

異文化コラボレーションのための情報共有 Information Sharing for Diversity Collaboration

城戸 隆

NTT MSC SDN BHD
Letter Box No.37, 18th Floor,
UBN Tower, No.10, Jalan P.Ramlee,
50250 Kuala Lumpur, Malaysia
kido@nttmsc.com.my

概要

異なった価値観を持つ2人ないしはそれ以上の人間が交わることによって単独では生み出され得なかったような共通の理解・成果を生み出していくことがコラボレーションの本質である。マレーシアにおける異文化コラボレーションの実態や国際ワークショップでの議論などを踏まえてネットワーク社会におけるコラボレーションの本質とは何か、期待される応用課題、技術的ブレイクスルーは何かについて考察する。

このような機運の中、我々も研究開発活動および地域教育研究機関との交流を開始したところである。マレーシアは多民族、多言語、多宗教国家であり多様な価値観を持った人達が共生している。このように多様な価値観が共存する環境はマルチメディアのテストベッドとして非常に魅力的である。異なる価値観を持った人たちが時間、空間を超えて創造的な問題解決を行っていくためには本質的に何が重要になってくるのであろうか？本稿ではこのような問題意識に基づき異文化コラボレーションに関する考察を行う。

1 はじめに：マレーシアにおける挑戦

マレーシアではマルチメディア、スーパー、コリドール(MSC: Multimedia Super Corridor)計画とよばれる壮大な情報技術国家への改革プロジェクトが進められている。MSCエリアは東西15km,南北50kmの長方形の地域で北端には世界最高層のツインタワービルのカアラルンプールシティーセンター、南端には10Km四方の広さを有するカアラルンプール新国際空港、中心には新行政首都のプトラジャヤ(Putrajaya)、マレーシア版シリコンバレーとしての情報技術都市サイバージャヤ(Cyberjaya)が建設されている。(図1)

MSC計画は、マレーシア政府の最重要プロジェクトであり、世界ではじめてのサイバー法の適用、最高水準の情報インフラの整備とマルチメディア国際企業の誘致、電子政府、遠隔医療、遠隔教育、多目的カードのアプリケーション開発などのプロジェクトが進められている。

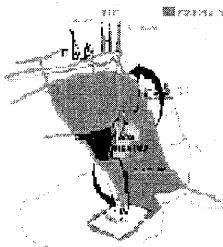


図1 MSC計画

2 異文化コラボレーションとは何か

インターネットの普及により国境を超えたグローバルなコミュニケーションが可能になるにつれ、人々の心理面での接触や異文化間でのコラボレーションの機会も増えて来ている。異なる文化的背景を持つ人を正確に理解し、彼らとコミュニケーションを図るためには、言語、ノンバーバルコミュニケーション、思考形態、価値観といった様々な違いと共通点を理解する必要がある。現在、インターネット上で色々な出会い支援システム[1]や個人適応型情報ナビゲーションが構築されつつあるが[2][3]真の意味での異文化コラボレーションを促進するには、人間対人間のコミュニケーションやコラボレーションの本質を理解する必要があるであろう。

I am very sorry we splashed your clothing just now though we tried hard to avoid the puddle.



Oh, my god. The vase you broke now is my mother's treasure.

図2 PFスタディの例

Cultureは人間の人格、コミュニケーションスタイル、思考形態、価値観、知識、知覚、認識といったあらゆる側面に影響を与えている。P-Fスタデ

ィと呼ばれるパーソナリティ診断方法は絵画で示されたそれぞれの状況に際して個人が、どのような行動をとるかを分析するもので文化比較の調査に用いられている。(図2) 個人により応答は様々であるが文化や言語の違いが行動パターンに影響を与えているという興味深い結果も報告されている。[4]

