東大阪における企業の路地裏ネットワークを利用した受注型アジャイル生産システムの構築

報告者　近畿大学総合理工学研究科　メカニックス系工学専攻
教授　久米　靖文
共同研究者　（株）下西製作所　取締役社長　下西　巖
（株）下西製作所　開発営業部長　田中　紘輝
（株）大塚商会　関西営業部　日下　広章
総合理工学研究科　メカニックス系工学専攻
博士後期課程　3年　マウン　ザオ　アウントエ
理工学部　機械工学科　研修員　徐　智　燮

1. 研究の背景

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 IT 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．IT 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．本研究の共同研究者である（株）下西製作所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 IT 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．

2. 研究の目的

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）を構築する．

3. 研究の方法

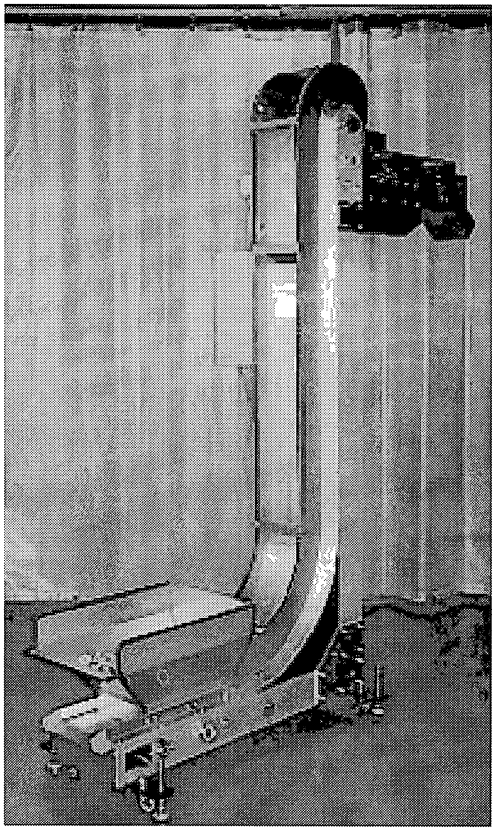


図 1 磁力式垂直搬送供給機

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（株）下西製作所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 1 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．本研究ではその内の 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・チエ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．

（株）下西製作所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．

3.1　Microsoft Access による受注管理データベースの作成

図 2 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ー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．それらのサーブシステムごとに，顧客別受注情報，見積書作成，部品リスト，製図，単価，在庫数量や組立情報などが検索できる．

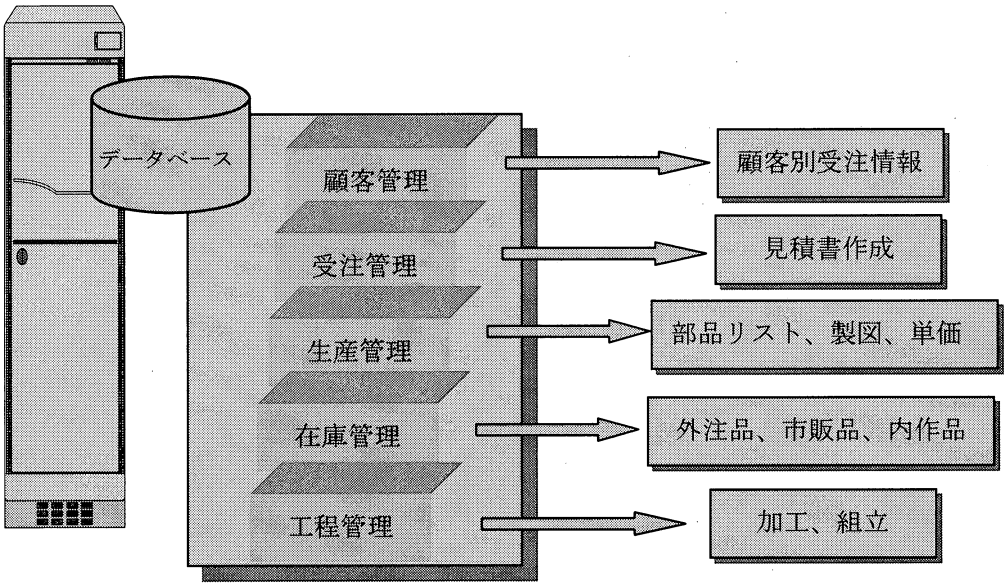


図 2　Microsoft Access による受注管理データベース

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．

3.2　postgreSQL による各社のデータベースの作成

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 3 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．

