

機関番号：12612

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2008年度～2010年度

課題番号：20300008

研究課題名(和文) ユビキタス・アプリケーション開発を支援するマルチエージェント
ミドルウェアの研究研究課題名(英文) Research on Multi-Agent Middleware Supporting Ubiquitous Application
Development

研究代表者

大須賀 昭彦 (OHSUGA AKIHIKO)

電気通信大学・大学院情報システム学研究科・教授

研究者番号：90393842

研究成果の概要(和文)：本研究では、ユビキタスネットワーク環境において多数のセンサーを活用するアプリケーションのための、オープンなミドルウェアを開発した。その特色は、現実世界におけるセンシング対象の構造や関係を表現するマルチエージェント機構を導入することにある。これによって、多数のセンサーの扱いが簡素化され、変化する現実世界の状況に合わせて柔軟なサービス提供を実現するアプリケーションの開発が容易となる。

研究成果の概要(英文)：In this research, we developed open middleware for applications using a large number of sensors in ubiquitous network environments. Its main feature is that it incorporates a multi-agent mechanism implementing the structures and the relationships of the targets of the sensors in the real world. The middleware simplifies the treatment of such a large number of sensors and realizes easy development of applications that provide services flexibly coordinating with the changing real-world situations.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	5,800,000	1,740,000	7,540,000
2009年度	3,800,000	1,140,000	4,940,000
2010年度	5,100,000	1,530,000	6,630,000
年度			
年度			
総計	14,700,000	4,410,000	19,110,000

研究分野：ソフトウェア

科研費の分科・細目：情報学・知能情報学

キーワード：センサー、ネットワーク、オープン性

1. 研究開始当初の背景

近年、無数のセンサーが生活環境の中に埋め込まれ、ネットワークで相互に通信を行なうユビキタスネットワーク環境が現実のものとなってきた。この環境の上で稼働するアプリケーション(以降、ユビキタス・アプリと呼ぶ)は、センサーから得られるデータの意味を解釈し、現実世界の人やモノの状況を推定し、状況に応じて適切なサービスをタイムリーに提供する。これまでは、独自センサーの開発、特定のセンサーを対象としたアプリケーションの開発等が多数行なわれてきた。

しかし、今後は、増加する多種多様なセンサーを有効活用するユビキタス・アプリへの期待が膨らみ、複数のアプリケーションから共通に利用可能なミドルウェアの研究が重要となる。

2. 研究の目的

ユビキタス・アプリは、まず、各種センサーからサービス提供に必要なデータを取捨選択して収集する。次に、収集したデータの意味を解釈し、実世界におけるサービス対象(人やモノ)の状況を推定する。そして、推定

した状況に適した情報を選択し、タイマーにユーザに提供する。

このようなユビキタス・アプリを開発する際、現状ではアプリケーション毎にデータ収集を行なうセンサーの種別を決め、その制御や意味解釈を作り込んでいる。つまり、ユビキタス・アプリのプログラムには、センサーの制御、センサーデータの意味解釈、アプリケーションのロジックが混在する。今後、この開発方式のまま多数のセンサーを扱い、複合的に意味を解釈して高度な状況推定を行なおうとしても、プログラムが大規模・複雑化し、アプリケーションの開発や拡張・保守が困難となる。この結果、いくらユビキタスネットワーク環境が普及しても、この環境を生かした魅力的なユビキタス・アプリの増加は見込めない。センサーの扱いをできるだけ抽象化し、多種多様なセンサーを統一的に扱え、複数のアプリケーションから共通に利用できる、真にオープンなミドルウェアが望まれる。

上記の問題を解決するため、以下の課題を設定し、これを支援するミドルウェアの研究を進める。

(課題 1) 現実世界におけるセンシング対象の構造の扱い：例えば、建物の各部屋には、温度、湿度、照度センサーが設置され、複数の部屋でフロアが構成され、複数フロアで建物が構成される。こういった構造の表現と、建物単位やフロア単位など、構造に対する有効なアクセス手段が課題である。

(課題 2) 現実世界における対象物間の関係性の扱い：現状では、A さんの携帯電話の GPS 情報を A さんの位置情報とみなし、プログラムを作り込んでいる。これでは携帯電話を持たないときに状況把握が扱えない。A さんが携帯電話を「いま持っている」「今日は持っていない」といった、対象物間で動的に変化する関係を表現する機構とアクセス手段が課題である。