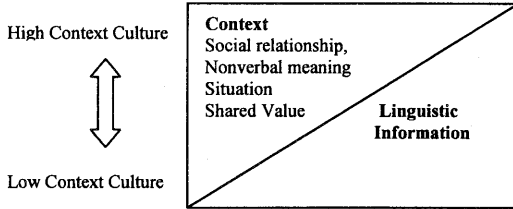


図3 高/低コンテクスト文化

異文化を理解するには言葉に表れないコンテクストを理解することも重要である。コンテクストとはコミュニケーションが起こる物理的、社会的、時間的な環境(その場の雰囲気や状況、言語外の意味、相手とのつながりなど)すべてを指す。(図3) 共有しているコンテクストの量が高い日本のような高コンテクスト文化では集団主義や画一性が発達し、含意味のある、抽象的な言語表現や微妙なジェスチャーが普及(“沈黙は金なり”の発想)しているのに対し、米国のような低コンテクスト文化では、個人主義や多様性が発達し、論理的で具体的な言語表現や大振りなジェスチャー普及(“雄弁は金なり”の発想)しているという考え方もある。[5] 情報共有の観点からもコミュニティにおいてどの程度のコンテクストが共有されているのか、異なる解釈が出てきた場合にそれをどのように解決していくのかは重要なテーマと成り得るだろう。

コラボレーションと多様性

マレーシアはマレー系、中国系、インド系を中心とした多民族国家であり、価値観の異なる多文化集団がいかんして協働(Collaboration)してゆくべきかといった問題はプロジェクトの遂行において非常に重要なテーマである。[6] UCLA大学院のCarol Kovach博士による研究によれば多文化チームは最も効果的であるか、最も非効果的であるかのいずれかになる傾向があったのに対し、単一文化チームはアベレージの生産性になることが多かったという。[7]

マレーシアにおける日系企業を対象にしたアンケートによる実態調査[7]によれば、多文化集団の利点として挙げられた回答は上位から視野の広がり、アイデアの多さと良さ、メンバー間の相互理解、問題発見の技術向上の順である。次に多文化集団であることで感じた不利益に関しては仕事を達成する

のにより多くの時間とエネルギーがかかる、具体的な行動をとろうとするときの合意の難しさ、異なる民族間で参加や発言の程度に不均衡がある、信頼関係を築くことの難しさ、意思疎通における混乱の順である。不利益として日本人の多くが、時間とエネルギー、合意の難しさ、民族間の参加、発言の不均衡、をかなりの開きでマレーシア人より強く感じている傾向がある。逆に民族の相違からくる緊張感に対しては日本人の回答がゼロであったのに対してマレーシア人の回答は21%にのぼっている。

多様性を持った組織には利点もあれば欠点もある。このような組織の多様性をいかに管理していくかは非常に重要である。多様性を無視したり、多様性の影響を極小化する方法もありえる。しかし、相乗効果を生み出していく創造的な組織にするには多様性のインパクトを不利益と同時にそれを上回る利益をもたらすものと捉えていくことが重要なのではないだろうか? どのようにすれば多様性の持つ利点を最大限引き出し、レベルの高いコラボレーションを行うようにすることが出来るのだろうか?

いかにして知識は創造されるのか

コラボレーションを行うコミュニティ内で共有されるべき知識には暗黙知(Tacit Knowledge)と形式知(Explicit Knowledge)がある。[8] 形式知とは、言葉、数字で表すことが出き、厳密なデータ、科学方程式、明示化された手続き、普遍的原則などの形でたやすく伝達、共有することが出来る知識である。暗黙知とは、主観に基づく洞察、熟練職人のノウハウ、直感、勘などのように非常に個人的で形式化しにくく他人に伝達して共有することが難しい知識である。野中はこの2つの知の変換プロセスが組織における知識創造の本質であると指摘し、知識変換の四つの窓で説明している。(表1)

		暗黙知 Tacit Knowledge	形式知 Explicit Knowledge
暗黙知	共同化 Socialization		表出化 Externalization
	内面化 Internalization		連結化 Combination
形式知			

表1 知識変換

知識変換には暗黙から暗黙(共同化:経験を共有することによってメンタルモデルや技能などの暗黙知を創造するプロセス)、暗黙知から形式(表出化:暗黙

知を明確なコンセプトに表すプロセス),形式から形式(連結化:コンセプトを組み合わせて一つの知識体系を作り出すプロセス),形式から暗黙(内面化:形式知を暗黙知へ体化するプロセス)の4タイプがあり、組織内の知の創造とはこれらの過程をすべて同時多発的に行うことである。これらの4つのプロセスは個人の知識の創造から始まって、集団、組織へのレベルへとスパイラルアップに共有発展していくプロセスであるという。

