

「新世代ネットワークの構築に関する設計・評価手法の研究開発」の開発成果について

1. 施策の目標

- ・少子化・高齢化という社会的問題を解決するため新世代ネットワークを用いた新しいネットワークロボットの活用手法を提起しその効果の評価法を検討して明確化すること。
- ・新しいネットワークロボットの活用手法の具体的な効果を評価するための指標を定義すること。
- ・提案するネットワークロボットによる新世代ネットワーク活用法をネットワークの要件の明示とともに、定義した評価指標で実際に評価すること。

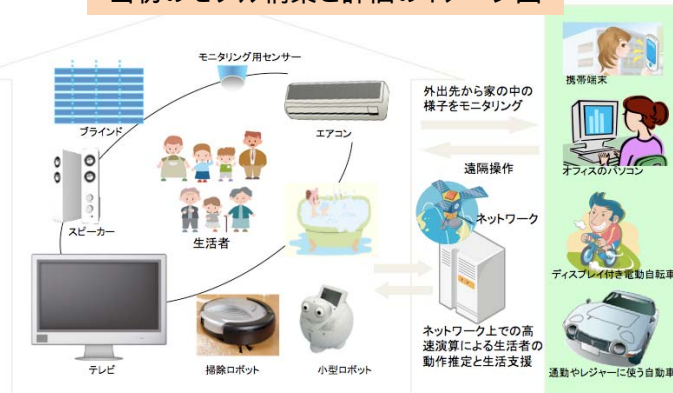
2. 研究開発の背景

- ・少子化社会、高齢化社会においては、1)介護や十分サポートを必要とする高齢者や幼児と同居する世帯における家事や介護労働の支援、2)心拍や血圧、体温、体重等をはじめとする生理量データや行動データを常時計測し長期間蓄積することで医療機関や自治体、サービス会社と連携して元気な高齢生活・健康の支援が、解決すべき大きな課題となる。このためには、ネットワーク化された機械・機器群による、1)家庭やオフィスの機器管理、日用品操作の機能、2)見守り、日常生活物品管理の機能が重要であり、これまで家庭やオフィス、自動車や自転車、バギーや車椅子にあったものの機能を高度化するとともに、新規にセンサを内蔵したり、付加的に外部に簡易アクチュエータを取り付けられるようにしたりするなどロボティクス技術の活用が必須である。サービスを提供・管理・運営する公共機関や企業において、どのような状況においてどのようなリモート支援が行われるか、非常に長期にわたる生理量データと健康状態・疾患との関連はどのようなものか、といったデータベースを構築することが可能になれば、関係者による遠隔支援作業のコンピュータによる代替、本人の昔の急病や他者の類似症状などに基づく自動健康状態予測などが可能となり、これ自体によるメリットとともに間接的に家族や医師がよりどうしても人ではできないことに注力できるようになるという利点も生じることが期待できる。
- ・これらの解決のためには、高度で高速で低遅延でかつローミングも高速に行われる新世代ネットワークの確立が不可欠であることはいうまでもないが、それとともにネットワーク接続された機器・機械による支援のための統一的なプロトコル、記述法・規格の体系化も不可欠である。これらの研究開発・検討は、現在主に技術者によるシーズベースにおこなわれており、実際の潜在的な利用予定者の意識を定量的にふまえたデザインが強く求められており、調査データの収集が不可欠である。
- ・少子高齢化のような社会問題の解決のためには、単に技術開発だけではなく、ネットワーク・ロボットの社会受容に対する推察・調査、人とのインターフェイス、制度や社会環境・自然環境についての必要性・影響の検討も必要がある。実際に社会に受け入れられ運用されていくためには、関連分野の技術者、研究者、学者のみならず、社会・経済等の専門家、人文科学の識者との相互連携も不可欠であり、それとともにコアユーズを中心としたニーズスタディも必要である。

3. 研究開発の概要と期待される効果

- ・ネットワークロボットによる少子高齢化社会における生活支援実現システムのモデルを、「生活ログ」、「ネットワーク家電」、「知能住宅」等のターゲットについて、社会問題の定義を行い、それとともに生活支援実現のモデルを構築する。
- ・ネットワークロボットの生活支援実現システムモデルの複数のターゲットについて調査を行い、ネットワークにおけるロケーション(位置)アウェアネス、アクセシビリティ等が要件として重要であると明確化する。
- ・ネットワークロボットが活躍する新世代ネットワークの効果の評価指標として位置同定機能・ネットワーク仮想化機能等を導入することを提言できる。
- ・新世代ネットワークの、クリーンスレートからのテクノロジーデザインに関して、標準化等のステップストーンを提示できる。