(課題 3) アプリケーションによる横断的關心事項の扱い：多数の自動車の走行状態から道路の渋滞情報を抽出するなど、アプリケーションの要求に基づくセンサーデータの横断的な意味解釈や情報抽出が行なわれている。この種の機能は、現状ではプログラムの中に埋め込まれているが、類似のアプリケーションからの再利用を可能とするために、共通に利用できるモジュール化が課題である。

ユビキタスネットワーク環境について、これまでは、独自の機器の開発(Active Badge, マイボタン等)、無線センサーネットワークの研究(TinyDB, Cougar, DFuse 等)、固有ア

プリケーションの開発(エージェントサロン、買い物支援、調理支援等)が中心となっていた。ミドルウェアの提案も始まっているが、コミュニティやコンテンツ流通の支援(Consorts, Shine, Preference 等)、個人嗜好の支援(UPA 等)、サービス連携の支援(Task Computing, Ubiquitous Service Finder 等)などを行なうものであり、本計画で提案するような、センシング対象の構造や関係を統一的に扱う枠組みの提案はない。また、現実世界の状況を扱う枠組みとして、Key-Value 法(PlanB, Solar, TOTA 等)、オントロジー法(CoOL, SOUPA, CONON 等)、Object Role Model 法(CML 等)が提案されているが、いずれも状況記述に主眼をおいたものであり、いかに現実世界の状況を獲得するかは課題としている。

3. 研究の方法

多くの既存研究では、現実世界の状況に関する推定をアプリケーション内部に固定的に作り込んでいる。一部、オントロジーやルールベース推論を用いるものもあるが、記号による推論では、現実世界の全体的な構造が十分に把握できない。本研究では、現実世界を写像するユビキタス・エージェント空間を構築し、センシング対象の構造や関係をこの空間上のエージェントとのインタラクションによって推定できる、オープンなミドルウェアを構築する。このために、4つの実施項目に分担して研究を進める(図 1)。実施項目 1~3は、それぞれ(課題 1)~(課題 3)に対応し、さらに、実施項目 4 を実施することで、ミドルウェアが統合化され、開発実験によって研究の効果が確認できる。

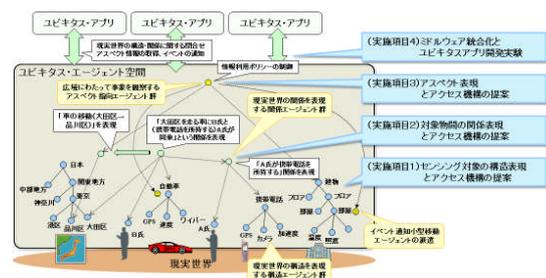


図 1 研究の全体像

実施項目 1：センシング対象の構造表現とアクセス機構の提案(担当：大須賀，川村)

ユビキタス・エージェント空間における対象物の構造を扱う、構造エージェントの研究を進める。(1-1)方式設計を経て、(1-2)試作、評価を実施する。大須賀らが手がけてきたエージェントミドルウェア技術を基に、構造表現とアクセス機構の研究を進める。エージェント間のインタラクションには、エージェント技術の標準化団体 FIPA (Foundation for

Intelligent Physical Agents) が規定する ACL (Agent Communication Language) を適用する。また、現実世界の基本的な構造を (1-3) パターンとして構築し、広く利用可能なものとする。川村らのオントロジー研究の成果を基に、基本的なパターンの抽出とエージェントとしての構造化を進める。

実施項目 2: 対象物間の関係表現とアクセス機構の提案(担当: 本位田, 吉岡)

ユビキタス・エージェント空間における対象物間の関係とその変化を扱う、関係エージェントの研究を進める。(2-1) 方式設計を経て、(2-2) 試作, 評価 を実施する。吉岡らが手がけてきたエージェントミドルウェア技術を基に、関係表現とアクセス機構の研究を進める。また、現実世界の基本的な関係を (2-3) パターンとして構築し、広く利用可能なものとする。本位田らのエージェントパターンの研究成果を基に、実用的なパターンの構築を目指す。

実施項目 3: アスペクト表現とアクセス機構の提案(担当: 松本, 吉岡, 大須賀)

ユビキタス・エージェント空間における横断的な情報の収集を扱う、アスペクト指向エージェントの研究を進める。(3-1) 方式設計を経て、(3-2) 試作, 評価を実施する。松本らのデータマイニングや知識流通研究の成果を活用し、情報抽出機構の研究を進める。横断的な視点を入れることで懸念される、プライバシー情報の保護に対しては、(3-3) 情報利用ポリシー制御機構の検討を進める。このために、吉岡らのコンテンツ利用ポリシーの制御手法を拡張する。広域的な情報収集には、センサー側からのイベント駆動による処理も必要となるため、アスペクトに応じて適宜センサーに移動し、状態監視を行なう(3-4) イベント通知小型移動エージェントの検討を進める。大須賀らが開発した小型移動エージェント技術の適用を検討する。

