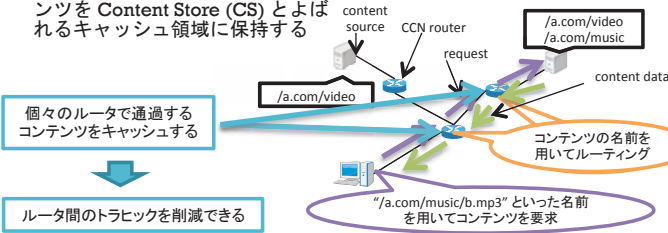


# トランジットコスト削減のための ISP 間協調に基づく CCN キャッシュ共有手法

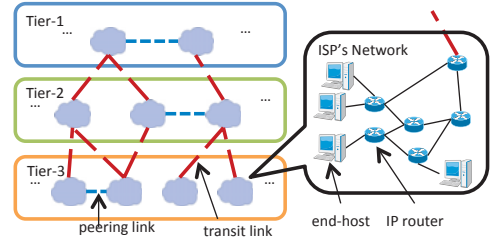
## Content-Centric Networking (CCN) とは

- コンテンツの名前でルーティングを行う新しいアーキテクチャ
  - エンドユーザはコンテンツの要求をコンテンツ名を用いて出す
  - 各ルータはコンテンツ名でルーティングテーブルを検索してコンテンツ要求パケットの転送先を決定する
  - 各 CCN ルータは通過するコンテンツを Content Store (CS) とよばれるキャッシュ領域に保持する



## ISP 間トランジットコスト

- トランジットリンク - 利用に際し下流 ISP が上流 ISP にトラフィックに応じた金銭的成本を支払う
  - ピアリングリンク - 施設の維持費以外にコストが発生しない
- ➡ トランジットトラフィックを削減することでコストを削減できる

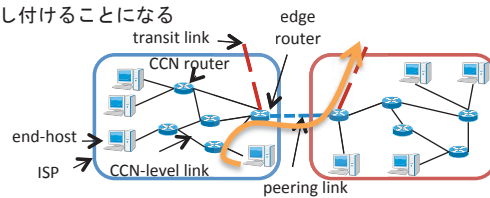


## CCN におけるキャッシュの効率的利用の課題点

- CCN ルータのキャッシュを用いることで ISP 内で通信が完了すれば、トランジットトラフィックの削減につながる
  - しかし、CCN ルータは大量の packets を高速に処理することが求められるため、搭載できるメモリ容量は限られている
    - 例えば、DRAM で 10GB 程度
  - 通常の CCN の挙動では、経路外にキャッシュが存在してもこれを利用する仕組みはない

限られた CCN ルータのメモリ容量を効率的に利用する仕組みが必要

- ISP 間のピアリングリンクを利用することで更なるトランジットトラフィックの削減が期待できる
  - 単純にパケットを転送するだけでは、トランジットトラフィックを押し付けることになる



トランジットトラフィックの押し付けを回避するため、キャッシュミスを防ぐ仕組みが必要

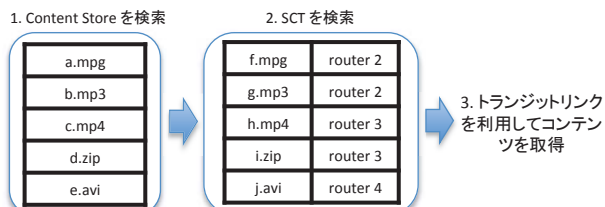
## 複数 ISP 間における CCN ルータキャッシュ共有手法

### キャッシュ共有における基本方針

- キャッシュしているコンテンツを互いに通知し、該当コンテンツがエンドユーザから要求された場合は、これを利用する
  - これにより、経路外のキャッシュも利用してヒット率を向上させる
- ピアリングリンクで結ばれた ISP 間で協調し、互いにキャッシュしているコンテンツを通知して、これを利用する
  - ただし、通知情報の一貫性を保ち、キャッシュミスを防ぐ

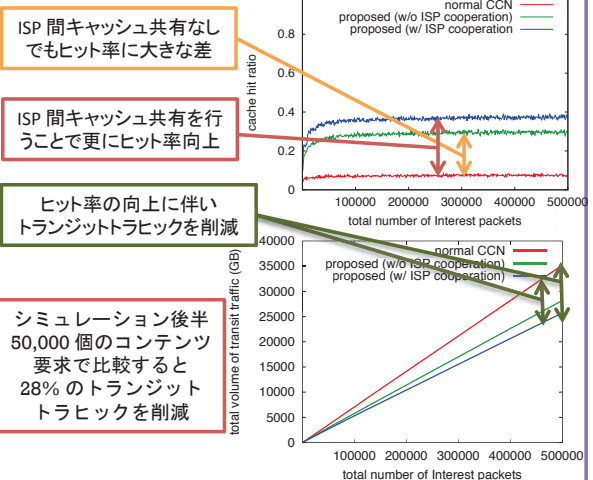
### キャッシュ管理とコンテンツ要求パケットの転送

- キャッシュ管理
  - 一定量のコンテンツを他 CCN ルータに通知する
    - 一貫性を保つため、通知中のコンテンツは CS から削除しない
  - 他 CCN ルータから通知されたコンテンツは保持しない
    - 重複をなくし、ヒット率を上げる
- コンテンツ要求パケットの転送
  - 他 CCN ルータから通知されたコンテンツ名を Sharing Content Table (SCT) に保持し、これを利用してコンテンツ要求パケットを転送する



### 性能評価

- 商用 ISP のコアネットワークトポロジ (ノード数 82) を 1 つの ISP と仮定し、2 つの ISP がピアリングリンクで結ばれている状況を想定
  - 各 CCN ルータは CS として 500MB のメモリを持つ
  - コンテンツの要求は Zipf 則に従って発生



### 今後の課題

- キャッシュ管理アルゴリズムやパラメータを変更しての網羅的な評価を行う
- CCN ルータ間でキャッシュしたコンテンツを小さいオーバーヘッドで通知する手法を検討する