当初のモデル構築と評価のイメージ図



4. 研究開発の期間及び体制

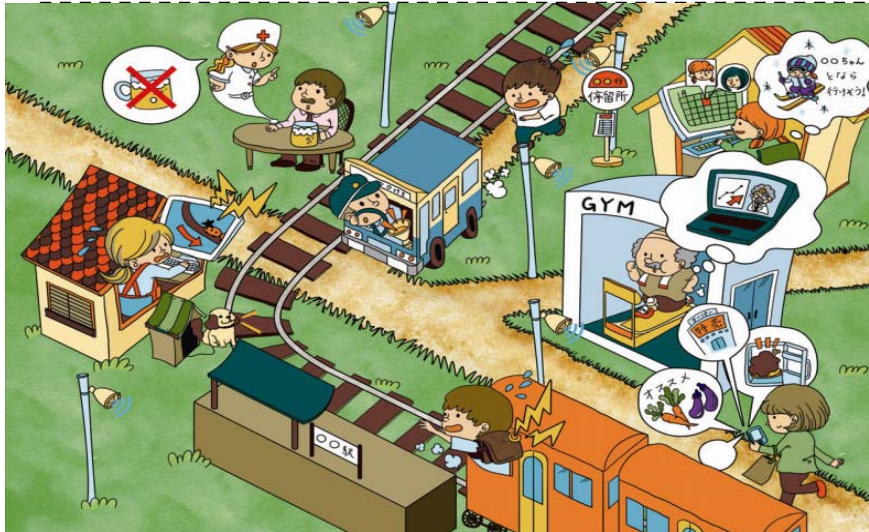
平成20年度～平成21年度(1.3年間)

NICT委託研究(東京大学、三菱UFJリサーチ & コンサルティング(株))

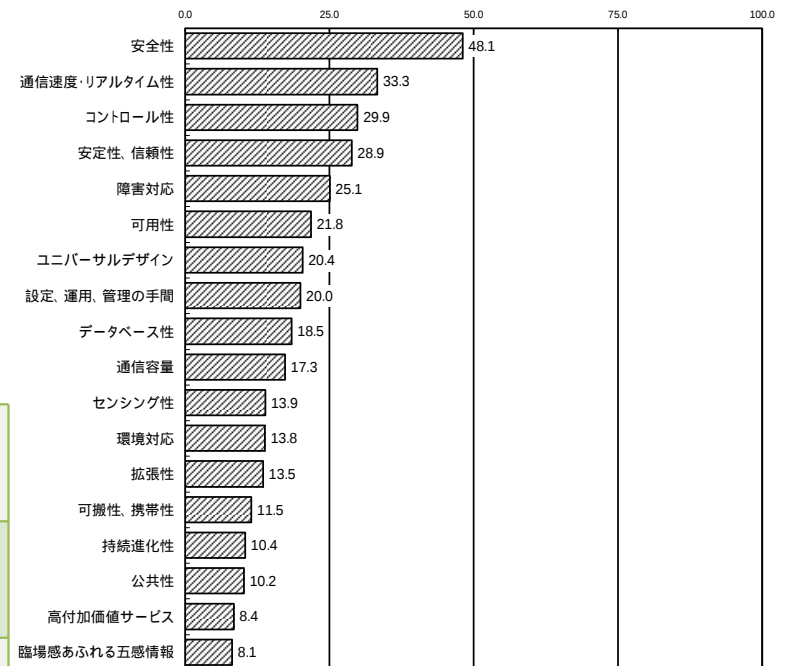
ネットワークロボットを実現する新世代ネットワークの技術の調査研究の主な成果

生活ログ

家庭やオフィスの要所要所にはモニタリング用センサが設置される。また、必要に応じて、無線ネットワークに接続可能な人が常時携帯するデバイスにもセンサが内蔵される。外出先でもオフィスのパソコンや携帯端末により、家の中の様子をモニタリングできる。日々の健康整理状態、行動、行動予定等を常時蓄積し、自らで管理し診断・危険予兆の検知判断・思い起こし支援をするとともに、他者と安全に情報共有して統計的な比較をすることができるサービスである。商品には超小型のICタグがついていることが想定されログに記録される。なお、ネットワーク信頼性・セキュリティが問題になるとともに非連続的なネットワークでも個人を同定しつづけることが不可欠である。



