7F-2　ソフト開発に於ける高度マンマシンインタフェース

桑名栄二　小野雄二　中村雄三　長野宏宣
ＮＴＴ　電気通信研究所

1．はじめに

ﾊﾟｿｺﾝやﾜｰｸｽﾃｰｼｮﾝの世界では，高精度ﾋﾞｯﾄﾏｯﾌﾟﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲやﾏﾙﾁｳｲﾝﾄﾞｳ等，高機能ﾏﾝﾏｼﾝ・ｲﾝﾀﾌｪｰｽ(MMI)が採用され，ﾕｰｻﾞのﾚﾍﾞﾙに応じた環境の構築が可能な使い勝手の良い環境が提供されている．

これに対して，大規模ｿﾌﾄｳｪｱの開発環境では，ｷｬﾗｸﾀﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲのｽｸﾘｰﾝｴﾃﾞｨﾀの提供ﾚﾍﾞﾙに留まっている．大規模共同利用環境での，いわゆる大型汎用機を用いた開発環境のﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽにも，最近のﾊﾟｿｺﾝ・ﾜｰｸｽﾃｰｼｮﾝの手触りの良さを導入してより良い環境にしていく必要がある．また，開発ｿﾌﾄｳｪｱの大規模化，ﾜｰｸｽﾃｰｼｮﾝの高機能化・低廉化，ｿﾌﾄｳｪｱ開発の地方分散化，共同利用ｼｽﾃﾑの使い難さ等に伴い，負荷分散，機能分散を図る分散ｿﾌﾄ開発環境構築が必要となってきている．

本研究において構築しようとしているｿﾌﾄ開発環境は，ﾕｰｻﾞｴﾝﾄﾞ側にﾜｰｸｽﾃｰｼｮﾝやﾊﾟｿｺﾝを用いて，それらの高機能ﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽを利用し，ﾊﾞｯｸｴﾝﾄﾞ側で大型汎用機上のﾂｰﾙを起動するという，垂直分散型環境である．

本論文では大規模ｿﾌﾄ開発を前提としたｿﾌﾄｳｪｱ生産環境用ﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽの事例としてＵＮＩＸ上に構築したｿﾌﾄｳｪｱ生産支援用ﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ（ＨａｎｄＳ）でｿﾌﾄ開発作業を省力化し，さらに開発作業手順を開発ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ毎に最適な形にﾕｰｻﾞｶｽﾀﾏｲｽﾞ出来る機構について述べる．

