

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2008

課題番号：19560268

研究課題名 (和文)

アジャイル生産システムにおける高齢者の知識獲得と高齢者の活性化

研究課題名 (英文)

Knowledge Acquisition and Activation of Senior Citizen in Agile Manufacturing System

研究代表者

久米 靖文 (KUME YASUFUMI)

近畿大学 理工学部 教授

研究者番号：00109886

研究成果の概要：

中高齢者の一般的特性として、視力、聴力、持久力、敏捷性、柔軟性等の体力および感覚機能の低下がある。しかし、根気と熟練による器用さが備わっている。すなわち識別能力や瞬時判断力の低下等の問題はあがあるが、勘やコツ、蓄積された知識や経験に基づいた総合判断力に勝っているといわれている。高齢者の特徴を生かし、ネットワークソフトのアプリとトムキャットの連携により高齢者の知識獲得ネットワークシステム（サーバーアンドクライアント）システムを構築し、高齢者の知識を獲得するシステムを構築した。生産システムと加齢工学との関係を明らかにし、生産システムのアジリティを向上させている。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	300,000	90,000	390,000
年度	0	0	0
年度	0	0	0
年度	0	0	0
総計	1,300,000	390,000	1,690,000

研究分野：工学

科研費の分科・細目：機械工学・知能機械学・機械システム

キーワード：アジャイル生産，高齢者，知識獲得

1. 研究開始当初の背景

(1) 我国は高齢社会に急速に突入し、加齢工学が注目されている。

(2) この社会での高齢者の雇用促進が問題になっている。

(3) 高齢者の立場では、経験と知識をもっているが、それが職場で十分生かすことができない。

2. 研究の目的

(1) 高齢者対応型生産システムを構築する

(2) 高齢者の豊富な経験と知識を獲得し、その知識を共有するシステムを構築する

(3) 高齢者でも容易に対応できる知識獲得システムを構築する。

3. 研究の方法

(1) 高齢者でも対話型で使用可能なシステムサーバーアンドクライアントシステムとデ

データベースを構築する。

(2)ネットワークによる中小企業間での協同システムを構築し、アジャイル生産システムを構築する。

4. 研究成果

(1)ウェブアプリケーションを応用したカस्प面解析は統計的な応答曲面モデルであり、カタストロフィ理論のカस्पモデルを基礎にして提案された。また、カस्प面解析の視覚認識への応用はスタンドアロンのPCで行われていた。本研究ではカस्प面解析プログラムの有効性を調べるために、図1のようにWebサーバーを用いたカस्प面解析システム構築している。カस्प面解析がWebサーバー上で動作することによって、クライアントは解析プログラムや、システム環境等を準備する必要がなく、簡単にカस्प面解析プログラムを利用することが可能である。

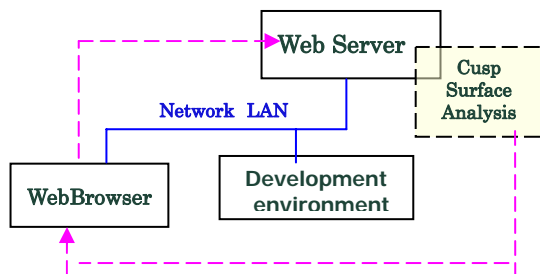


図1 カस्प面解析システム

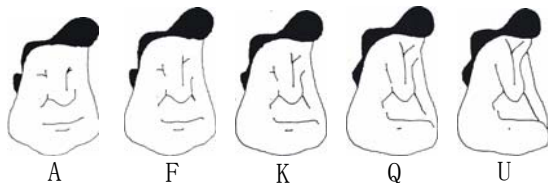


図2 あいまい図

また、図2に一部を示しているが、315種類のあいまい図（Fisherのあいまい男性/女性図）を用いて人間の視覚認識の特徴を調べている。あいまい図はAttneaveがFisherの図を用いて連続的な8種類の図を作成した。T.Postonらは図の種類と図の詳しさを考慮した32種類のあいまい図を作成した。村田らはこれらの図を用いて内挿法によって315種類の図に拡張した。これらの図を用いて、図の種類と図の詳しさが視覚認識に与える影響をカस्प面解析によって明らかにしている。そしてカस्प面解析システムがWeb上のプログラムに対して有効であることを明らかにしている。その結果、以下の結論を得ている。1) クライアントはURLを入力することで、カस्प面解析が可能になった。2)

カस्प面解析プログラムはローカルディレクトリとデータベースサーバに保存するこ



図3 磁力式垂直搬送供給機

とや、呼び出すことが可能となった。（ただし、73以上のデータをローカルディレクトリから365以上のデータは呼び出すことができない。）3) カस्प面解析プログラムのデータ伝送は、セキュリティのためSSLによって暗号化されて、Webサーバと通信している。4) 実験結果として、あいまい図の種類と図の詳しさのレベルによって、視覚認識にはカタストロフィ現象が発生している。不連続現象をモデル化できるカस्प面解析システムが構築でき、サーバーアンドクライアントシステムで

