

# アカデミアにおける情報通信マ ネジメント研究の实情

情報通信マネジメント研究会 2012年7月

**阿多 信吾**

大阪市立大学 大学院工学研究科

ata@info.eng.osaka-cu.ac.jp

# 自己紹介

## □ 阿多 信吾 (あた しんご)

□ 大阪市立大学 大学院工学研究科 准教授

□ 大阪大学 大学院基礎工学研究科 博士後期課程修了  
博士 (工学)

## □ 研究対象

□ ルーティング、スイッチング技術

□ アドレス検索、パケットフィルタリング

□ トラヒック測定、予測、フロー識別

□ ネットワークプロトコル設計

□ トラヒック制御

# 講演概要

[特別講演] アカデミアにおける情報通信マネジメント研究の実情

阿多 信吾

大阪市立大学 大学院工学研究科  
〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138  
E-mail: ata@info.eng.osaka-cu.ac.jp

あらまし 本講演では、これまでの情報通信マネジメント研究会および関連研究分野において主として大学等研究機関が発表してきた研究内容について集計し、研究分野、キーワード、対象とするネットワーク、将来性等に関して統計的な分類を行い、アカデミアにおける情報通信マネジメントの研究動向および領域について考察する。さらに、今後のネットワーク運用管理の発展に向けて大学がどのような貢献をすべきかについて述べる。

キーワード 情報通信マネジメント、ネットワーク運用管理、アカデミア、研究サマリ

## [Special Talk] Research Activities on Information and Communication Management in Academia

Shingo ATA

Graduate School of Engineering, Osaka City University  
3-3-138, Sugimoto, Sumiyoshi-ku, Osaka 558-8585, Japan  
E-mail: ata@info.eng.osaka-cu.ac.jp