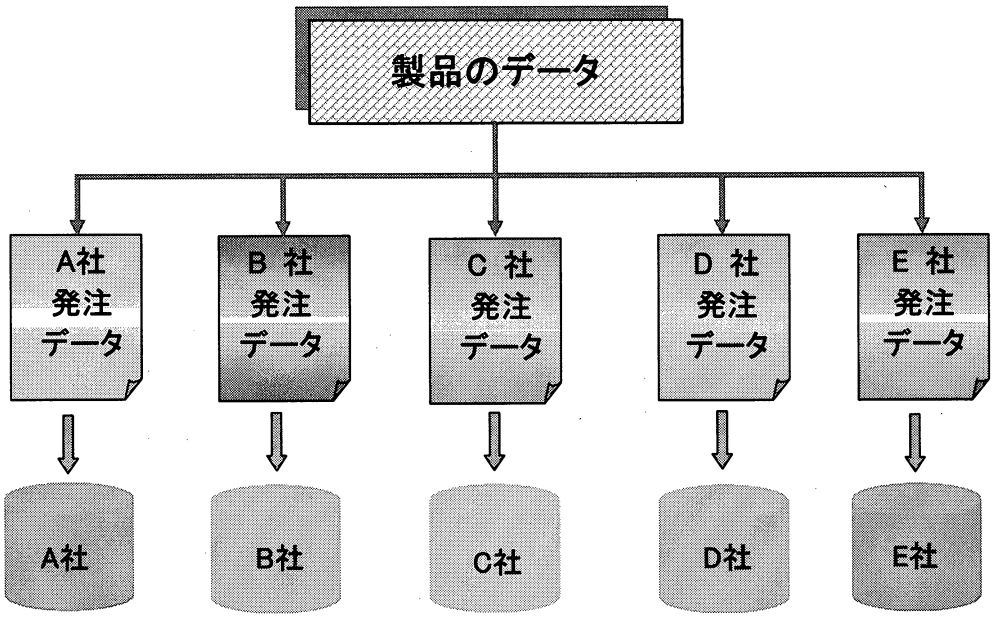


図 3　postgreSQL による各社のデータベースの入力

3.3　各部品メーカーへの発注方法

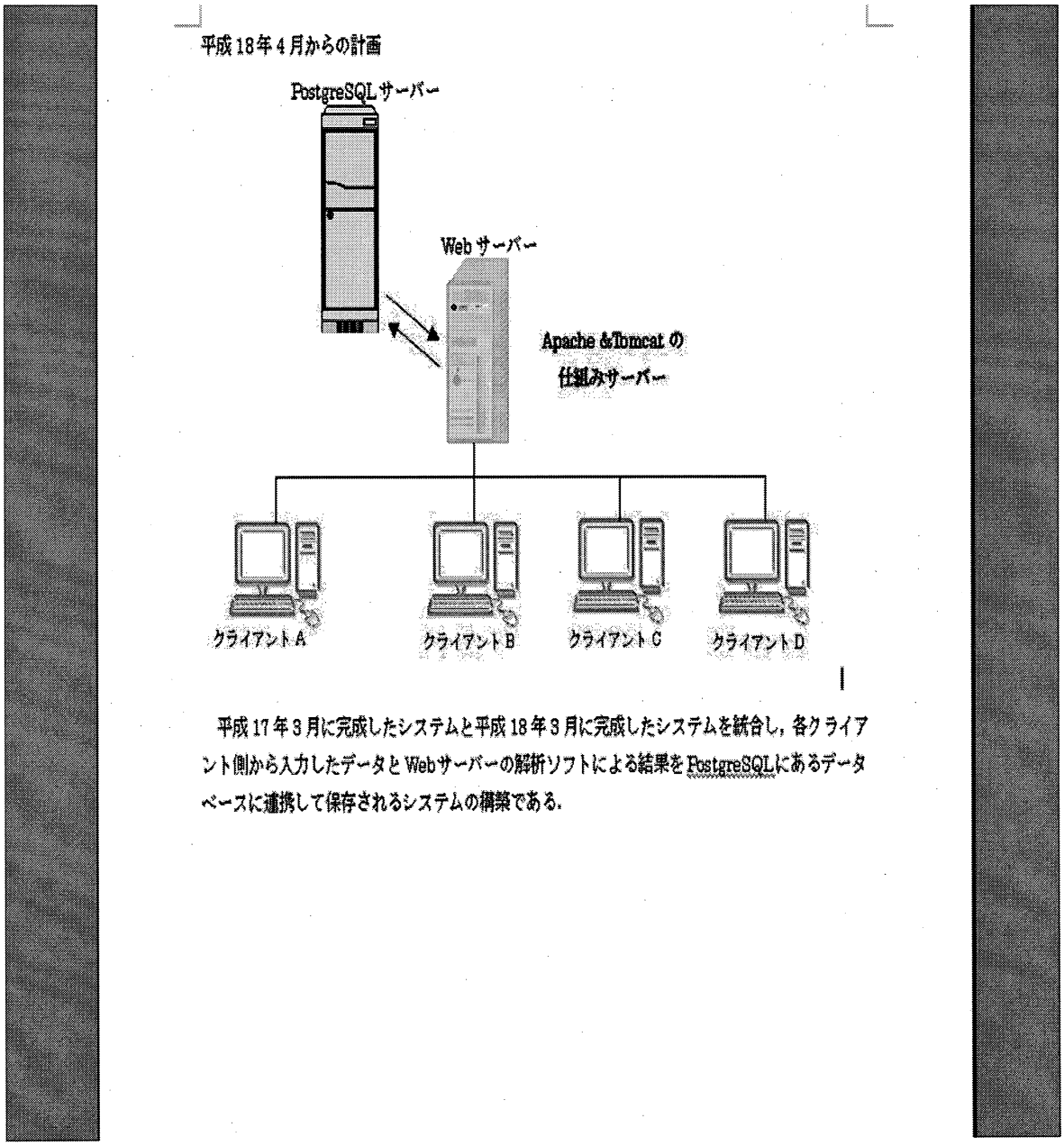
各部品メーカーへの発注方法としてICTによる発注とする。

4. 研究の成果

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する．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IT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する．　IT 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．

1. アジャイル生産システムの構築
2. 情報のデータベース化とデータベースの構築
3. 路地裏ネットワークの情報の調査とデジタル化
4. 情報を処理するために，現在使用している手段の調査
5. サーバーアンドクライアントシステムに情報の搭載
6. システムの効果およびユーザビリティの調査
7. 構築した生産システムの製品生産における問題点

以上のことを解決して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，下西製作所にサーバーを他の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3に示されている。



「東大阪における路地裏ネットワークによるアジャイル生産システムの構築」の研究結果を基礎として，以下の研究を行っている。

（1） カスプ面解析

（2） 証拠優位則によるデータ解析

（3） アジャイル生産システム.

カスプ面解析と証拠優位則によるデータ解析を一般公開し，研究結果から各研究テーマに対し，有効性を明らかにするため，平成 16 年 8 月から（株）大塚商会の技術コンサルティングによって，Web アプリケーションを構築した.