これらの中で最も困難な過程はおそらく暗黙知から形式知への変換であろう。当然だと無意識に感じていたことがコンテキストを共有していない相手ににとっては当然ではないのである。お互いの思想の根底にある前提、態度、認知、価値観を明示的な意識に変換するのは至難の業である。しかしこうして無意識に存在していたものを意識していく過程は自分自身の再発見にもつながる。こうした発見は、単独では生み出され得なかったもので、異なった価値観を持つ人間が交わることによってはじめて生み出されるものである。このような発見がコラボレーションの本質なのではないだろうか？

3 Culturally Situated System の実現に向けて

Culturally Situated Systemとは、協調支援に係わる重要なテーマとして筆者が提唱しているコンセプトである。[9][10] **Culturally Situated System**は、ユーザの多様な言語、表情その場の雰囲気、信念、性格、動機、共通の知識、価値観といったさまざまな文化的背景の存在を考慮して設計された協調システムを目指すコンセプトである。人間の代行としてのソフトウエアエージェントやロボットが身近な存在になってくればユーザは人間ではなく他のソフトウエアやロボットかもしれない。このような能動的なロボットやソフトウエアが多様な文化的背景の存在を考慮して設計されている場合、これらを**Culturally Situated Agent**と呼ぶことにする。[9]

3.1 なぜ今Culturally Situated Systemが必要なのか

1997年に米国ボストンで開催されたAAAI主催のワークショップ"Socially Intelligent Agents"では、近未来のソフトウエアやロボットが持つべき社会性が議論された。[11] エージェントが人間社会の一員として溶け込んでいくには、どのような能力が必要になってくるのか、いかにして社会的な関係、役割分担は生じてくるのか、エージェントはどこまで人間らしくあるべきなのか、等いろいろな観点から議論を行なわれた。近年、知能指数(IQ)に変わる能力尺度として対人関係知性(EQ(Emotional Intelligence))が注目をされているが、システム設計においても社会知性(Social

Intelligence)の実現という考え方は今後さらに重要になると筆者は考えている。

3.2 グランドチャレンジ

Culturally Situated Systemの実現には以下のような技術的ブレイクスルーが必要である。

適応的情報探索(Adaptive Information Retrieval)

コミュニティでの情報共有は様々な言語、メディアを用いてなされる。知識源は、例えば人間の専門家、教科書、論文のような文献、各種データベース、芸術作品であり、自然言語や形式化された知識ベース、デジタル化された画像、音声、音楽などあらゆる電子化情報を取り扱う。これらを扱ういわば高度な電子図書館システムは、あらゆる情報表現手法に対応し(マルチメディア)、ユーザはいろいろな方法で自分の要求をシステムに伝えることができ、(マルチモーダル)、どのような言語での要求にも対応できる(マルチリンガル)ものである必要がある。

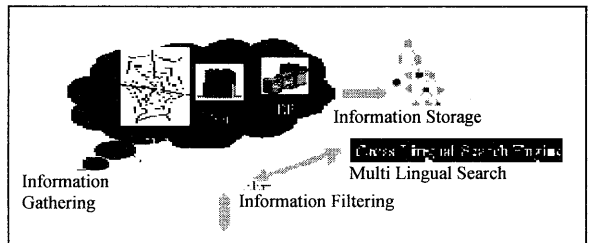


図4 適応的情報探索

情報探索は、個人の興味、探索履歴、場所、コミュニティ内での共有知識等を用いて、その場の状況に応じて適応的に行われる。探索の目的は"知りたいことが即時に分かる"他に"発想支援"にも重点がおかれるべきである。人間の連想は過去の経験や歴史、コミュニティで共有されている様々な要因に依存している。[12] アナロジーやメタファーを取り扱う連想検索によって、想像もしていなかったような思いがけない連想や意外な発見をすることももあるかも知れない。このような連想や発想を支援することも大切である。その場の状況に応じた適応的な探索を実現するには、知識体系や概念体系(オントロジー)の構築も重要である。コンテキストの理解には様々な背景知識が必要であり、概念階層や概念の属性などいろいろな制約条件、知識などが記述された体系が必要となる。これを一人の人間や組織が行うことは困難であろう。コミュニティ内の人達が協調的に知識を生産していき、知識体系が整合性を保ちながら自律的に成長していくしかけを作っていくことも重要である。