**Abstract** In this talk, we first give a summary of research activities presented by researchers from universities and

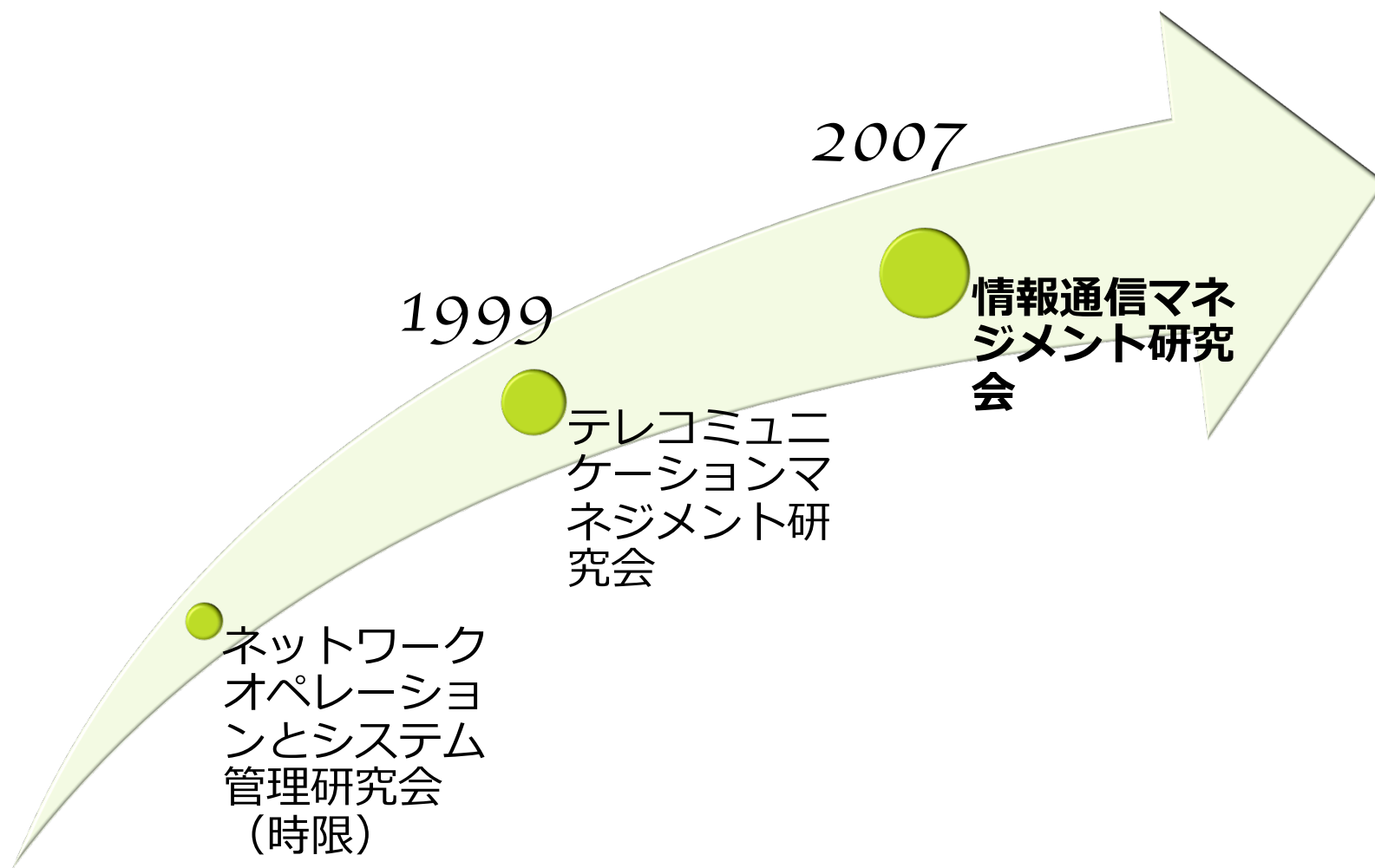
## 本日の趣旨



# はじめまして！

- 情報通信マネジメント研究会とはどんな研究会？
  - 歴史
  - 設立趣旨
  - 主な研究分野
  
- 活動について
  - 研究会
  - 併催研究会、関連研究会
  - 国際会議（海外との連携）
  
- 発表内容について
  - 過去の研究発表内容概要

# ICM 研究会の歴史



## 設立趣旨

- ネットワーク／システム、さらにその上に展開されるサービスや更にはビジネスに関する、いわゆる運用、管理、保守、制御(OAM&P)等の情報通信マネジメント(以下 I C M)に関する技術開発のより一層の進展を目指す
- 情報システムやコンピュータネットワークの進展に伴い、社会基盤を支えるものとしての ICM 重要性が高まっている
- 通信事業者にとどまらず、一般企業においてもネットワーク・システム・ビジネスの総合的／効率的なオペレーションとマネジメントが重要
- 多方面の分野の研究者相互の情報交換、交流を促進するための自由な議論の場を提供する

# 取り扱い研究分野

主要分野	研究トピック
エレメント管理 ネットワーク管理	モバイル・無線ネットワーク, IPネットワーク, オーバレイネットワーク, アクセスネットワーク, 端末管理, センサ・アドホックネットワーク, ホームネットワーク, ユビキタスネットワーク
サービス管理 ビジネス管理	マルチメディアサービス管理, データサービス管理, ホスティング, SNS, グリッド・クラウド, 仮想化, ビジネスモデル, 法・倫理
管理機能	FCAPS, SLA, イベント管理, ポリシーベース管理, 自律管理, エージェントベース管理, 管理アーキテクチャ, ヒューマンインタフェース
管理運用技術	管理モデル・管理プロトコル, モニタリング, トラフィックエンジニアリング, QoS, 品質評価, NMS基盤, 複雑系, P2P
理論・運用方法論	制御理論, 最適化理論, 経済理論, シミュレーション, データマイニング, 実証手法, 開発方法論, オントロジ・意味モデリング



## 研究会の活動

- 年5回の定期研究会開催
  - 5月、7月、11月、1月、3月
  - 30～50人程度参加
  - 論文投稿（6ページ）+口頭発表（1件30分程度）
  - **場所がステキ☆**
  
