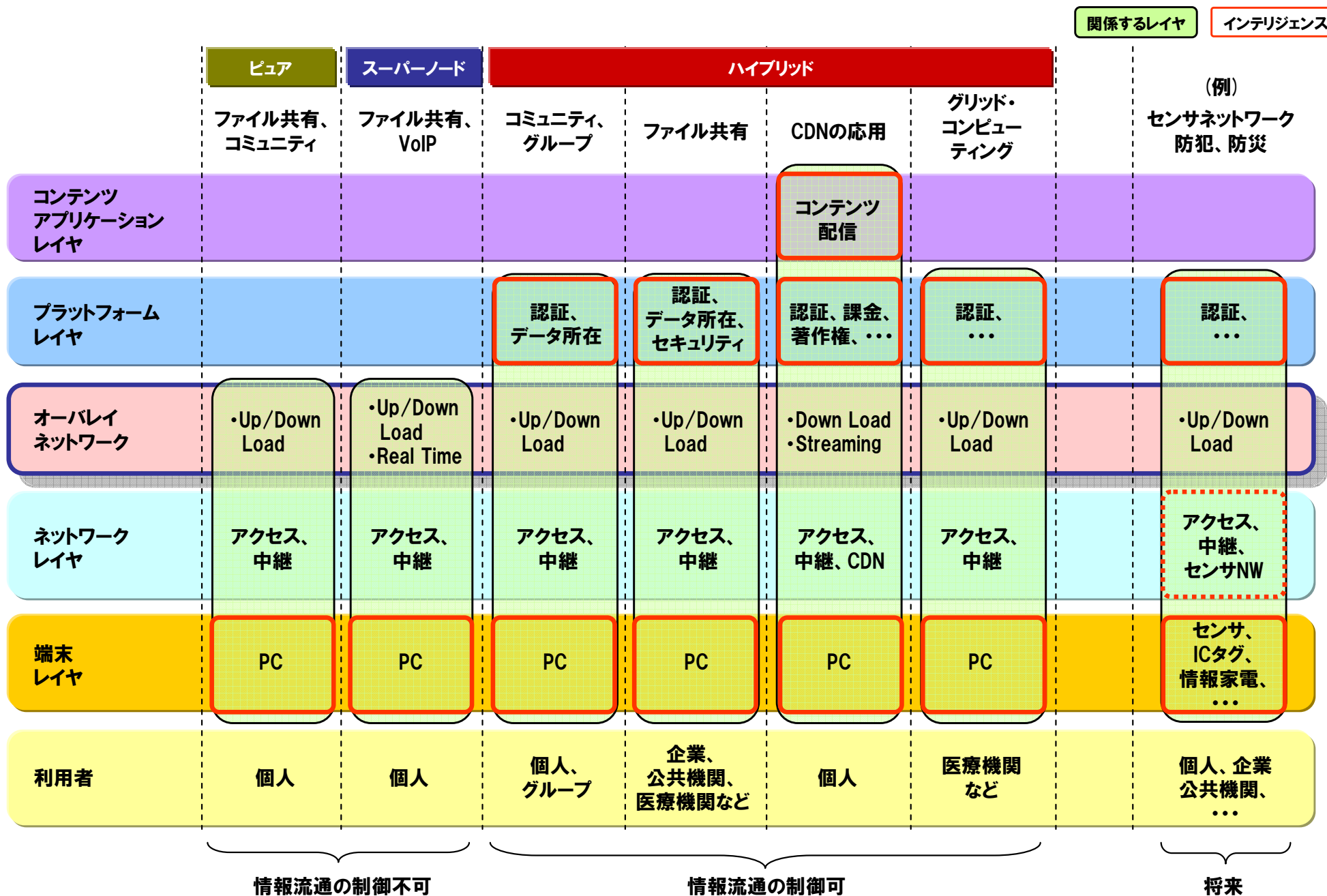
■メリット:

- ネットワーク上の制限を受けない。
 - ネットワーク横断的なサービスを提供可能。
 - 既存のIPネットワークの上に構築可能。
 - サービス毎に構築可能。
 - サービスへの参加が容易。(スケーラビリティ、モビリティ)

■デメリット:

- 管理者の意図しないネットワークを構成する。
 - ファイアウォール越え、NAT越えが可能。
 - より高度なセキュリティ対策が必要。
- 経路が最適化されているとは限らない。
 - QoSの保証が難しい。
 - 経路によるボトルネックが存在する可能性。

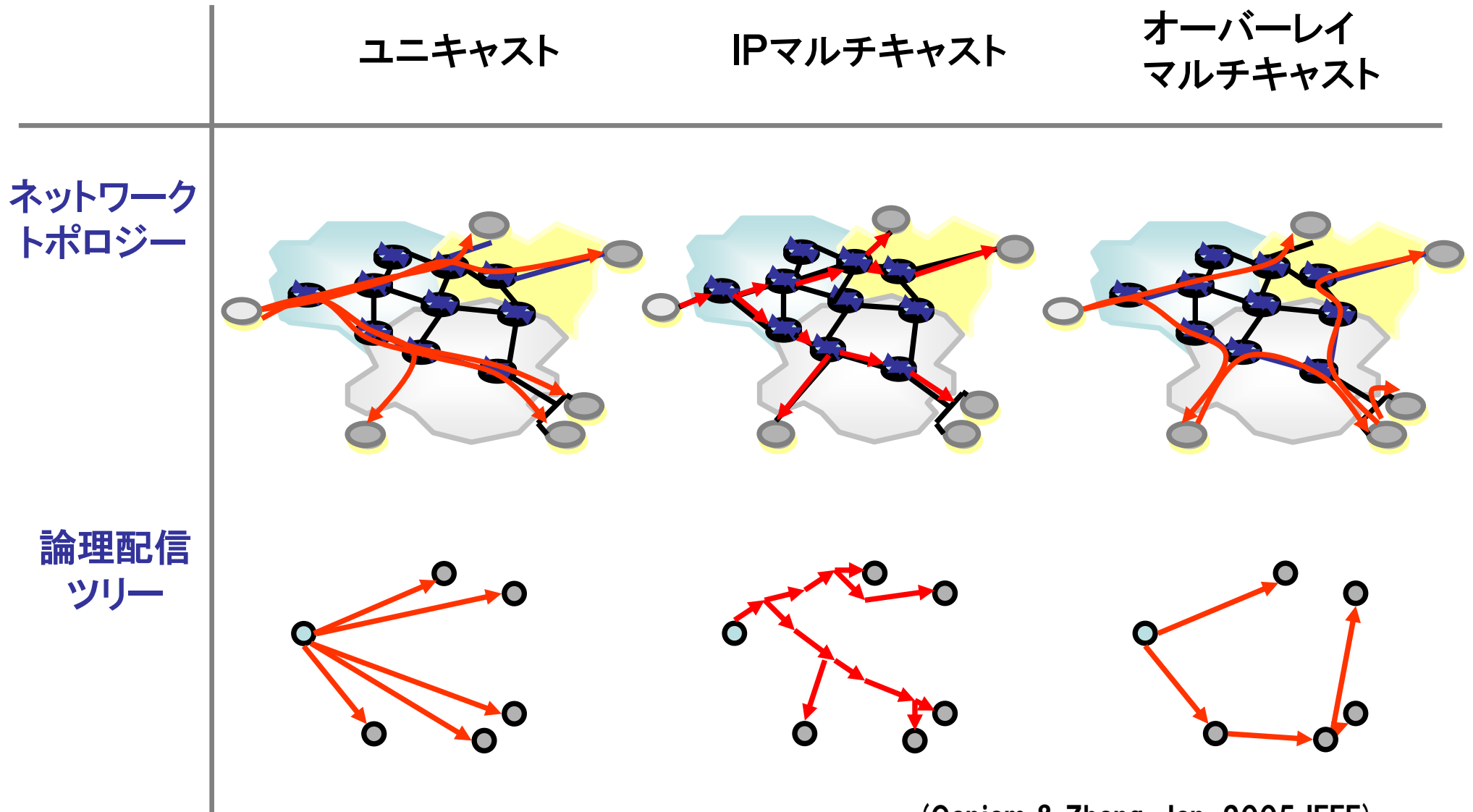
(参考) P2Pのレイヤ構造



ブロードキャスト型コンテンツ配信と P2P技術のCDN利用

ブロードキャスト型コンテンツ配信技術の種類

- ◆ ブロードキャスト型のコンテンツ配信技術は、「ユニキャスト方式」、「IPマルチキャスト方式」、「オーバーレイマルチキャスト方式」に3区分。



(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

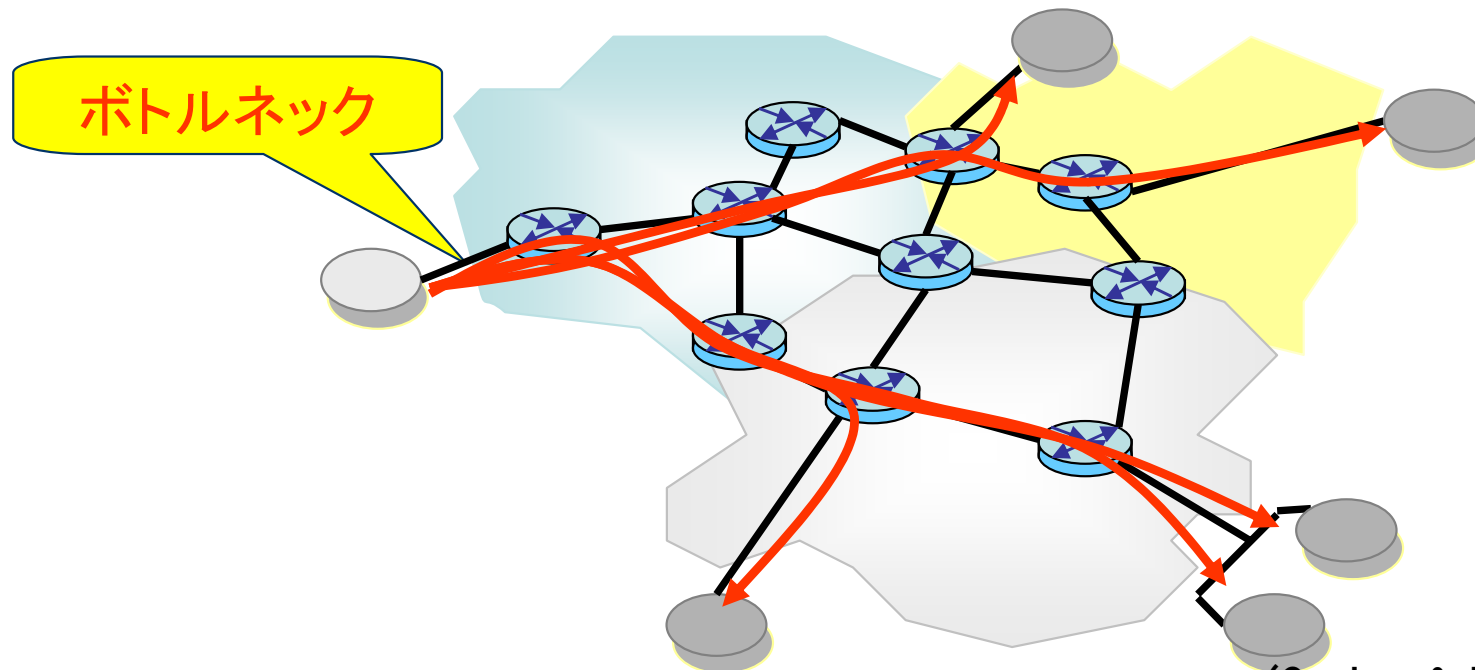
ユニキャスト方式、マルチキャスト方式、オーバレイマルチキャスト方式の比較

- ◆ それぞれの配信技術には一長一短。
- ◆ ザッピングが重要な地上波再配信にはマルチキャスト、同時多数視聴が必要なインターネット中継にはOLMが向く。

	ユニキャスト	マルチキャスト	OLM
コスト	×	◎	○
ネットワーク側の対応	不要	必要	不要
ISPフリー	○	×	○
ネットワーク使用効率	×	○	実装依存
チャンネルザッピング	△	○	△
安定性	○	△	○
パケットロスに対する補償	○	△	○
NAT & FW & Proxyとの親和性	○	△	実装依存

ユニキャスト方式

- ◆ ユニキャスト方式はシンプルで安定的である一方、配信サーバのトラフィックがボトルネックになりやすい。



(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

• 長所

- もっともシンプル&安定
- ISPフリー
- 通常のネットワーク機器でOK
- パケットロスに対する補償あり
- NAT&FW&Proxyとの親和性が高い

• 短所

- 視聴者増加に伴い、サーバー費用、トラフィック費用が増大
- ネットワーク使用効率が悪い
- ザッピングが遅い(10秒程度)

ユニキャスト方式を使った場合のトラフィック量

- ◆ ユニキャスト方式によるネット配信コストは「同時視聴者数×画質(ビットレート)」に比例。多くの視聴者に高画質なコンテンツを配信すると非常に高コスト。

画質、同時視聴者数、送信トラフィックの関係(試算)

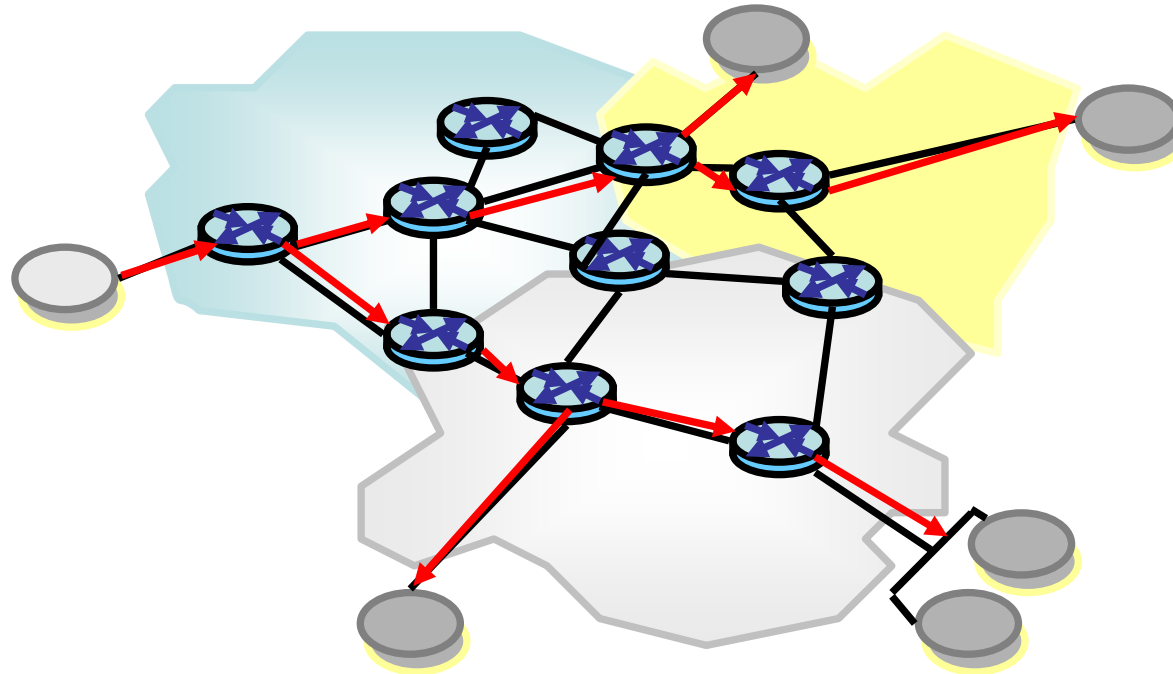
画質	同時視聴者数				
	100	1,000	1万	10万	100万
	送信トラフィック総量[bps]				
100kbps	10M	100M	1G	10G	100G
500kbps	50M	500M	5G	50G	500G
1Mbps	100M	1G	10G	100G	1T
1.5Mbps	150M	1.5G	15G	150G	1.5T

地上波テレビの
視聴率2%相当

経済的にネットでの動画配信が困難な領域

IPマルチキャスト方式

- ◆ IPマルチキャスト方式は、同時配信時のコストやザッピング速度で優れているが、サービスの安定性やISPが限定される。



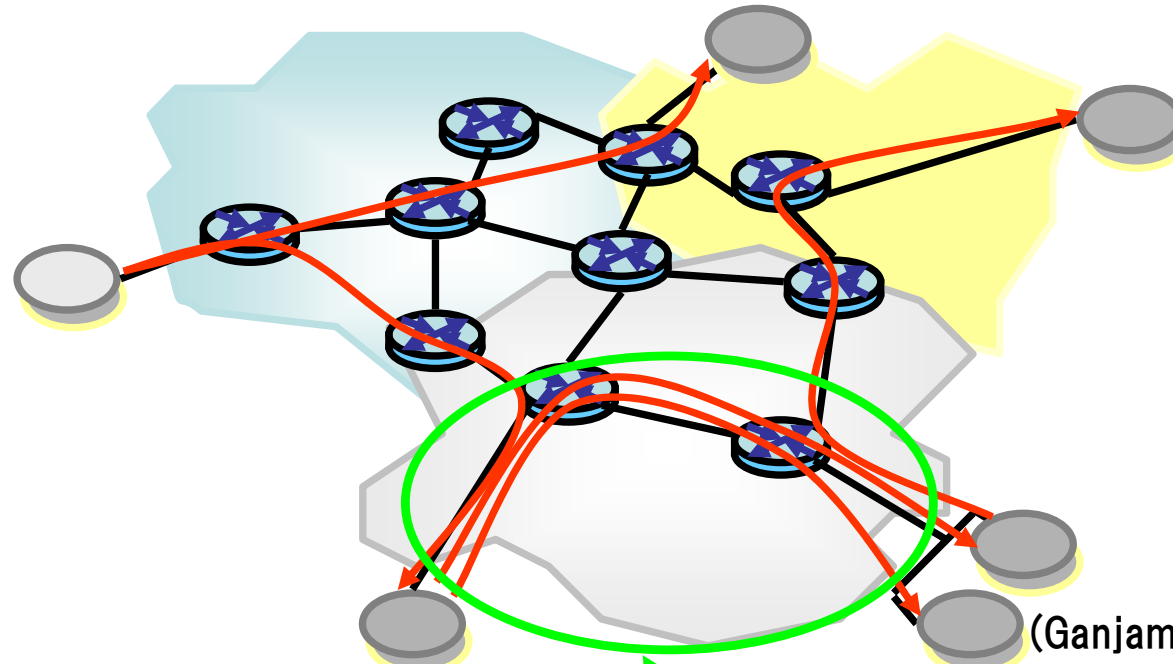
(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

- 長所
 - 視聴者増でも、一定のサーバ&ネットワーク費用
 - ネットワーク使用効率が良い
 - ザッピングが早い(1秒以下)

- 短所
 - マルチキャスト対応ネットワーク機器が必要
 - ユニキャストに比べると安定性に欠ける
 - パケットロスに対する補償なし
 - QoSによる保証が必要
 - ISPが限定
 - NAT&FW&Proxy側で対応が必要

オーバーレイマルチキャスト (OLM) 方式

- ◆ オーバーレイマルチキャスト方式は、同時配信時のコストやISPフリーである点で優れているが、ザッピング速度に問題。



(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

- 長所
 - 視聴者増でも、一定のサーバ&ネットワーク費用
 - 通常のネットワーク機器でOK
 - ISPフリー
 - ネットワークとアプリケーションが分離されているため安定
 - パケットロスに対する補償あり

- 短所
 - ザッピングが遅い(10秒以上)
 - ネットワーク使用効率は実装依存
 - NAT&FW&Proxyとの親和性は実装依存

CDN (Contents Delivery Network)の概要

- ◆ 主にトランジットのトラフィックを軽減することによるバックボーンへの負担軽減と、エンドユーザから見たアクセス速度向上を狙ったサービス。

■ 歴史

- 最大手Akamai社:MIT教授であったTom Leighton氏や大学院生のDanny Lewin氏(故人)を中心に1998年に設立。
- 一時期乱立するも、資本力勝負の設備産業であるため買収や撤退が相次ぎ、現在はごく少数の大手企業による寡占状態。

■ メインプレイヤー

(世界)

- Akamai Technologies Inc. (競合大手のSpeederaを2005年買収)

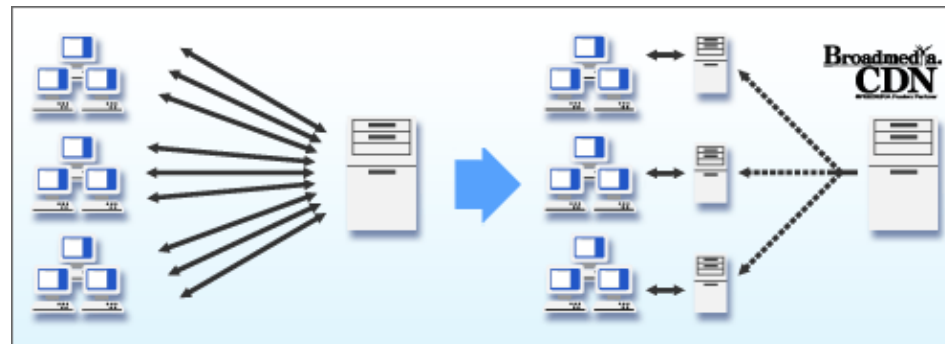
(国内)

- J-Stream
- NTT Communications

■ 技術

- エンドユーザに近い多数の拠点に大規模なストレージをもつエッジサーバを設置。キャッシュ効果を高めることで、コンテンツの効率的な配信を可能にする。
- エッジサーバ同士は1Gbpsクラス以上の高速ネットワークでつながれており、ユーザからの要求に応じて最も適切なサーバからコンテンツ(主として画像やビデオ)を提供する。

- ✓ エッジサーバはキャッシュサーバ(あるいはサロゲート)とも呼ばれる。
- ✓ 技術的にはリバースプロキシ+リクエスト分散システムの組み合わせであり比較的古い技術。
- ✓ リクエスト分散手法としてはDNSを改良したものやトリガーリンク(あるいはメタファイル)の動的生成などがある。



CDN補完技術としてのP2P

- ◆ P2P技術を用いることで利用者のマシンをエッジサーバとして利用することができる。
- ◆ ダウンロード・アップロードの双方向が可能なスーパーノードを配置して利用すれば、効率性も高まる。
- ◆ P2Pシステムは利用者数が増加しても配信効率が良。一定数を超えると従来技術よりもトータルコストを抑えられる。

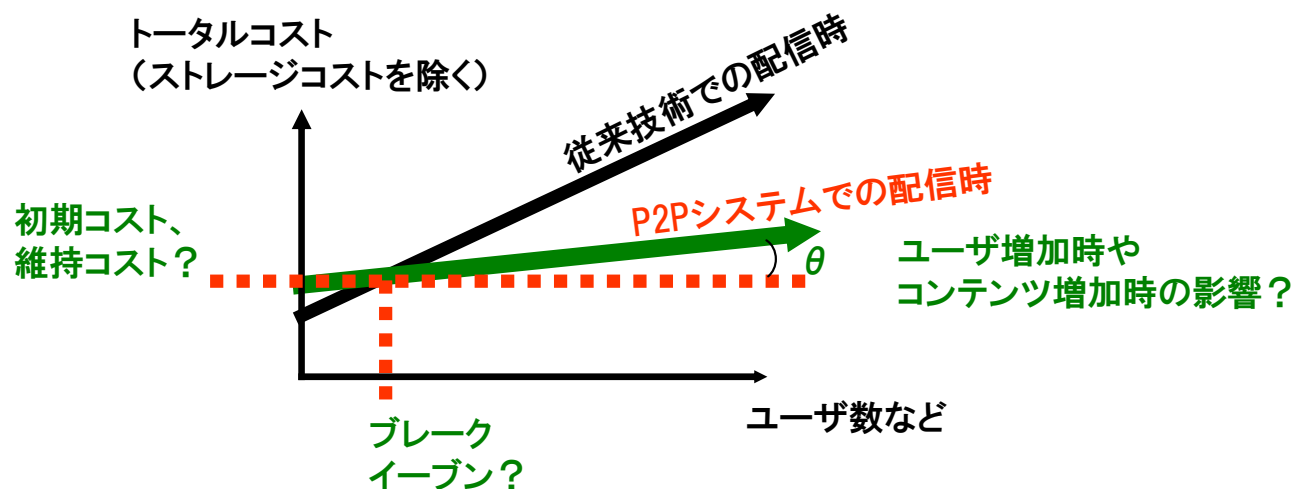
■ 利用者のPCをエッジサーバとして利用することで究極のCDNが実現

- 最大手Akamai社のエッジサーバは全世界に約2万台とも言われているが、これを遥かに越える規模のキャッシュネットワークを構築できる唯一の方法

■ エッジサーバに代わり、「ピアの親玉(スーパーノード)」をCDN網内に設置

- エッジサーバ → ダウンストリームのみ
- スーパーノード → **ダウン/アップストリームの双方向**
ストレージとしてユーザーPCを活用

■ P2Pベースの配信とコスト(概念)

