

P2P配信技術の現状と希望をニコニコ語ろう

P2P って何？

2008年1月25日

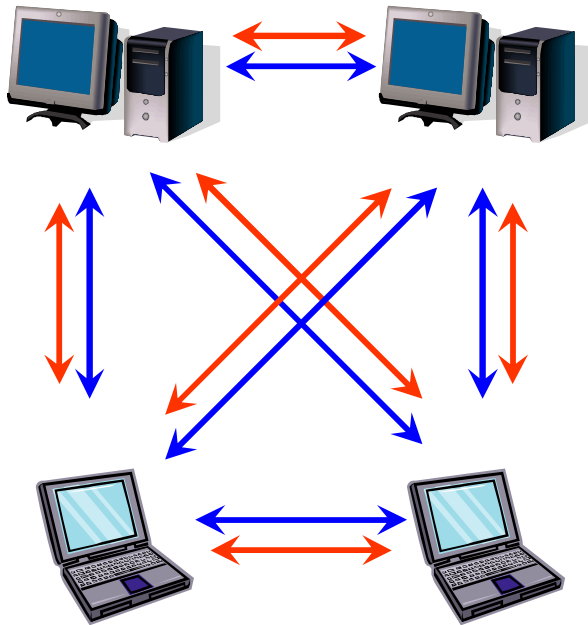
KDDI研究所

はじめに

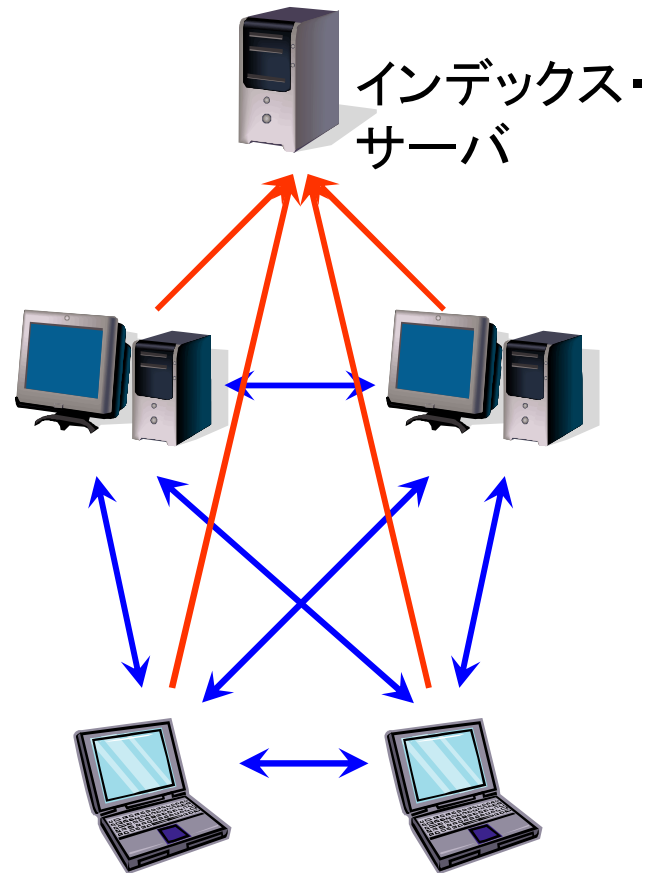
- 総務省 調査研究会
 - ネットワークの中立性に関する懇談会
 - ・http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/policyreports/chousa/network_churitsu/index.html
 - WG2: P2Pネットワークの在り方に関する作業部資料を元に P2Pの概要説明
- P2PとCDNの映像配信
- P2Pネットワーク実験協議会
 - P2Pネットワークの在り方に関する作業部会においてP2Pネットワークに係る実証実験が提案され設置
 - P2Pネットワーク実験協議会の実験概要を説明

