

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2月7日

総務省

P2P-WGの概要

P2P-WG開催の目的

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/333/

- ◆ P2Pネットワークには、「陰」の部分と「光」の部分の両面があり、課題は、「陰」対策を進めながらも、「光」の可能性を拡げること。
- ◆ 本WGでは、P2Pに関する事実関係を整理して社会的にその認識を共有し、市場や規律の現状や今後を議論。

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
- ファイル交換による回線渋滞発生
etc.

P2Pの光

- CDNへの利用による配信効率の向上
- Web2.0的な展開を支えるネットワーク基盤の形成
- 新サービス・商品群の誕生と周辺産業の活性化
etc.

- 研究開発
- ウィルス対策等のための事業者間連携
- 「通信の秘密」、「利用の公平」
etc.

- 本研究会では、
- P2Pとその周辺の事実関係を整理し、
 - 社会的共有に努め、
 - その上で市場や規律の今後について議論。

P2P-WGの開催趣旨

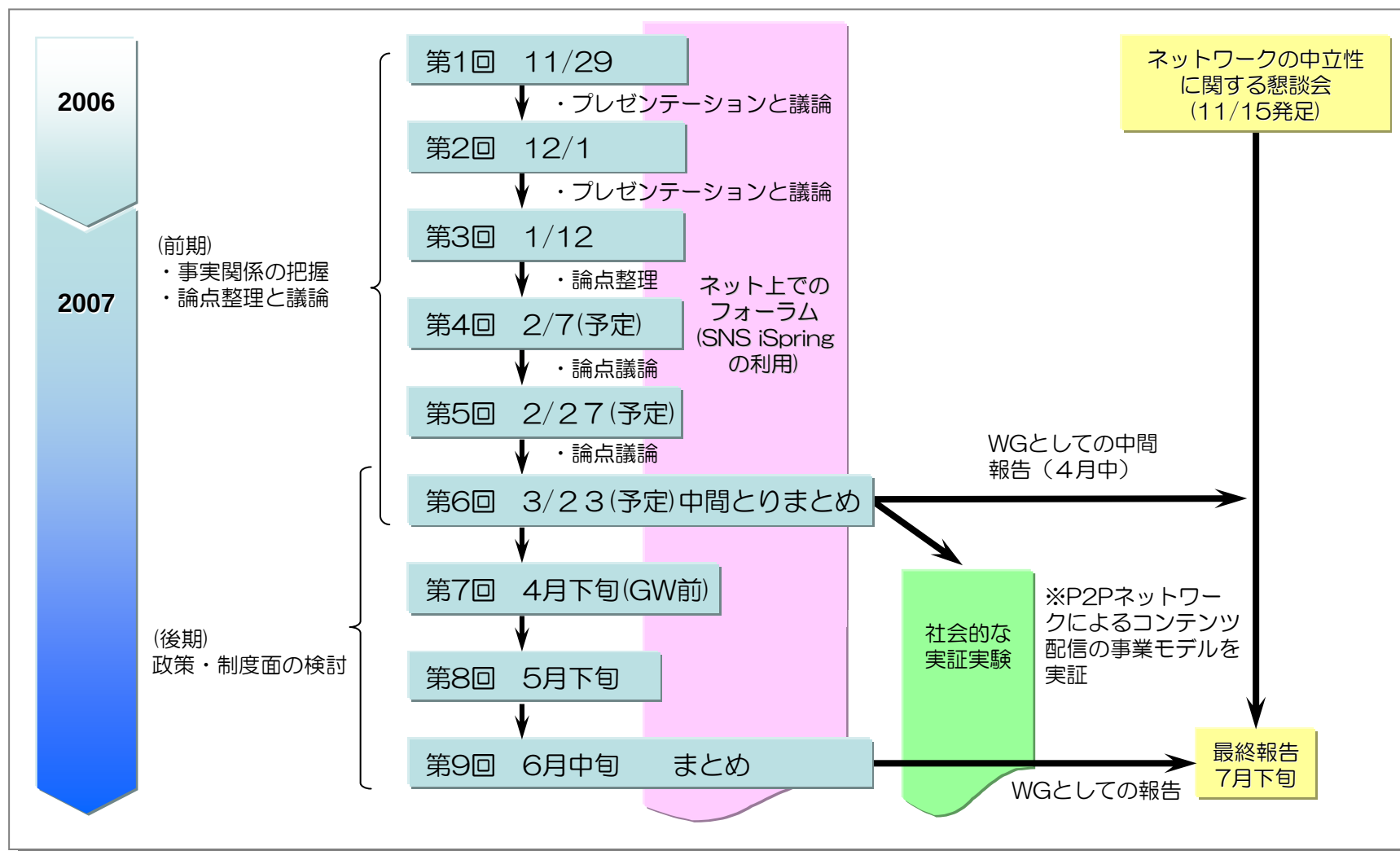
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/334/

- 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。CDNへの利用にとどまらず、旧来とは違う事業モデルの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、十分ではない。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課題や問題解決を話し合う時期でもある。
- このため、次のようなテーマを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
 - ー ネットワークやサーバーの負荷分散、情報発信コスト低下をもたらすネットワーキング
 - 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を集める中、光ファイバアクセス網の普及やケイタイリテラシーの高さといった日本の特徴が何を実現させることができるのか、新サービス・産業群の揺籃という観点からも検討を進める。

P2P-WGのスケジュール等

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/335/

- ◆ 事実関係の整理を中心に、年度内に中間取りまとめ。
- ◆ 4月からは、政策・制度面を中心に検討。6月中旬に親会に当たる「ネットワークの中立性に関する懇談会」に報告。
- ◆ P2P技術を利用したコンテンツ配信の事業モデルの実証実験を平成19年度に予定。その検討にもWG検討成果を活用。



(敬称略、五十音順)

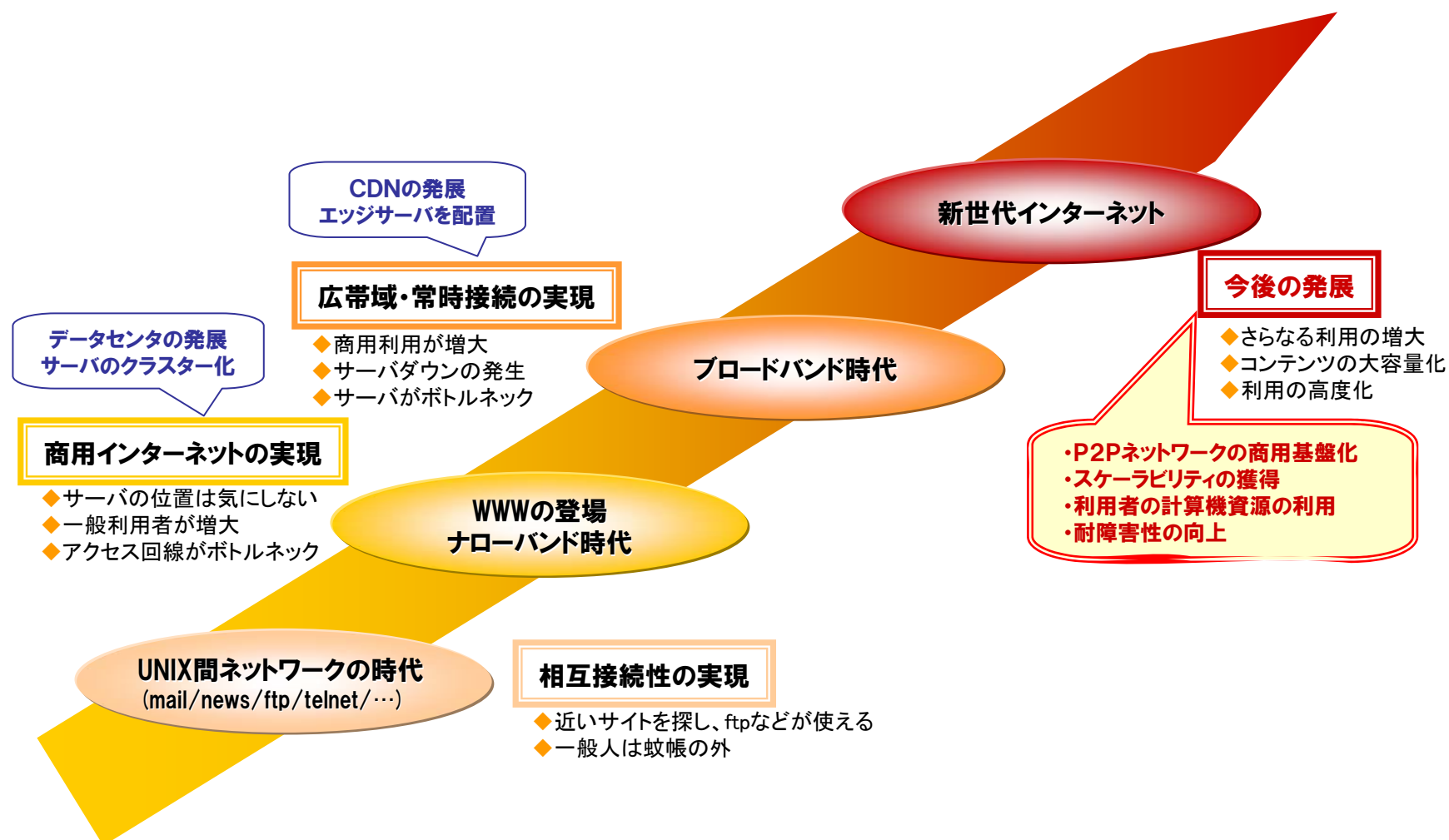
	浅羽 登志也	株式会社インターネットイニシアティブ 取締役副社長
座長	浅見 徹	東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授
	岩浪 剛太	株式会社インフォシティ 代表取締役
座長代理	江崎 浩	東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授
	小川 克彦	日本電信電話株式会社 NTTサイバーソリューション研究所 所長
	川村 弘樹	株式会社フジテレビジョン 経営企画局経営戦略室副部長
	兄部 純一	日本放送協会 編成局デジタルサービス部部長
	小西 孝生	Jリーグ映像株式会社 常務取締役
	杉之尾 剛生	株式会社電通総研 リサーチ・マネジャー
	須澤 通雅	株式会社グリッド・ソリューションズ 取締役
	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ネットワーク利用

インターネットの進化の歴史

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/337/

- ◆ UNIXネットワークとして誕生したインターネットは、商用化や回線高速化を背景に広帯域・常時接続のブロードバンド・ネットワークへと進化してきた。
- ◆ インターネット利用の急増を背景に、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今日の課題。P2Pネットワークは、その課題解決の一つの手段。



P2Pネットワーク登場の背景

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/339/

- ◆ P2Pネットワークが今日注目されている背景には、ブロードバンドネットワーク、端末、コンテンツビジネスなどの諸分野の変化が相互に関係し合いながら、P2P技術を利用したアプリケーションを求め始めていることがある。

ブロードバンドネットワーク

- 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
- 特に日本では「上り」も高速な光ファイバー利用が拡大

端末

- PCの高性能化
- デジタル家電・ゲーム機・ポータブル機器など端末の多様化
- 非PCネットワーク対応機器の登場
- 大容量ハードディスクの普及
- ホームネットワークの利用拡大
- 国民への浸透と高いリテラシー

コンテンツビジネス

- iTunes-iTMSなど合法的音楽コンテンツのネットワーク販売が拡大
- 映像コンテンツなど大容量のコンテンツのネットワーク取引も本格化

ワイヤレスネットワーク

- 無線LANなどの普及
- ネットワークの高速化

新時代インターネットへの進化

- 新世代Web、IPv6対応

P2Pがもたらすサービス提供者と利用者の関係変化

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/340/

- ◆ P2Pは、不特定多数のコンピュータが相互に接続され、接続されたコンピュータ同士がサーバとしてもクライアントとしても働いて、ファイルなどの情報を直接に利用者間でやり取りするネットワークの利用形態。
- ◆ 広義には、こうしたネットワークの形用形態を可能にするシステムやソフトウェアやアプリケーションも意味。
- ◆ P2Pは、分散所在するPeerの無数の力を一つに束ねることができ、システムとしては、参加するコンピュータが同等または類似した役割を分け合って全体を構成。
- ◆ P2Pの利用によってサービスの提供者と利用者の関係は大きく変化。ネットワークレイヤだけではなく、コンテンツレイヤやインフラレイヤにもその影響は及ぶ。

情報を消費するだけの存在から、情報価値を生産する存在へと、ユーザの一部が変化。情報の流れがコンテンツの制作・提供者からユーザへの一方向の流れだけでなく、ユーザの情報価値の創造、ユーザからの情報発信が増加。

— “YouTube”

コンテンツレイヤ

通信事業者のネットワーク上に独自のネットワークを構築するネットワークサービスの提供者として、ユーザPCのメモリや回線容量等の経済資源を活用し、グループウェアの情報共有システムやコンテンツ配信等に利用。事業者と事業者の関係が変化。

— “Skype”

— P2P技術を利用したCDN

ネットワークレイヤ

電気通信事業者のネットワークを構成する電気通信インフラの一部にユーザ設置の設備を組み込み利用すれば設備投資コストが低下。ユーザの性質が変化。

— “Fon”

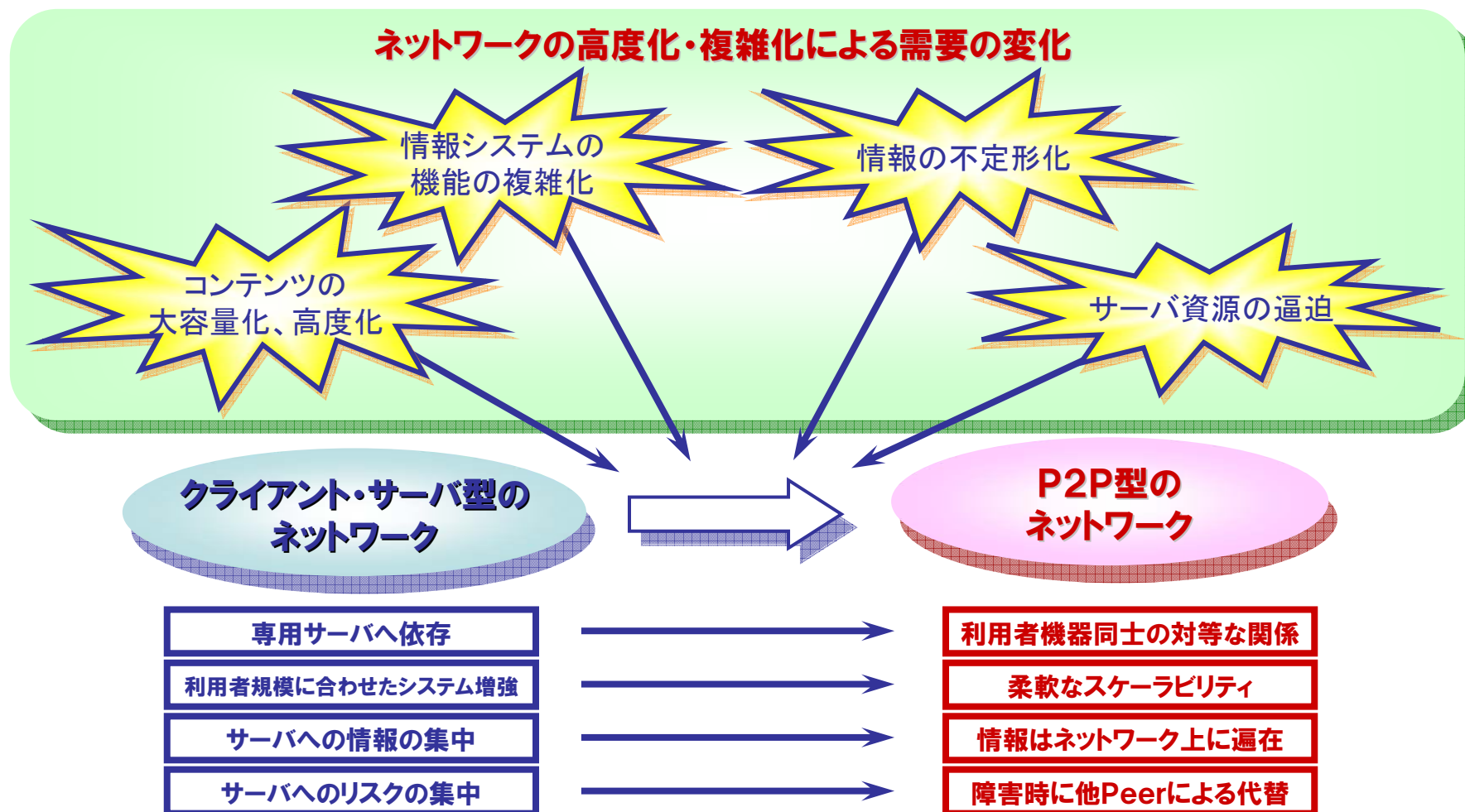
— 家庭用ハードディスクプレイヤ多数からなる配信システム

インフラレイヤ

クライアント・サーバ型とP2P型のネットワーク

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/341/

- ◆ 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。しかし、通信需要の急増に対しては柔軟性を欠く。
- ◆ P2P型ネットワークは、①利用者機器同士が対等な関係を築くので、柔軟なスケーラビリティを特徴としており、②情報がサーバに集中しないでネットワーク上に分散所在するので、障害時の他Peerによる代替が容易である点が特徴。



P2Pネットワークの技術的特長

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/342/

- ◆ 近い将来、無数の端末がネットワークに接続され、莫大な情報がネットワーク上にアップロードされる状況が出現する。
- ◆ 特定サーバにアクセスが集中するクライアントサーバ型のモデルに比べて、P2Pネットワーキングは、様々な長所を持つ。

P2Pネットワークの技術的特長

■ 管理コストの削減

センターサーバを要しない環境は、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れば、サーバ上でファイル形式を整える必要がなくなり、ファイル形式に対して透過的なシステムが実現。

■ 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がなければ、全体の耐障害性は高い。分散化による情報の消失・損傷リスクの軽減にも効果。

■ 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。

■ 管理の柔軟性

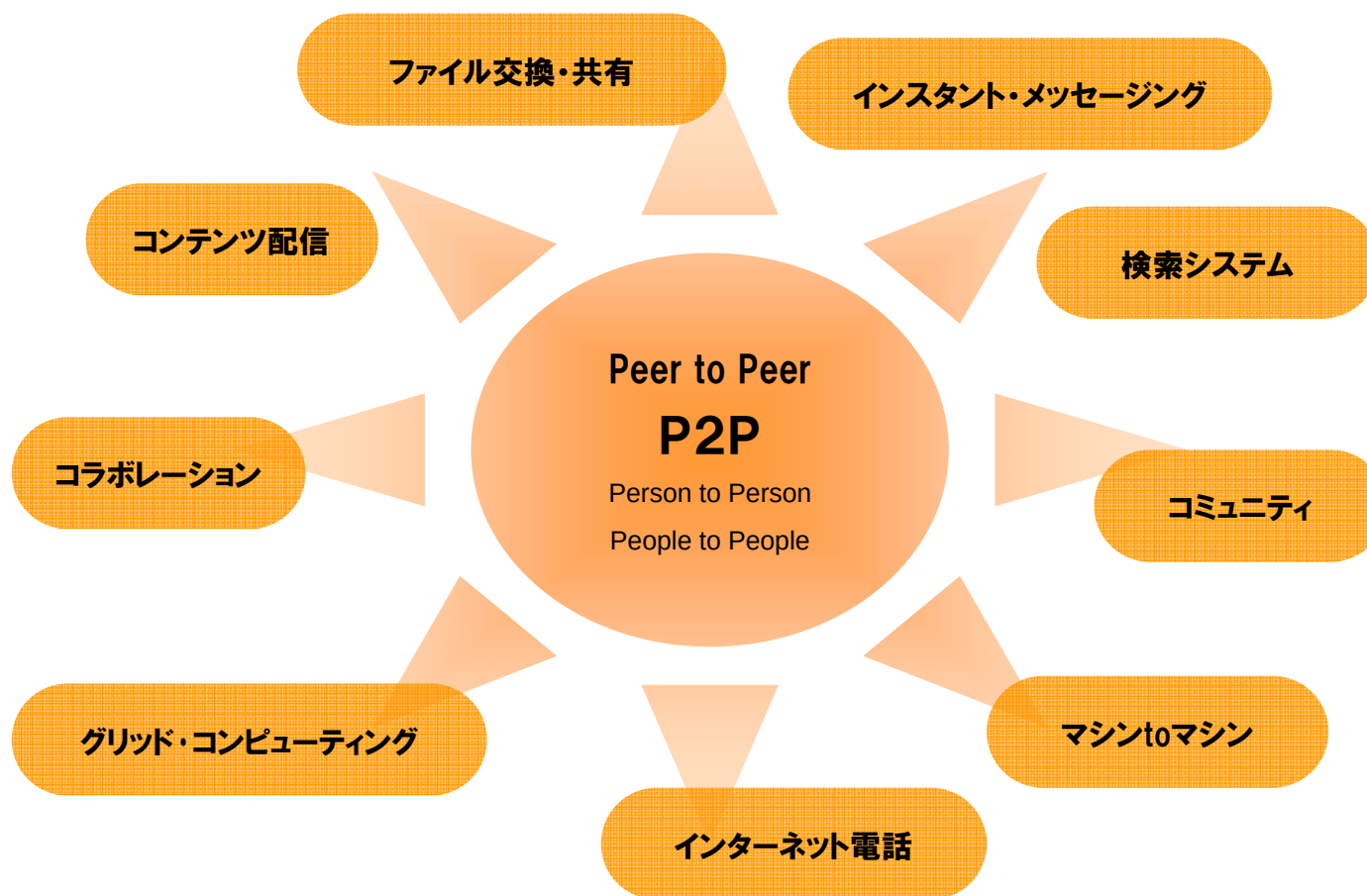
情報を確実に検索・アクセスし、アクセス・ログなどを取得・管理するにはアクセスが集中するクライアント・サーバシステムの方が優位。しかし、情報検索のところだけは情報を集中させるハイブリッド型にするなど、アプリケーションの要求に対して柔軟に対応が可能。

- P2P技術を利用したイノベーションの開花は、上りの帯域が大きな光ファイバーインフラの整備が進んでいて、モバイル端末の高度利用が広く普及している日本に大きな可能性がある。

P2P技術の様々な利用領域

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/343/

- ◆ 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で既に利用されている。
- ◆ 耐障害性、同報性、分散性等を要する領域へと今後利用が広がっていく可能性。
- ◆ 情報価値を創造する多様なユーザをつなぐ技術としての可能性も大きい。



P2P技術の応用事例

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/344/

- ◆ P2P技術は、既存のサービスを効率よく提供するための手段として既に利用が始まっている。
- ◆ P2Pは、従来は不可能だった、あるいは利用されることのなかった散在する情報や能力を集合させることによって、新しいアプリケーションを誕生させることができる。

■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

■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

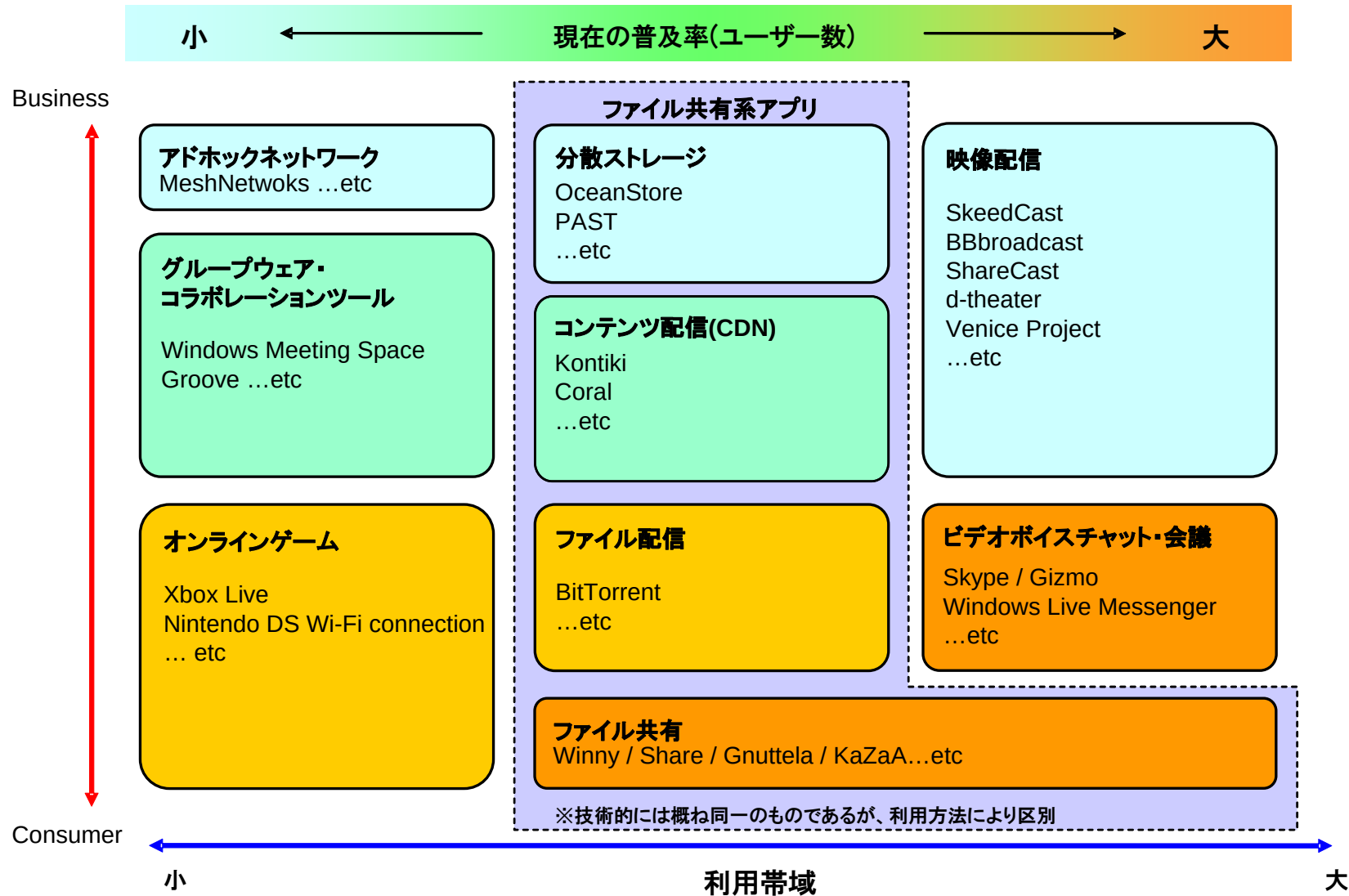
利用分野	内容
広域分散情報共有	匿名掲示板 ディザスタリカバリ 災害情報配信
医療	情報通信研究機構(NICT)でのハイブリッド型P2P検証実験。 北海道内14の病院、北海道東海大学、旭川高信頼情報流通リサーチセンターの16拠点にて、医療情報(電子カルテ、医療関係の動画像伝送*)医療情報流通技術についての評価。 * 動画伝送:グリッド・コンピューティングによるHDTVのストリーミング技術
コンテンツ配信	BBブロードキャスト:ストリーミング型 Jストリーム:ダウンロード型、ハイブリッドP2P SkeedCast:ダウンロード型 その他、ゲームの配信 などの大容量ファイルのダウンロード
VoIP	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	Skype 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アプリケーションの現状

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/345/

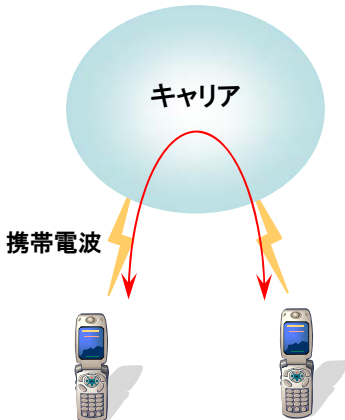
- ◆ P2Pアプリケーションは、現在、ファイル共有やビデオボイスチャットの利用が主。
- ◆ 法人利用分野での拡大が今後予想される。



