

ISPのICN導入が他ISPの収益に 与える影響の分析

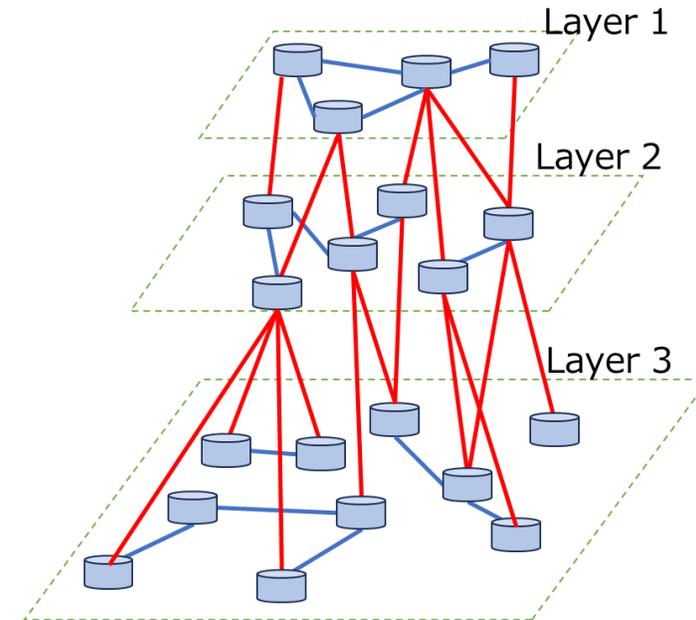
立命館大学大学院 情報理工学研究科*
立命館大学 情報理工学部**
伊藤 征基* 上山 憲昭**

研究の背景

- ICN（ Information-Centric Networking ）が広く検討
 - コンテンツ名主体でルーティング
 - 各ルータがコンテンツをキャッシュ
- ICN導入で各ISPの収益が変動
- ICN導入判断は各ISPが独立して判断
 - 利益の減少する見込みのあるISPはICN導入しない
- ICN普及促進の方法を検討する必要あり

これまでの研究

- 3階層ツリー型トポロジを想定
- ICN普及時の各ISPの収益を分析
- 上位Layerが収益減少、下位Layerが収益増加傾向



Layer 1 ISP	Layer 2 ISP	Layer 3 ISP
減少	増加	増加

- 上位Layer (Layer 1) ISPはICN導入を見送る

研究の目的

- ICN普及可能性と展望の考察
- ICNの新たな導入が各ISPの収益に与える影響の分析
 - ICNの普及率が一定割合ずつの増加
 - ISP収益
 - トランジット費
 - トラフィック量に応じて授受
 - ユーザからの収益
 - 自ISP収容ユーザからのアクセス費