P2P の分類 (1) 検索方法-構造

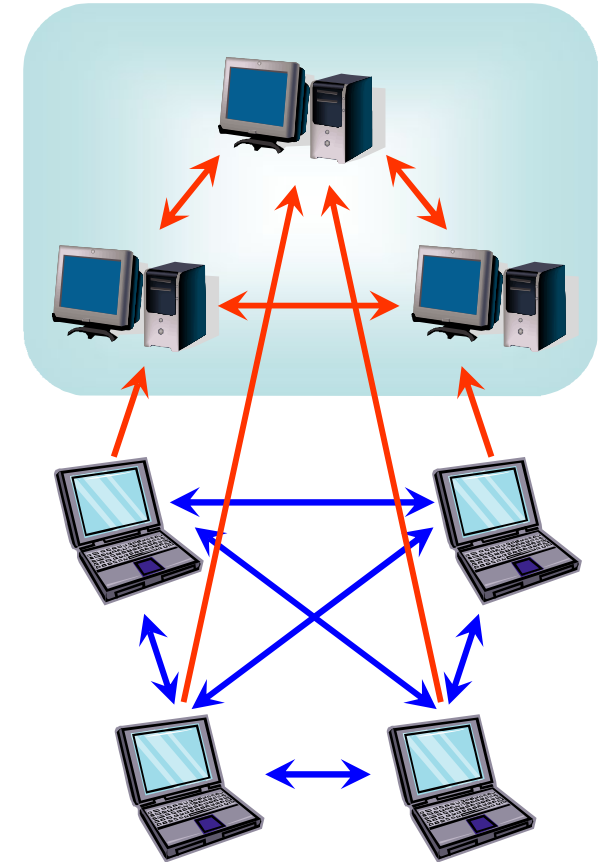
ピュア型



ハイブリッド型



スーパーノード型



→ 検索の経路
↔ データ転送の経路

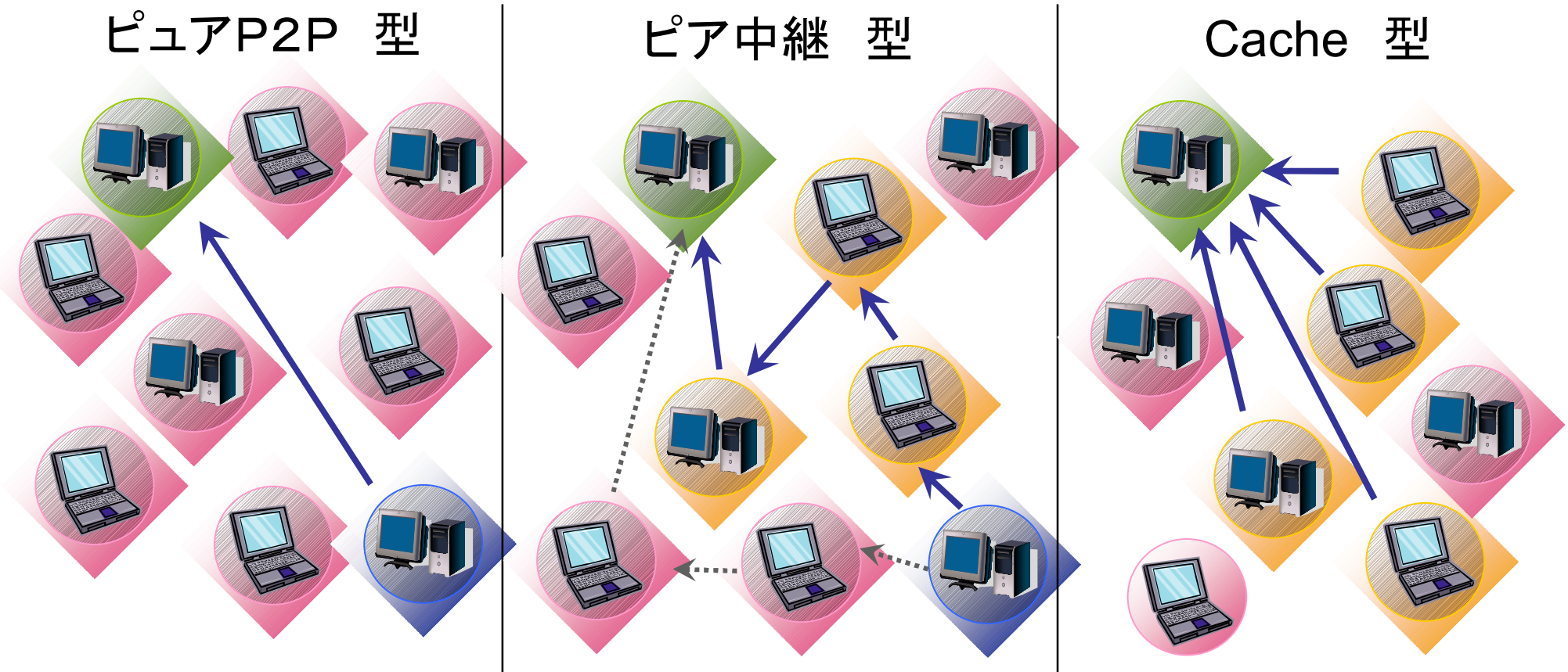
P2P の分類 (1) 検索方法-特徴

項目	ピュア型	ハイブリッド型	スーパーノード型
例	Winny, Gnutella など	Napster, WinMX など	Skype, KaZaA など
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・検索/転送をP2Pで行う ・自律分散型システム ・各ピアはメッシュ状 ・検索は、隣接ピアを経由 ・検索結果が不確実 (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 ・データ所在の検索クライアント/サーバ型 ・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 ・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

P2P の分類 (1) 検索方法-特徴

項目	ピュア型	ハイブリッド型	スーパーノード型
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"> ・ピュア型、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、ピュア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 の分類 (2) データ送受信方法-図



● 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

P2P の分類 (2) データ送受信方法-特徴

項目	ピュアP2P 型	ピア中継 型	Cache 型
検索	ピュアP2P / インデックスP2P / スーパーノード などの検索方式に依存しない		インデックスサーバ
データ転送	エンド～エンドで通信	ピアを中継に使用	
長所	<ul style="list-style-type: none"> 他のピアに負荷がかからない 複雑なP2Pルーティング技術が不要 	<ul style="list-style-type: none"> 冗長経路を持つ 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 	<ul style="list-style-type: none"> Cache分散 負荷分散 コンテンツ管理ができる
短所	<ul style="list-style-type: none"> 冗長経路を持ってない 	<ul style="list-style-type: none"> 中継するピアが負荷がかかる P2Pルーティングの実装が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ピア管理が複雑
適用分野	アドホック性の強いサービス	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)	

