

# ブローカレス理論: その理念と実践

## 意味情報ネットワークアーキテクチャ

---

NTT研究所主幹 / 早稲田大学客員

工学博士

星合隆成

# 出典

---

- 星合編著, ブローカレスモデルとSIONet, オーム社  
発刊, ISBN4-88549-021-9
- 星合著, 講座:P2P総論, 電子情報通信学会誌,  
2004.9月号-2005.1月号
- Welcome to SIONet World!!  
<http://www.geocities.jp/brokerlessmodel/main.html>

# 目次

---

- 意味情報ネットワークとは？
- 効果
  - プライバシー保護の重要性
  - 実世界マッピング
- 活用・適用事例

# 意味情報ネットワークアーキテクチャとは？

---

- 1998年に提唱された、新たなコミュニケーション理論(通信パラダイム)
- PC、携帯電話、ICタグ、自動販売機などのあらゆるユビキタス機器を、ブローカレスで自己組織化させ、必要に応じて、自律分散協調させることにより、自律性の高いユビキタス社会を構築するためのネットワーク技術。

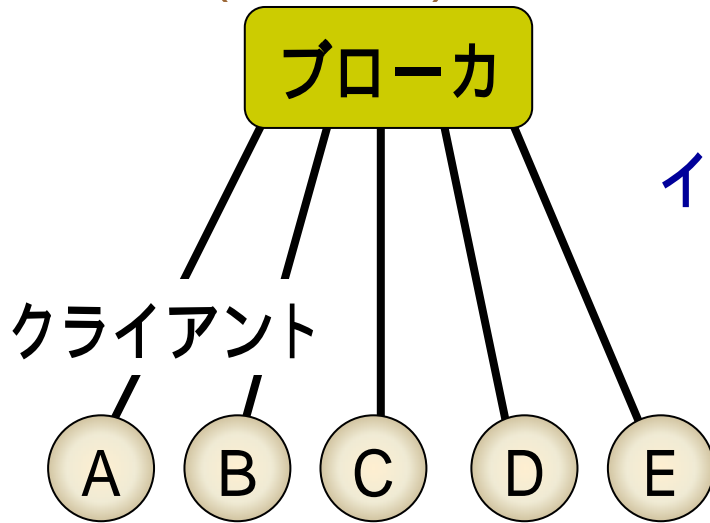
# キーコンセプト

---

- ブローカレス (インセンティブ、トラスト、コネクター)
- 自己組織化
- 自律分散協調 (連鎖反応、IDレス)
- 自律性 (個の尊重: プライバシー保護)

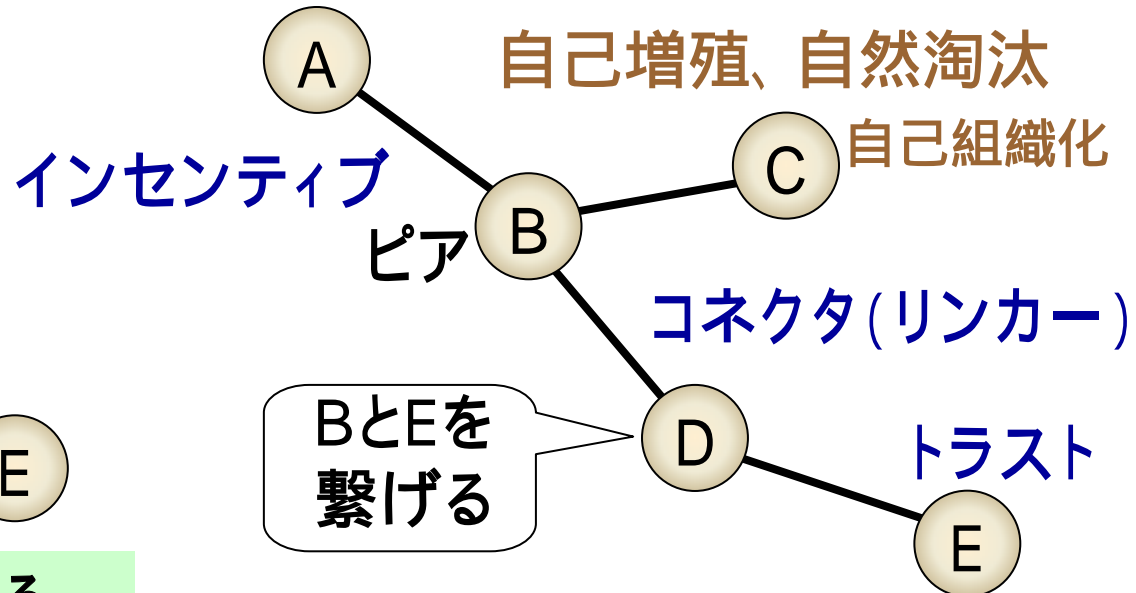
# ブローカ (C/S) vs. ブローカレス

## ブローカ (サーバ)



- ・ブローカがクライアントを結び付ける
- ・ブローカを介したコミュニケーション
- ・クライアントサーバ(サーバはクライアントに奉仕)
- ・マスタスレーブ(マスタはスレーブに指令、トップダウン)

## ブローカレス



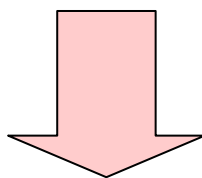
- ・各ピアがコネクタとして、ピアを結び付ける
- ・くちコミNW(回覧板)
- ・友達の友達は友達
- ・みんなでハンドtoハンド
- ・ボトムアップ

