

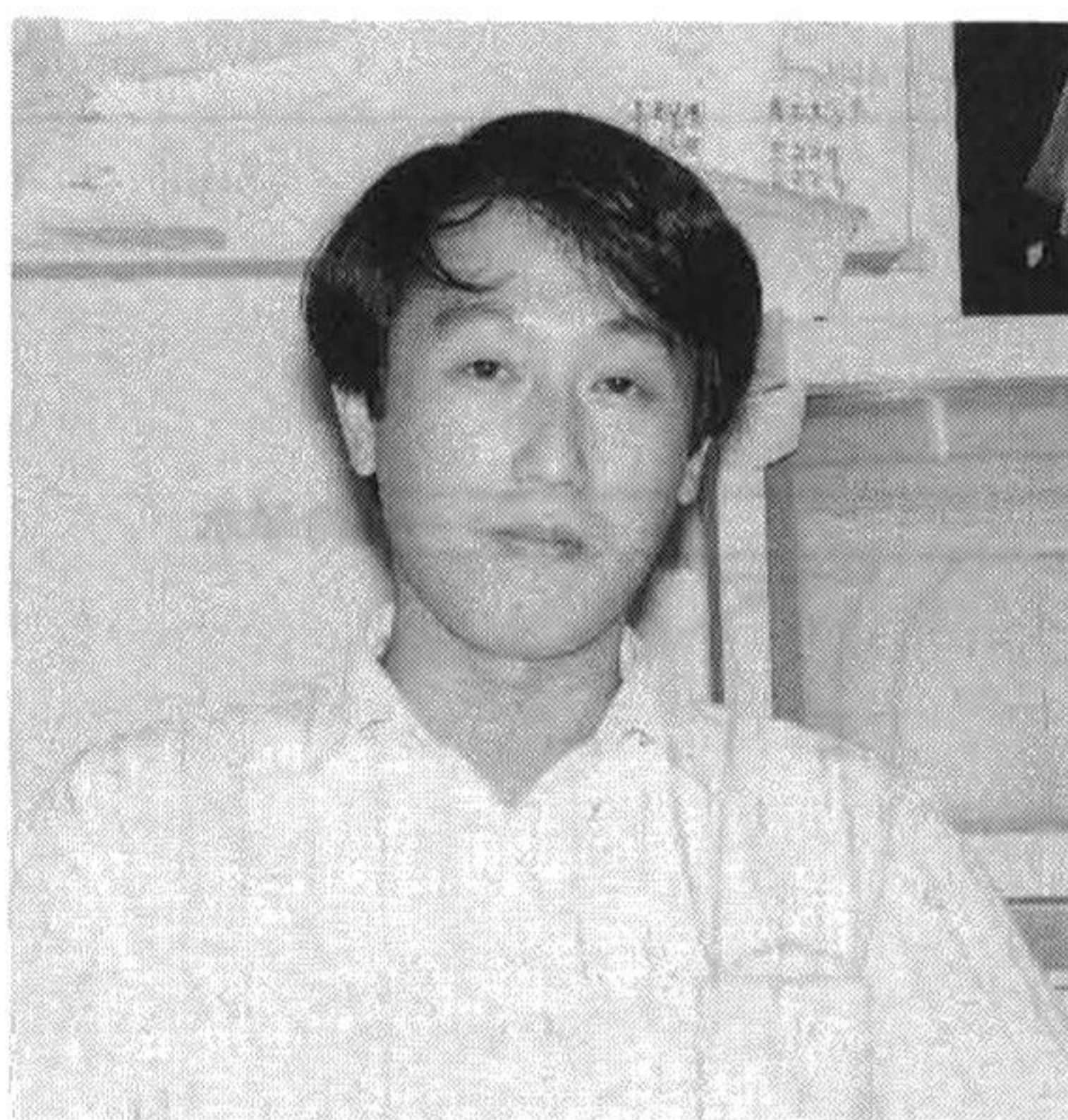


In Laboratory Now

研究室訪問

7

ソフトウェア開発のより良い環境を目指して —— 佐伯研究室～電気電子工学科 ——



佐伯 元司 助教授



What's ソフトウェア工学

今日、コンピュータと我々の生活は切っても切れない関係になってきている。文章を書く時や、いろいろなデータの管理などコンピュータは様々な所で使われている。

以前は、コンピュータは一部でしか使用されていなかった。しかしコンピュータが普及しすぎたために、優秀なソフトウェアの供給が不足してきた。このような「ソフトウェア危機」を解決するために、ソフトウェア開発を系統立てた技術体系・学