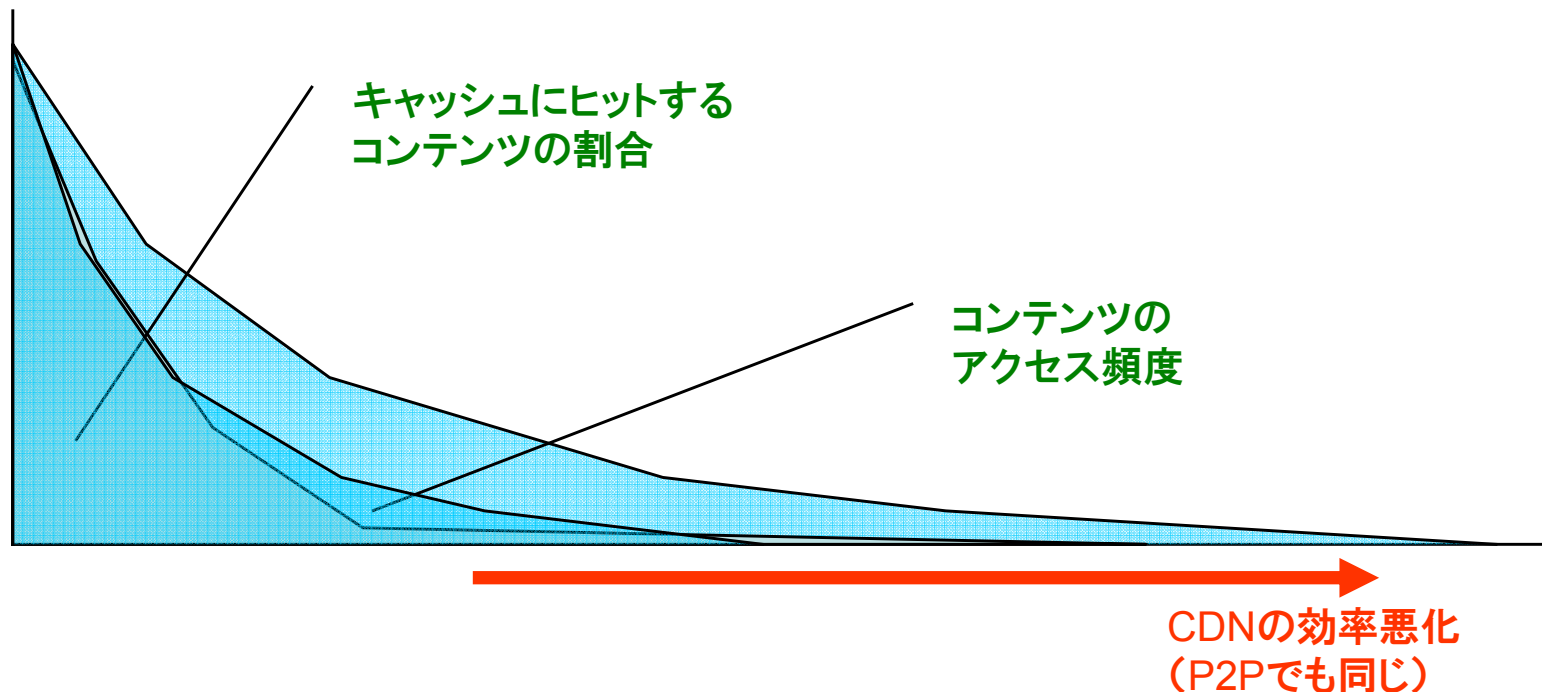


CDN補完にP2P技術を利用する場合の技術的課題

- 強化される一方のファイアウォールへの対応（→未）
- ロングテール化における検索の問題
（増大するコンテンツの中から、必要なコンテンツをどのように検索するか？）（→未）
- ロングテール化におけるキャッシュ効率の低下
（誰も持っていないコンテンツは結局原本サーバへ立ち戻ることになる）（→次頁）
- ノード構成の最適化、QoS、互換性のない各種P2Pシステム、...etc.（→未）

ロングテール化によるキャッシュ効率の低下

- コンテンツがロングテール化するほど、インフラやマスターサーバへの負担は増大。
- P2Pを利用するシステムであっても、様々なコンテンツへのアクセスが頻発するならキャッシュ効率が低下。マスターサーバへの負担が上昇する点は変わらない。



CDNとP2Pの使い分け

- ◆ P2PはCDN補完技術として、トラフィックの分散に効果がある。しかし、常に有用とは限られない。
 - ◆ 目的に応じて使い分けたり併用したりすることで普及。
-
- センター(マスターファイルサーバやバックボーン)に集中する**トラフィックを分散**させる効果は大。
 - 比較的余裕のある足元回線を有効活用することで、トラフィックが集中しやすいバックボーンへの負荷集中を回避。
 - P2Pの配信効率は様々な要因に左右されるため、定義が難しく、**多様なパラメータ**に結果が左右。
 - ユーザ数、同時アクセス数、コンテンツ数、コンテンツ平均サイズ
 - コンテンツサイズ分布、コンテンツアクセス分布、ファイアウォール、NA(P)T使用割合、回線種別分布、回線速度分布、PC性能分布……
 - 同一システムでもサービス内容によってP2Pの効果は激変。**用途に応じて適したタイプのP2Pを選択する必要。**
 - 一般に、P2Pに適するアプリケーション
 - ギガバイトサイズの大きなコンテンツ
 - アクセスの集中するコンテンツ
 - 一斉配信タイプのコンテンツ
 - オンラインゲーム配信(バージョンアップ日にトラフィックの8割が集中する)

P2Pシステムの実践・実装の難しさ

- ◆ P2Pシステムの効率性には数多くのパラメータが影響し、理論計算(机上シミュレーション)に限界。
 - ◆ 理学的(Scientific)だけでなく工学的(Engineering)なアプローチが必要。
-
- 実験してみなければ信頼できる指標が得られないケースもある。
 - 利用者を「協力者」に変えて、ベータテストを繰り返していく「Web2.0的」な取り組み方が必要な分野。

P2P型ネットワークの歴史

黎明期 / ICQ

- 広く普及した最初のP2PソフトウェアがICQである。

■ 概要

- 1996年にイスラエルのMirabilis社が開発したInstant Messenger、I Seek Youが語源とされる。
- 多彩な機能と優れたUIなどによって、**世界中で一億数千万以上のユーザ**が利用するほど普及した。
- 1998年にAOLがMirabilis社を買収し、AOLメッセンジャーへと引き継がれた。
- 10種類以上の互換ソフトが登場
 - ICQ自体の日本語化パッチばかりでなく、日本語を含めた他国語対応済の互換ソフトなども多数存在する。
- Windows、Mac OSのみならずPocket PCやPalm OSなどにも対応
- UIN(Universal Internet Number)という番号をもとに相手のプレゼンスを確認することが可能
- **強力なファイル転送機能**を持ち、直接相手のコンピュータへファイル・フォルダの送信が可能
→ 数メガといった大きいファイルを転送する際などに利便性を発揮

■ 問題点

- 比較的簡単に相手のIPアドレスがわかる(当然自分も)
 - セキュリティ上の欠陥が複数存在
 - 不正用途で利用するユーザが登場
- ↓
- ファイル転送機能を利用した違法なファイル交換が発生
 - セキュリティの欠陥をついたクラッキングツールが多数登場
 - ファイル転送機能を利用したウイルス、ワーム等の感染被害が頻発→主要感染経路に
- 新しい用途の発見
P2P技術の可能性
(善悪は別として..)

ユーザ

新しい用途への
利用意欲

開発者

新しい用途への
開発意欲

P2Pファイル交換ソフトの登場 / Napster

- P2Pという概念、サービスの知名度を一気に高めたのが、1999年に登場したNapsterである。

■ 概要

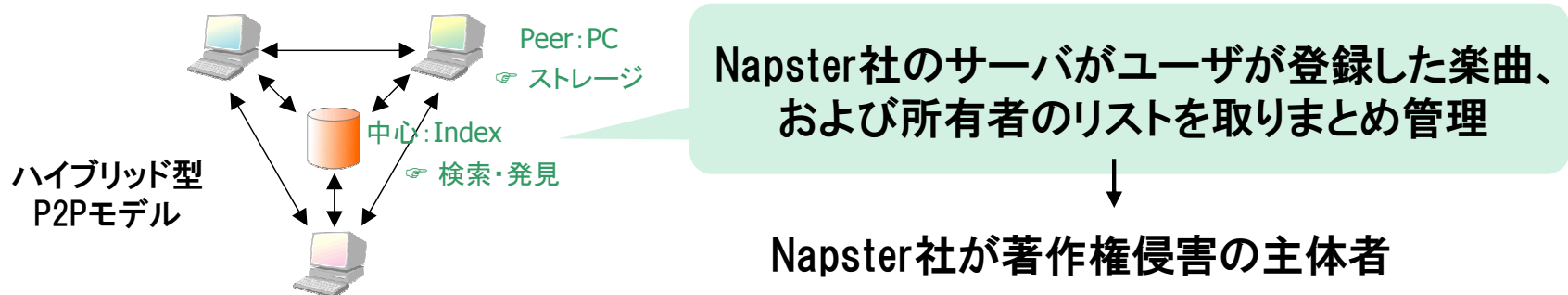
- 1999年にノース・イースタン大学の学生だったShawn Fanningが発表したファイル交換ソフト
- センターサーバでファイル名、及び所有者のリストを管理するハイブリッドP2Pモデル
- 当時広まったMP3形式の音楽ファイルの交換を主要な目的として開発された
→P2P技術を利用した音楽コンテンツの交換・入手に非常に高い利便性を実現したソフト
- 同年Napster社が設立され、アメリカの大学を中心に瞬く間にユーザ数を拡大

■ 問題点

- インターネット環境が整備された大学を中心に大量の不正利用者が発生
- 当初、Napsterネットワークを流通するデータの90%以上が著作権侵害の違法ファイルと言われた
 - 音楽業界はアメリカでの被害総額を42億USドルと発表
- アメリカではネットワーク回線への負担の大きさからNapsterの利用を禁止する大学が続出

【Napster事件】

- 1999年12月 RIAA(全米レコード協会)などが著作権侵害でNapster社を提訴
 - Napster社は、利用者相互の私的使用に過ぎず著作権侵害にはあたらないと反論するも敗訴
- 合法的サービスを模索し続けたが、2001年にはサービスの停止に追い込まれる



Napsterの急速な普及...

- Napsterは、家庭向けアプリケーションソフトとして、かつてない急成長を遂げた。
 - 登場して8ヵ月後の2000年2月には米国での利用者数が110万人に達し、更にその半年後の8月には670万人にまで増加。当時、家庭でのPCユーザの8.5%がNapsterを利用していたことになる。
 - 2001年2月には、米国でのユーザ数が1350万人を超え、全世界では2640万人がNapsterを利用していた。

Unique Users (000) at Home in the U.S.
January-August 2000

	January	February	March	April	May	June	July	August
Total Online Computer Users	78,248	77,741	76,639	78,266	77,759	77,591	79,163	79,461
Multimedia Player Users	31,304	36,005	32,828	34,529	35,354	35,664	37,477	38,121
Napster Software-Application Users		1,109	1,774	2,897	3,166	4,670	4,936	6,729

Source) Media Metrix

- こうした事態に対して、RIAA等がNapsterno提訴に動いたが、著作権侵害訴訟が逆にNapsterの知名度を上げることになった。
 - Napsterが登場して半年後の99年12月には、Recording Industry Association of America (RIAA) がNapsterを提訴。
 - RIAAや、2000年のMetallica、Dr. Dre等のアーティストによる訴訟がNapsterの存在を広め、利用者は更に増加。

...と衰退

- しかし、Napsterは司法判断によりサービス停止を余儀なくされ、短命に終わった。
- 連邦裁判所は、Napsterに対して、著作権のある音楽の転送停止の判決を下した。(2001年5月)
 - 判決を受け、Napsterは2001年6月にサービスを停止した。
 - 2001年9月に、Napsterは和解条件として過去の著作権侵害に対して2600万ドル、今後の音楽提供のロイヤリティの前金として1000万ドルをRIAAに支払うことに合意。
 - Napsterは、合法的な有料のサブスクリプション型サービスにする計画であった。
- Napsterのサービス有料化の計画は頓挫
 - RIAAとは和解したものの、大手レコードレーベルからのライセンスを得られず、サービス有料化のメドが立たなかった。
 - RIAAへの支払いのために、ドイツのメディア大手Bertelsmannと、8000万ドルで会社売却を合意(2002年5月)。
 - しかし、連邦破産裁判所がBertelsmannの買収を認めず、Napsterはそのまま2002年9月に破産に追い込まれた。
- ブランド名だけが生き残ったNapster
 - 既に世の中に知れ渡った”Napster”のブランド名は価値が高く、資産処分の一環として売られ、米国ソフトウェア会社のRoxioが購入した。
 - Roxioは同社の音楽サービスpressplayを、Napster 2.0と名前を変えてサービス開始(2003年10月)。Napster 2.0はiTunes Music Storeに続く、2つめの合法的な音楽ダウンロードサービスとなった。
 - したがって、現在のNapster 2.0はオリジナルのNapsterとは関係はなく、P2Pのサービスではない。

ピュアP2P型ネットワークの登場/ Gnutella

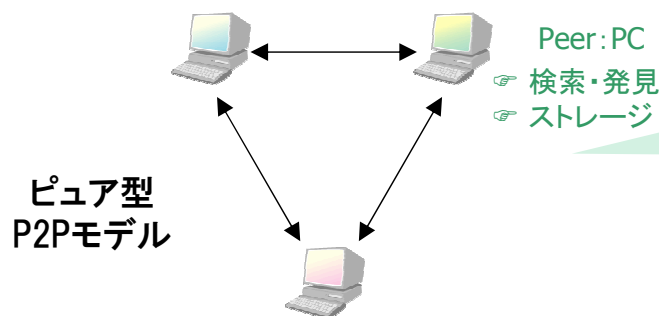
- Napster提訴の動きを背景に、ネットワーク運営主体が特定できないピュアP2P型ファイル交換ソフトであるGnutellaが登場した。

■ 概要

- 2000年3月14日に公開された**ピュアP2Pモデル**のファイル交換ソフト
 - 当時AOL傘下のNullsoftの社員だった Justin Frankel と Tom Pepperが開発し、AOL社のWebサイトで公開されたが、同社は一日も経たずにその公開を停止。現在出回っている「Gnutella」は、そのわずかな公開時間の間にダウンロードした有志によって再構成されたもの
- Napsterと違って中央管理サーバに依存せず、ピア間通信のみでファイルの送受信等を可能とする分散型ネットワークを形成、**データの種類にも制限がなくあらゆるデータを共有することが可能**
 - 高速なデータ更新や検索性、耐障害性などに優れるが、一方でリッチな帯域を必要とする
- その後、**多数のGnutella互換のオープンソースクローン**を生み出すこととなった

■ 問題点

- Napsterと同様に大量の不正利用者が発生
- ADSLなどインターネット環境の整備状況も相まってアメリカでは著作物の不正流通被害が急増
 - 対象ファイルが**MP3形式に限らない**ため、ソフトウェア業界にも膨大な被害が発生
- Napsterと違って摘発対象がわかりづらい
 - ただし、RIAAはGnutella互換ソフトのLimeWire社の事業を著作権侵害で提訴、一方、LimeWire側もレコード会社側が独占禁止法に違反するとして反訴



理屈上は中央管理サーバが存在せず、
監視や規制をすることが極めて難しい

基本的には明確なサービス主体者がいない

提訴から和解へ/ KaZaA

- Gnutellaを超えるピアP2P型ソフトとして開発されたKaZaAも、RIAA等から提訴されたが、その後和解の方向に動いている。
- 2003年にはKaZaAがダウンロード数世界一になったと報じられたが、その後利用者は減少傾向にある。

■ 概要

- 2000年7月に公開されたファイル交換ソフト
 - ZennstromとFriisが開発し、アムステルダムを拠点とするFastTrack社を創業
 - 後にKaZaAに社名変更し、2002年、Sharman Networks(豪州)に売却
- Napsterのように中央サーバに依存せず、Gnutellaのようにネットワークの拡張性問題で制約を受けない次世代のP2Pファイル共有を開発することが目的
- 多言語対応をしていないため、日本ではあまり普及していない

■ 事件簿

【豪カザー事件】

- MPAA・RIAA、著作権侵害で提訴(2001/10/3)
- 1億1,500万ドルでレコード業界と和解(2006/7/28)
 - この和解をもって、レコード業界が豪州と米国で提起したKaZaAに対する訴訟は終了
 - 豪州連邦裁で敗訴、KaZaAユーザが著作権を侵害していると判断、開発元にソフトウェアの修正を命じた(2005/9/5)
 - サービスを閉鎖する予定はなく、分散型P2Pインフラを維持しつつ、有料の合法的なコンテンツを提供するサービスを模索中

【蘭カザー事件】

- オランダ最高裁、『KaZaA』配布は合法と判断(2003/12/19)
 - オランダの音楽著作権団体Buma/Stemraとの差止請求で勝訴
 - 地裁の責任ありの判決(2001/1)は覆され、控訴審は責任はないとし(2002/3)、最高裁は控訴審の判決を支持
- NMPA(米国音楽出版社協会)と和解(2006/11/1)
 - 著作権侵害に対して、相当額の賠償金を支払うことに同意
- 米国控訴裁 P2P利用者に有罪判決(2005/12/9)
 - KaZaAから無料でダウンロードしたシカゴ在住の女性に22,500ドルの支払いを命じた

P2Pに対する司法判断 / Grokster

- P2PソフトウェアベンダーとRIAA等との和解が広がる一方で、2005年にはGroksterに対し米国連邦最高裁判所でP2Pに対する厳しい判決が下され、業界に大きなインパクトを与えた。

■ 概要

- 西インド諸島を拠点とするGrokster社が2000年9月に開始したファイル交換ソフト
 - 合法的にネット経由で音楽を共有するソフト「P2P Radio」のダウンロード提供を開始(2004/11/15)
- 現在は既に閉鎖

■ 事件簿

- MPAA・RIAA、著作権侵害で提訴(2001/10/3)
 - **2003/4/25 アメリカ初の合法判決(米連邦地裁)**
 - 分散型ファイル交換ツールの配布は合法であり、これらのネットワーク上で発生する著作権侵害に対し、サービス運営企業は法的責任を負わない」とする判決を下した
 - **2004/8/19 再度合法判決(控訴審判決)**
- ⇒ いわゆる「ソニーベータマックス裁判」の最高裁判決から、その原則がP2Pファイル交換ネットワークにも適用されるとの判断
- 米国最高裁で映画・レコード会社の全面勝訴(2005/6/27)
 - P2P技術のデベロッパには、ユーザの違法行為に対する法的責任がある(9人の裁判官が全員一致)
 - **全米レコード協会(RIAA)**
 - 最高裁は、窃盗を推奨し、そこから利益を上げるものの責任を問うことによって、合法的なオンラインビジネス(その中には合法的なファイル交換ネットワークも含まれるが)に力強い未来を与えた(判決賞賛)
- ⇒ この判決により、PtoP企業は、ユーザによる違法なファイル交換の責任を問われることになった
 - P2Pソフトウェアの配布停止(2005/11/7)
 - Groksterクライアントアプリケーションの配布の即時停止
 - Groksterシステムおよびソフトウェア運用の即時停止
 - ハリウッド映画会社、レコードレーベルに5,000万ドルを支払い和解(4年越しの裁判)

コンテンツ(音楽・映画)業界の攻勢

- 2003年のGrokster合法判決の後、コンテンツ業界はファイル交換システム提供者の提訴からファイル交換個人ユーザを大量提訴する作戦に方向転換した。

ファイル交換システム提供者

- Napsterを著作権侵害で提訴 (1999/12)
- Morpheus, KaZaA、Groksterを著作権侵害で提訴 (2001/10)



2003/04 Grokster事件判決
(代位責任、寄与侵害責任はない)

ファイル交換個人ユーザ

- RIAA : 違法音楽ファイル交換のユーザ提訴を表明 (2003/06)
 - 著作権侵害で261人の個人ユーザを提訴 (2003/09)
- MPAA : RIAA戦術を踏襲して個人提訴を行うことを発表 (2004/11/04)
 - 告知どおりMPAAが不特定数のユーザを提訴(2004/11/16)
- IFPI : 違法ファイル共有訴訟を国際的に本格的スタートさせることを発表(2004/03/30)
 - 現在、世界19カ国で訴訟中
- RIAJ/JASRAC: プロバイダ責任制限法で個人情報の開示請求、個人ユーザ提訴の方針を発表(2005/3/31)

▶ ビジネスモデルの変換

- 報酬を支払う等、合法的な事業モデルに変換して継続
 - Kazza、iMesh 等

▶ 閉鎖・・

- 攻勢に敗れて閉鎖
 - Grokster、WinMX、eDonkey、i2hub 等
- 買収などによって復活、変身
 - Napster、BearShare 等

▶ ユーザ利用にも変化

- アップロードユーザが減少し、ダウンロードユーザが増加
- 訴訟警告、1週間でトラフィックが15%以上減少

RIAA:Recording Industry Association of America 全米レコード協会(多数のレコード・レーベルや配給会社が加盟、アメリカ全体の流通量の90%を占めている。)

MPAA:Motion Picture Association of America アメリカ映画業協会(ハリウッドのメジャースタジオなどが加盟)

IFPI:International Federation of the Phonographic Industry 国際レコード・ビデオ製作者連盟/国際レコード産業連盟(世界75か国に1450の会員を持つ国際組織)

RIAJ:日本レコード協会、JASRAC:日本音楽著作権協会

合法利用への取り組み / BitTorrent

- 業界団体による不正ユーザー大量摘発、司法当局の厳しい対応等により、米国ではP2Pファイル交換ソフトの合法利用の流れができつつある。その代表例と言えるのがBitTorrentである。

■ 概要

- 2001年にBram Cohenが開発したファイル交換プロトコル及びアプリケーション
- ファイル配信者の負担を軽減して、素早く円滑にファイルを配信することを目的に開発された
 - 不特定多数のコンシューマ向け大量配信に威力を発揮(コピーフリーなもの)
 - オープンソースで開発されたOS・アプリケーション、ゲーム体験版など
 - 効率的なファイル転送
 - 検索部分にはフォーカスせず、著作権フリーの大容量ファイルの大量配信に特化して配信を効率化
 - インデックス管理と検索はネットワークの外部
 - 分割・分散管理で安定した配信
 - ファイルを複数の細かいデータに分割し、複数の対象からダウンロード後に復元
 - ユーザがダウンロードを開始すると、すぐにそのユーザのPCが他のユーザにとっての配信サーバとして機能
 - **ファイルを要求するユーザが多ければ多いほど、ダウンロード時間が短縮する**
 - 匿名性は担保しない
- 使用するには対応したクライアントソフトが必要
 - 公式サイトで配布しているものを含め複数存在
- 他のファイル共有ソフトと同様に著作権問題が取り沙汰されたが、非合法ユーザやWebサイトを米司法当局等が積極的に摘発したこともあり、オープンソースソフトの配布など合法的な目的で使われることが中心になっている

■ 事件簿

- MPAA による多数の訴訟
 - トラッカーサイトを中心にBitTorrent プロトコルを悪用している様々なサイトを相手取って多数の訴訟を起こし、それらサイトの9割以上が閉鎖
 - MPAA、BitTorrentとeDonkeyのコアユーザを提訴(2004/12/14)
 - Elite Torrents(ハブ)を摘発BitTorrentを悪用した違法コピー交換者を対象に行なった初めての刑事摘発(2005/5/25)
 - BitTorrentユーザ(香港)に著作権侵害(ハリウッド映画)で世界初の有罪判決(2005/10/26)
 - MPAA、海賊版交換でニュースグループ向けサイトを相手取り訴訟(2006/2.23)

EUの動き

- EUは、2001年のEU Copyright Directiveにおいて、P2Pは違法と判断。EU諸国には賛否両論。

■ 各国の動向

- オランダでは、最高裁が2003年12月にKaZaAの配布自体に合法判断。
- フランスでは、2005年12月に、上述のEU Directiveに反して「**プライベートの目的でインターネット上でファイルの交換を行うことは合法**」とされたが、その後、**著作権あるファイルを不正に交換する目的が「明らかな」P2Pソフトウェアは違法とする法が通過**。
- ドイツ、オーストリア、スイスでは、2006年3月にワーナーがP2P技術を用いたDVDダウンロード販売サービス「In-2-Movie」の開始を発表。
- スペインでは、2006年6月にP2Pによる不正なファイル共有を非合法化する知的所有権保護法の改正案が成立。

日本国内でのP2Pの普及 / WinMX

- 日本国内では言語の問題等から初期のP2Pソフトはあまり普及しなかったが、WinMXによってP2Pが広く普及するようになった。同時に、国内でもP2P利用に伴う事件や問題が発生するようになった。

■ 概要

- Frontcode Technologies社によって開発されたファイル交換ソフト
 - 2000/10 WinMX ver1.0 公開
 - 2001/05 WinMX ver2.6 公開
 - 2002/10 WinMX ver3.31公開
 - 2004/10 WinMX ver3.53公開
- この頃が日本でも最盛期か →
- Grokster裁判の歴史的判決(2005/6)によって、RIAAが停止要求通知を送付(2005/9/21)
- 同日WinMX公式サイト閉鎖、中央サーバ停止
- *インターネット上のハッカーの手によってWinMX互換サーバが建てられ、現在でも非公認のハッキングによってWinMXネットワークの利用が可能
- 当初は、Napster互換の単純なOpenNap対応P2Pクライアントとして登場
 - RIAAによりOpenNapが葬り去られたのを契機に、中央サーバ機能を持つハイブリッドP2Pモデル+独自プロトコルを利用したサーバに依存しないピュアP2Pモデルを兼ね備えたネットワークに進化
 - 共有ファイルは任意(音声以外に、画像や動画、ソフトウェアなど様々なファイルが共有可能)
 - 検索の効率性と多言語対応によって普及
 - 正式には日本語には対応していないが、日本で人気が出たのは有志による日本語化パッチの存在が大きい
 - 複数のサーバに同時接続可能、ResumeやProxy等をサポートし、帯域制限も可能

■ 事件簿

- 「MX」でビジネスソフト公開の学生逮捕、著作権侵害で世界初(2001/11/28)
 - 大半の利用者は、著作権侵害にあたる(主に公衆送信権)音楽や映画、ソフトウェア等の違法ファイルの交換を行っていたが、逮捕者が出たことによって、利用者数が急激に落ち込んだ
 - WinMX 事件京都簡略式命令(2002/3/22)
 - 著作権法違反(公衆送信権侵害)で罰金40万円の略式命令
 - 東京地方裁判所 発信者情報開示請求事件(2003/9/12)
 - プライバシー権侵害
 - 東京地裁 発信者情報開示事件(2005/6/24)
 - 著作権侵害
- プロバイダ責任制限法に基づき、ISPIに対して発信者情報を開示するように命じる判決

社会問題となった国産P2Pソフト / Winny

- 日本国内で爆発的な人気を博した国産P2PソフトがWinnyだが、同時に情報漏えいの発生等により大きな社会問題となった。

■ 概要

- 2002年に電子掲示板サイト2ちゃんねるで発表されたピュアP2Pモデルのファイル交換ソフト
- 当時人気だったWinMXの次世代を目指して日本の開発者「47氏」が開発 (MX→NY?)
- 高い匿名性と効率のよいファイル共有を高レベルなバランスで実現
 - ダウンロード指定したファイルを直接受信せず、いったん第三者の端末に送信させてから受信する転送機能を実現するなど匿名性を意識した機能を持つ
 - ファイルの検索・送受信を効率よく行なうため、キーワードによるユーザのクラスタ化機能を持つことが特徴類似する検索キーワードを設定している「同好の士」が自然に集まるようになっており、無駄な検索トラフィックやファイルの送受信を削減することができる
 - ファイアウォールの内側の利用者もネットワークに参加できる点も特徴的、ただし、同時にダウンロードできる最大接続数は送信実績に応じて決まるようになっており、他の利用者に積極的に貢献した人ほどたくさんダウンロードできるという相互扶助の仕組みになっている
- 日本発であることと、簡単に利用できたことなどによって日本において大ブレイク
 - 日本における固定料金制ブロードバンドインターネットの普及とシンクロ