- 年2回の学会大会のセッション
  - 通常セッション
  - 企画セッション（チュートリアル、パネル...）
  
- 年1回のワークショップ
  - 3月併催（次回は屋久島）

## 他研究会・学会との連携、国際活動

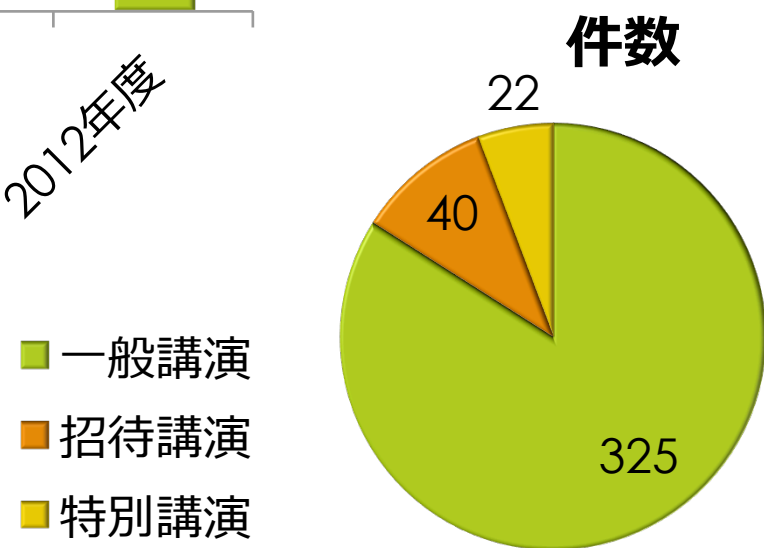
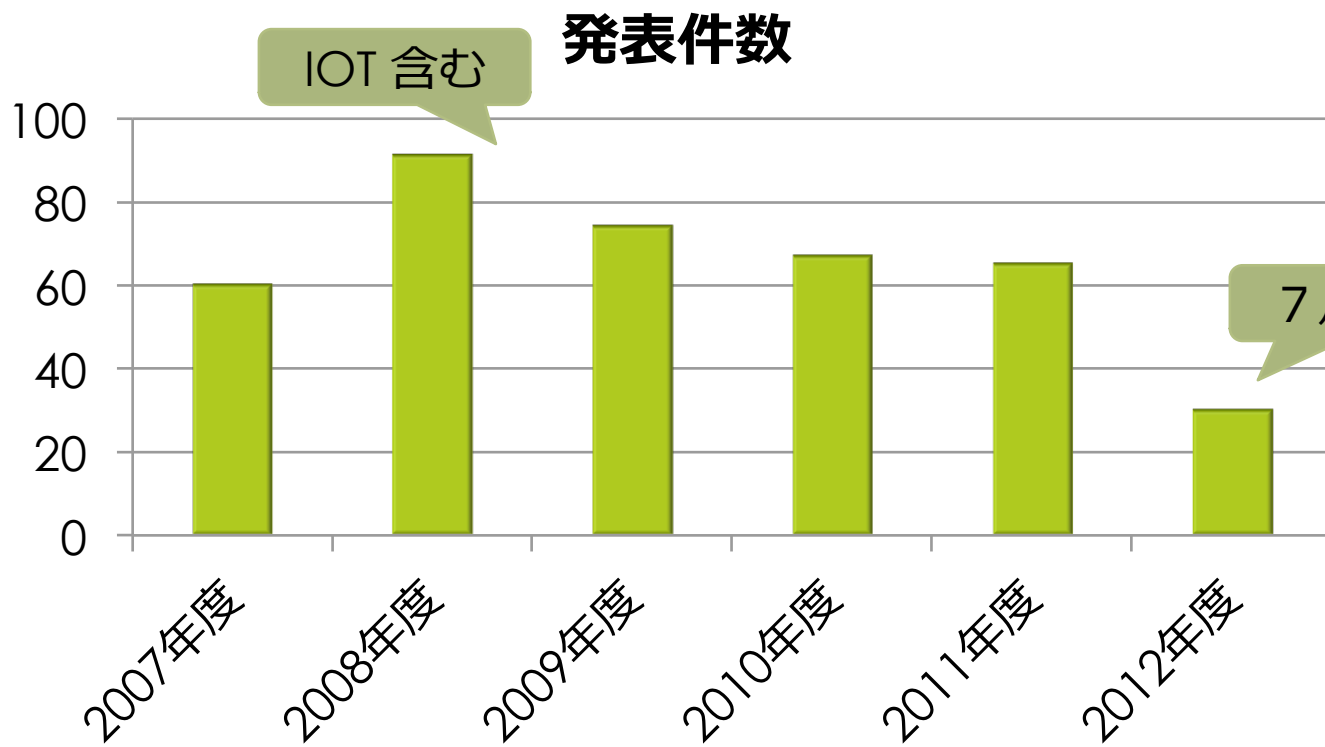
- 電子情報通信学会併催研究会
  - ネットワークシステム (NS)
  - コミュニケーションクオリティ (CQ)
  - ライフインテリジェンスとオフィス情報システム (LOIS)
- 情報処理学会
  - インターネットと運用技術 (IOT)
  - コンピュータセキュリティ (CSEC)
- 国際活動
  - APNOMS (Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium)
    - 韓国 KICS KNOM と共催で毎年開催
  - IEEE/IFIP NOMS/IM, CNSM