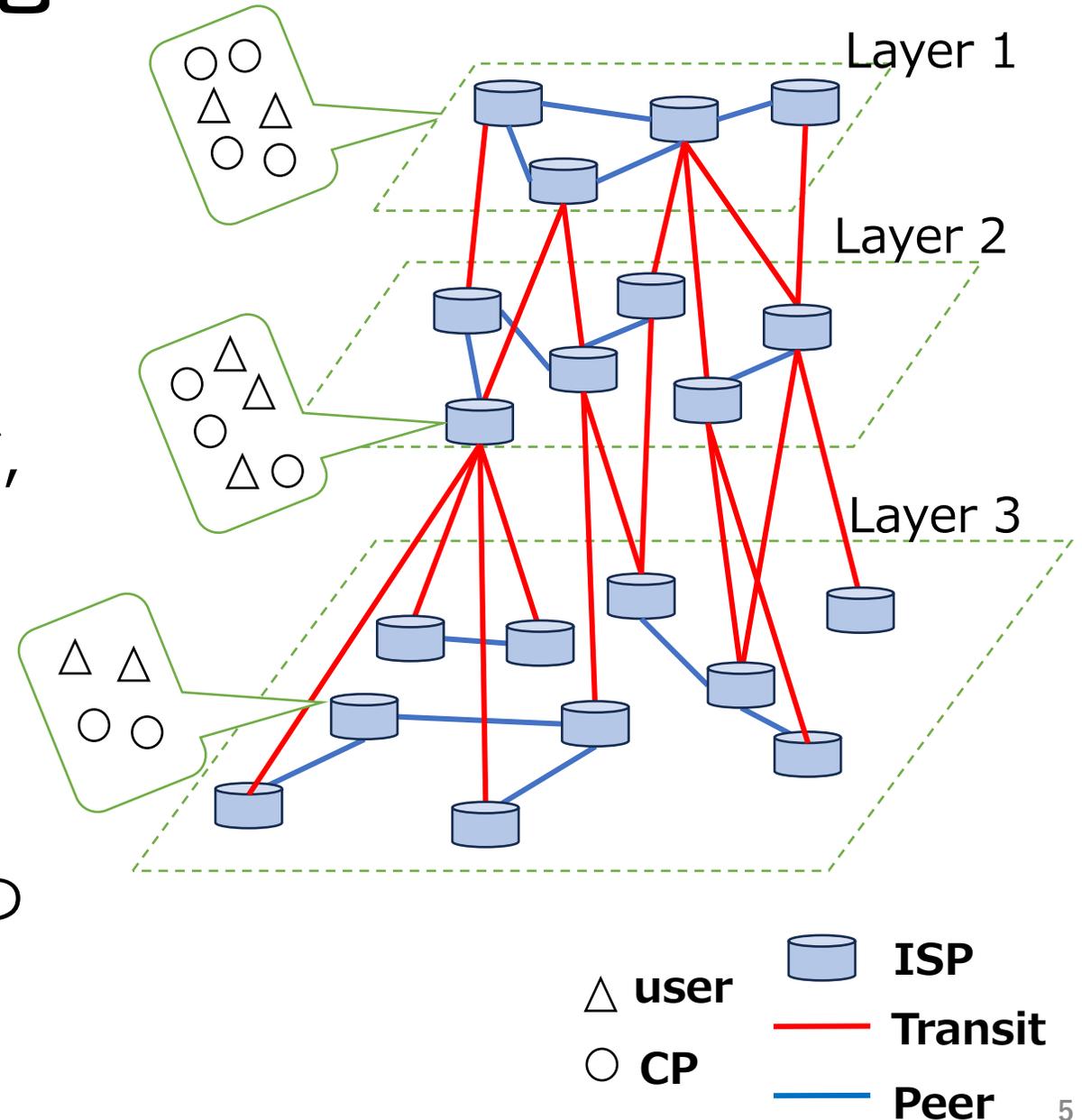
ネットワークのモデル化

■ ISP間トポロジ

- CAIDAの公開 2 データを使用
- 3階層を想定
- ISP間のリンクは均一に確率で存在
- 各レイヤのISPは比率で均一にユーザ, CPを収容

■ その他数値条件

- コンテンツ数 : 10^6
- ユーザ総数 : 10^9
- コンテンツ選択確率 : パラメータ 1 の Zipf分布に従う
- キャッシュサイズ : 100, 200, 400



評価方法

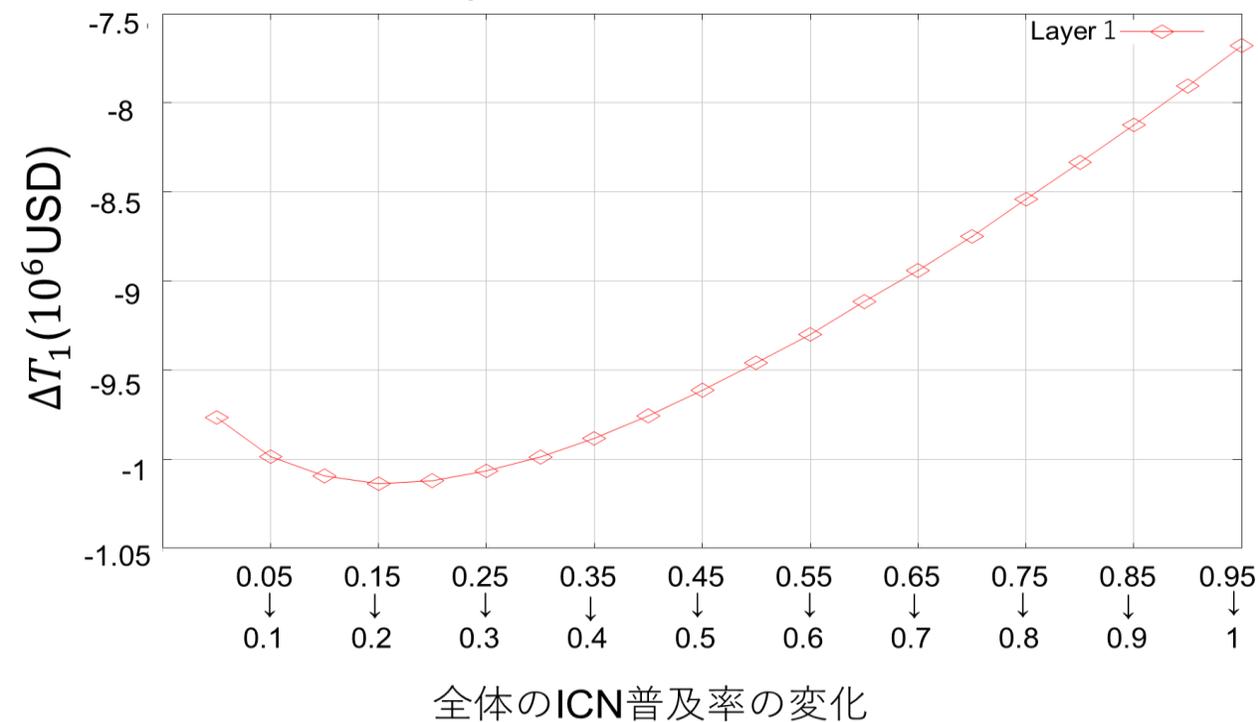
- トランジット費、ユーザからの収益を導出
 - トラフィック量、ユーザ収益期待値を定式化