WWWアンケートから見る新世代ネットワークの要件(現代のインターネットで利用した場合の安心感・不安感を中心に)



ポイント

- ログイン負荷と常時性・長期継続性
- 汎用性と応用特化性のバランス、それとログイン負荷との関係。
- センサやレコーダの長期運用耐性。
- 健康管理支援を行うような特定応用志向のサービスは登場しつつある。

効果新奇

- ログをとることで、日常生活において楽しさや喜びを与える。
- 自分でログを取って見るだけでなく他の人と情報を共有することによる楽しさも提供。
- 完全自動化ではなく適度なインタラクション、入力と閲覧の相互性。
- 個人のみならず社会全体の生活パターンの分析などにも役立てることが可能。

課題

- 位置情報、大規模データ収集対応、ログ記録デバイス改善、データ解析手法の統一化。
- 継続的ログインを支援する仕組み(インセンティブ)。
- 技術やサービスのスケーラビリティ、事業継続性を踏まえたビジネスモデル。
- 安全性・コントロール性、それと関連して個人情報の管理。

生活ログ

ネットワークロボットを実現する新世代ネットワークの技術の調査研究の主な成果

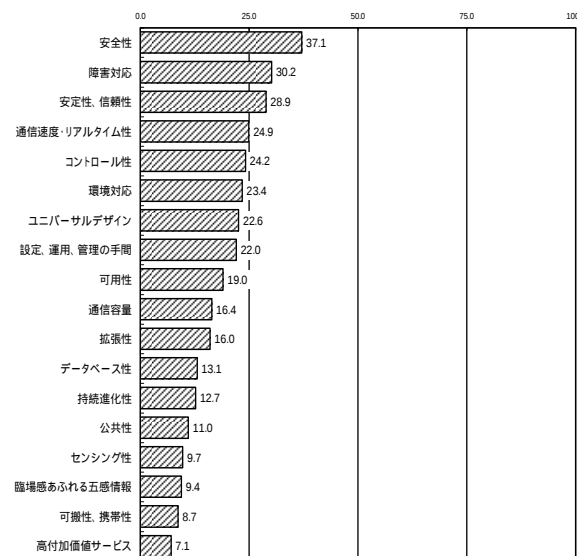
知能住宅・ネットワーク家電

「家の窓、ブラインド、ドア、棚や風呂・トイレなどは知能化され、センサやアクチュエータが埋め込まれ必要などときに必要な情報を家庭内ネットワークや全世界のネットワークから取得し適切な支援を行う。人の行動や居場所にあわせて、空調や照明が制御されるのはもちろんのこと、コンテキストにあった情報提示がなされる。天井・壁にとりつけられたアクチュエータや什器自体が動いて運搬を支援することも考えられる。多数のセンサの協調やネットワークの頻繁なリコンフィギュレーションが発生する。

「家電機器や家具、エアコン、各部屋にある薄型ディスプレイやプロジェクタ、スピーカ、掃除ロボット、小型ロボットなどが家庭内ネットワークに接続され、通勤やレジャーに使う自動車は高速無線でネットワークに接続される。普段使っているパーソナルなモビリティ、たとえば電動スクータや高級電動サポート自転車もネットワークに接続され、操作インタフェースを有するディスプレイが搭載される。外出先や勤務先から冷蔵庫やタンスの在庫状況を確認したり、帰宅時刻の変更にとまなうタイマー予約設定の修正を行ったりする。人の居場所や服装を検知して機能を切り替えるようなエアコンの新たな機能アルゴリズムをダウンロードする。出張先の家電品に自分の好みの設定を転送するようないわゆる「エージェント」機能。操作がわずらわしくないことが求められる。



WWWアンケートから見る新世代ネットワークの要件(現代のインターネットで利用した場合の安心感・不安感を中心に)



ポイント

- 理想アプリケーションイメージと現実コストとのバランス。
- 既存技術の低価格化と普及による低価格化。
- 企業アライアンス等によるプロトコルの標準化と、それにとまなう低価格化と普及促進。
- 簡易操作性、常時性。