携帯端末でのP2P利用

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/346/

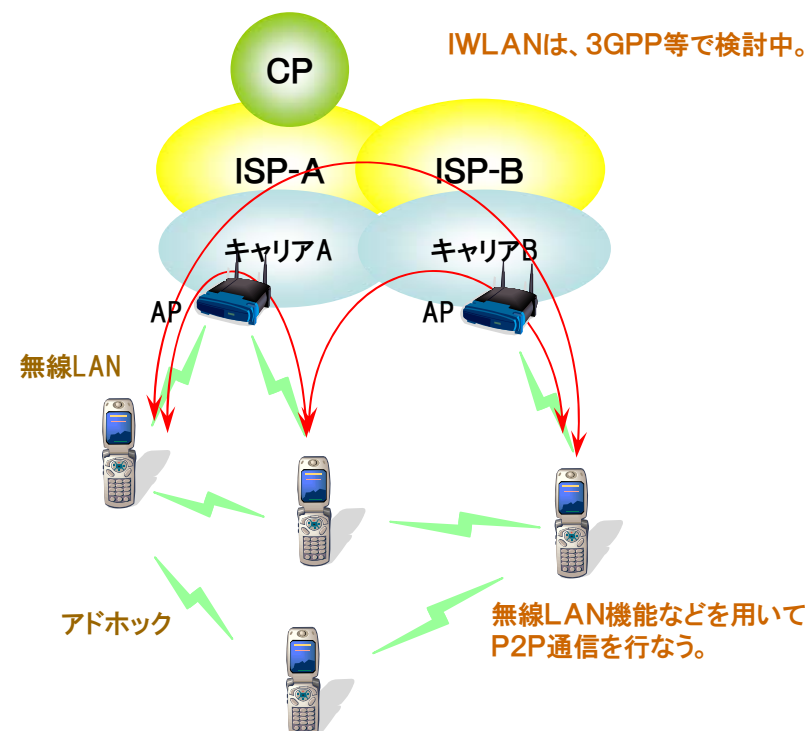
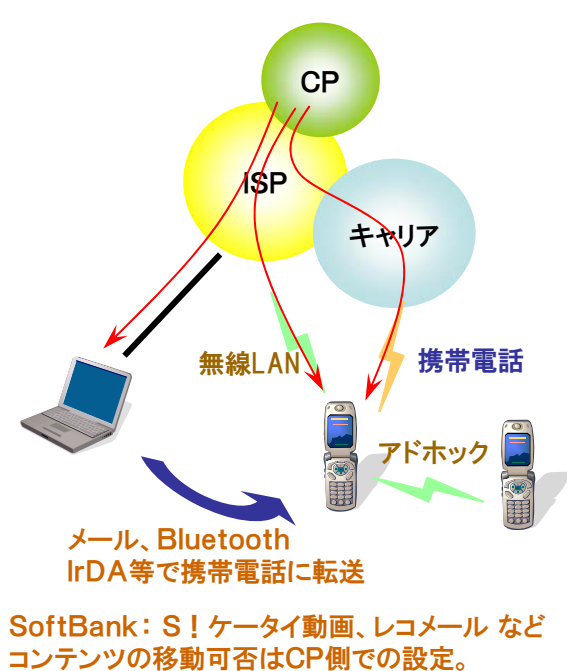
- ◆ ブロードバンドネットワークの普及によってPeerとPeerが直接に通信し、コンテンツをやり取りすることが技術的に可能になってきている。
- ◆ 端末同士が直接に通信するP2Pの世界は、利用できる周波数に制約ある無線の世界ともともと相性が良い。
- ◆ 携帯電話での代表的なP2P利用形態は、「アドホック」、「無線LAN」、「キャリア・アクセス」。

	アドホック	無線LANなど	キャリア・アクセス
構成	 無線LANなどのアドホックモードでの使用したP2P利用。マルチホップして、アドホックネットワークの構成も可能。	 無線LANで基地局を使用したP2P利用。	 携帯電話としてキャリア網を使用してアクセス。
用途	●データ転送 ○(災害時)電話 ○対戦型ゲーム など	●内線電話 ○コンテンツ流通 など	●ゲーム(対戦型など) ●Push to Talk ○コンテンツ流通 など
長所	・基地局などインフラがなくても使用可能。	・携帯電波を使用しない。	・コンテンツ利用状況などが把握しやすい。
短所	・無線LAN機能を持った携帯が少ない。 ・常に構成が変化。	・無線LAN機能を持った携帯電話が少ない。 ・ハンドオーバ。	・帯域が狭く、同時接続数に問題。

無線LAN等を利用した携帯電話間のP2P利用

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/347/

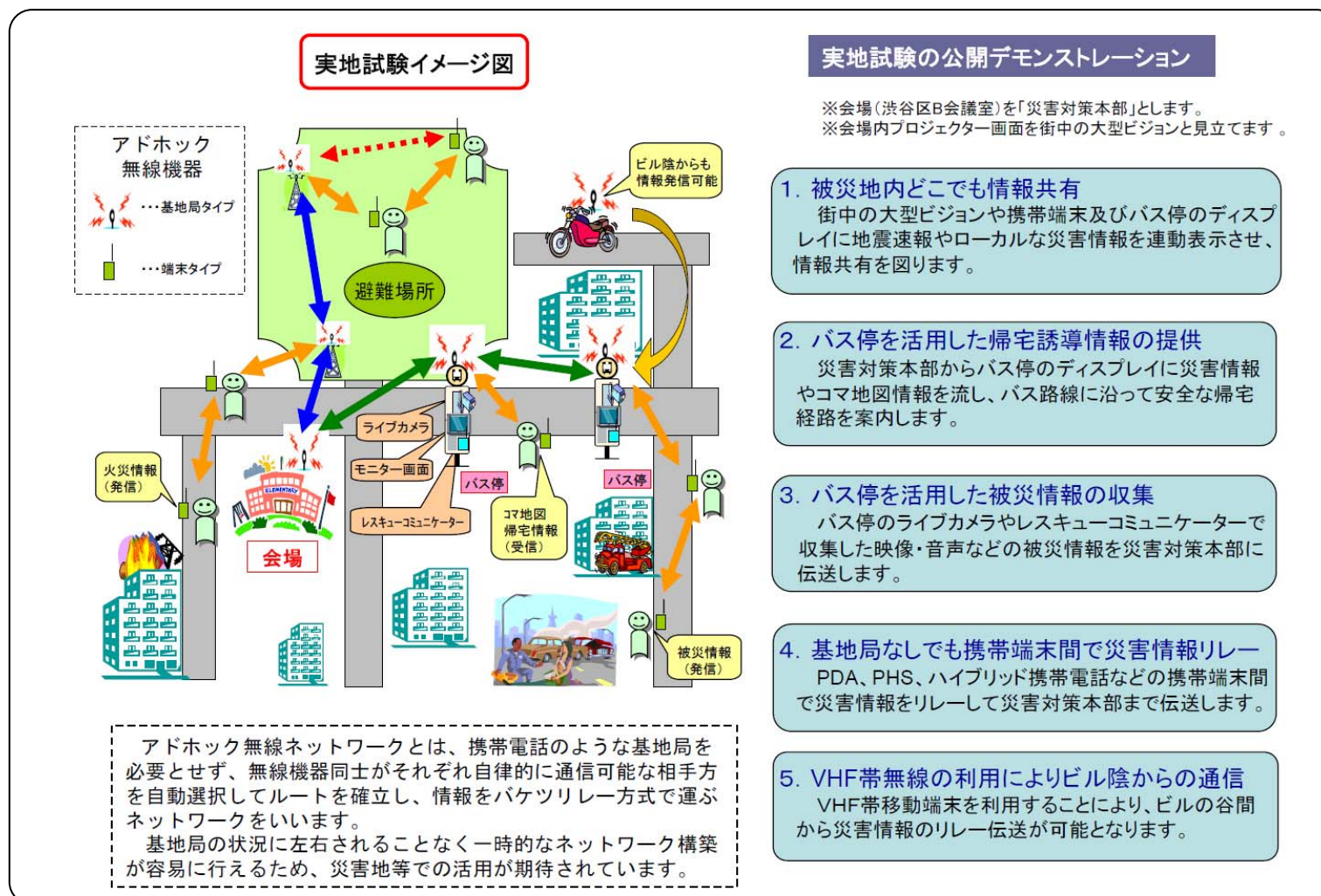
- ◆ 無線LAN等を利用して、P2Pでのコンテンツ等を端末間でやり取りする方法。
- ◆ 3GシステムとWLAN(Wireless LAN)間のインタワーク(I-WLAN:Interworked/interworking-WLAN)は、3GPP等で仕様検討中。
- ◆ 現状では、無線LANやBluetoothのPANプロファイルを実装している携帯電話機の機種は限定されているが、今後、I-WLAN等の利用により、より多彩な通信形態が生まれ、携帯電話間でのP2P利用が活発になる可能性がある。



(参考)無線端末を用いたアドホックネットワーク実験例①

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/348/

- 総務省関東総合通信局にて、2006年12月16日「首都圏直下地震発生時の帰宅困難者等の避難誘導に資するアドホック無線ネットワークの構築に関する調査検討会」実地試験を実施。
- 無線LANによるアドホック、マルチホップにより、災害情報などを提供。



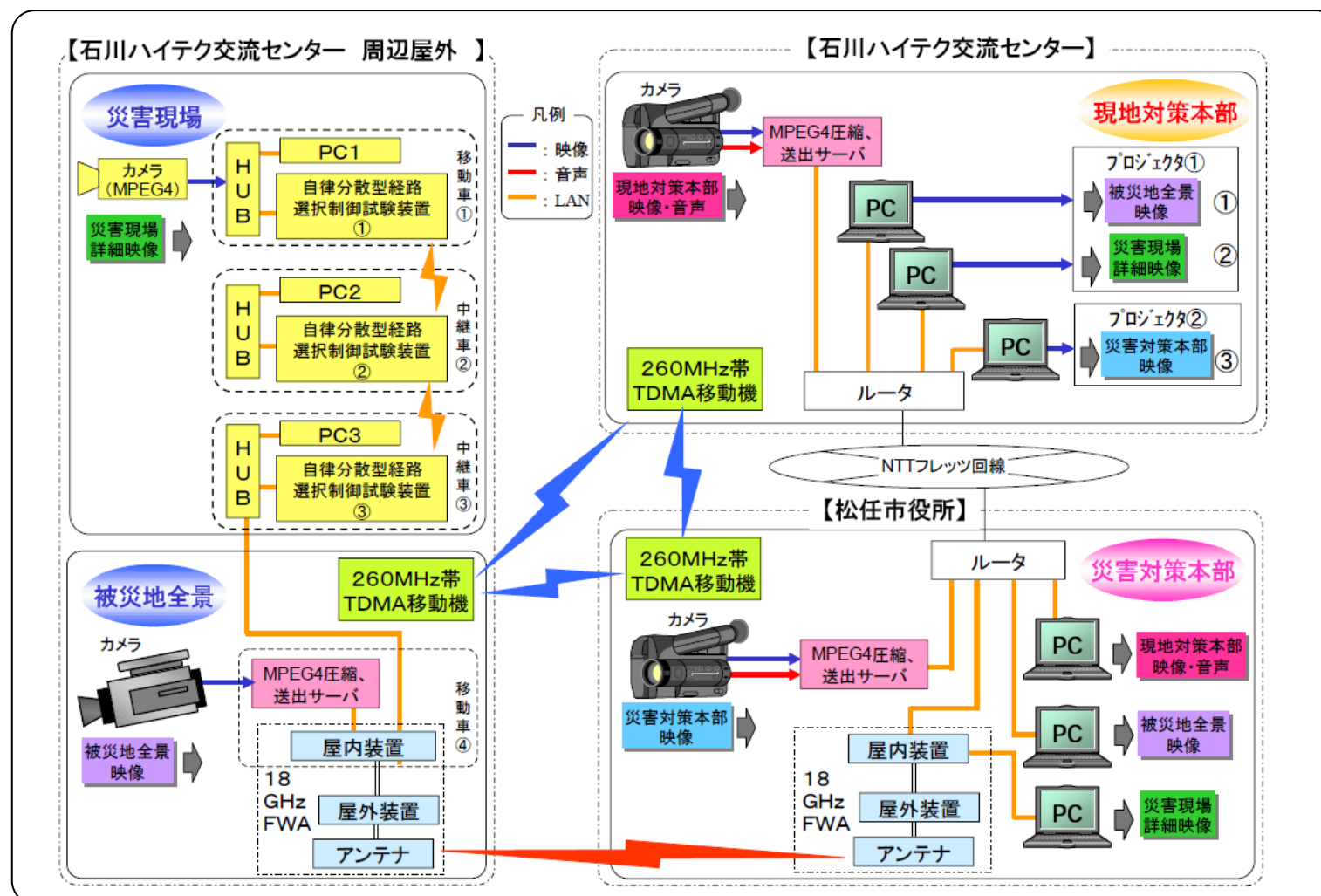
実地実験イメージ図

総務省関東総合通信局 プレスリリース(2006年11月14日)
<http://www.kanto-bt.go.jp/if/press/p18/p1811/p181114.html>

(参考)無線端末を用いたアドホックネットワーク実験例②

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/349/

- 総務省北陸総合通信局にて、平成16年11月26日「北陸地域におけるデジタル防災情報ネットワークに関する検討会」実地試験を実施。
- アドホック、マルチホップによる高速IP通信にて、災害状況などを中継。



「非常災害対策用IP無線システム」公開実験イメージ図

総務省北陸総合通信局 調査研究会情報

http://www.hokuriku-bt.go.jp/resarch/ip-kenkyu_041126shiken.html

P2P利用のビジョン

- ネットワーク利用の自由
- ANY産業の共通基盤
- 情報価値を創造するユーザ群

ネットワーク利用の自由

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/351/

① インターネット上で大容量のコンテンツやアプリケーションをさらに効率的に流通させる手段であり、そのことが新たな価値を生む。

- 不正利用は知財の権利を侵害するが、合法的利用は権利を守り利益を生み得る。

② ネットワークに多様な機器をつなぐことができる自由が、新しいアプリケーションを刺激。

- 端末のソフトウェアがネットワークのサービス制御を行なうモデル(ex. Skype)や、一般的な通信事業者よりも上位レイヤの事業者が行なうモデル(ex. GoogleのGmailのSaaS(Software as a Service))などでは、端末やアプリケーションがサービスを制御している。
- IPネットワークの上にアプリケーションを提供する側がネットワークを構築する際の自由度がアプリケーションの幅を決める。

③ 利用者個人だけでなくネットワーク全体の安全を脅かすリスク対策とネットワーク利用の自由を両立。

- ユーザの安全は、利用者責任だとしても、ユーザのリスクはネットワークを通じ社会全体のリスクに波及。
- 通信事業者が自身のネットワークの安全を守るために行動するための基準。「通信の秘密」、「利用の公平」。

④ ネットワークの利用の公平、ネットワークのコスト負担の公平。

- 「ネットワークの利用の公平性」・・・物理網レイヤや通信サービスレイヤがその上位や下位のレイヤの事業者に対して公正なアクセスを提供することの意味と条件。
- 「ネットワークのコスト負担の公平性」・・・適正な規模に通信網を増強する際のコストを誰がどのような形で負担することが公平なのか、その意味と手段。

ANY産業の共通基盤

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/352/

① あらゆる産業のイノベーションのための共通基盤。

-IP化の時代、通信の基盤上に次々にイノベーションが誕生。イノベーションの担い手である各産業のASP (Application Service Provider)に対し、安定的、継続的なサービス提供を確保。

② 通信インフラの側がアプリケーションを決めずに、ASPの側がアプリケーションを創造する多様性。

-何ができるかではなく、何が求められているかを知る立場にいる者が競争力ある商品・サービスを開発・提供。

-ASPが活発に参入できれば、ASP間に競争が生まれる。ユーザのニーズに最も応えたサービスが勝ち残る。

-何が成功するか分からない状況下、多様なプレイヤーが活躍できるルールを整備。

③ 通信事業者自身もイノベーションに参加。他事業者にも同等の機会を確保するためのルール。

-技術革新が激しい中にあるのは、通信事業者自身もイノベーションに参加することが有意義。

-競争相手を排除しないためのセーフガード。

-事業の垂直的展開と水平的展開の自由。

情報価値を創造するユーザ群

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/353/

① 自ら情報価値を生産し、発信していくタイプのユーザ群の誕生。

-P2Pの本質は、情報価値を創造するユーザ群が自己増殖していくメカニズム。

② Peerが持つ可能性やエネルギーを新しい価値創造につなげるためのプラットフォームの整備。

-コンテンツの不正利用を抑えるための合法利用の促進。

-公共利用の分野は、プラットフォーム形成が遅れがち。その利益にかなうプラットフォームの形成。

③ 善意とは限られないユーザの存在を前提にした制度・システムの設計。

-不正なファイル交換への対策。
-セキュリティの担保。

CDNとP2Pのネットワーク技術

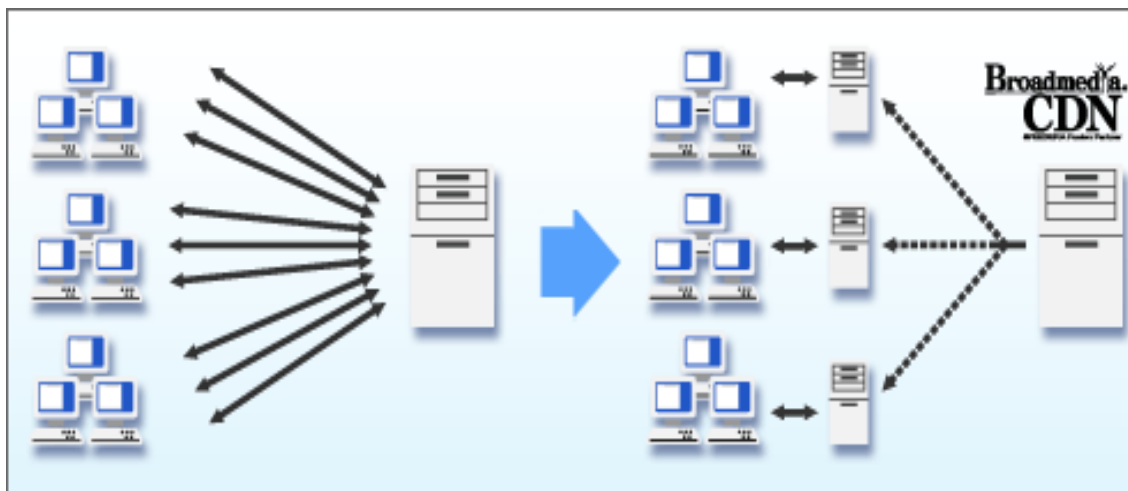
CDN (Contents Delivery Network)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/354/

◆ CDNは、エンドユーザから見たアクセス速度を向上させて大容量のコンテンツを効率的に配信するサービス。

- 歴史 1998年にAkamai社が設立されて後、新規参入が相次いたが、買収や撤退が続き、市場は集中。
- 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 トランジットのトラフィックを軽減し、バックボーンへの負担を軽減するため、エンドユーザに近い多数の拠点で大規模なストレージをもつエッジサーバを設置。キャッシュ効果が高まり、コンテンツを効率的に配信できるようになる。
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もっと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。

- ✓ 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。



コンテンツ配信のストリーミングとダウンロード

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/355/

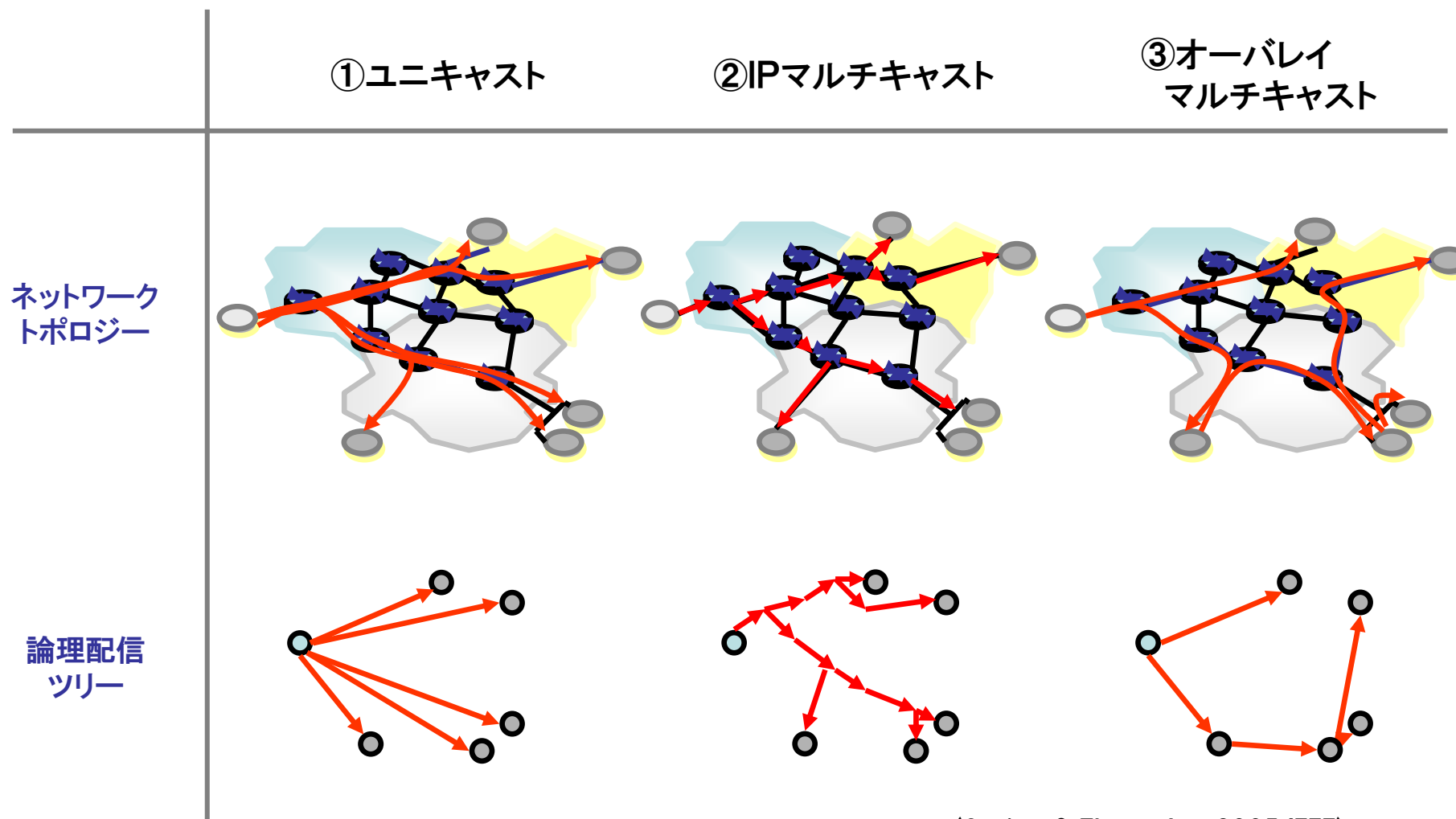
- ◆ ストリーミングは、同期型で、リアルタイムのライブ映像配信やブロードキャスト型の番組配信などに用いられている。
- ◆ ダウンロードは、非同期型で、ファイル転送による番組配信などに用いられている。
- ◆ P2P技術は、どちらのタイプの配信にも利用可能。

	ストリーミング (同期型)	ダウンロード (非同期型)
用途	- 放送型のコンテンツ配信 - VoIP・テレビ電話などのリアルタイム通信	- 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	- 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。 - キャッシュが小さい	- 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。

ブロードキャスト型コンテンツ配信の方式

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/356/

- ◆ ブロードキャスト型のコンテンツ配信技術には3種類が存在。「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」。



(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

ブロードキャスト型コンテンツ配信方式の比較

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/357/

- ◆ ユニキャスト、マルチキャスト、OLMの配信方式には一長一短。目的によっては不向きな場合もある。
- ◆ ザッピングが重要な地上波再配信に向くのはマルチキャスト、同時多数視聴が必要なインターネット中継に向くのはOLM。

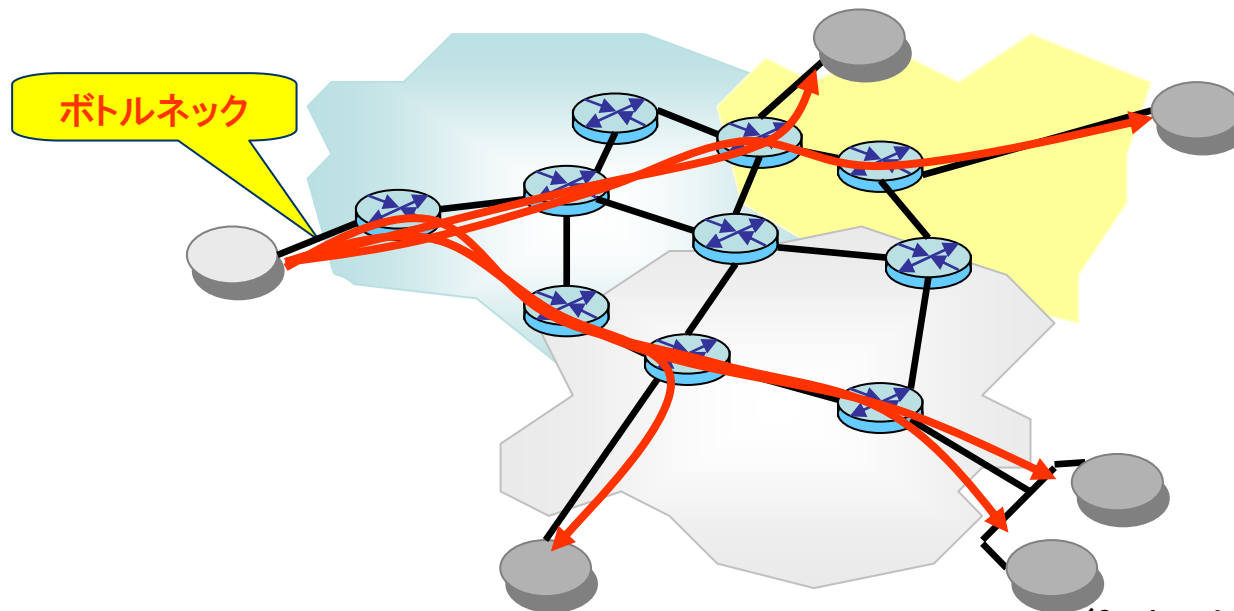
	① ユニキャスト	② マルチキャスト	③ OLM
コスト	×	◎	○
ネットワーク側の対応	不要	必要	不要
ISPフリー	○	×	○
ネットワーク使用効率	×	○	実装依存
チャンネルザッピング	△	○	△
安定性	○	△	○
パケットロスに対する補償	○	△	○
NAT & FW & Proxyとの親和性	○	△	実装依存

ユニキャスト方式

Sheet No.
4-5

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/358/

- ◆ ユニキャスト方式はシンプルで安定的。しかし、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配信のトラフィック量

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/359/

- ◆ 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)」に比例して決まる。
- ◆ 多くの視聴者に高画質なコンテンツを配信する事業モデルは、経済的に成立し難い。

画質、同時視聴者数、送信トラフィックの関係(試算)

地上波テレビの
視聴率2%相当

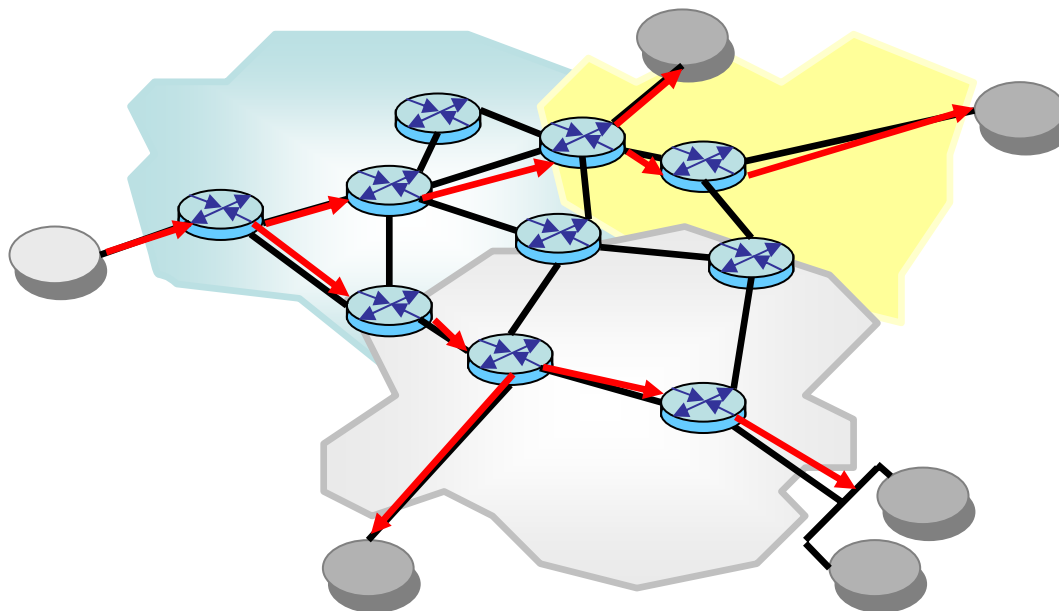
画質	同時視聴者数				
	100	1,000	1万	10万	100万
	送信トラフィック総量[bps]				
100kbps	10M	100M	1G	10G	100G
500kbps	50M	500M	5G	50G	500G
1Mbps	100M	1G	10G	100G	1T
1.5Mbps	150M	1.5G	15G	150G	1.5T

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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/360/

- ◆ 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の速度で優れている。しかし、サービスの安定性に欠け、ISPが限定される。



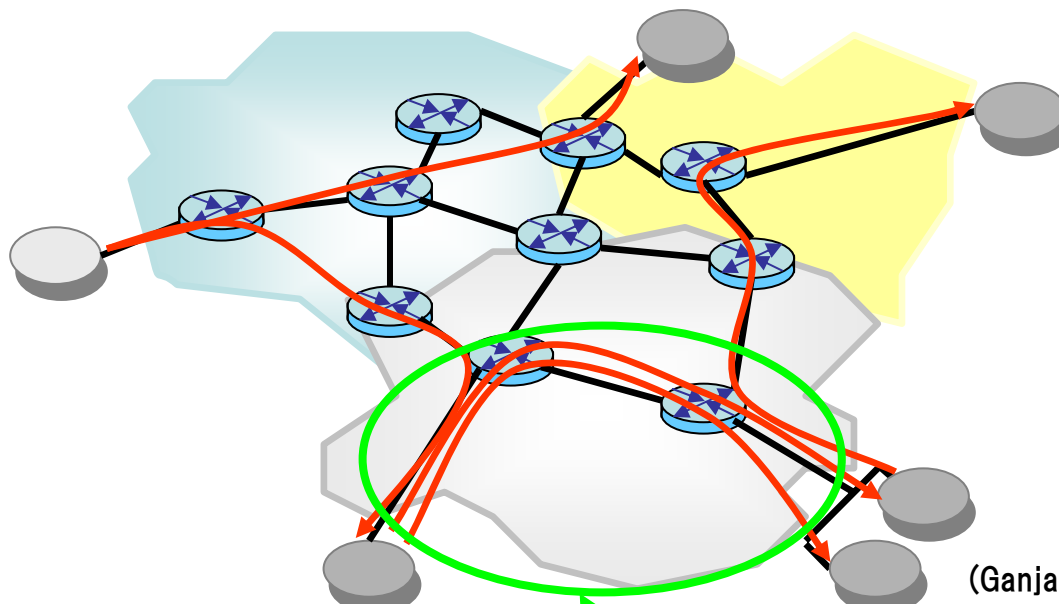
(Ganjam & Zhang, Jan. 2005 IEEE)