P2P の分類 (3) データ流通タイプ

分類	内容	特徴
ストリーミング、リアルタイム	放送型のコンテンツ配信	<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
	VoIPなどのリアルタイム通信	
ダウンロード	蓄積型のコンテンツ配信	<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
	情報の共有 (コミュニティ、ファイル共有など)	

P2P配信技術

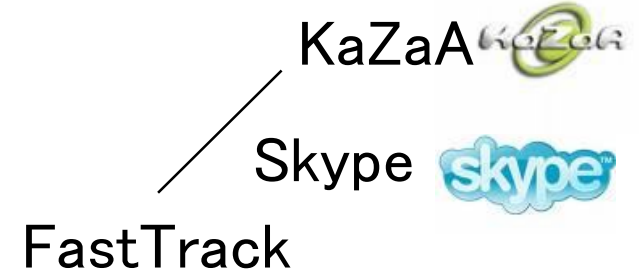
ピュアP2P



ハイブリッドP2P



スーパーノードP2P



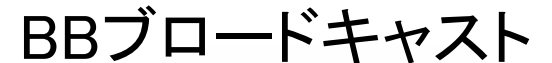
ダウンロード型



プログレッシブ・ダウンロード型



ストリーミング型



CDN vs P2P

- CDNとP2Pでの映像配信配信モデルの違いを説明