効果新奇

- ロボットシステムを活用した住宅インフィルの開発、住宅設備の一部に組み込めれば価格を抑えることが可能。
- 住宅が人格を持ち日常生活のパートナー的な存在となる。検温・飲薬アドバイス、ペットロボットなど。
- グリーンイノベーションに関連した住宅に対する様々な環境配慮機能。
- SOHOを支援するネットワークアプリケーション(子育て中の女性の就業支援などに効果)。

課題

- ロケーションアウェアネス、安全性・安定性、環境対応性とアクセシビリティ。
- 今後の住宅は、生活の質向上への取り組みが重視される。生活文化を高め、満足感を満たす技術、知能技術。
- サービスを提供している企業が、積極的に顧客と技術の橋渡し役になる必要がある。
- 消費者に対する販売ネットワークを持つ企業が、積極的に乗り出すことが普及のために必要。
- ユーザーネットワークの活用、リーディングユーザーの発見・発掘。

知能住宅・ネットワーク家電

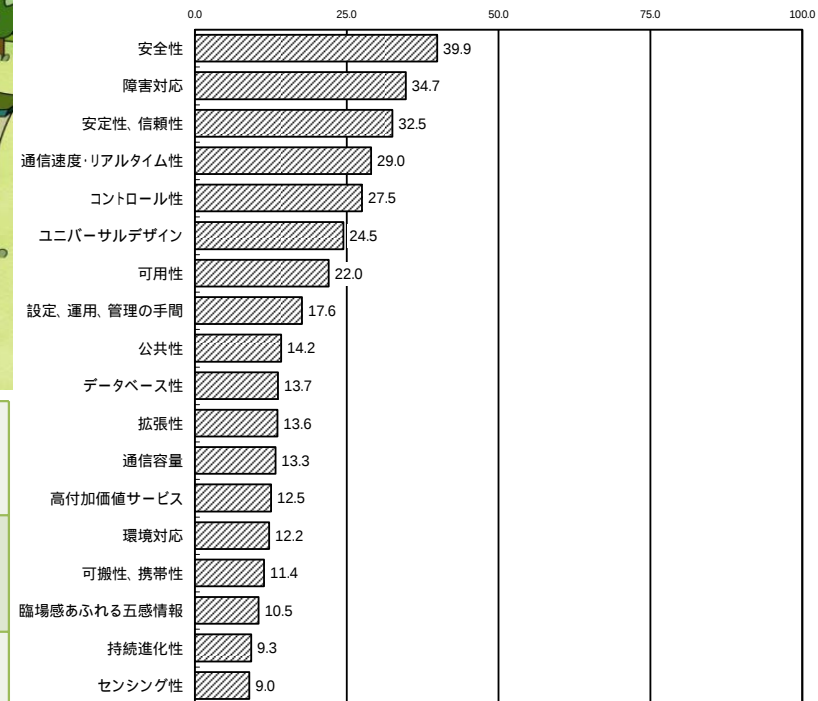
ネットワークロボットを実現する新世代ネットワークの技術の調査研究の主な成果

見守り・介護支援システム

高齢者の転倒等による介護状態につながるイベントなどをモニタリングし、発生したときに医療機関への伝達で早期処置を可能とし、要介護状態への移行を防ぐ。床ずれのモニタなどによる早期プレ介護、認知症・ゆるやかな病変の予兆の検知などを支援するシステム。プライバシー保護は重要で、人ごとに異なる関与度合いへの要望を反映できる必要がある。物理的に物や介護者を移動するのは当面人の目や手助けが必要となることが想定される。



WWWアンケートから見る新世代ネットワークの要件(現代のインターネットで利用した場合の安心感・不安感を中心に)



見守り・介護支援システム

ポイント

- キーボードに変わる、よりユーザフレンドリな入力手段：音声入力・音声認識。
- 本人や家族のふだんの生活行動や日常業務に関する正確な情報の提供・入力。
- 本人(たとえば認知症の方)以外の情報提供・入力方法。

効果新奇

- 生活の質の向上
- 情報の入力・活用のユニバーサル化
- 基盤ネットワークに格納された情報の間の連携と活用が自由にできるシステム
- 関係事業者・人との連携協働がよりダイナミックになる。効率化につながる。