- 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

オーバレイマルチキャスト(OLM)方式

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/361/

- ◆ オーバ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。しかし、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

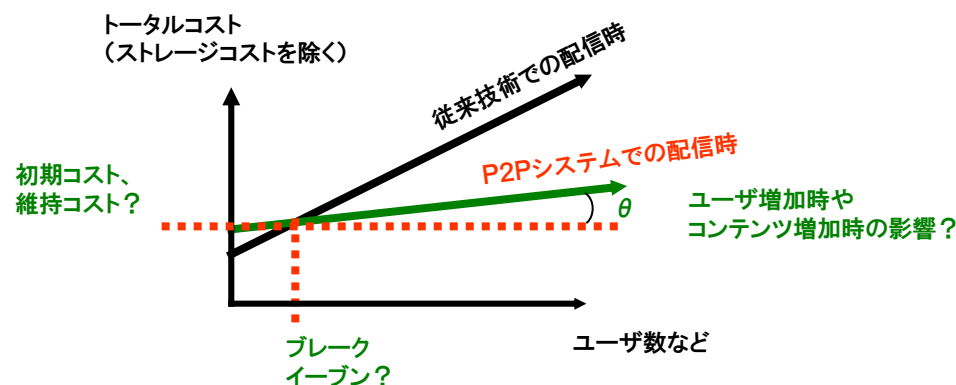
• 短所

- 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とP2Pの共存

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/362/

- ◆ P2Pは、CDN補完技術として活用されることでトラフィックの分散に効果。
 - ◆ ただし、常に有効というわけではない。目的に応じて従来のCDNとの使分けや併用が進んでいく。
- 従来のCDNにおいてセンター(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はP2P技術の利用により分散できる。
 - 利用者のPCをエッジサーバとして存在するので、構築するネットワークが大規模であっても設備投資を抑えることができる。
 - 比較的余裕のある足元回線を有効活用することによって、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の回避が可能。
 - ストレージコスト以外でも、従来のCDNで配信する場合と、P2Pシステムで配信する場合のコストイメージは、次のような特徴がある。利用者数増加に対するトータルコストの上昇幅を抑えることができるので、一定数を超えると従来のCDNよりも配信コストを抑えることができる。



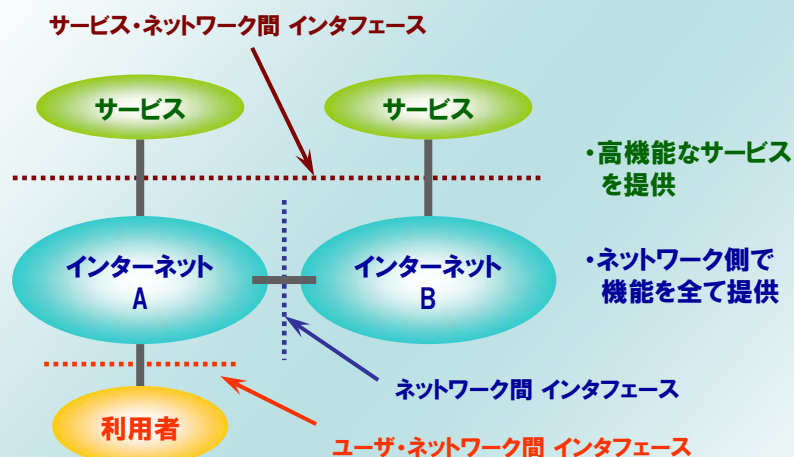
- しかし、P2Pの配信効率には様々な要因に左右されるので、常にP2P利用が有利とは限られない。
 - 同一システムでもサービス内容によってP2Pの効果は激変。
 - パラメータは多様。ユーザ数、同時アクセス数、コンテンツ数、コンテンツ平均サイズ、コンテンツサイズ分布、コンテンツアクセス分布、ファイアウォール、NA(P)T使用割合、回線種別分布、回線速度分布、PC性能分布など。
- P2P技術自体も多様なので、用途に適したタイプが選択利用されていく。従来のCDNとの使分けや併用という形で普及していくと予想。
 - Peerの「親玉」のような「スーパーノード」をCDN網内に設置することで配信の効率は上昇。エッジサーバだけの場合にはダウンストリームのみを利用するが、スーパーノードを置くことで、ユーザーPCをストレージとして活用し、スーパーノードをダウン/アップストリームの双方向に利用。

オーバレイネットワークとP2P

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/363/

- ◆ P2Pネットワークは、TCP/IPより上位のアプリケーションで構築するオーバーレイネットワークの一つであり、横断的なネットワークの構築に特徴。
- ◆ 従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することによって形成されるゲートウェイネットワーク。
- ◆ 次世代インターネットでは、オーバレイネットワークとゲートウェイネットワークが共存。

ゲートウェイネットワーク

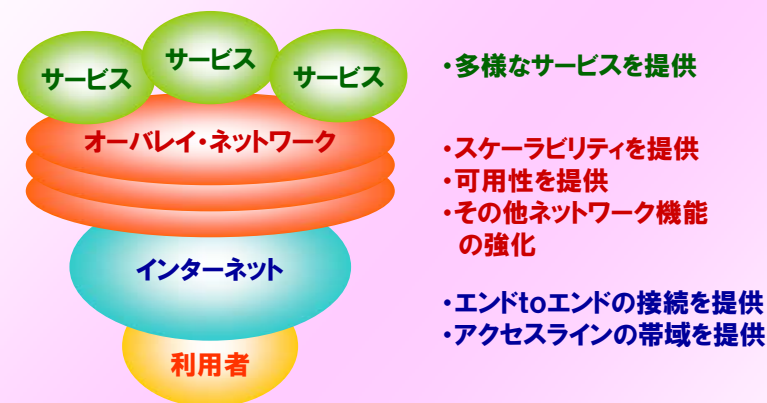


- ネットワーク自体の高機能化
- 既存インターネットのリプレイス

- 階層構造のIPネットワークで構成
- 管理者のポリシーに従って接続
- ネットワーク事業者別に付加機能が提供

オーバレイネットワーク

利用目的によって様々なP2Pネットワークがインターネット網の上にオーバレイネットワークとして構築。



- 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のサービスに応じた、横断的なネットワークを構成
- 多様性・複雑性・スケーラビリティを実現

オーバレイネットワークとしての課題

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/364/

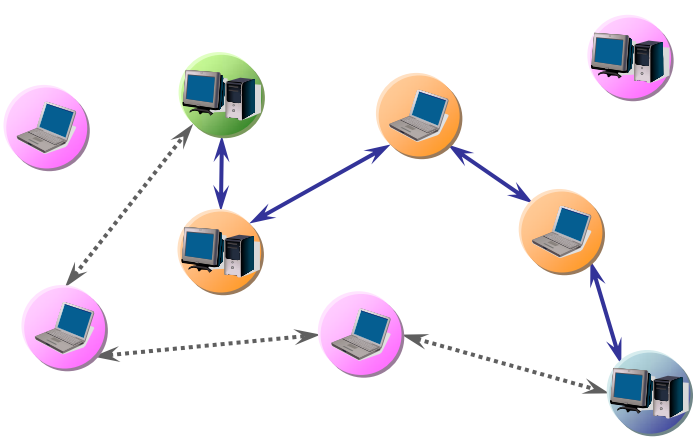
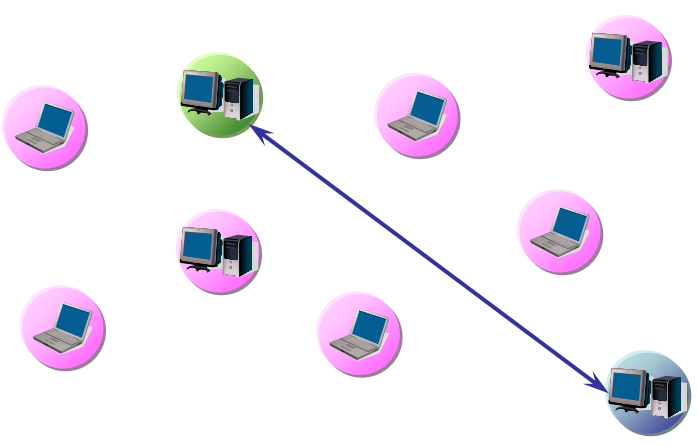
- ◆ 既存のIPネットワーク上にネットワーク横断的なサービス提供を実現するというオーバレイネットワークの特長は、P2Pネットワークが普及する上での強力な長所になり得る。
- ◆ しかし、既存のネットワーク上に構築されるものなので、P2Pネットワークの効率性の問題は、それを支えるネットワーク全体の効率性にも影響。

オーバレイネットワークの特徴	P2Pネットワークの課題
■ 長所 - 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)	● ゲートウェイネットワークの欠点を補う長所であるが、ネットワークを中央で制御しないネットワークの場合は、不正な利用がされやすい。 ● 既存のネットワーク上に構築されるものなので、その技術的制限を受ける。
■ 短所 - 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。	● 既存のネットワークとの共存。全て代替できるわけではない。 ● 短所を補う様々なタイプのP2Pサービスが登場すれば、利用目的に合ったサービス利用を実現。 ● 経路の最適化は、P2Pネットワークの効率性の問題であると同時に、P2Pネットワークの乗るネットワークの効率性の問題。
■ 利用次第で長所にも短所にもなる特徴 - 自由なネットワークを構成できる。 - ファイアウォール越え、NAT越え。	● ネットワークの種類によるが、セキュリティ上の問題を抱える場合がある。

P2Pネットワークのデータ送受信方式

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/365/

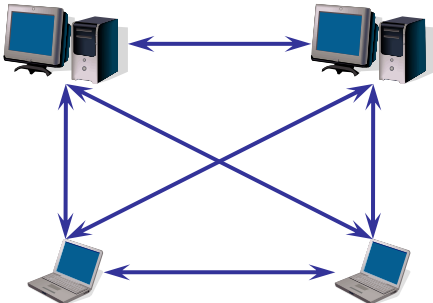
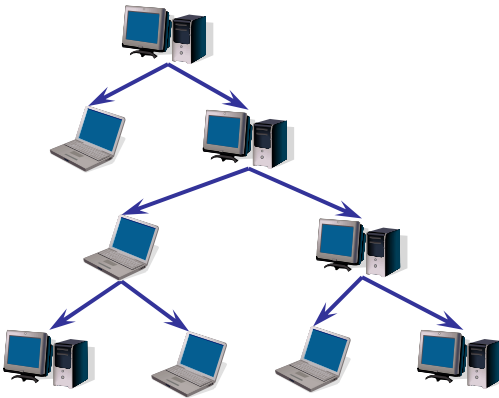
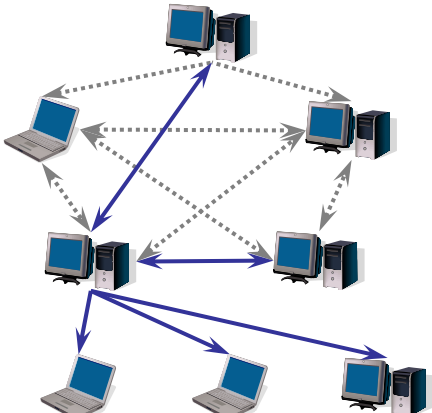
◆ データの送受信経路によって、「ピアP2P型」と「ピア中継型」に分かれる。

項目	ピア中継 型	ピアP2P 型
構成	 ● 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	 ● 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
検索	ピアP2P／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	- 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	- 他のピアに負荷がかからない - 複雑なP2Pルーティング技術が不要
短所	- 中継するピアに負荷がかかる - P2Pルーティングの実装が必要	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ネットワークの網構造・データ再利用方式

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/366/

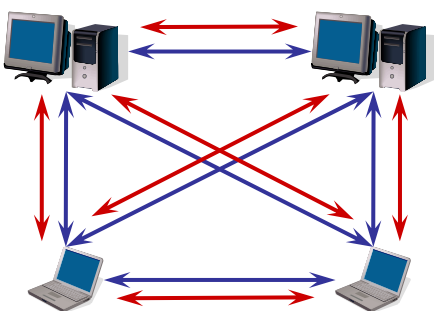
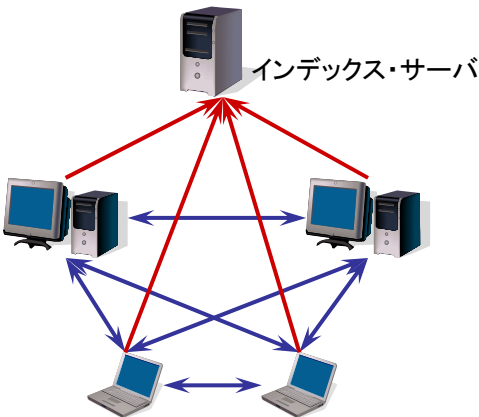
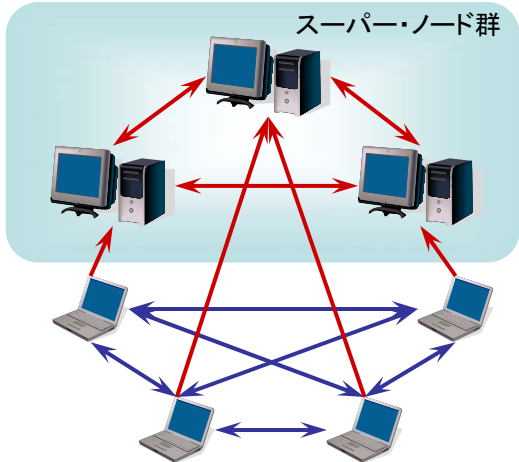
◆ 「ピア中継型」は、ネットワーク・トポロジによって、さらに「メッシュ網」、「カスケード」、「混在」に分かれる。

項目	メッシュ網	カスケード	混在
構成			
例	Winny、Napster、BitTorrent	PeerCast、P2Gシステム	グリッドデリバリー
網構造	- メッシュ構造 - ある単位でグルーピング(クラスターリング)し効率化。 - データ検索とグルーピングのアルゴリズムが技術上のポイント	- 階層構成 - 受信順位やネットワークの物理的トポロジに基づいた階層構成。 - オーバレイ・マルチキャスト (アプリケーション・マルチキャスト)	- 基本はメッシュ構造 - データ再利用率の向上や、ファイアウォールなどの物理的制約を回避することを目的とした、部分的階層構造を取る。
データ再利用方式	- 各ピアのローカル記憶装置内にキャッシュ・エリアを持つ。 - 利用頻度の高いデータをキャッシュすることで、データを再利用・冗長化。	- 上位ピアから受信したデータを直ちに下位に送信し、データを再利用。 - 一般的にデータは一時データであり、キャッシュはオンメモリキャッシュのみか、極めて小さい。 - 一般的に再利用効率が高いため、P2P利用のメリットがある。 - ロングテールコンテンツ配信には不向き。	- リクエストとキャッシュデータが一致するピア同士だけで、その都度、論理的な階層構造を構成し効率化。 - 一度利用したデータはローカル記憶領域にキャッシュされ再利用。リクエストに基づくため、ユーザの意思に反したデータはキャッシュされない。
用途	- ファイル共有ソフト - 分散型ストレージ	- ライブストリーミング型動画/音楽プレイヤー - P2Pラジオ・テレビ	オンデマンド型コンテンツ配信

P2Pネットワークの情報検索方式

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/367/

- ◆ コンテンツの所在情報を検索する方法は、「ピア型」、「ハイブリッド型」、「スーパーノード型」に分かれる。
- ◆ 「スーパーノード」は、情報検索だけでなく、データ転送のためにも設置されることがある。

項目	ピア型	ハイブリッド型	スーパーノード型
構成	 ↔ 検索の経路 ↔ データ転送の経路	 → 検索の経路 ↔ データ転送の経路	 → 検索の経路 ↔ データ転送の経路
例	Winny、Guutella など	Napster、WinMX など	Skype、KaZaA など
特徴	・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。	・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。	・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	・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。	・システムの管理・制御が可能。	・ピア型、ハイブリッド型の利点を併せ持つ。
短所	・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。	- 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。	・検索データの分散化など実装が難しい。

P2P型とクライアント型との比較

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/368/

- ◆ クライアント・サーバネットワーク、ピアP2Pネットワーク、ハイブリッドネットワークには、それぞれに長所・短所がある。
- ◆ ピアP2Pは、少なくとも現状は商用には向かない。

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ネットワークの多様な用途と構造

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/369/

- ◆ 認証、データ所在管理、課金、著作権管理などのプラットフォーム機能を備えることで、P2Pサービスの商用提供が活発になる可能性がある。

	ファイル共有、 コミュニティ	ファイル共有、 VoIP	コミュニティ、 グループ	ファイル共有	CDNの応用	グリッド・ コンピューティング	関係するレイヤ	インテリジェンス
								(例) センサネットワーク 防犯、防災
コンテンツ アプリケーション レイヤ					コンテンツ 配信			
プラットフォーム レイヤ			認証、 データ所在	認証、 データ所在、 セキュリティ	認証、課金、 著作権、...	認証、 ...		認証、 ...
オーバーレイ ネットワーク	・Up/Down Load	・Up/Down Load ・Real Time	・Up/Down Load	・Up/Down Load	・Down Load ・Streaming	・Up/Down Load		・Up/Down Load
ネットワーク レイヤ	アクセス、 中継	アクセス、 中継	アクセス、 中継	アクセス、 中継	アクセス、 中継、CDN	アクセス、 中継		アクセス、 中継、 センサNW
端末 レイヤ	PC	PC	PC	PC	PC	PC		センサ、 ICタグ、 情報家電、 ...
利用者	個人	個人	個人、 グループ	企業、 公共機関、 医療機関など	個人	医療機関 など		個人、企業 公共機関、 ...
情報流通の制御不可			情報流通の制御可			将来		

P2Pネットワークの誕生と 動画配信ビジネスの黎明

P2P技術の利用の歴史

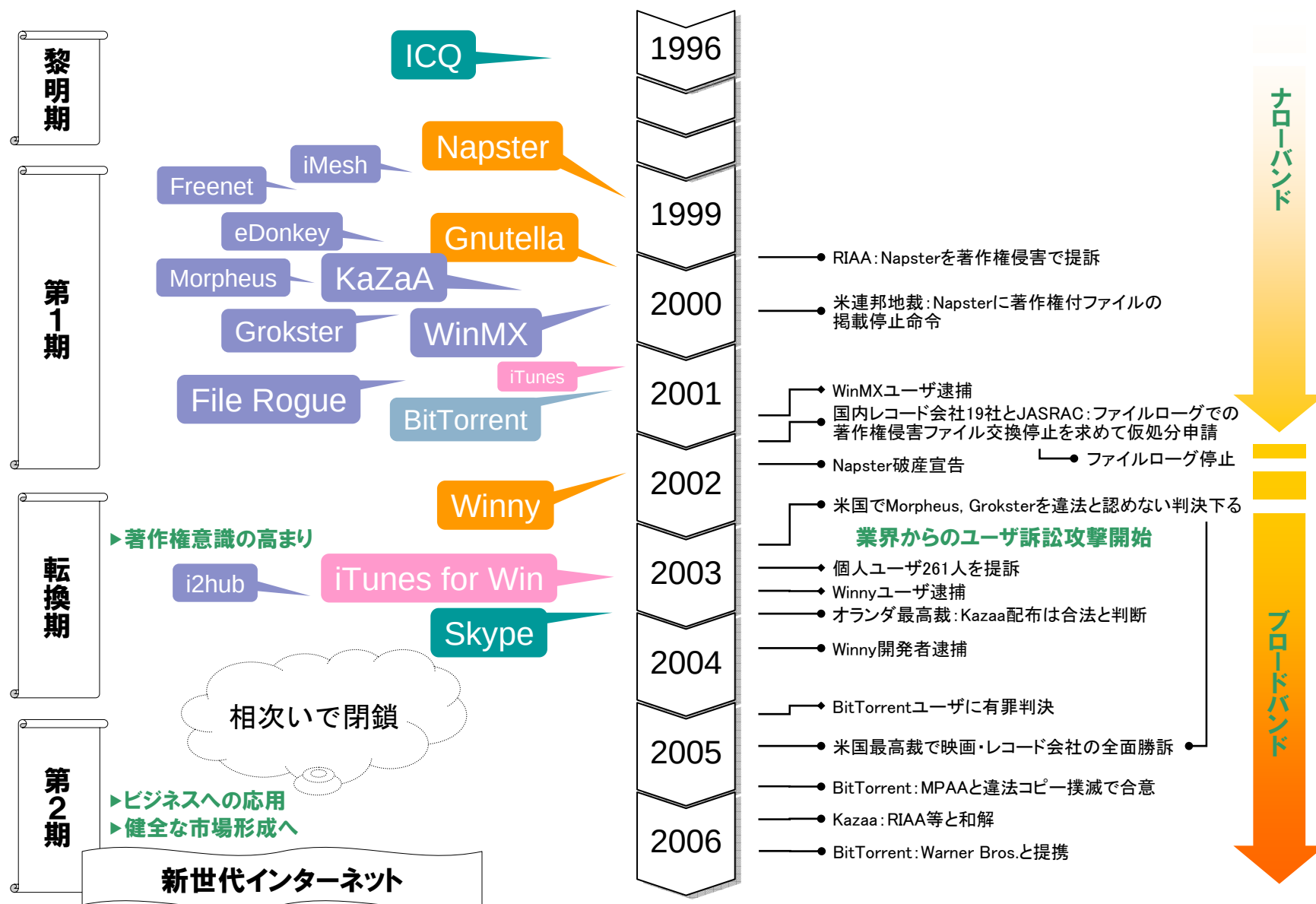
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/370/

◆ P2P技術は、違法なファイル交換に用いるユーザの爆発的増大を経て、合法的な商業利用が本格化し始めている。



P2Pファイル交換ソフトと著作権侵害問題の歴史

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/371/



■ 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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/373/

- 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

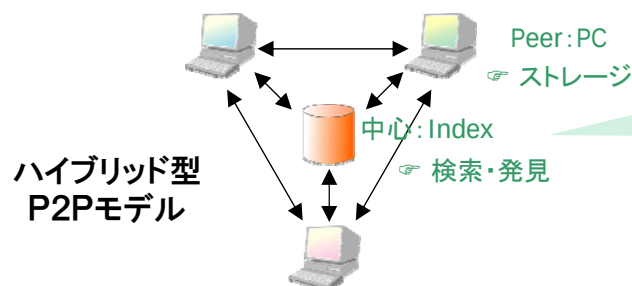
- 1999年にノース・イースタン大学の学生だったShawn Fanningが発表したファイル交換ソフト
- センターサーバでファイル名、及び所有者のリストを管理するハイブリッドP2Pモデル
- 当時広まったMP3形式の音楽ファイルの交換を主要な目的として開発された
→P2P技術を利用した音楽コンテンツの交換・入手に非常に高い利便性を実現したソフト
- 同年Napster社が設立され、アメリカの大学を中心に瞬く間にユーザ数を拡大

■ 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社のサーバがユーザが登録した楽曲、
および所有者のリストを取りまとめ管理

Napster社が著作権侵害の主体者

■ 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Napsterの提訴に動いたが、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1999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。

- 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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/380/

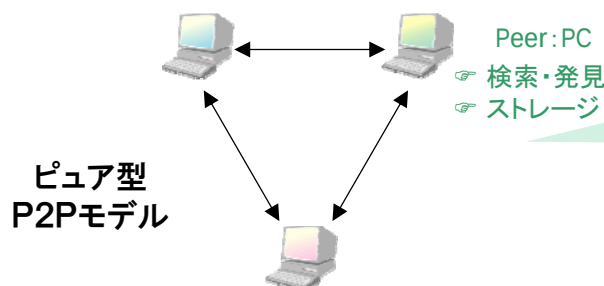
- Napster提訴の動きを背景に、ネットワーク運営主体が特定できないピュアP2P型ファイル交換ソフトであるGnutellaが登場した。

■ 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、LilmeWire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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/381/

- Gnutellaを超えるピュア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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/382/

- 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)

合法利用への取り組み / BitTorrent

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/383/

- 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。

■ 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内の動向

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/384/

- EUは、2001年のEU Copyright Directiveにおいて、P2Pを違法との判断を示した。しかし、EU諸国には賛否両論がある。
- 加盟国の主要動向
 - 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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/385/

- 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が広く普及した。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、ISP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

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/386/

- 日本国内で爆発的な人気を博した国産P2PソフトがWinny。しかし、情報漏えいの発生等が社会問題化した。

■ 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也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**、開発者家宅搜索、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

コンテンツ(音楽・映画)業界の攻勢

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/387/

- 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転換。
- システムの閉鎖や事業モデルの転換が相次ぐことになり、アップロードユーザが減少。

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)

▶ 事業モデルの転換

- 報酬を支払う等、合法的な事業モデルに転換して継続
 - 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

ユーザ制作ビデオというジャンル誕生

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/388/

- ◆ ユーザ制作ビデオのインターネット上での活発な流通と視聴が、新しいコンテンツサービスのジャンルとしての成立を後押し。
- ◆ ビジネスとして成長していくには、権利処理、メタデータなどの問題が未解決。

ユーザ制作ビデオのジャンル誕生は、情報の生産、送り手側に立つユーザが生む価値と、それを流通するビジネスの可能性を示唆。

- インターネット上でのビデオサービスは、コンテンツの流通に新しい手段を提供。
- YouTubeは、大手制作のコンテンツでなくても国境を越えて利用者の間に一気に視聴が広がることを証明。
- ユーザ制作ビデオという新しいジャンルが誕生し、今後のコンテンツビジネスに大きな影響。

ビジネスとして成長していく上での未解決課題

■ 著作権等の権利処理

- － 著作権等に触れるコンテンツをユーザが協力者の許諾なくアップロードする事例が多発。
- － 著作権に触れる音、画像かをすぐ察知できない。
- － 訴えがあれば、調査し、問題があれば提供を止める現状では、審査に手間と困難。
- － 著作権のあるコンテンツは自動的に削除したり、利用料を払ったりするルールやシステムは未整備。

■ メタデータ付与

- － 多チャンネル化、DVR、VoDなどの利用拡大によって、メタデータ(EPG)の重要性の高まり。従来のTV番組表のように時間と番組名だけでは不十分。大量の番組の中から見たい物を探すためのジャンル、俳優、監督、関連のある他の映画等の情報の提供。
- － ユーザ制作ビデオでも音、画像を自動的に解析し、最低限のメタデータを付与する手法が未整備。

米国映画業界のスタンス変化

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/389/

◆ 米国の映画業界は、インターネット配信を積極的に利用するスタンスに転じている。

米国の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に出遅れ、音楽のネットワーク配信ビジネスという新たな事業モデルを主導できず。

- 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。
- AppleのiPod/iTunesが登場し、ようやく**音楽業界はインターネットを使ったビジネスモデルに移行開始**。
- CDからデジタル流通への道を開くのに出遅れ、Apple等に事業モデル構築の主導権を取られたとの声も。

米国の映画業界は音楽業界に比較して早期にインターネット配信を積極利用する姿勢に転換。

- RIAAのようにインターネットを使った流通モデルをただ徹底的に攻撃・提訴するのではなく、ネットによる非合法な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する戦略を採用。
- 映画をインターネットでVOD提供しているMovielink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ホルダー自身がインターネットを使った流通に積極的。自ら消費者に直接にビデオサービスを提供。
- 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。チャプター間の移動はできるが、広告を飛ばすような早送りはできない。

CBSは「InnerTube」、NBCは「TV360」の名称で、同様なサービスを開始

- 広告収入を得ることよりも、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て、次話以降のテレビ視聴率を高める事が目的**。
- しかし、コンテンツホルダーが直接番組を提供はじめてからは、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とって脅威**。

YouTubeやGoogle Videoの誕生

- **昨年**から**今年**にかけ、ビデオポータルへのアクセスが急増し、インターネットビデオが一般化。
- 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人気が立ち上がってきた一面。
- **合法で、利潤を生む事業**への転換に向けた動きが加速。

(参考) 米国権利者団体RIAAとMPAA

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/390/

RIAA の活動

(Recording Industry Association of America)

- P2Pのサービス事業者やソフトウェア会社を訴え、18,000人以上ものエンドユーザを告訴。
- しかし、iTunes等が普及し始めて以降は姿勢を緩和。違法ファイル共有サービスは提訴するが、個人ユーザを続々訴える姿勢は転換。
- デジタル音楽のシェアリングの厳しい取締りへの反感が大きいことと、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にある模様。
- 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、合法的なダウンロードの売上げは対前年比で77%増。

MPAAの活動

(Motion Picture Association of America)