# データで見る ICM 研究会

- 2007年度～2012年度（7月現在）
  - 発表件数387件
  - 企業266件
  - 大学121件



# ICM 研究会における発表件数



## 発表トピック（抜粋）

- アプリケーション、システム構築
  - 学内システム運用事例
    - サーバ運用
    - 分散システム構築
    - ネットワーク構築
  - システム構築
    - 配信システム
    - e-Learning,
    - 安否確認システム
    - 医療支援

## 発表トピック（続き）

- オーバレイネットワーク
  - ネットワーク構成
  - 経路制御および最適化
  - 負荷分散
  - トラヒックエンジニアリング（下位層資源を考慮）
  - 計測
  
- サービスプラットフォーム
  - 分散コンポーネントの組み合わせによるサービス構築

## 発表トピック（続き）

- ネットワーク計測
  - エンド間品質測定
  - エッジ計測
    - フロー特性推定
    - アプリケーション識別
  - トポロジ可視化
- ネットワーク設計
  - ネットワーク+CPU 資源
  - 省電力ネットワーク設計
  - オーバレイネットワークを考慮
  - スケールフリーネットワーク

## 発表トピック（続き）

- 無線・アドホックネットワーク
  - 経路制御
  - トポロジ構成
  - 電力制御
- スケジューリング、資源割り当て
  - クラウド、グリッド
- 料金設計
  - 利益最大化



# NOMS 2012 の発表トピック

- クラウド管理
  - 障害検知、スケジューリング、負荷分散
- IT 管理
  - プロセス管理、タスク割り当て
- セキュリティ
  - DDoS 検知、異常トラフィック検知
- Autonomic and Self Management
  - 自律型分散管理
- 仮想化
  - 仮想ノード管理、マイグレーション管理
- Future Internet
  - SDN, 省電力

# JANOG Meeting プログラム

- JANOG 30
  - IPv6 関連 (IPv6 Launch)
  - セキュリティ
    - DDoS 対策
    - BGP セキュリティ
  - BGP
  
- JANOG 29
  - ルータ運用技術
  - OpenFlow
  - 課金方法
  - IPv6

## 結論

- やっている内容はあまり相違ない（かも）
  - 分野的には思ったほど距離はない
- けど、交流ないです...
  - なぜ？
  - 少なからず「距離」はある
  - 考え方・価値観の違い？

## というわけで...

- 仮説を立ててみました
  - どういうところで「距離」を感じるか？
  - 価値観の違いはどこにあるのか？
- 仮説なので
  - 違っていればバンバン突っ込んでください
  - 違っていてもありがたい仮説もあるかも

## 仮説その1：理想と現実

- 問題の発見
- 問題を定式化
- 理想的な解法
- 新規性
- 評価と有効性
  - シビアな条件で評価できるか？

大学研究者



- 今そこにある問題
- 解決することが最優先
  - ケーススタディになりがち？
- 今ある技術で早く確実に！
  - 新規性はむしろ危ない
- コストと制約条件