適応的インターフェース(Adaptive Interface)

言葉ではあらわせない感性や感動をいかにコミュニティ内で共有するかも重要な課題である。人間の感情移入や共感はあるどのようにして生まれてくるのだろうか？人間の感性やコミュニケーションスタイルは文化的背景に大きく影響を受けている。これは、顔の表情、アイコンタクト、Gestureなどのノンバーバルコミュニケーションの違いにも見ることが出来る。例えばアメリカではしっかり相手の目を見て話すことは自信や信頼を表す態度として尊重されるが、日本では時として挑戦的で失礼な態度として受け取られ、むしろ視線を下にずらす方が相手への尊敬を表すとみなされる場合もある。[13]

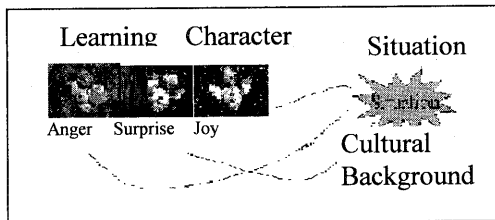


図5 適応的インターフェース

人間の感情移入に影響を及ぼし得るあらゆる要因を分析することは効果的なユーザインターフェースの設計のためにも重要であろう。人間の声の韻律や顔の表情から感情を読み取ながら、人間とコミュニケーションを行うシステムが出来れば、コミュニケーションメディアにいろいろな可能性をもたらしていくに違いない。電子ペットのタマゴッチの例に見られるように人間には、無生物を擬人化して感情移入していく傾向がある。人間と経験を共有して育つエージェントに人間は感情移入していく可能性がある。[14] 生まれたばかりの子供は最初は一人では何も出来ないが親と経験を共有することにより次第に自我を確立していく。同様にソフトウェアエージェントもユーザと同じ経験を共有することによってユーザに近い感性を獲得していくことが出来るかも知れない。このようなエージェントの学習メカニズムには、遺伝的アルゴリズムやニューラルネットワークのような技術が応用できるであろう。

インターネットにおけるコミュニティ形成(Community Formation on Internet)

インターネットの利用者は現在数億人以上といわれ、さらに拡大が続いている。インターネットの大きな魅力の一つは、国境や時空間を超えた様々な人々の協調が可能になることである。例えば、常に変化をしてゆく莫大な情報の中から本当に必要な情報を選択していくのに他者の評価を積極的に利用するソーシャルフィルタリング技術は有効であろう。協調フィルタリング技術を用いれば、本人に近い趣向を持つ他者の評価を参考

にすることによって、客観的評価が難しい映画、音楽のようなコンテンツの中から、本人にふさわしいと思われるコンテンツを推薦することが出来るようになる。[15] インタラクティブアートは、観客が一方的に作品を鑑賞するだけでなく観客の行為によって作品が変化するタイプの芸術である。[24] 観客の行動を読み取るセンサーやリアルタイム情報処理により、マルチユーザ参加型のインタラクティブなエンターテインメント環境が実現できる。このようなサイバースペース上での様々な協調支援環境の実現は異文化間コラボレーションを促進させるであろう。コラボレーションの利点は、多様な価値観を持った人達が相互作用することによって、単独では得られないプロダクトを創造出来る可能性があることである。時には自分と全く異なるの考えを持つ人達と交わることによって、全く新しい見方を発見していくこともあるかも知れない。いかにして、多様な価値観を共有し相互理解を深め多様性の利点を最大限生かしたコミュニティを作り上げていくべきかは本質的に重要な問題である。

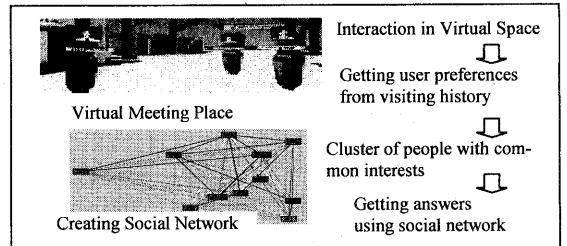


図6 コミュニティ形成支援

交渉、合意形成(Negotiation, Generating Consensus)