# 奉仕型 vs. 参加型

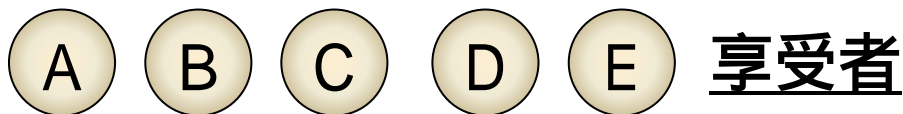
一度始めたら、止められない

サーバ

画一的、高コスト  
奉仕者

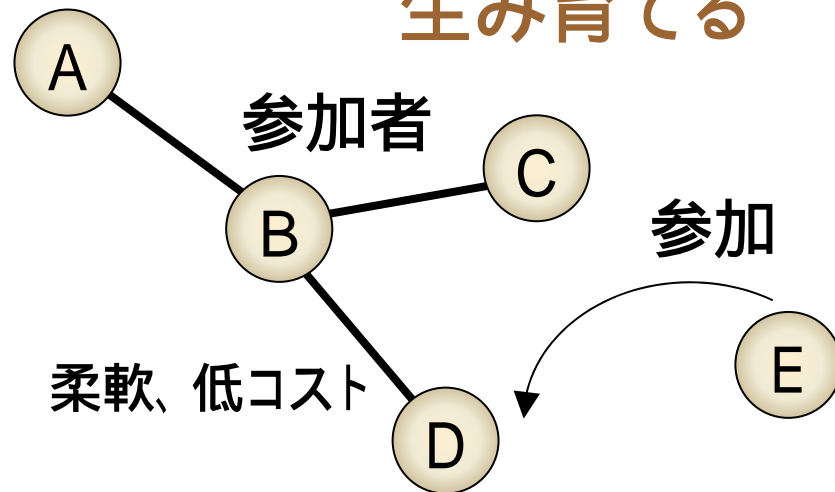


一方向の情報配信  
(一方向の役割分担)