データを入力するとカस्प面モデルを求めることができる。

(2) 中小企業をネットワーク化してアジャイル生産システムが構築された。製造業における製品の多様化が進むにつれて、製品情報および受注管理や在庫管理などの必要性が増大している。大手企業では情報通信技術（ICT）を駆使した生産管理システムを導入し、生産性を向上させることになっているが、中小企業では種々な事情によってICT化に進んでない企業が存在している。顧客の要求水準はますます高まっているので、顧客が満足するような製品やサービスの提供が企業にとっての課題である。ICT化されてない組立製造業では、顧客がオーダーメイド製品を受注した場合、担当者がその製品について、部品在庫数量、原価や納期などを確認し見積書を短時間で作成するのが困難である。S社の製品一つである磁力式垂直搬送供給機の生産においてICT化されてない分野があり、従来のコミュニケーションより迅速に対応できるシステムが必要である。本研究では、東大阪の中小企業間に存在している路地裏ネ

ネットワークを情報 (Information) と通信 (Communication) に関する技術 (ICT) を駆使し、各中小企業にあるアジャイル生産にサーバー&クライアントシステムを採用し、生産におけるアジリティ (Agility) を向上させるアジャイル生産システム (Agile Manufacturing System) を構築している。路地裏ネットワークは、近隣のものづくり仲間 (中小企業同士) の人的あるいは技術連携によるネットワークである。製品メーカーである S 社では製品開発のため、路地裏ネットワークを組織している近隣の部品メーカーの技術によって作製された部品を利用し、種々製品が開発されている。本研究の活動成果製品例として磁力式垂直搬送供給機をとりあげる。磁力式垂直搬送供給機が図 3 に示されている。磁力式垂直搬送供給機のため、部品数 40 点以上が必要となり、各部品メーカー 9 社以上に発注し、組立を行っている。その内の 5 社との企業間取引を取り上げる。5 社の企業内容としては、①ステンレス板のレーザー・曲げ・切断加工・アルミ板の切断・穴あけ加工する部品メーカー、②鉄板、ステンレス板切断・溶接・曲げ加工する部品メーカー、③スライドスペーサー・PET カバー・チェンレール製作する部品メーカー、④アルミ板の切断・穴あけ加工する部品メーカーと⑤伝導機器商社である。S 社の事業である製品情報を管理するため、Microsoft Access による受注管理データベースを作成した。図 4 に示されるように Microsoft Access による受注管理データベースは受注管理データベースソフトによってデータベースを構築する。受注管理システムのサブシステムは顧客管理、受注管理、生産管理、在庫管理および工程管理の 5 システムからなる。それらのサブシステムごとに、顧客別受注情報、見積書作成、部品リスト、製図、単価、外注品、市販品、内作品、加工、組立などが検索できる。

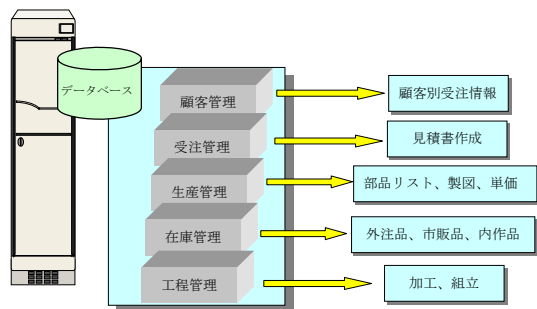


図 4 Microsoft Access による受注管理データベース

Microsoft Access による受注管理データベースから検索された製品データから各部品メーカー別の発注データを取り出し、サーバー&クライアントシステムに対応するデータベースに入力す

るため、postgreSQL による各社 (部品メーカー) のデータベースを作成する。各社 (部品メーカー) のクライアントから発注情報を閲覧するため、図 5 に示されるように製品データから各部品メーカー別の発注データを Web サーバー上にある postgreSQL による各社のデータベースに入力する。この作業は高齢者にも対応できる。