- 全体のICNの普及率が、新たに5%増えた時の影響
 - $0 \rightarrow 0.05, 0.05 \rightarrow 0.1, \dots, 0.95 \rightarrow 1$
 - (変化後の収益) - (変化前の収益) を導出

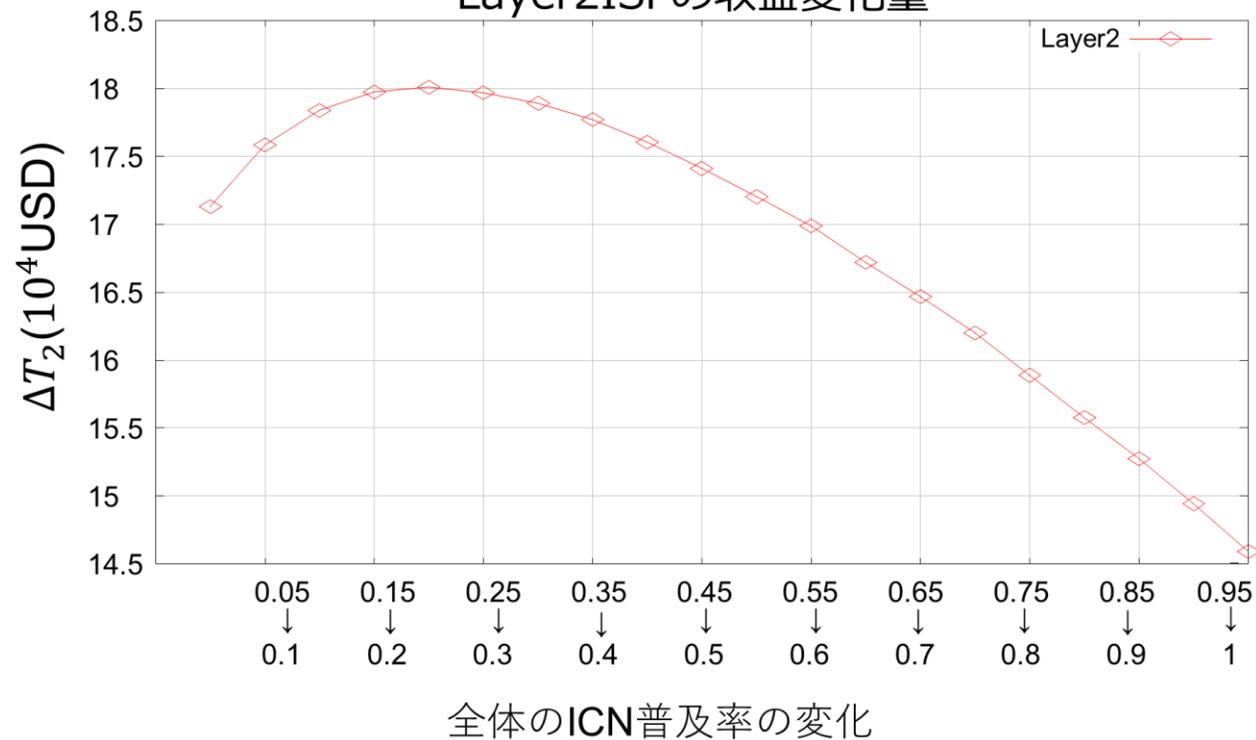
結果：トランジット費

- 後半にICNを導入するほど、変化量が減少
 - ICN普及につれ、“新たに”ICNを導入したときの、周囲への影響度が減少
- T_3 も T_2 と同様の効果