来るものは拒まず、  
去るものは追わず

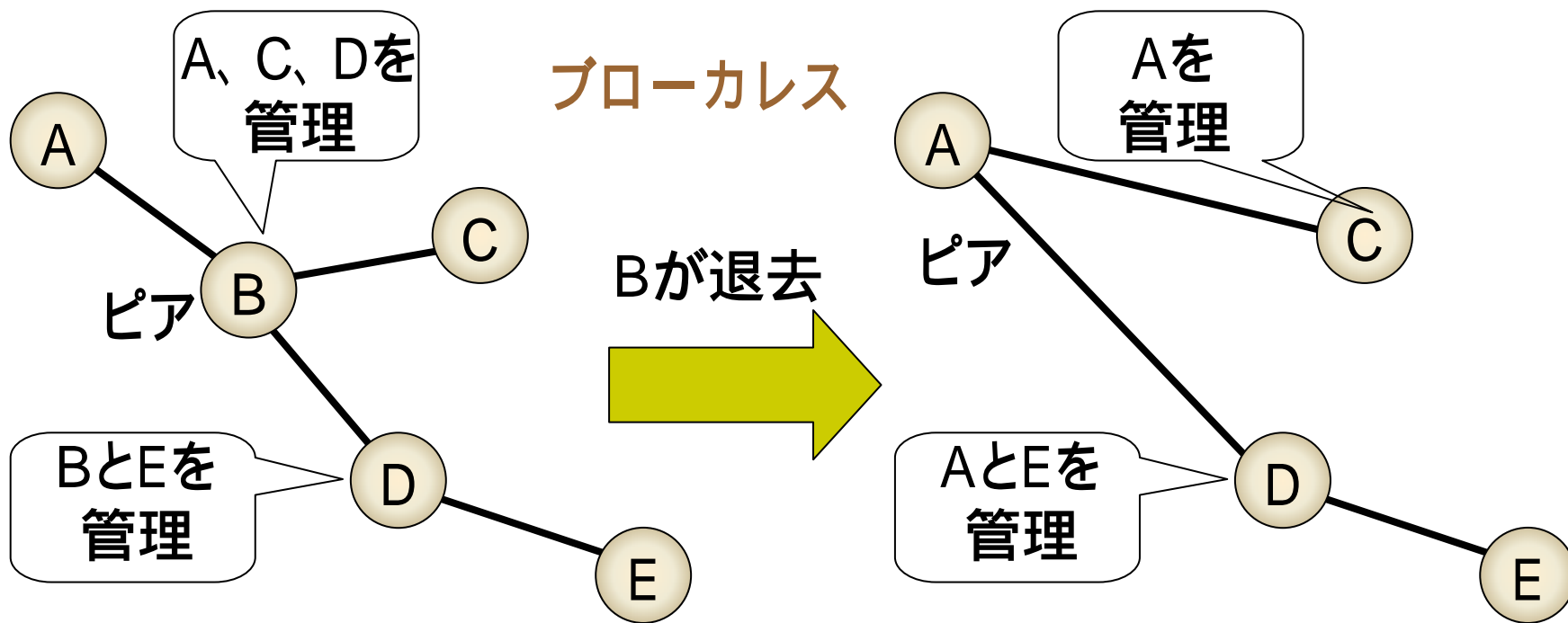
生み育てる



全員でグループを醸成  
個々がインキュベータ  
ボトムアップ構築

インセンティブ機構  
合意形成・志向形成・トラスト

# 自己組織化



相互のメンバー管理

自己組織化による  
相互のメンバー管理



# ブローカによるメンバー管理

グループ

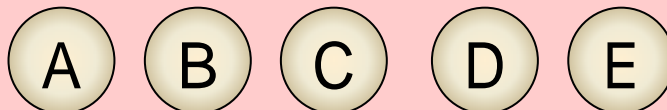
管理テーブル

ブローカ

A-ID1  
B-ID2  
C-ID3  
D-ID4  
E-ID5

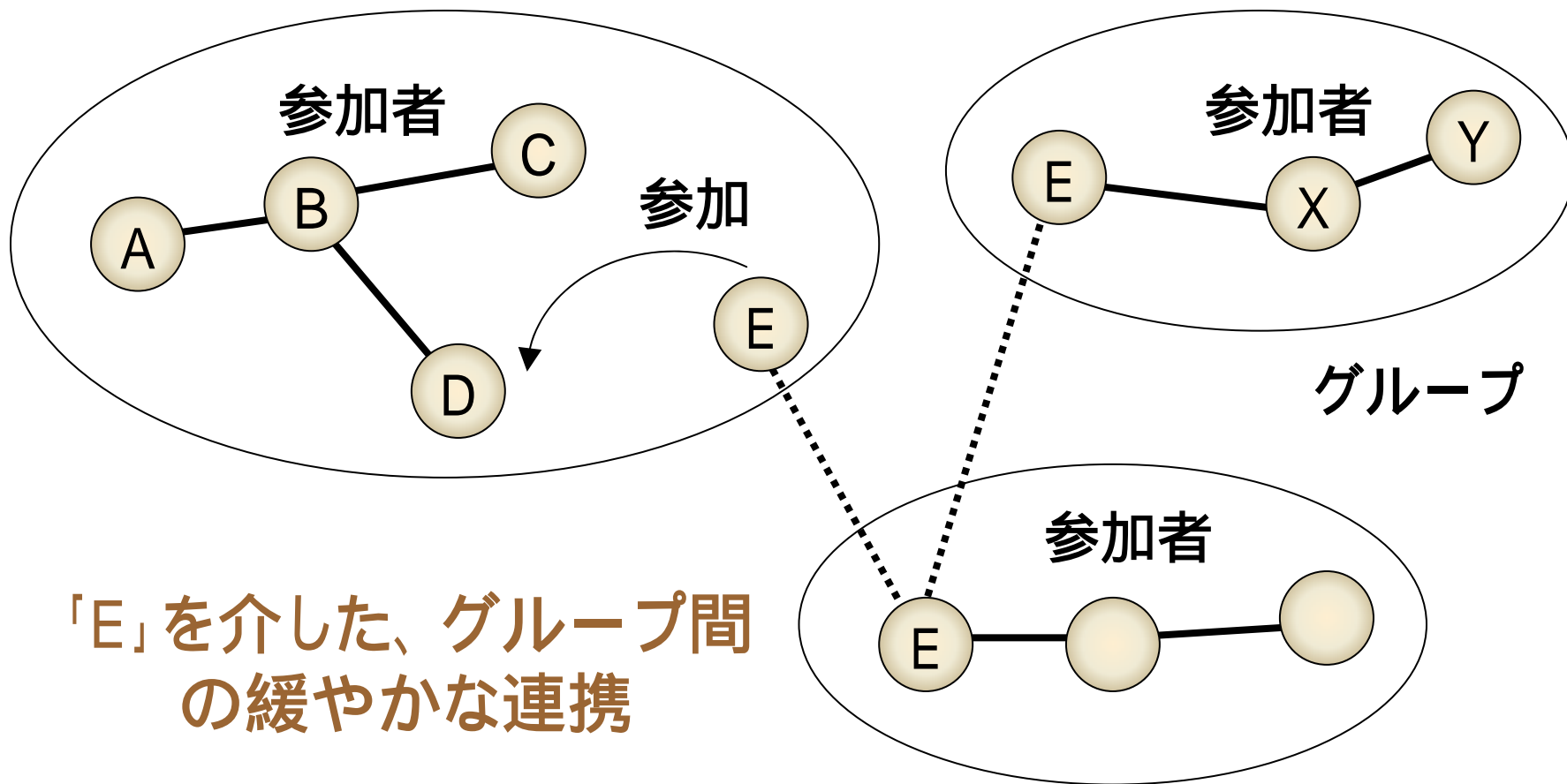
管理テーブルの  
負荷分散・危険分散  
が必要

ピア



ブローカがメンバー管理を行うことにより、  
実世界から仮想世界への写像が可能

# 自律的なフェデレーション



# 自律分散協調

---

- 個人(端末機器)のプロパティは個人(端末機器)が保持することを基本に、必要に応じて、個人(端末機器)がプロパティに基づいて連携する
  - 自律して分散して存在する個人が、必要に応じて協調する(自律分散協調)
  - プロパティ:個人の特徴や属性。年齢、性別、年収、趣味、位置、状況、環境などの個人情報。
  - 「2者間で直接通信すること」は、さほど重要ではない(これは、理念ではなく、手段に過ぎない)

# 主な効用

---

- **プライバシー保護(2タイプ)**
  - 年齢・性別・趣味などのプロフィール、位置・環境などのコンテキストなどのプライバシー情報(個人情報)を完全保護
- **実空間への写像**
  - 仮想空間を手段として用いた、仮想空間から実空間への写像

