Ariel AirOne PROJECT A

skype™

P2Pアプリケーションの実例

～ 工夫と課題『アリエル･プロジェクトA』と『Skype』～

Ariel

ARIEL NETWORKS

プロダクト･マネージャ　岩田真一

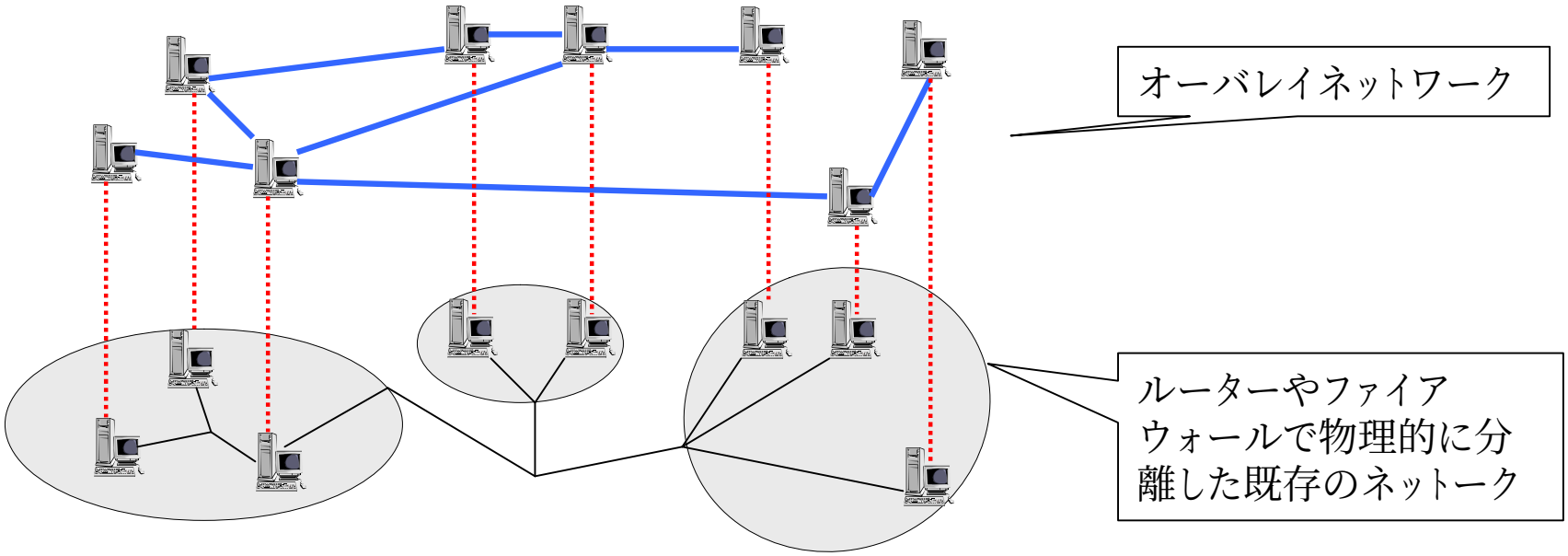
アジェンダ

1. 本講演の概要
2. プロジェクトA と Skype のシステム上の違い
3. プロジェクトA のシステム
4. Skype のシステム
5. P2Pの課題
6. 質疑応答（ディスカッション）

本講演の概要

1. P2P技術再考
    1. 「盲信」と「毛嫌い」からの脱却
    2. 具体的なアプリケーション2つを通して可能性を共有したい

2. 本講演におけるP2P
    1. ソフトウェアで何でもやろうとする
    2. オーバレイネットワーク　ハードウェアを抽象化
    3. アプリケーション層で実装されたネットワークライブラリ