ネットワーク  
オペレータ

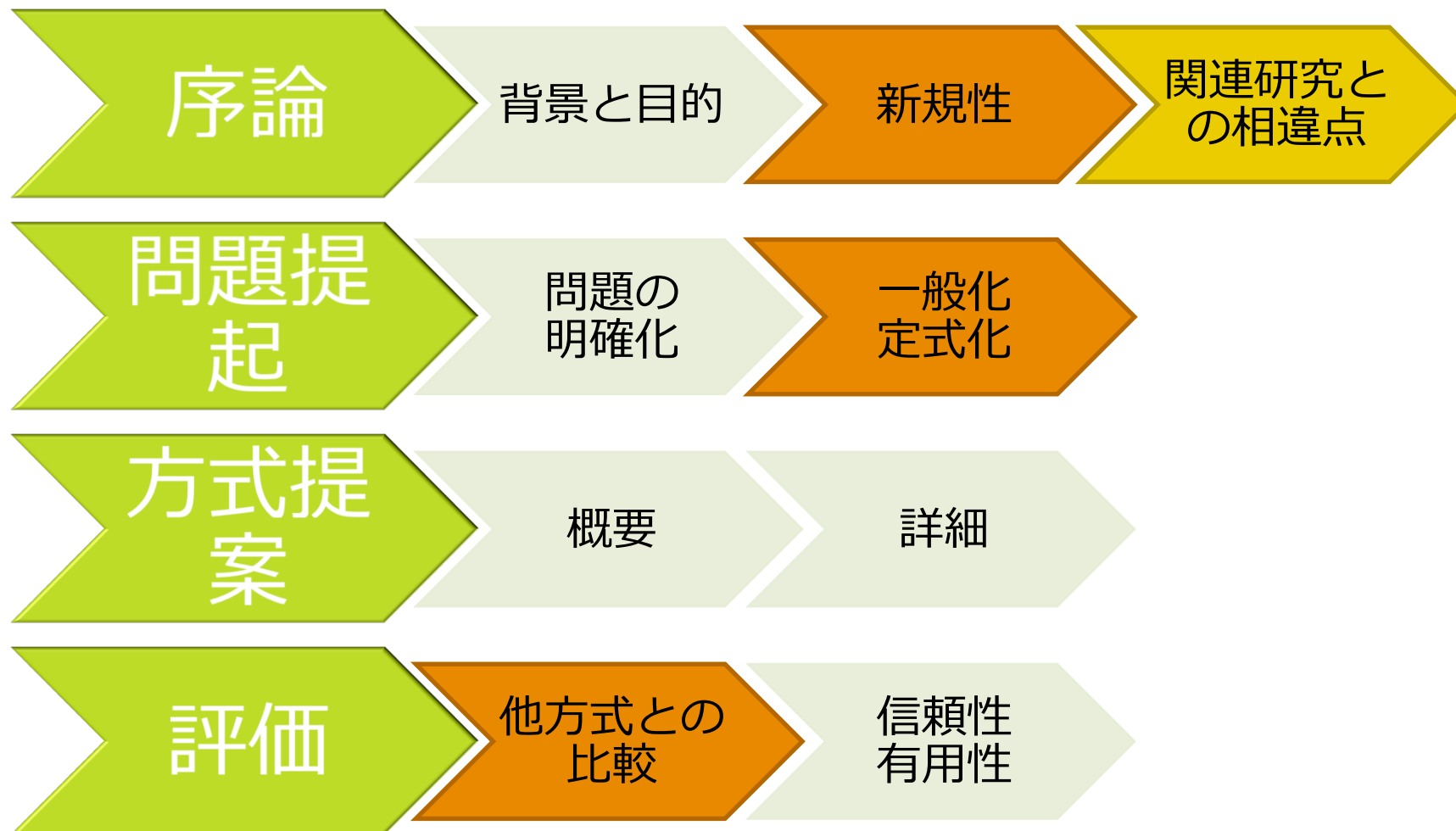


## 仮説その2：リアルデータの強み

- 「生のデータ」こそ正しさの証！
  - 40Gbps パケットロスなしの評価できる？
    - 実験なら可能。でもしよせん実験だよね？
- 「リアルデータ」取得の難しさ
  - プライバシ問題、情報漏洩
  - 計測のコスト
- 決定的な数値（上限値、下限値）の導出

どれくらい「使えるデータ」なのかよく分からない

## 仮説その3：研究としての完成度



## 仮説その4：見えない「現場の厳しさ」

- 膨大なデータ量
  - バックボーン 100Gbps、加入者数1000万オーダー
- 「信頼を守る」ということ
  - 遅延保証 \*\*\* ミリ秒以下
  - パケットロスゼロ
  - ルータレイテンシ \*\*\* マイクロ秒以下
  - パケット順序逆転なんてもってのほか
- お客様の信頼を失うのは一瞬
  - 「ちょっとした劣化」が許されるわけがない