問体系として「ソフトウェア工学」と呼ばれる学問が誕生した。

ソフトウェア工学とは品質の良いソフトウェアを能率良く開発し保守するためのテクノロジーの総称である。ソフトウェアのライフサイクルは、一般的に設計・作成・検査・修正・運用・保守に分けられる。ソフトウェア工学はこれらの各過程を支える技術および道具(tool)の開発を含んでいる。



Informal から Formal へ

今回私たちが訪れた佐伯助教授の研究室では、このようなソフトウェア工学の理念を元に、いかにしてソフトウェア開発を能率良く行える環境を作り出すかということを専門に研究している。研究室にいる学生の方々はたいへんアットホームで、お

忙しいなか取材にお邪魔した私達を快く迎え入れてくれた。

東工大の中でもひとときわ緑の多い南3号館に位置する佐伯研究室は、SUNワークステーションを中心としてコンピュータの立ち並ぶ機械的な研究室である。これらのワークステーションは、佐伯研究室内だけにとどまらず南3号館にある情報工学科の研究室をはじめそれ以外にもネットワークでつながっており、相互に情報の交換が行えるようになっている(図1)。

このような計算機環境のもとで実際にどのような研究が行われているかを尋ねてみた。

佐伯先生によると、ソフトウェアは元々人間の頭の中で考え出されたのだから、人間の思考からソフトウェアという形に移す段階が存在する

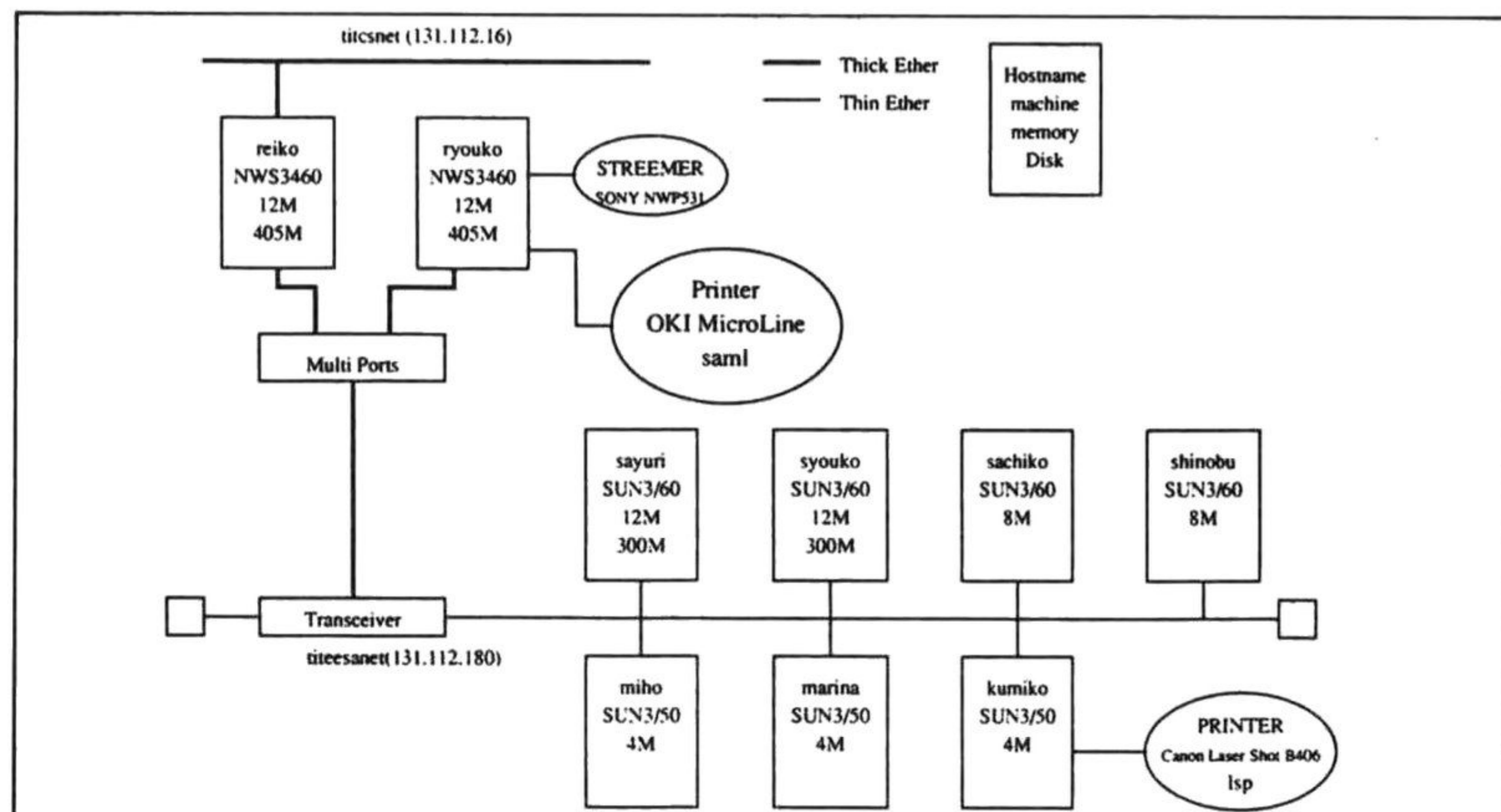


図1 佐伯研究室計算機環境

ということである。つまり、人間の思考という非形式(Informal)な世界からソフトウェアという形式的(Formal)な世界に移す時の段階の事である。

人間の思考というのは、矛盾を含んだ非常に曖昧な形となっており、これをそのままコンピュータが実行