プロジェクトA と Skype のシステム上の違い

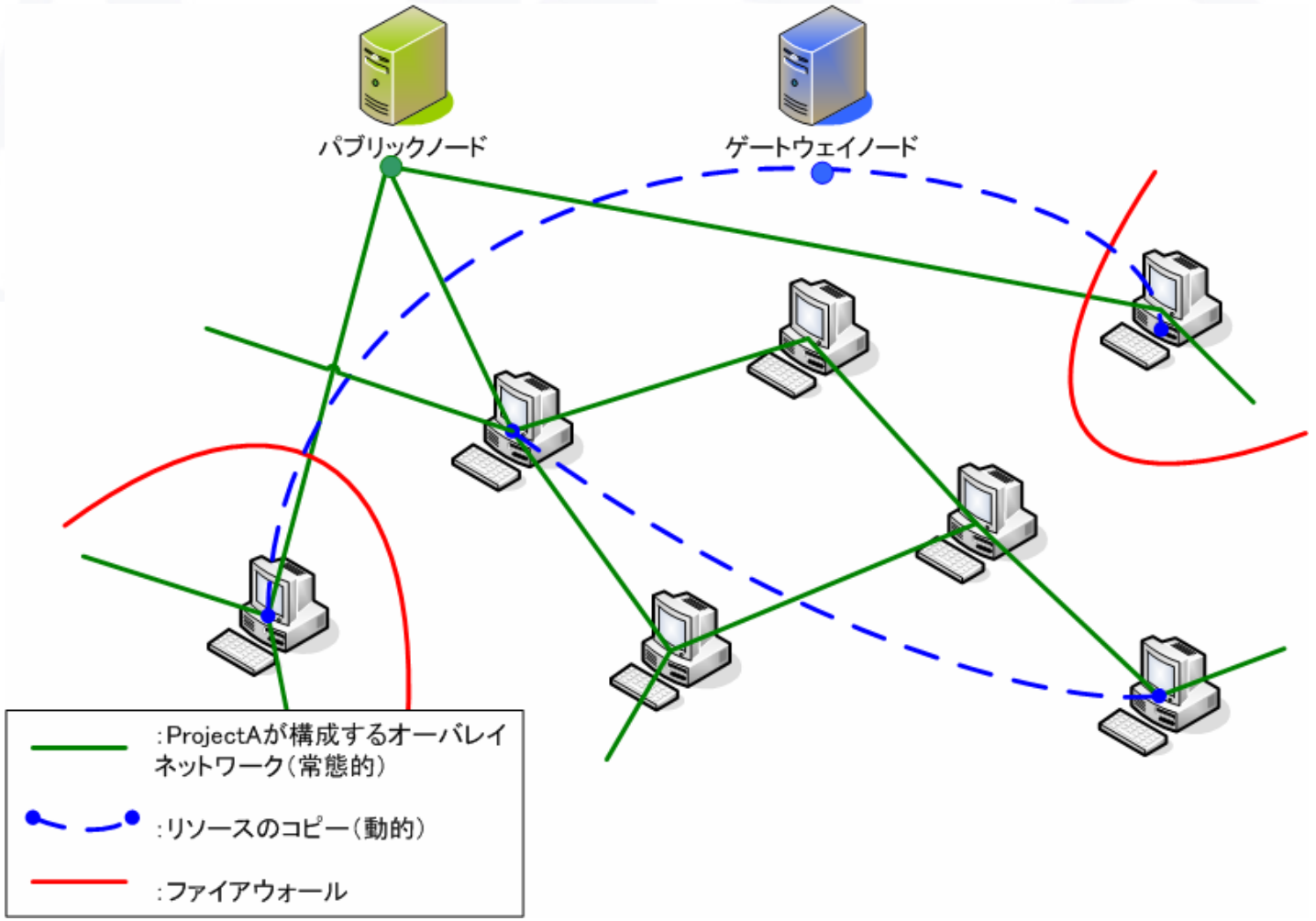
Ariel
ARIEL NETWORKS

	Ariel AirOne PROJECTA	skype
扱うデータ	静的データ 可逆性必須	リアルタイムデータ 不可逆で良い
適したプロトコル	TCP	UDP
FW越え技術	1. 逆接続リクエスト 2. ゲートウェイノード による中継 3. HTTP Bridge	1. UDP Hole Punching 2. リレーノードによる中継
データ検索	バケツリレー方式（Lookup-Hit）	スーパーノード群による分散ハッシュ（DHT）ライクな「Global-Index」
検索対象データ	グループウェアの一般的データ （予定や掲示板など）	ユーザー情報（ID、ホスト情報）

Ariel AirOne PROJECTA

システム構成

Ariel ARIEL NETWORKS



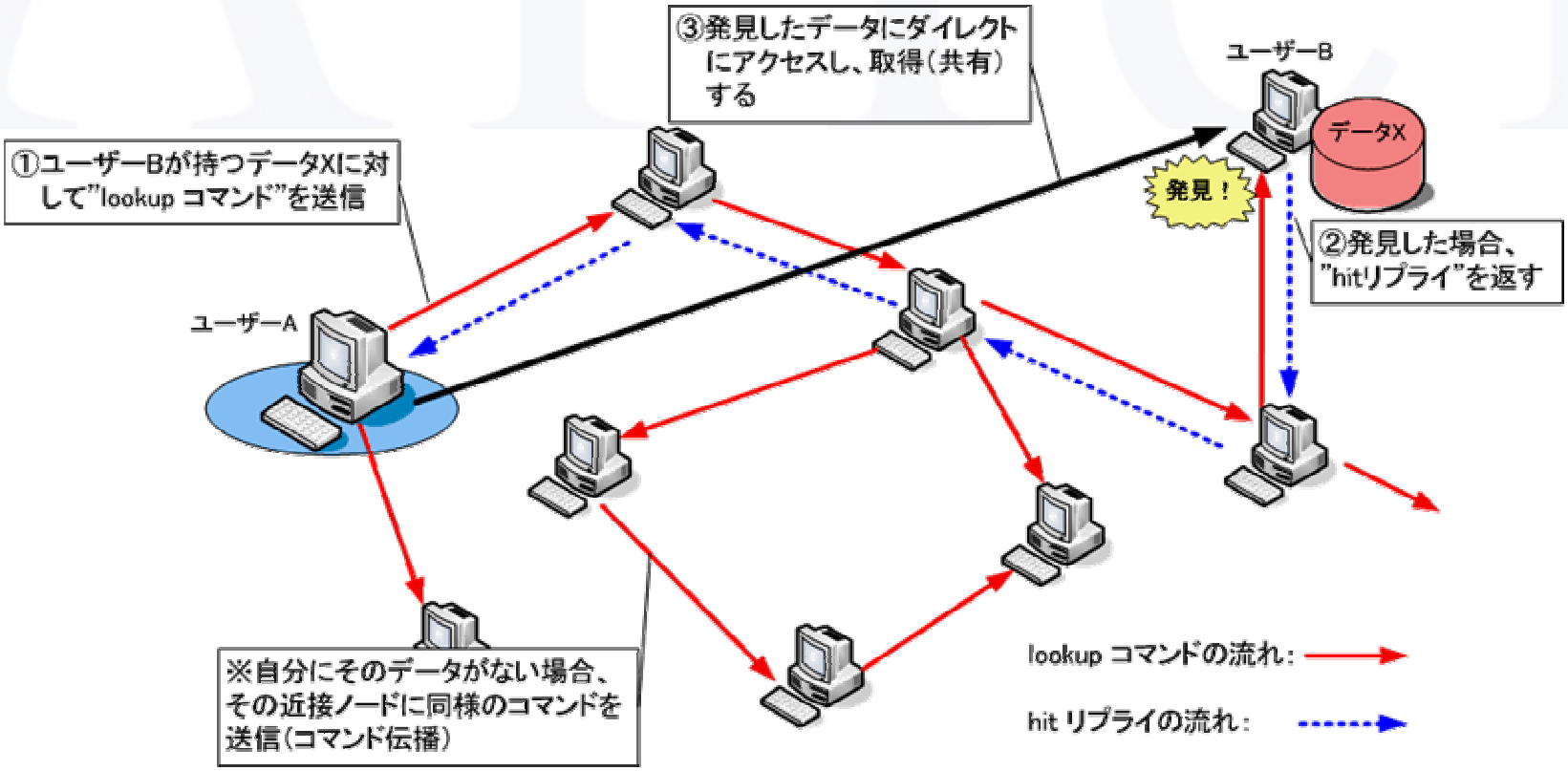
- 常態的な接続(手をつないでいる常態)とダイナミックなデータ取得のネットワークを使い分けている。
- パブリックノードを露出させているので、すべてのノードは手をつなげる(常態的なオーバレイネットワーク)
  - Http-Bridge で 80 ポートしか空いていない環境にも対応