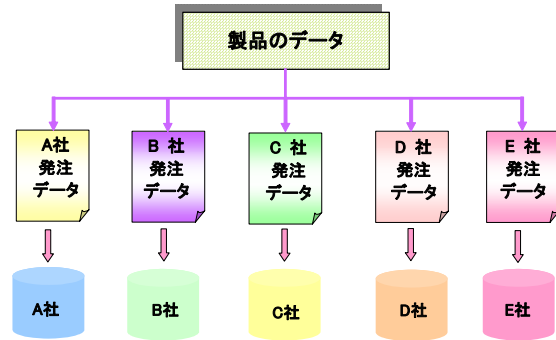


図 5 postgreSQL による各社のデータベースの入力

各部品メーカーへの発注方法として ICT による発注とする。研究の成果は東大阪に存在する企業の路地裏ネットワークという技術連携の特徴を生かして生産におけるアジリティ向上させる生産システムを構築している。東大阪に根付いている異業種交流はある企業の技術を他の企業の製品開発に利用するという発想と考えられる。各企業をすでに存在している路地裏ネットワークを ICT 化して企業統合して各企業の技術に付加価値をつけ、アジャイル生産システムを構築している。ICT のネットワークとしてはサーバーアンドクライアントシステムを採用し、1 つの企業として自律もできる企業とする。その組織はアジャイル生産システムの条件を満足させる。製品を磁気搬送装置とした場合のアジャイル生産システムを構築する。その場合、S 社にサーバーを他の 5 社をクライアント用のコンピュータを設置してアジャイルカンパニーを構成する。従来のシステムと提案システムを比較検討する。図 6 に示されている。このシステムは高齢者に対応できる。

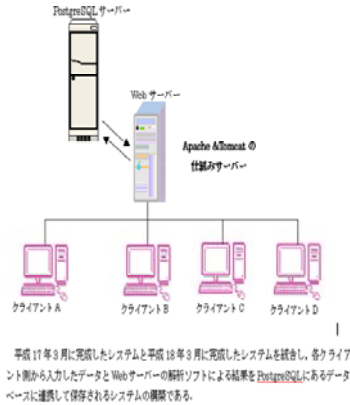


図6 Ajax生産システム

カスプ面解析と証拠優位則によるデータ解析をスタンドアロン(Stand alone)で行ったが、一般公開に向け、クライアントとサーバーシステムを導入し、Webアプリケーションとして、①Webサーバー環境の構築、②カスプ面解析と証拠優位則による解析ソフトをWeb版解析ソフトへの改良した。Webサーバーが完成し、システムとしてイントラネットワーク上で各クライアントからWebサーバーにある解析ソフト(e.g.カスプ面解析)をアクセスし、データ入力後実行し、サーバーにあるデータ解析ソフトが解析を行い、結果データや3次元グラフなどをクライアント側に提供が可能となった。Webアプリケーションとして、解析したデータや結果などを保存するために①PostgreSQLサーバーの構築、②開発環境(Eclipse)整備などを行った。その結果、各クライアントのEclipse開発環境を用いたWebアプリケーションからPostgreSQLサーバーにあるデータベースに保存されたデータを閲覧できるようになった。Webアプリケーションとして、今までクライアント側から入力したデータやWebサーバーの解析ソフトが解析した結果をPostgreSQLにあるデータベースに手動で入力したが、一般公開に向け、解析したデータや情報などの履歴を残すため、完成したシステムと完成したシステムを統合し、各クライアント、WebサーバーとPostgreSQLにあるデータベースを連携させるシステムの構築した。このシステム高齢者でも対応が可能である。

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6件)

1. 久米靖文, 二宮健壘, SECIモデルのAjaxファイル生産における路地裏ネットワークへの応用, 近畿大学理工学部研究報告第43号(2007)pp.17-25
2. Yasufumi Kume, Construction of Web Application for Cusp Surface Analysis, Proc. of HCII2007(2007)CD Edition A4 10pages
3. Yasufumi Kume, Application of Cusp Surface Analysis, Proc. of ICPR2007(2007), CD Edition A4 10 pages.
4. Yasufumi Kume, Application of cusp surface analysis to jumping phenomenon, Proc. of International Conference of Applied Ergonomics(2008) CD Edition A4 12 pages.
5. Yasufumi Kume, Cusp Surface Analysis for Catastrophe Phenomenon in Visual Perception of Ambiguous Figure, International Conference of Machine Automation (2008) CD Edition A4 4 pages.
6. 徐智燮, 久米靖文, WEBアプリケーションを利用したカスプ面解析のデータ保存システムの構築精密工学会総合生産システム専門委員会2007年度活動報告書(2008)pp.43-56.

〔学会発表〕(計3件)

1. 久米靖文, あいまい図の視覚認識におけるカタストロフィ現象のカスプ面解析, 人間工学会関西支部大会, 2007年12月1日, 大阪府立大学
2. 徐智燮, 久米靖文, カスプ面解析のあいまい図の種類と図の詳しさによる視覚認識への応用, 日本経営工学会春季研究大会平成20年5月11日, 電気通信大学(東京)
3. 徐智燮, 久米靖文, カスプ面解析プログラムを用いた視覚認識度の解析, 日本経営工学会秋季研究大会, 平成20年10月19日, 大阪府立大学(大阪)

6. 研究組織

(1)研究代表者

久米 靖文(KUME YASUFUMI)
近畿大学・理工学部・教授
研究者番号:00109886

(2)研究分担者

(3)連携研究者