可能な形に記述することは困難である。そこで、人間の思考をコンピュータが論理的に理解できるように、人間の思考過程を分析して、ソフトウェア開発に役立てる方法を探るのが、佐伯研究室全体の統一テーマである。

人間の“くせ”を探して

人間の頭の中で考えたことをそのままコンピュータに実行させるのは、かなり困難なことである。つまり、それだけ人間の世界とコンピュータの世界との間には、大きな溝が開いているのである。この大きな溝を埋めることが、即ちソフトウェアを作り出すということになる。ところで現在のソフトウェア開発は、大部分人間の手作業に依存している。しかし、このソフトウェア作成を全て人間の手作業でやっていたのでは、かなり能率が悪いのである。そこで、この能率をあげるために、佐伯研では人間の思考とコンピュータを近づけるための研究として、まず人間の側からの研究を試みている。

概要としては、ソフトウェア作成の際の人間行動を分析し、特性を抽出する。つまり“癖”のようなものを探し出す。それをもとにして、人間にとって得意な作業、苦手な作業を見つけ出し、どうすれば能率を上げられるかを考えるのである。

ここでは、非常に不思議に思われるかもしれないが、ビデオを使って研究を行っている。ソフトウェア工学で何故ビデオを使用するかというと、ビデオにソフトウェアの作成過程における人間の行動を記録して、その行動をすべて分析するためである。

アプローチの仕方としては、人間の作業活動を調べて、形式的なモデ

ルを構築していく方法をとる。しかし、人間の作業を全て分析しようというのではなく、いくつかの過程を取り出して分析していくのである。

そこで、まず個人作業というものがある。ここでは、人間が対象を理解する過程と、形式的な仕様書を記述する過程を分析するのである。この事には、ソフトウェアを作り出すときの人間の思考過程を明らかにしその思考過程の中から実際に行動に移されるときに現れるパターンを見つけ出し、より人間にとって作業のしやすい環境を作りだそうという試みが隠されている。