実施項目 4: ミドルウェア統合化とユビキタス・アプリ開発実験(担当: 本位田, 吉岡, 大須賀, 川村)

各研究成果を集めて、(4-1) ミドルウェアの統合化を行なう。統合化したミドルウェア上で、(4-2) ユビキタス・アプリの開発実験を実施し、その(4-3) 有効性を評価する。担当者がこれまでに手がけてきた多数のミドルウェア開発 で得られた知見を活用する。実験に用いるアプリケーションは、同一センサー群を利用しながら異種のサービスを提供するものや、広域にわたる横断的な関心事を扱うものを、調査検討を経て複数策定する。担当者は、ユビキタス・アプリの開発についても経験豊富であり、これらの成果や知見を

生かす。

4. 研究成果

平成 20 年度は、次の実施項目を行なった: 1. センシング対象の構造表現とアクセス機構のための、構造エージェント機構の検討とアクセス方式の検討. 2. 対象物間の関係表現とアクセス機構のための、関係エージェント機構の検討とアクセス方式の検討, 関係変更方式の検討, および試作の着手. 3. アスペクト表現とアクセス機構のための、既存ユビキタス・アプリの機能調査, 共通アスペクトの抽出, アスペクトエージェント機構の検討. 4. ミドルウェア統合化とユビキタス・アプリ開発実験のための、既存ユビキタス・アプリの分類と、これに基づく評価シナリオの検討の着手.

平成 21 年度は、エージェント空間における次の各機構について、前年度の方式設計に基づいて、主に試作を行なった: 1. 構造エージェントについて、センシング対象の構造表現とアクセス機構を提供する構造エージェント機構の試作を進めると共に、構造エージェントパターンの設計に着手した; 2. 関係エージェントについて、センシング対象間の関係とその変化の表現, およびアクセス機構を提供する関係エージェント機構の試作を進めると共に、関係エージェントパターンの設計に着手した; 3. アスペクト指向エージェントについて、横断的な情報(アスペクト)収集の抽象化とアクセス機構を提供するアスペクト指向エージェント機構の試作を進めると共に、情報利用ポリシー制御機構, イベント通知小型移動エージェントの検討に着手した.

平成 22 年度は、前年度の試作結果を統合化し、アプリケーション開発実験を通じた評価を実施した。各機構の評価については、1. 構造エージェント機構の評価・改良を行ない、機構を完成させると共に、構造エージェントパターンの構築を完了させた, 2. 関係エージェント機構の評価・改良を行ない、機構を完成させると共に、関係エージェントパターンの構築を完了させた, 3. 横断的な情報(アスペクト)収集の抽象化とアクセス機構を提供するアスペクト指向エージェント機構の評価・改良を行ない、機構を完成させると共に、情報利用ポリシー制御機構, イベント通知小型移動エージェントの評価を実施した。ミドルウェア統合化とユビキタス・アプリ開発実験については、上記各機構の試作結果をミドルウェアとして実装・統合化し、ユビキタス・アプリ開発実験で研究成果を確認した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 71 件)