2．ｿﾌﾄ開発作業と新しいﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ機構の活用

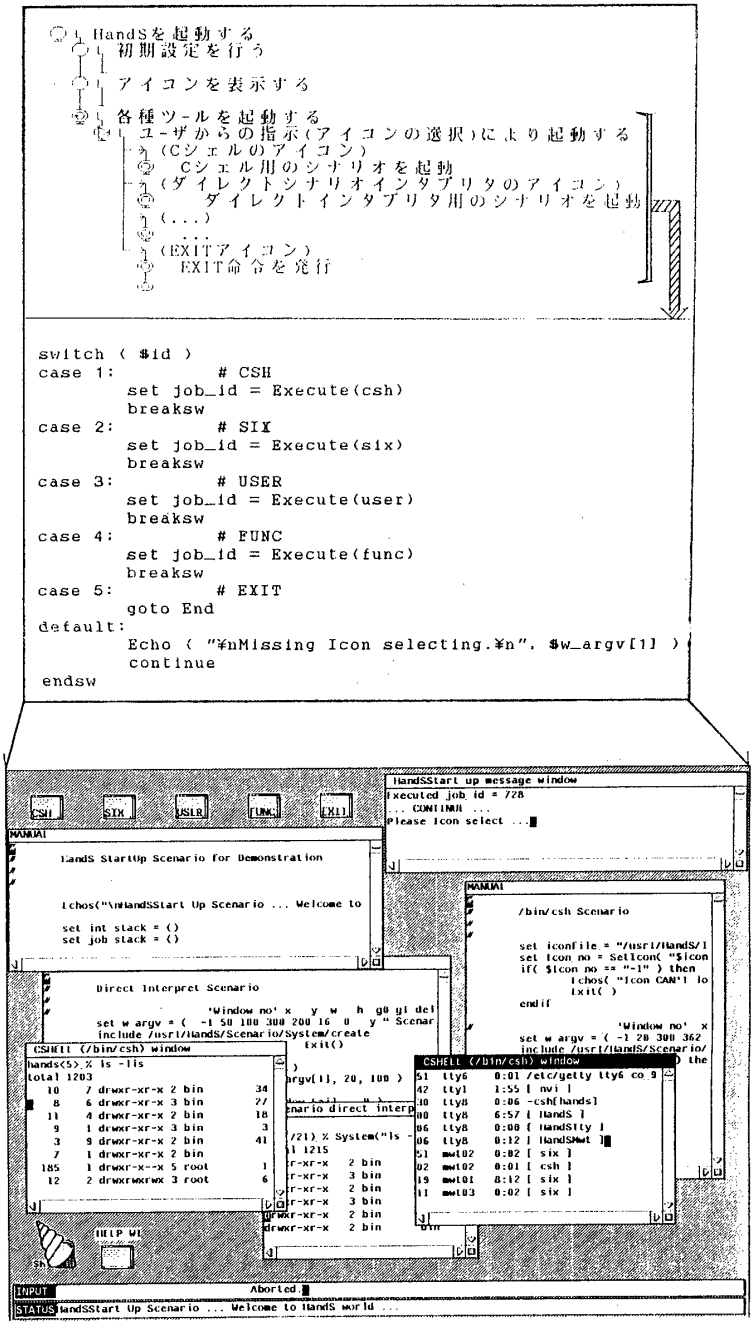
従来のＵＮＩＸ　ＰＷＢ（Programmer's work bench）の利用 及び 各ﾗｲﾌｻｲｸﾙ毎のｿﾌﾄｳｪｱ開発作業の特性に適合した環境に生産環境を分離して，支援ﾂｰﾙを提供することにより，ｿﾌﾄｳｪｱ生産性向上を図ることがある程度実現可能となった．

また高精度ﾋﾞｯﾄﾏｯﾌﾟﾃﾞｨｽﾌﾟﾚｲの利用により，従来のＵＮＩＸ環境下でのｼﾞｮﾌﾞｺﾝﾄﾛｰﾙがﾏﾙﾁｳｲﾝﾄﾞｳ下での作業並列実行にとって代わる見通しである[1]．さらに最近のshellの高機能化（例えばKorn-Shell），ﾏﾙﾁｳｲﾝﾄﾞｳ環境のもとでのｺﾏﾝﾄﾞの再利用，ｺﾏﾝﾄﾞとその実行結果のｽｸﾘｰﾝｴﾃﾞｨｯﾄ化が試行され従来のｿﾌﾄｳｪｱ開発環境のＭＭＩは向上しつつある［3,4］．

これらのＭＭＩの改善のねらいは，ｿﾌﾄｳｪｱ生産性向上の観点から以下のように整理できる．
①作業の並列化，②情報・作業手順の再利用，
③作業の効率化，視覚化，④付帯作業の省略

つまり，新しいﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ機構（ｳｲﾝﾄﾞｳ，ﾒﾆｭｰ（例えばﾎﾟｯﾌﾟｱｯﾌﾟﾒﾆｭｰ），ﾏｳｽ，ｱｲｺﾝや手続き言語を駆使したｼｽﾃﾑ）の活用の可能性がこれらの領域にある．

しかしながら単にこれらの構成要素を用いるだけ



［図－１］ＨａｎｄＳシナリオとその画面例

Humanized and Simple Man-Machine Interface for Software Development Environment

Eiji KUWANA　Yuji ONO　Yuzo NAKAMURA　Hironobu NAGANO
Electorical Communication Lab., N.T.T.