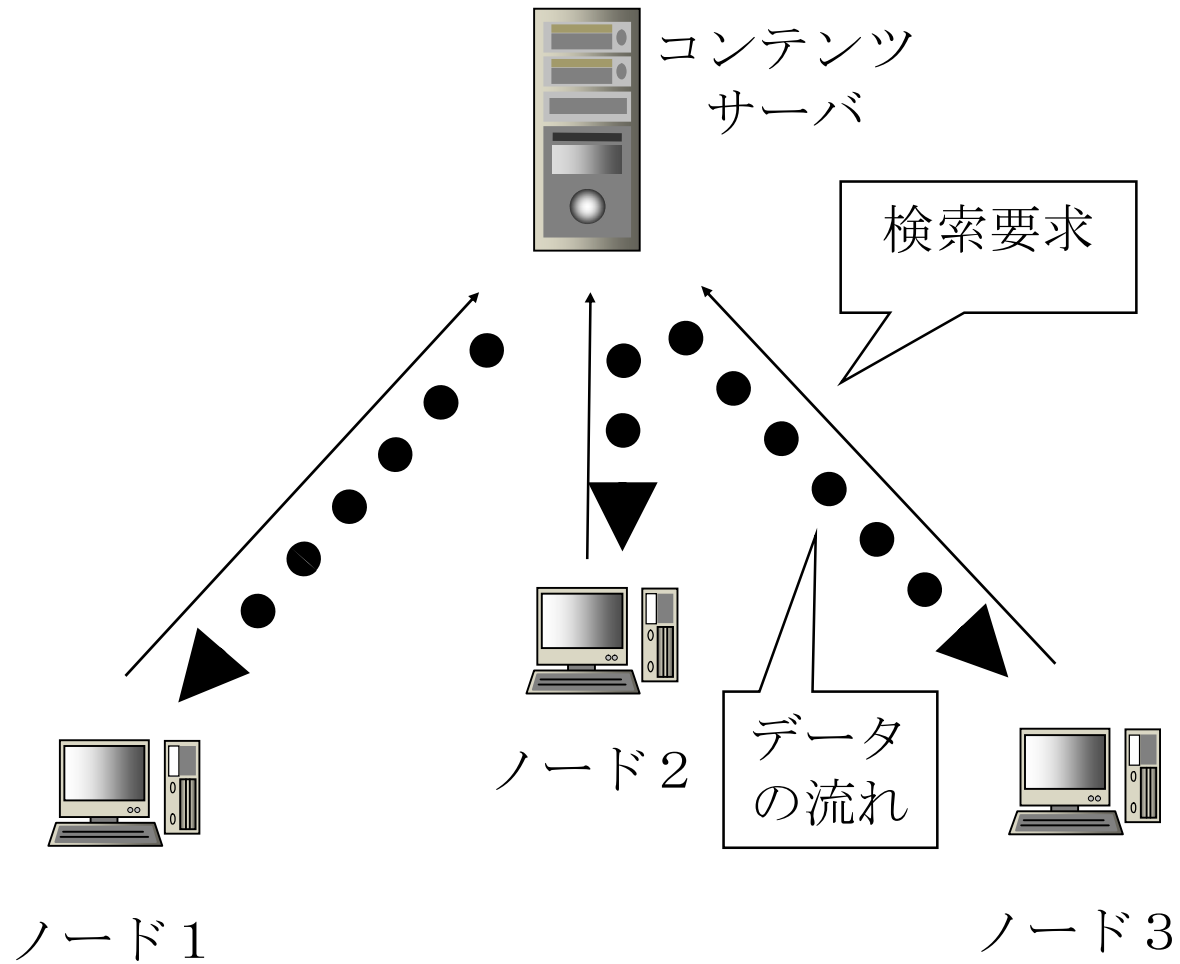
CDN

- 配信モデル
 - 現状では、Client Server型が主流
- 負荷分散方法
 - 2次・CacheサーバとDNS連携による
- NWTポロジィとの親和性
 - トラヒックの出発点が固定されるので管理はしやすい
- 追加ソフト
 - 既存のブラウザを利用
- 欠点
 - データセンターにサーバを設置するのでコストがかかる
 - Clientへのトラヒックが上流から流れるので上流が込む

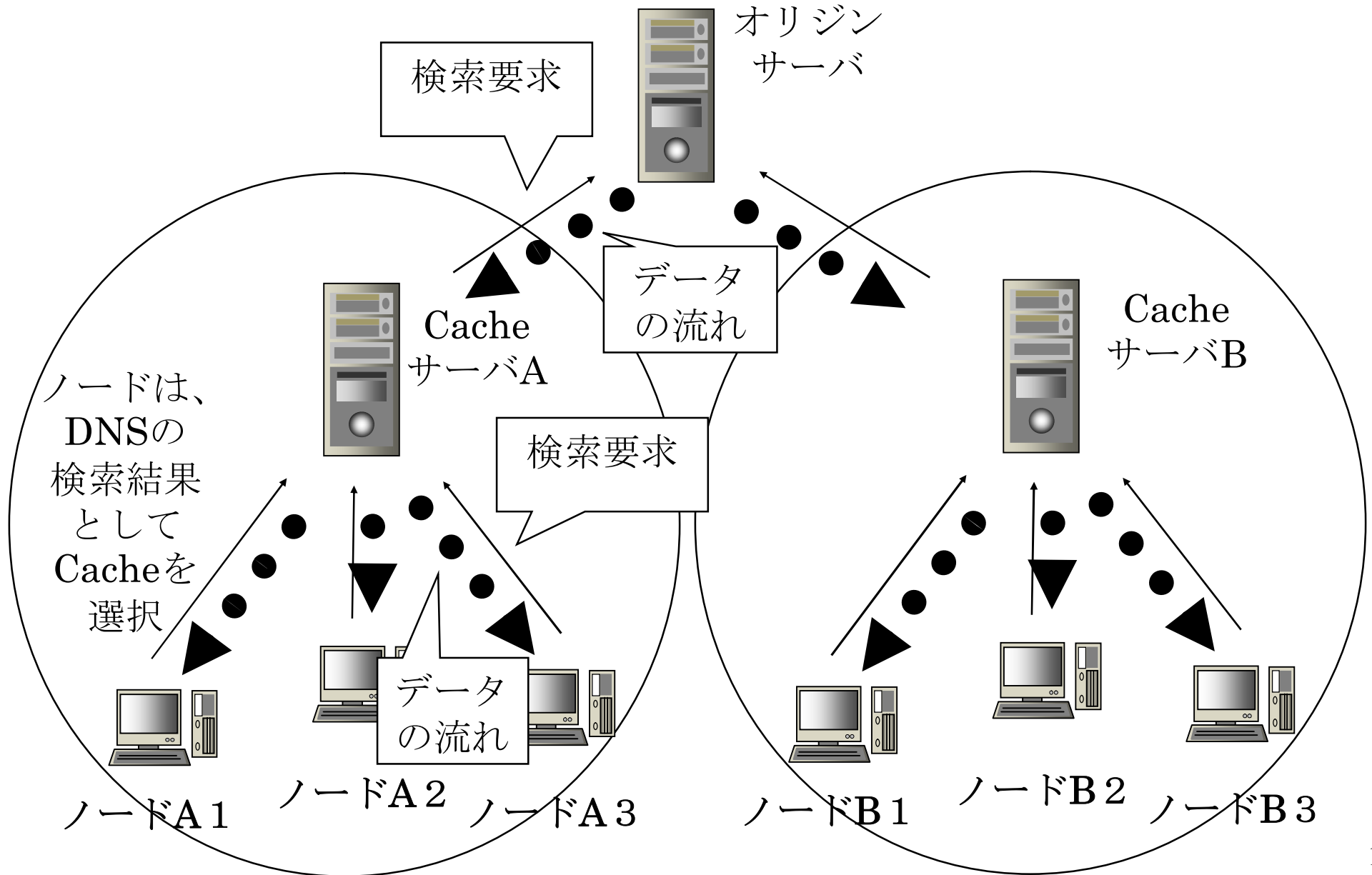
P2P

- 配信モデル
 - Peer to Peer
- 負荷分散方法
 - ノードにCacheデータを置く
- NWTポロジューとの親和性
 - ノードが動的に変化するため管理できない
- 追加ソフト
 - P2P用ソフトをインストールする
- 欠点
 - ノードのリソース(CPU・HD・足回り回線)を使う
 - Clientへのトラフィックが上流から流れるので上流が込む