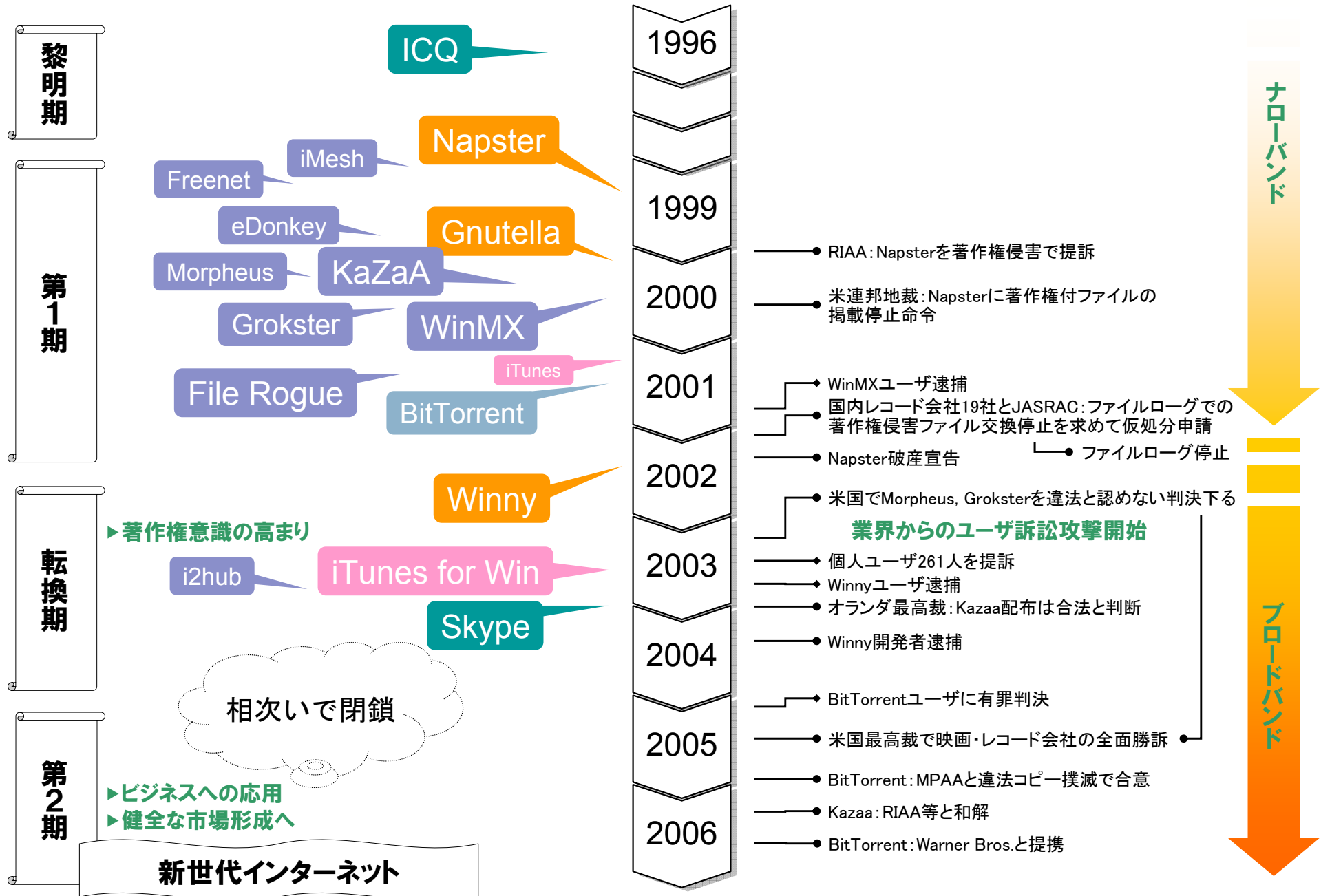
■ 事件簿

- 著作権法違反(公衆送信権の侵害)容疑で、初めてのWinnyユーザ2名を逮捕(2003/11/27)
 - ユーザが逮捕され、国内トラフィックの1/6近くが低減した
- 世界的にも希有な開発者逮捕という事態に発展、開発者家宅捜索、開発の停止(2004/5/10)
- 開発者を起訴(著作権法違反(公衆送信権の侵害)の幫助罪で、起訴(2004/5/31)
- 京都地裁 最終弁論(2006/9/4)で無罪を訴え、結審(判決は12/13)

■ P2Pファイル交換ソフトをめぐる社会問題

- Winny等の普及によって法人・個人の情報漏洩事件多発 → 社会問題に発展
 - P2Pソフト+ウイルス=情報漏洩 という図式
 - さらにP2Pソフト+ウイルス+実名SNSで悲劇が拡大 → 名寄せの問題

P2Pファイル交換ソフトと著作権侵害問題の歴史



動画配信ビジネスの黎明

配信ビジネスへのP2P技術利用

- ◆ P2P技術は、共同研究のほか、オープンソースのソフトウェアの開発・流通などに利用されている。
- ◆ P2Pを使ったコンテンツ配信自体は以前から存在する。

- 多くのオープンソースのソフトウェアが開発、流通にP2Pを利用
 - OpenOffice.org、NetBSD、SUSEなど
- ソフトウェアの共同開発だけでなく、膨大なデータセットが必要なバイオ情報分野でもP2Pを利用
 - 2001年から、Centre for Computational Drug Discovery at Oxford University と National Foundation for Cancer Researchが共同研究にP2Pネットワークを利用。
- 米国の大学間では共同研究の為にLionShareと呼ばれるP2Pプログラムを採用
 - LionShareはLimeWireをベースにしてPenn Universityが開発を始め、その後はPenn State University、MIT、Simon Fraser Universityと、Internet2 Peer to Peer Working Groupが共同開発。
- P2Pを使って自らのコンテンツ配信を行なっているユーザは以前から存在
 - インディーズ系のミュージシャンの音楽や映画がP2Pで合法に提供。
 - 音楽レーベルやスタジオもプロモーション目的でP2Pを活用。
 - Peter Jackson監督の“King Kong”の制作日記や、ユニバーサル映画の“Fast and Furious: Tokyo Drift”の予告編などがBitTorrentで提供。
 - 同様にPCゲームのデモ版もP2Pで提供。
- 合法的な商業利用も開花
 - 欧米では、ここ数年でコンテンツ業界がP2Pネットワークを単に敵視するのではなく、問題を発生させない形でP2Pの特徴やメリットをコンテンツ流通に生かしていく方向に大きく舵が切られている。(→EU Copyright Directiveとの関係は?)
 - P2Pを音楽や映像の合法的なコンテンツ流通に活用する事例としての、iMeshやMashboxx、BitTorrentなど。
 - ① 音楽配信ビジネスへの利用
 - ② 動画配信ビジネスへの利用

音楽配信ビジネスへの利用

◆ 音楽ではiMeshを皮切りに、RIAAと合意して合法的にコンテンツを配信するP2Pサービスが次々に登場。

■ 2005年にiMeshがRIAAが認める最初のP2Pサービスに

- Napsterは、サービスの商業化を目指していたが、大手レコードレーベルの協力が得られずに商業化できず。
- iMeshは、2003年にはRIAAから訴えられたが2004年6月に和解。RIAAに対し410万ドルを支払い、さらに非合法サービスを閉鎖し、合法的なサービス開発で合意。
- レーベルから許可を受けた楽曲を提供し、「P2Pのメリット」と「著作権保有者への対価」を両立させるサービスとして2005年10月に提供開始。
 - 著作権がオープンなコンテンツは無料でダウンロード可能。
 - 月額\$6.99でプレミアムコンテンツへのアクセス可能。
 - サブスクリプションベースで、会員期間中はコンテンツを聞き放題だが、会員を辞めるとファイル再生不可能に。
 - 別途、音楽を1曲1ドルで購入する事もできる。購入した音楽はCDに焼くことができる。

■ GroksterもMashBoxxと名前を変え、合法的なP2Pサービスを展開

- Grokster創業者のWayne Rossoが設立(2004/9)
- Sony BMG Music Entertainmentと楽曲ライセンスの正式契約(2005/06/29)を結び、EMI Musicとはデジタルライブラリ提供で提携(2006/7/28)。

動画配信ビジネスへの利用

- ◆ 欧米の映画業界は、音楽業界に比べると、P2Pを積極的に活用しようとする意欲が強い。
- ◆ Kontikiをはじめとし、P2Pの商業利用が広がりつつある。

■ BskyB(英・衛星放送事業者)が最初のP2P利用者

- Sky by Broadbandと呼ばれるサービスを開始(2006年1月)。
- BskyBの有料チャンネル(Sky MovieとSky Sports)加入者向けの無料サービス。加入者は同チャンネルで放送された映画やスポーツ中継をPCからオンデマンドで視聴可能。
- このサービスのPCソフトウェアにはKontikiのP2Pソフトウェアが組み込まれている。P2Pの機能があることはあまり知られていないが、FAQや利用契約にはP2P機能がある事が明記。

“If you download and save content to your computer system (a “File”), during the license period for the relevant File, we may upload parcels of content from the File from your computer system for the purpose of transferring Files to other users of the Service.”
- Sky by Broadbandの利用者数は10万人以上で、P2Pの機能を使うには十分な規模になっていると思われるが、実際の利用規模は不明。

■ 米国ではAOLがIn2TVのサービスでKontikiを利用

- AOLのIn2TVはAOLとWarner Brothersが協力し、2006年3月に始めたインターネットベースの無料VODサービス。
- In2TVは、Warner Brothersのテレビ番組シンジケーション部門が持つ古いTV番組を広告収入ベースのVODで提供。

■ NBCもKontikiを使ったビデオ配信のサービスを発表

- 2005年11月に発表したがサービスはまだ開始されていない。

■ ドイツ、オーストリア、スイスでは、ワーナーがP2P技術を用いた DVDダウンロード販売サービス「In-2-Movie」を、2006年3月に開始と発表。

■ BitTorrentは、2006年11月、大手メディア企業各社との提携を発表。BitTorrent.comを通じて米20th Century Foxや米Paramount Picturesなどの映画およびテレビ番組を配信するサービスを2007年2月に開始予定。

Kontikiの動向

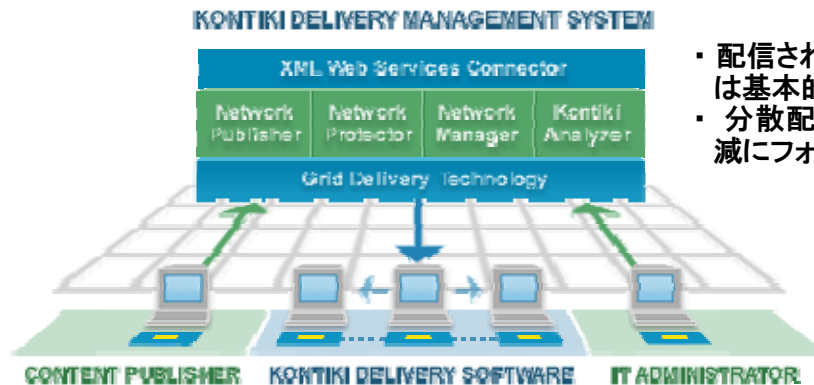
- ◆ Kontikiは、法人向けの動画コンテンツ配信に特化したP2P技術利用のサービスとして、利用が拡大。

■ 概要

- 2000年11月設立 (2006/03VeriSignが買収)
- 動画コンテンツ配信 [Business Video]
 - * 創業時は一般向け動画配信を主力事業として検討したが、訴訟リスクを考慮して企業向けサービスに特化
 - Corporate Communications: 社内コミュニケーション (VeriSign、Adobe等)
 - Training & Education: 社員教育・e-Learning (NEXTEL、autodesk等)
 - Customer Care & Support: カスタマーサポート (Palm等)

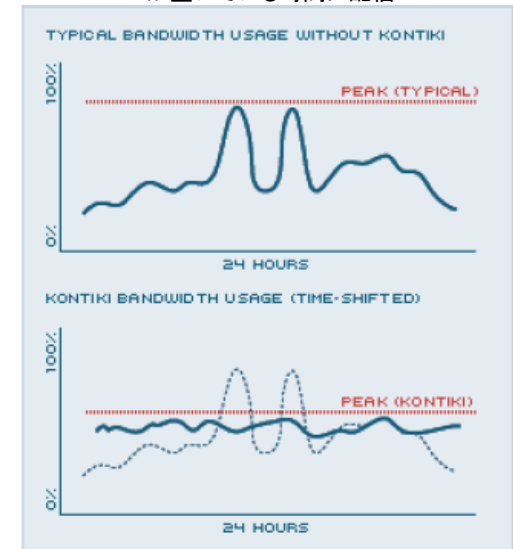
■ 特徴

- 配信コストメリット
 - サーバ型CDNIに比べて配信コストが格段に安い
- 負荷分散配信
 - ピーク時を平準化、設備コストが最低限に抑えられる
 - 最大10倍の配信速度を実現
 - インフラ部分の効率的な負荷分散
- 安定性 (Adaptive Rate Multiserving)
 - 複数のサーバからファイルを分割することによって、安定したダウンロードが可能 (Adaptive Rate Multiserving)

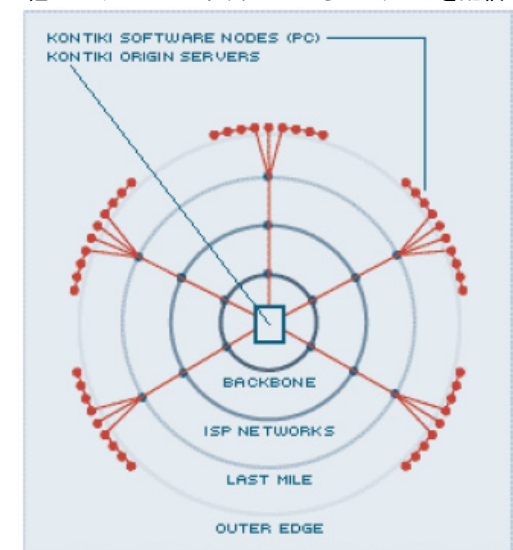


- ・ 配信される動画ファイルは基本的にサーバで管理
- ・ 分散配信によるコスト低減にフォーカス

Time Shifting
ユーザーが予約したコンテンツをネットワークが空いている時間に配信



Outer Edge Caching
他ユーザーのPCのキャッシュからコンテンツを配信



BitTorrentの動向

- ◆ 当初MPAAと対立していたBitTorrentは、違法コピー撲滅でMPAA側と合意し、合法的な展開を開始。
- ◆ BitTorrentは、複数のコンテンツ配信事業者やOS、ブラウザなどに採用されており、利用が拡大。

■ コンテンツ配信インフラへの応用(配信コストの削減)

- ソフトウェアやゲーム、メディアファイルなどの大規模配布に使用
- RedHat、Sun Microsystems、NASA、放送局のPBS、Blizzard Entertainmentなどで利用

■ コンテンツ業界との和解、連携

- MPAAと違法コピー撲滅で合意(2005.11.24)
 - 2004年12月以降の一連のMPAAの訴えで多くのサイトが閉鎖し、また、提供される検索ツールからCohenの意図に反して権利侵害コンテンツが検出されてしまうため
 - BitTorrent.com サイトの検索エンジンから、MPAA 関連コンテンツの海賊版へのリンクを削除
- Warner Bros. Home Entertainment Groupと提携(2006/05/09)
 - WebサイトからPCへ大容量ファイルを効率的に転送するBitTorrentのファイル交換技術を利用し、映画やテレビ番組を合法的にネット配信
- 4社のビデオ配給会社とライセンス契約(2006/07/10)
 - ドキュメンタリー、短編映画、音楽ライブなどのビデオを配信
- PC周辺・ネットワーク機器メーカーのASUS、Planex、QNAPと提携(2006/10/23)
 - BitTorrentを内蔵したルータやNASを発売
- Lindows
 - 有料ソフトウェアの配布(ネットワーク回線費の負担が抑えられるため、価格はFTPの半額)
- Opera (2006.06.20)
 - ver9に標準搭載
- その他
 - Pando、AllPeers等
 - BitTorrentの技術を活用したファイル転送サービス
 - TIOTI
 - BitTorrentの技術を活用したテレビ番組のダウンロードサービス
 - Duke City Shootout
 - 映画祭のムービーを配信する手段として、BitTorrentが正式採用
 - Fabchannel
 - BitTorrentを用いたライブコンサートのストリーム実験
 - FurtureMark
 - 自社で配布する無料版のベンチマークの配布
 - Cachelogic
 - 実験正規にライセンスした映画や音楽、テレビ番組などのビデオを配信(実証実験)
 - BitTorrentの各種機能を拡張したソフトウェアも登場

米国映像業界のインターネット配信に対するスタンス

- ◆ 米国の映像業界は、現在は、インターネット配信に積極的。その大きな流れの中でのP2P技術利用。
 - ◆ 映像業界の積極性は、ネット配信サービスへの音楽業界の対応が必ずしもよい結果を生まなかったとの認識が下敷き。
-
- 音楽業界はインターネットを使ったビジネスモデルへの移行で失敗
 - CD売上げが落ちたのはP2Pで音楽が交換された以上に、業界の強行手段に消費者が反発したとの意見あり。
 - 結局はAppleのiPod/iTunesに救われ、**音楽業界はインターネットを使ったビジネスモデルへの移行を開始。**
 - ・ 自主的に動けていたら、CDからデジタル流通へのスムーズな道を開き、Apple等にマージンを取られることは無かったという思いも。

 - 音楽業界を反面教師としたビデオコンテンツ業界
 - **行き過ぎたファイル共有にはストップ**をかけるが、RIAAの様に片っ端からインターネットを使った流通モデルを提訴するのではなく、ネットによるビデオの流通を監視しながら、自分たちも早くからインターネットを使ったビジネスに参入。
 - ・ 映画をインターネットでVOD提供しているMovielineはハリウッド映画会社のParamount Pictures (Viacom)、Sony Pictures Entertainment、Universal Studios (NBC Universal/General Electric)、Warner Bros. Entertainment (Time Warner)のジョイントベンチャーで、2002年にスタート。
 - ビデオ分野ではコンテンツ事業者がインターネットを使った流通に積極的で、消費者に直接にビデオを提供する事を開始。
 - 地上波放送ネットワークのABC、CBS、NBS等はiTunesや、その他のインターネット事業者経由でコンテンツを販売するだけでなく、自らのWebサイトでも番組の提供(有料・無料)を開始。

 - ABCは昨秋から正式にサービスを開始
 - 2ヶ月の実験期間を経て、ABCはABC.comで「Lost」、「Desperate Housewives」、「Six Degree」等の番組を放送の翌日から提供。
 - 各エピソードは約1ヶ月間、ネットで視聴可能。番組には広告が挿入されており無料で視聴できる。視聴者はチャプター間を移動する事が出来るが、広告を飛ばすような早送りは出来ない。

 - CBSは「InnerTube」、NBCは「TV360」の名称で、同様なサービスを開始
 - これらサービスの目的は広告収入を得る以上に、番組を見逃した視聴者に**インターネットでの再視聴の機会を与えることで、次話以降のテレビ視聴率を高める事が目的。**
 - しかし、コンテンツ事業者が直接番組を提供はじめたことは、地上波放送局、ケーブルテレビ事業者等の多チャンネル事業者、さらにはiTunesなどの**インターネットビデオ事業者には脅威。**

 - YouTubeやGoogle Videoが誕生
 - インターネットビデオには非合法、あるいは合法性が疑問視されるコンテンツの流通で立ち上がってきた一面。
 - **昨年から今年にかけ、ビデオポータルへのアクセスは急増、インターネットビデオが一般化。**
 - **合法で、利潤を生む事業への転換が次のステップで、現在はその只中。**

ユーザ制作ビデオというジャンルの誕生

- ◆ ユーザ制作ビデオの流通という、新しいコンテンツサービスのジャンルが誕生。
- ◆ ビジネスとして成長していくためには、権利処理などの課題が残っている。

■ ユーザ制作ビデオと言う新しいジャンルを生み出したインターネット上のビデオサービス

- ネットでのビデオサービスは、既存コンテンツの新しい流通方法を提供しただけでなく、**ユーザ制作ビデオ**と言う新しいジャンルを誕生させた。
- 必ずしも大手事業者が作った物だけがコンテンツとして対象になるのではなく、流通の方法を拓げることで、コンテンツの幅も広がる事を明らかに。

■ ユーザ制作ビデオをビジネスとする場合の未解決課題

- 著作権
 - 現在のところ、ユーザがアップロードしたビデオに、**著作権に触れる可能性のある音、画像が含まれているかをすぐに察知することは出来ない。**
 - 訴えがあった時点で、調べて、問題があるなら提供を止めることは出来るが、全部の訴えを審査していくことは大きな手間。
 - 事業者がそのビデオの提供で何らかの収入を得ているのなら、著作権に触れたコンテンツに対してはロイヤリティーを支払う必要。
- メタデータ
 - テレビにおいても多チャンネル化、DVR、VODなど、メタデータ(EPG)の重要度が増加。従来の番組表のように時間と番組名だけでは不十分で、大量の番組の中から見たい物を探すにはジャンル、俳優、監督、関連のある他の映画等、多くの情報を持つ必要がある。メタデータが多ければ、検索が容易になり視聴される機会も増える。
 - これはユーザ制作ビデオでも同じ。しかし、**全てが手作業では膨大な作業になる。音、画像を自動的に解析し、最低限のメタデータ、また著作権侵害に抵触する内容があるかを調べる方法が必要。**

P2P技術のコンテンツ配信ビジネス利用

P2P技術利用の試み

- ◆ デジタルコンテンツ配信が本格化し、トラフィック総量がさらに拡大していくと、クライアント・サーバモデルよりもP2P活用モデルの方が優位な点が現れる。
- ◆ P2Pを利用してCDNを構築する場合には、情報セキュリティ確保、コンテンツの権利コントロール、トラフィックの最適化などを技術、制度、権利管理上の課題として解決する必要。
- ◆ 課題解決に向けては、P2Pモデルとクライアント・サーバモデルのハイブリッド型を採用するのが一つの方法。
 - サーバ間はP2Pを用いて広域負荷分散
 - クライアントは、サーバからのコンテンツダウンロードのみを行う
 - 通常のクライアントはコンテンツアップロードをしない
 - DRMによる権利管理の実施

WinnyのLight Side

- 管理不要
- オーバーレイネットワーク
- 光インフラの可能性
- 新しいニーズの発見
- P2Pネットワークの可能性

WinnyのDark Side

- 違法コンテンツの蔓延
- 悪質なウィルスの発現
- トラフィックへの影響

- Winnyの技術をビジネスに
- 安全で効率の良いコンテンツ配信
- 配信コストの削減(適正化)
- P2PとWebの融合

国内でのP2P技術のビジネス利用の現状

- 日本国内には、目だった形でのP2P技術利用の実績は限定的。Winny問題がマスコミに大きく採り上げられるなどしたために、P2Pにネガティブなイメージが付随していることが一因。
- しかし、P2P技術利用をアピールするのではなくても、コンテンツ配信の分野での実利用は始まっている。

3サービスの対比

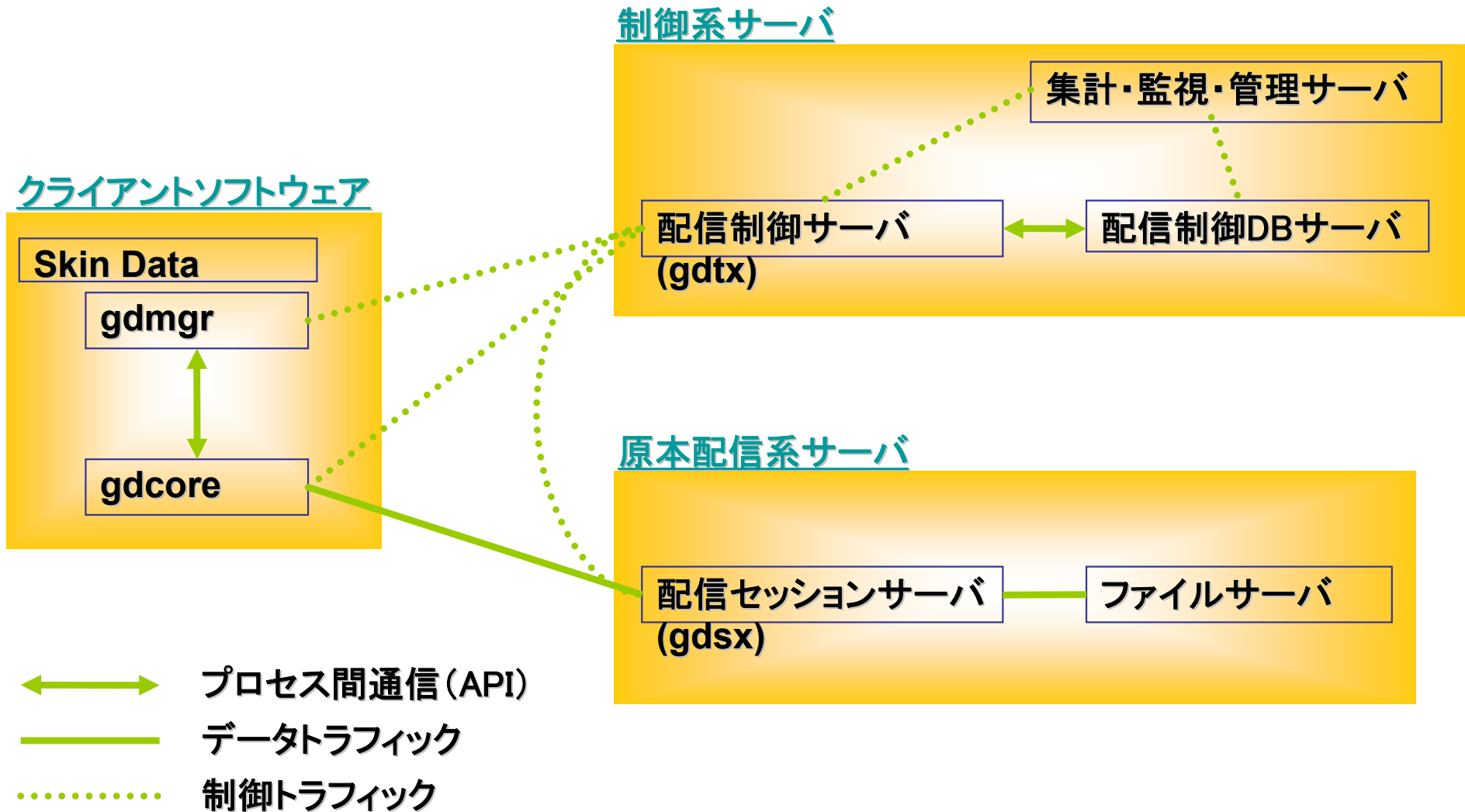
d-theater	BBブロードキャスト	SkeedCast
グリッドソリューションズ	ソフトバンクBB	インターネットイニシアティブ