Ariel AirOne PROJECTA

検索の仕組み1

Ariel ARIEL NETWORKS

- バケツリレー方式による「Lookup-Hit」

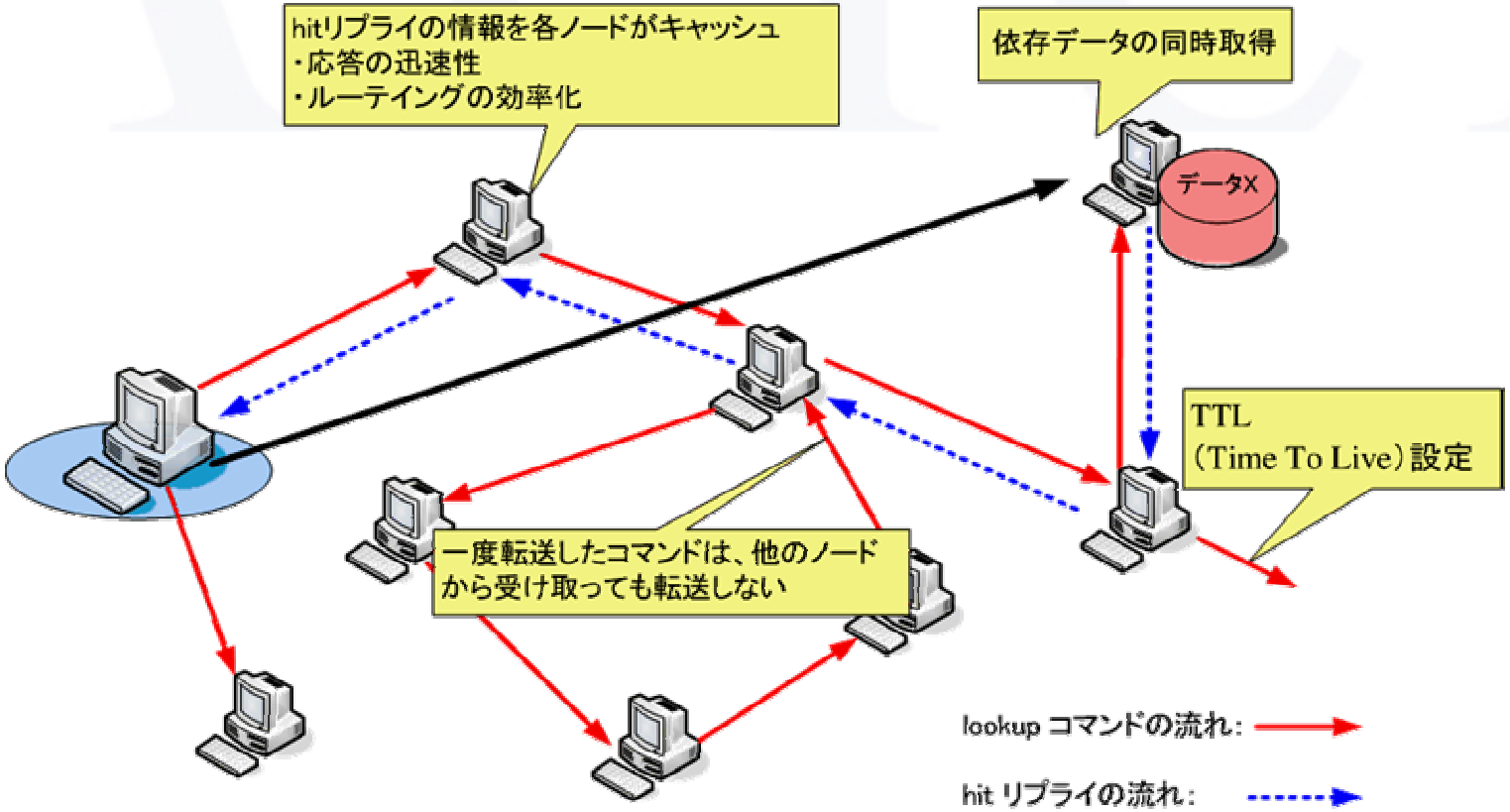


Ariel AirOne PROJECTA

検索の仕組み2

Ariel ARIEL NETWORKS

- Lookup-Hit モデルの効率化

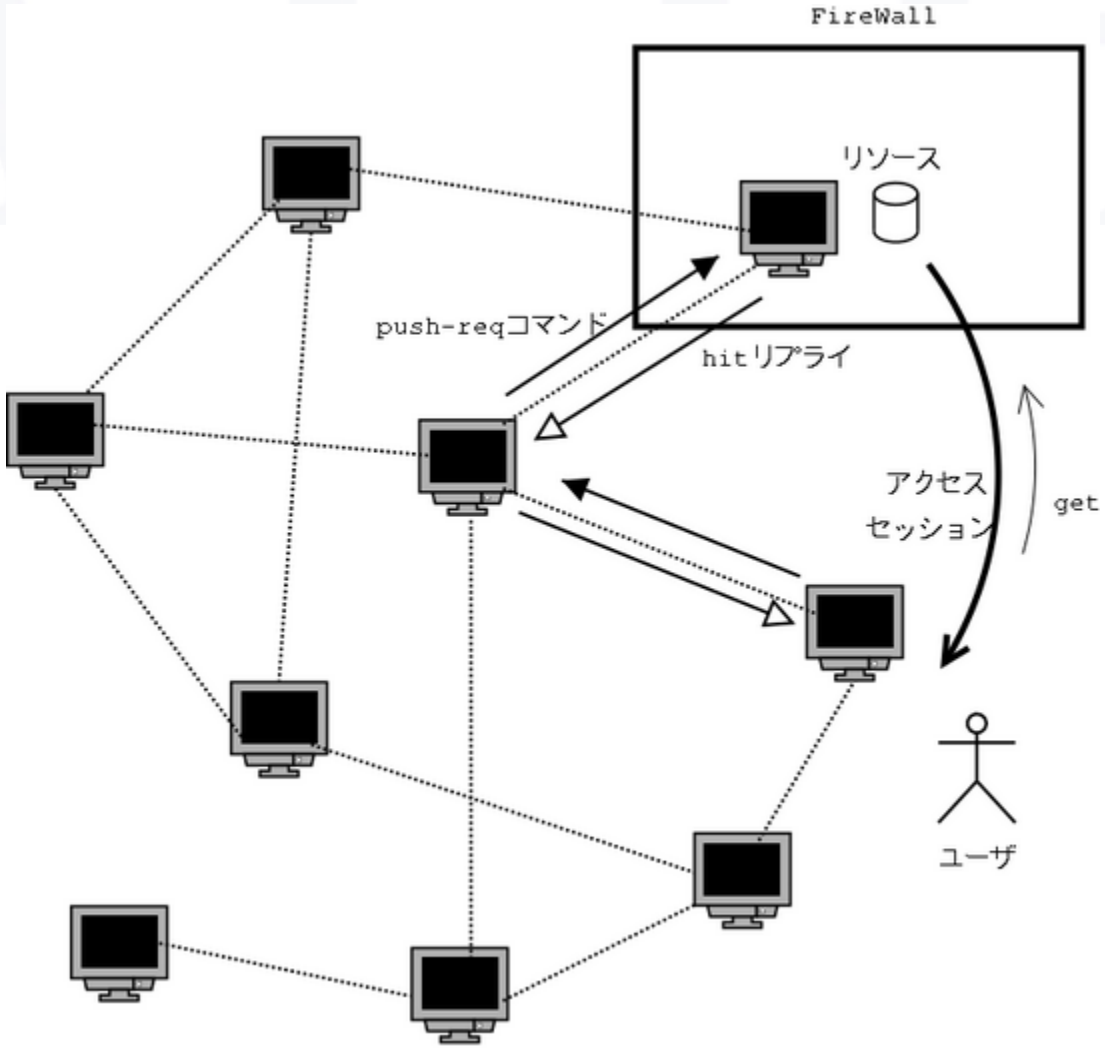


Ariel AirOne PROJECTA

通信の仕組み1

Ariel ARIEL NETWORKS

- 逆接続リクエスト

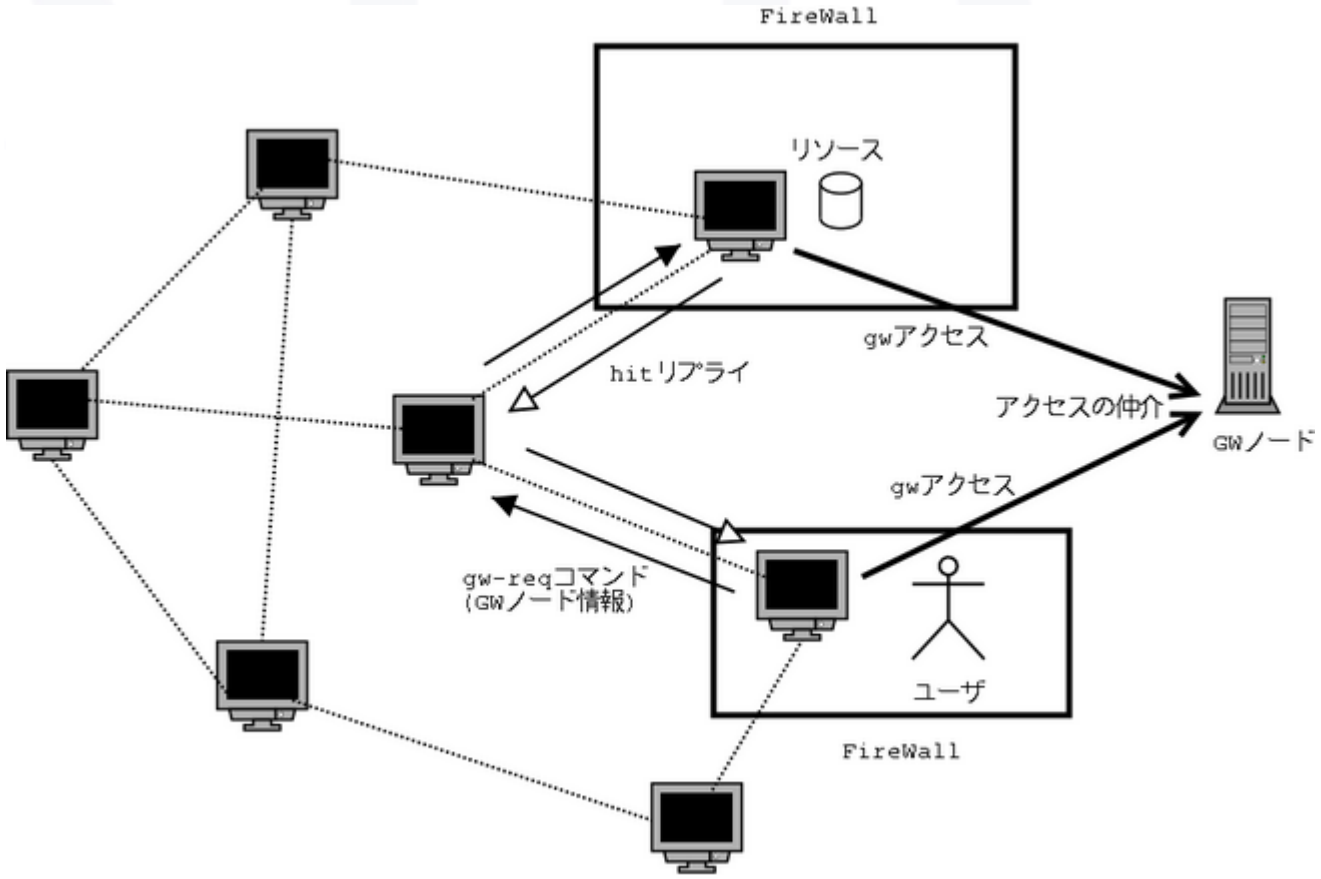


Ariel AirOne PROJECTA