では本当に使い勝手の良いｼｽﾃﾑは出来ない．

大規模ｿﾌﾄ開発を前提とした場合，ｿﾌﾄｳｪｱ生産性向上には作業手順統一が必須である．これは以下に示すｿﾌﾄｳｪｱ開発形態の問題等から必要となる．

- 作業手順は作業環境，開発するｿﾌﾄｳｪｱの種類，要員の質により異なり，技術，ﾉｳﾊｳの継承がない．
- 要員の中には非熟練者，新人が多い．
- ﾊﾞｯﾁｽﾀｲﾙの開発形態が残っている．

これらの現在でも見られる非生産的ｽﾀｲﾙから脱却し，ｿﾌﾄｳｪｱ開発作業の自動化，作業環境の設定，開発手順の再利用（ｴｷｽﾊﾟｰﾄの蓄えている知識の移転）を支援する機構（ｼﾅﾘｵ機構と呼ぶ[4]）が必要である．さらにＭＭＩ向上の面からｼﾅﾘｵ機構は，最近の新しいﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ機能をフル活用したｼｽﾃﾑでなければならない．またその活用機構はﾕｰｻﾞがｳｲﾝﾄﾞｳやﾏｳｽ，ﾒﾆｭｰさらにｴﾃﾞｨﾀ等をﾂｰﾙの起動制御，入力ﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞとして手軽に利用できるものでなければならない．

３．ＨａｎｄＳｼﾅﾘｵ機構

ＨａｎｄＳｼﾅﾘｵとは２節で示した問題点を解決するために，ｿﾌﾄ開発作業の流れとその時使用するﾂｰﾙを制御する機構であり，ｿﾌﾄｳｪｱ開発作業の省力化，作業手順のﾕｰｻﾞｶｽﾀﾏｲｽﾞ化を目指している． ｼﾅﾘｵはＵＮＩＸのＣｼｪﾙ風のｺﾏﾝﾄﾞ記述言語と表－１に示すｼﾅﾘｵ関数を持っている．ｼﾅﾘｵ関数はﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ向上を目指すものと，ＵＮＩＸｺﾏﾝﾄﾞやｼﾅﾘｵ実行制御を行うものの２種類がある．

ＨａｎｄＳの実現にあたって，高精度ﾋﾞｯﾄﾏｯﾌﾟ端末とＵＮＩＸﾜｰｸｽﾃｰｼｮﾝ間で垂直型機能分散を図っている．同様に大規模ｿﾌﾄｳｪｱ開発環境においてもｿﾌﾄｳｪｱ開発者に高機能ﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽを提供すべく大型機のﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞとしてＨａｎｄＳを用い，垂直分散型開発形態をﾕｰｻﾞに提供する．

ＨａｎｄＳ上でｿｰｽﾃｷｽﾄの編集作業， その後のｺﾝﾊﾟｲﾙ・ﾘﾝｸ・試験作業等を一貫した形でＨａｎｄＳｼﾅﾘｵ機構を用いて支援する．大型ﾎｽﾄ上のﾂｰﾙの起動選択，ﾊﾟﾗﾒｰﾀ投入等をＨａｎｄＳの持つｳｲﾝﾄﾞｳ，ﾒﾆｭｰ制御用ｼﾅﾘｵ関数を用いて視覚化した形で手順化し作業支援を行う．ＨａｎｄＳｼﾅﾘｵを用いて作成した画面例を図－１に示す．ｼﾅﾘｵはＵＮＩＸｼｪﾙのようにｲﾝﾀﾌﾟﾘﾀ形式で実行されるものと，実行速度向上のためにｺﾝﾊﾟｲﾙ実行される場合の２つの場合を持つ．従来のＷＳの世界でも高機能ＭＭＩ機構を特別の言語（例えばＣ言語）を用いﾌﾟﾛｸﾞﾗﾐﾝｸﾞすることで利用することは可能であったが，ＨａｎｄＳのもとではよりﾕｰｻﾞ側の手続き記述ﾚﾍﾞﾙでＭＭＩ機構をﾂｰﾙ制御，ﾂｰﾙの入力ﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞとして利用する．