- 動画ファイルがP2Pの対象になり始めたため、RIAAとともにMPAAもP2Pサイト(特に動画ファイルの多いBitTorrent)を閉鎖させる活動。
 - BitTorrentのTrackerと呼ばれるメタデータを保存するサイトのLokiTorrent、Supmova.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サイトへの権限はない。
- P2Pに対する映画業界の反発は音楽ほどではない。
- P2Pネットワークを合法的に利用して、メディア企業自身が自社の音楽、動画を技術積極的に、提供していくとする動きが本格化。

P2P技術利用の海外動向

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/391/

- ◆ 合法的に音楽コンテンツを配信するP2Pサービス事業者が登場し、合法的なP2Pサービスの利用が拡大中。
- ◆ 映画業界でも、Kontiki, BitTorrentが積極的に合法サービスを展開中。

- Napsterは、サービスの商業化を目指したが、大手レーベルの協力がなく商業化に失敗。
 - iMeshは、2003年に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、非合法サービスを閉鎖し、合法的なサービス開発で合意。
 - その後、2005年10月にサービス提供開始。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」の両立を目指す事業モデルを構築。
 - 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が不可能になる。
 - 別途、音楽を1曲1ドルで購入できる。購入した音楽はCDにコピー可。
 - Groksterも、MashBoxxと名前を変えて2005年から合法的にP2Pサービスを展開。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)。
 - 衛星放送事業者のBSkyB(英国)が動画配信にP2Pをはじめて利用("Sky by Broadband"を2006年1月開始)
 - 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。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。P2Pの機能を使うには十分な規模。だが、実際の利用規模は不明。
 - 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」の提供をドイツ、オーストリア、スイスで開始することを発表(2006年3月。未開始?)
 - Kontiki
 - BitTorrent
- } 後述

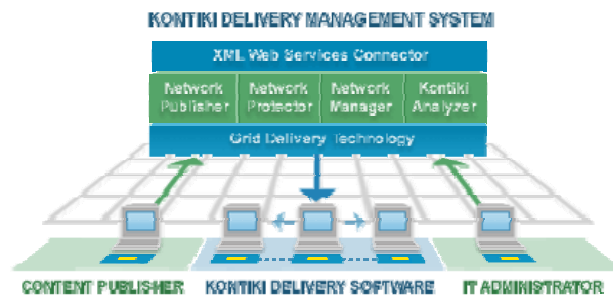
◆ Kontikiは、法人向けの動画コンテンツ配信に特化してP2P技術利用の配信サービスを展開。

■ 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)
- AOLがIn2TVのサービスにKontikiを利用
 - AOLのIn2TVはAOLとWarner Brothersが協力し、インターネットベースの無料VoDサービス(2006年3月)。
 - 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(0年0月開始)。
- NBCもKontikiを使ったビデオ配信のサービスを発表(2005年11月。未開始)

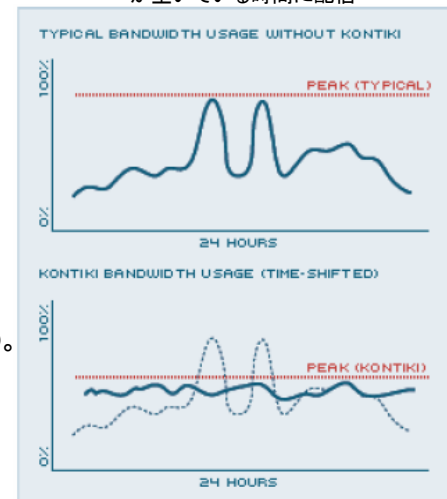
■ 特徴

- 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)

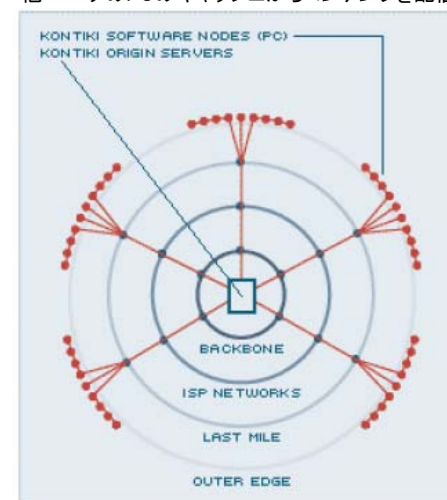


- 配信される動画ファイルは基本的にサーバで管理
- 分散配信によるコスト低減にフォーカス

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
他ユーザのPCのキャッシュからコンテンツを配信



BitTorrentの事業モデル

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/393/

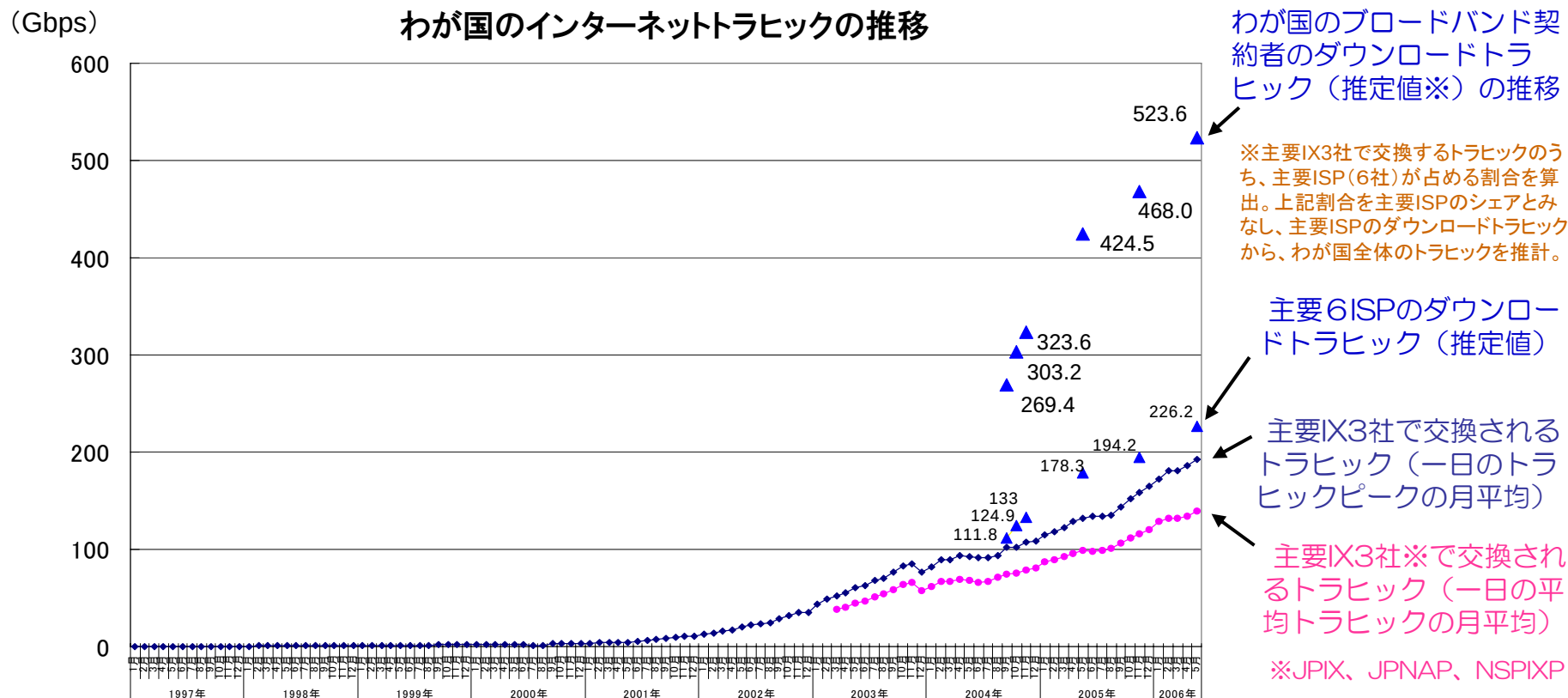
- ◆ BitTorrentは、違法コピーの撲滅でMPAAと合意して以降、合法的事業の展開に注力。
- ◆ WebサイトからPCへ大容量ファイルを効率的に転送するファイル交換技術を利用して映画やテレビ番組を合法的にネット配信しようとするコンテンツ配信事業者やOS、ブラウザなどによる採用が相次ぐ。
- ソフトウェアやゲーム、メディアファイルなどの大規模配布に使用
 - RedHat、Sun Microsystems、NASA、放送局のPBS、Blizzard Entertainmentなどで利用
- コンテンツ業界との和解とし、合法的なコンテンツ配信に照準
 - MPAAと違法コピー撲滅で合意(2005/11/24)
 - 2004年12月以降の一連のMPAAの訴えで多くのサイトが閉鎖
 - 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)
 - 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
 - BitTorrentが大手メディア企業各社との提携を発表(2006年11月。未開始?)
 - BitTorrent.comを通じて米20th Century Foxや米Paramount Picturesなどの映画やテレビ番組を配信するサービスの2007年2月から開始予定
 - 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

P2Pネットワークと通信インフラ

トラフィック総量の増大

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/394/

- ◆ 大容量ファイルの共有や無料インターネットVoD等の利用の拡大が原因とみられるトラフィック総量の増大が続いている。
- ◆ 「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が、少なくとも今後しばらくはトラフィック総量を押し上げる要因になると予想。
- ◆ P2Pネットワークがトラフィックに与える影響の現状と今後は明らかではない。分析に足るデータがない。
- ◆ P2Pファイル交換がトラフィック増大の一因である点は、複数の事業者の説明資料から推察できる。

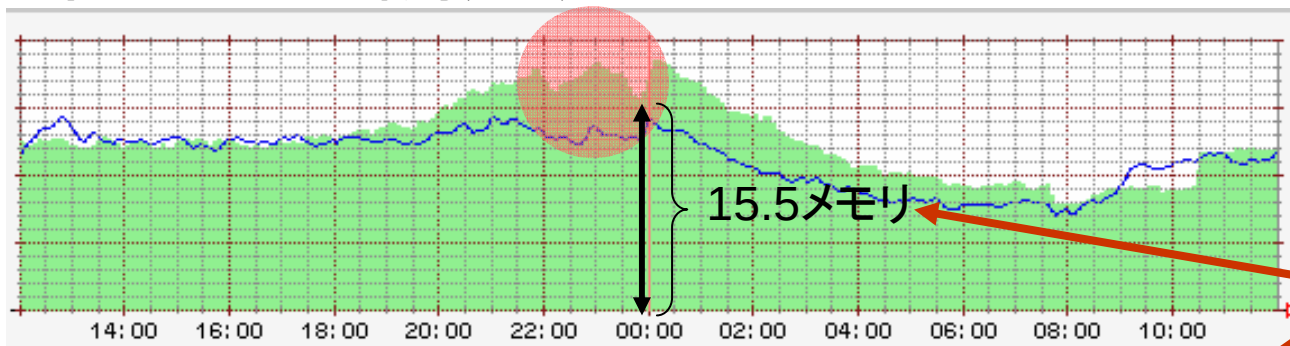


ワールドカップ日本戦時のトラフィック変化

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/395/

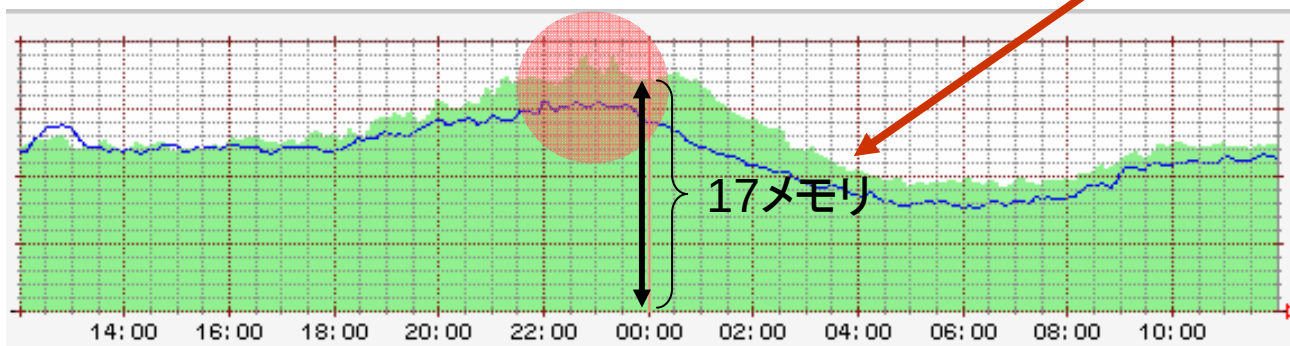
- ◆ ワールドカップの日本戦時にはTVを視聴する人が多いはずが、トラフィックの減少は、意外に少ない。
- ◆ 人間の利用により直接的に増減するトラフィックの比率が小さいための現象である可能性。
- ◆ 現在のトラフィックの主役は、P2Pファイル交換ソフトによる非人間発生トラフィックと予想。

2006 FIFAワールドカップ 日本vsオーストラリア戦時(A社)



観測:
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

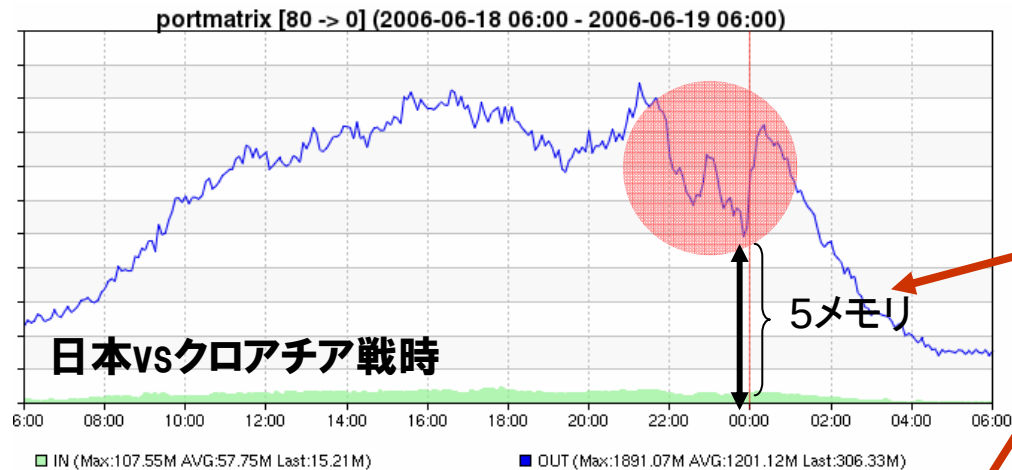


仮説:
実は人間が手動で出しているトラ
フィックの割合は非常に低い。

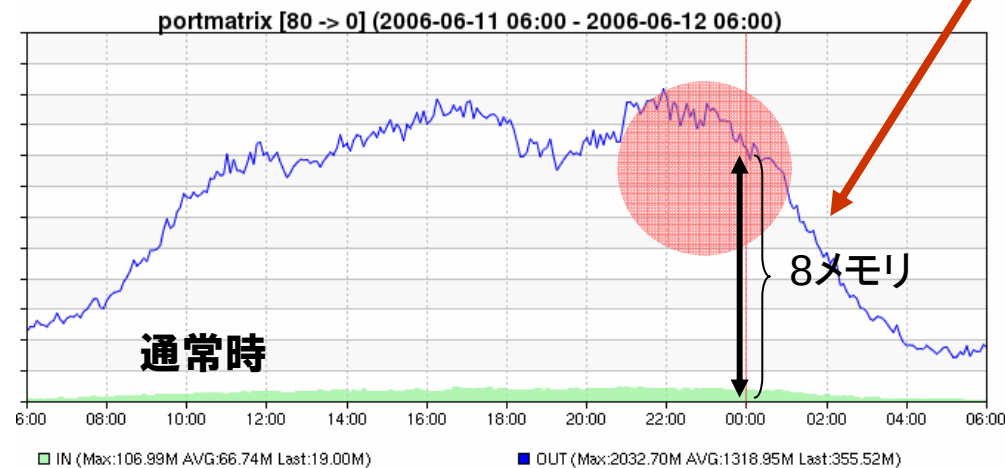
(参考) ワールドカップ日本戦時のHTTPトラフィックの抽出

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/396/

- ◆ 手動が主とみられるHTTP(Hyper Text Transfer Protocol)トラフィックは、ワールドカップの日本戦時、確実に減少。



観測:
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。

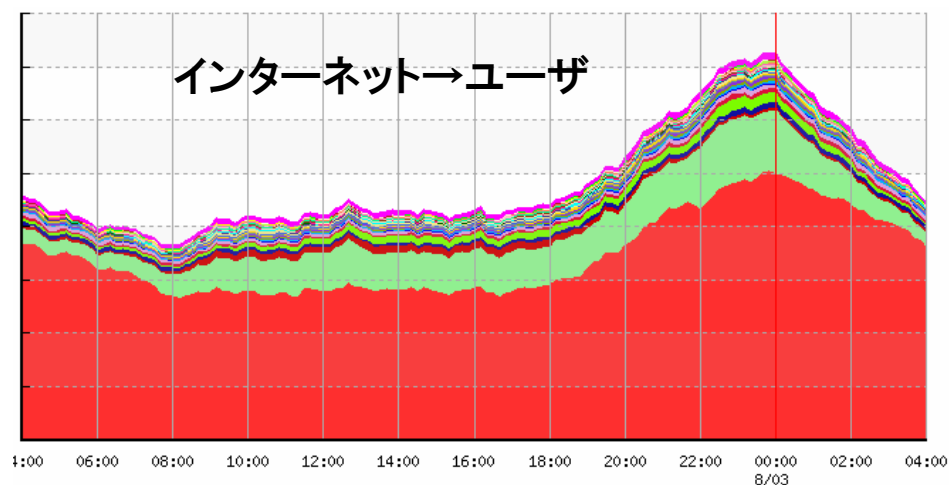


仮説:
トラフィックの主役はPCが自動で出している。

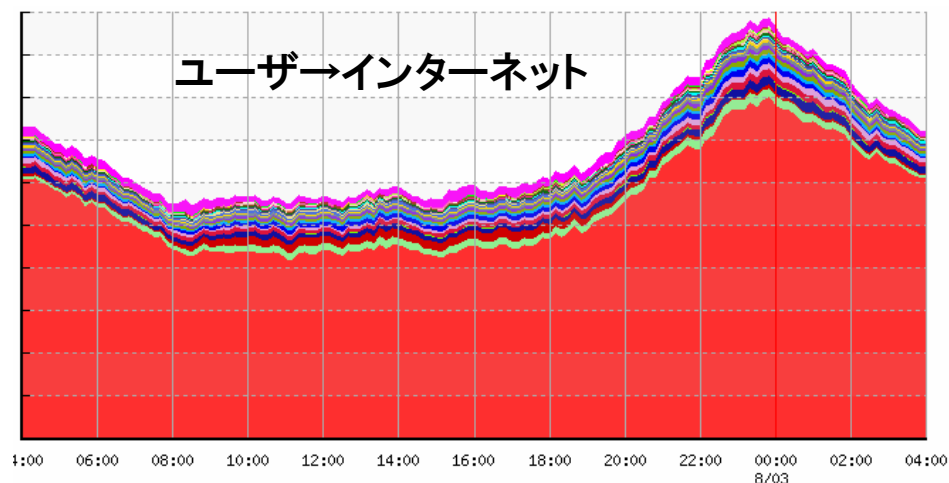
(参考) プロトコル別の終日トラフィック変化(フレッツの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/397/

- ◆ 一日のうちもっともトラフィックが大きくなるのは23:00~24:00頃。
- ◆ NTT東西の「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。下りのトラフィックで約1/3、上りでは8割以上をP2Pと推測されるトラフィックが占めている。



■ TCP well-knownポート以外 → P2Pと推測
■ http



観測：
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。

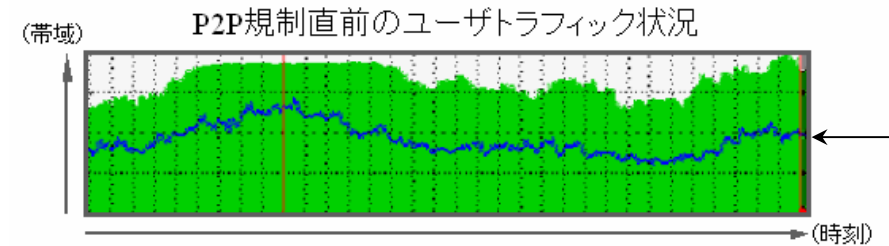
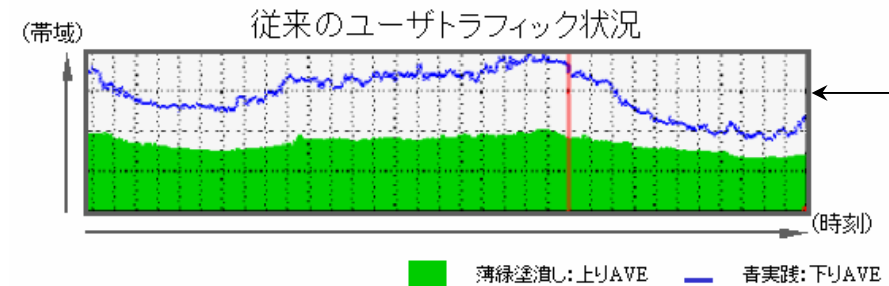
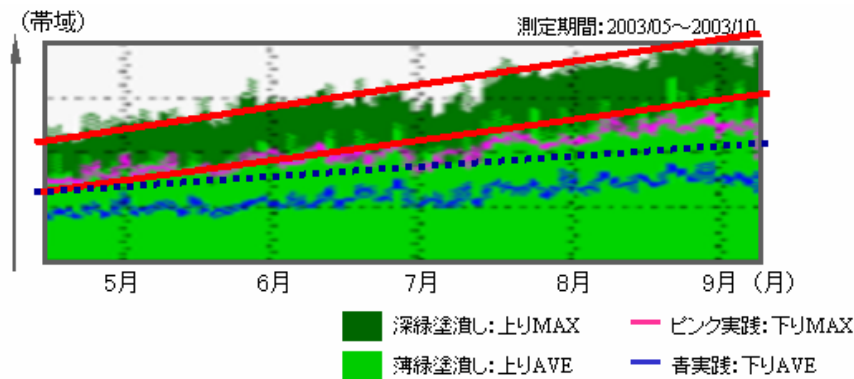
※なお、2年前と比較してみても割合は同じ。
全体量は倍増。

(参考)トラフィックの増大傾向(Plalaの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/398/

- ◆ ぷららネットワークスでは、2002年中頃より急激にトラフィックが増加。4ヶ月間のユーザ増は1.5倍なのに、トラフィックは2倍強に増加。上りトラフィックが下りトラフィックを大幅に上回る状況が発生。
- ◆ このような状況変化に対し、同社は2003年11月から、Winny、WinMXなどのP2Pアプリケーションを識別し帯域制御を開始。

任意拠点のトラフィック増大傾向



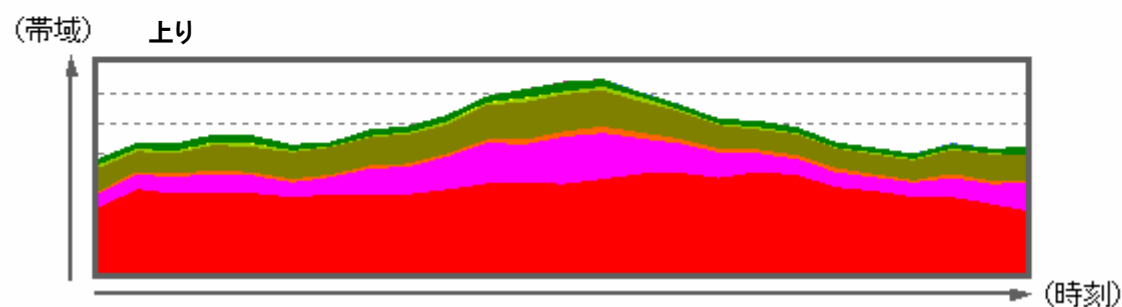
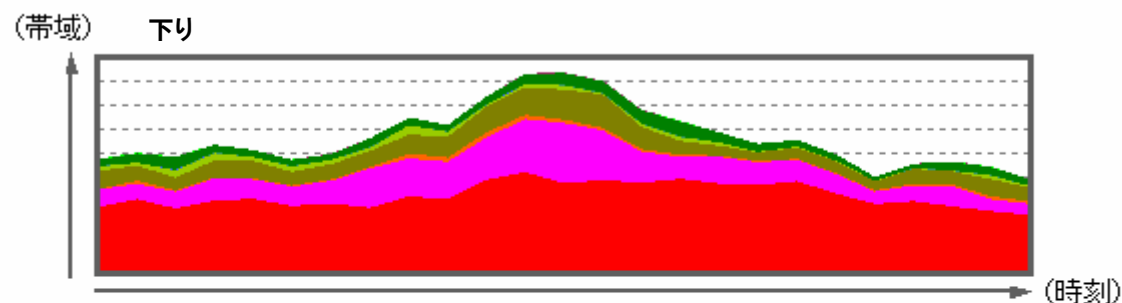
縦軸縮尺で
同値のところ
(縦軸縮尺: 下図=2/3倍)

(参考)トラフィックの詳細1 (Plalaの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/399/

◆ 上り、下りとも終日トラフィックの大半を占めるのは、WinnyとWinMXであった。

■ Winny ■ WinMX ■ OtherP2P ■ HTTP ■ FTP ■ Mail
■ Game ■ News ■ IMassege ■ Other ■ Can't Analyze



縦軸縮尺: 下図 = 14/9倍

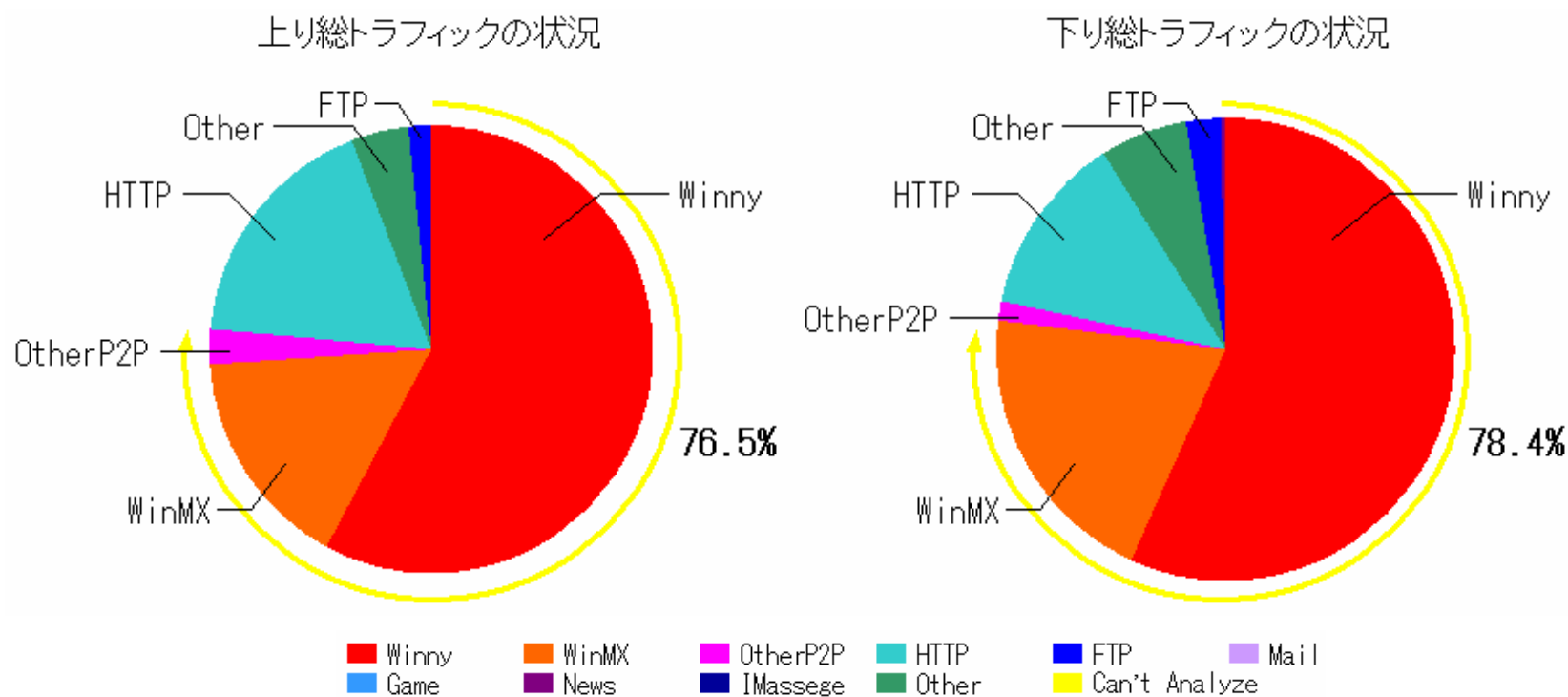
測定: 2003/6/30 12:00 ~ 2003/7/1 11:59

(注) ぷららネットワークスは2003年11月からP2P帯域制御を行っているため、制御を行わない状況下のデータとして発表しているのは2003年時のものが最新。

(参考)トラフィックの詳細2(Plalaの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/400/

◆ 上り総トラフィックの76.5%、下り総トラフィックの78.4%をP2Pトラフィックが占めていた。



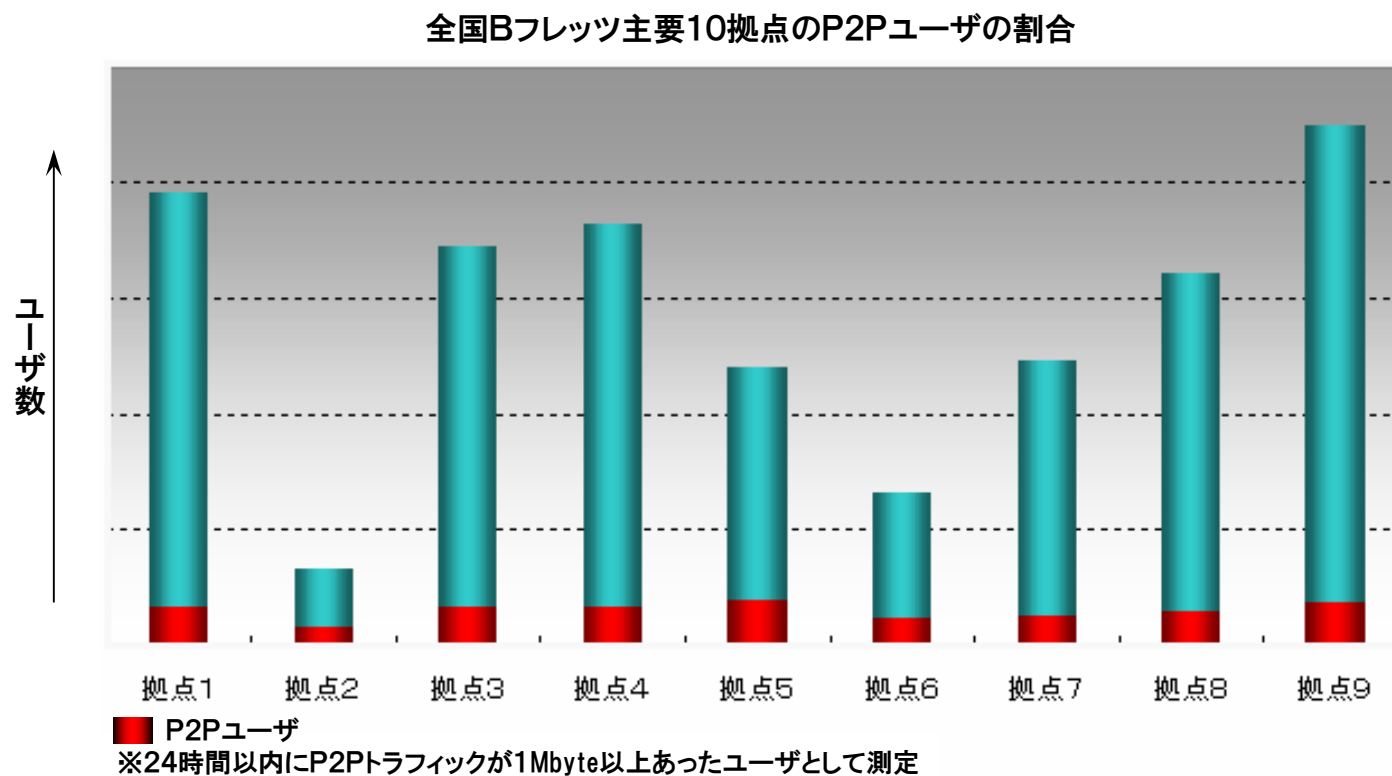
測定: 2003/6/30 12:00~2003/7/1 11:59

(注) ぷららネットワークスは2003年11月からP2P帯域制御を行っているため、制御を行わない状況下のデータとして発表しているのは2003年時のものが最新。

(参考) P2Pユーザの利用状況1 (Plalaの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/401/