Layer 1 ISPの収益変化量



Layer 2 ISPの収益変化量



ΔT_j : Layer j のトランジット費変化量

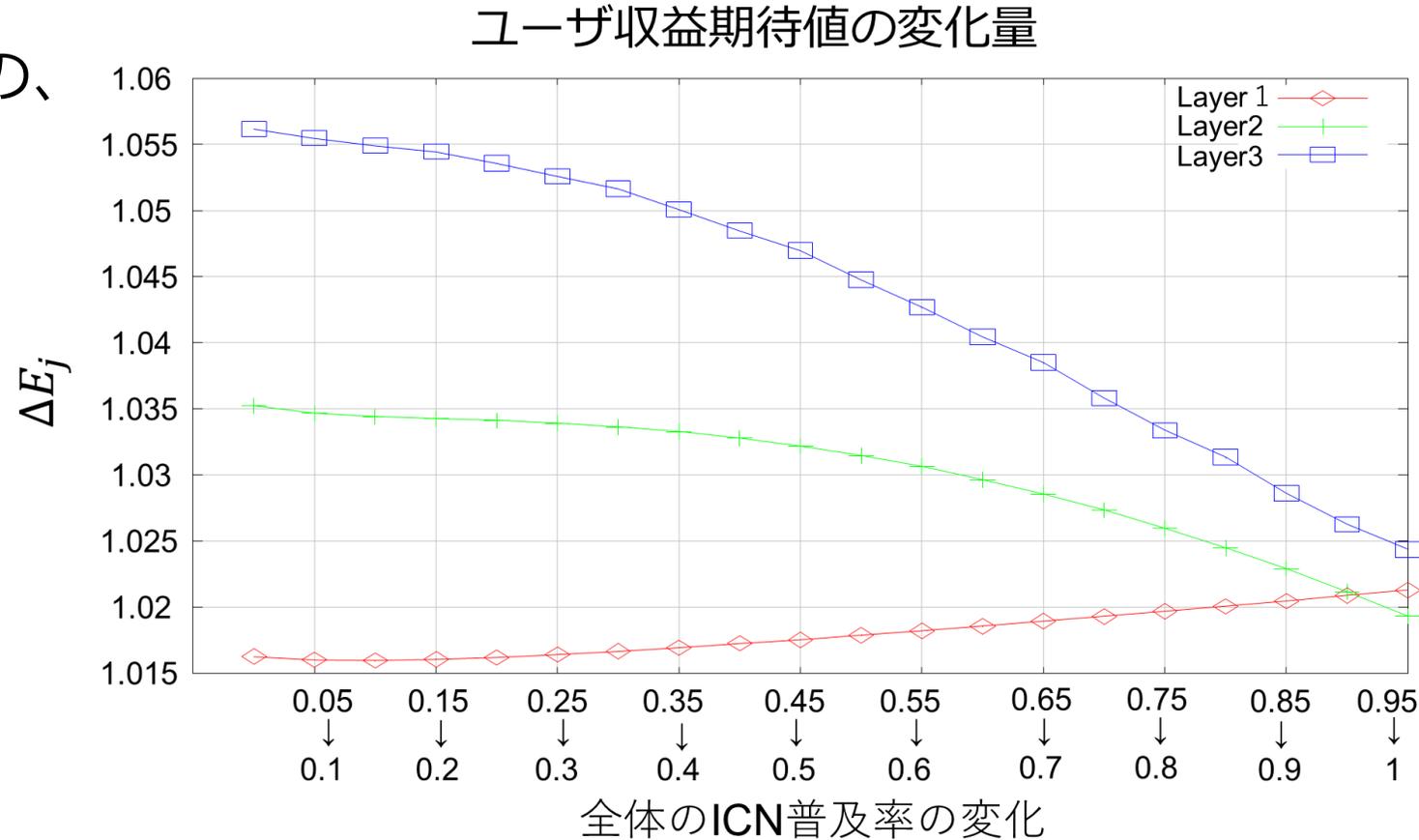
結果：ユーザからの収益

■ Layer2,3は減少

- ICN普及につれ、“新たに”ICNを導入したときの、周囲への影響度が減少

■ Layer1は増加

- “新たに”ICNを導入したときの、影響度の増加



まとめと今後

■ ICN普及率とISPの収益の変化量の分析

■ トランジット費

- ICN普及率の増加につれ、変化量が減少

■ ユーザからの収益

- ICN普及率の増加につれ、Layer 1 で変化量増加、2,3で減少

■ 今後の課題

- 普及のさせ方を変更し、実験

■ ICN普及可能性を分析

■ インセンティブ

- 収益増加ISPから徴収し、収益減少ISPへ配布