通信の仕組み2

ARIEL NETWORKS

- ゲートウェイ (中継ノード) 接続リクエスト

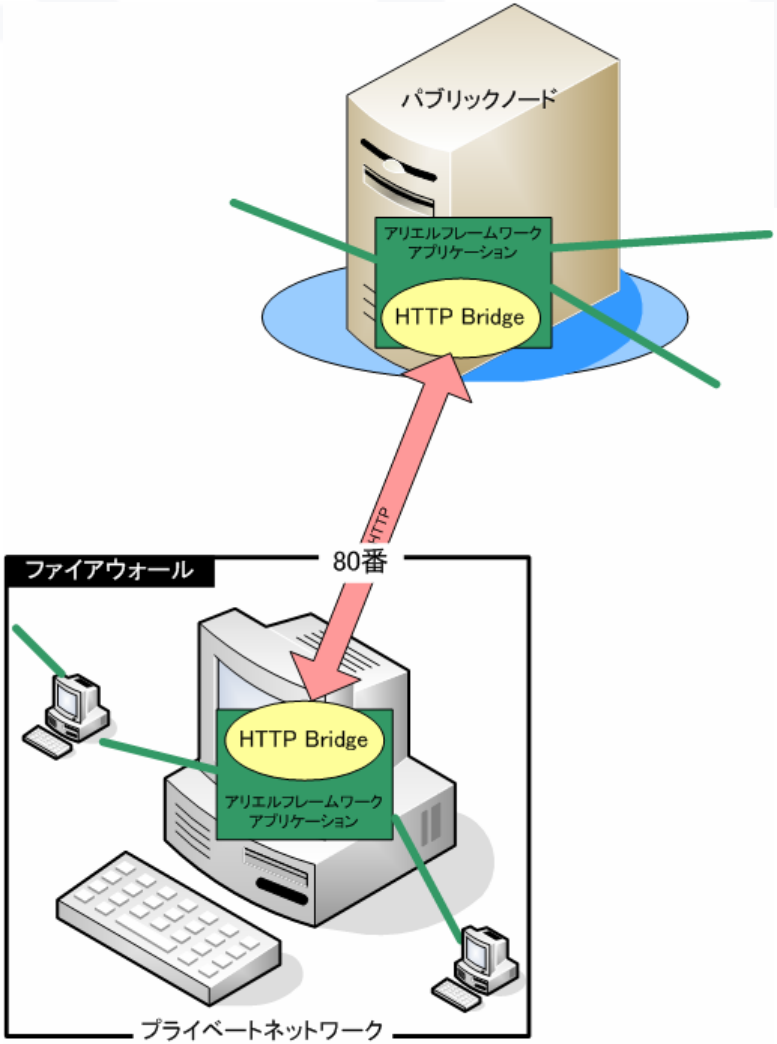


Ariel AirOne PROJECTA

通信の仕組み3

ARIEL NETWORKS

- HTTP Bridge



・ 各ノードでHTTPカプセル化し、パブリックノードにてアンカプセル化。またはその逆。

・ 80番、8080番、8081番しか空いていないプロキシで有効

・ プロキシ情報はIEから取得（手動設定も可）=> 一括管理の必要性 => 企業版

・ UPnP 対応は開発中

Ariel AirOne PROJECTA

実装上の難点 ～ P2P特有

Ariel ARIEL NETWORKS

- コンフリクト
  - コンフリクトを防ぐ：ACLをつけて編集できる人を制限（本質的ではない）
  - コンフリクトを解決：マージ（一般的にはノーツのように「競合文書」）
- ノード間の時間のズレ
  - Ariel Framework では6時間以上時間がずれているノードとはセッションを張らない。（パブリックノードとのズレを検知し警告）
- ナローバンド
  - 依然として上りは遅い(Edge CacheとしてのP2Pに向いていない）
- 検索コマンドの帯域
  - P2Pシステムはリソースのコピーよりも検索コマンドの伝播による帯域の方がシビア
    - Hop数制限
    - Index-Docアーキテクチャに基づく peek 取得
- リソース取得にばらつき
  - 非同期取得（取得と閲覧を非同期にできる。メールのメタファ）
- ローカルディスクサイズの消費