◆ Bフレッツユーザのうち10%弱がP2Pユーザと推測されていた。



測定: 2003/6/30 12:00~2003/7/1 11:59

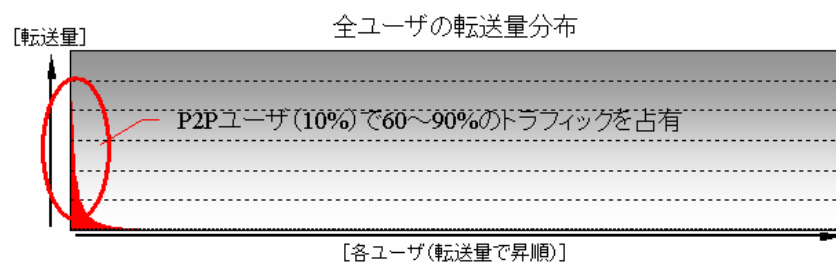
(注) ぷららネットワークスは2003年11月からP2P帯域制御を行っているため、制御を行わない状況下のデータとして発表しているのは2003年時のものが最新。

(参考) P2Pユーザの利用状況2 (Plalaの例)

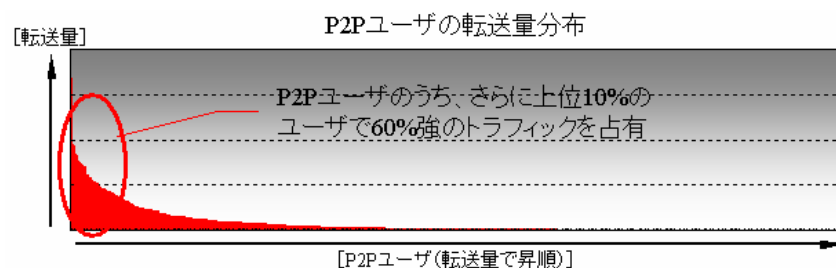
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/402/

◆ ごく一部のP2Pユーザがトラフィックの大部分を占有していた。

10%のユーザが60～90%のトラフィックを占有

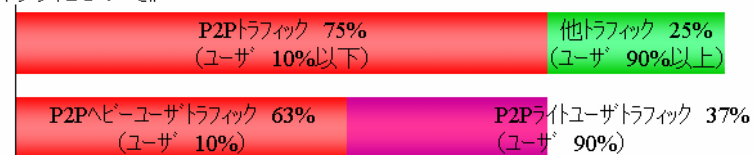


P2Pユーザの上位10%で60%以上のトラフィックを占有



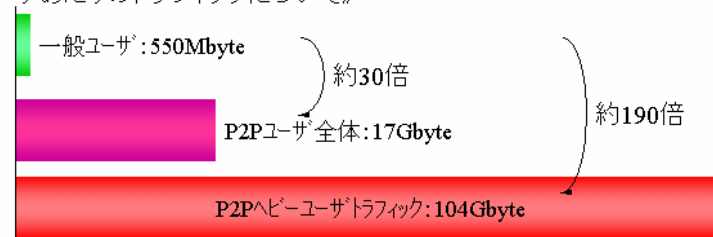
総トラフィックにおけるユーザの分布状況

《総トラフィックについて》



ヘビーユーザと一般ユーザでは使用帯域が大幅に違う

《単位ユーザあたりのトラフィックについて》



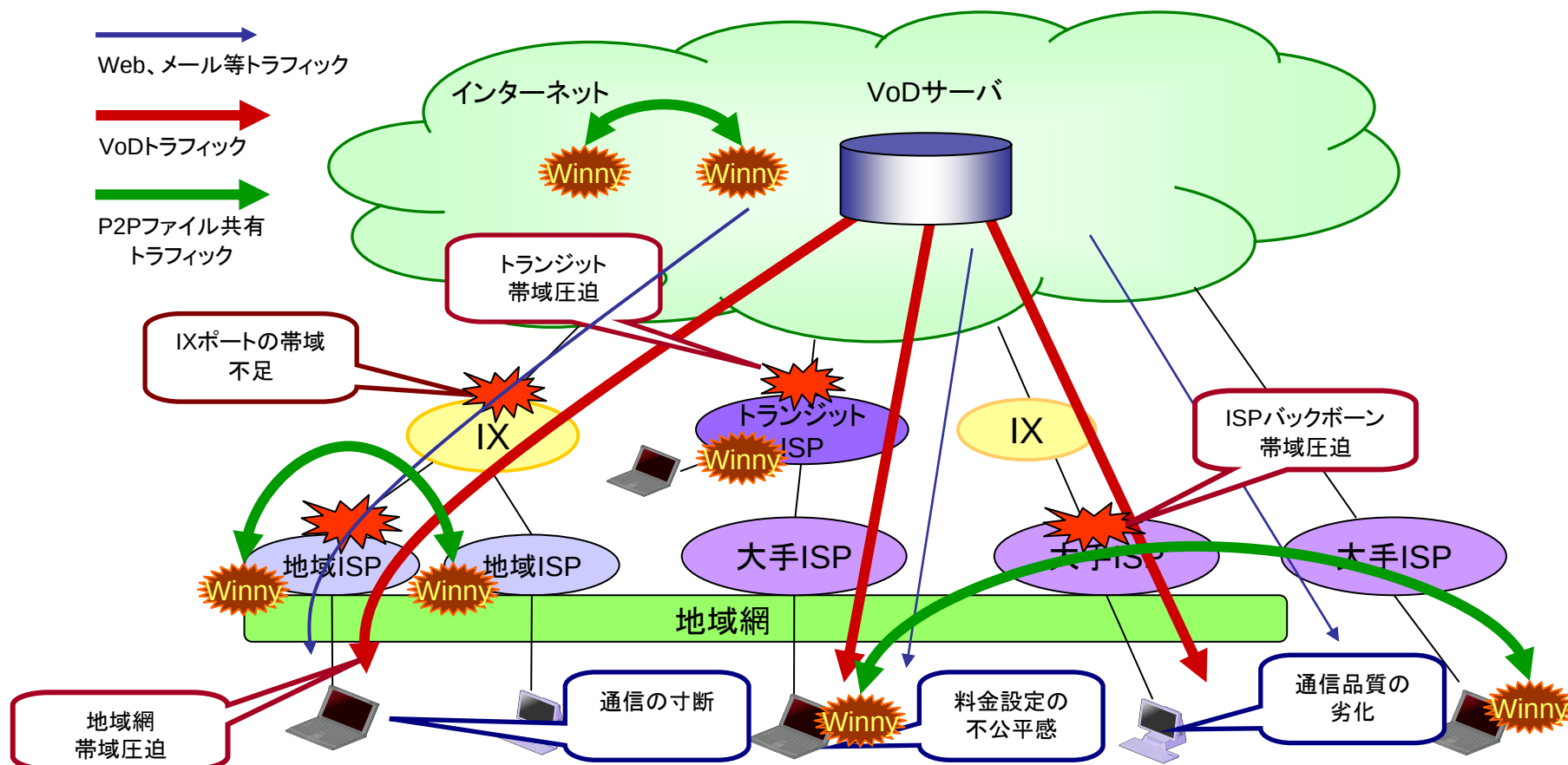
測定: 2003/6/30 12:00～2003/7/1 11:59

(注) ぷららネットワークスは2003年11月からP2P帯域制御を行っているため、制御を行わない状況下のデータとして発表しているのは2003年時のものが最新。

P2P利用の急拡大が他に及ぼす悪影響

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/403/

- ◆ 高品質VoD、P2Pファイル共有のトラフィックの急増の影響は、既存トラフィック（Web、メールなど）の安定的通信にも波及。
- ◆ トラフィック急増により次のような現象が起されば、通信の寸断、通信品質の劣化などにもつながる。
 - － ISPバックボーンの帯域圧迫
 - － トランジット帯域圧迫
 - － IXポートの帯域不足
 - － 地域網帯域圧迫



トラフィック増大とインフラ逼迫感

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/404/

- ◆ コンテンツ配信ビジネスが拡大し、P2P利用が本格化すると、トラフィック総量の増大によって通信インフラの逼迫感が増加する恐れ。

動画コンテンツ配信の利用拡大

- 光インフラの整備の進展
 - － 日本のブロードバンド契約者数 25,041,143 (2006年9月末)
 - － FTTHの契約者数 7,154,550 (2006年9月末)
- iTMS、YouTubeなどの日本上陸
 - － IIJのUS国際回線の1/6はYouTube
- 事業者のメディアミックス展開
 - － GyaOのサービス開始(2005年4月)
 - － 第2日本テレビの開始(2005年10月)

P2P利用の大容量化

- P2Pファイル共有は音楽から動画へ広がり
- 容量の多いファイルを転送するのに適したプロトコルの登場。
 - － 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%に達しているとも発表。

- ▼
- コスト負担の在り方に対する不公平感(インフラの「ただ乗り」?)
 - 設備投資負担の増大に見合うだけの収益を上げることができない事業者が増加?
 - ユーザーの定額料金やピアリング/トランジットの事業者間取引料金が現状に合わなくなっている?
 - 適正な設備投資規模が保たれない恐れ?

P2P利用と政策

P2Pをめぐる政策的関心

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/405/

■ コンテンツプロバイダ

- 提供にインセンティブがあること。
- 個人の場合はプライバシーが守られること。
- 公序良俗に反しない限り、表現が制限されないこと。
- 利用するプラットフォームを自由に選択できること。

■ サービス提供者

- エンドユーザへの複数のアクセスを持つこと。
- 多様にビジネスモデルを開発して、他の提供者と差別化できること。

■ ネットワーク事業者

- リソース(帯域、アドレスなど)を制限なく、適正な価格で提供できること。
- 新サービスや新ビジネスモデルに対し、最大限のバラエティをもってサービス提供できること。
※ NGN言えば、どれだけSNI(Service Network Interface)が柔軟に提供できるかが重要。
- 新サービスや新ビジネスモデルの可能性に自身も挑戦できること(特に、新技術の立上り時期)。
- ネットワークのセキュリティを確保できること。

■ ネットワークインフラ

- 安定したトランスポートを安価に提供すること。
- ユニバーサルティが確保されること。

■ ユーザ

- 安全にネットワークを利用できること。
- 個人の場合はプライバシーが守られること。
- 公序良俗に反しない限り、表現が制限されないこと。
- 利用するプラットフォームを自由に選択できること。

命題Ⅰ P2Pアプリケーションの先導的導入

命題Ⅱ P2P利用拡大に伴う事業者間の関係変化とルールの整備

命題Ⅲ P2P利用に伴うセキュリティ確保の方策

P2P利用拡大に伴う事業者間の関係変化とルールの整備

中間論点① P2Pネットワークにあって未解決な問題

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/407/

■ ユーザからの課題

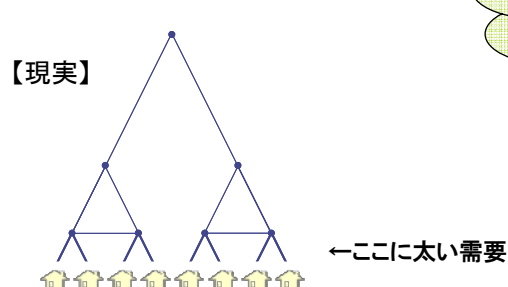
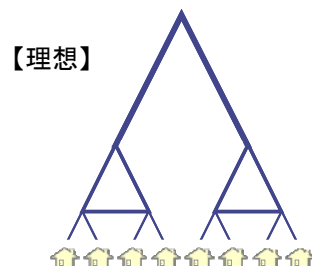
- 個人情報漏洩への対応
- ウイルス・ワーム等への対応
- 利用の安全性、固定ID問題、等

■ 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



参加者としてのリテラシは？
相互扶助が保てるか？

著作物の在り方とは？
新視点の活用法は？

インテリジェントネットワークと
の関係は？
ISP事業はどうなる？

アプリケーションによってハードウェア、サービス、コンテンツなどが組み合わせられるその事業モデルの一部として、P2Pサービスは利用される。P2Pネットワークを構築し、運営する主体は、電気通信サービスを提供する主体としての社会的役割と責任を負うので、重層的な事業者間の関係やネットワークの一部となるユーザの責任分界などが明瞭でなければならない。

中間論点② P2Pネットワークの配信経路

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/408/

■ 配信の効率化のためには、配信経路の最適化が必要だが、最適な経路とは何で誰がどう実現するのか？

- 一 配信経路の最適化は、配信事業者単独では実現できないが、通信キャリアの側に協調のインセンティブがあるのか？ 両者の間には今後どのような関係が形成されていくのか？

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。
- 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

■ ISPとP2Pの関係

■ ISP横断的なCDNというソリューション

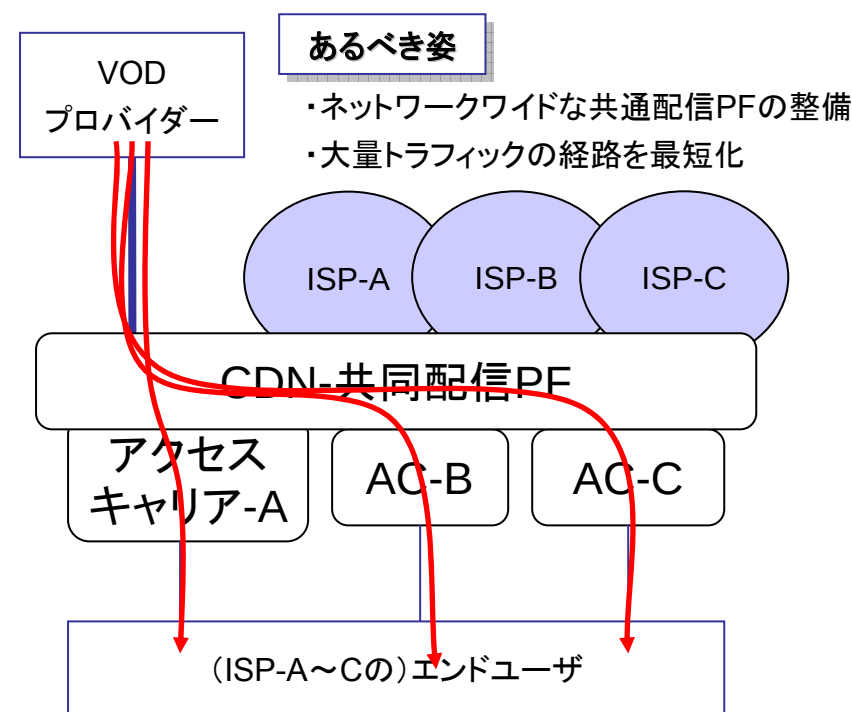
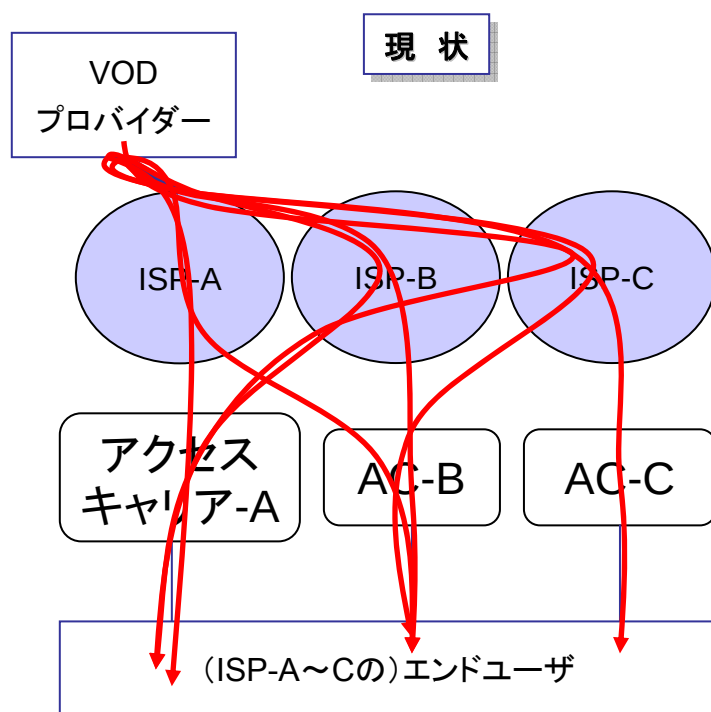
■ 分散P2Pストレージネットワークの将来

- NGNの登場などによって、インターネットに接続するためのサービスメニューが今後多様になり、様々な品質の接続サービスが登場するとの将来予想は妥当か？
- IPv6利用の普及は、ASPがISPを経ずにユーザに直結する接続モデルを拡大するのではないか？
- P2Pネットワークは、ISPのネットワークもオーバーレイするのか？ ISPがP2Pサービスを提供するということはないのか？

中間論点②-2 ISP横断的なCDN

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/410/

- 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は効率化する。大量トラフィックの経路の最短化は経済合理的だが、その実現への道筋はどういうものか？
- トラフィック増大に伴う設備負担等の解消に有効か？
- 同報配信機能等を具備したVoDプロバイダー用のCDNの整備を共通配信プラットフォームとしてイメージすると、これは誰がどう実現する事業モデルか？

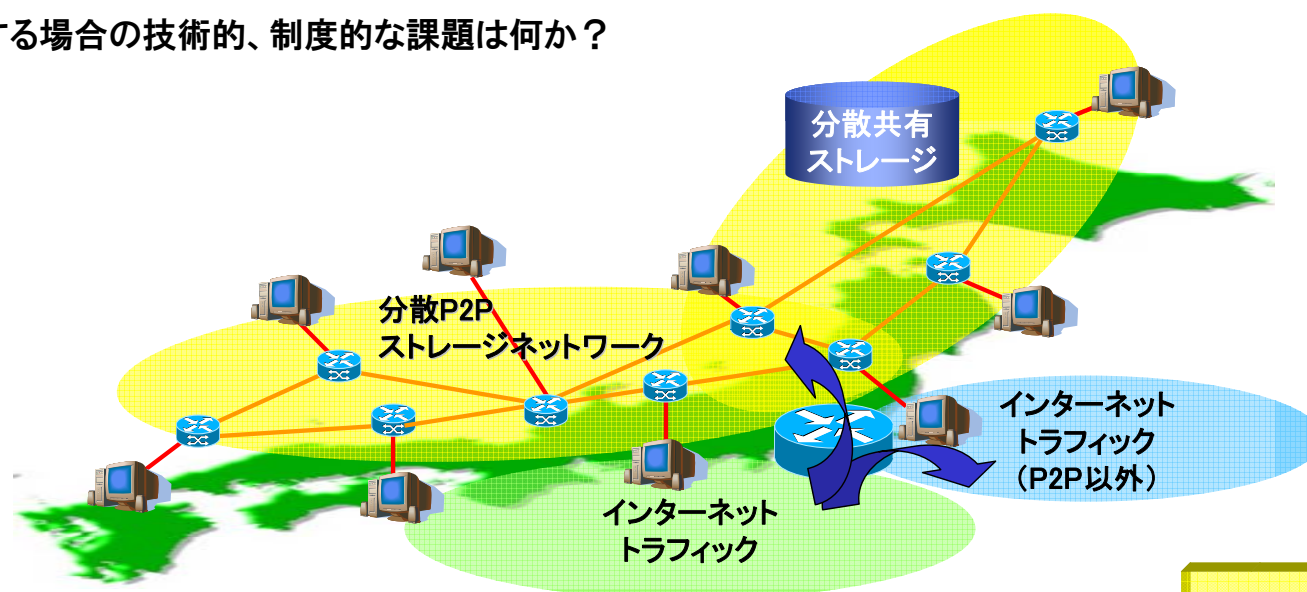


- VODプロバイダーからエンドユーザまでの接続経路には、複雑かつ多岐にわたるバリエーションが存在。重複した情報の配信が同一ISP/AC網内で発生。

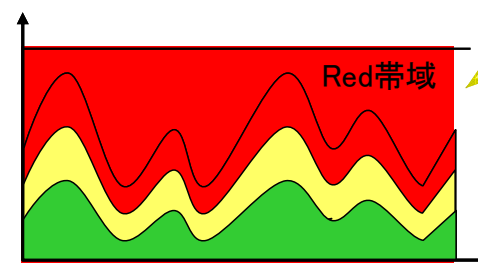
中間論点②-3 分散P2Pストレージネットワーク

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/411/

- 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、ベストエフォートなP2P用ネットワーク上で流通させることでインターネット基幹網の負荷を軽減するアイデアがある。トラフィック増大対策として現実的な方法か？
- どのような事業者一事業者間、あるいは事業者一利用者間の契約の上に成立する事業モデルなのか？
- 実現する場合の技術的、制度的な課題は何か？



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③ 事業者の接続(ISPと配信事業者、ISPとISP等)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/412/

- ISPと配信サービス事業者、ISPとISPの間には、設備投資コストの負担をめぐる問題が存在するか？
 - － 特定のトラフィックの抑制
 - － 設備投資コスト負担をめぐる対立
 - － 接続の拒否

- ISPと配信サービス事業者の間に成立している接続とはどのようなもので、それは、現状においても合理的か？
 - － ラストマイルのアップグレードに大きな投資を行なっている。事業者の側には、現在のルールではその回収が難しいという意見があるのか？
 - － 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であり、その設備なしには成立しない事業モデルであることから、追加的な応分の負担を新たに求める意見があるのか？

- 通信事業者は、投資回収をブロードバンドのインターネット接続サービスを提供することで回収しようとしている。付加価値の高い多チャンネルビデオサービス等の提供による収益を得たい通信事業者の戦略は、P2Pのようなオーバーレイネットワークの利用拡大とは相反するのか？
 - － インフラを整備する事業者との関係はどうか？

- 配信事業者と直接に接続するISPと、そのISPと接続する下位ISPとでは、立場が違うのではないか？

中間論点③-1 設備投資コスト負担をめぐる意見例

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/413/

- 大容量トラフィックを発生させながら十分な設備コスト負担をしていないとして配信事業者の事業モデルを批判する意見がある。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確保するために負担の関係を再構築すべきとの意見に通じる。
 - ー インフラ事業者である通信事業者の中には、インターネットサービス事業者ではなくエンドユーザからインフラ増築、維持コストを回収するモデルを疑問とする向きがある。インターネットサービス事業者の利潤は、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の負担によって支えられており、現状のままにいくと構造物、すなわちインターネットエコノミーそのものが崩壊しかねないとの意見。
- トラフィックの対価としての通信料金とは別に、自身のネットワークインフラ上の取引が生む利益を自身の垂直統合型モデルの中で獲得しようとする通信事業者の動きは、共通基盤を形成するネットワークの中立性を脅かすとの意見もある。
- 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変えるようなことをするとインターネットの自由な利用が阻害されてしまうとの意見もある。

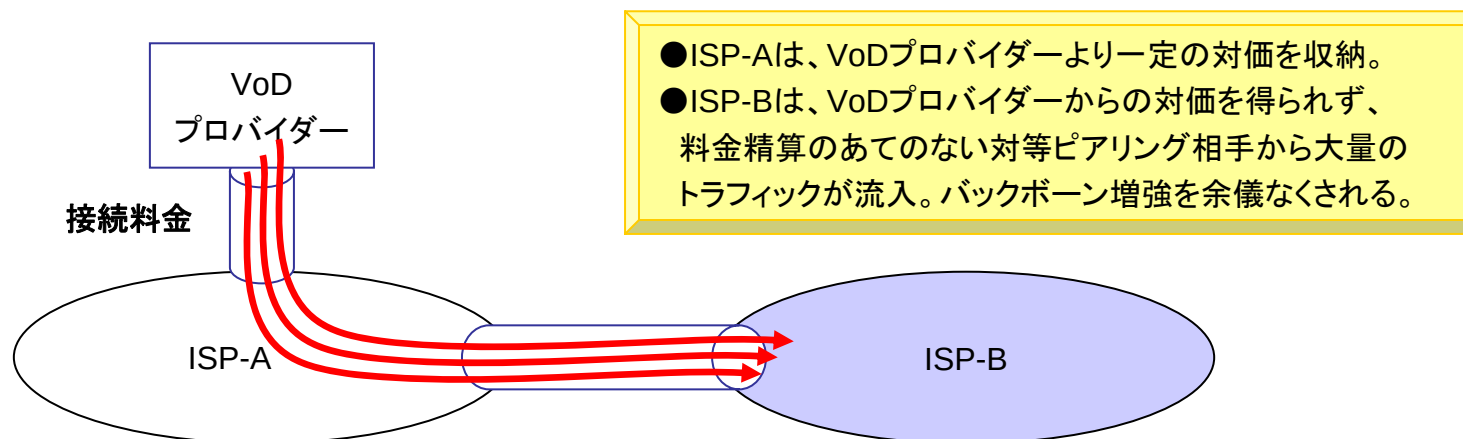
中間論点③-2 設備投資コスト負担の公平

Sheet No.
II-8

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/414/

- 無料インターネットVoDサービスが出現し、対等ピアリングやトランジットの相手から大量のトラフィックが流入する状況が生まれているが、
 - トラフィック増大に見合う設備投資をTier1のISPが迫られることになり、
 - その負担がTier1からトランジットを購入するTier2以下のISPへと順次波及しているのではないか？

無料VODのコスト負担構造



- 対外接続トラフィックのうち特定の配信事業者のVoDストリームデータがISP-Bが扱うトラフィックの大きな比率を占めているとき、
 - － ISP-Aは接続料金をVoDプロバイダーから得ているので、トラフィック増大に見合う設備投資を行なうインセンティブがある。
 - － しかし、ISP-Aと対等のピアリングをしているISP-Bは収益は増えない。
 - － さらに、ISP-AがTier1で、ISP-BがTier2やTier3の場合には、ISP-Bは、収入は増えないのに、ISP-Aに支払う接続料は増大する。（一般に、Tier2はTier1からトラフィックを従量で購入している。）