価値観の多様化が進む現在、その共有化をめざしておこなわれる交渉、合意形成はきわめて重要な意味を持つ。国際ビジネスにおいても考え方や価値観の違い、文化の相違からくるコンフリクトをどのように解決していくかは重要な問題であり、様々なものの考え方を知り交渉力を養っていくことが求められている。

合意形成の支援には数千規模のWEBベースのオンライン会議を支援するシステム[16]やのディスカッション空間の対話構造を可視化することによりグループの創造性を高める討論環境AIDE[17]などがある。自分の考え方を正しく相手に伝え、他者の価値観や考え方の違いを認識していくプロセスを支援していくことは、あらたな発見やコミュニティでの知識創造にもつながり非常に重要なテーマであろう。

交渉や合意形成のモデル化も重要である。交渉や合意形成を分析するためのよく知られた理論としてゲーム理論があるが、ゲーム理論では各プレイヤーはみな合理的に行動すると仮定されており、必ずしも現実には促していない。感情、信条、価値

観といった非合理的行動をも考慮したモデルが必要になってくるだろう。

交渉や合意形成のモデル化が出来れば、サイバースペース上で人間の代わりに交渉を行うソフトウェアエージェントも実現可能になるかも知れない。[18]電子市場において、ユーザの与えた基本戦略をもとに自分自信の体験から相手の出方を予想し、交渉を行う自律エージェントも実現可能になるだろう。

コミュニケーション、社会プロトコルの進化 (Evolution of Communication and Social Protocols)

様々な文化、コミュニケーションスタイル、社会的なプロトコルの違いはどのように生じてきたものなのだろうか？生態系や人間社会をコンピュータシミュレーションを用いて解析することにより、その起源を探り将来予測に関する知見を得ることが出来る可能性がある。Axerlod[19]は、生物社会における共生現象、人間社会における互恵主義などにみられる様々な協調関係が進化の過程でどのように生じてきたのかについて興味深い研究を行っている。彼は、各ステージごとに協調と裏切りを選択する繰り返しゲームにおいて、多様な戦略を持ったプレイヤーからなる社会をシミュレートしその生存競争のダイナミクスを調べることによって、どのように互恵主義(しっぺ返し戦略)が発展していくかを解明した。このような仮想社会における進化シミュレーションは、言語の起源と進化の解明[20]、多文化チームにおける効果的なチームワークや組織形態の解明、仮想都市の発展予測、自律的エージェントの行動が引き起こす諸問題の予測などにも応用できるであろう。

3.3 国際ワークショップにおける議論

筆者らは異文化間コミュニケーションをテーマにして、1998年11月、シンガポールのPRICAI98において、国際ワークショップ"Issues on Cross-Cultural Communication:Toward Culturally Situated Agents"を開催した。[21]このワークショップには日本、アメリカ、シンガポール、マレーシア、オーストラリア、フランスなどからHCI、エージェント、自然言語処理、社会心理学などの分野の研究者が集い異文化間コミュニケーションに関する様々な問題意識を共有した。コンピュータサイエンスのみならず認知心理学、社会科学からの幅広い観点からの議論が行われた。

適応エージェント：どんな応用が考えられるか
本ワークショップの共同開催者でもあるPatriciaは、電子市場におけるCross-cultural Communicative Agentを提唱している。[21]ユーザに適応するエージェント(インターフェース)の研究は数多く行われているがユーザのニーズやコミュニケーションのスタイルが文化的背景によって大きく影響されることはあまり注目されていない。情報ナビゲーション、電子オークションを用いた電子商取引やオンラインショッピングの仲介エージェン

ト、似たような趣味を持つ人を推薦する推薦システムなどにおいて、ネットワーク利用者の多様なニーズに答えるためには個人や状況に適した適切な情報/サービス提供を行うCross-cultural Communicative Agentは重要になってくるだろう。