課題

- 安全性、即応性、広域・屋内外対応性、正確な常時位置把握。
- 資金と人材の不足、情報活用意識が未熟であること。
- 一般的で容易に実現可能な実例が不足していること。サクセスストーリーの汎化。
- 関係者の労働意識の低下や崩壊が起こりうる。
- 介護・看護業務の本質は人対人のサービスであること。人を越える価値が導入契機。
- データ改ざんや誤データ入力増大への対応の仕組みが必要になる。

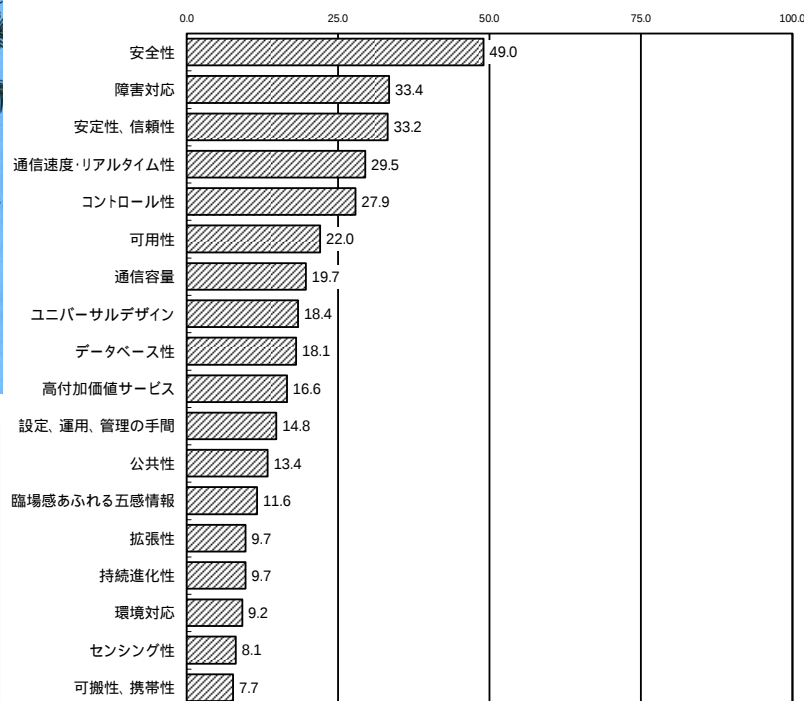
ネットワークロボットを実現する新世代ネットワークの技術の調査研究の主な成果

遠隔ロボット手術・処置

熟練医師がネットワークを介して遠隔地で行われる検査や診断、治療を支援する。患者側にも医師や看護師がいることを想定し場合によっては高度な専門医が手術に関わる。重篤な患者が救える。患者のデータや似た症例は全国で共用されていてネットワークで映像やグラフが容易に参照できる。伝送遅延時間、無瞬断性や安定性が問題となる。



WWWアンケートから見る新世代ネットワークの要件(現代のインターネットで利用した場合の安心感・不安感を中心に)



遠隔ロボット手術・処置

ポイント

- 予防医学ではハイリスクと自覚した人しか対象に入っていない傾向がある。
- 災害時等初期診療システムがまだ十分に開発整備されていない。
- 医療を必要としている患者のところへ医師や看護師は必要な医療材料や機器を持って駆け付けているが、その負担軽減の仕組み。

効果新奇

- 災害時における救急医療搬送システムにおいて初期診療で駆け付けた看護師が遠隔でブルされている専門医の指示に基づいて初期診療をする仕組み。バイタルデータ、五感データも含めて伝送できることが必須。
- 本人がふだんの生活で努力しなくても必要な健康情報を入力することができるシステム。
- 医療関係者の負担軽減、医療の効率化を図ることができる。