參考資料

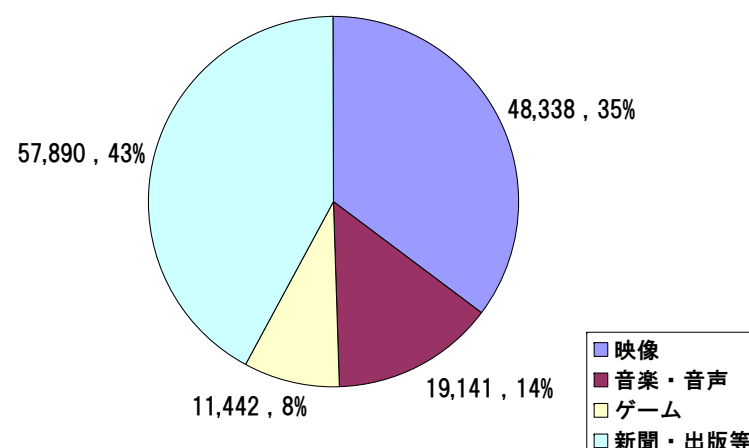
ネットワーク配信と知財取引

コンテンツビジネスの市場規模 1/2

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/415/

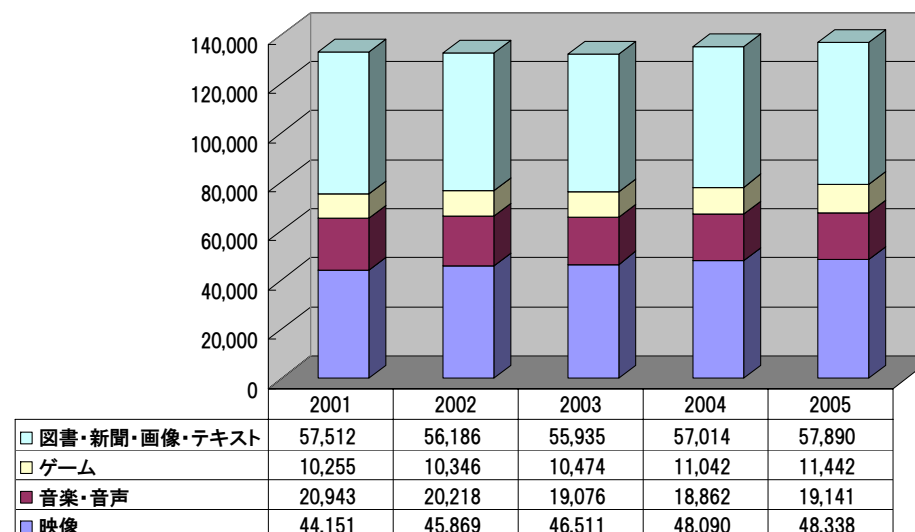
- ◆ コンテンツ別の市場規模では、映像と音楽・音声で約50%。新聞・出版もなお大きい。
- ◆ これらの全ての分野でネットワーク利用が進んでいる。

■コンテンツ別の市場規模



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)

■コンテンツ別の市場規模の推移



- 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)

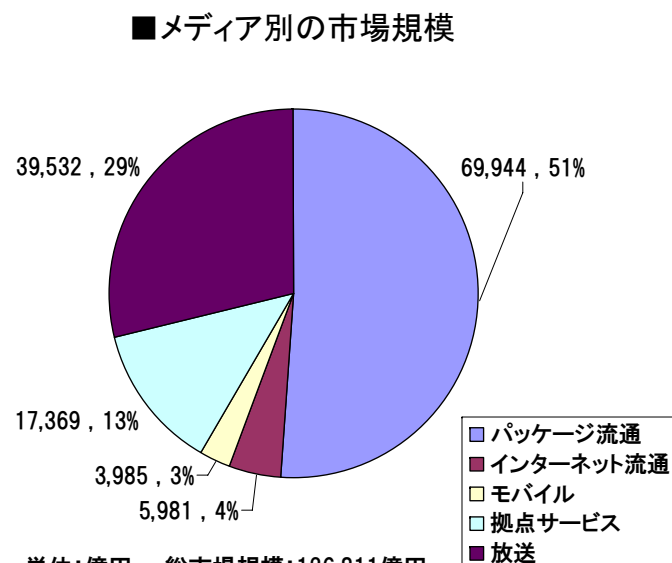
コンテンツビジネスの市場規模 2/2

Sheet No.
参1-2

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/416/

- ◆ 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、パッケージ流通だけで過半を占める。パッケージ流通の減少は、顕著。
- ◆ インターネット流通は急成長中で、2005年で約6000億円の規模に達している。しかし、全体に占める比率はまだ4%。モバイルを加えても7%。

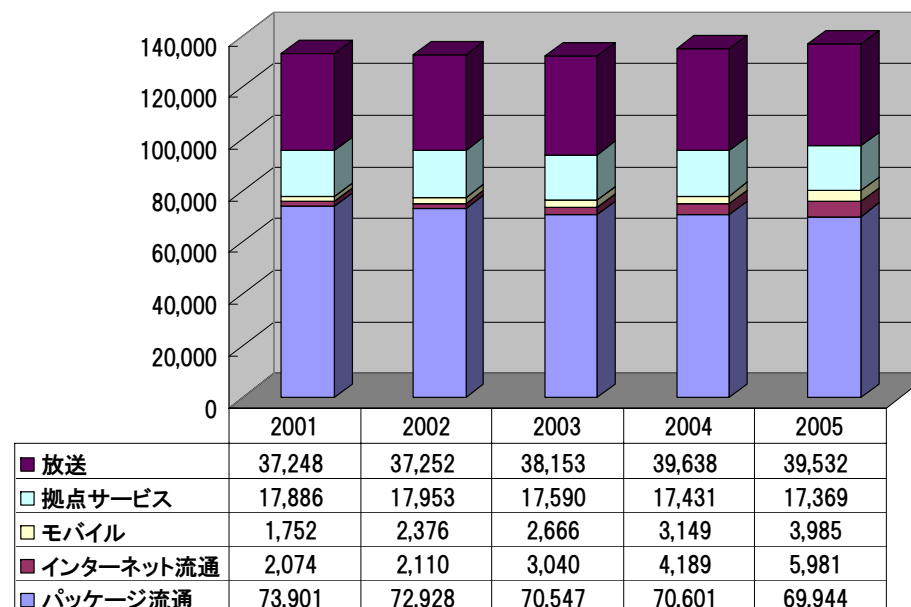
■メディア別の市場規模の推移



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%)

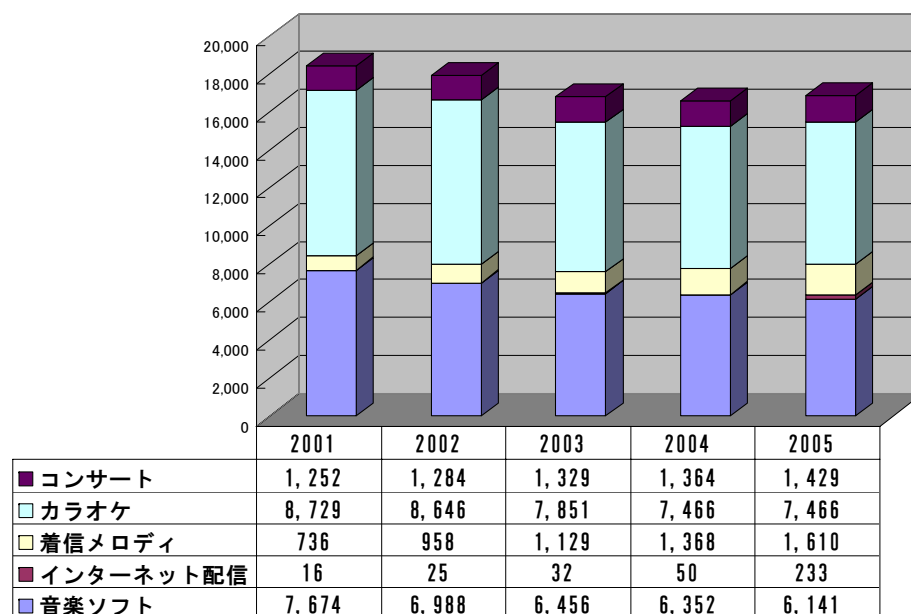
出典:デジタルコンテンツ白書2006(DCAj)



国内の音楽ビジネス市場の近況

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/417/

- ◆ 音楽ビジネス市場は、音楽ソフトとカラオケが主要な収益源。いずれも縮小の傾向にあるが、ネット配信(着メロ・着うた、ダウンロード配信)は増加。
- ◆ 市場縮小の原因は多様。違法コピーもその一つだが若年人口の減少も一因。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。



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)

市場縮小の原因

- デジタル機器の普及によるコピーの増加
- ネットワークからの違法コピー
- 海賊盤などの違法複製
- ヒット作品の減少
- 携帯電話支出などの増大による情報メディア支出における縮小
- 若年層人口の減少

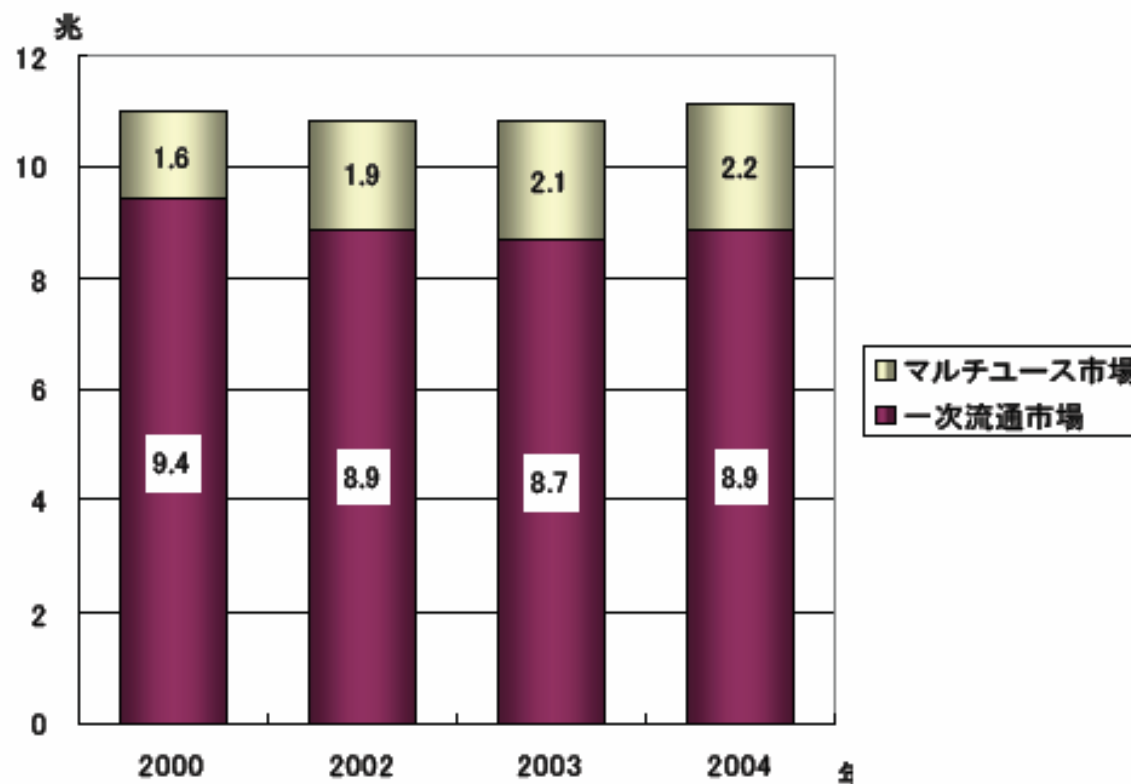
コンテンツビジネスの市場規模 マルチユース市場 1/3

Sheet No.
参1-4

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/418/

- マルチユース(他メディア向けに作られたコンテンツの他メディアへの二次流通)市場も拡大基調にあり、市場全体の約2割を占める。

市場全体の推移(一次流通とマルチユース)



単位:兆円

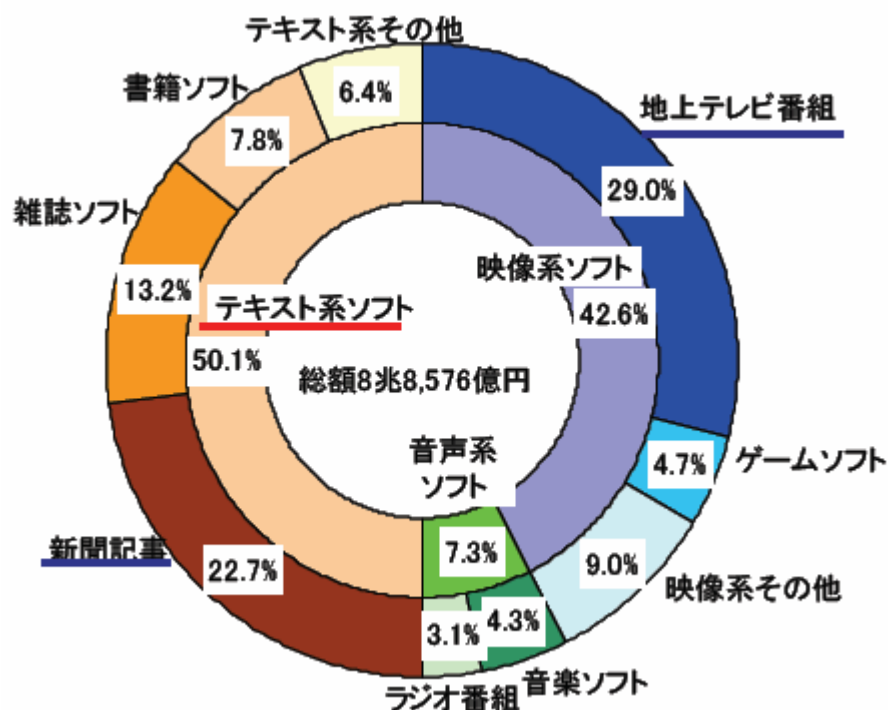
出典:総務省 情報通信政策研究所 「数字で見るメディア・ソフトの制作・流通の実態」(2006年6月)

コンテンツビジネスの市場規模 マルチユース市場 2/3

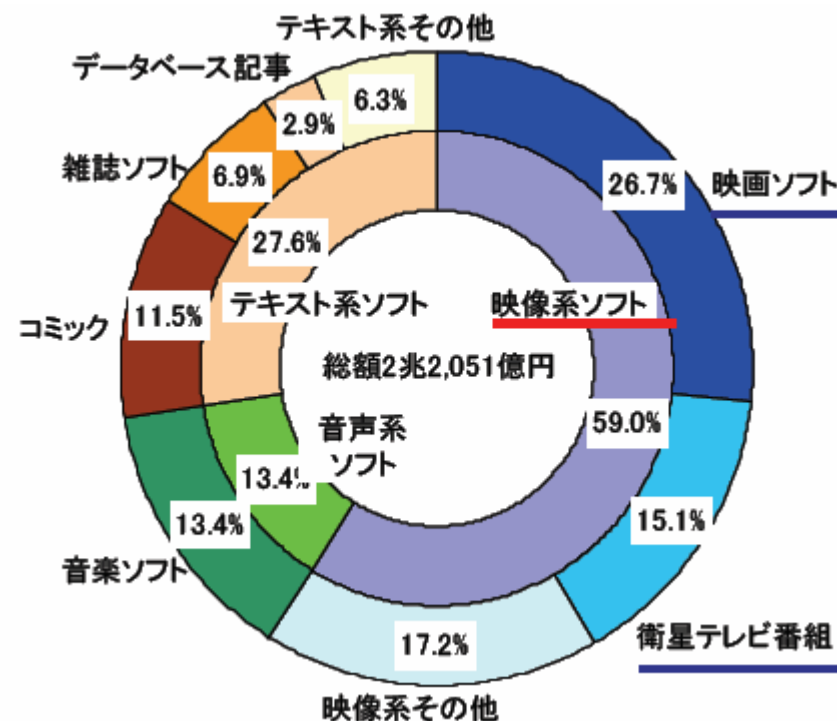
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/419/

- 一次流通市場ではテキスト系ソフトが5割を占める一方、マルチユース市場では映像系ソフトが6割弱と最大になっている。

一次流通市場(2004年)



マルチユース市場(2004年)



出典:総務省 情報通信政策研究所「数字で見るメディア・ソフトの制作・流通の実態」(2006年6月)

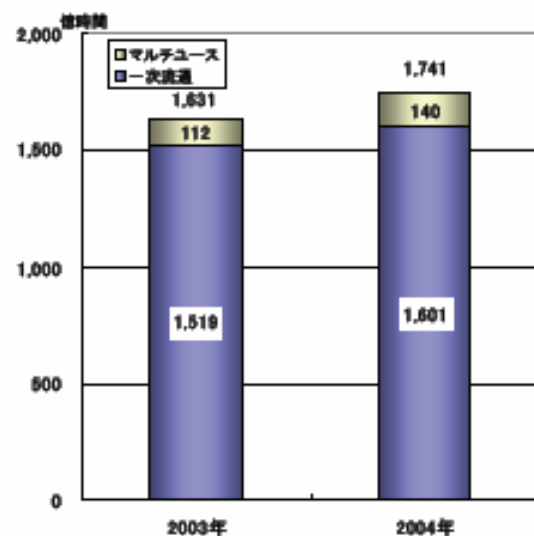
コンテンツビジネスの市場規模 マルチユース市場 3/3

Sheet No.
参1-6

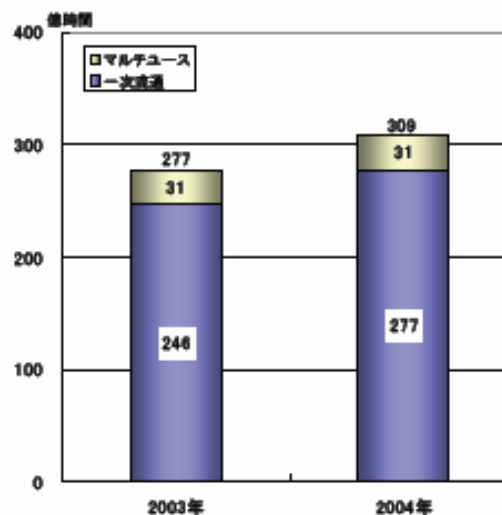
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/420/

- 映像系、音声系、テキスト系いずれもマルチユース市場は成長している。

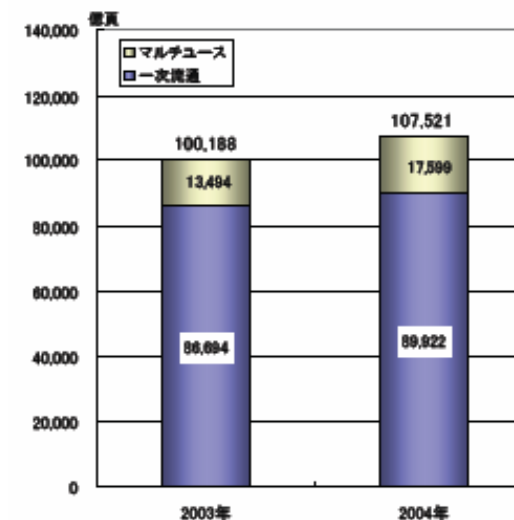
映像系ソフト(2004年)



音声系ソフト(2004年)



テキスト系ソフト(2004年)



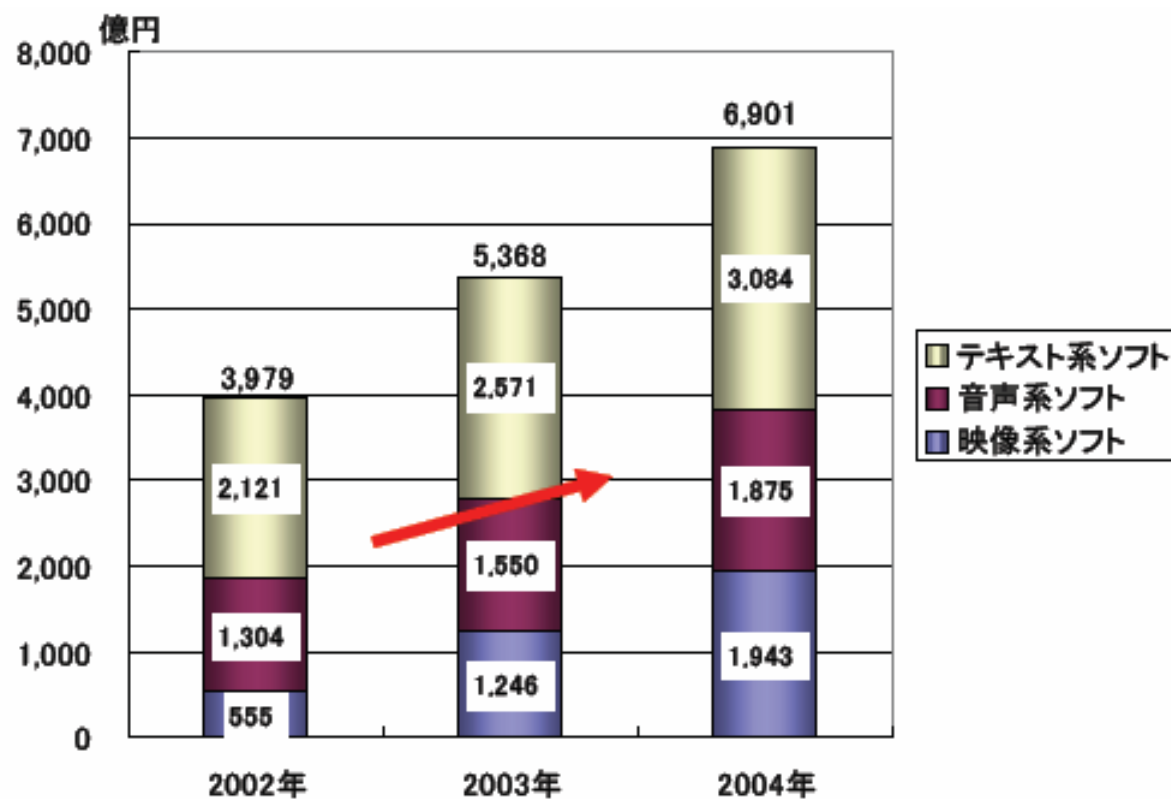
出典:総務省 情報通信政策研究所「数字で見るメディア・ソフトの制作・流通の実態」(2006年6月)

ネットワーク流通市場の立ち上がり

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/421/

- PCインターネットや携帯インターネットなどで流通するソフトの市場規模(2004年約6900億円)は2003年比28.6%(1500億円)増、2002年比73%増(2922億円)と順調に拡大。
- 音楽ソフト、ゲームソフト、ビデオソフトなどが拡大しており、特に映像系ソフトの増加率が最も大きい。

ネットワーク流通の市場規模推移

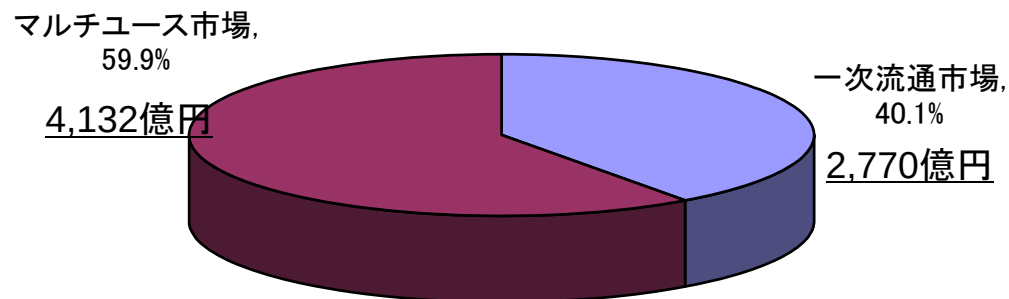


単位:億円

出典:総務省 情報通信政策研究所「数字で見るメディア・ソフトの制作・流通の実態」(2006年6月)

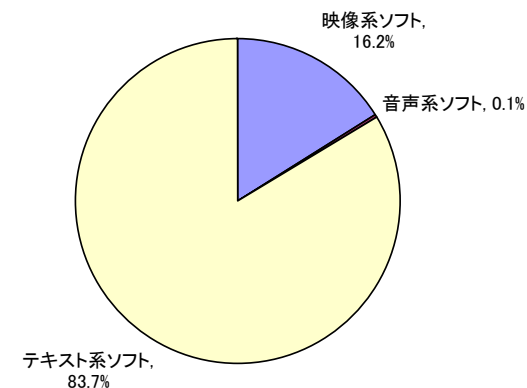
- ネットワーク流通市場では、マルチユースのコンテンツが約6割を占める。
- 一次流通市場ではテキスト系ソフト(データベース記事)の割合が高いが、マルチユース市場では、映像系・音声系ソフトの占める割合が大きい。

ネットワーク流通における一次流通市場と
マルチユース市場の割合(2004年)

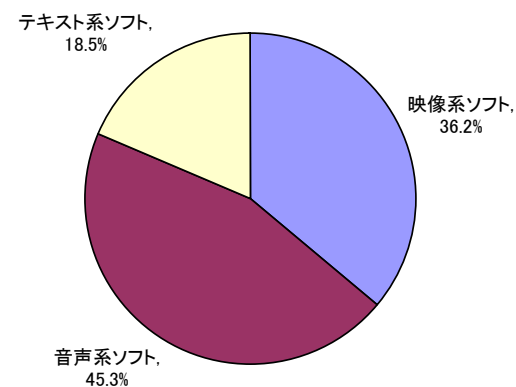


出典:総務省 情報通信政策研究所「数字で見るメディア・ソフトの制作・流通の実態」(2006年6月)

一次流通市場のコンテンツ別割合
(2004年)



マルチユース市場におけるコンテンツ別
割合(2004年)

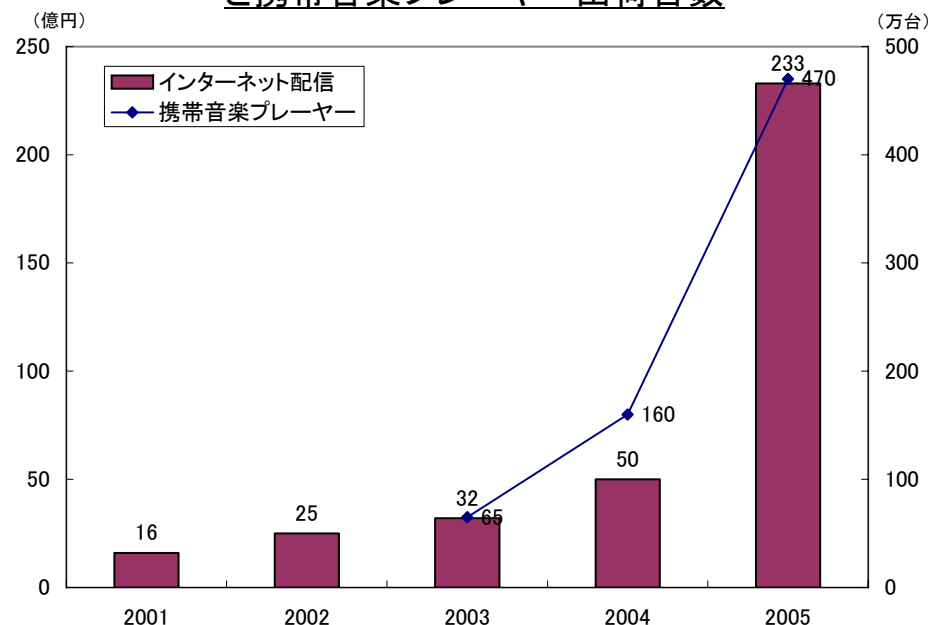


(参考) 音楽配信ビジネスにおけるハードとソフト(iPodの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/423/

- 国内の音楽配信市場は携帯電話向けを中心に順調に成長する中で、デジタルオーディオプレイヤーの市場も急成長している。
- 音楽配信市場を席巻したと言われるAppleの音楽配信事業においては、ソフト(iTMS)よりもハード(iPod)の売上の方が遥かに大きく、ビジネスモデルはハードの販売にある。

国内インターネット音楽配信の市場規模
と携帯音楽プレイヤー出荷台数

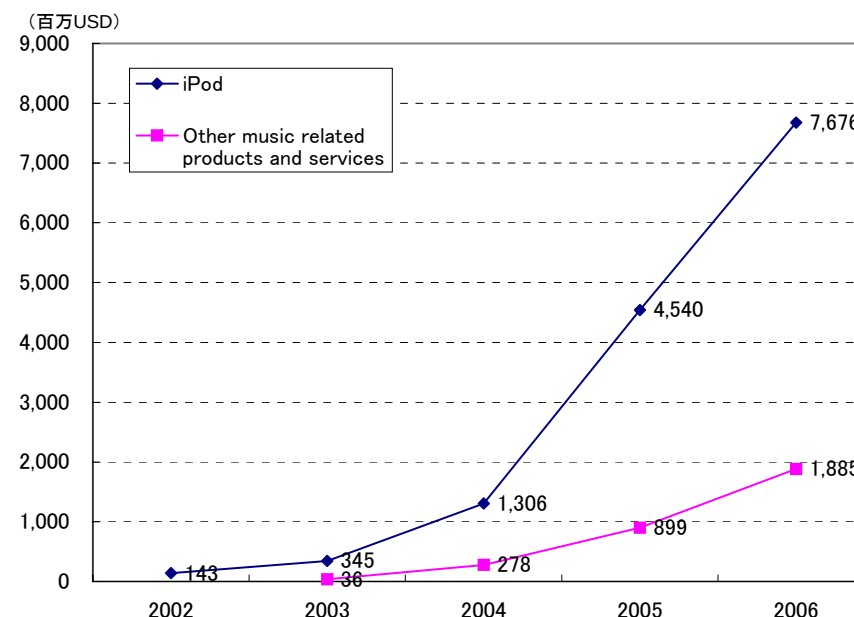


単位: 億円

出典: インターネット音楽配信はデジタルコンテンツ白書2006(DCAj)