多くの言語が存在するInternet上で、母国語でアクセスしたいという要求は当然のように出てくると思われる。インターネット上の多言語検索も重要な要素技術である。頑健な自然言語処理技術を用いた知識プロセス支援も重要である。[22]石田ら[24]は人間と人間の間コミュニケーションメディアを介在させることにより、コミュニティにおける新しいスタイルのコミュニケーションを支援しようとしている。(1)相互の理解の支援、(2)知識の共有(3)合意形成(4)日常生活の支援(5)社会的なイベントの支援は異文化コラボレーション促進にとっても大切なターゲットであり自己表現や感性表現の支援も大切である。[24]インタラクティブアートのようなシステムを用いて一人一人が映像や音楽のクリエイターとして情報の発信者になればコミュニティに根差した形でのマルチメディアコミュニケーションが可能になり、言葉では伝えることが難しい様々な概念を他の文化圏の人たちに伝えていくのを支援していく事も可能になるだろう。

人間とコンピュータの共生：エージェントは人間の感情移入にどのような影響をもたらすか

ATRの竹内ら[21]は、被験者にコンピュータを使って情報収集をしてもらい、そのあとにコンピュータに入力作業をしてもらうという実験を実施した。有意義な収集が出来たコンピュータに向かって入力作業を頼んだ場合、協力的になる傾向があったのに対し、そうでない場合には非協力的になる傾向があった。このような傾向は、ただのマシんだと分かっているにも関わらず、恩を受けた相手に対しては恩返しをしたいという気持ちが無意識に働いているからかも知れない。さらに竹内らはアメリカ人は恩を受けた個体自身に恩返しをするのに対し日本人は個体の属するグループに恩返しをする傾向があることを報告している。人間には、時として無生物に対してあたかもそれが、自由意志を持つ生き物であるかのように接する傾向がある。人間のこの傾向を利用してコンピュータのインターフェースをもっと効果的なものにも出来る可能性もある。CMUのJoseph Batesら[25]のグループが推進しているOzプロジェクトでは、アニメーションエージェントの単純な動きが人間のエージェントに対する感情移入にどのような影響を与えるかについて研究を行っている。さらに、Stanford大学のBarbara Hays-Rothらは、エージェントが子供の教育や心理的発達に及ぼす影響を考察しようとしている。今後、このような認知心理学的なアプローチも重要になってくるであろう。インターネットの社会的影響：多様な価値観をどう共有すべきか

オーストラリアの社会学者のSupriya[21]はインターネット利用に関する社会学的分析を行いエージェントや電子マネーといった技術の普及には文化による価値観の違いを理解することが重要であると指摘している。オーストラリアは、インターネット普及率が約10%で特に、女性の利用者の割合が43.4%を占めるインターネット先進国である。しかし、オンラインショッピングをした経験をもつオーストラリア住民は男性0.5%、女性0.2%に過ぎない。彼女はこの理由をお金に対する価値観が国によって異なることを指摘し、オーストラリアでは食べ物や雑貨をクレジットを使って買うには心理的な反発があるが、アメリカではそれほど抵抗がない(チェック37%、デビットカード26%、現金25%、クレジットカード12%)という分析をしている。インターネットに関する意識にも様々な違いが見られる。野村総研が1998年の2月に行った調査によれば"あなたは今後、世界が向かうと言われる情報化の時代についてどのようにお考えですか? 人のつきあいやコミュニケーションが、ますます活発になると思いますか?"という問いに対して、日本では56%がそうは思わないという回答をしている。[10]一方、同様な質問でそうは思わないと答えたのは、米国では24%、シンガポールでは10%、韓国では25%である。このような様々な意識や価値観の違いを理解しておくことは技術の及ぼす社会的影響を考える上でとても重要なことである。

3.4 多様な価値観の共有にむけて

現在、筆者らはインターネット上で協動的にコンテンツのレイティングを行うシステムを開発している。[26]このシステムの重要な目的の一つはコミュニティ内で異なる価値観を共有することによって異文化コラボレーションを促進することにある。今後、このようなシステムの開発と評価を通して効果的なコラボレーションや知識創造のあり方を追求していきたいと考えている。

4 おわりに

本稿では筆者らがマレーシアで行っている研究をもとに基本的な問題意識、Culturally Situated Systemのコンセプト、グランドチャレンジ、国際ワークショップでの議論を紹介し、異文化コラボレーションにおける情報共有のあり方について考察した。本稿が多く研究者の方々と問題意識を共有し研究を推進していくきっかけとなれば幸いである。

参考文献

1. Leonard N. Foner: *Yenta: A Multi-Agent, Referral-Based Match-making System*.
2. Mike Perkowitz and Oren Etzioni: *Adaptive Web Sites: an AI Challenge*. Proceedings of Fifteenth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI97). (1997) 16-21.