リアルで困る条件って？

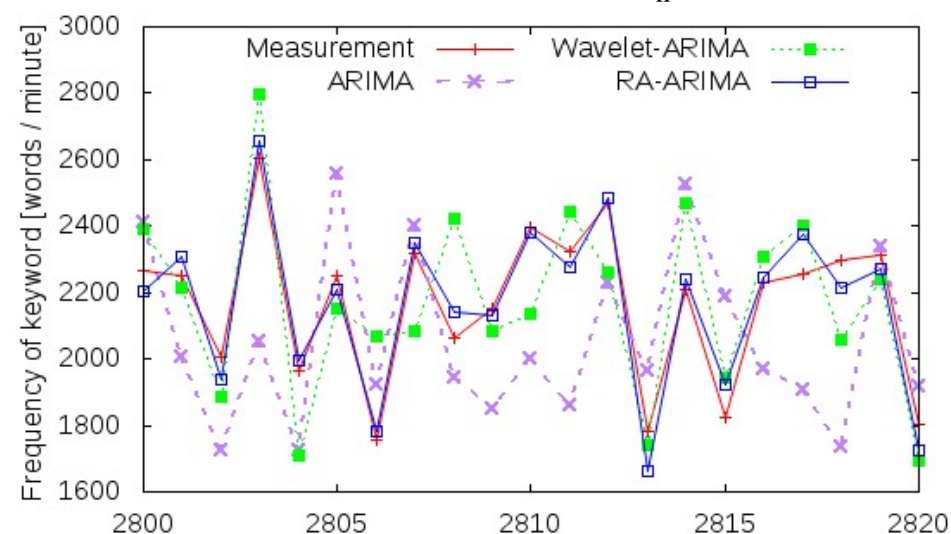
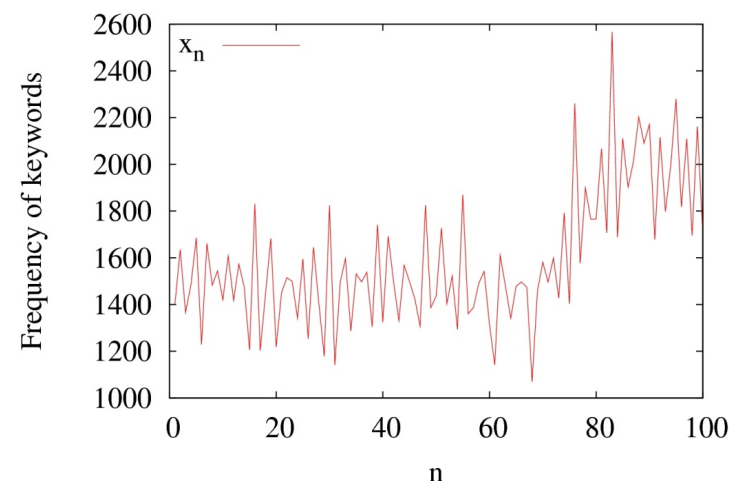


## 仮説その5：大学はやっぱり「学者」です

- 理論的根拠にもとづく推論
  - シミュレーションよりも解析
  - 数学的分析、モデル化
  - いかにか挙動を論理的に説明できるか？
  - 自分が理解できないことは気持ちが悪い
- 複雑な構造をモデル化することは困難
  - 仮定、簡単化の導入 (受け入れられないのが多い)
- オペレーターは頭を使ってる場合じゃない
  - 同情するならメモリくれ！

## 実例：トレンド分析

- P2P システムにおける検索クエリの時系列変動
- 可変解像度 ARIMA モデルによりモデル化
- 全ての場合において平均2乗誤差が  $10^4$  以下を達成