(未)

- P2P型コンテンツ配信サービス。
 - 会員数230万人のDreamCityポータルサービスの一環として2005年4月からサービス開始。商用P2P配信の実績。
 - DRMにはMediaRose™ + VeriSign電子署名を採用
 - 主要データ(2006年3月末時点)
 - 延べユーザ数 約8万人
 - オンラインユーザ数※ 5,000~8,000
 - 配信スタンバイコンテンツ数 約4500本(サンプル含む)
 - 月間配信データ量 ~7万ファイル/月(~5TB/月)※
 - 使用回線 ベストエフォート100Mbps共有回線(一般オフィス用)
 - 使用機材 Linux系PCサーバ
- ※オンラインユーザ数は、1日に1回以上、通算1分以上DreamNavigator®がオンラインになったユーザ数。また、「月間配信データ量」は、配信制御サーバにて計量している「ダウンロードが最後まで完了したユーザのみ」の数値であり、中断したダウンロードやダウンロード途中のもの、及び制御系のトラフィックを含まない。

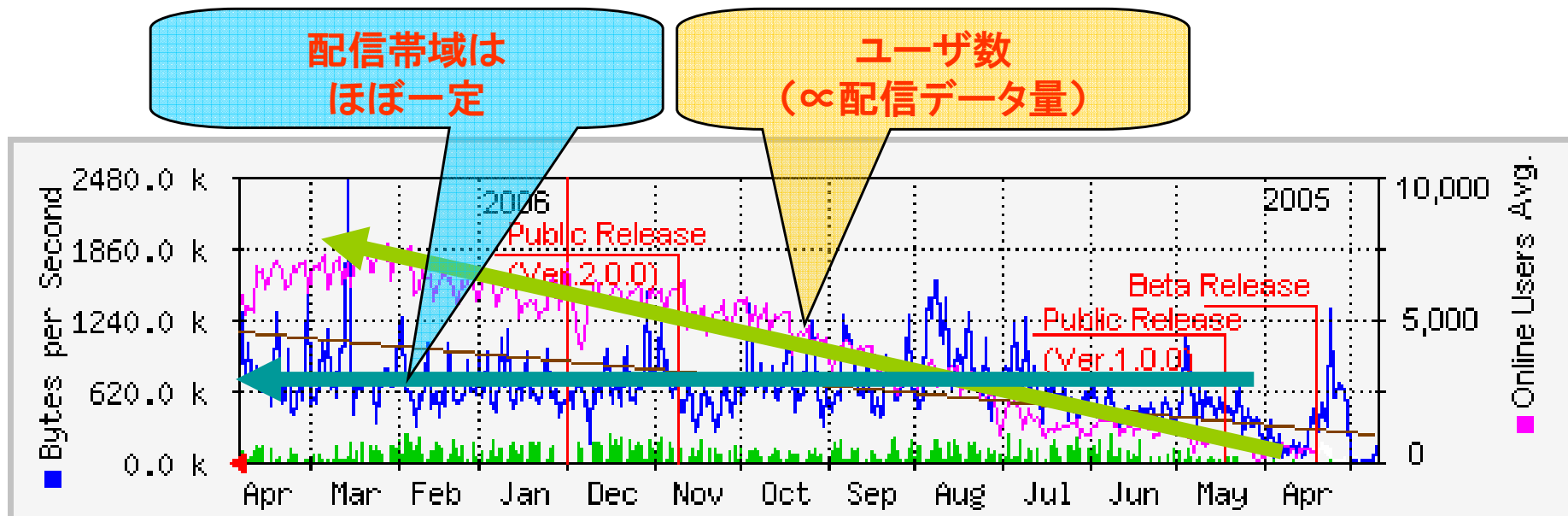
「d-theater」 システムの概略

- 制御系サーバ群と配信系サーバ群から構成。ハイブリッド型のP2Pネットワークを形成。



(参考) 「d-theater」のトラフィック推移

- d-theaterのサービス開始後のトラフィックの推移を見ると、利用者数の増加の影響は、配信帯域(データセンタートラフィック)に及ぼすはぼ一定。



■ 配信帯域(左軸)

■ オンラインユーザ数(右軸)

■ 配信コンテンツ数(右軸)

注1: 帯域にはDRM認証系トラフィック、コンテンツアップロードトラフィックを含みますので実際の配信帯域よりも若干高く出ています。また、上記以外に予備回線系トラフィックがありますが、全体に占める割合は少ないため省略しています。

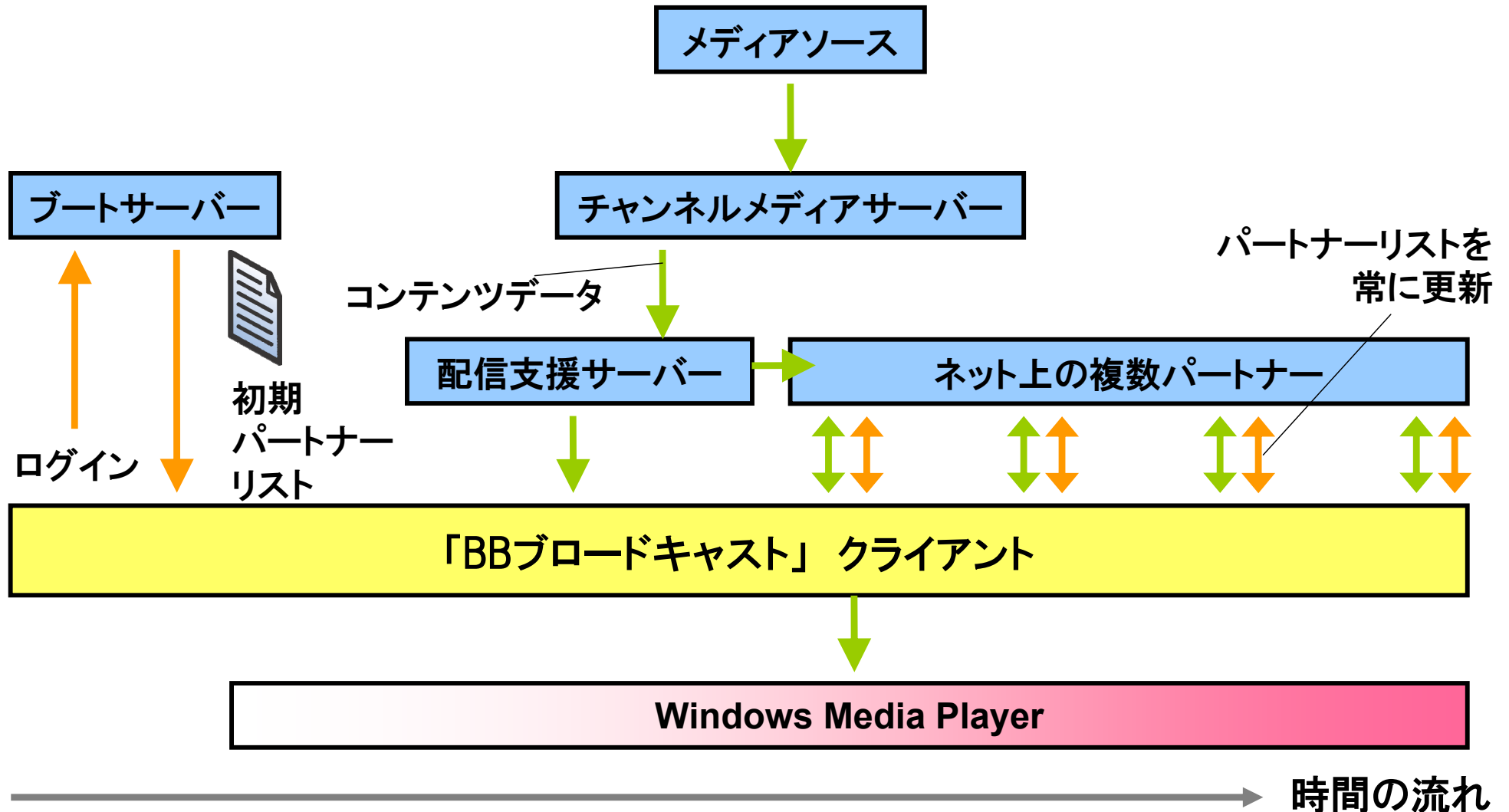
COPYRIGHT (C) 2006 GRID SOLUTIONS INC. ALL RIGHTS RESERVED.

- P2P型のライブ映像配信システム。
- ライブ配信システムであるため、イベント中継等に利用。数万人に向けた同時映像配信を実現。
- ハイブリッド型(基本)とピュア型(データ転送)の方式を組み合わせた、独自のP2P型ネットワークを形成。
- 検索はハイブリッド型そのものではない。
 - コンテンツ検索はP2P側機能ではない
 - Webページ側で実装
 - キャッシュミスヒット問題はない
 - ノード検索
 - 自律分散型に近い
- 基本技術はオーバーレイマルチキャスト(Overlay Multicast)
- 視聴者が増せば増すほど安定した動画配信が可能。
- インターネット上のトラフィック総量を最適化
- 堅牢なコンテンツ保護

- 配信例
 - 2006年のプロ野球プレーオフ第2ステージ 第1試合 10月11日(水)17:58~21:45
 - 最大同時視聴者数 **48,545人**
 - 総視聴者数 105,986人
 - 総トラフィック $768\text{kbps}/人 \times 48,545人 = 37.3\text{Gbps}$
 - センター配信トラフィック 6.97Gbps (総トラフィックの18.7%)

「BBブロードキャスト」 ログインから視聴までのプロセス

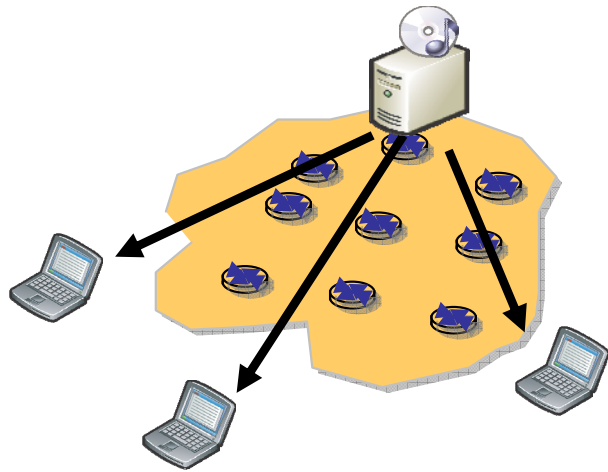
- 最初にログインする「ブートサーバ」で「パートナーリスト」を取得した視聴者は、ネット上の一部のパートナーしか認識しないが、常にパートナーリストをお互いに交換して、もっと条件のよいパートナーを探すという仕組み。



「BBブロードキャスト」 配信ネットワークを安定・維持化

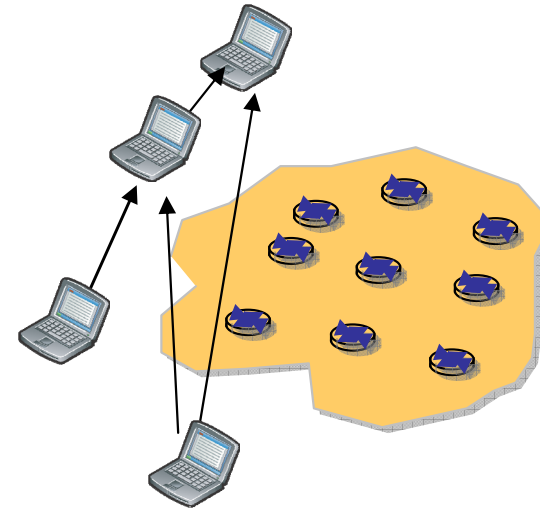
① 視聴開始時の円滑な配信

他PCとの接続が確立するまでの間は、センターサーバーからデータを送信することで、再生開始時間の短縮と、視聴初期の動画を安定化



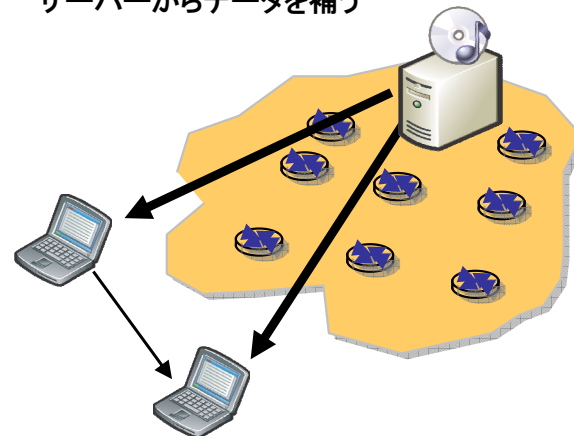
② 個々の視聴者のダイナミックな参加/退出への対応

常に複数のPCと動的に接続することによって、安定的に動画を映す



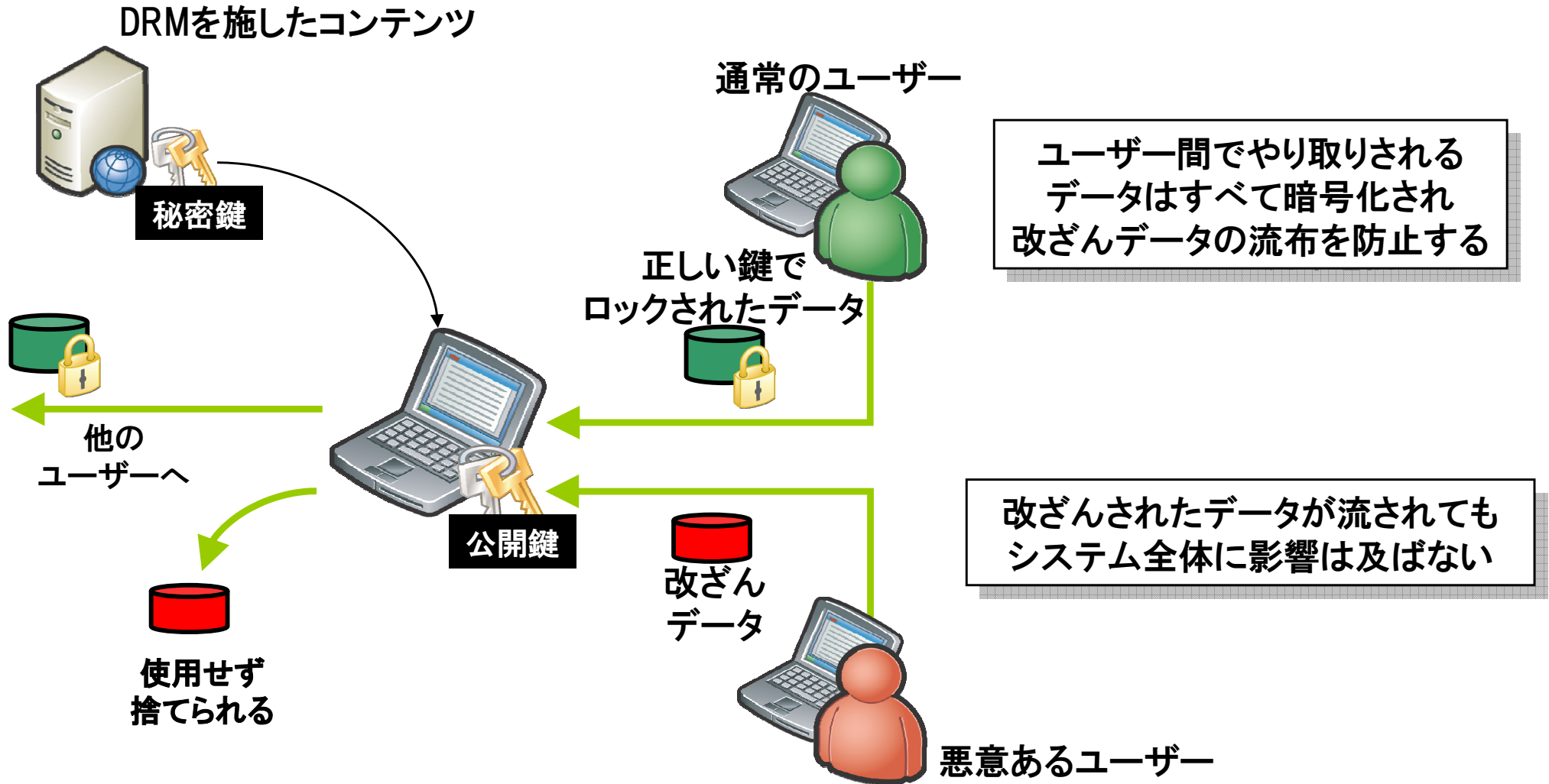
③ ダウンストリーム/アップストリームの差異への対応

ADSLなど上り速度の遅いサービスを考慮し、センターサーバーからデータを補う



「BBブロードキャスト」セキュリティ

- 改ざんデータの流通を防ぐため、ユーザ間でのデータのやりとりはすべて暗号化。受け取り側で認証。

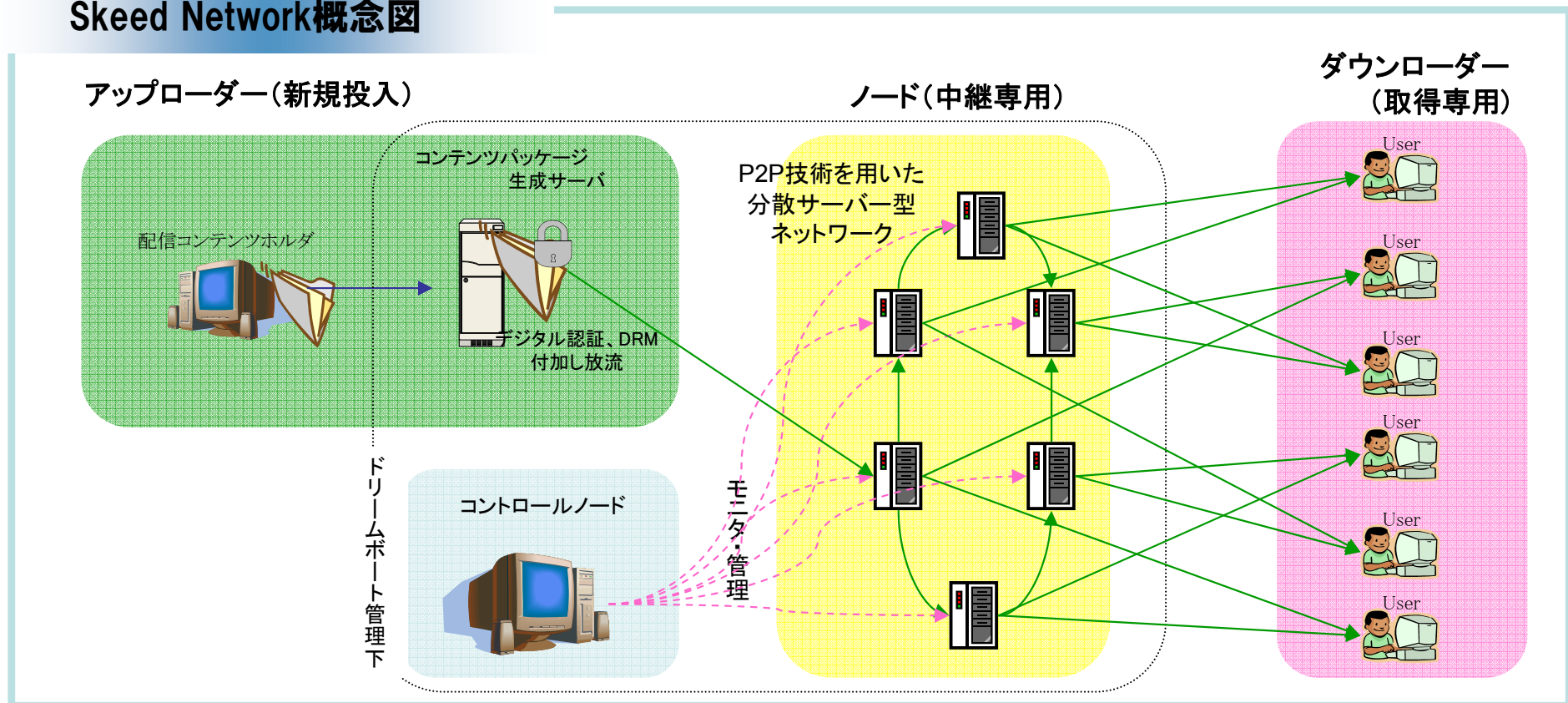


「BBブロードキャスト」 P2P技術利用のための取り組み

- DRMの併用によるコンテンツ保護、暗号化によるセキュリティ確保、複数クライアントとの通信確保による安定性などにより、P2Pの様々な問題の解決を模索中。
- また、利用実績データをもとに、「何が出来、何が出来ないか」のデータや知見が蓄積されつつあり、適切な用途設定やサービス管理が進んでいる。
- **コンテンツ保護**
 - コンテンツ自体の保護
 - ・ 既存DRMの利用が可能
 - ・ DRM技術の向上に伴い、新しい技術への変更も可能
 - 配信事業者が望まないコンテンツの配信防止
 - ・ 既存の暗号化技術によるデータ認証で実現
 - ・ コンテンツへのウィルス混入等防止
- **クライアント側セキュリティ**
 - クライアントソフト自体のセキュリティ
 - ・ 第三者によるリリース前セキュリティ監査を実施
 - ・ インストール時にも証明書による認証を実施
- **冗長性**
 - 各サーバコンポーネント毎の冗長性は、OLMの特性を利用することによりアプリケーションレベルで高い冗長性を実現
 - サイト間冗長は、大規模ネットワーク障害対策やディザスタリカバリー対策として必要
- **再生開始までの時間**
 - 現状は10秒以上必要
 - ・ 配信支援サーバの活用
 - ・ NAT配下など外部からの接続を受けることができないクライアントの識別
 - ・ 1年3ヶ月に渡る、ベータテストの成果
 - 実環境でなければ得られないデータ多数あり
 - この特性に適したサービス&コンテンツを選ぶ必要あり
- **NA(P)T越え対応**
 - NA(P)T配下ユーザーでも
 - ・ ダウンロードは可能
 - ・ アップロードも、特定条件下で可能
 - UPnPによるポート転送も実装
 - FW, Proxy対応は、ユニキャストと組み合わせで配信することを検討中

- 株式会社ドリームポートが開発したデジタルコンテンツ配信向けネットワークエンジンであり、コンテンツ流通部分にはドリームポートオリジナルのセキュアなP2Pネットワークを利用。
- 従来のP2Pは、一つのアプリケーションでコンテンツ投入、仲介、ダウンロードを行う。SkeedCastは、利用者の用途と契約制限により機能を分割することで、セキュアかつ目的を明確にしたサービスモデル。

Skeed Network概念図

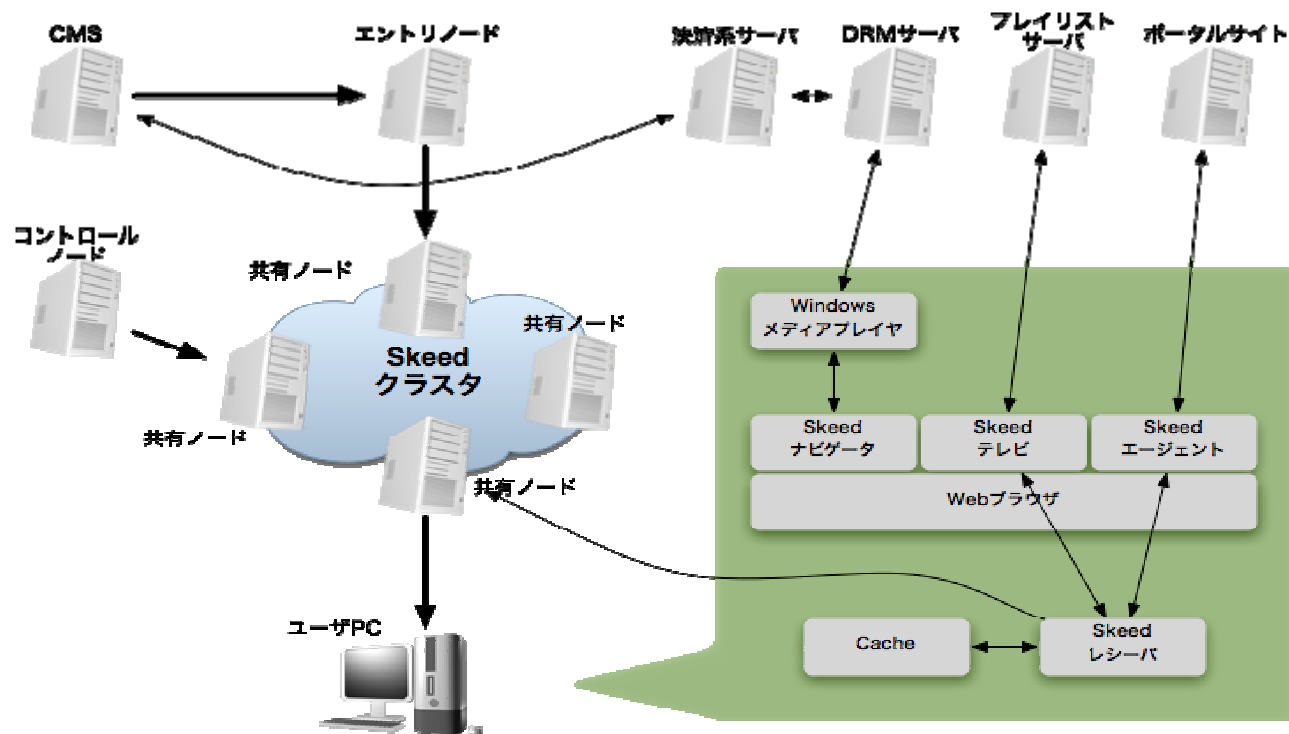


「SkeedCast」の特徴

- WinnyのP2P技術を応用して、安全かつ低コストで効率の良いコンテンツ配信を実現
 - 広域分散、クラスタリングによるサーバ負荷分散
 - 耐障害性
- P2P技術の長所である効率的なコンテンツ配信を活かしつつ、流通させるコンテンツに制限をかけることで著作権保護を実現。
- 安全・権利保護を実現するために主機能を3つに分割
 - 権利保持者によるコンテンツ投入(エントリノード)
 - P2P技術による配送網(Skeedクラスタ)
 - ダウンロード機能(Skeedレシーバ)
- 配信形態
 - WMV:ダウンロード型、DRMIによる権限管理
 - FLV:ポータルサイトからのプッシュ型、サンプルやCM等に利用
- Web2.0を意識したブラウザトップのGUI
 - ユーザ操作は全てWebブラウザ上で
- IJの運用技術による効率的なネットワーク設計・サーバ設計