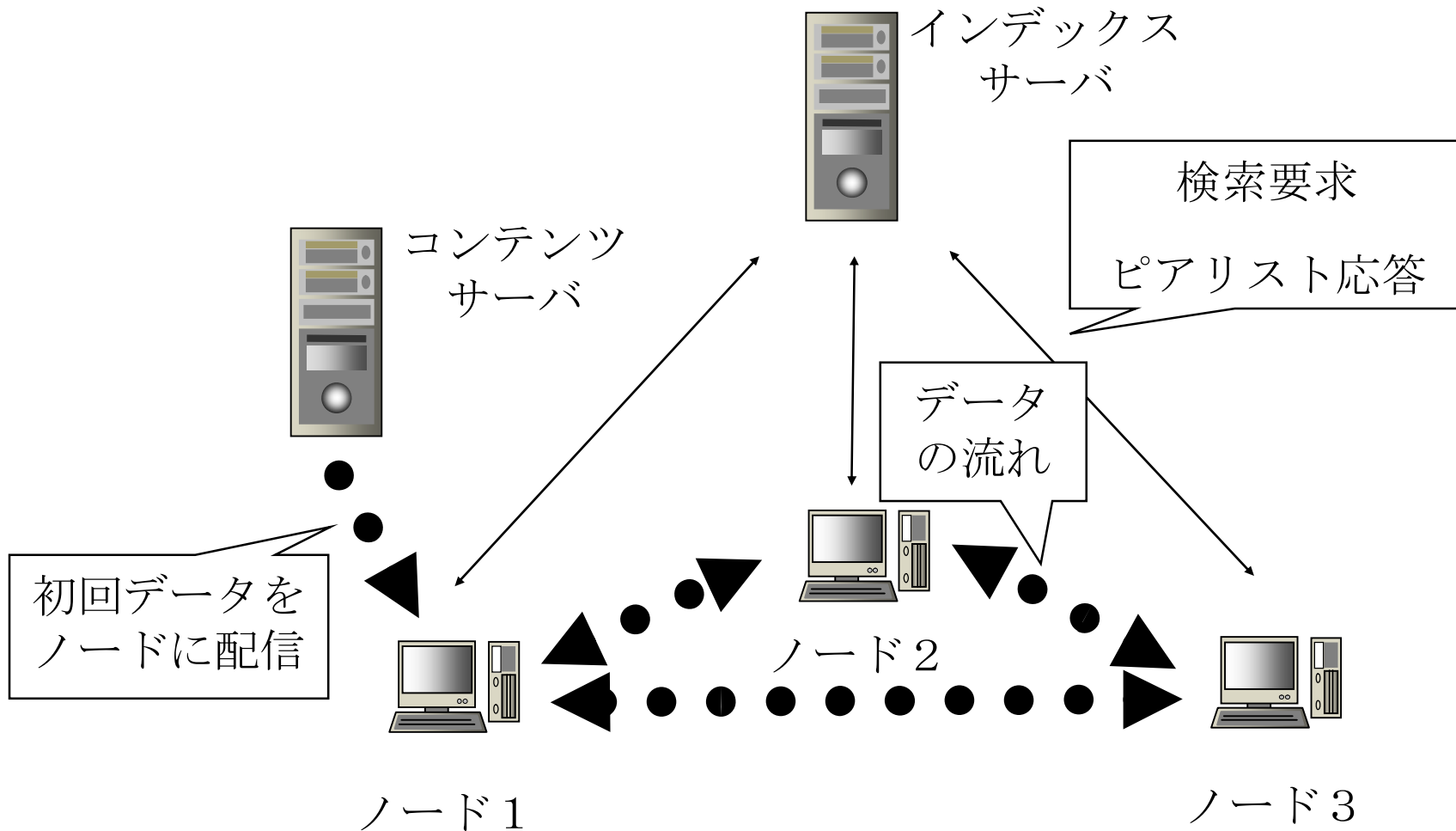
CDNでのデータの流れ



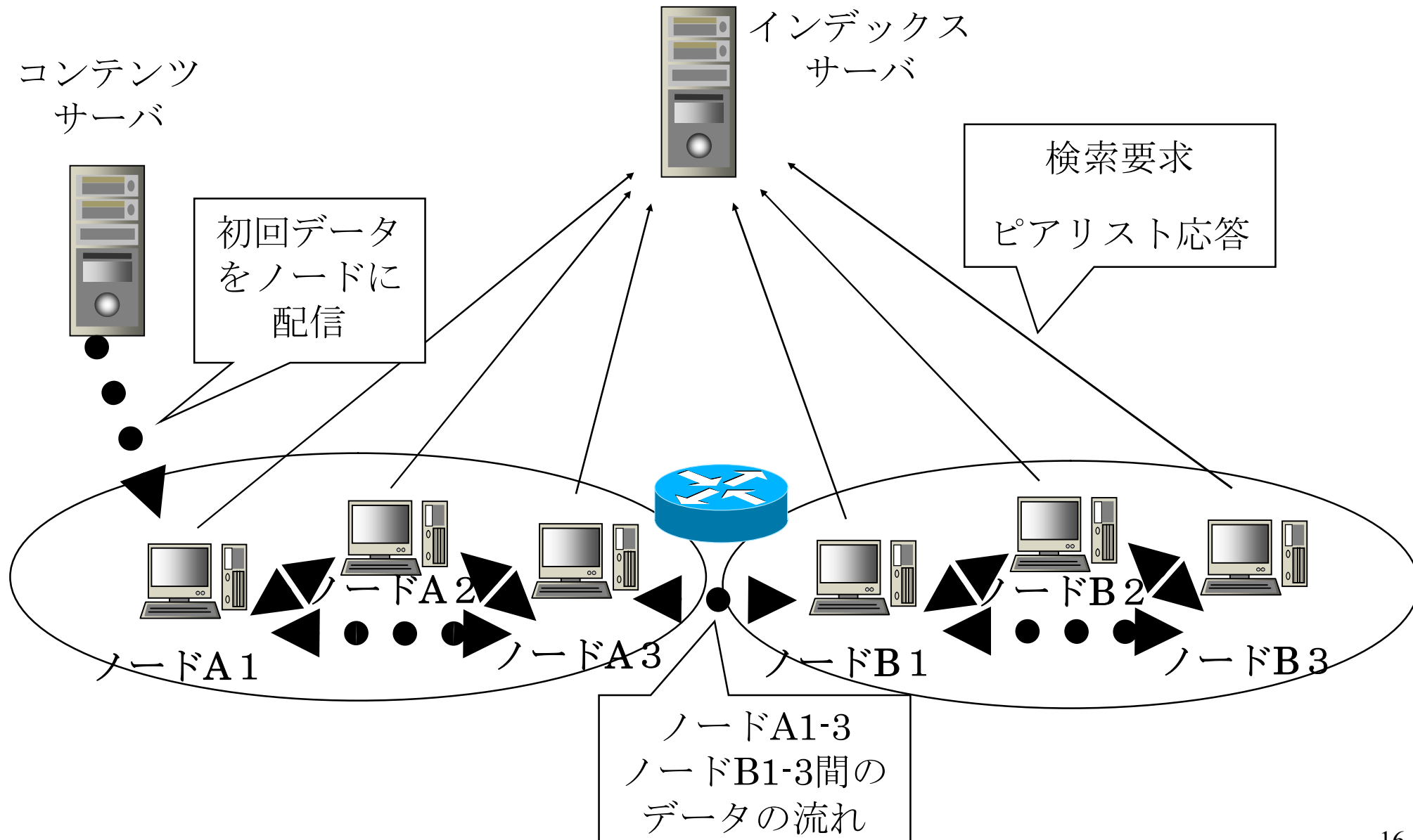
CDN(Cache)でのデータの流れ



P2P でのデータの流れ



P2P(NW間)でのデータの流れ



CDN・P2P比較表

	CDN	P2P
コンテンツの保存場所	コンテンツサーバ	各ノード コンテンツサーバ
負荷対策(軽減方法)	2次サーバをISPごとに設置 地域分散Cacheサーバ(ISP 内・ISPごと)	各ノードにCacheデータの保存 (小分けにして分散)
メタデータの保存場所 (検索データの情報)	コンテンツサーバ	インデックス・サーバ
イニシャル・ ランニングコスト	大	小
情報の集中管理	高 (サーバで集中管理)	高 (インデックス・サーバで管理)
スケーラビリティ (接続数・コンテンツ保有量)	低	高
情報の集中管理	高 (サーバで集中管理)	やや高 (インデックス・サーバで 管理)

P2Pネットワーク実験協議会について

- 平成19年8月9日「P2Pネットワーク実験協議会」を、総務省の支援の下、関係する事業者等による実験推進のため設立し、P2Pに関する社会的理解の促進、技術的測定、今後解決すべき課題の抽出などを目的とした実証実験を行う。
 - <http://www.fmmc.or.jp/news/H82index.html> より

実験の目的

配信側では、どの端末(IP)がどの端末(IP)と通信しているかというデータは取得可能だが、それらの端末がネットワーク的にどうつながっているか把握していない(できない)ため、効率的な配信になっているかどうか判断できない