携帯音楽プレイヤー出荷台数は電波新聞社2006年4月17日刊

iPodとiTunes Store*の売上推移



単位: 百万USD

出典: Apple社 IR情報

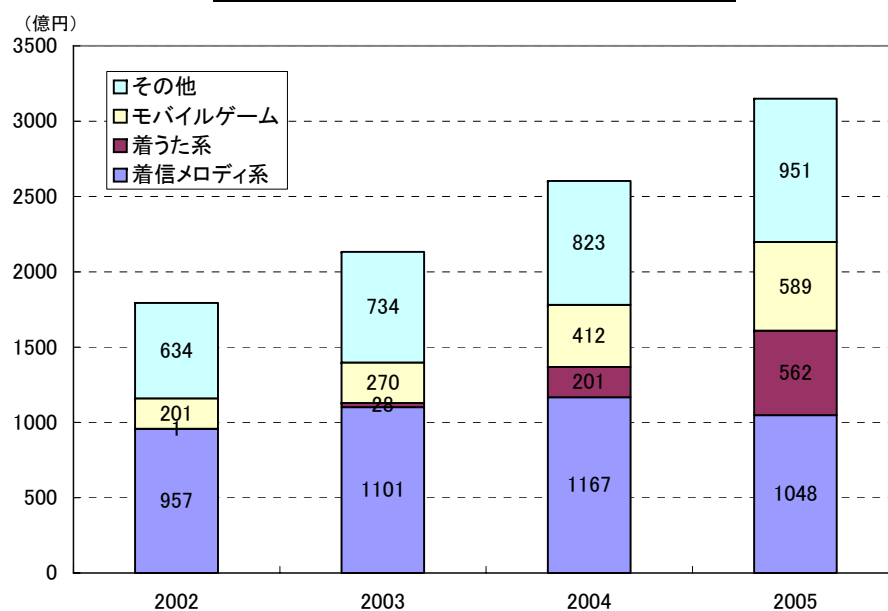
*iTunes Storeによる売上は単独では公表されておらず、iPod用アクセサリや周辺機器等と合わせて"Other music related products and services"に含まれる。

(参考) 音楽配信ビジネスにおけるハードとソフト(着うたの例)

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/424/

- モバイルコンテンツ市場においては、着メロや着うたは大きな割合を占めている。
- 携帯電話のポケットARPUに大幅な変動はない。

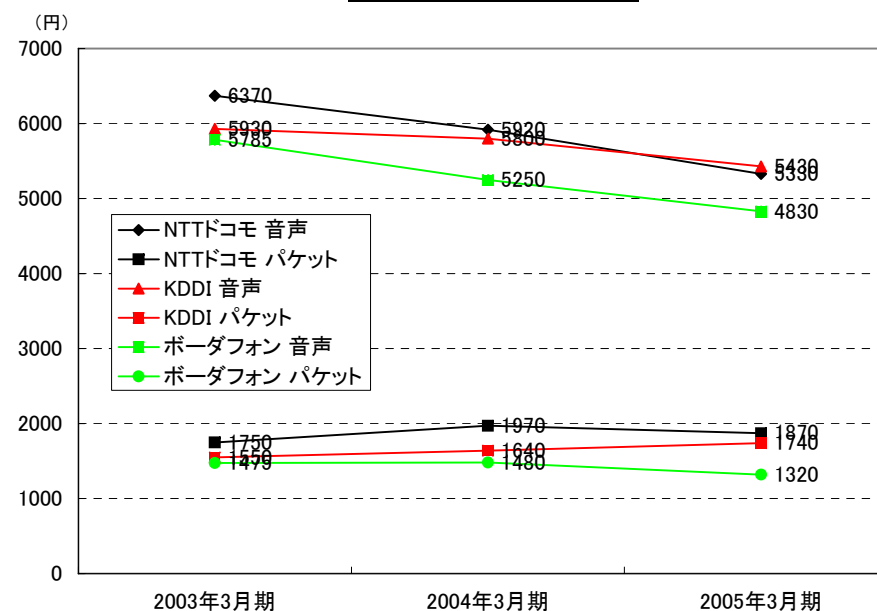
モバイルコンテンツ市場規模推移



単位:億円

出典:総務省「モバイルコンテンツの産業構造実態に関する調査結果」(2006年7月発表)

携帯電話のARPU



単位:円

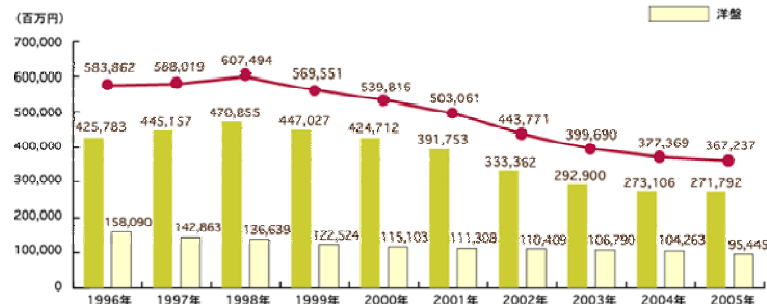
出典:NTTドコモ、KDDI及びボーダフォン(現ソフトバンク)発表資料を基に作成

(参考)音楽・ゲーム市場の縮小と人口構成の変化

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/425/

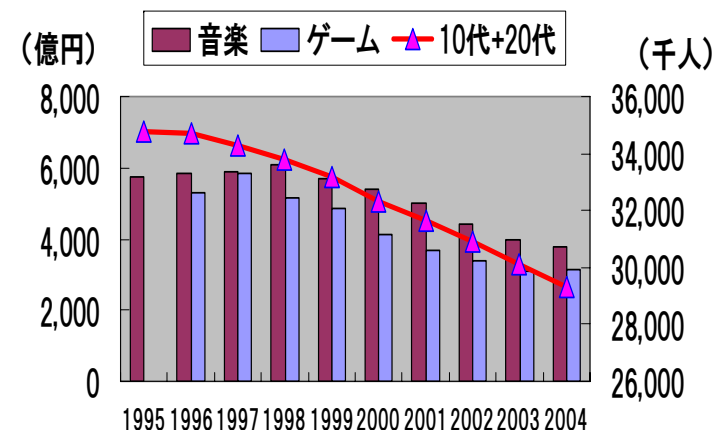
- ◆ レコード業界は、1998年以降市場縮小。ミリオンセラー作品数の減少が著しい。
- ◆ 音楽CD及びゲーム市場は、90年代半ばから減少。主な消費者層の10代、20代人口の減少傾向と一致。
- ◆ 10代、20代人口の減少は今後も続く。2000年代後半からは30代、40代の人口を下回っている。

■ オーディオレコード総生産金額

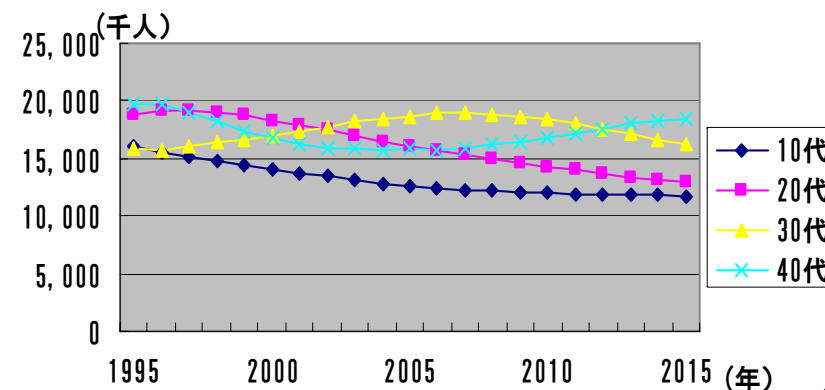
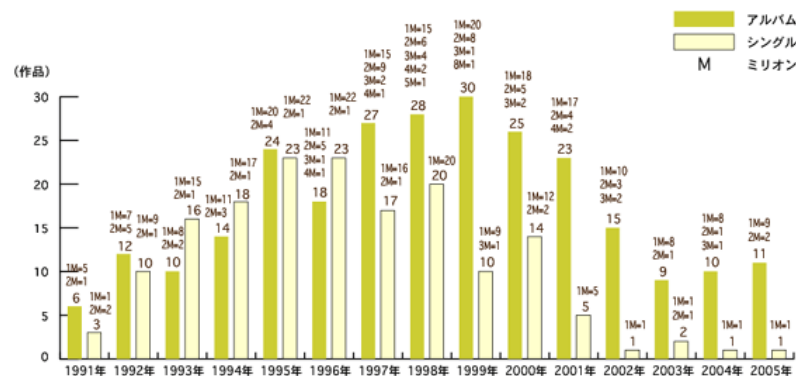


社団法人日本レコード協会
ホームページより

■ 音楽CD・ゲーム市場規模と10代・20代人口



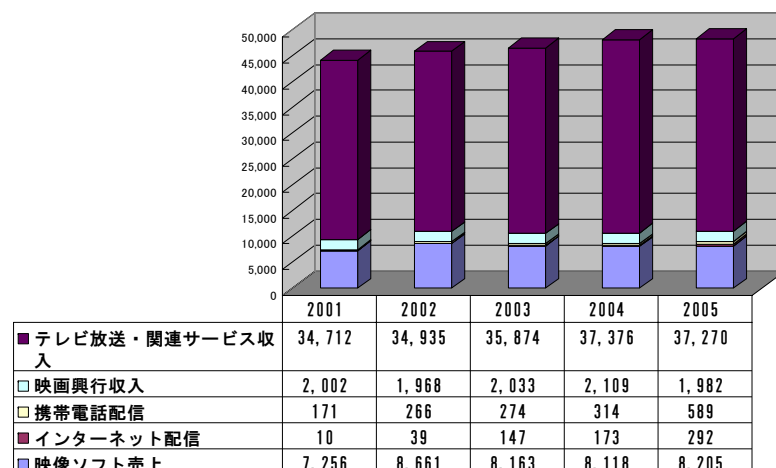
■ ミリオンセラー作品数の推移



国内の映像ビジネス市場の近況

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/426/

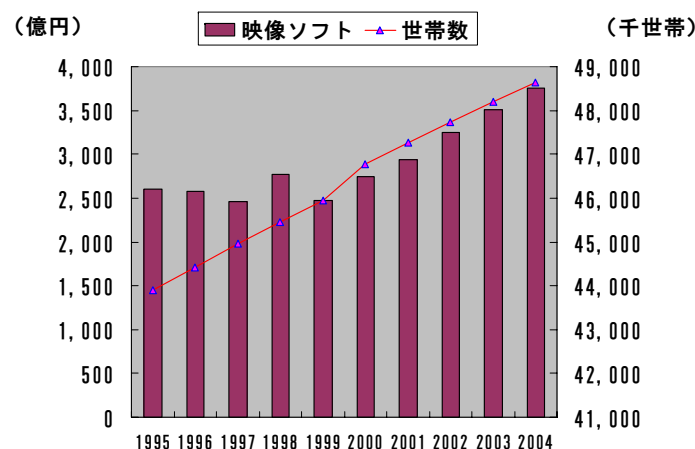
- ◆ 映像ビジネス市場は、過去5年にわたり拡大。インターネット配信や携帯電話配信は、市場規模こそ小さいが急成長。
- ◆ 映像ソフトは2000年から売上が拡大。購買層は増大する30代、40代が中心(55%のシェア)で世帯数の増加と相関。



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)

映像ソフト市場と世帯数の相関



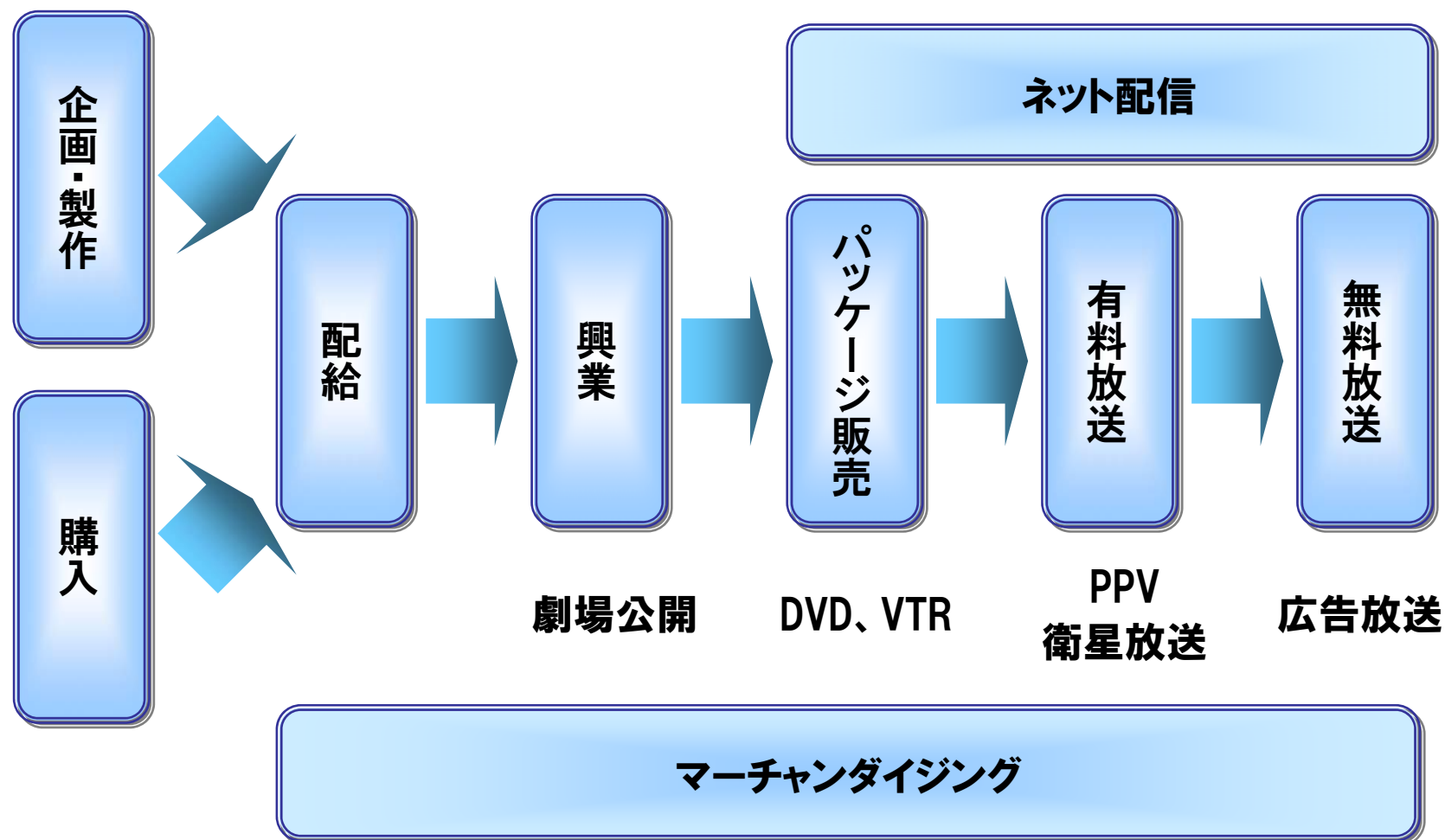
世代別のマーケットシェア

	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モデル

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/427/

- ◆ 映画ビジネスは、ウィンドウ戦略が基本。「劇場公開～パッケージ販売～有料放送～無料放送」のように、時間差で異なるチャンネルにコンテンツを提供することで、収益の最大化を図る事業モデル。
- ◆ 個々のステージ毎に権利を管理。

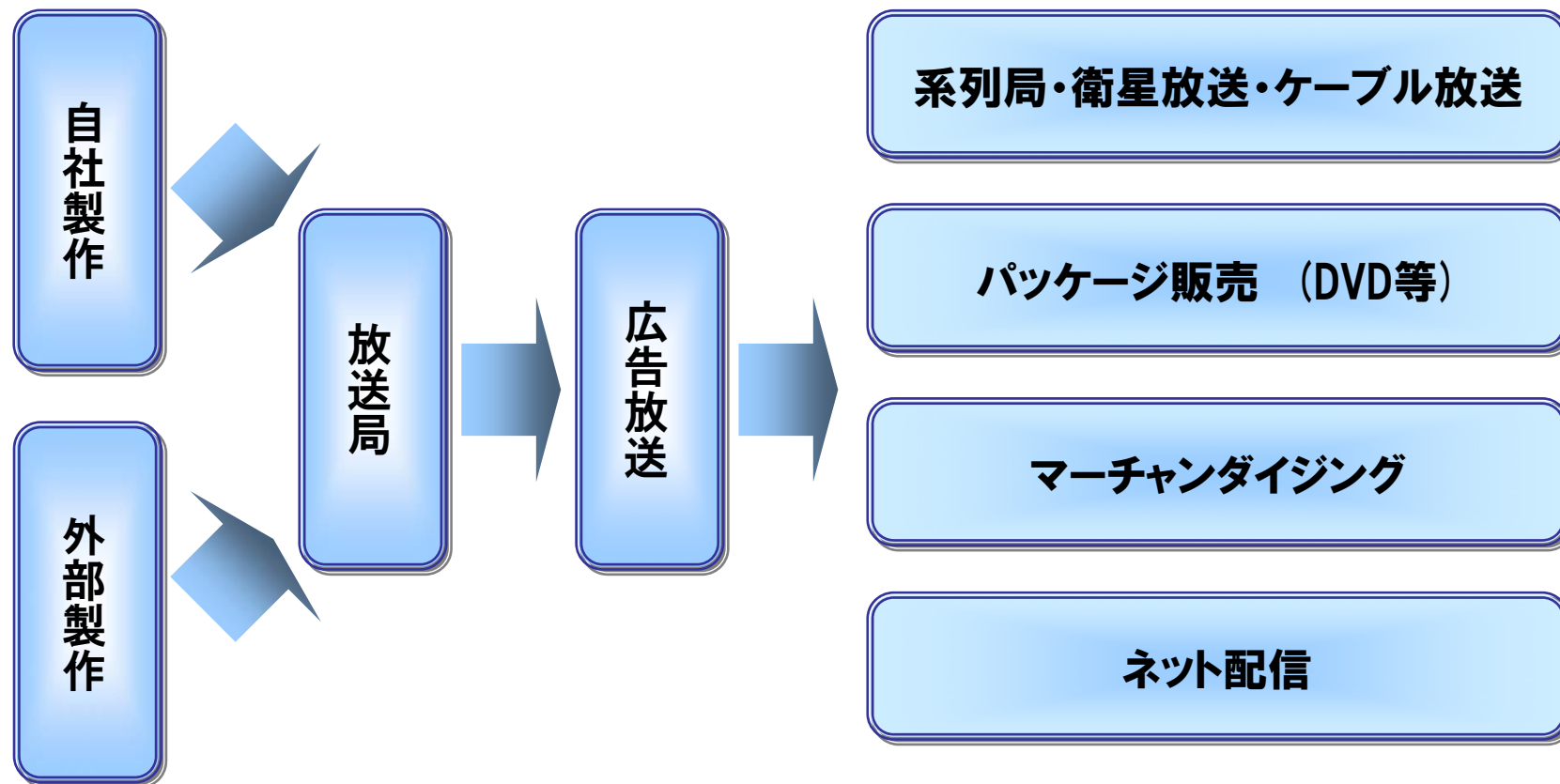


放送ビジネスの広告モデル

Sheet No.
参1-14

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/428/

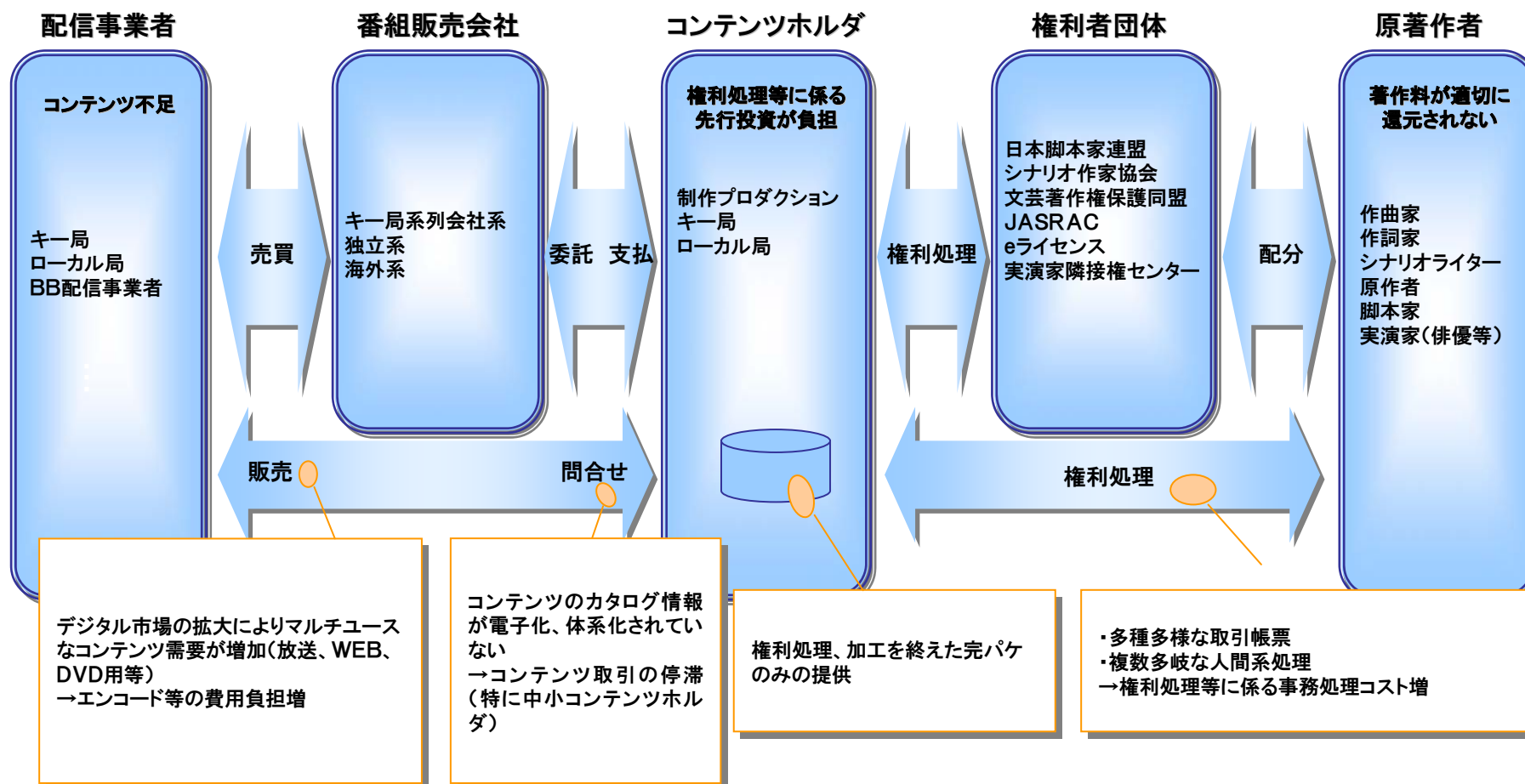
- ◆ 放送ビジネスは、映画ビジネスとは違って、放送の広告から収益を得るモデルが基本。
- ◆ 著作権管理が放送利用を前提に行なわれていると、ネット配信の際に改めて著作権処理が必要になるため、二次利用が進まない。



コンテンツのネット配信ビジネスの権利処理

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/429/

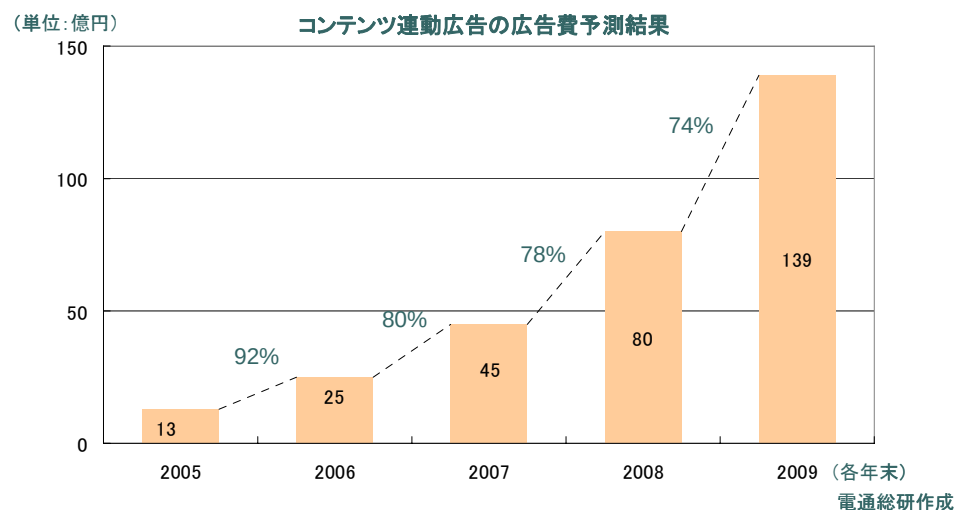
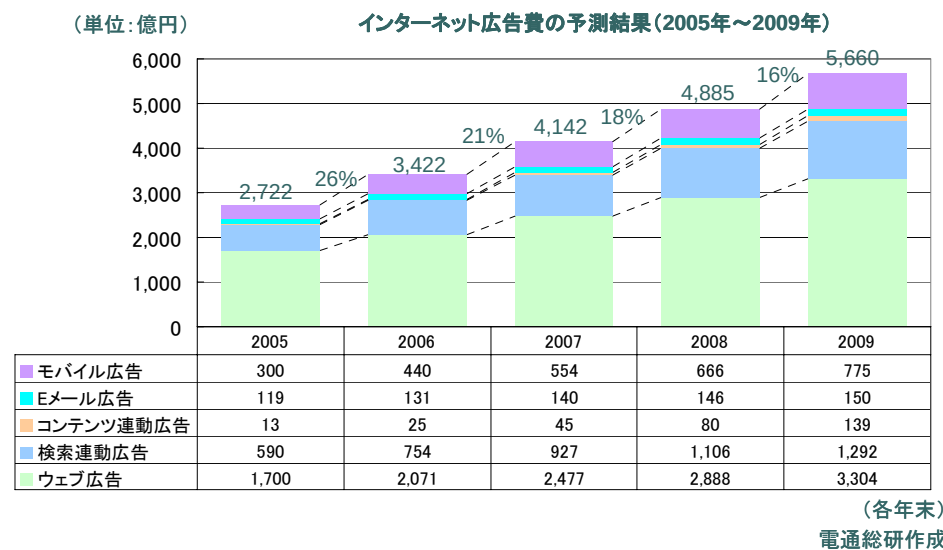
- ◆ コンテンツホルダ・権利者団体・原作者の間の権利処理を円滑に進める方法として、コンテンツのカタログ情報を電子化、体系化するなどの対策が進められている。
- ◆ P2Pネットワークを利用したコンテンツ配信ビジネスが本格化するためには、この権利処理問題の解決が不可欠。



インターネット広告市場の拡大

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/430/

- ◆ インターネット広告費は、今後も年率2桁で成長する見込み。
- ◆ 特に、コンテンツ連動広告が急成長するとの予想。



2005年
電通総研 推定

国内のP2P利用配信サービスの事例

国内のP2P利用配信サービスの鳥瞰

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/431/

- ◆ 目だった形でのP2P技術利用の実績は、日本国内には数少ない。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あることが一因。
- ◆ しかし、コンテンツ配信の分野での実利用は確実に始まっている。

国内の主要P2P利用配信サービス

	① d-theater	② BBブロードキャスト	③ SkeedCast
事業者	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
特徴	配信するファイルのフォーマットは依存しない。WMV、PDF写真集など。	ライブ型映像配信。パートナーリスト常に交換することで、より条件のよいパートナーを選択できる。	バックボーン内にて、P2Pのネットワークを構成する。
配信形態	ダウンロード型	ストリーミング型	ダウンロード型
検索	Webポータルにて選択	Webポータルにて選択	Webポータルにて選択
ユーザ資源の利用	利用する	利用する	使用する
セキュリティ	原本サーバにてコンテンツを照合データを有し、受信端末がデータのピース毎に照合を行い、不正データは廃棄。	改竄データが送出されても、受信側で廃棄する。	P2Pネットワークは、バックボーン内に構成されるため、改竄データは流通しない。