「SkeedCast」 システムの概略

- 安全・権利保護を実現するために主機能を、権利保持者によるコンテンツ投入(エントリノード)、P2P技術による配送網(Skeedクラスタ)、ダウンロード機能(Skeedレシーバ)の3つに区分。



- エントリノード
 - ◆ コンテンツをSkeedクラスタに投入するためのノード
- 共有ノード
 - ◆ 実際にファイルを所有し、検索やDL等のクエリに回答するサーバ
 - ◆ ファイルは独自形式(暗号化)にてキャッシュしている
- コントロールサーバ
 - ◆ ノードの管理、監視、ログ収集を行う
- Skeedレシーバ
 - ◆ クライアント上で共有ノードと通信を行うモジュール
- Skeedエージェント
 - ◆ PortalサイトとSkeedレシーバとの連携をするモジュール
- Skeedナビゲータ
 - ◆ コンテンツ管理ソフト
 - ◆ あくまでもGUIのサンプル実装的な位置付けだが、非常に評判のいいGUI

P2Pのトラフィック

インターネット・トラフィックの最近の傾向

- ◆ P2Pに代表される非人間系トラフィックの台頭や大容量コンテンツを扱うサービスの本格事業化が今後想定される。

- 光インフラの整備進展によるネット配信事業のポテンシャルの増大

- iTunes、Gyao、YouTube

- YouTubeの大流行

- IJのUS国際回線の1/6はYouTube
 - 1億コンテンツ/日の閲覧
 - 日本でも類似サービスがリリース

- メディアミックスなコンテンツの台頭

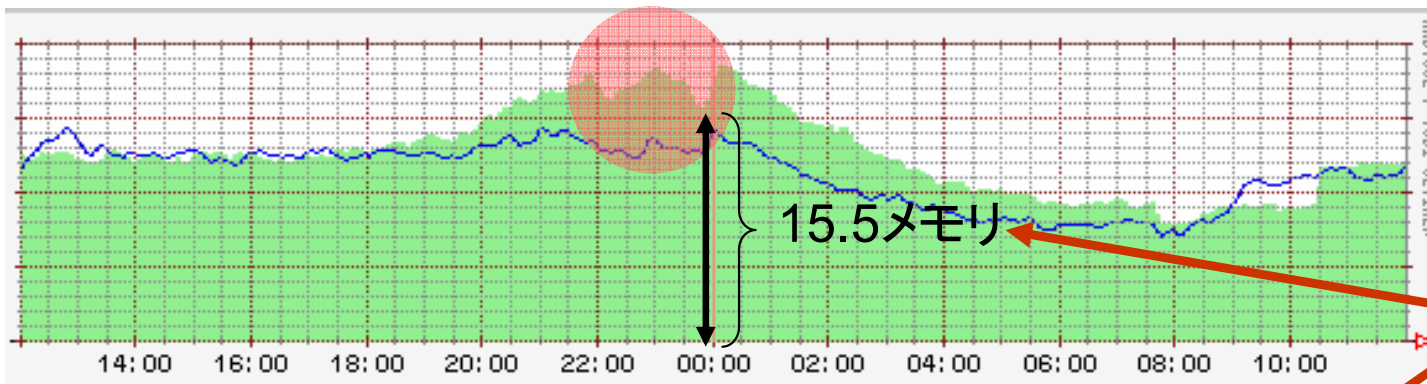


- 現在のトラフィックの主役は、P2Pファイル交換ソフトに代表される非人間系トラフィック。
- セキュリティ上の問題が言われながらも、P2Pファイル交換ソフトの利用は減っていない

(参考) ワールドカップ日本戦時のトラフィック分析

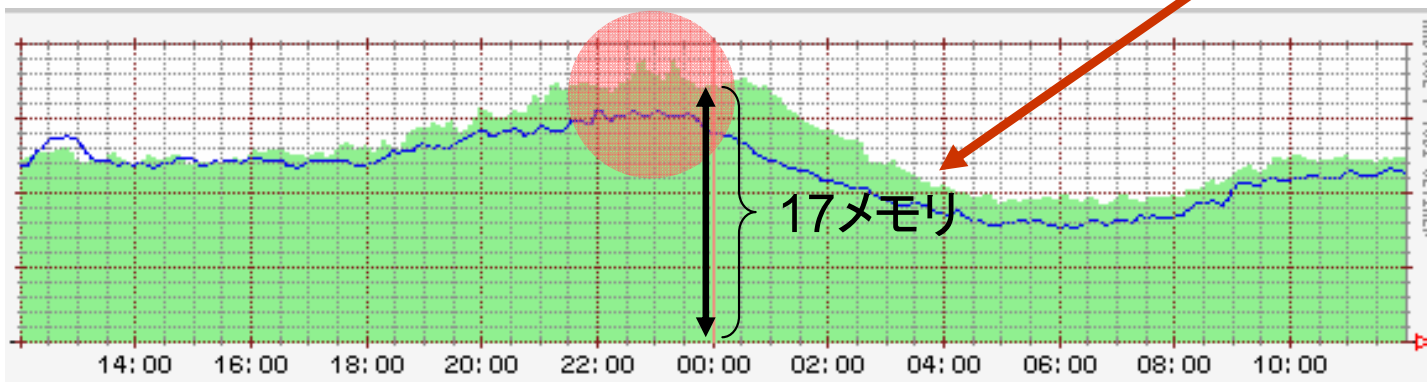
- ◆ ワールドカップの日本戦時のトラフィックの減少は、意外に少ない。
- ◆ 人間の利用により直接的に増減するトラフィックが全体に占める割合は小さい。

2006FIFAワールドカップ 日本vsオーストラリア戦時(A社)



観測1:
TV中継時間のトラフィック減少度
合いが意外に少ない。

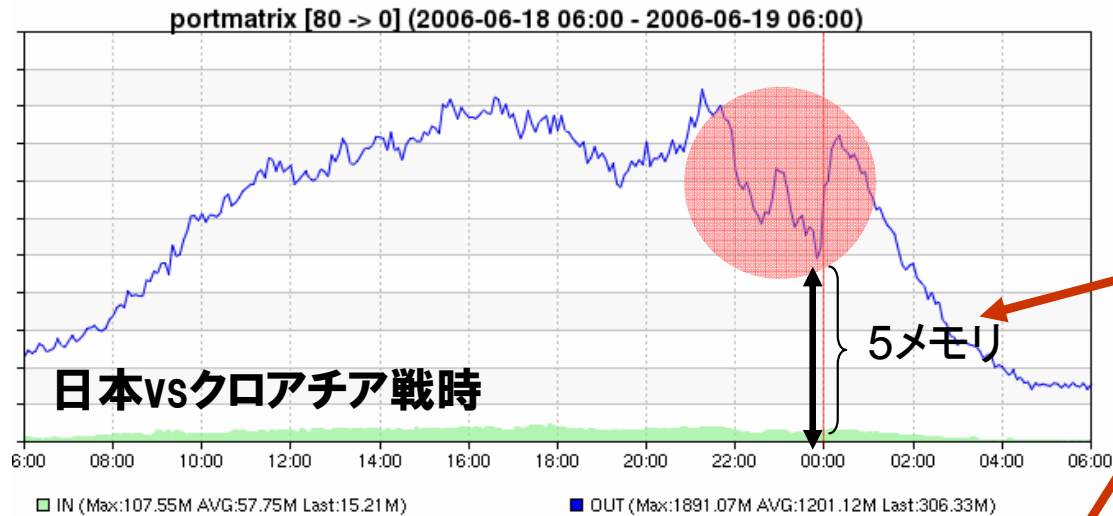
通常時



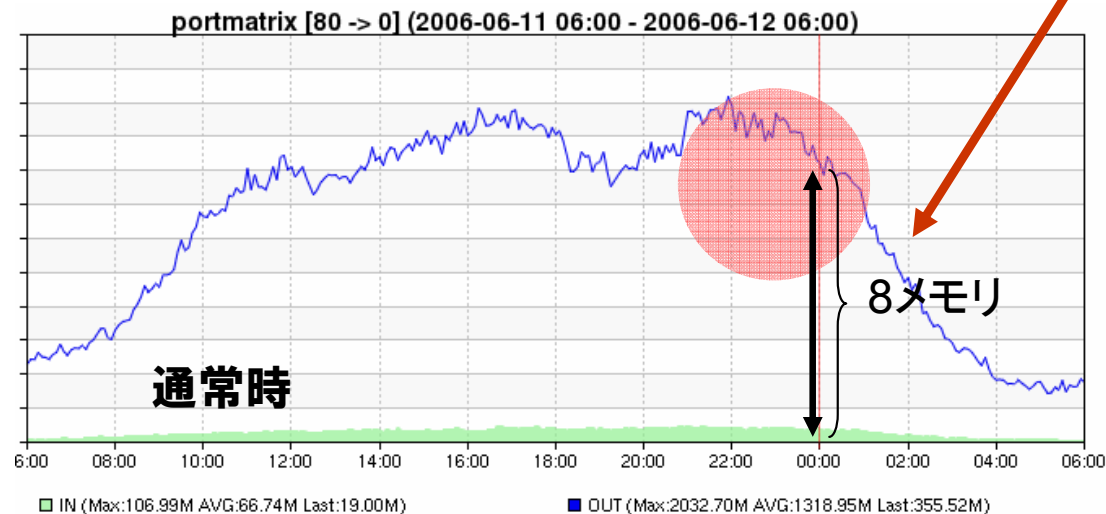
仮説1:
実は人間が手動で出しているトラ
フィックの割合は非常に低い?

(参考) HTTPトラフィックのみの抽出分析

- ◆ 手動トラフィックが主とみられるHTTPトラフィックに注目すると、ワールドカップの日本戦時に、確実に減少。
- ◆ トラフィックの大部分は非人間系であることの証左。



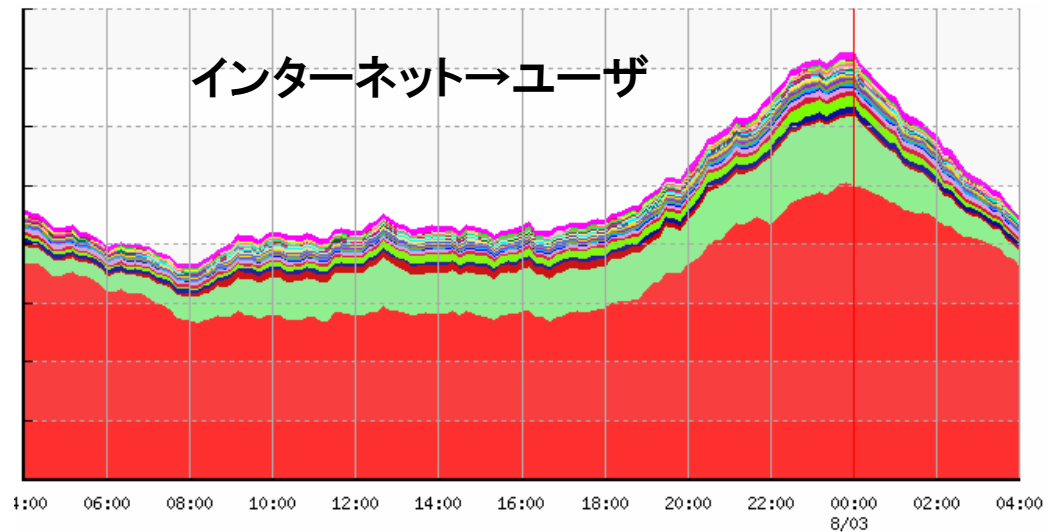
観測2:
手動トラフィックが主と思われるHTTPを抽出してみると、こちらの方が減り具合は大きい



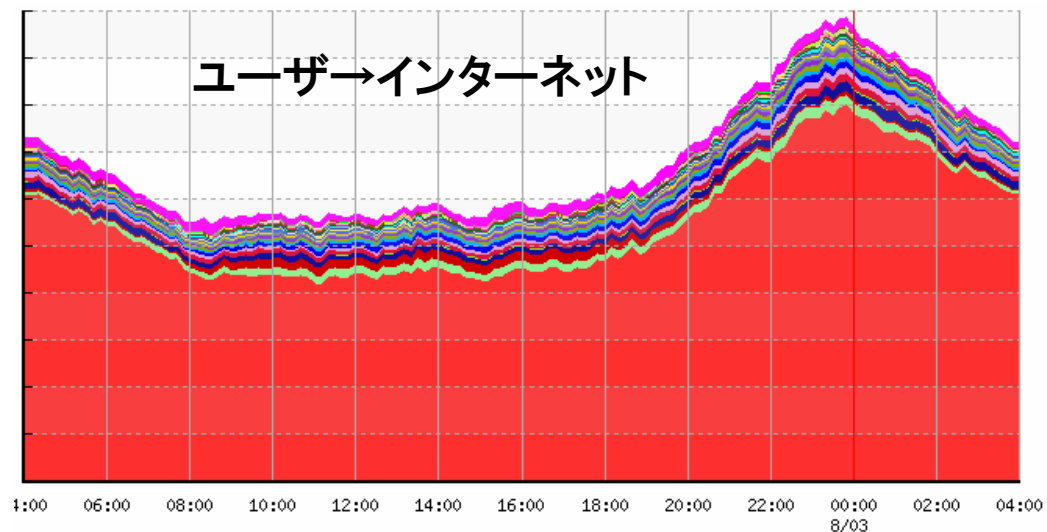
仮説2:
トラフィックの主役はPCが自動で出している。

(参考) フレッツのトラフィック分析

- ◆ NTTの「フレッツ」のトラフィックをプロトコル毎に分けると、P2Pの割合が圧倒的。
- ◆ プロトコルごとの通信量の比率は2年前とあまり変わっていない。全体量では倍増。



■ TCP well-knownポート以外 → P2Pと推測
■ http



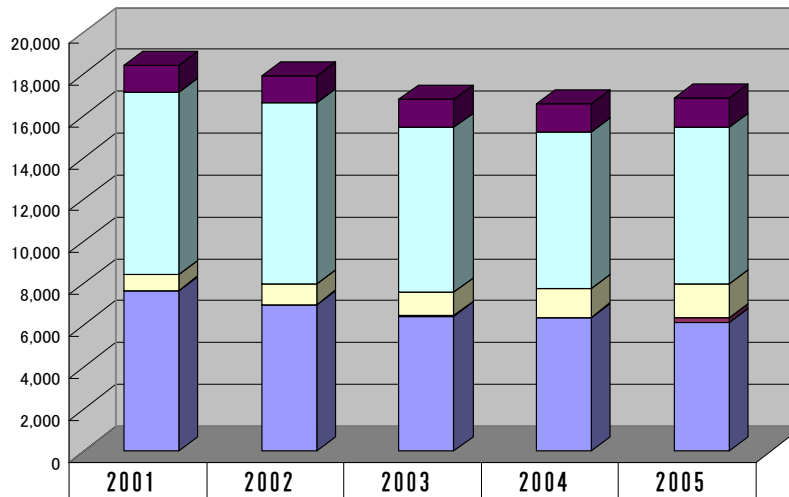
観測3:
フレッツのトラフィックを測定し、プロトコル毎に分けてみると、P2Pの割合が圧倒的。

2年前と比較しても割合は同じ。全体量は倍増。

権利者と利用者の視点とP2P利用

音楽ビジネス市場

- 音楽ビジネス市場は、2大収益源である音楽ソフトとカラオケが減少し、全体的に縮小傾向。他方、ネット配信(着メロ・着うた、ダウンロード配信)は増加。
- 音楽市場の縮小の原因の一つとみられるのは、P2Pなどによるオンライン上での違法コピーの蔓延。
- しかし、若年層人口の減少や携帯電話支出の圧迫などの構造的な要因の影響も大きいとみられる。



■ コンサート	1,252	1,284	1,329	1,364	1,429
■ カラオケ	8,729	8,646	7,851	7,466	7,466
■ 着信メロディ	736	958	1,129	1,368	1,610
■ インターネット配信	16	25	32	50	233
■ 音楽ソフト	7,674	6,988	6,456	6,352	6,141

単位:億円 2005年度全体:16,879億円

出典:デジタルコンテンツ白書2006(DCAj)

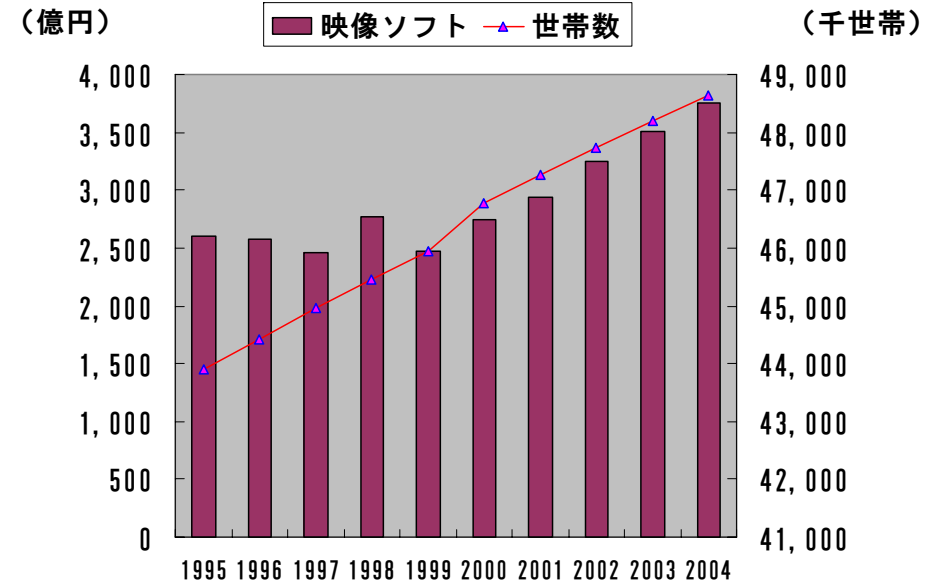
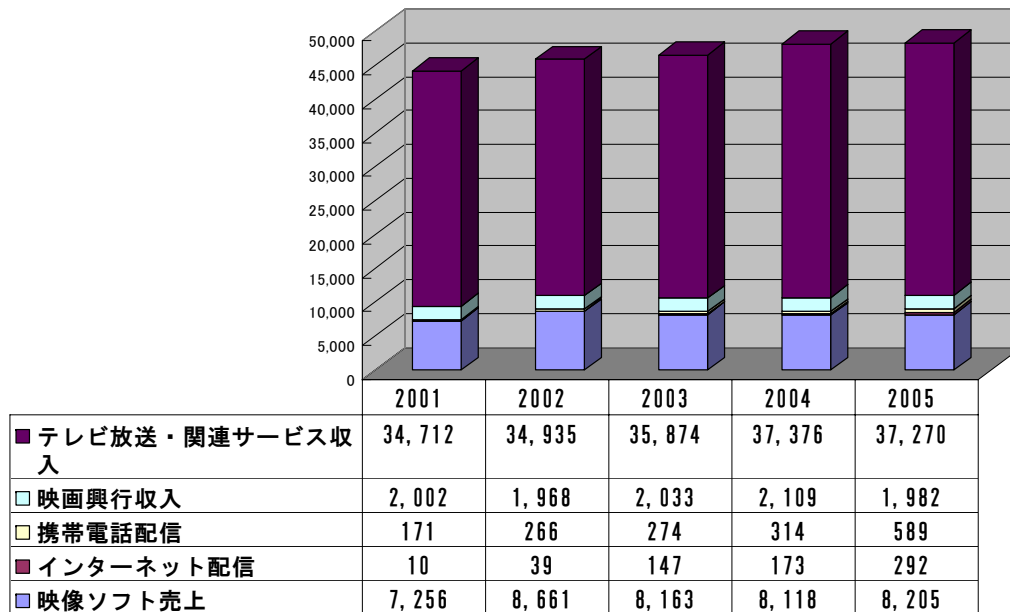
成長率の鈍化の原因

- 不正利用などによる減少
 - デジタル機器の増大によるコピーの増加
 - オンライン上での違法コピー(P2Pなど)
 - 海賊盤などの違法複製
- ミリオンセラーなどのヒット作品の減少
- 携帯電話などの他の情報メディア支出による共食い現象
- 若年層人口の減少

映像ビジネス市場

- 映像ビジネス市場は過去5年間拡大傾向が続いている。インターネットや携帯電話向け配信は、規模こそ小さいが急拡大中。
- 映像ソフトは2000年から売上の拡大を続けている。
- コンテンツ市場の消費者は30代・40代が中心。特にビデオソフトでは55%と最も高い。世帯数の増加と相関関係。

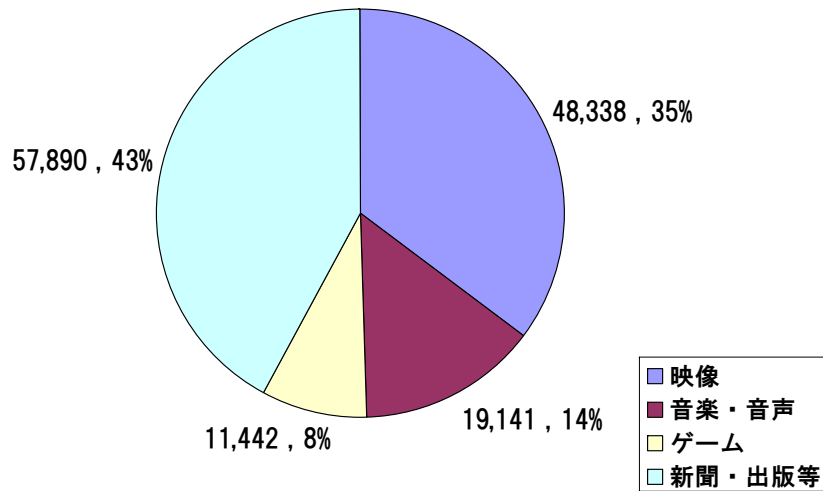
映像ソフト市場と世帯数の相関



単位: 億円 2005年度全体: 48,338億円
 出典: デジタルコンテンツ白書2006(DCAj)

(参考) コンテンツビジネスの市場規模 ①

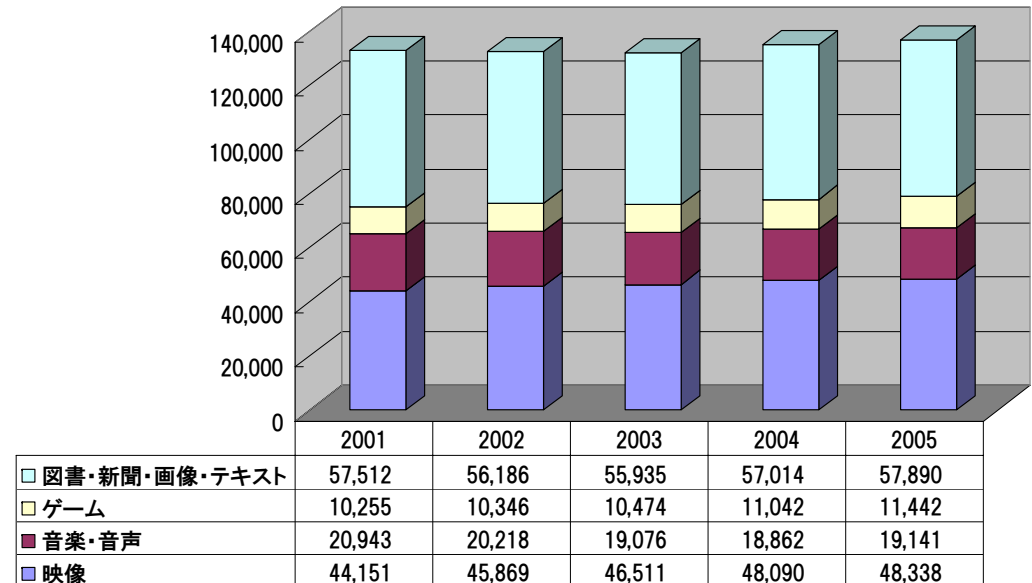
- コンテンツ別の市場規模では、映像、音楽・音声、新聞・出版の市場も依然大きい。
- 市場規模の推移では、映像系が拡大しているのが特徴。音楽・音声は2005年に下げ止まり、再び拡大中。



単位: 億円 総市場規模: 136,811億円

(参考: 2005年度GDP 505.4兆円 GDP比約2.7%)

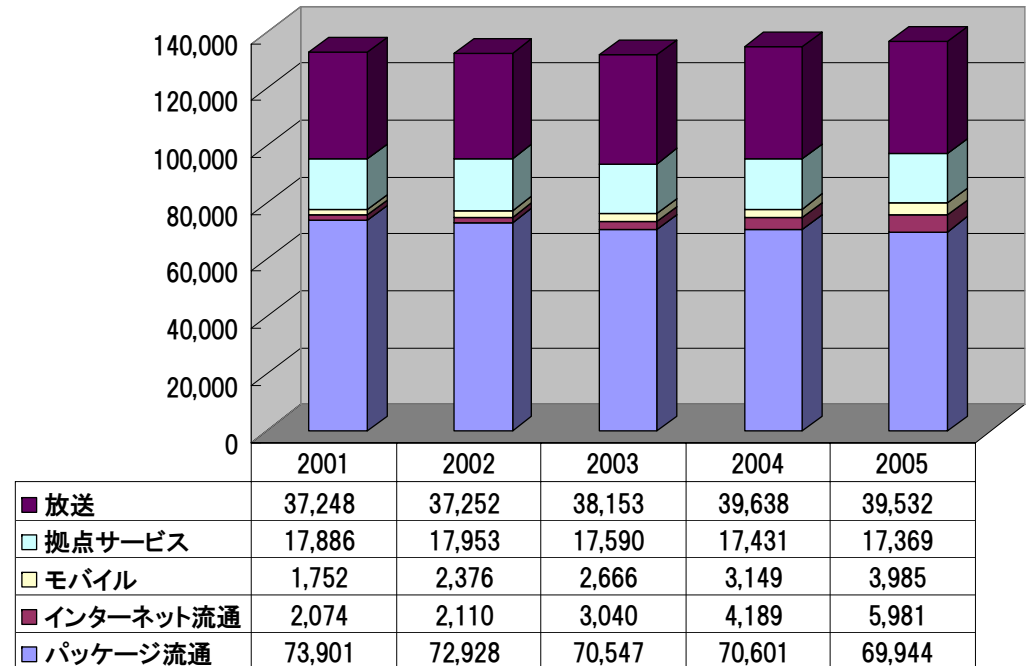
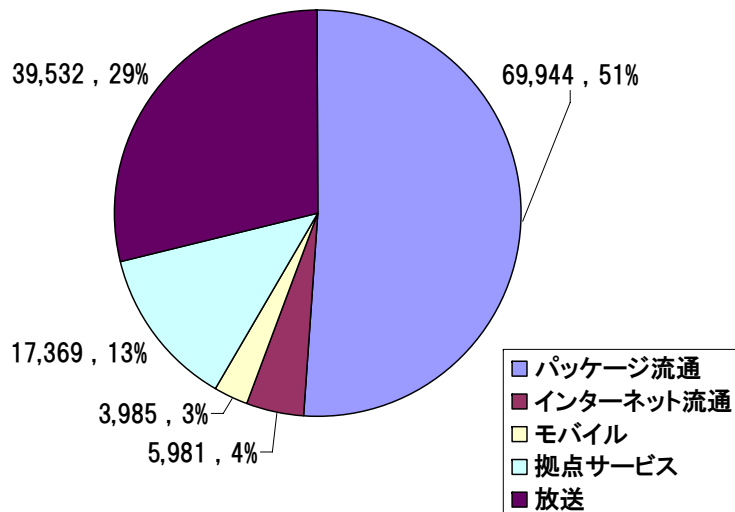
出典: デジタルコンテンツ白書2006(DCAj)