- ① 鳥海 晋, 本位田 真一, 「経路情報を用いた複数タスクへのセンサ割当」, 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 3, pp. 1091~1101, 2011 年, 査読有
- ② 石川 冬樹, 山本 佳代子, 本位田 真一, 「物理的相互作用に着目した, スマート空間の形式仕様記述と検証」, 情報処理学会論文誌, Vol. 52, No. 3, pp. 220~232, 2011 年, 査読有
- ③ グエンミンティ, 川村隆浩, 中川博之, 田原康之, 大須賀昭彦, 「条件付確率場と自己教師あり学習を用いた行動属性の自動抽出と評価」, 人工知能学会論文誌, Vol. 26, No. 1, pp. 166~178, 2011 年, 査読有
- ④ 川村隆浩, 沈偉, 中川博之, 田原康之, 大須賀昭彦, 「オントロジー構築サービス ONTOMO の開発 - 固有名詞抽出によるインスタンスとプロパティ自動推薦エージェントの評価 -」, 人工知能学会論文誌, Vol. 26, No. 1, pp. 116~126, 2011 年, 査読有
- ⑤ 西村一彦, 中川博之, 田原康之, 大須賀昭彦, 「自律システム実現に向けたアーキテクチャの構築」, 人工知能学会論文誌, Vol. 26, No. 1, pp. 107~115, 2011 年, 査読有
- ⑥ 中川博之, 大須賀昭彦, 本位田 真一, 「ビヘイビア記述に基づく自己適応システム実装フレームワークの提案」, 人工知能学会論文誌, Vol. 26, No. 1, pp. 1~12, 2011 年, 査読有
- ⑦ A. Klein, F. Ishikawa, S. Honiden, "Efficient QoS-aware Service Composition with a Probabilistic Service Selection Policy", Proc. of ICSOC 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010 年, 査読有
- ⑧ B. Klopper, F. Ishikawa, S. Honiden, "Service Composition with Pareto-Optimality of Time-Dependent QoS Attributes", Proc. of ICSOC 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010 年, 査読有
- ⑨ Nguyen, M. T., Kawamura, T., Tahara, H., Ohsuga, A., "Capturing Users' Buying Activity at Akihabara Electric Town from Twitter", Proc. of ICCCI2010, Vol. 2010, pp. 163~171, 2010 年, 査読有
- ⑩ R. Abe, S. Honiden, "Adaptive Geographic Routing in Wireless Sensor Networks", Proc. of MSWiM 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010 年, 査読有
- ⑪ Kawamura, T., Shin, I., Nakagawa, H., Tahara, Y., and Ohsuga, A., "ONTOMO: Web Service for Ontology Building - Evaluation of Ontology Recommendation using Named Entity Extraction", Proc. of ICWI 2010, Vol. 2010, pp. 101~111, 2010 年, 査読有
- ⑫ B. Klopper, J. Meyer, M. Tichy, S. Honiden, "Planning with Utilities and State Trajectory Constraints for Self-Healing in Automotive System", Proc. of SASO 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010 年, 査読有
- ⑬ 中川博之, 大須賀昭彦, 本位田 真一, 「プロセス間競合を考慮した自己適応システムの形式仕様構築」, 情報処理学会論文誌, Vol. 51, No. 9, pp. 1751~1764, 2010 年, 査読有
- ⑭ 小笠原秀人, 藤巻昇, 舛薙匠, 田原康之, 大須賀昭彦, 「大規模組織におけるソフトウェアプロセス改善活動の適用評価 ~10 年間の実践に基づく考察~」, 情報処理学会論文誌, Vol. 51, No. 9, pp. 1805~1815, 2010 年, 査読有
- ⑮ Tahara, Y., Tago, A., Nakagawa, H., and Ohsuga, A., "NicoScene: Video Scene Search by Keywords based on Social Annotation", Proc. of AMT2010, Vol. 2010, pp. 461~474, 2010 年, 査読有
- ⑯ 浜本一知, 田原康之, 大須賀昭彦, 「集合匿名化によりプライバシーに配慮した個人情報開示制御手法の提案」, JWEIN10 講演論文集, Vol. 2010, オンライン, 2010 年, 査読有
- ⑰ Nguyen, M. T., Kawamura, T., Nakagawa, H., Tahara, H., Ohsuga, A., "Automatic Mining of Human Activity Attributes from Weblogs", Proc. of ICIS2010, Vol. 2010, pp. 633~638, 2010 年, 査読有
- ⑱ H. Sugimura, and K. Matsumoto, "Datamining Tool with Exploratory Search and Feature Discovery", Proc. of ISA 2010, Vol. 2010, pp. 147 - 150, 2010 年, 査読有
- ⑲ Nguyen, M. T., Kawamura, T., Nakagawa, H., Tahara, H., Ohsuga, A., "Automatic Mining of Human Activity and Its Relationships from CGM", Proc. of ICSOFT2010, Vol. 2010, pp. 285~292, 2010 年, 査読有
- ⑳ L. Gurgen, J. Nystrom-Persson, A. Cherbal, C. Labbe, C. Roncancio, S. Honiden, "Service-oriented middleware for dynamic management of heterogeneous sensing devices", Proc.