(参考) ①-1 グリッド・ソリューションズ「d-theater」

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/432/

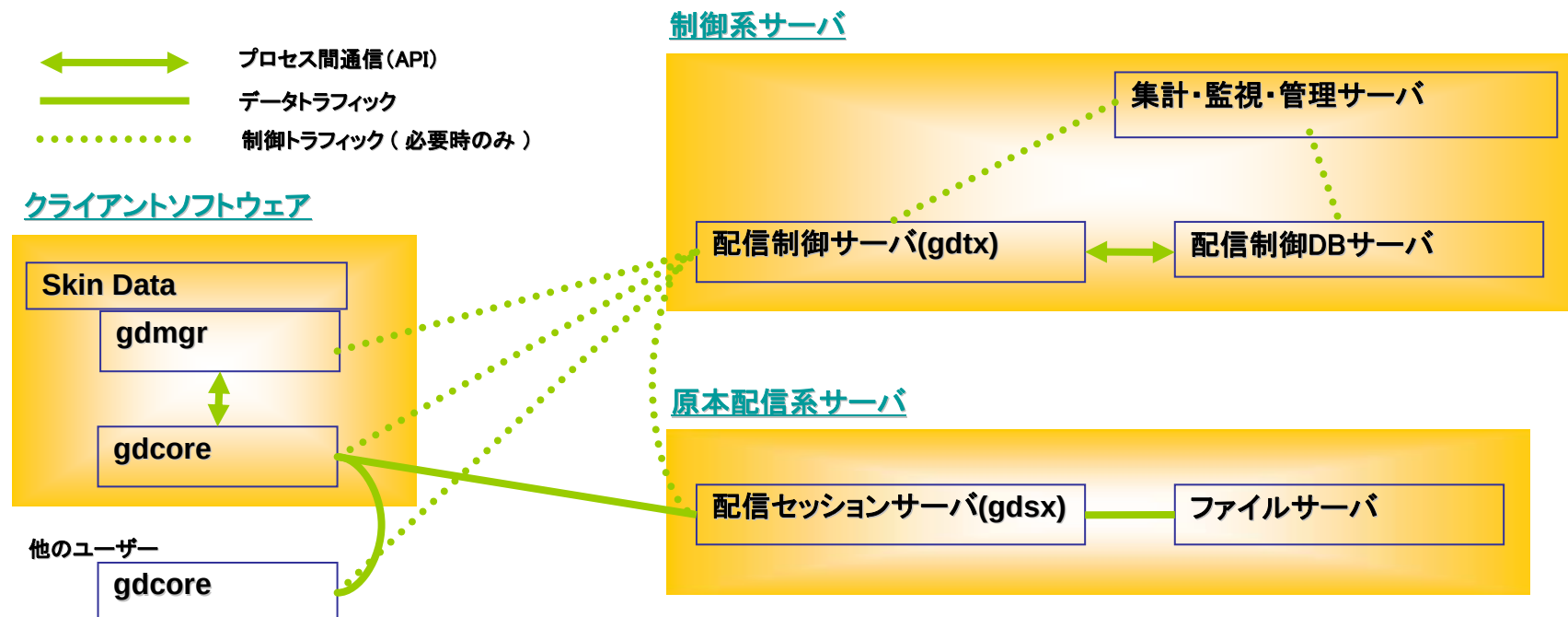


- P2P型コンテンツ配信サービス。
 - ファイルタイプに依存しないダウンロード型の配信サービス。WMV動画やPDF写真集を販売。
 - 会員数230万人のDreamCityポータルサービスの一環として2005年4月からサービス開始。商用P2P配信の実績。
 - セキュリティ(コンテンツ保護)
 - 原本照合データをサーバで管理し、照合されたデータのみをピア間に流通させることで不正データのやりとりを防止。
 - DRMにはMediaRose™ + VeriSign電子署名を採用、コンテンツの暗号化と出所の証明が可能。
 - クライアントセキュリティ
 - プログラムインストール時にデジタル証明書を利用。
 - 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。

(参考) ①-2「d-theater」配信システム「グリッドデリバリー®」のシステム構成

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/433/

- 制御系サーバ群と配信系サーバ群から構成。制御トラフィックとデータトラフィックを分離することで効率的なハイブリッド型のP2Pネットワークを形成。



Skin Data

- Gdmgrモジュールのグラフィックデザインや使用する機能を定義した一連のファイルセット。

gdmgrモジュール

- クライアントPCに常駐し、ユーザインターフェース、ファイル管理、各種設定などを行うモジュール。

gdc coreモジュール

- Grid Deliveryプロトコルスタックモジュール、APIインターフェースを経由して他のプログラムからコントロールする。

配信制御サーバ gdtxモジュール (Linux)

- 初期ノード配布、ピア間ルーティング経路制御、原本照合データ供給、自動配信スケジュール管理、原本配信系サーバのプロセス制御やロードバランスなど。

配信制御DBサーバ (Linux)

- 原本照合データ、初期ノードリスト、コンテンツ管理テーブル、コンテンツ配信スケジュール、コンテンツ配信統計データ、オペレータ管理テーブルなどを保持するデータベース。

配信セッションサーバ gdsxモジュール (Linux/FreeBSD)

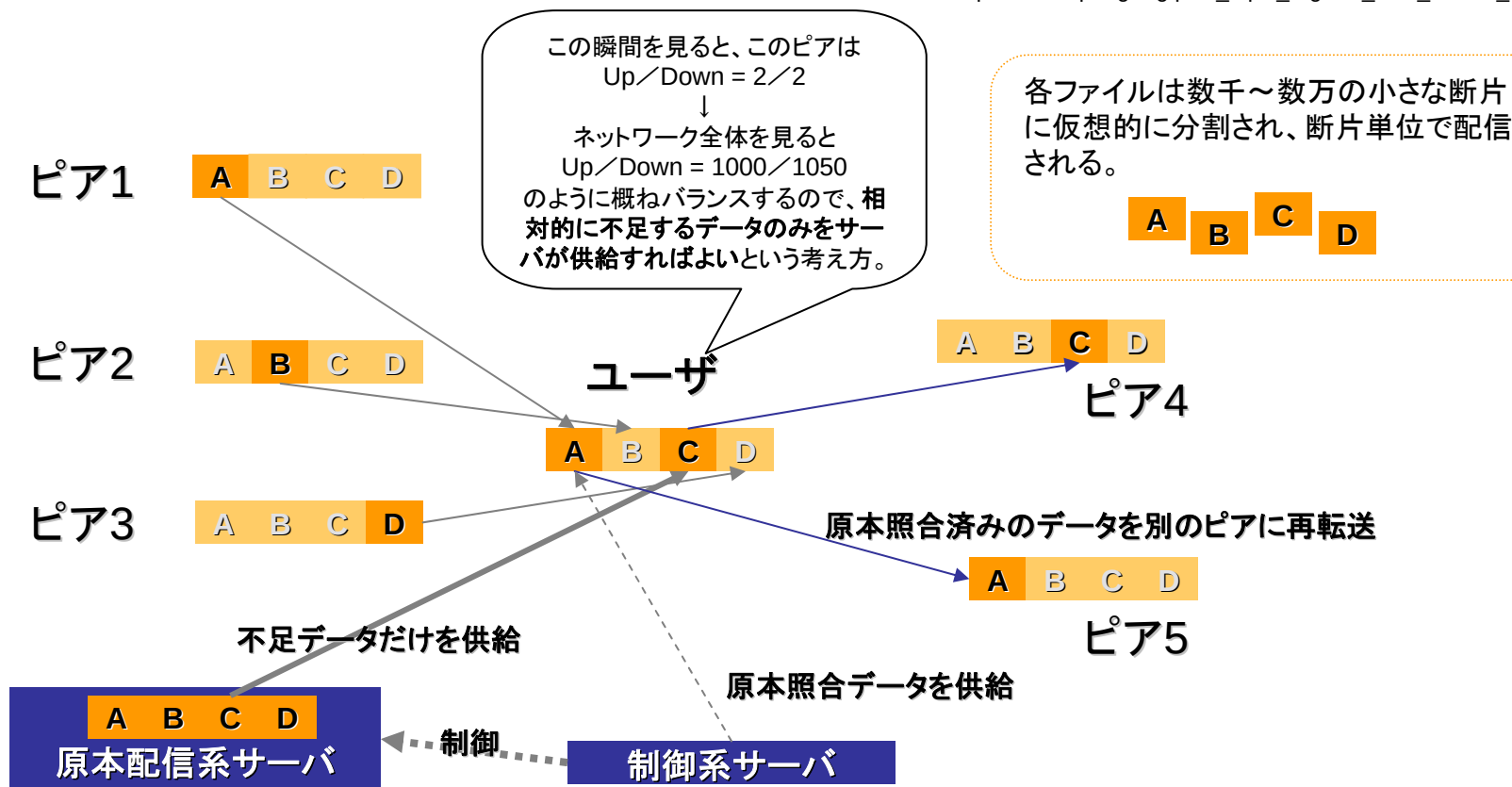
- 原本を保持するピアがないときに原本データを供給するサーバ。スーパーノードとしても機能する。

ファイルサーバ

- コンテンツの原本データを最初にここから配信する。

(参考) ①-3 「d-theater」システムにおけるPeer to Peer通信の概略

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/434/



<サーバの動作>

- 各ピアからのイベント通知を受け、データ冗長度を管理する。更に、各ピアの環境等に応じてピアを適切な接続先に誘導し、網構造をときどき組み替える。
- データ冗長度に応じて原本配信系サーバの動作を制御する。不足するデータがあれば供給を開始する。
- 原本データから生成される照合キーをピアとサーバが互いに照合することにより、原本サーバに存在しないデータの送受信要求があれば排除する。

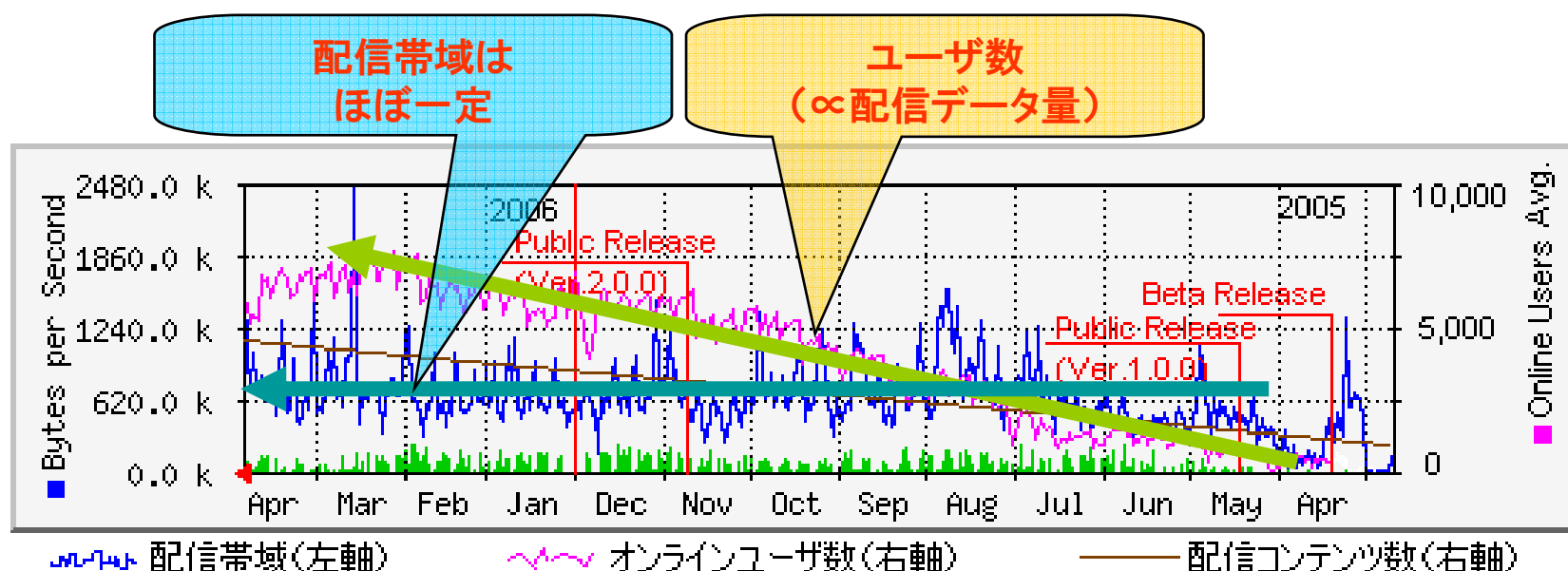
<ピアの動作>

- ピアは、接続先ピアを知りたいときなど、必要な場合にのみ制御系サーバに接続する。その場合でも制御サーバとの通信は速やかに切断する。
- 定期的にステータスイベントを制御系サーバに送る。
- 特定のピアに負荷が集中しないよう、複数のピアに意図的に分散して断片を受信する。
- 受信した断片は原本照合後、直ちに他のピアに再転送すると同時にローカルディスクにもキャッシュし、他に供給可能なピアの出現に備える。

(参考)①-4「d-theater」のトラフィック推移

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/435/

- 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)に及ばずほぼ一定。



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.

(参考)②-1 ソフトバンクBB 「BBブロードキャスト」

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/436/



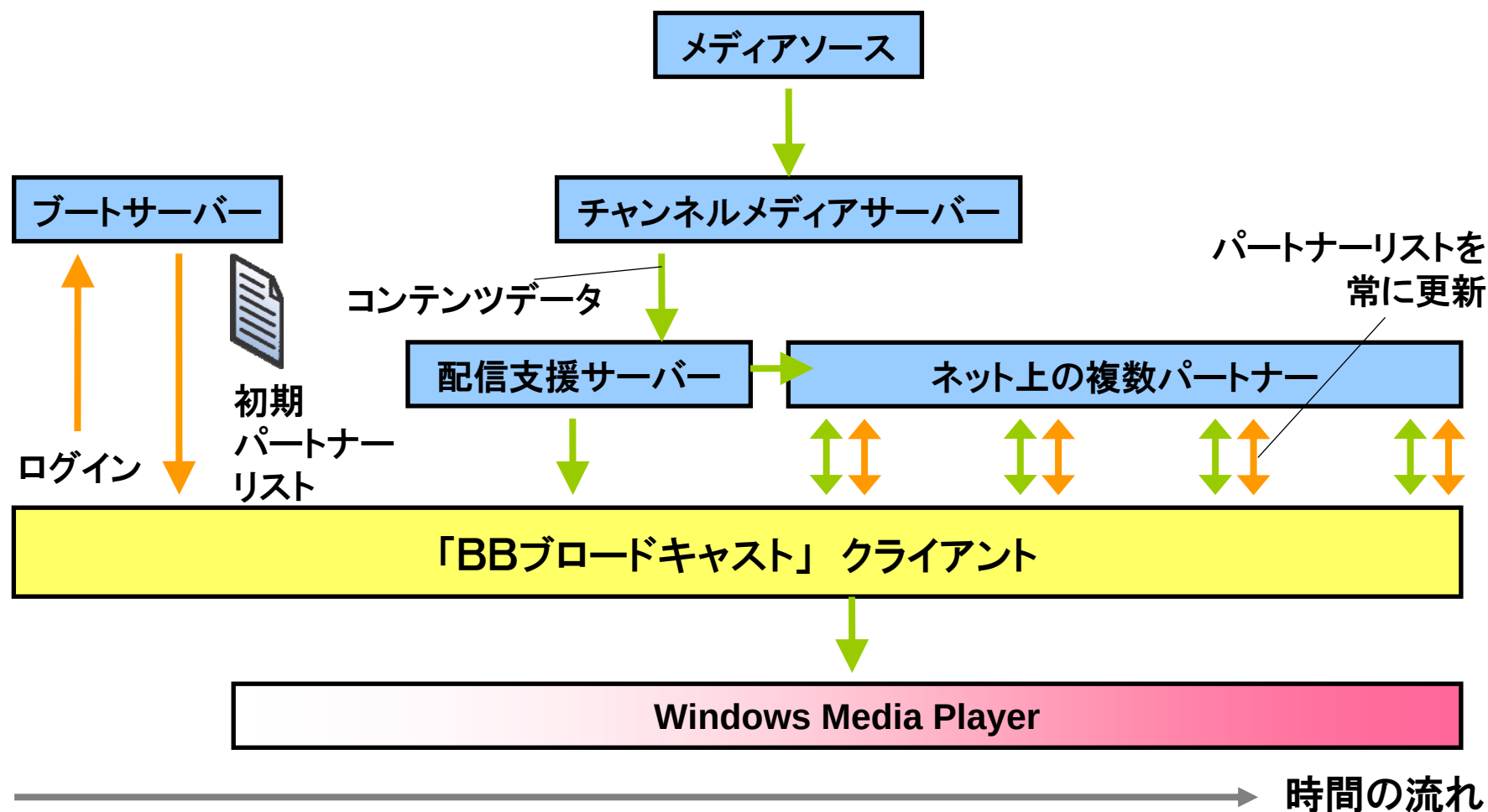
- P2P型のライブ映像配信システム。
- ライブ配信システムであるため、イベント中継等に利用。数万人に向けた同時映像配信を実現。
- ハイブリッド型(基本)とピア型(データ転送)の方式を組み合わせた、独自のP2P型ネットワークを形成。
- 検索はハイブリッド型そのものではない。
 - － コンテンツ検索はP2P側機能ではない
 - ・ Webページ側で実装
 - ・ キャッシュミスヒット問題はない
 - － ノード検索
 - ・ 自律分散型に近い
- 基本技術はオーバーレイマルチキャスト(Overlay Multicast)
- 視聴者が増せば増すほど安定した動画配信が可能。
- インターネ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 $768\text{kbps/人} \times 48,545\text{人} = 37.3\text{Gbps}$
 - ・ センター配信トラフィック 6.97Gbps (総トラフィックの18.7%)

(参考)②-2「BBブロードキャスト」ログインから視聴までのプロセス

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/437/

- 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。

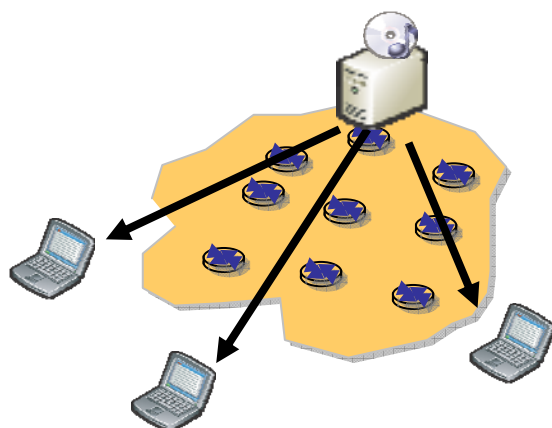


(参考)②-3「BBブロードキャスト」配信ネットワークを安定的に維持する仕組み

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/438/

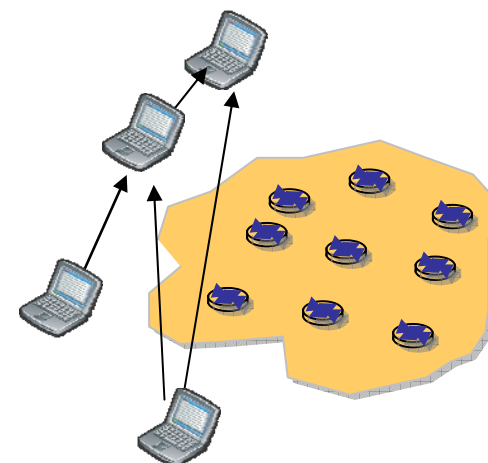
① 視聴開始時の円滑な配信

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



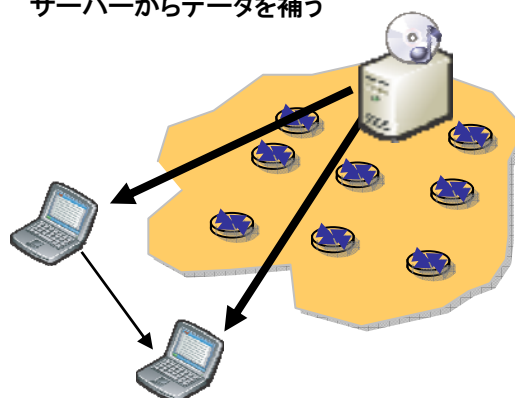
② 個々の視聴者のダイナミックな参加/退出への対応

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変異への対応

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

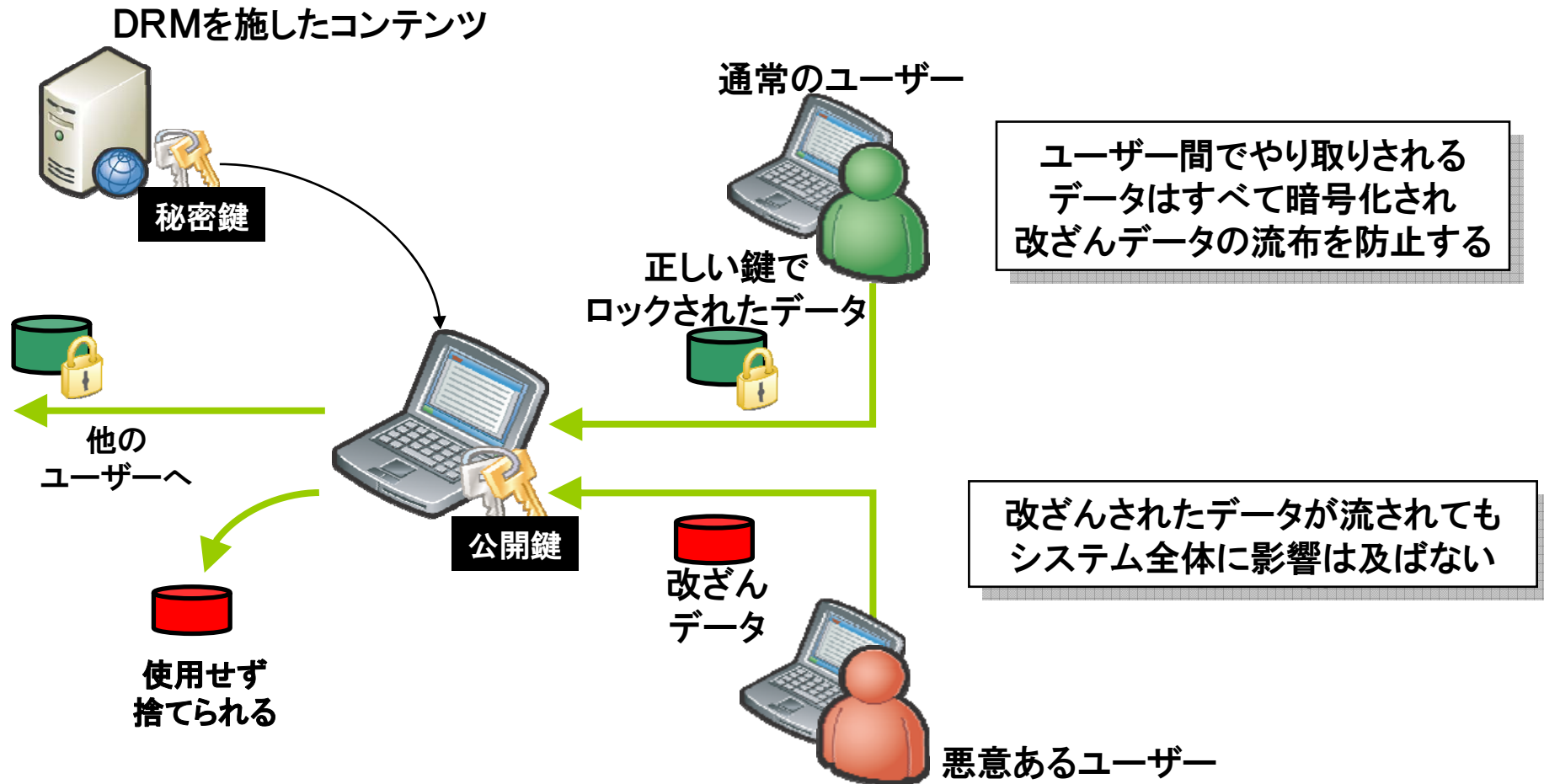


(参考)②-4「BBブロードキャスト」セキュリティ

Sheet No.
参2-9

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/439/

- 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。



(参考)②-5「BBブロードキャスト」P2P技術利用のための取り組み

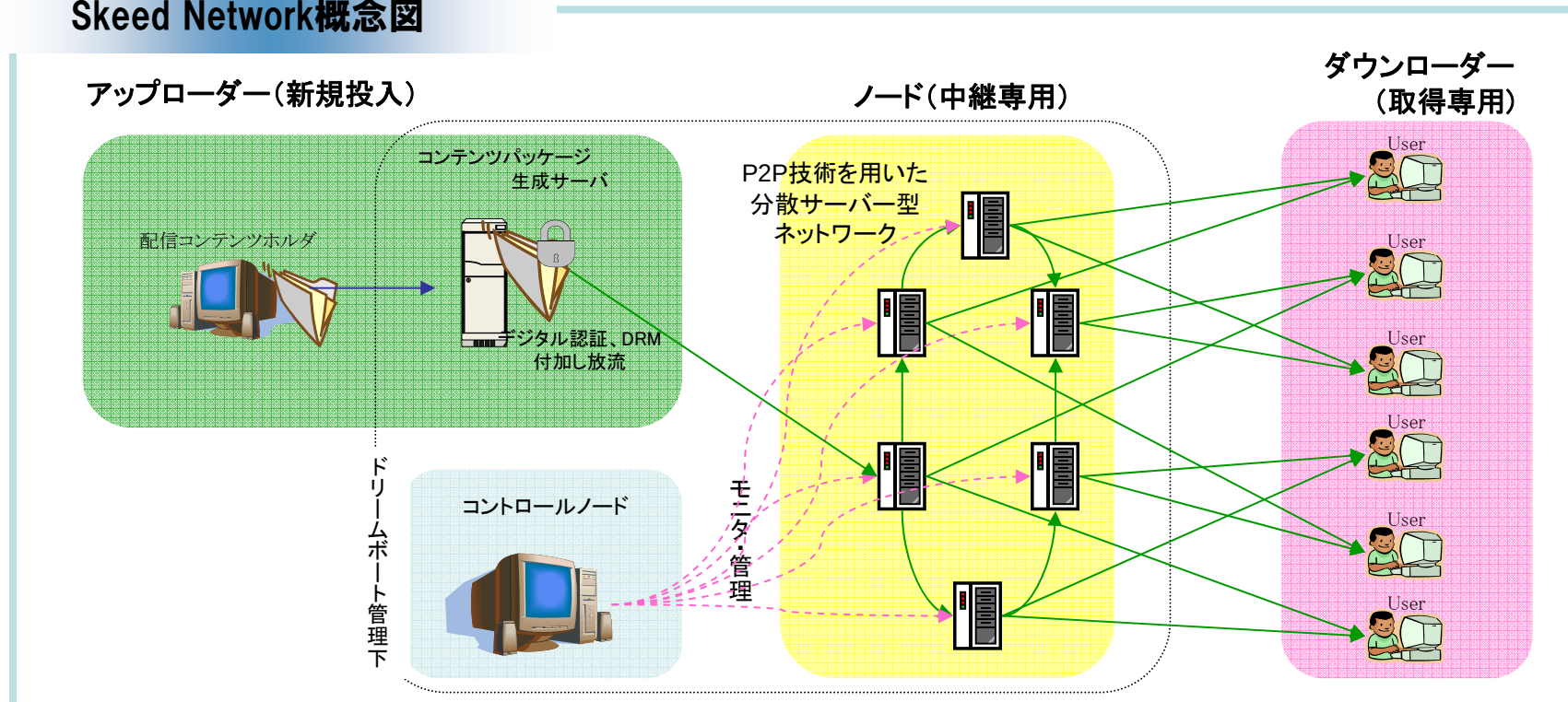
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/440/

- 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て配信することを検討中

SkeedCast

- 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



(参考)③-2「SkeedCast」の特徴

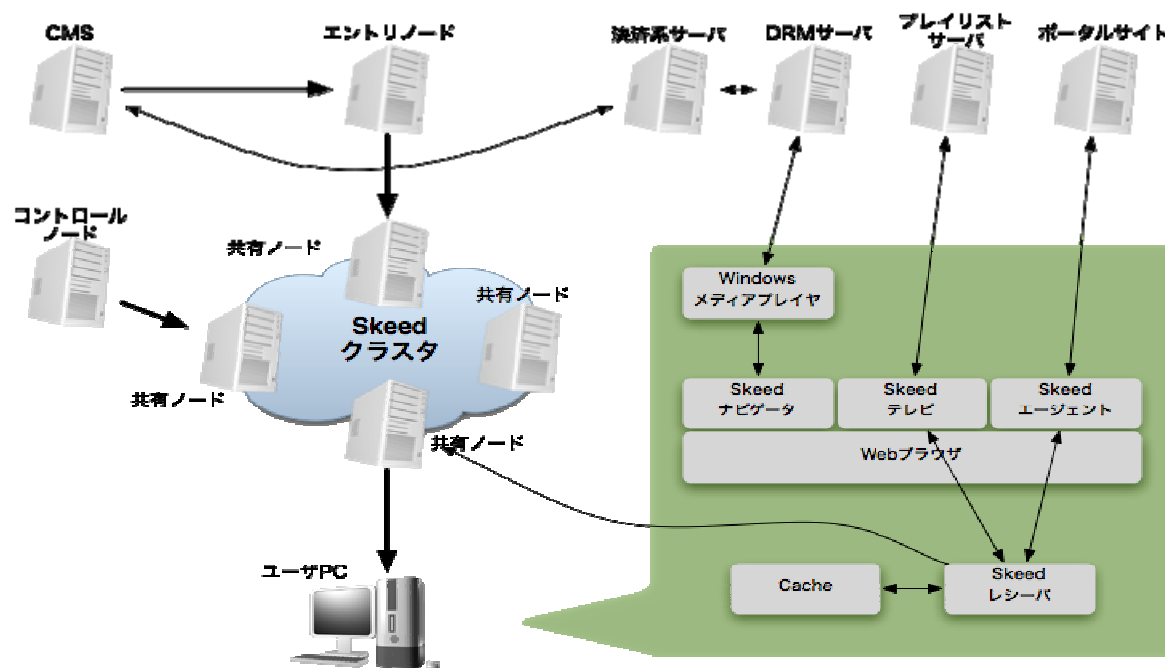
http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/442/

- 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等を利用
- 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

(参考)③-3「SkeedCast」システムの概略

http://www.ispring.org/pc/c_topic_regist/c_com_id/10/c_top_id/443/

- 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等のクエリに応答するサーバ
 - ◆ 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のサンプル実装的位置付けだが、非常に評判のいいGUI