# プライバシー保護

---

- 自身のプライバシーを他人に知られたくない。でも、自分に合致した情報を入手したい。
  - 不動産の購入希望価格、予算、年収などを、不用意に他人に知られたくない。漏洩が心配なため、ブローカーに(第一段階で)登録したくない。だけど、それに合致した不動産情報、物件情報を入手したい。
- スパムの防止
  - 迷惑メールの防止

# プライバシー保護：ブローカモデルの問題

個人情報の集中管理

性善説に基づくモデル

多くの企業で  
個人情報が漏洩

登録することに不安

ブローカの  
運用問題

顧客情報の露営  
(社会問題、個人不安)

暗号化は  
結果的に  
役に立たない

ブローカ

プロパティ(属性)  
の登録

プロパティに  
合致した情報の提供

ピア

A

B

C

D

E

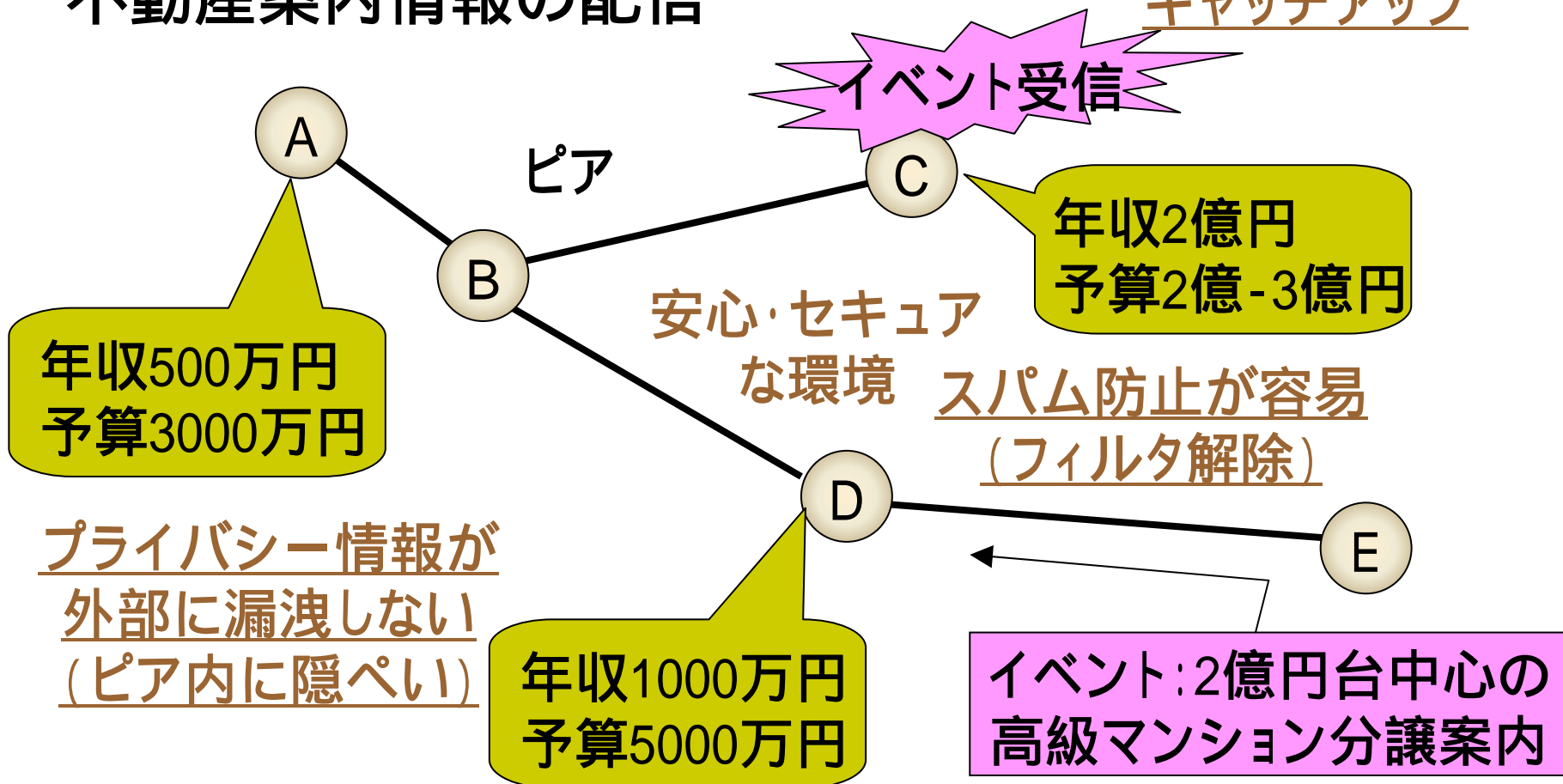
不動産情報の入手

プロパティ: 住所、性別、年収、予算、興味などの個人情報・個人属性 14

# ブローカレスによるプライバシー保護

## 不動産案内情報の配信

キャッチアップ



# 2つのプライバシーの区別

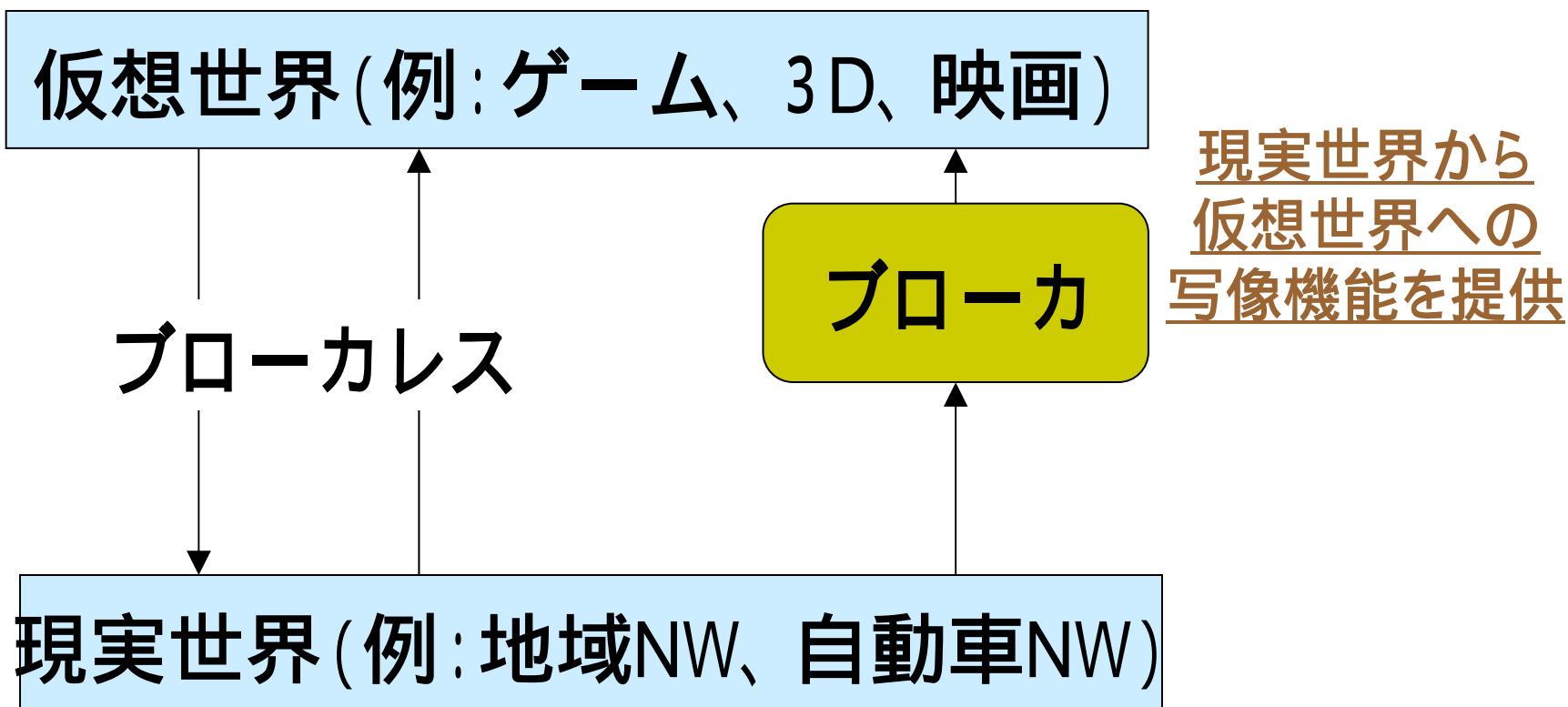
---

- 情報を発信する際のプライバシー
  - 匿名性の保障がなぜ必要！？
  - 匿名性尊重のあり方に議論が必要
- 情報を入手する際のプライバシー
  - 匿名性の保障が必須
  - 無条件に匿名性が尊重されるべき
  