3. Maetes, Pattie, Agents that reduce work and information overload, *Commun. ACM*, 37, 7 pp. 30-40, 1994
4. 異文化コミュニケーション入門 鍋倉健悦 丸善ライブラリー, 1997
5. Hall, Edward T., *Beyond Culture*. Garden City, N. Y: Anchor/Doobleday, 1976.
6. Understanding the Malaysian Workforce-Guidelines for Managers, edited by Asma Abdullah-Institut Pengurusan Malaysia Malaysian Institute of Management, 1996
7. 河谷隆司、ポールジャフィー、"異文化ビジネスコラボレーションの実態分析" 片岡信之、三島倫八編著、アジア日系企業における異文化コミュニケーション、文真堂
8. 野中郁次郎、竹内弘隆、知識創造企業、東京経済新聞社、1996
9. Takashi Kido, *Grand Challenge Problems on Cross Cultural Communication, Toward Socially Intelligent Agents*, Proceedings of Second International Workshop on Cooperative Information Agents, Springer, 108-112, 1998
10. 城戸隆, "Toward Culturally Situated Agents" 第7回マルチエージェントと協調計算ワークショップ(MACC'98)招待講演, <http://www.kdel.info.eng.osakacu.ac.jp/~kitamura/mac98/proc/index.html>
11. Takashi Kido: *Is Social Intelligence necessary for Agent-Agent Interaction? -Toward Socially Intelligent Software Agents-*. 1997 AAAI Fall Symposium on Socially Intelligent Agents. (1997) 73-74
12. Second International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS96). (1996) 436
13. 今井賢一、文化技術と情報技術の連携、情報処理, 1998, 12, vol.39. pp. 1192-1198
14. 日米ジェスチャー事典 スティーブン・N.ウィリアムス 講談社, 1998
15. Chisato Numaoka: *Innate Sociability: Sympathetic Coupling*. 1997 AAAI Fall Symposium on Socially Intelligent Agents. (1997) 98-102
16. FireFly: Recommender Agent <http://www.firefly.net/>
17. R. Hurwitz and C.J.Mallery, "The Open Meeting: A Web-Based System for Conferencing on the World Wide Web", 1995
18. Mapping Text-objects into Metric Spaces, *Artificial Intelligence*, Vol. 91, No. 1, pp.71-84, 1997.
19. Matthias Klusch: *A Polynomial Kernel-Oriented Coalition Algorithm for Rational Information Agents*. Second International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS96). (1996) 157-164
20. R. Axelrod: *The Evolution of Cooperation*. Basic Books. (1984)
21. Luc Steels: *Perceptually grounded meaning creation*. Second International Conference on Multi-Agent Systems (ICMAS96). (1996) 338-343
22. Mun-Kew Leong and Takashi Kido, *Proceeding of Joint workshop on Cross-Language Issues in Artificial Intelligence and Issues in Cross Cultural Communication -Towards Culturally Situated Agents-* in PRICA198, 1998
23. 西田豊明 富山哲男 桐山孝司 武田英明, 工学知識のマネージメント, 朝倉書店, 1998
24. Toru Ishida, *Community Computing Collaboration over Global Information Networks*, WILEY, 1998
25. Naoko Tosa etc al, The Esthetics of Artificial Life: Human-Like Communication Character, "MIC" & Feeling Improvisation Character, "MUSE", Proceedings of Artificial Life V, 1996
26. Baetes, Joseph, The role of emotion in the believable agents, *Commun. ACM*, 37, 7, pp. 122-125, 1994
27. Takashi Kido: Social Filtering System TWINS: how to find your twins on the net? workshop on "Machine Learning for Information Filtering" at IJCAI99 (投稿中)