Ariel AirOne PROJECTA

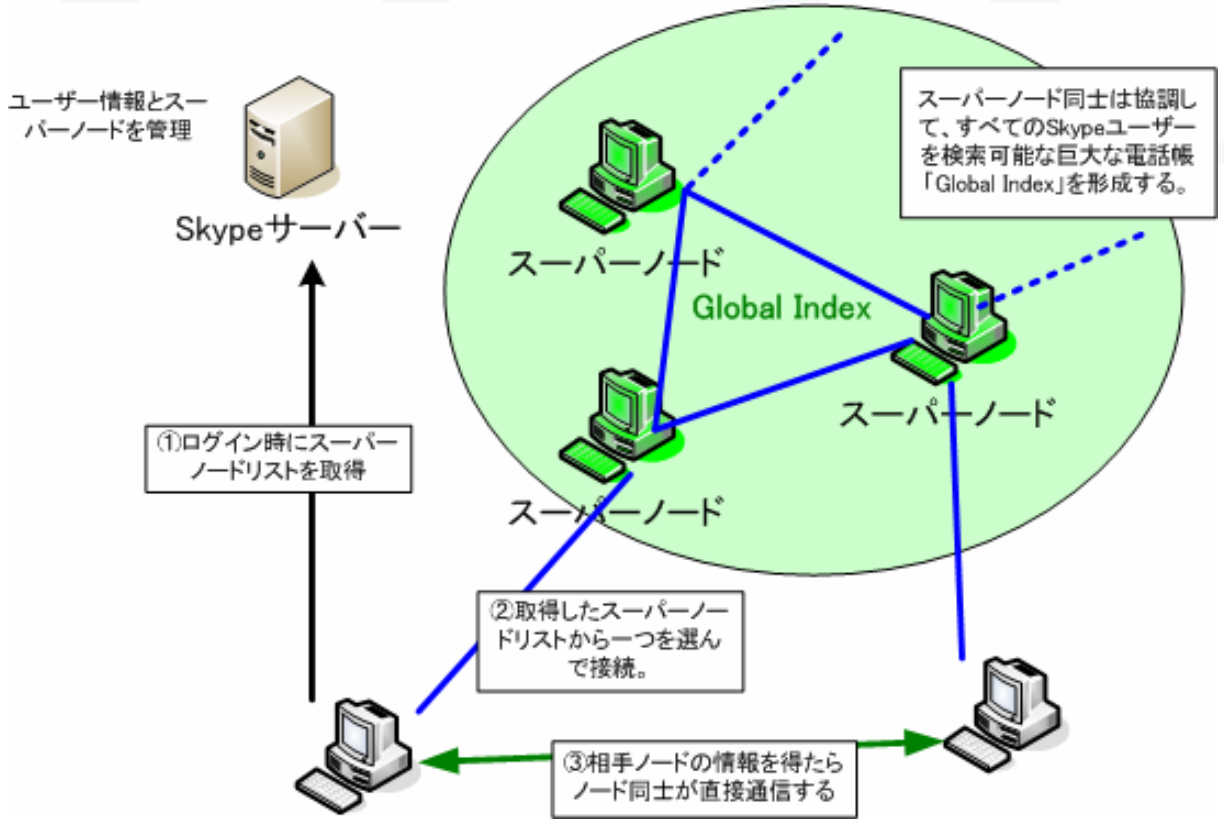
実装上の難点 ～ 特殊なプロキシ

Ariel ARIEL NETWORKS

- POSTに関する制限
  - POSTメソッドを通さない
  - POSTメソッドをキャッシュする
  - POSTデータを改変する
  - POSTデータサイズの上限
  - レスポンスデータサイズの上限
  - 大きなPOSTデータと小さいレスポンスのHTTPセッションを不正と見なす
- ヘッダに関する制限
  - 未知のUser-Agentヘッダのメソッドを破棄する
  - 未知のContent-Typeヘッダのメソッドを破棄する
  - Cookieヘッダを破棄する
- その他
  - HOSTヘッダが空のメソッドを破棄する(未確認)
  - HTTP1.1のみを通す
  - Digest認証
  - 透過プロキシ

システム構成

セミハイブリッド P2P

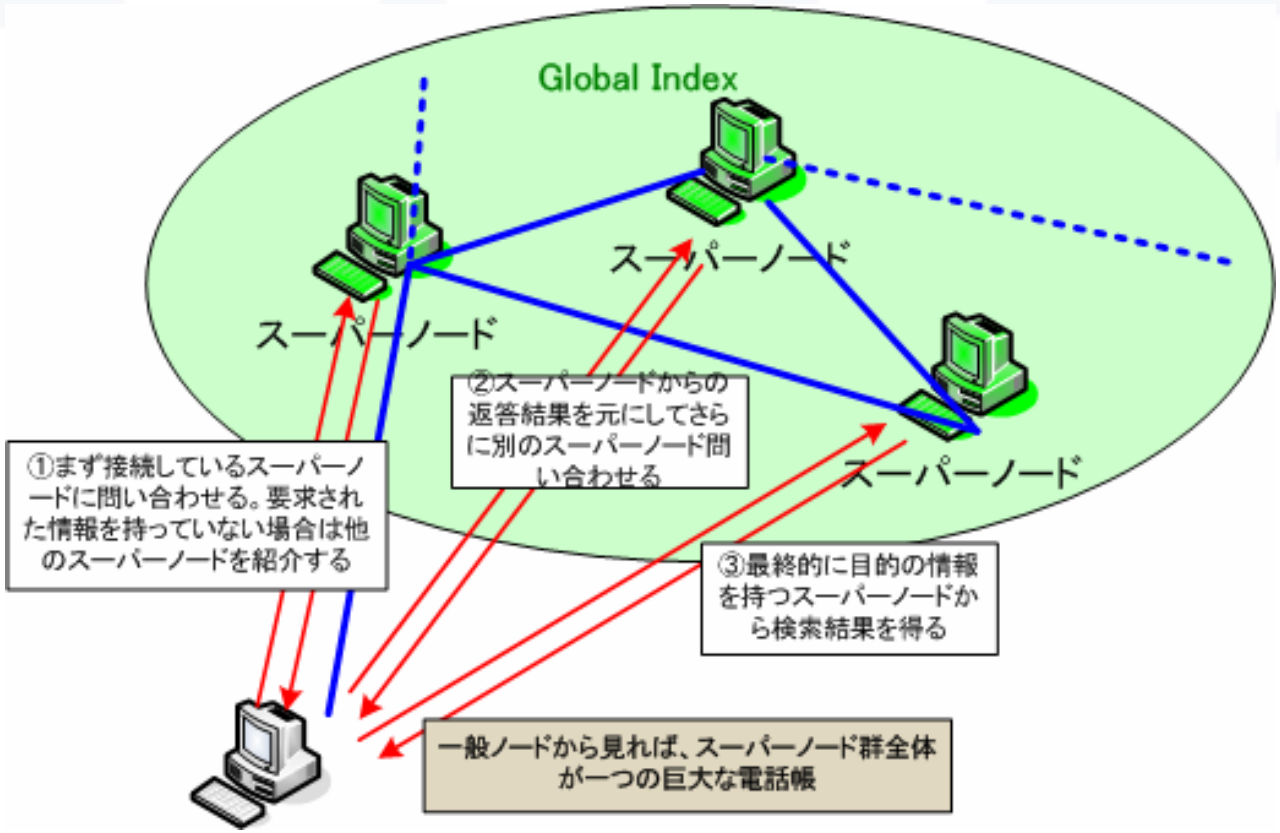


- 一般ノードは検索には参加しない（すべ他のノードに一様に負担をかけることはしない）
- 検索はクラスタ化（Grid化）されている（スーパーノード同士の世界で協調している）
- ボランティアはスーパーノード/リレーノードなどの選ばれたノード（1%に調整される機構）