課題

- 安全性・耐障害性・信頼性。
- 関係するスタッフの能力向上。
- システムを活用した効用を明確化することが、普及のための最大の課題。

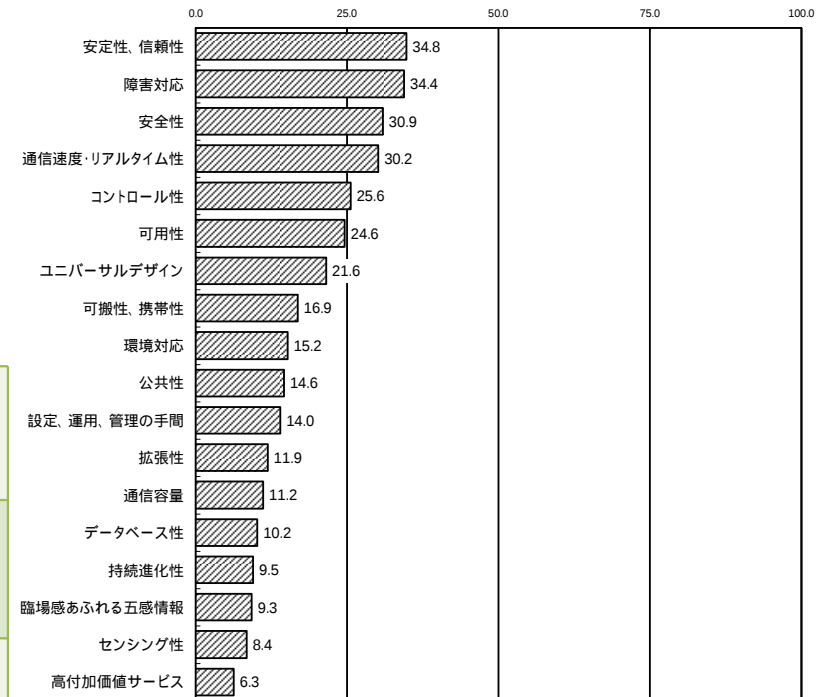
ネットワークロボットを実現する新世代ネットワークの技術の調査研究の主な成果

安全安心モビリティ

移動の際の安全や安心を確保する。街に配置されたセンサや車に搭載されたセンサ、車いす等につけた簡易センサ、人が身につけた携帯端末が協調し、衝突防止や経路ガイダンスさらには近隣情報紹介などを行う。またそれぞれの移動体は位置プローブとして社会的に共用されることが考えられる。通信優先度制御や冗長通信を含めた多様なレベルの安全が必要となる



WWWアンケートから見る新世代ネットワークの要件(現代のインターネットで利用した場合の安心感・不安感を中心に)



ポイント

- 乗車中の交通事故死者数は減少しているが、歩行中や自転車に乗っている場合の死者数は減少していない。車の衝突事故は非常に多く、年間600万件程度。
- 事故を未然に防ぐ予防安全の技術開発が求められている。
- 事故がどのように起きているかが明らかとなっていないため、事故への対応(ガードレールや信号の設置など)の効果分析も十分にできていない。

効果新奇

- 高齢者は少しぶつかっただけでも大けがになる可能性が高いため、車側がカメラやレーダーで障害物を見つけ衝突前に止めることが理想。
- インフラ協調のITSによる安全技術の開発。
- 人と車の通信ネットワーク、車車間通信の構築による交通事故防止。
- カーナビとドライブレコーダーを連動させた技術による安全情報、事故情報の把握、分析。

課題

- 歩行者や自転車に対するセンシング方法。雨や夜間など複雑な道路環境への対応。
- 人、車、自転車、車椅子などの位置把握。必要な相手同士を発見、通信させる方法の検討。
- 電波の周波数の管理。
- 個人情報扱う場合、個人認証、個人識別の方法の検討。個人情報保護。
- パーソナルモビリティなど生活道路における乗り物に関する通信や安全技術。
- メーカー間の協調。統一化。

安全安心モビリティ

これまでに得られた研究成果(特許出願や論文発表等)

	国内 出願	外国 出願	研究論 文	その他研究発表	報道発 表	展示会	標準化 提案
ネットワークロボッ トを実現する新世 代ネットワークの技 術	0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

- 新世代ネットワーク推進フォーラムアセスメントワーキンググループの活動に
本研究の成果内容をフィードバック
- 新世代ネットワーク推進フォーラムアセスメントワーキンググループ・
ネットワークロボットサブワーキンググループの調査活動に
本研究の検討内容をフィードバック
- 第二回新世代ネットワークおよび将来ネットワークに関する日欧シンポジウム
において本研究の成果内容の一部を須藤教授が紹介
- 情報処理学会第五十回記念全国大会において本研究の成果内容の一部を
須藤教授が紹介