- of ICPS 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010年, 査読有
- (21) V. Baljak, S. Honiden, "Discovery of Configurations for Indoor Wireless Sensor Networks Through Use of Simulation in Virtual Worlds", Proc. of SENSORCOMM 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010年, 査読有
- (22) Y. Wang, F. Ishikawa, S. Honiden, "Business Semantics Centric Reliability Testing for Web Services in BPEL", In Proc. of WS-CS-Testing 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010年, 査読有
- (23) R. Abe, S. Honiden, "Suppressing Redundancy in Wireless Sensor Network Traffic", Proc. of DCOSS 2010, Vol. 2010, オンライン, 2010年, 査読有
- (24) H. Sugimura, Y. Taniguchi, R. Sata, and K. Matsumoto, "Text Authorship Detection using Decision Trees and Association Rules over N-gram", Proc. of the DM 2010, Vol. 2010, pp. 167-170, 2010年, 査読有
- (25) Nakagawa, H., Ohsuga, A., and Honiden, S., "Cooperative Behaviors Description for Self-* Systems Implementation", Proc. of PAAMS 10, Vol. 2010, pp. 69~74, 2010年, 査読有
- (26) K. i Tei, H. Nakazato, Y. Fukazawa, S. Honiden, "N-ary Sensor Model for Target Tracking in Wireless Sensor Networks", Proc. of WEA-CPS'10, Vol. 2010, オンライン, 2010年, 査読有
- (27) H. Sugimura, and K. Matsumoto, "Clues Driven Time Series Data Mining with an Automatic Improvement Mechanism", Proc. of DEIT 2010, Vol. 2010, pp. 937 - 942, 2010年, 査読有
- (28) Nguyen, M. T., Kawamura, T., Nakagawa, H., Nakayama, K., Tahara, Y., and Ohsuga, A., "Human Activity Mining using Conditional Random Fields and Self-Supervised Learning", Proc. ACIIDS 2010, Vol. 2010, pp. 140~149, 2010年, 査読有
- (29) Shin, I., Kawamura, T., Nakagawa, H., Nakayama, K., Tahara, Y., and Ohsuga, A., "ONTOMO: Development of Ontology Building Service", Proc. SAC2010, Vol. 2010, pp. 1442~1443, 2010年, 査読有
- (30) Sharrock, R., Cherbal, A., Gürgen, L., Honiden, S., "Thinking autonomic for sensing devices", Proc. of ICAS'10, Vol. 2010, pp. 20~23, 2010年, 査読有
- (31) Sugimura, H., Matsumoto, K., "Similarity Based Knowledge Discovery and Management", Proc. of IS 2010, Vol. 2010, pp. 541~544, 2010年, 査読有
- (32) 田原 康之, 大須賀昭彦, 本位田 真一, 「書換え論理に基づくアスペクト指向ソフトウェアの形式モデル」, ウィンターワークショップ・イン・倉敷2010 論文集, 2010, pp. 127~128, 2010年, 査読有
- (33) Shin, I., Kawamura, T., Nakagawa, H., Nakayama, K., Tahara, Y., and Ohsuga, A., "ONTOMO: Development of Ontology Building Service - Evaluation of Instance Recommendation using Proper Noun Extraction", Proc. of PRIMA2009, Vol. 2009, pp. 143~158, 2009年, 査読有
- (34) Suenaga, S., Yoshioka, N., Honiden, S., "Group Migration by Mobile Agents in Wireless Sensor Networks", The Computer Journal, Oxford University Press, Vol. 2009, オンライン, 2009年, 査読有
- (35) Kawamata, Y., Sommer, C., Ishikawa, F., Honiden, S., "Specifying and Checking Refinement Relationships in VDM++", Proc. of SEFM2009, Vol. 2009, pp. 220~227, 2009年, 査読有
- (36) 高橋 竜一, 鄭 顕志, 石川 冬樹, 本位田 真一, 深澤 良彰, 「マルチエージェントシステムにおけるメタデータを用いた協調プロトコル合成手法」, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-D, pp. 1827~1839, 2009年, 査読有
- (37) Yamamoto, J., Nakagawa, H., Nakayama, K., Tahara, Y., and Ohsuga, A., "A Context Sharing Message Broker Architecture to Enhance Interoperability", Proc. of UBIComm 2009, Vol. 2009, pp. 31~39, 2009年, 査読有
- (38) 中川 博之, 大須賀昭彦, 本位田 真一 「ゴール指向要求分析を用いた self-adaptive システムの構築」, 情報処理学会論文誌, Vol. 50, pp. 2500~2513, 2009年, 査読有
- (39) Gürgen, L., Nyström-Persson, J., Cherbal, A., Labbé, C., Roncancio, C., Honiden, S., "Plug&Manage Heterogeneous Sensing Devices", Proc. of DMSN'09, Vol. 2009, pp. 3~4, 2009年, 査読有
- (40) Kawamura, T., Nguyen T. M., Ohsuga A., "Building of Human Activity Correlation Map from Weblogs", Proc. of ICSOFT2009, Vol. 2009, pp. 346~