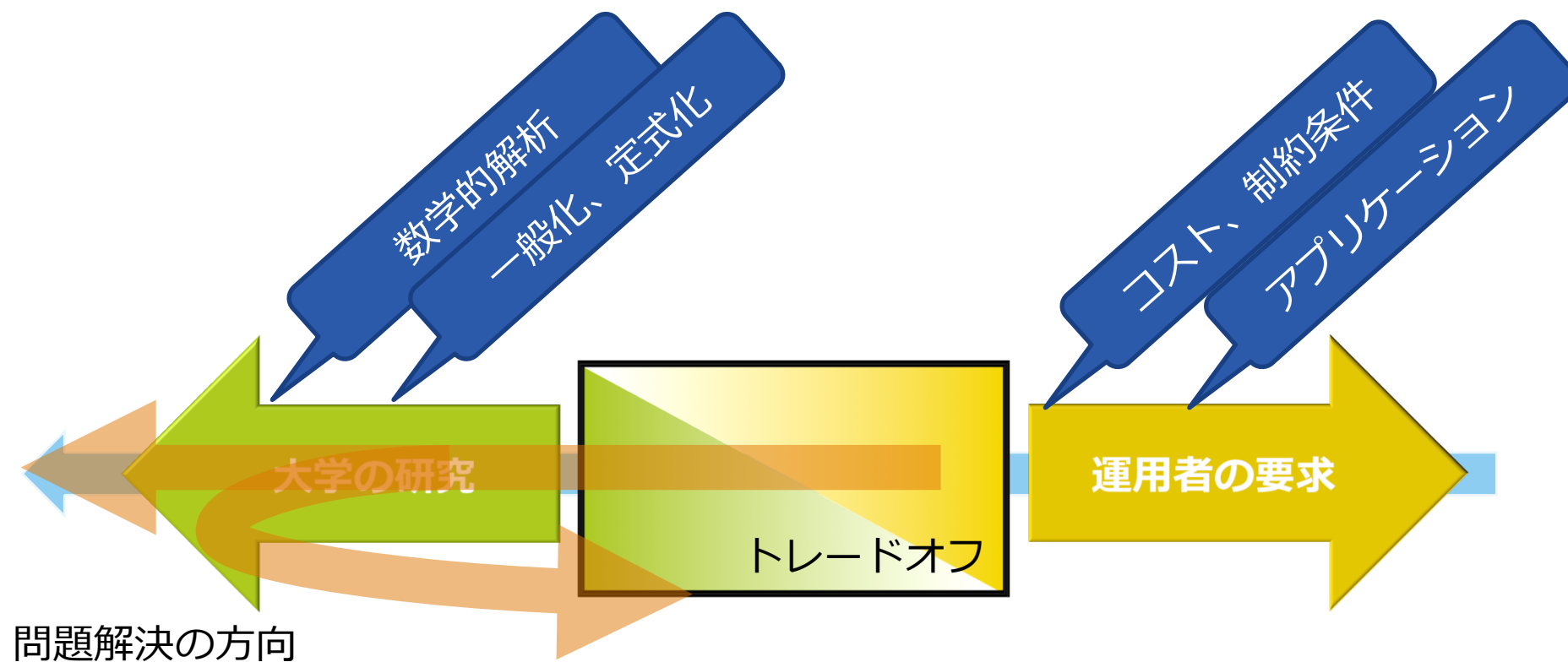


中山裕貴、阿多信吾、岡 育生「解像度適応型ARIMAによる個々のトレンドの時系列予測」信学技報 vol. 112, no. 4, IN2012-1, pp. 1-6, 2012年4月.

## だからなに？

- 大学は「どこまで追従性を高められるか」という点のみを追求
  - 計算コスト、リアルタイム性はあまり考えていない
  - 誤差についてどの程度を達成したいかの目標はない
- 運用側から見れば「その追従度は何に使える（どういう御利益がある）の？」ということが重要
  - 使える・使えないは、利益があるかどうかということ

# それぞれの役割



## お互いが期待すること（想像）

### □ 大学→オペレータ

- リアルな問題が知りたい
- 「現実の厳しさ」を知りたい
- よりリアルな問題を解いて還元

### □ 大学←オペレータ

- アタマ使うややこしい部分（数学的解析など）を任せたい
- 実現の可否はおいといて「理想的にはこうしてほしい！」

## まとめ

- ICM 研究会における大学の研究活動のご紹介
- 「距離感」に対する5つの仮説