検索の仕組み

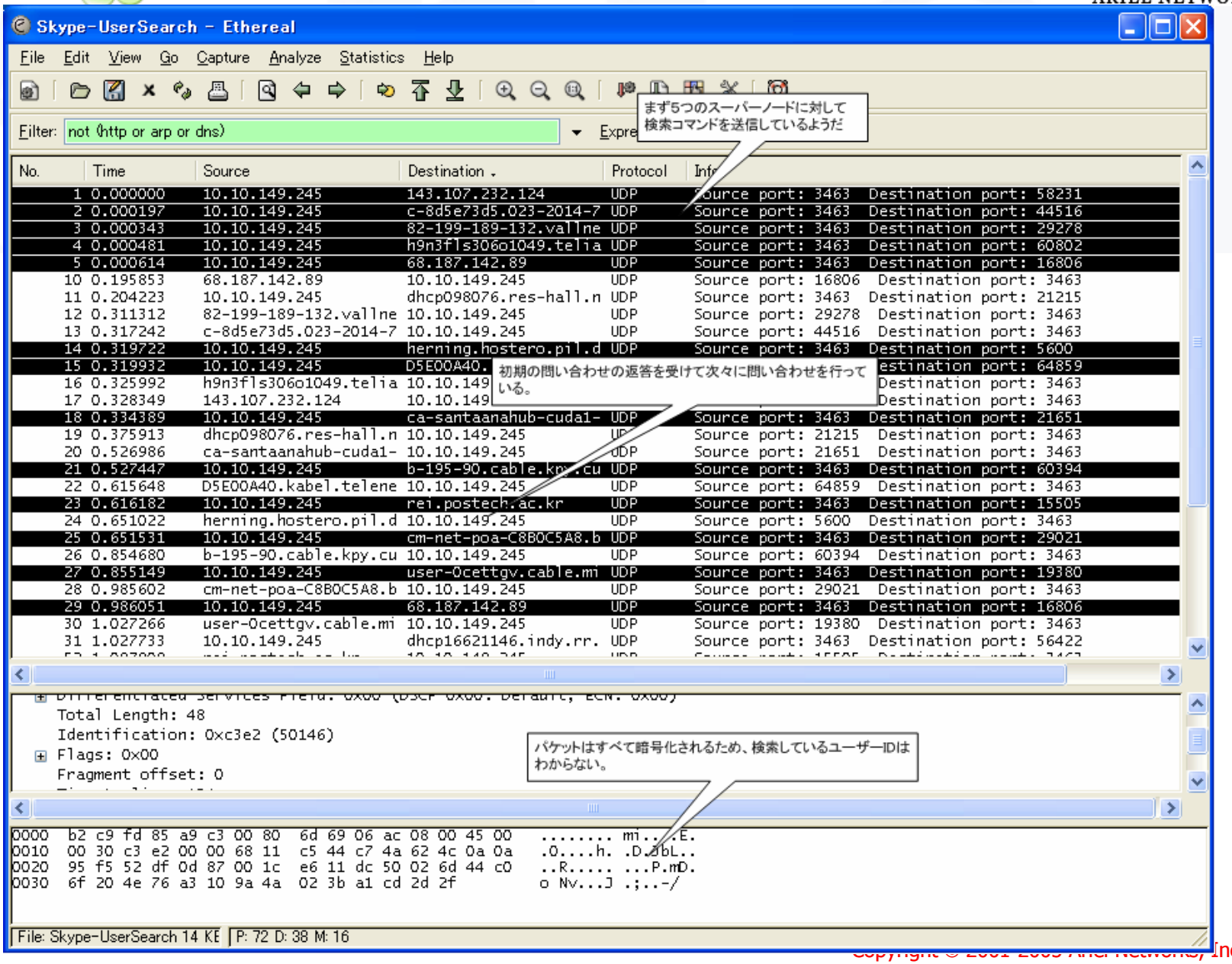
ARIEL NETWORKS

- スーパーノード群が構成する Global Index



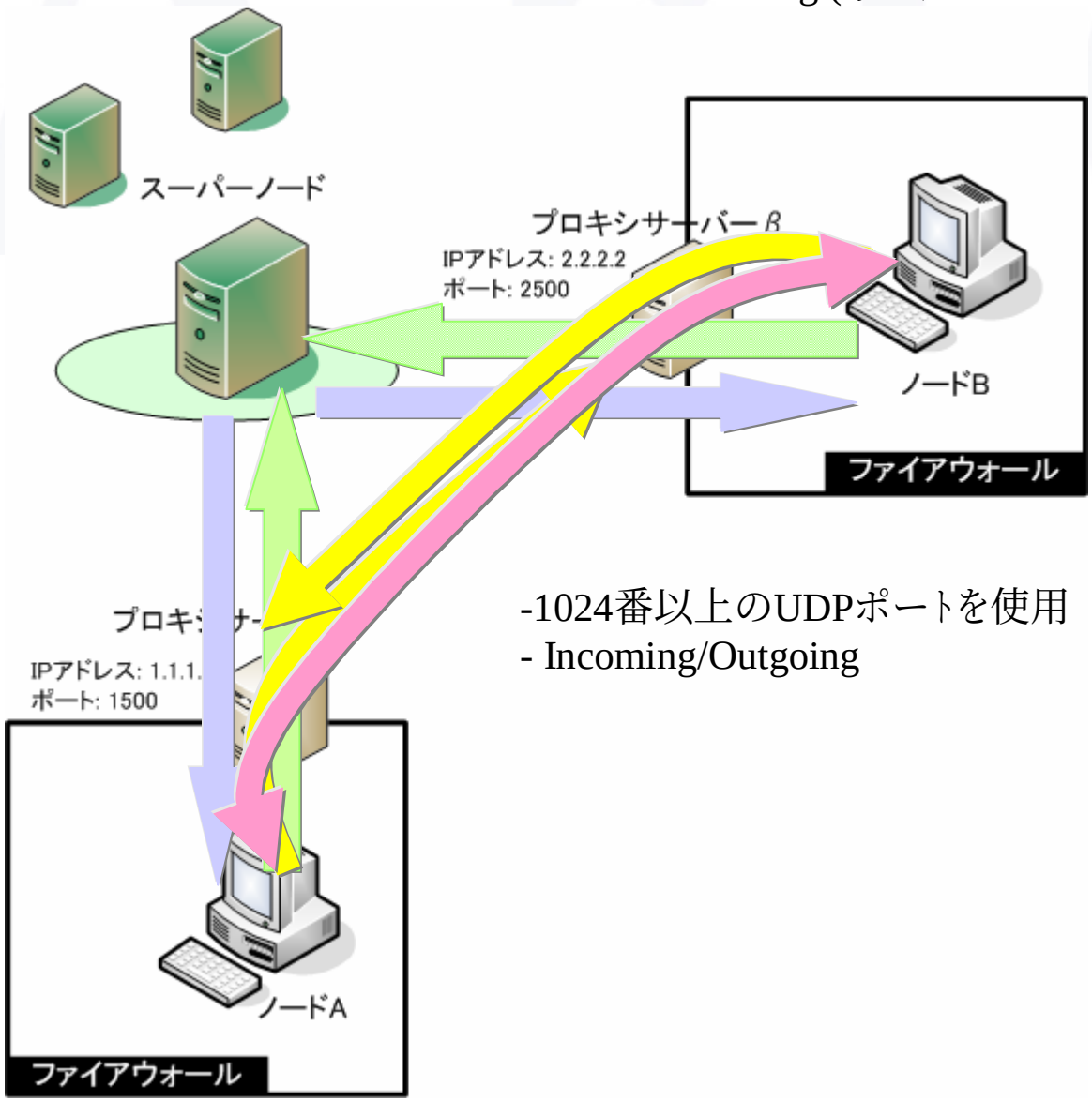
- バケツリレーと比べて無駄なコマンド伝搬が少ない（分散ハッシュライクな収束の仕方）
- Global Index は 3G-P2P テクノロジーのひとつと定義している（Skype社）

