

2000-013



並列分散科学技術計算支援ツール： TME(Task Mapping Editor)

– TME 利用手引書 –

2000年3月

武宮 博・山岸信寛・今村俊幸・上野浩一・小出 洋
辻田祐一・長谷川幸弘・樋口健二
松田勝之・平山俊雄

日本原子力研究所
Japan Atomic Energy Research Institute

本レポートは、日本原子力研究所が不定期に公刊している研究報告書です。
入手の問合せは、日本原子力研究所研究情報部研究情報課（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村）あて、お申し越し下さい。なお、このほかに財団法人原子力弘済会資料センター（〒319-1195 茨城県那珂郡東海村日本原子力研究所内）で複写による実費頒布を行っております。

This report is issued irregularly.

Inquiries about availability of the reports should be addressed to Research Information Division, Department of Intellectual Resources, Japan Atomic Energy Research Institute, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki-ken 〒319-1195, Japan.

© Japan Atomic Energy Research Institute, 2000
編集兼発行 日本原子力研究所

並列分散科学技術計算支援ツール: TME(Task Mapping Editor)
-TME 利用手引書-

日本原子力研究所 計算科学技術推進センター
武宮 博・山岸 信寛*・今村 俊幸・上野 浩一・小出 洋・辻田 祐一
長谷川 幸弘・樋口 健二・松田 勝之・平山 俊雄

(2000年1月31日受理)

計算科学技術推進センターでは、並列処理基盤技術開発に係わる研究開発の一環として、複数の並列計算機を用いた科学技術計算（並列分散科学技術計算）を支援する環境 PPExe を構築している。TME(Task Mapping Editor) は、PPExe を構成するツールの一つであり、並列分散科学技術計算用ビジュアルプログラミング環境を提供する。

TME を用いることにより、利用者はプログラム間のデータ依存関係をデータフローに基づき視覚的に定義することができる。また、定義された処理を実行する計算機の指定も GUI を介して対話的に行なうことができる。

定義された一連の処理は、TME により決定された実行順序に従って、PPExe を構成する他のサブシステム、メタスケジューラ、計算資源利用状況モニタ、及び実行マネジャにより実施される。

本報告書では、TME の利用方法について述べる。

TME (Task Mapping Editor): Tool for Executing Distributed Parallel Computing
—TME User's Manual—

Hiroshi TAKEMIYA, Nobuhiro YAMAGISHI*, Toshiyuki IMAMURA, Kouichi UENO,
Hiroshi KOIDE, Yuichi TSUJITA, Yukihiko HASEGAWA, Kenji HIGUCHI,
Katsuyuki MATSUDA and Toshio HIRAYAMA

Center for Promotion of Computational Science and Engineering
Japan Atomic Energy Research Institute
Nakameguro, Meguro-ku, Tokyo

(Received January 31, 2000)

At the Center for Promotion of Computational Science and Engineering, a software environment PPExe has been developed to support scientific computing on a parallel computer cluster (distributed parallel scientific computing).

TME (Task Mapping Editor) is one of components of the PPExe and provides a visual programming environment for distributed parallel scientific computing. Users can specify data dependences among tasks (programs) visually as a data flow diagram and map these tasks onto computers interactively through GUI of TME.

The specified tasks are processed by other components of PPExe such as Meta-scheduler, RIM (Resource Information Monitor), and EMS (Execution Management System) according to the execution order of these tasks determined by TME.

In this report, we describe the usage of TME.

Keywords: Distributed Parallel, Visual Programming, Parallel Processing, Distributed Processing, Network Computing

* Visiting Researcher from Hitachi Tohoku Software, Ltd.