平成１６年 3 月までは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，平成１６年度のWebアプリケーション構築の計画として,(ｉ)Webサーバー環境の構築,(ii)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．平成17年3月には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．

平成１７年度のWebアプリケーション構築の計画として，解析したデータや結果などを保存するために(ｉ)PostgreSQLサーバーの構築,(ii)開発環境(Eclipse)整備などを行った．その結果，平成17年3月には各クライアントの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．

平成１７年度のWebアプリケーション構築の計画として，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，平成17年3月に完成したシステムと平成18年3月に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，平成18年度下記の課題を解決した．

研究課題

（１） Browserを経由したPostgreSQLデータベースにあるテーブルに書き込み機能

（２） PostgreSQL サーバーとバックアップ用サーバーのリレーションシップに関する機能

（３） カスプ面解析と証拠優位則による解析システムの改良

以上の課題を解決した後，連携企業である下西製作所のクリエイションコアーにあるイキュベイションルームを利用して図のように、本システムを展示して有効性を評価するためのネットワーク設備機器と展示のための備品を購入して展示中である．つぎの課題は}システムの公開である．そのためセキュリティのソフトウエアを開発中である．したがって、実際にクライアント企業にクライアント用PCを配置するために、新しいソフトウエアが必要ですので、本予算をお認めください。参考のため、研究会資料を添付致しますので、よろしくお願い致します。