- 映像 パッケージ(DVD、ビデオ)、インターネット流通(映像配信、VOD)、モバイル(i-mode等の映像配信)、拠点サービス(映画館等の興業)、放送(地上波放送、衛星放送、ケーブル放送)
- 音楽・音声 パッケージ(CD、カセット)、インターネット流通(音楽配信、iPodなど)、モバイル(着メロ・着うた)、拠点サービス(カラオケ、コンサートなど)、放送(地上波ラジオ放送、衛星ラジオ放送)
- ゲーム パッケージ(ゲーム専用機/パソコン向けソフト)、インターネット流通(オンライン・ゲーム)、モバイル(i-modeなど)、拠点サービス(アーケード・ゲーム)
- 新聞・出版等 パッケージ(雑誌・書籍、新聞、電子書籍)、インターネット流通(オンライン・データベース、電子書籍、メールマガジン、Webサイトなど)、モバイル(漫画、小説の配信など)

(参考) コンテンツビジネスの市場規模 ②

- メディア別の市場規模では、パッケージ流通と放送で8割を占める。パッケージ流通の減少が続くが依然最大。
- インターネット流通は急成長中で、2005年で約6000億円の規模。
- インターネットモバイルは、合計で7%程度。



単位:億円 総市場規模:136,811億円

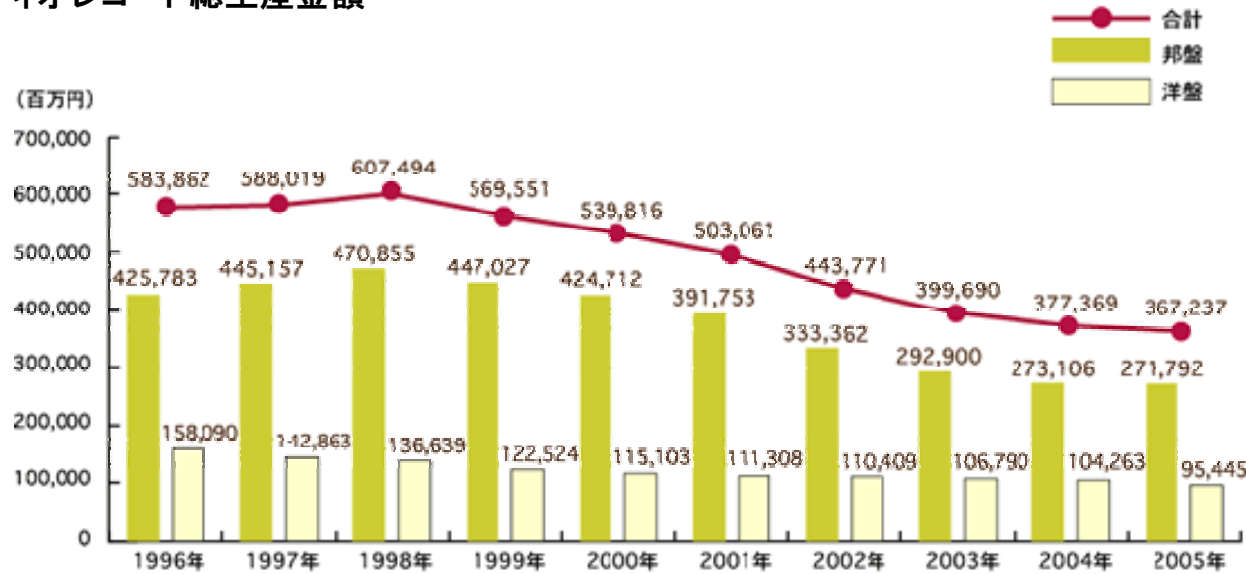
(参考:2005年度GDP 505.4兆円 GDP比約2.7%)

出典:デジタルコンテンツ白書2006(DCAj)

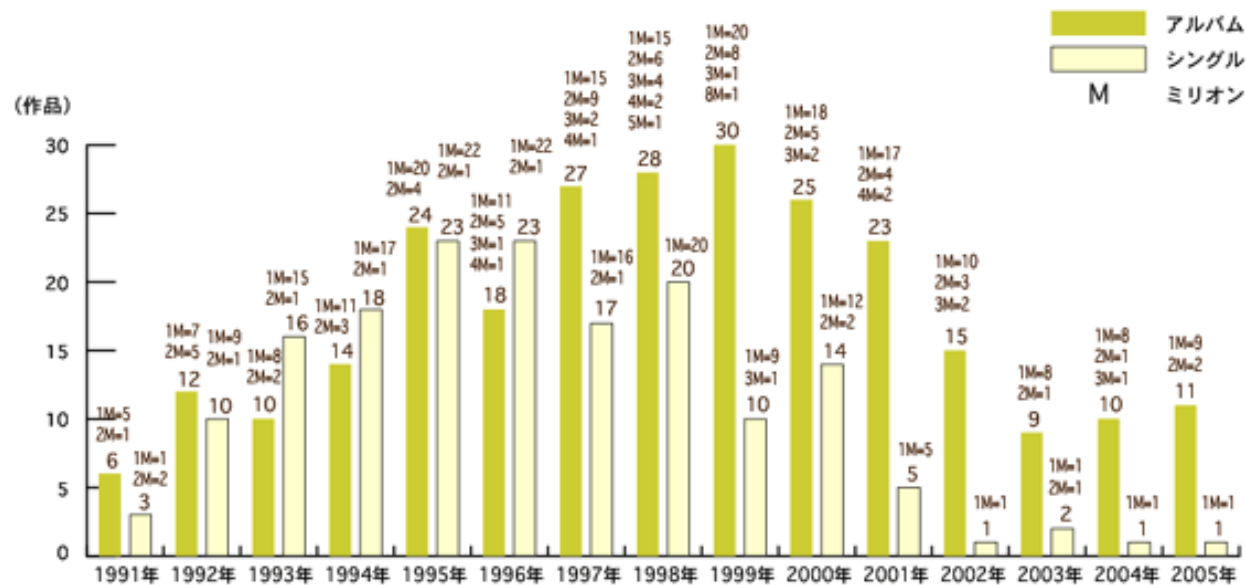
(参考) レコード業界の状況

■ レコード業界は、1998年以降市場縮小が続いている。ミリオンセラー作品数の減少が著しい。

■ オーディオレコード総生産金額



■ ミリオンセラー作品数の推移

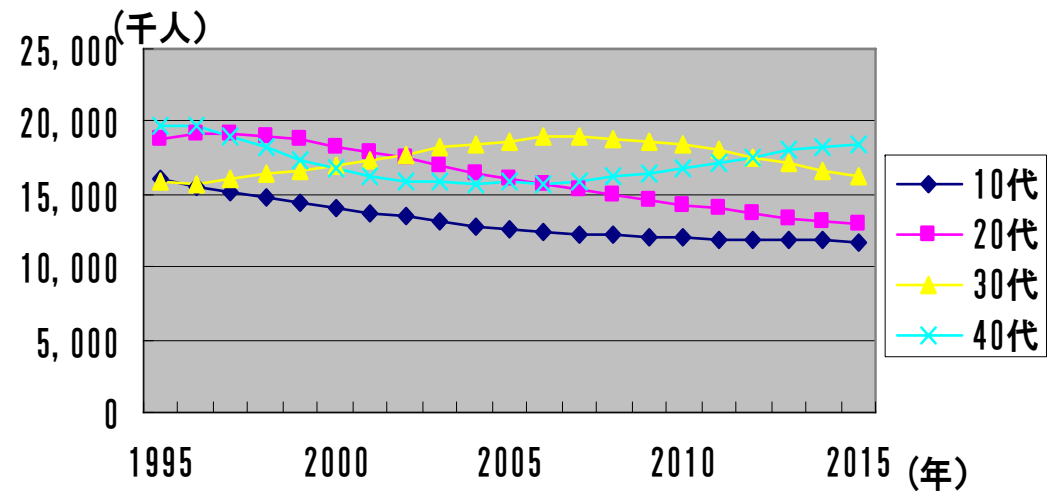
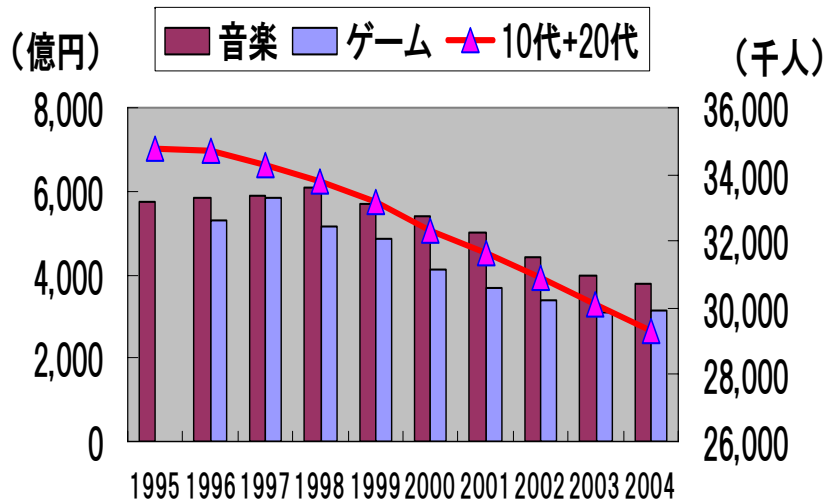


社団法人日本レコード協会
ホームページより

(参考) 音楽CD・ゲームの市場規模

- 音楽CDおよびゲーム市場は、90年代半ばから減少が続いている。
- 主な消費者層の10代・20代人口の減少と相関。
- 10代・20代人口は今後も減少を続け、2000年代後半には30代・40代を下回る見込み。

音楽CD・ゲーム市場規模と10代・20代人口

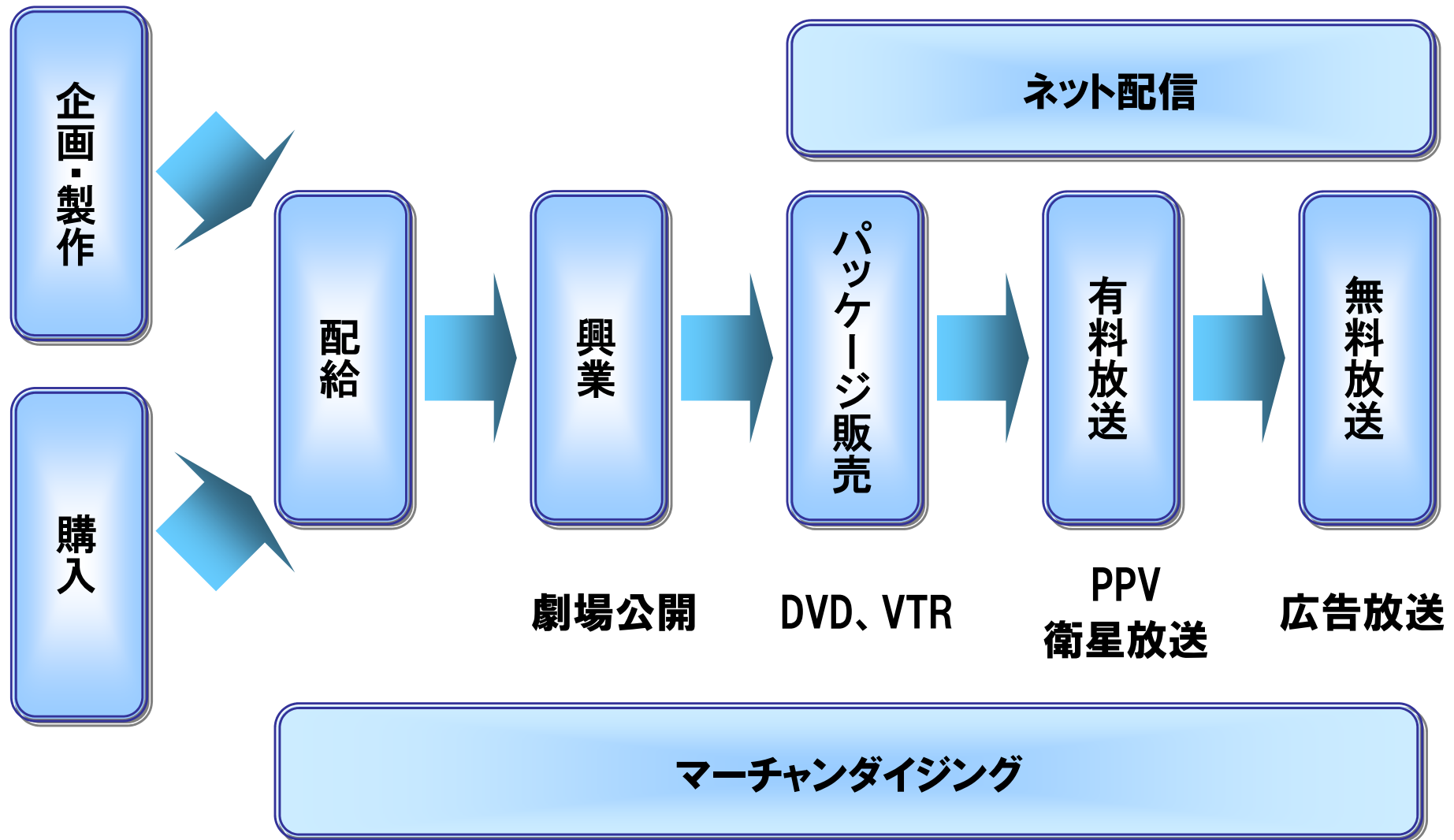


(参考) 世代別の年齢別マーケットシェア

	1人当たり平均支出額 (円/月)	10代後半+20代 マーケットシェア	30代+40代 マーケットシェア
インターネットカフェ	213.2	56.4 %	38.4 %
ビデオゲームソフト	541.2	53.4 %	41.0 %
ゲームセンター	346.5	49.5 %	47.0 %
マンガ	399.0	47.9 %	43.3 %
音楽CD・レンタル	351.2	44.6 %	44.0 %
カラオケ	758.0	41.9 %	40.3 %
マンガ雑誌	402.4	41.6 %	49.1 %
音楽CD	2,083.2	38.2 %	46.2 %
携帯電話	5,416.4	36.7 %	45.5 %
映画	469.3	33.6 %	44.8 %
ビデオソフト・レンタル	729.6	33.0 %	48.2 %
ライブイベント	1,613.6	31.1 %	45.2 %
ビデオソフト	668.7	28.6 %	55.0 %
書籍	1,304.5	27.0 %	48.6 %
雑誌(除くマンガ)	939.6	25.2 %	49.9 %
パソコンソフト	490.9	21.3 %	50.2 %
(駅売り等)新聞	175.1	20.5 %	50.6 %
小計	16,902.4	35.6 %	46.3 %

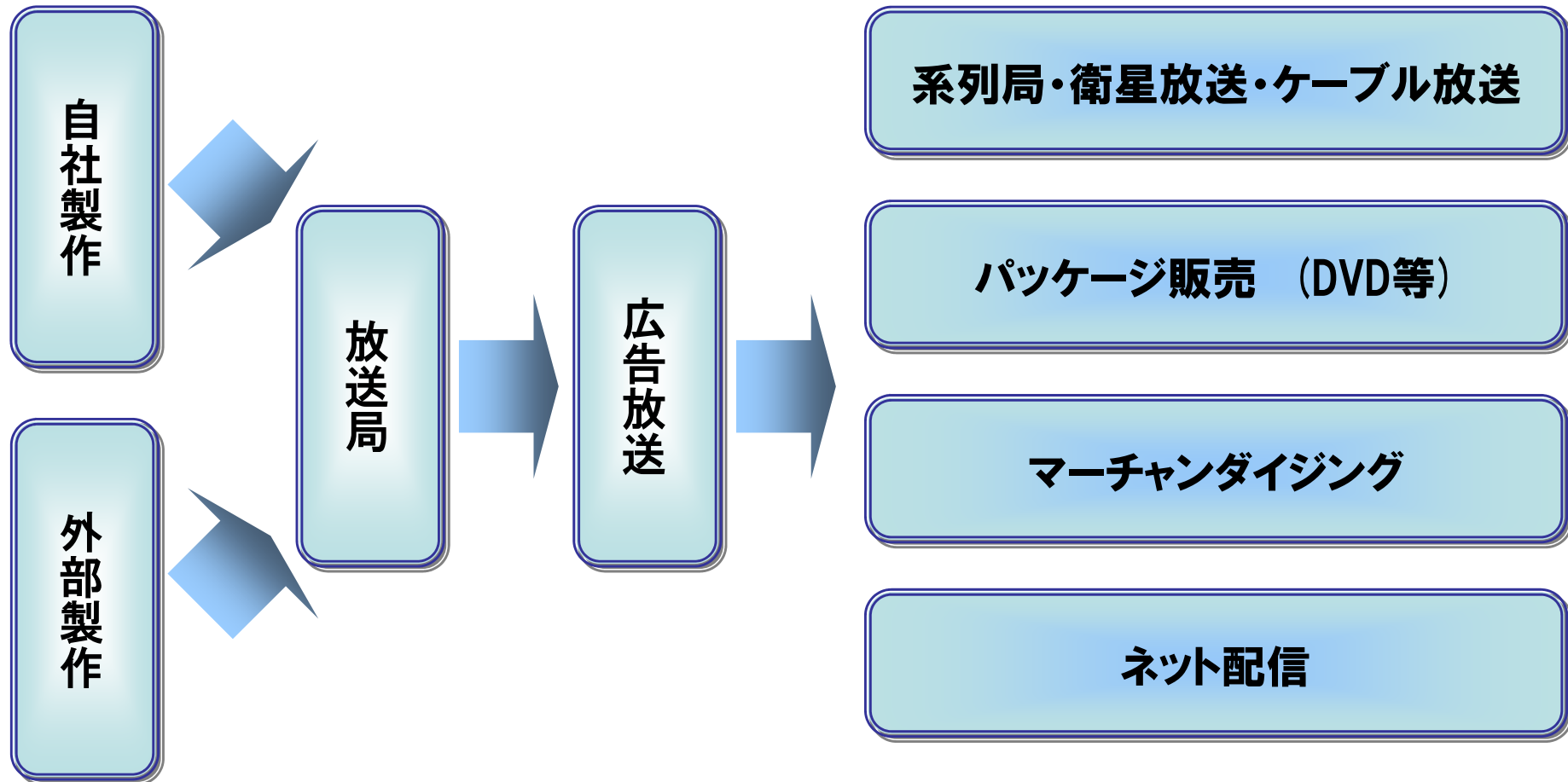
映画ビジネスのウィンドウ戦略

- 映画ビジネスの基本は、ウィンドウ戦略。
- 「劇場公開～パッケージ販売～有料放送～無料放送」というように、時間差で異なるチャンネルにコンテンツを提供し、収益の最大化を図る事業モデル。
- 個々のステージで権利管理。



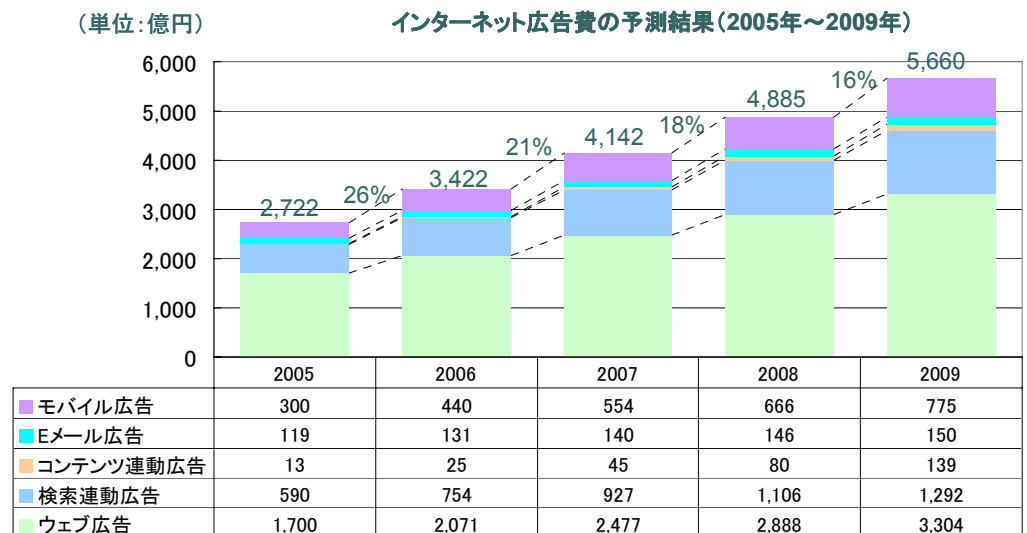
放送ビジネスの広告モデル

- 放送ビジネスの基本は、映画ビジネスと違って、放送の広告によって収益を上げ、ウィンドウ展開は例外。
- 著作権管理が放送利用を前提として行なわれているため、ネット配信などの際の著作権処理が障害となり二次利用が進まないのが現状。