目 次

1	はじめに	1
2	TME 概要	2
2.1	モジュール	2
2.2	モジュールの接続	4
2.3	TME の画面	6
2.3.1	モジュール一覧画面	6
2.3.2	モジュールネットワーク画面	7
2.3.3	実行ネットワークモジュール一覧画面	8
2.3.4	モニタ画面	9
2.4	TME 利用のながれ	9
3	TME の起動と終了	11
3.1	TME の起動	11
3.2	TME の終了	12
4	各種画面の表示	13
4.1	モジュール一覧画面の表示	13
4.2	モジュールネットワーク画面の表示	13
4.3	実行ネットワークモジュール一覧画面の表示	13
4.4	モニタ画面の表示	13
5	プログラム、データの取込み及び管理	14
5.1	プログラム、ファイルの登録	14
5.1.1	プログラムモジュールの I/O 指定	14
5.1.2	プログラム、データの登録	15
5.1.3	STA アプリケーションの登録	16
5.2	ワークスペースに対する操作	25
5.2.1	ワークスペースの作成	25
5.2.2	ワークスペースの削除	25
5.2.3	ワークスペースの編集	26
5.3	モジュールに対する操作	27
5.3.1	モジュールアイコンの削除	27
5.3.2	モジュールアイコンの編集	28
5.3.3	モジュールプロパティの表示、編集	29
6	モジュールネットワークの作成	36
6.1	モジュールネットワークの定義	36
6.2	アイコンの削除	39
6.3	モジュールアイコンの編集	40

6.4 モジュールネットワークの保存	41
6.5 プロパティの表示	41
7 ネットワークモジュールの実行	47
7.1 実行時プロパティの設定	47
7.2 モジュール一覧画面からのネットワークモジュールの実行	47
7.3 モジュールネットワーク画面からのネットワークモジュールの実行	47
8 実行状態の確認	49
8.1 プログラム実行ログの表示	49
8.2 ネットワークモジュールの実行取り消し	49
8.3 実行プログラムの削除	49
8.4 実行待ちプログラムの実行再開	49
8.5 ファイル名称の表示	50
9 TME のカスタマイズ	51
10 おわりに	52
謝辞	52
参考文献	52

Contents

1.	Introduction	1
2.	Overview of TME	2
2.1	Modules	2
2.2	Connecting Modules	4
2.3	Windows of TME	6
2.3.1	Module Window	6
2.3.2	Module Network Window	7
2.3.3	List of Running Network Modules	8
2.3.4	Monitor Window	9
2.4	Flows of Using TME	9
3.	Starting-up and Exiting TME	11
3.1	Starting-up TME	11
3.2	Exiting TME	12
4.	Displaying TME Windows	13
4.1	Displaying Module Window	13
4.2	Displaying Module Network Window	13
4.3	Displaying List of Running Network Modules	13
4.4	Displaying Monitor Window	13
5.	Importing and Managing Programs and Data	14
5.1	Importing Programs, Data and STA Applications	14
5.1.1	Specifying I/O's in a Program Module	14
5.1.2	Importing Programs and Data	15
5.1.3	Importing STA Applications	16
5.2	Operations for Workspaces	25
5.2.1	Creating Workspaces	25
5.2.2	Deleting Workspaces	25
5.2.3	Editing Workspaces	26
5.3	Operations for Modules	27
5.3.1	Deleting Modules	27
5.3.2	Editing Modules	28
5.3.3	Showing and Editing Properties of Modules	29
6.	Creating Module Networks	36
6.1	Defining Module Networks	36
6.2	Deleting Modules	39
6.3	Editing Modules	40
6.4	Saving Module Networks	41
6.5	Showing Properties of Network Modules	41
7.	Executing Network Modules	47
7.1	Setting Runtime Properties of Modules	47

7.2 Executing a Network Module from a Module Window	47
7.3 Executing a Network Module from a Module Network Window	47
8. Monitoring Execution Status of Network Modules	49
8.1 Showing Logs on Execution	49
8.2 Canceling Execution of Network Modules	49
8.3 Deleting Network Modules from a List of Running Network Modules	49
8.4 Continuing Execution of Network Modules	49
8.5 Showing Names of Programs or Data Files	50
9. Customizing TME	51
10. Summary	52
Acknowledgements	52
References	52