広帯域トラフィックの消費

Youtube, GyaO, ニコニコ
動画等の登場
→膨大なインフラ費用

その1.
P2P配信システムが有効か
確認したい。

ネットワーク構造を考慮しない
端末間接続

その2.
ネットワーク構造を考慮した
P2Pシステムを考えたい。

ISPの
コスト負担減

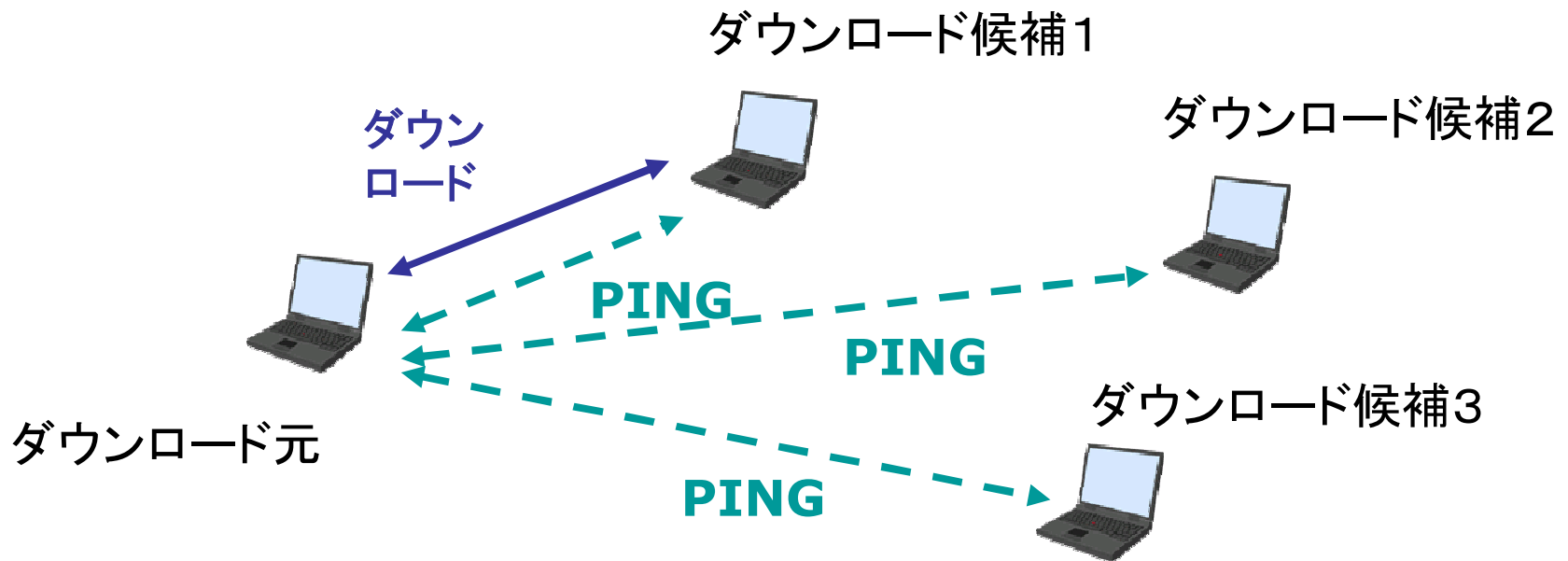
ユーザが快適に
コンテンツを
利用できる

その1、その2について検討したいため、
現状のP2Pアプリケーションにおける

- ・コンテンツ配信効率性
- ・ネットワーク的な振る舞いを把握する必要がある。
→実ネットワークでの検証

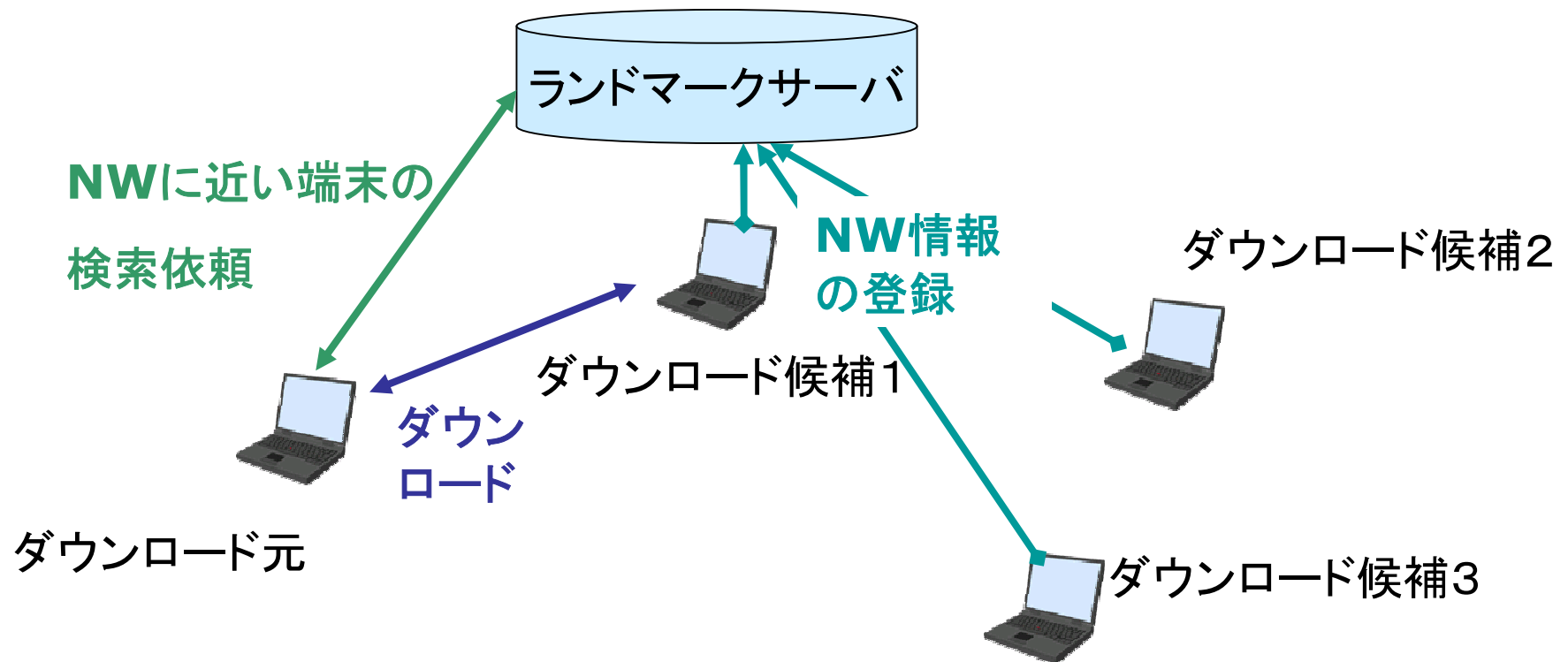
(参考)NW効率向上システム(案1)