現在では、ソフトウェア開発には、何人かの人が協力して作業を行っている。そのため、誰が何の作業を行うか役割分担を決めたり、どのようなソフトウェアを作っていくか方向決めを行う作業が必要になってくる。このような協調作業の中にもあるパターンがあるとにらんで、佐伯研ではビデオで研究を行っている。

ソフトウェアを開発するのに、様々な支援ツールを利用している。そこで、その支援ツールを使うときの行動パターンを調べ、より人間に使いやすい道具(tool)を開発していく研究を行っている。また、人間の思考を分析するためのツールも開発を行っている。

以上の3つの過程をビデオに記録して、分析を行っている。佐伯研で

(注：仕様書というのは、プログラムを作るための設計図のようなもので、普通の言葉や図などを使って表されるものである。)

は、今までにまだ2つのプログラム事例しかビデオで撮っていない。というのも、ビデオで記録したものを分析するのに必要な時間は、実際のテープの時間の4～5倍かかる。おまけに、協調作業は1つの話し合い

がまとまるのに、4～5回は会議を必要とし、1回の会議に2～3時間かかる。そのため、1つのプログラムを作り上げるだけでも、その過程を分析するのに膨大な時間と労力を必要とするのである。

このように、ここでは人間の行動を探るという一見心理学に似たようなことを研究している。そして、人間の行動パターンが明らかになればなるほど、よりソフトウェアを開発しやすい環境が可能となるのである。



ソフトウェア開発の方法論

現在、ソフトウェアの開発の方法は1つの分野の中でも数多く存在するが、この中には能率の非常に悪い方法もある。佐伯研は、このように開発方法が数多く存在しているよりも、分野に応じてベストの方法が1つだけ存在したほうがより開発の能率が上がるのではないかと考えた。そこで、前述の研究で分析された人間の行動パターンをもとにして実際にソフトウェア開発の方法論を考えてみる。そのためソフトウェアを“料理する”ための「クッキングブック」である“ソフトウェアプロセス”を記述することが有効であると考えられる。佐伯研では、ソフトウェアの開発を料理に例えており、ソフトウェア開発過程を「クッキングブック」と呼んでいる。

佐伯研では、ソフトウェアを開発する一連の過程であるソフトウェアプロセスをコンピュータに記述している。このプロセスプログラミングの作業を行うのにLOTOSという言葉を利用している。これを使って本当の「クッキングブック」と同様に、ソフトウェア開発の始めから終

しかし、最良の「クッキングブック」が一冊だけ存在するかどうかとそうでもない。コンピュータが質問する際に言葉を媒体としているだけわりまでをコンピュータにプログラムとして書き込んでいく。例えば、「始めに何を行うか」「誰が何の作業を行うか」という具合にである。そうしてソフトウェアを製作する過程で逐時会話形式でコンピュータから次に何をすればよいか質問されてくる。人間はその質問に答えることによって能率的にソフトウェアを作ることができるようになるのである。

このように「クッキングブック」を開発することは、ソフトウェア開発の能率化をはかり、開発過程に関わる一連の作業をいちいち人間が覚えなくても済むことになる。に、その影響は大きい。特に異なる文化圏では、常識などの違いにより意味の食い違いがトラブルを生じさせることもあるだろう。そのために各素材（国、状況）にあった料理法（開発方法）の蓄積を行い、「クッキングブック」を精錬する必要がある。

(注：LOTOSとは通信プロトコル記述用の仕様記述言語で、並列処理や割り込みの機能などを備えている。)



コンピュータでソフトウェア作成を考える

さて、今まではソフトウェア開発の能率化において、主に人間の側からアプローチを試みてきた。そこで今度は、機械の側からソフトウェア開発を援助する方法を考えてみる。いわゆる、支援ツールの開発・研究