- 352, 2009年, 査読有
- (41) Ishikawa, F., Suleiman, B., Yamamoto, K., Honiden, S., "Physical Interaction in Pervasive Computing: Formal Modeling, Analysis and Verification", Proc. of ICPS2009, Vol. 2009, pp. 133~140, 2009年, 査読有
- (42) Fukuchi, D., Sommer, C., Sei, Y., Honiden, S., "Distributed Arrays: A P2P Data Structure for Efficient Logical Arrays", Proc. of IEEE INFOCOM 2009, Vol. 2009, pp. 1458~1466, 2009年, 査読有
- (43) 清 雄一, 本位田 真一「多数のノード取得攻撃に対応した無線センサーネットワークにおける複製ノードの分散検知」, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-B, pp. 689~699, 2009年, 査読有
- (44) 清 雄一, 本位田 真一「多数のノード取得攻撃に対応した無線センサーネットワークにおける不正イベントの検知」, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J92-B, pp. 678~688, 2009年, 査読有
- (45) H. Sugimura, Y. Takano, Y. Tanaka, K. Matsumoto, "Managing Compound Information using Intelligent Agents", Proc. of IS 2009, Vol. 2009, pp. 465-468, 2009年, 査読有
- (46) 中川 博之, 田口 研治, 本位田 真一, 「モデル変換に基づく要求記述を利用した形式仕様記述の構築」, 情報処理学会論文誌, Vol. 49, No. 7, pp. 2304-2318, 2008年, 査読有
- (47) Nakagawa, H., Ohsuga, A., Honiden, S., "Constructing Self-adaptive Systems Using a KAOS Model", Proc. of SASOW 08, Vol. 2008, pp. 132-137, 2008年, 査読有
- (48) Nakagawa, H., Ohsuga, A., Honiden, S., "Constructing Self-adaptive Systems Using a KAOS Model", Proc. of SASOW 08, Vol. 2008, pp. 132-137, 2008年, 査読有
- (49) 鄭 顕志, 石川 冬樹, 吉岡 信和, 深澤良彰, 本位田 真一, 「適応エージェントのためのユビキタスコンピューティングミドルウェア」, コンピュータソフトウェア, Vol. 25, No. 4, pp. 11-19, 2008年, 査読有
- (50) 鄭 顕志, 中川 博之, 川俣 洋次郎, 吉岡 信和, 深澤良彰, 本位田 真一, 「ユビキタスコンピューティングにおけるアプリケーション開発手法に関する研究動向」, コンピュータソフトウェア, Vol. 25, No. 4, pp. 121-132, 2008年, 査読有
- (51) 石川 冬樹, 阿部 玲, 高橋 竜一, 吉岡

信和, 深澤良彰, 本位田 真一, 「ユビキタスコンピューティングにおける分散協調・連携技術の研究動向」, コンピュータソフトウェア, Vol. 25, No. 4, pp. 133-144, 2008年, 査読有

他 20 件

[学会発表] (計 15 件)

- (1) Tahara, Y., Ohsuga, A., Honiden S., "Rewriting Logic Model of Compositional Abstraction of Aspect-Oriented Software", FOAL 2010, Rennes, France, 2010年3月15日
- (2) Christian Sommer, S. Honiden, "On agent-friendly aggregation in networks", ATSN-08, Estoril, Portugal, 2008年5月13日

他 13 件

[その他]

ホームページ等

<http://www.ohsuga.is.uec.ac.jp/achievement.html>

<http://honiden-lab.ex.nii.ac.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大須賀昭彦 (OHSUGA AKIHIKO)

電気通信大学・大学院情報システム学研究科・教授

研究者番号：90393842

(2) 研究分担者

本位田 真一 (HONIDEN SHINICHI)

国立情報学研究所・アーキテクチャ科学研究系・教授

研究者番号：70332153

吉岡 信和 (YOSHIOKA NOBUKAZU)

国立情報学研究所・アーキテクチャ科学研究系・准教授

研究者番号：20390601

松本 一教 (MATSUMOTO KAZUNORI)

神奈川工科大学・情報学部・教授

研究者番号：40350673

(3) 連携研究者

川村 隆浩 (KAWAMURA TAKAHIRO)

電気通信大学・大学院情報システム学研究科・客員准教授

研究者番号：10426653