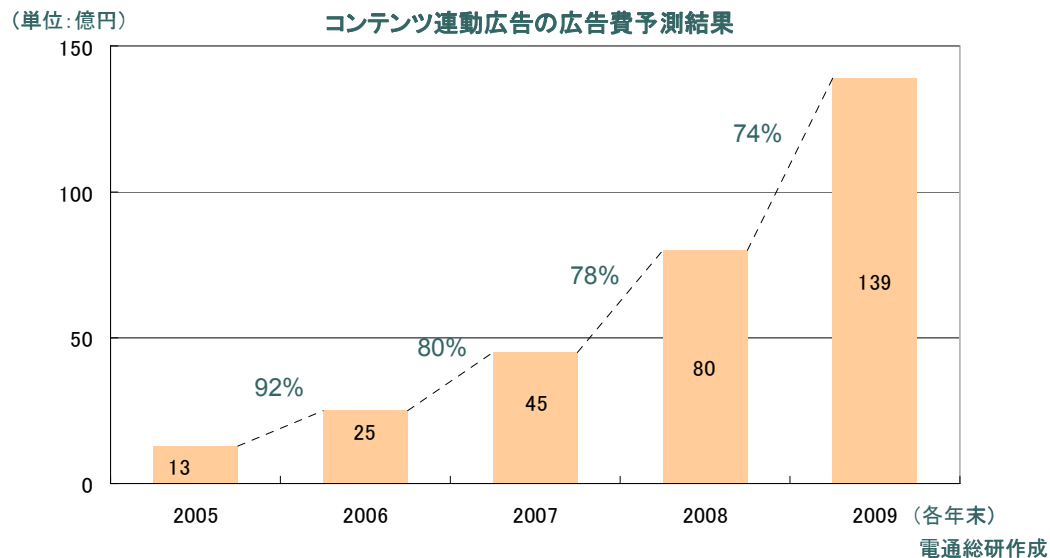


(参考) インターネット広告費予測

- インターネット広告費は今後も年率2桁の成長を見込む。
- 特にコンテンツ連動広告の成長率が高い。



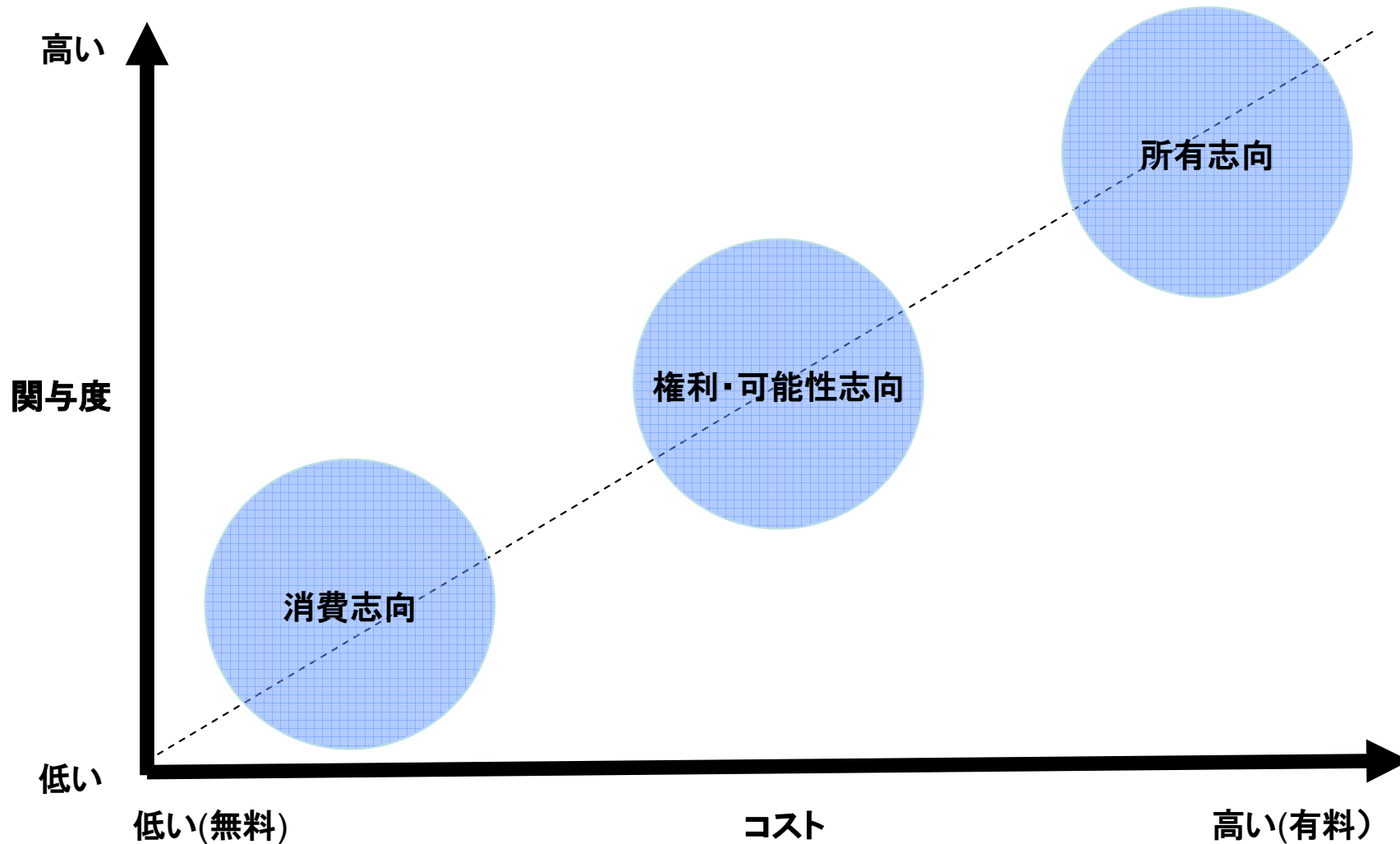
(各年末)
電通総研作成



2005年
電通総研 推定

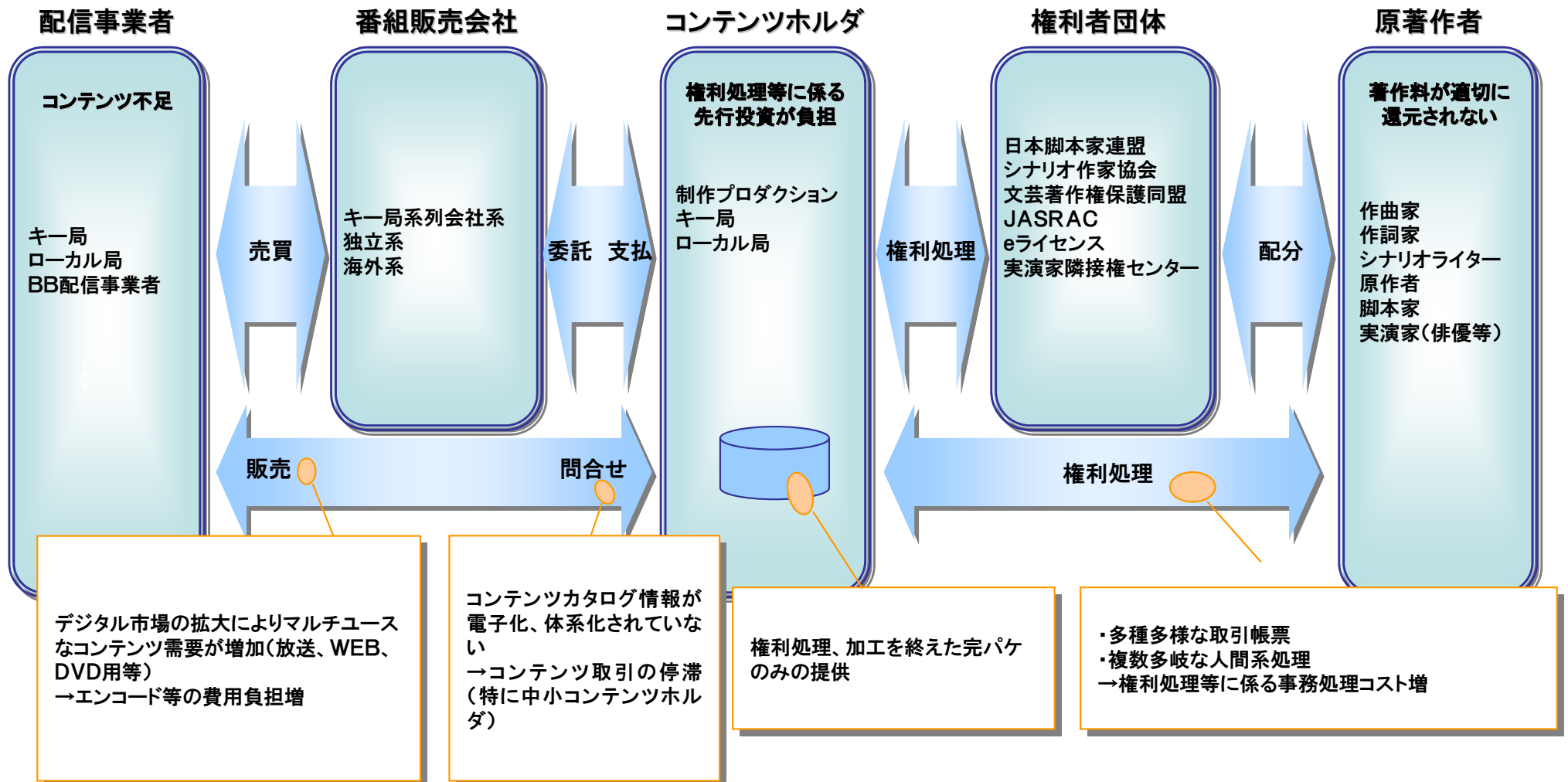
(参考) P2P/ネット配信とビジネスモデル

- 消費者の情報メディア消費の志向は、関与度とコストにより3つのセグメントがあり、P2Pやネット配信は権利・可能性志向の消費者にとり魅力ある選択肢。



コンテンツ流通上の課題

- コンテンツホルダ・権利者団体・原作者の間の権利処理が課題。
- 権利処理の済んだコンテンツが適切にカタログ化されていないのが現状であり、この点が二次利用の障害。



知財の権利者の期待と不安

- ネット配信へのコンテンツ提供について、権利者は市場拡大に期待を抱く一方で、権利侵害のリスクや利用実態の把握に基づく分配の不透明感に不安。
- 市場規模の停滞、縮小に対して有効な対策が打ち出せない中、旧来とは違う新しいマーケットを開拓しようと積極的にネット配信に展開する動きもある。

■ 期待要因

- 市場の拡大、旧作の再利用機会の増大 等

■ 不安要因

- 権利侵害
 - ・ 無許諾利用
 - ・ 無断改変・改竄
- 透明性
 - ・ 利用の実態把握、正確な分配
- コミュニケーション上の齟齬
 - ・ 言葉、技術、被害者意識

(参考)

Winnyによる違法ファイル交換推定(ACCS/JASRAC算出)

音楽ファイル(61万ファイル)	4.4億円
ビジネスソフトウェア(61万タイトル)	19.5億円
ゲームソフトウェア(117万タイトル)	51.3億円
アニメーション(18万タイトル)	17.2億円
コミック(159万タイトル)	7.0億円

総計 約100億円

(実態調査は、2006年10月10日の18～24時までの6時間について調査。流通ファイルを確認し、被害を算出。)

権利者にとってのP2P

- ファイル交換ソフトによる被害や、利用実態の把握が困難であることから、P2P上でのコンテンツ流通に許諾をおろしていない権利者団体が多数。
- P2P技術自体には違法性はないが(2006年12月13日、Winny著作権法違反幫助に対する京都地裁判決)、次の問題点の解決を図るべき。「利用」を前面に据えた事業モデルの実現とP2P技術の相性について検討。
 - P2P技術を用いたファイル交換ソフト上での無許諾コンテンツの流通による被害
 - 無断改変・改竄
 - 利用自体の把握が困難

消費者のP2Pに対する意識

- 消費者はP2P技術を、Winnyなどの個別のアプリケーションとして認知。
- 利用者にはP2P技術の利用という意識は希薄。
 - Winnyなどの具体的なアプリケーションとして認知
- ファイル交換ソフトの問題点の認知では、「セキュリティ・ウイルスなどが心配」が「著作権侵害などの問題がある」を上回る。
- 消費者の知財権利意識の欠如。
 - 所有権と著作権との関係の誤解
 - 私的利用の範囲の誤解

デジタルコンテンツ流通の今後とP2P利用

- コンテンツ流通のネットに対する期待は高い。セキュリティとコストが折り合えば様々な可能性。
 - ネットワークを利用したコンテンツ流通の拡大
 - 新しい市場／新しいコンテンツへの期待
 - 既存のクリエイター以外の参入による市場活性化
 - グローバル市場への展開
- P2P利用にはなお慎重な向きはあるが、海外の動向を反映していずれ日本でも利用が本格化。

	現状	今後
コンテンツ	Apple社iPodをはじめとする携帯音楽プレイヤーの普及とiTunes等の音楽配信の市場拡大。	テレビ局等の大手コンテンツホルダの参画が活発化。映像コンテンツの増加。コンテンツの充実、細分化、自由度が課題。
インターネット	ISP(インターネット・サービス・プロバイダ)各社等のVOD(ビデオ・オン・デマンド)ストリーミング配信開始。ポッドキャスト等のサービス多角化。	回線の高速化と普及が更に進行拡大。配信コストの削減とセキュリティ、権利問題が課題。
家電・TV	ISP、放送事業者等によるSTB(セット・トップ・ボックス)使用型VODストリーミング配信開始。STB内蔵TV、PC TV等の発売、普及開始。	ネットワーク接続家電(IP家電)の増加。テレビ放送からVOD配信へ需要が変化。

P2P型ネットワークが抱える課題と解決

P2P技術利用に関する課題（まとめ）

課題① トラフィックの急増に伴い、増大が加速する設備コスト負担

- WinnyのようなP2Pファイル共有や、無料インターネットVOD等の利用が拡大。
- 動画コンテンツの市場拡大＋高画質化によるデータサイズの増大。
- コンテンツの「ロングテール化」によるキャッシュ効率の低下。

⇒インフラに逼迫感。設備投資や維持コストの増大につれて、コスト負担の在り方への不公平感が台頭（「インフラただ乗り」論）

課題② 情報漏えいを含む安全性／信頼性への不安

- WinnyのようなP2Pファイル共有アプリケーションには管理という概念がなく、セキュリティリスクは自己責任。
- ウイルス感染や情報漏えいは、個々の利用者のリスクであるだけでなく、社会全体にも波及。

⇒自らの顧客の安全を守る立場にある通信キャリアやISPの責任範囲と個々のリスク回避のための行動基準。

課題③ 非合法的な情報等の流通に伴う知財の保護

- 著作権等を侵害する違法なコンテンツの流通によって拡大する被害。
- DRMハッキングによる著作物流出のリスクも存在。

⇒知財の保護と公正な利用との関係をいずれの利益にもなる形で解決する方法の模索。

①設備コスト負担

- ◆ P2Pを利用するサービス事業者は、自身が負担すべき費用をエンドユーザーに負担させていると批判がトラフィック総量の増大につれて大きくなっている。インターネットエコノミーの公平性をレベニューシェア等の仕組みによって改めて再定義すべきという意見も生まれている。
- ◆ 一方で、ネットワークを運営する事業者がサービスの種類によって通信品質等をコントロールするような事態になることを疑念する意見もある。
- ◆ 「中立性」をめぐる議論は、米国でも通信法改正の争点となっている。

■ インターネットエコノミー

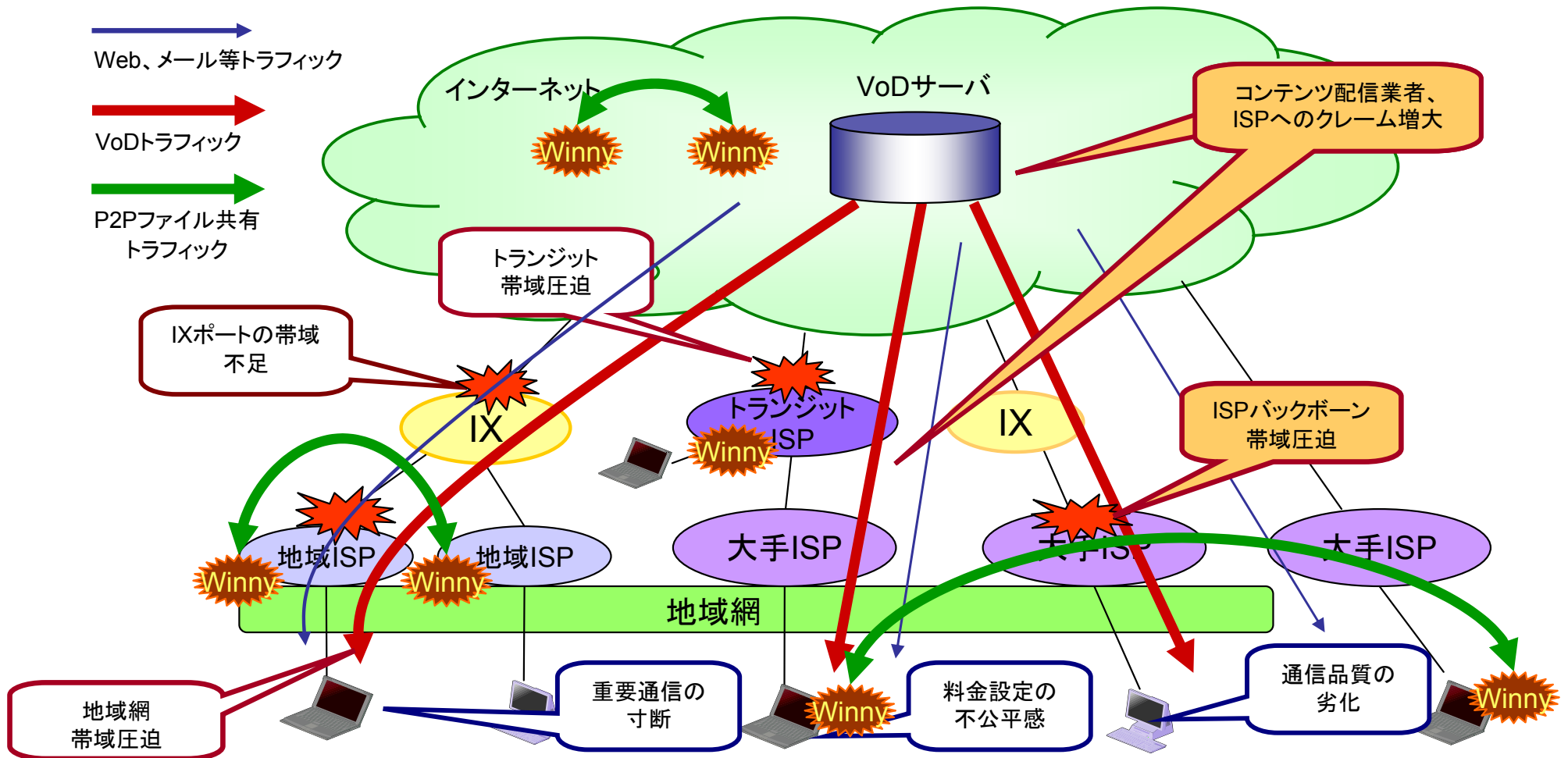
- インターネットサービス事業者だけが利潤を得て、インフラストラクチャーを構築しネットワークを運営する事業者が負担増になり、あるいは、十分な利益が得られない仕組みがこのまま続くようだと、インターネットエコノミーそのものが崩壊するとの意見がある。
- 現在の通信料金は基本的にトラフィックの量に基づいている。通信事業者の中には、それとは別にそのインフラ上で成立した取引に伴い動いたお金のレベニューシェアを受けられるような仕組みを築こうとする動きもある。
- P2Pによるビジネスは、そのインフラを通信事業者に依存しており、そうしたレベニューシェアの形が形成されていかないと通信事業者の協力が得られず、普及しないとの指摘もある。

■ インターネットの「中立性」

- 対策のために、通信事業者が送り伝える情報の内容等によって取り扱いを変えることは、インターネットが本来有しているはずの「中立性」に反するとの意見がある。
- 自社の設備構築コストやネットワーク管理コスト、通信回線コストを、P2P技術を利用することで低減することは、サービス事業者のコスト負担を結果はエンドユーザーに負わせる構造との意見がある。
- インフラ事業者である通信事業者は、インターネットサービス事業者ではなくエンドユーザーからインフラ増築、維持コストを回収できるかどうか疑問を持っている。
- インターネットの「中立性」をめぐる問題は米国通信法改正をめぐる対立点である。

①-1 負担の連鎖の仕組み

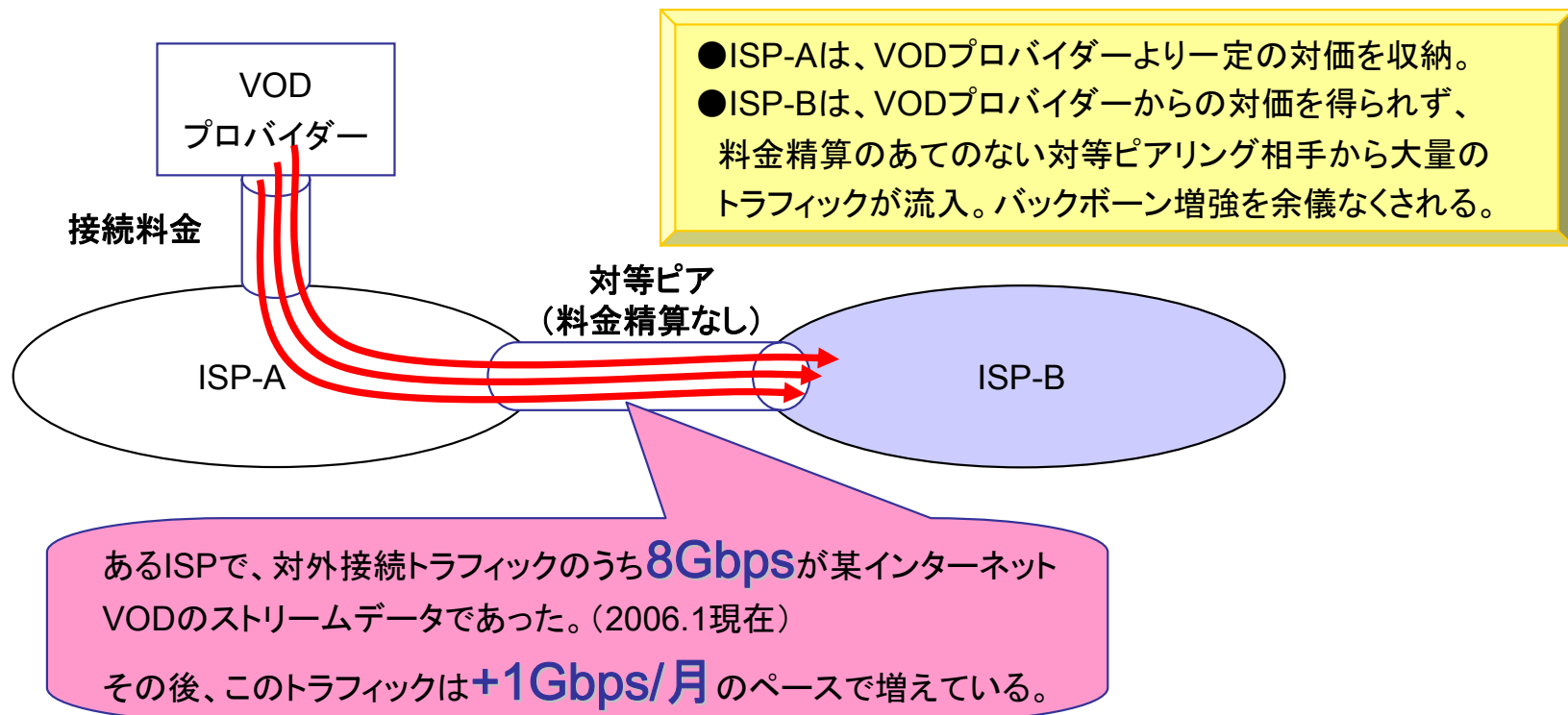
- 高品質VoD、P2Pファイル共有トラフィックの急増は、ISPバックボーン帯域を圧迫。
- 既存トラフィック(Web、メールなど)の安定的通信にも影響。



①-2 コスト負担の不公平感

- 無料インターネットVODサービスの出現によって、従来とは異質の巨大トラフィックが、対等ピアリングから流入。料金精算のないピアリングであるため、トラフィック増大のためにキャリア/ISPが大量の設備投資を迫られている。
- 設備投資を直接に迫られるのは、Tier1のISP。しかし、そのしわよせは、結果はトランジットを上位ISPから購入しているTier2以下のISPに及び、これらISPの財務悪化要因。
- 従来のインターネットの仕組みを前提に成立してきたピアリング等のルールは、現状にそぐわなくなっていて、適正な資源配分に歪みが生まれている。

無料VODのコスト負担構造



②安全性／信頼性

- ◆ Peer to Peerでのコミュニケーションは、分散型であるためマルウェアの影響を受けやすい。
 - ◆ 安全性・信頼性を確保しようとするれば、大きなネットワーク管理コストが発生。P2Pのメリットである管理容易性を損う。
 - ◆ 安全性・信頼性は、個々の利用者にとって大事なだけでなく、社会全体のセキュリティにも大きく影響。
 - ◆ P2Pの安全性・信頼性を高める技術は、既に存在するが、その技術利用により高コストになるようならP2Pの魅力は低下。
-
- Peer to Peerのコミュニケーションは分散型ネットワークとして成立するため、マルウェアの影響を受けやすい。
 - 分散型ネットワークでも管理が十分されていれば安全性は高い。しかし、例えば、一般ユーザのPCがネットワークされたピュア型P2Pには不安。
 - P2Pの自由度、柔軟性の高さはマルウェアを拡げるのに適している。Antinnyが証明済。
 - 利用者(ネットワーク参加者)の自己責任という点の認識の徹底が最低限必要。

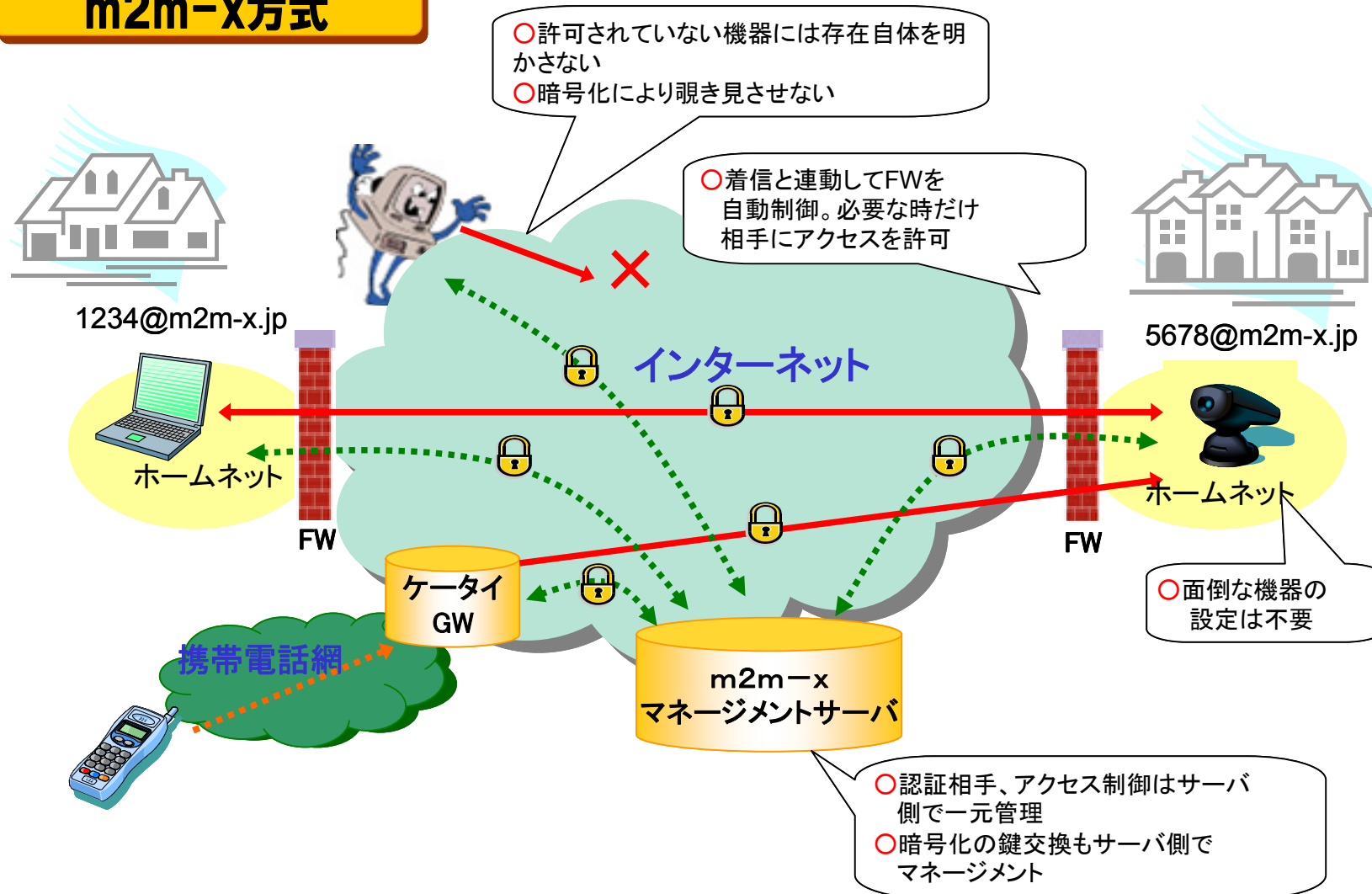
 - バリアが低い部分を持つネットワークは脆弱。ネットワークの運営主体の管理が及ばない設備がネットワークの一部を構成するような状況がP2P型ネットワークでは誕生。
 - P2Pネットワークでは多数のPCが存在しているので、数台に障害があってもネットワークは健在で、その意味では、P2Pは、インシデントに強いネットワークを構築できる技術。しかし、バリアの低いPCが攻撃されて、そこを足場にネットワーク内の他のPCに攻撃が拡がるといったリスクなどもある。
 - 脆弱なPCから全部のPCが一斉に障害を受けるようなネットワークは、社会的なシステムとしての安全性、信頼性に不安。
 - P2P型ネットワークのPCはバッテリーバックアップも無いような一般のPCであり、そのPCをつなぐネットワークもQoSの低いコンシューマ向けISPである可能性。広範囲に障害が発生するような災害等の発生時に対処困難。
 - 安全性・信頼性は、個々の利用者にとって大事なだけでなく、社会全体のセキュリティにも大きく影響。
 - P2P型ネットワークは、そのネットワークの主要部分の管理コストを運営する事業者が負担せず、利用者にネットワークの一部をゆだねることで成立。結果的に利用者と事業者の関係が変質するが、新しい秩序については未確立。

 - 安全性、信頼性を高めることは可能だが、高コストではP2Pの魅力を殺ぐ。
 - P2Pを構成するPCとネットワークでセキュアな利用環境を実現するには大きなコストと膨大な管理作業が伴う。P2Pの魅力を大きく殺ぐ可能性。