コンテンツを保有している端末候補のうち、PING等の測定によりNW的な距離が一番近い端末からダウンロード



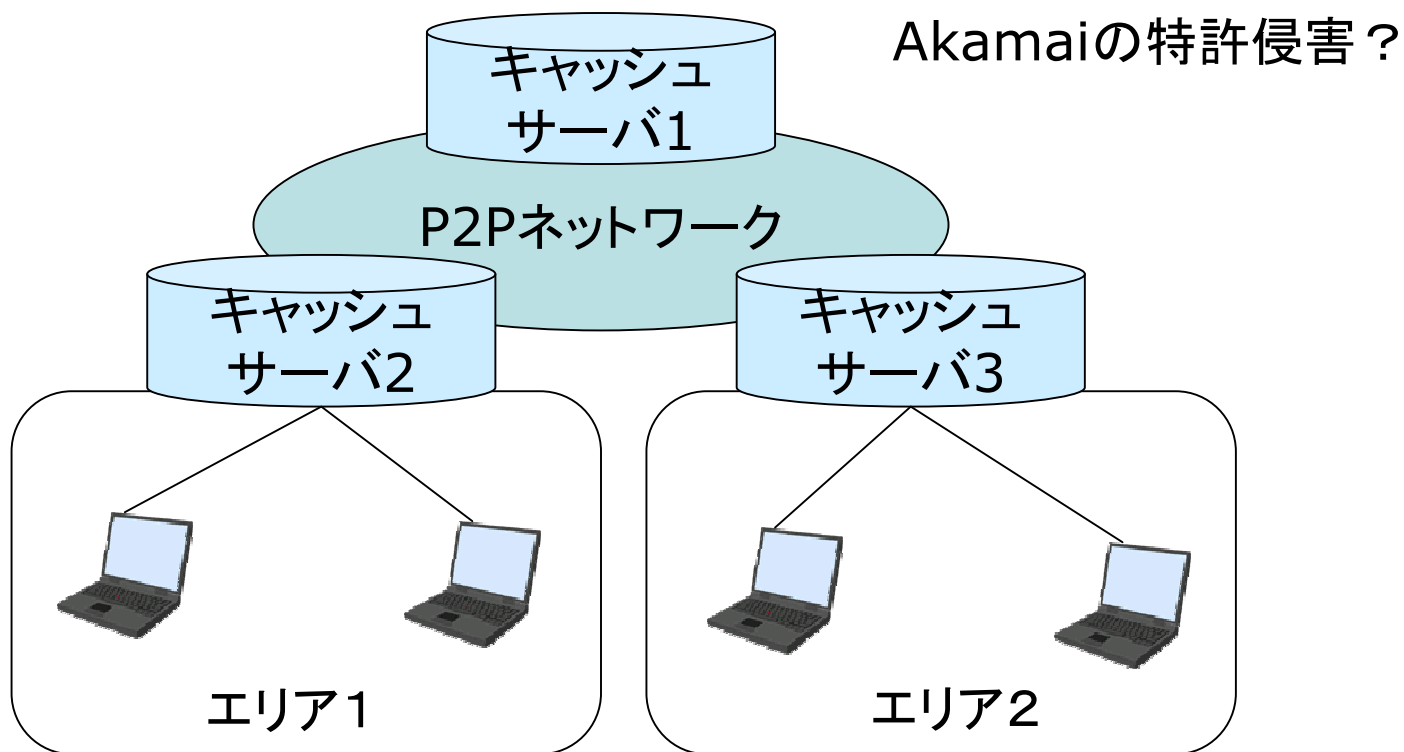
(参考)NW効率向上システム(案2)

コンテンツを保有している端末候補のうち、ランドマークサーバを利用してNW的な距離が一番近い端末からダウンロード



(参考)NW効率向上システム(案3)

エリア別キャッシュシステム



NW効率向上システム案1, 案2を用いてキャッシュサーバを端末が自動選択