The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	プログラミング支援環境に関する研究
Author(s)	眞野, 芳久
Citation	大阪大学, 1984, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33679
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【94】

氏名・(本籍)	真野芳久（まのよしひさ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 6358 号
学位授与の日付	昭和59年3月16日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
学位論文題目	**プログラミング支援環境に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 嵩 忠雄 (副査) 教授 藤澤 俊男　教授 高島 堅助　教授 都倉 信樹 教授 豊田 順一　教授 鳥居 宏次

論文内容の要旨

本研究は2部から成る。

第I部は，プログラミングにおける人間の作業活動方法に関する面から，複数画面を持つプログラミング環境についての考察を行なったものである。様々な情報の参照・比較・利用が，プログラミング作業の中で重要な役割を果たしている一方，計算機の通常の利用形態の下ではそれらを効率良く行なうことは困難であった。そのような作業形態を有効に支援する環境として，物理的に広い作業空間を持ち，ハードウェア，ソフトウェア両面からの支援を結合して，複数画面プログラミング環境MDPSを検討・開発した。

ハードウェア面に関しては，バスラインと複数画面との間に強力な接続方法を採用することで，複数画面を制御するための十分強力な機能を持つ装置を作成できることを示した。

ソフトウェア面に関しては，テキスト，ページという簡潔な概念に基づく画面制御のための種々の支援機能を示した。例えば，テキストの作成・削除，ページの移動・積み重ね表示・消去，履歴テキストの管理，がある。そしてそれらが，いくつかの基本的なコマンドにより，複数画面環境の下で容易に利用されることができることをMDPS下での典型的なプログラミング作業形態について述べながら，示した。MDPSの種々のソフトウェアは変更・改良に十分耐えられる構造を持つように作成されており，そのための手法についても示した。

また，MDPS内に用意されている種々のツールプログラムについて述べた。画面エディタMDEDでは，複数画面環境であることを活用することで，系統的で簡潔なコマンド体系により強力な機能が得られること，他の通常のエディタの場合にはシステムのバッファ内に隠されているような情報をも参照

しながら作業を進められること，等を示した。更に，言語の構文に関する知識を持つ言語指向型エディタ LOEを，様々な言語，様々な環境に対して容易に作成することを支援するシステム LOEGについて考察した。LOEG はコンパイラ作成システムに類似し，属性文法の概念を用いて実現されている。LOEGを利用して Pascal，Algol 60 等の LOE が容易に作成され得たことを示し，複数画面環境向き Pascal LOE の動作例等についても述べた。

MDPS 環境下での作業形態を調べる実験を行ない，得られたデータを用いていくつかの観点から，MDPS の使用形態を論じ検討を行なった。その結果，複数画面環境 MDPS については，更に改善されるべき点がいくつか指摘されたものの，その有効性が示された。

第Ⅱ部は，既存言語の記述方式の改善に関する考察を行なったものである。望まれる言語機能を少ない労力によって得るために，既存言語を拡張するための代表的な3つの方法について，導入される機能とそれに適した実現手法を考察した。

まず，Fortran への構造的記述方式の導入に関しては，1入口1出口の構造的な制御構造や，直積形式のデータ構造を含む様々な構造的記述方式が，プリプロセッサ方式によって容易に実現されることを示した。プリプロセスによる実行効率の低下は僅かであり，また，プリプロセッサを自分自身の拡張された Fortran 言語で記述することによって，高い実用性と高い移植性が得られることを，多くの移植実績を持つ Westran 言語を例として示した。

次に，Pascal への抽象的記述方式の導入に関しては，モジュール構造や抽象データ型のようにプログラミング方法論上の諸概念が，処理系を一部変更することによって容易に実現できることを示した。変更される部分は，主として処理系の中にある名前の有効範囲規則を実現している部分に限られている。実際の応用例として2種類の Pascal 処理系に対してなされた，抽象的記述方式のための支援機能の追加とその実現方法について述べ，ここで述べた実現手法の有効性を示した。

第3の特定知識の非手続き的記述方式の導入に関しては，知識の非手続き的記述が，既存言語へ変換し得る新言語を設計しそのトランスレータを開発することにより，比較的容易に可能となることを，人間の持つ局所的碁局面に対する「手筋」と呼ばれるようなパターン知識を例として示した。そのための言語 Gopalによるパターン知識の自然な表現に近い記述の有効性を，いくつかの記述例と実行結果を示すことで明らかにした。

論文の審査結果の要旨

本論文はプログラム作成を支援するシステムを，ハードウェア及びソフトウェア両面より工学的に研究究した結果をまとめたものである。第1部では4台のディスプレイを一つに統合した，高機能端末として働く複数画面システムを開発するとともに，その使用経験に基づく評価を行っている。通常の机上作業が様々な情報の参照，比較，更新などが中心であることに着目し，それらを計算機環境下で，できるだけ自

然に実現している。テキストやページという簡潔な概念や言語指向型エディタの汎用化機能も実現されている。第2部では，既存の言語の存在価値を認めた上で，プログラミング方法論における新しい概念を実現する手法を提案し，実際の処理系に導入してその有効性を示している。とくに Fortran における構造的記述能力や Pascal における抽象的記述能力の実現などは，プログラミング技術における現実的要請に応えるものである。

以上，これらの研究成果は，数多くの技術の提案とその実現可能性を示すのみならず，今後のソフトウェア工学の発展に寄与するところが大であり，本論文は博士論文として価値あるものと認める。