検索の仕組み ～パケットキャプチャ



通信の仕組み1

- UDP Hole Punching (予想)



-1024番以上のUDPポートを使用
- Incoming/Outgoing

①プロキシサーバーのアドレスとポート番号をスーパーノードに教える

②相手のプロキシサーバーのアドレスとポート番号をスーパーノードから知る

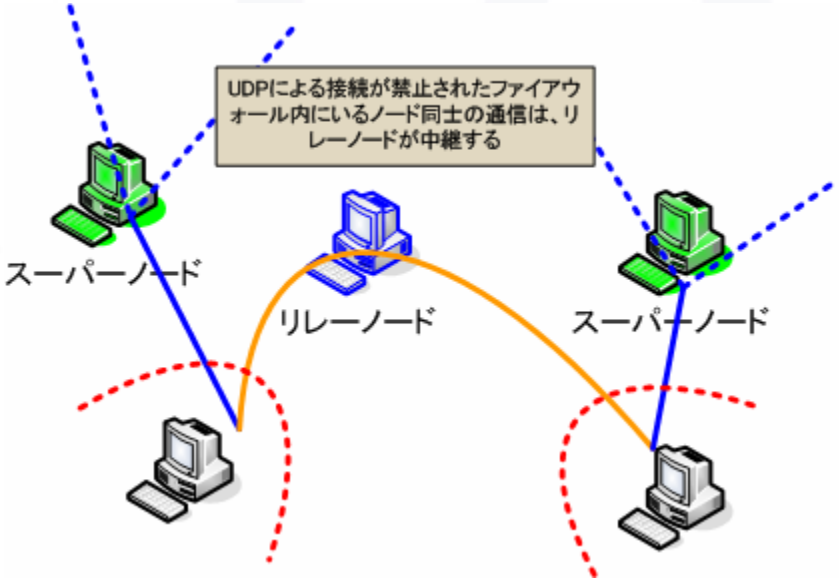
③相手のプロキシサーバーに向けてUDPパケットを投げまくる
このときに外向きに穴が開く(ルーティング情報が一定期間プロキシに記録される)

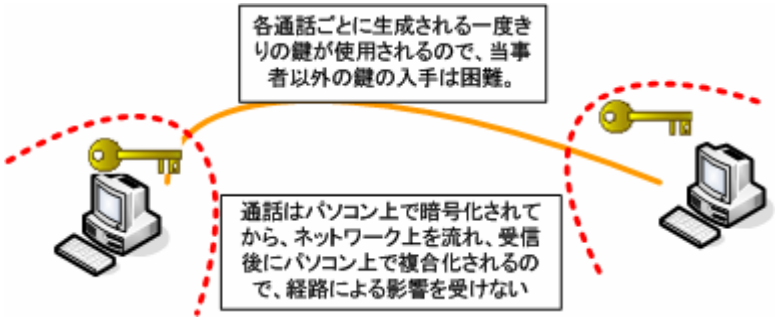
④UDPの対称性により、ルーティング情報がプロキシに記録されている間はUDPパケットが直接届く

通信の仕組み2

ARIEL NETWORKS

- リレーノードによる中継





P2Pの課題

1. より現実的なシステムへ -> いいとこ取りのハイブリッドP2P
   - 学術系、研究に寄りすぎるとおもちゃになる
     - 例:「自立的、自動的(開発者)」=「勝手に(管理者)」
   - 環境の問題(リテラシーも含めた)
     - 低スペックPCの存在という現実
     - 24hオンラインが不可能という現実
     - ローカルインストール

2. アンチP2Pと歩み寄り理解を求める
   - 著作権
     - 疎結合
   - ネットワーク管理者
     - 帯域制御装置の併用
     - UPnPの実装
   - システム管理者
     - Audit機能の充実
     - ローカルへのインストール(およびアップグレード)
3. キラーアプリ
   - (部分的にでも) P2Pでしか実現不可能なアプリの登場

P2Pの特徴再考（P2P勉強会資料より）

ARIEL NETWORKS

データを持つ中心がない
- 匿名通信路（関連技術：オニオンルーティングなど）
- ネットワーク冗長性

ローカルにデータを持つ
- データ冗長性
  - 分散させて持ちバックアップ
- 非同期性
  - データの閲覧と取得を非同期にできる

ローカルで動作するモジュールを持つ
- 情報共有の手間を省く
  - （例）FTP(書き込み）＋HTTP（閲覧）＝＞ P2Pモジュールに押し込む
  - 「P2Pはプロトコルである」(by Fukutommyさん）

すべてのノードがオンラインである状況が望ましい
- いつもオンラインのノード=>サーバー
  - （例）北海道の病院（サーバー同士）をP2Pで結ぶ（情報通信研究機構）。

流通力
- ファイル交換ソフトで証明されたもっとも明らかなP2Pテクノロジーの効用

質疑応答

ARIEL NETWORKS