- トラスト機構の必要性
  - 話題の中心者はトラストが高い？



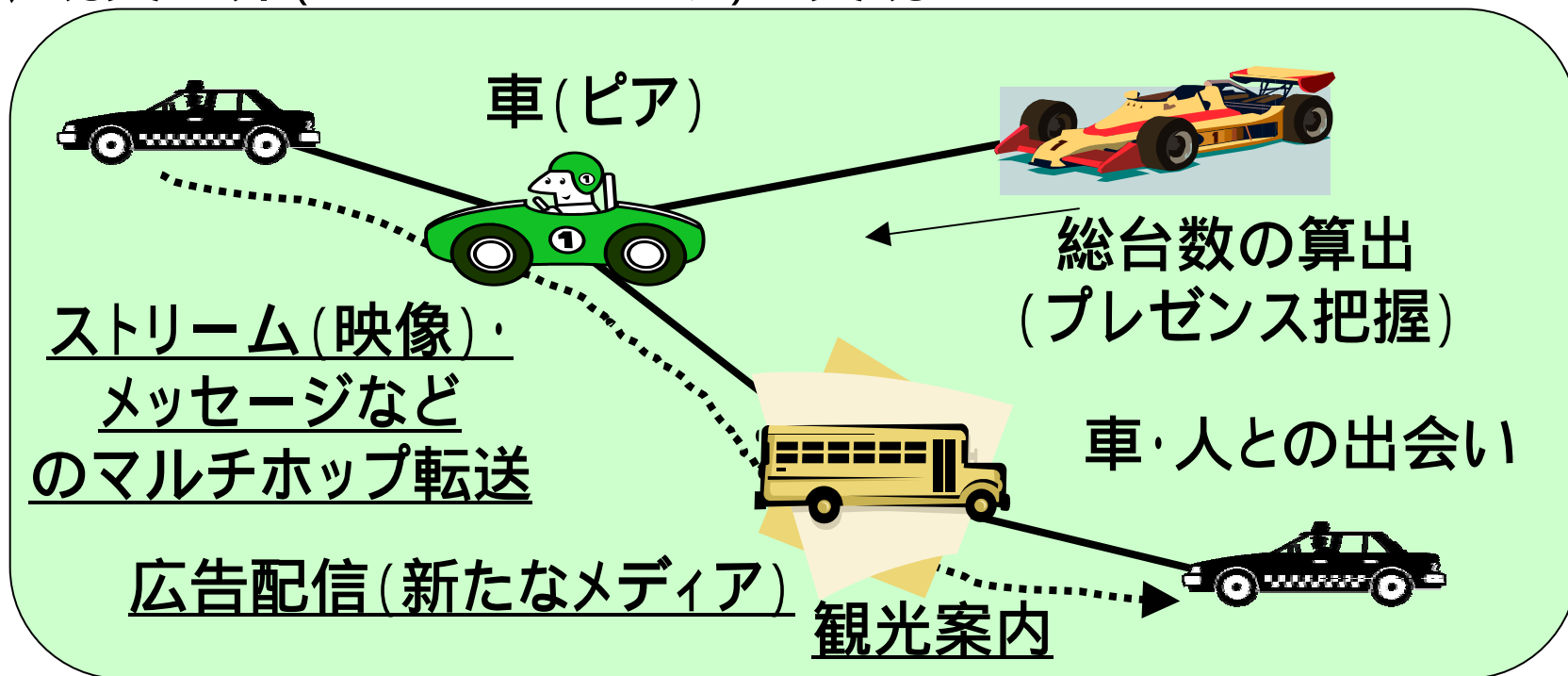
# 実世界への写像

ブローカレス: 仮想世界を手段として、現実世界を活性化させる



# デマンドビークルネットワーク (DVN)

自律分散協調カーの実現：仮想空間を手段としてもちいることにより、現実世界(カーネットワーク)を実現



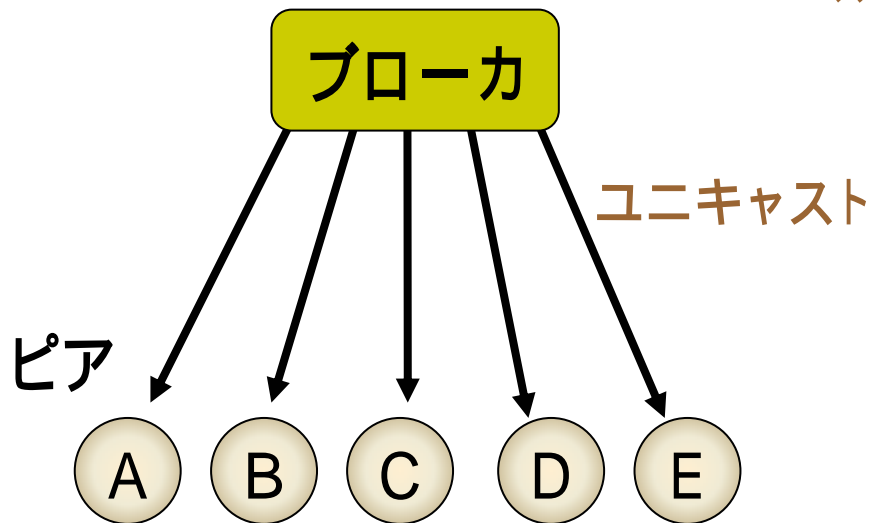
属性によるグルーピング

例：琵琶湖に向かっている車のグループ(イベントスペース)

# 100万人の回覧板

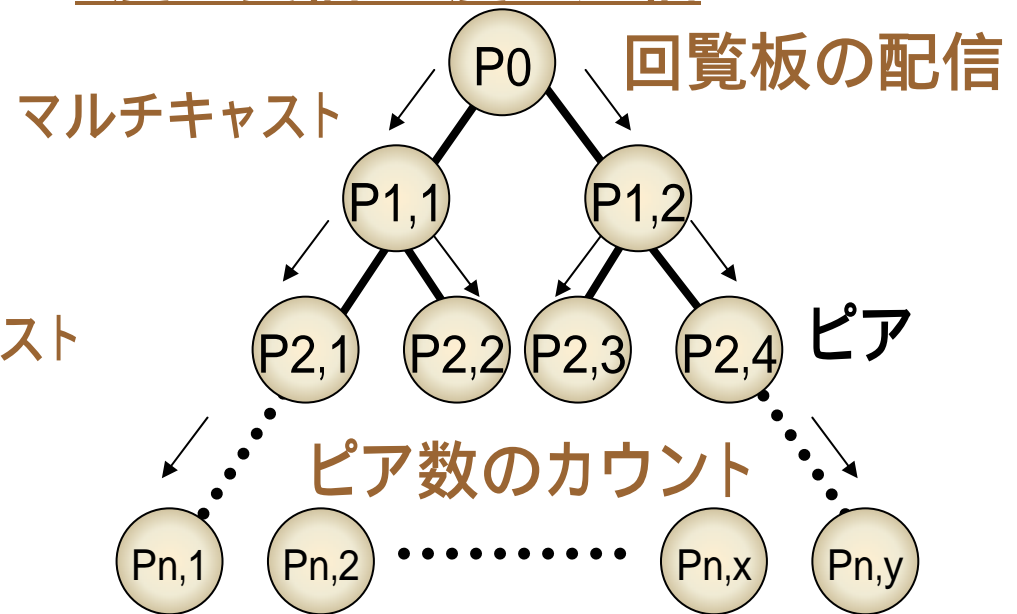
(口コミNW、評判NW、新たな広告NW、100万人町内会の実現)