また，ＨａｎｄＳのもとでは予めｿﾌﾄｳｪｱ開発の一連の作業はｼｽﾃﾑｼﾅﾘｵの形で提供するが，ﾕｰｻﾞは自分の作業形態に合わせてｼｽﾃﾑｼﾅﾘｵを書き直し，自分自身の環境で作業を進めることも可能である．

４．おわりに

今回大規模ｿﾌﾄｳｪｱ開発のＭＭＩ改善のためにﾌﾛﾝﾄｴﾝﾄﾞｼｽﾃﾑとしてＵＮＩＸﾏｼﾝ及び高精度ﾋﾞｯﾄﾏｯﾌﾟ端末を用いたＭＭＩ定義機構(ｼﾅﾘｵ機構)について示した．

今回示したｼﾅﾘｵ関数はＭＭＩ定義における最小ｾｯﾄである．今後通信系ｼﾅﾘｵ関数等の拡張を行う予定である．さらに実際の大規模ｿﾌﾄｳｪｱ開発に本ｼｽﾃﾑを用い，ｼﾅﾘｵ機構の充実，及び性能改善を行っていく．

［謝辞］

本研究の機会を与えて下さった生産ｼｽﾃﾑ研究室伊東室長，ならびにｼｽﾃﾑ構築に御協力頂いたＤＣＬ社に記して感謝する．

参考文献

[1]B.W.Kernighan "Beyond UNIX,"
UNIX System Soft. Tech. Seminar(1986)
[2]伊東 他 "総合ｿﾌﾄｳｪｱ生産ｼｽﾃﾑの実用化,"
ＮＴＴ通研実報，Vol.33,No.12 (1984)
[3]桑名 他 "ｿﾌﾄｳｪｱ開発環境用ﾏﾝﾏｼﾝｲﾝﾀﾌｪｰｽ（ＨａｎｄＳ），" ｿﾌﾄ工学研究会49-4(1986)
[4]長野 他 "ｼﾅﾘｵ機構によるｿﾌﾄｳｪｱ作業標準の機械化," ＮＴＴ通研実報，Vol.34,No.6(1984)

［表－１］シナリオ関数

分　類	シナリオ関数	機　能
ウインドウ制御	CreateWindow	ウインドウの生成
	OpenWindow	ウインドウの表示
	CloseWindow	ウインドウの消去
	Deletewindow	ウインドウの削除
	SwitchWindow	ウインドウの切り換
	MoveWindow	ウインドウの移動
	・・・	など１１種
入出力（画面・キーボード）制御	HomeClear	画面を消去し，カーソルをホームポジションに移す
	DoHome	カーソルをホームポジションに移す
	LoadFont	フォントをローディングする
	・・・	など６種
コマンド制御	System	UNIXコマンド，シナリオの実行
	Batch	バッチジョブの依頼をする
	Execute	シナリオの起動
	・・・	など６種
メニュー・アイコン制御	SetMenu	ポップアップメニューの登録
	UseMenu	ポップアップメニューの表示
	SetMenuItem	メニューアイテムの登録
	SetIcon	アイコンの登録
	SetIconString	アイコンに文字列を登録
	DeleteIcon	アイコンの登録削除
	DisplayIcon	アイコンの表示
	・・・	など１２種
ヘルプ制御	HELP	ヘルプ・メッセージの登録
ログ制御	WriteLog	ログ情報のファイル出力
文字列操作	StringIndex	位置の検索
	StringLength	文字列の長さ
	StringLeft	左から指定された数の文字列を返す
	StringRight	右から指定された数の文字列を返す
	・・・	など７種
簡易グラフィック制御	DrawLine	直線の描画
	DrawArc	円弧の描画
	・・・	など４種