である。

支援ツールというのは、文字どおりソフトウェア開発の際にコンピュータからいろいろ援助してもらうものである。例えば、ウィンドウシステムやエディタなどは、有名な支援

ツールであろう。

佐伯先生が興味を持っておられるのは、ソフトウェアプロセスの中の仕様書を作り上げる過程で、ここでは仕様書を形式的に書くための支援ツールの開発・研究をされている。

仕様書は、普段我々の話す言葉で書かれる。ところが、このままその仕様書どおりプログラムにしてみるとプログラム中に矛盾や不備を生じさせてしまい、コンピュータにとってはエラーの原因となるものが仕様書に多く存在している。そこで、普段使う言葉を用いても、矛盾や不備が生じにくい仕様記述環境が必要となる。

このような仕様書を作るのに、佐伯研では限定した自然言語を利用している。「自然言語」というのは、文字どおり日常我々の生活で使われている言葉そのものである。ここでは、

仕様化のために少し使う言葉を限定してあるものを考える。

図2は実際に自然言語によって書かれた仕様書である。これは非常に有名な「8 queens problem」で、8×8のチェス盤に8個の女王を互いにとられないように配置する問題の仕様書の一部である。

コンピュータの世界と言うのは形式的 (Formal) な世界であるため、誤りや不備があってはいけない。そこで、仕様書に書かれていることを自然言語を使って実際にコンピュータに実行させてみる。実行させてみ

て仕様書に誤りや不備がなければ予想どおり目的が達成されるが、誤りや不備を含んでいけばエラーとなって実行不可能となる。この様に仕様書のミスをチェックするために自然言語を使っている。そして自然言語を使って次々に仕様書をチェックしていき、完璧な形式的仕様書を作り上げていくのである。そしてこの過程の中で、うまく支援ツールの機能として利用できそうなものを佐伯研では現在模索 (研究) 中ということである。

```
Arrangement X is an eight queens solution
means that
1) No queen is checked by any other queen on X.
2) Eight queens are placed on X.
end eight queens solution;
```

図2 「8 queens problem」の仕様書



佐伯研究室のこれから

以上の事が、現在主に佐伯研で研究されている内容である。佐伯研で研究されているソフトウェア工学というのは最初にも書いたように、「いかにして能率的に良質のソフトウェアを作り出していけばよいか」ということを目的としている。ソフトウェア工学の分野の中には、プログラマーを教育する方法を研究しているものもある。しかし、佐伯研では、特別な教育をされたプロのプログラマーがいなくても、普通の人が十分ソフトウェアを作ることができよう

になることを目指して研究を行っている。

また、佐伯先生は人間にとって使いやすい支援ツールの開発を目指しておられる。だから、以上の研究はどれも相互に関連しており、全て同様に重要な研究であると佐伯先生はおっしゃっていた。

しかし、ソフトウェア工学は、まだ歴史も浅く過去に十分なデータがない。また、研究の対象に人間が関係してくるだけに、曖昧な部分が多く一筋縄ではいかないようである。

そのため現在佐伯研究室では様々な観点から研究を行っているとおっしゃられていた。大学内だけではできないことも多々あり、今年から実際に企業で働いている人と一緒にプロジェクトを進めるそうである。

今はまだ、自分の研究すべき道が正しいのか、間違っているのかわからないと佐伯先生は語られていた。しかしソフトウェア工学にかける佐伯先生の情熱を持ってすれば、必ず正しい道を進んで行けると私たちは感じた。

機械と人間という非常に相対する2つのものを結び付けるといのは大変な仕事である。ソフトウェア工学というと最先端な研究でたいへん聞こえはよいが、研究自体はたいへん地味なものである。そこで佐伯先

生の研究室では、情熱と目的を持った学生を求めておられるということである。

最後に佐伯研とソフトウェア工学の今後の発展を願って、お忙しいなか私達の取材につきあって下さった

佐伯助教授と研究室の皆様へのお礼と代えさせていただきます。

(田中)