(参考) セキュアなP2P環境提供のためのm2m-x方式

- ◆ セキュアなP2P環境を提供する方式の一つとしてのm2m-x方式。
- ◆ 機器間の通信に認証や暗号化の技術や接続制御機能を実装すれば利用者側で接続状況を管理することが可能になる。

m2m-x方式



(参考) m2m-Xの応用系としてのマルチポリシー接続サービス

- ◆ m2m-x方式を応用することで、異なるポリシーに基づく複数のP2P接続環境を構成・管理可能なサービスを提供することができる。

既存の回線を活用して、アクセスラインを統合化

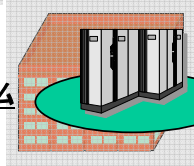
売上げ情報/ポイントカード

計算センター

エネルギー管理



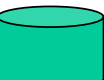
配信システム



コントロールパネル



ポリシー
マネージメント



アクセスラインの統合
(IPv6マルチポリシー接続)

- 企業・自治体、販売店、小規模オフィス など
- POS、ファシリティ管理、エネルギー管理、防犯・防災

店舗ネットワーク等

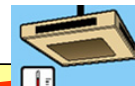
業務システム



CAT

POS

ファシティー



空調

採光

計測器

遠隔監視



Webカメラ

PDP

- :ポリシー1(業務ネットワーク)
- :ポリシー2(ファシリティ管理用)
- :ポリシー3(遠隔監視用(Webカメラ))
- :ポリシー4(広告配信用(PDP))
- :CPE(マルチポリシー接続装置)

③ 知財保護

- ◆ P2Pは、事業者がサービスとして提供して、利用が広がったわけではない。その利用者のニーズを商業利用に導けるかがポイント。
- ◆ DRMの技術革新によって、知財を守りたい著作物のネットワーク配信は、技術的には十分な実用レベル。
- ◆ ただし、不正なファイル交換が行われた場合の責任範囲が不明確。

■ 違法性が高いというイメージのあるP2P。

- 当初のP2Pソフトウェアは、違法にファイル交換をすることが主な用途。
- ここにきて、動画配信にビジネス利用する動きが本格化。

■ P2Pで流通させないコンテンツの知財保護は可能。

- 著作権を保護する合法的なP2Pのサービスを行うためには、DRMのあるファイルのみを転送可能にすれば良い。

■ 不正なファイル交換が行われた場合の責任範囲が不明確。

- Napsterの場合は中央サーバーがあり、サーバーを閉鎖する事でサービスを止めることができた。
- しかし、その後登場したGroksterなど中央サーバーに頼らないネットワークでは、利用を止めることができない。
- 流通させたいコンテンツの知財保護の問題はDRMにより解決可能。しかし、利用者がDRMのないコンテンツを不法に流通させる問題は未解決。
- この場合の責任範囲については、なお不透明な部分。

③-1 コンテンツ管理・ファイル管理の難しさ

- ◆ ピュアP2Pでは、流通するコンテンツの種類や内容を管理する者がいないし、できない。一旦流出したファイルの回収やファイルの真正性の担保、バージョンの管理などが困難。
 - ◆ このため、個人情報の流出や知財権侵害が生じやすい。
-
- P2P型ネットワーク利用したコンテンツ配信を事業化するためには、コンテンツ管理・ファイル管理が大きな課題。
 - 一度流出してしまったファイル回収は困難。
 - 著作権上送ることが出来ないファイル、あるいは改ざんされたファイルが出回らないようにする方策が求められる。
 - ファイルのバージョン管理が困難であるために、混乱が生まれやすい。
 - P2P型ネットワークのスケールの保証が困難
 - 多数のPCで構成されるP2Pにはスケーラビリティがある。しかし、十分な数のPCに必要なファイルが保管されて、そこから提供されるようにならなければ、結局は一部の数少ないPCにアクセスが集中し、P2Pの長所が活かない。コンテンツ所在のリ스팅などに課題。
 - 他方、ファイルが分散保管されていると、そのファイルの削除等を利用者が自身のPC上で勝手に行う可能性が高まる。適切な数以上の利用者がそれぞれのファイルを保管し、提供していることを全体として保証することは容易ではない。

③-2 権利者団体との関係変化

- ◆ 音楽に続き動画のファイル共有が今後社会的に注目を集める可能性が高い。少なくとも米国にあっては、映画業界の反発は音楽業界のときほどではないのが現状。
- ◆ 合法音楽配信サービスの普及を背景として動画配信サービスにどのような影響を与えるのかに注目。

■ RIAAの対応の変化

- P2Pのサービス事業者やソフトウェア会社を訴え、18000人以上ものエンドユーザを訴えてきたRIAAが、iTunes等が普及し始めてからは対応を緩和。行き過ぎた違法ファイル共有サービスは訴訟に持ち込むが、個人ユーザを続々訴える厳しい姿勢は変化。
- デジタル音楽のシェアリングを厳しく取り締まり続けることで反感を集めるようになったことと、成長し始めた合法的な音楽のダウンロードサービスを萎縮させることへの懸念が背景。
- 最近では、P2Pの違法性をめぐるマスコミでの取り上げられ方は減少。iTunes等の合法的な音楽ダウンロードサービスが話題の中心。
- RIAAは、合法ダウンロードサービスの出現で音楽の違法なシェアリングは抑えられていると発表。一時は30%近く減少したCDの売上げは3%減と落ち着き、合法的ダウンロードの売上げは対前年比で77%増。
- 一方で、なお1000万人がオンラインで非合法的なシェアリングを行っている。その数は減っていない。

■ P2Pによるファイル共有は音楽から動画へ

- 容量の多いファイルを転送するのに適した BitTorrentなどのプロトコルの登場。
 - ・ 米CableLabs - ケーブルモデムのアップストリームデータの55%はBitTorrentとの調査結果を発表。
 - ・ 英CacheLogic社(Webトラフィック分析会社) - インターネットトラフィック全体の35%がBitTorrentのトラフィックと発表。また、P2Pのトラフィックはインターネット全体の60%に達していると発表。

■ MPAAもP2Pの取り締まりに加わるが、P2Pに対する映画業界の反発は音楽ほど大きくない

- 動画ファイルがP2Pの対象になることで、RIAAに加えてMPAAもP2P(特に動画ファイルの多いBitTorrent)の閉鎖に加わりはじめた。
 - ・ BitTorrentのTrackerと呼ばれるメタデータを保存するサイトのLokiTorrent、Supnova.org、NewNove.org、EliteTorrent等は閉鎖。
 - ・ BitTorrentの制作者のBram CohenとMPAAは、BitTorrentでシェアされる不正コピーの映画を減らす事で合意(2005年11月)。
 - BitTorrentはBitTorrent.com上にある不正コピーの映画へのリンクは削除。しかし、BitTorrent.com以外のTrackerサイトへの権限は無い。
- P2Pネットワークの合法的利用が始まっているだけでなく、メディア企業も自社の音楽、動画の提供にP2P技術を利用。

中間論点

中間論点① P2P技術の広がりとその意味

- ネットワークや端末、ワイヤレスネットワーク、コンテンツビジネスの環境変化などにより、P2P技術の可能性は、今後も広がっていく。
 - ブロードバンドネットワークの普及
 - 常時接続、固定料金のブロードバンドネットワークの普及
 - 特に日本においては光ファイバーの普及が顕著(上り回線にも十分な帯域)
 - 端末の高性能化、多様化
 - PCの高性能化
 - デジタル家電・ゲーム機・ポータブル機器等、非PCネットワーク対応機器が登場
 - ネットワーク上のコンテンツビジネスの拡大
 - iTunes-iTMSなどによる合法的音楽コンテンツネットワーク販売市場の確立
 - 映像コンテンツ等、対象コンテンツの大容量化
 - ワイヤレスネットワークの広帯域化
 - 無線LAN、ホームネットワークの進展
 - 新世代インターネットへの進化
 - 新世代Web、IPv6対応の進展等
 - ユーザの変化
 - 上記環境を保有するユーザの拡大
 - ユーザサイドに「ブロードバンドユース」が発生
 - 次世代ネットワークにおける位置

中間論点② 新たなユーザ観

- P2P型ネットワークでは、一方的な利用者としてのユーザ観ではなく、仕組みを構成し情報を発信する新たなユーザ観を必要とする。それを前提とした制度の見直し等も必要になる。
- ユーザ(B)の存在
 - 通常の場合のユーザ[=ユーザ(A)]とはまさに利用者であるが、一方的な利用者ではなく、**仕組みの構成者**であり、**情報の発信者**でもあるユーザ[=ユーザ(B)]の存在を考慮すべき。
 - ユーザ(B)によるコンテンツの**不正利用が知財保護における問題であり、その利用増大がこれまでに問題化。**
 - 明確な悪意を持つ者でなくても**不正利用サイクルに陥る可能性**があるところが特徴。
 - ユーザ(B)は単なる利用者ではなく、ネットワークの一部を構成する者であり、事業者的性格を持つ。「通信の秘密」を守る観点から、ユーザ(B)を電気通信事業法上どのように取り扱うのかといった点は新しい問題。
 - しかし、**自由なユーザ利用**とその自己増殖メカニズムがP2Pの真価であり、それをできるだけ殺さないことが大事。

中間論点③ P2P技術の利用イメージ

◆ P2P技術は耐障害性や同報性、分散性などの特長を持ち、様々な利用端末で活用できる。

■利用分野

- **耐障害性を活かしたサービス**
災害、防災、防犯システム など
- **同報性を活かしたサービス**
ニュース、広告、コミュニティ、グループ など
- **分散性を活かしたサービス**
分散配信、分散保存 など
- **グリッド技術と融合したサービス**
大規模演算、分散保存 など

など

■利用端末

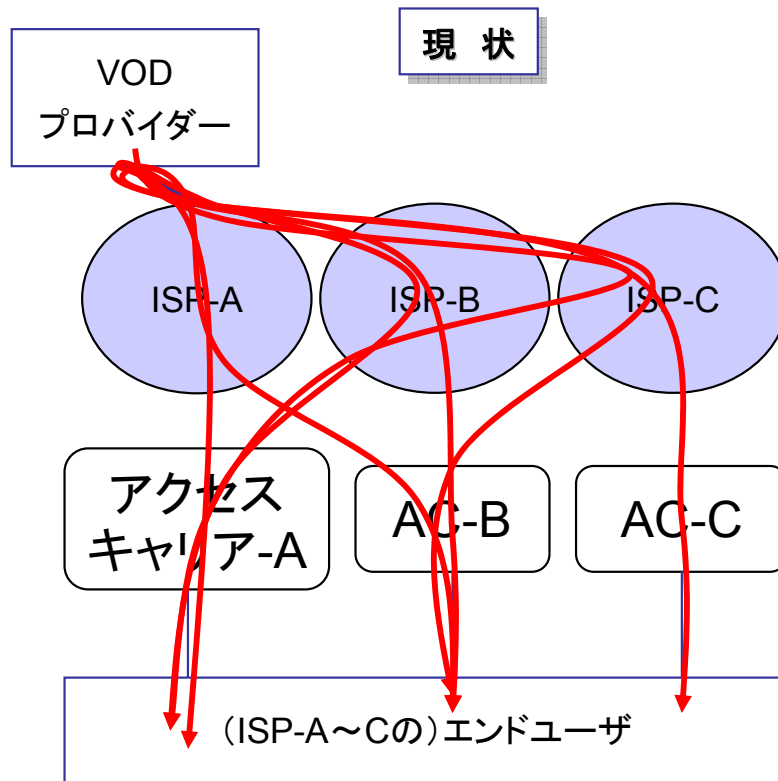
- **PC等の比較的高性能・高機能な端末**を利用したサービス
 - **低性能・限定機能** (センサ機器、情報家電等) な端末を利用したサービス
- など

中間論点④ 配信経路の最適化

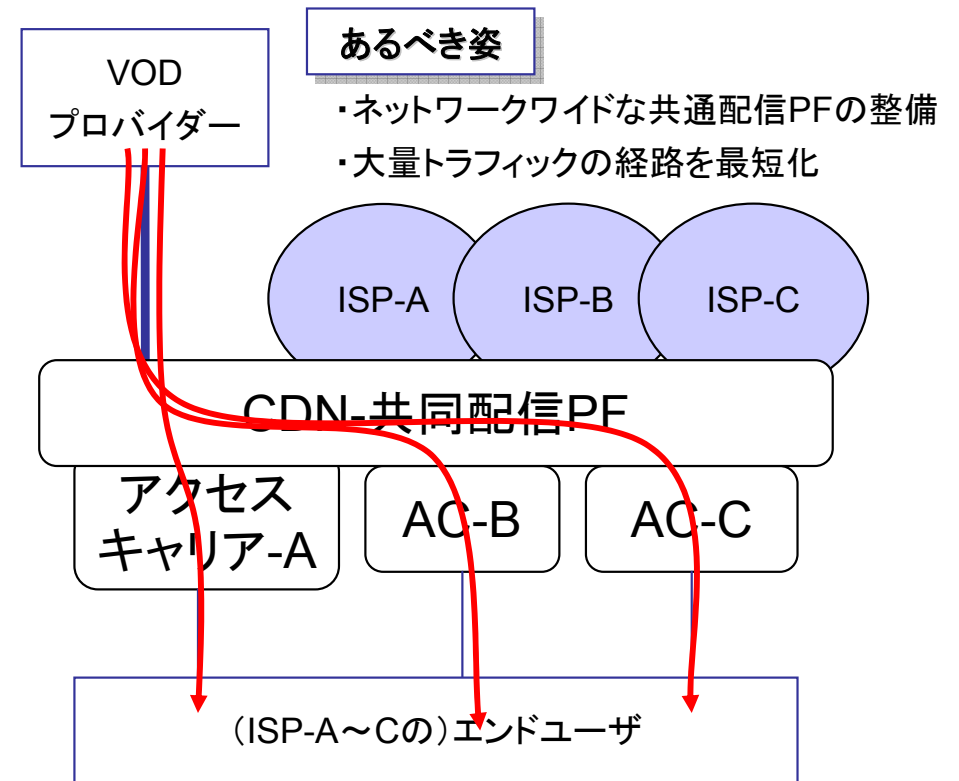
- 配信経路の最適化を配信事業者が単独で実現することは困難。通信事業者との協調関係がどのように形成されていくのかが課題。
- データ配信経路最適化(BBブロードキャストの場合)
 - 複数ピアが選択可能な場合、ネットワーク的に効率の良いピアを選ぶ方法
 - ネットワークトポロジー
 - ・ インターネット全体のトポロジー把握を直接かつ動的に行うことは困難
 - ・ **データ転送が早いPeer先を優先選択**することにより、間接的に実現する方法。(BBブロードキャスト)
 - トポロジー以外
 - ・ 通信事業者にとっては、空いていても使って欲しくない回線が存在
 - 増速困難な回線
 - 従量課金制下の回線

中間論点⑤ ISP横断的なCDN

- 配信する事業者と最終利用者をつなぐ経路(配信トポロジ)を最適化し、キャッシュを効果的に活用すれば、映像等の大容量データの配信が効率化。
- ISP等の設備負担等の軽減に寄与するプラットフォームの形成が進む可能性。



- VODプロバイダーからエンドユーザまでの接続経路には、複雑かつ多岐にわたるバリエーションが存在。重複した情報の配信が同一ISP/AC網内で発生。



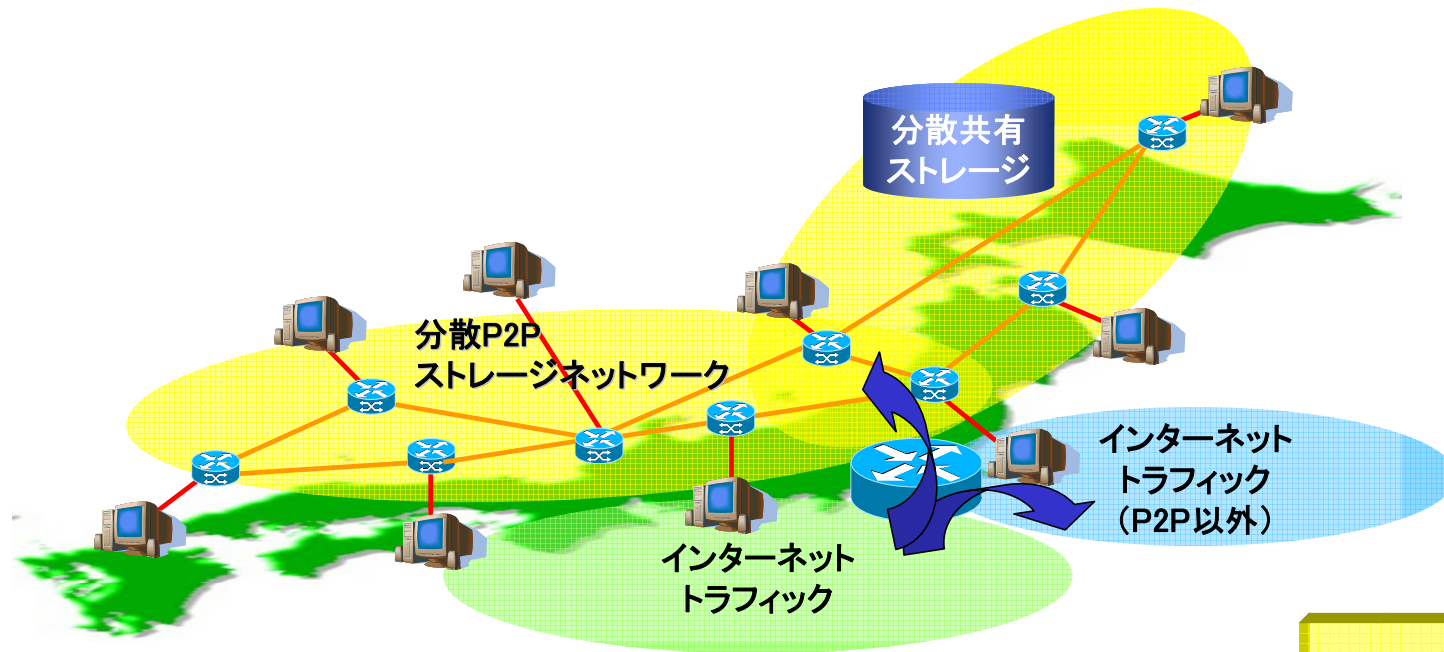
- 同報配信機能等を具備したVODプロバイダー用のCDNを整備することで、各ISPや通信キャリアは効率的な設備投資に移行できる。

中間論点⑥ P2P分散ストレージネットワーク

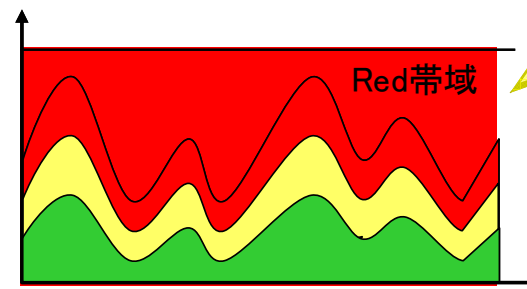
■ 増大するP2Pトラフィックへの対策として、

- ① インターネット上を流れるWinny等の特定のトラフィックを、インターネット基幹網から分離して、
- ② ベストエフォートなP2P用ネットワーク上で流通させ、
- ③ ISPの基幹網の適正化を図る

ための分散ストレージネットワーク構築の可能性。



クラス	特徴	カラー
CBR+	◆申告帯域は透過	Green
	違反トラヒックは申告帯域を超え2倍もしくは物理I/F速度を上限に低優先で透過	Red
UBR	ベストエフォート(物理I/F速度が上限)	Yellow



P2P分散ストレージネットワークでは、Red帯域を用いてネットワークの効率利用を図る

中間論点⑦ ブロードバンドのビジネスモデル

- ブロードバンドビデオにおいては、ビジネスモデルの確立が課題であり、特に通信事業者とサービス事業者の間でのトラフィックコスト負担の公平性についての考え方に対立。
- どこまで民間同士の話し合いで解決できるのかが不明。

■ 最も重要な課題はビジネスモデルの構築

- ユーザ制作ビデオに適したビジネスモデルは何か？
- 既存の市場を壊さない、ブロードバンドビデオのビジネスモデルは何か？
 - 収入は現在より減ってもコンテンツ事業者が視聴者にダイレクトにコンテンツを提供をする事で、中間事業者が不要になるので収益は増えるとの意見もある。
 - しかし、それにはマーケティングを含め、ケーブルテレビ事業者等が果たしてきた機能をコンテンツ事業者が代替する必要がある。

■ 通信事業者とサービス事業者にとってバランスがとれたビジネスモデルの姿

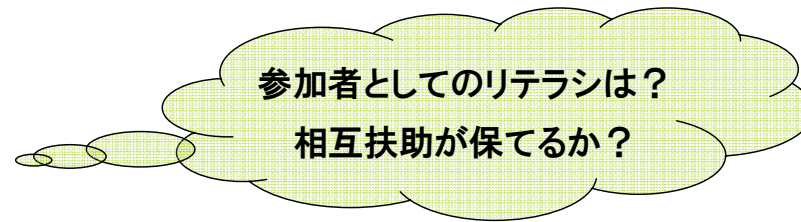
- ケーブルテレビ事業者、電話事業者はラストマイルのアップグレードに大きな投資。
 - インターネットでのビデオサービスの提供には高速なラストマイルが必要。
 - この投資回収は通信事業者がブロードバンドISPを提供するだけでは無理と言われおり、回収を可能にするのは付加価値の高い多チャンネルビデオサービス等を提供できてこそ。
 - しかし、インターネットでビデオ配信が行われることで通信事業者のビデオサービスの収入が減少するのであれば、投資回収のめどは立たず、設備投資意欲がそがれる危険性がある。
- Win-Winのビジネスモデルの出現が待たれる。

中間論点⑧ 各レイヤ毎の課題とその解決

- P2Pネットワークの活用にはユーザ／コンテンツビジネス／ネットワークそれぞれに未解決の課題。

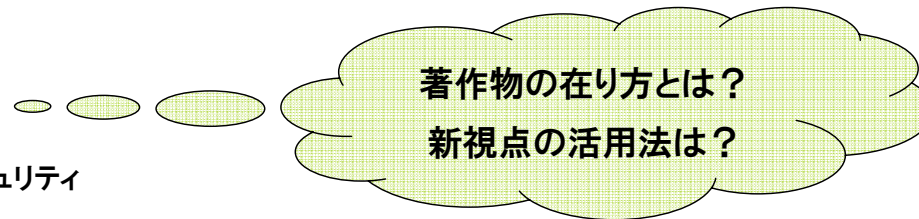
■ ユーザからの課題

- 個人情報漏洩への対応
- ウイルス・ワーム等への対応
- 利用の安全性、固定ID問題、等



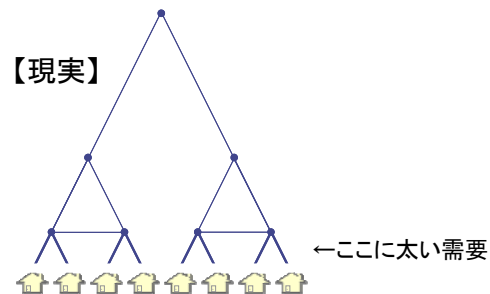
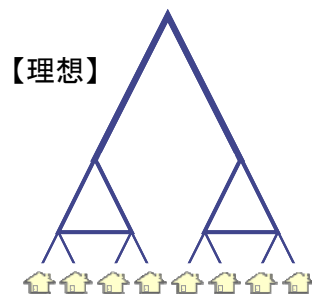
■ コンテンツビジネスからの課題

- 不正コンテンツ流通の防止
 - ・ 経路の保護→コンテンツの保護
- セキュリティの対応
 - ・ 集中型システム→分散型システムのセキュリティ
- コストメリット、等



■ ネットワークからの要望

- バックボーンネットワークへの負荷問題、等



中間論点⑨ 社会インフラとしての課題

- P2P型ネットワークを社会インフラとして利用していくのであれば、ネットワークの運用管理ルールや、コンテンツへのアクセスの確実性、セキュリティなどに解決されなければならない問題がある。

■ 運用・管理面

- P2Pトラフィックの帯域管理を行う仕組み作り

- ◆ 帯域管理機能を端末に持たせるのか、ネットワークに持たせるのか、両方に持たせるのか?
- ◆ クライアント・サーバシステムとの融合なのか?
- ◆ IX、ISPとの接点でのネットワークの帯域管理
- ◆ 過剰トラフィックの規制・制限方法
など

- 情報発信をする場合、著作権・有害情報等のチェック・管理の実現方法

- ◆ 「適」・「不適」の判断基準と方法は?
- ◆ 情報流通前の情報チェックの仕組みは?
- ◆ 情報流通後の追跡・削除の仕組みは?

■ 確実性

- 存在するのに、「見つからない」
- いつまでたっても、「ダウンロードが完了しない」
などの不確実性の回避も課題

■ セキュリティ → 中間論点⑩

中間論点⑩ P2Pのセキュリティ

■ P2Pのセキュリティについては、利用目的に応じて満たすべきレベルと方法を検討しなければならない。

■ 「機密性」、「完全性」、「可用性」を満足させる方法

- ビジネスユース、パーソナルユースで満たすべき、各々のセキュリティレベルとは？

- 機密性・完全性・可用性を満足させる方法

 - ◆ アクセス認証

 - 情報利用者の認証・非匿名性

 - 情報提供者の認証・非匿名性

 - 情報利用者の追跡性・非匿名性

 - ◆ 情報の完全性の証明

 - ◆ 情報毎のアクセス権管理方法

など、既存のセキュリティ技術の利用で問題ないのか、新たな仕組みが必要となるのか？

■ セキュリティ・インシデント

- 現在のISPで行っている、セキュリティ・サービスのようなものを実現可能か？

 - ◆ オーバレイ・ネットワークへの対応方法

 - ◆ 新たな防御技術が必要な攻撃とは？

- セキュリティ・ホールが見つかった場合の迅速な対処方法

- ファイル保存方法などにより、セキュリティ・ソフトが検知できない方法への対処

中間論点⑪ P2Pとインターネット

- P2P技術を生み出し、利用を可能としたのは自由なインターネットの存在であり、その自由を失うことがあってはならない。
 - さまざまな問題を引き起こしてきたP2P技術活用システムであっても、これまで高度に進化し今日の期待を担うまでに発展したのは、イノベーションの自由が担保されたインターネットというネットワークが存在したから。
 - 高額な投資をしえない者でも、物理的なネットワークにオーバーレイする形で仮想のネットワークを形成することが可能であり、また大規模な利用に応えるサービスを開発できることがP2P技術の大きな魅力。
 - 今後迎える新世代インターネット、及び新世代インターネットにおいて期待される新しいビジネス、新しい利用を実現するためには、自由な開発の基盤となる「自由なインターネット」の存在は極めて重要。