トラヒックの輻輳  
処理能力オーバー  
膨大な設備投資



100万ピアへの配信不可能

各ピアは  
1度の受信と2度の送信 低コスト

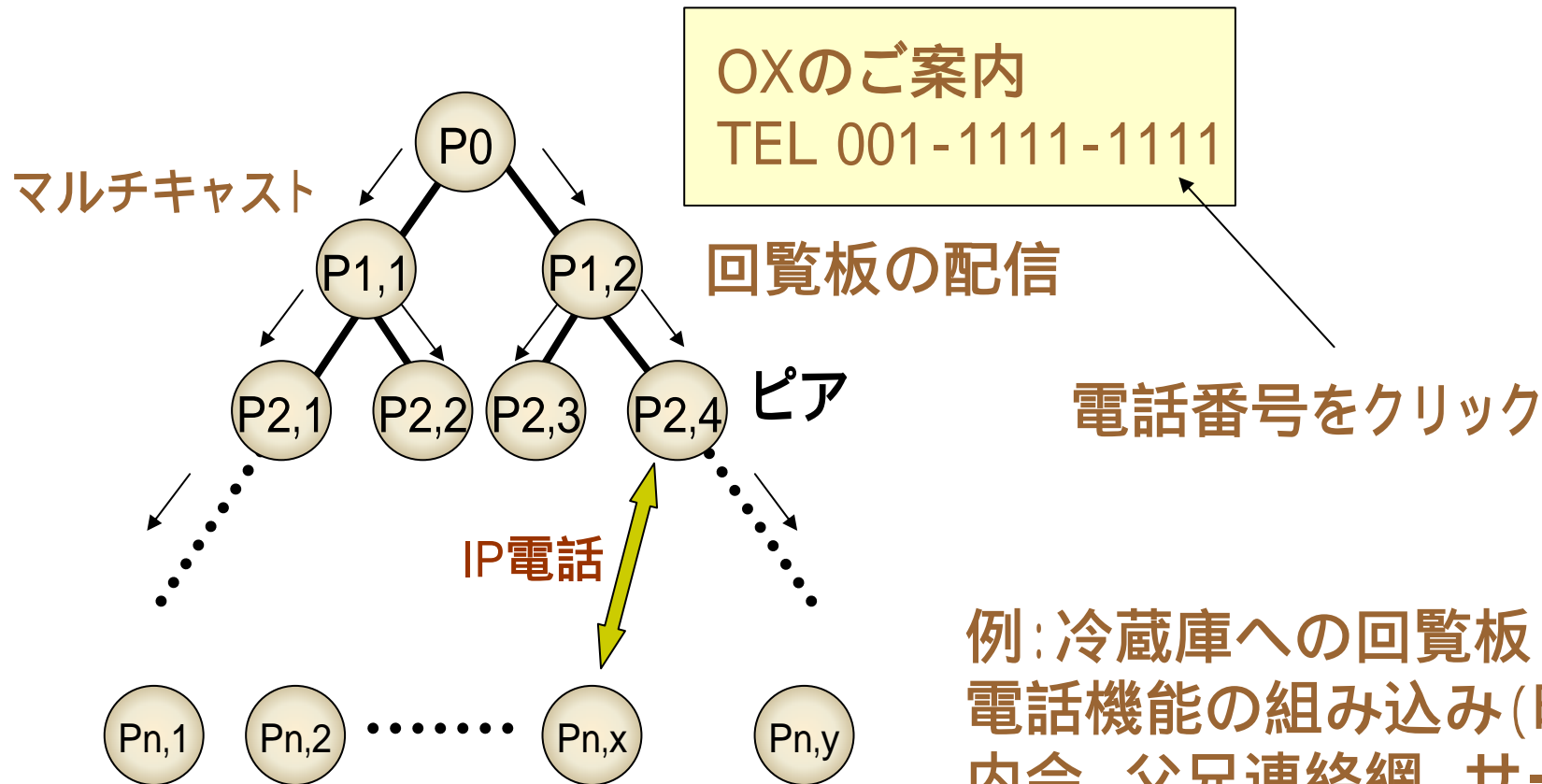


100万人に配信するのに  
要する時間30秒

ミラー化、キャッシュ対応などが必要

$$S=2^{n+1}-1 \quad S:\text{総数 } n=0,1,\dots$$

# 回覧板 + IP電話：情報家電



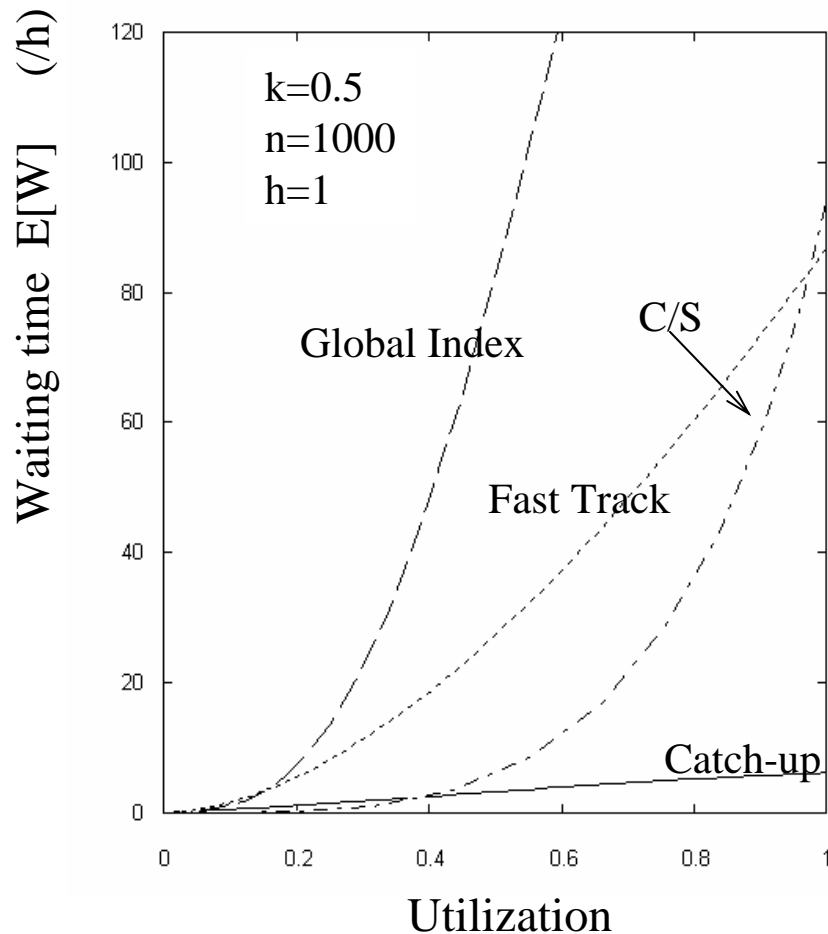
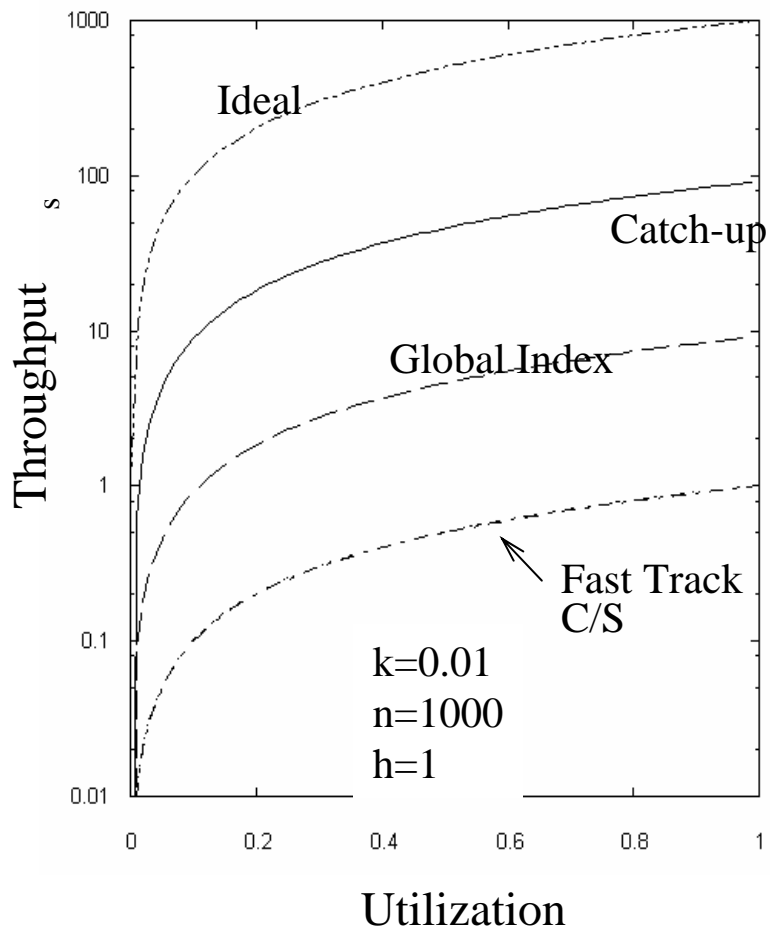
例：冷蔵庫への回覧板・  
電話機能の組み込み（町  
内会、父兄連絡網、サー  
クル連絡網）

# 効果

---

- 大群化効果(スケールメリット)
- 高いスケラビリティ
- 高い耐故障性(自己組織化により、最後の1台まで稼動継続)
- 低コスト(少ない設備投資、コンテンツ・キャラクタ勝負)
- 自律性の尊重
- 個(パーソナリティ)の尊重、
- 高い自由度、柔軟性(フレキシビリティ)
- プライバシ、ポリシー保障

# 評価結果



# 様々な分野・業界への適用

---

- 地域情報化(地域活性化業界)
- 自動車業界
- 広告業界
- ゲーム業界
- マスコミ業界
- グリッド(新たなインセンティブモデルの実現)
- 流通業界
- 情報家電
- 業種間の連携・協調
  - DVN+広告配信+観光案内+パーソナル放送局
  - ゲーム + 回覧板(広告配信)

# 適用領域

---

- 膨大なマス(管理できないくらい)
- ピアの出入りが頻繁
- プロパティがリアルタイムに変化
- ピアの行動予測が困難
- ピアのライフタイムが短い
- プライバシー保護を重視
- 低コスト化を重視



# むすび

---

- ブローカレスネットワークの実現(ブローカレス理論の実践)
  - HP、ブログ、ソーシャルネットワークの次に来るもの
- スローネットワークの追求
  - この指とまれ、緩やかさの追求
  - 自律分散協調NW、自己組織化NW
- 情熱と理念、推進戦略
- マーケットの創造とコミュニケーション文化の創発



---

*Welcome to  
Semantic Information Oriented Network !!*