1 はじめに

計算科学技術推進センターでは、ネットワークに接続された複数の計算機を組み合わせて行う並列分散処理の実行を支援する環境 PPExe を構築している。TME は、PPExe [1] を構成するツールの一つであり、並列分散処理の定義やプログラムの実行対象計算機指定を対話的に支援するビジュアルプログラミング環境を提供する。本報告書では、TME による並列分散処理の定義、実行対象計算機の指定、及び実行指示等の方法について説明する。

本報告書の構成は、以下のようになっている。まず、2 章において、TME を利用するにあたり必要となるモジュール、モジュールネットワーク等の概念について説明する。3 章及び 4 章では、TME の利用における基本的な操作、すなわち、TME の起動と終了、各種ウインドウの表示手法について述べる。

5 章以降は、TME を用いた並列分散処理実行の典型的な操作の流れに沿って、操作方法を説明する。TME を利用する場合、まず最初に既存プログラムを TME に登録する必要がある。5 章では、既存プログラムの登録手法について述べる。

次に、利用者は登録されたプログラムを組み合わせて目的とする並列処理の定義を行なう。プログラムを組み合わせて並列処理の定義を行なうことを、TME ではモジュールネットワークの作成と呼ぶ。6 章では、モジュールネットワークの作成手法について述べる。

モジュールネットワークの作成が終了すると、実行を行なうこととなる。7 章では、モジュールネットワークの実行方法について述べる。TME では、ネットワークモジュールの実行状態をモニタすることもできる。8 章では、実行状態のモニタ手法について述べる。

最後に、9 章において環境設定手法についてまとめる。

2 TME 概要

2.1 モジュール

TME では、アイコンとして表されたプログラムやデータを線で結ぶことによって並列分散処理内容を定義することができる。TME 上でアイコンとして表されたプログラムやデータをモジュールと呼ぶ(モジュールの図)。また、アイコンを線で接続することによって作成した並列分散処理内容をモジュールネットワークと呼ぶ(モジュールネットワークの図)

モジュールには、以下の 5 種類が存在する。

(1) プログラムモジュール

FORTRAN や C 言語を用いて作成された実行プログラムをあらわす。TME では四角いアイコンとして表示される。

(2) データモジュール

プログラムの入出力データを格納したデータファイルを表す。TME では右側上部が折り曲げられたアイコンとして表示される。

(3) ネットワークモジュール

モジュールネットワークを表す。TME では、アイコン中央部にモジュールネットワークが描画されたアイコンとして表示される。

(4) STA アプリケーションモジュール STA 基本システム上で動作するアプリケーションを表す。プログラムモジュールと同一の外見を持つ。

(5) 特殊モジュール

一つのモジュールからのデータを複数のモジュールに入力する Tee モジュール、処理の繰り返しを意味するコンテナモジュール等、特殊な機能を表すモジュールである。現在のところ、特殊モジュールは上記の 2 種類のモジュールとなっている。

モジュールはポートを持つ。ポートは、プログラムやデータの入出力を表す。入力ポートはモジュールアイコンの左側に四角として表現されている。出力ポートは、モジュールアイコンの右側に四角として表現されている。モジュールは複数のポートを持つことができる。2 つのモジュールの入力ポートと出力ポートを線で接続することによって、一つのモジュールの出力ポートから別のモジュールの入力ポートへデータが移動することを表す。

(上記のモジュールの図にポートの説明を入れる)

モジュールアイコンの上部には、モジュール名が表示される。モジュール名は、モジュールの表すプログラムやデータ名と必ずしも同一である必要はない。

(上記のモジュールの図にモジュール名の説明を入れる)

プログラムモジュール、データモジュール、STA アプリケーションモジュールのアイコン中央部には、対応するプログラム(データ、STA アプリケーション)が格納されている計算機のビットマップイメージが表示される。対応するプログラムは複数の計算機に格納されていてもよい。その場合には、影のついた計算機のビットマップイメージがアイコン中央部に表示される。

(上記のモジュールの図に実行対象計算機の説明を入れる)

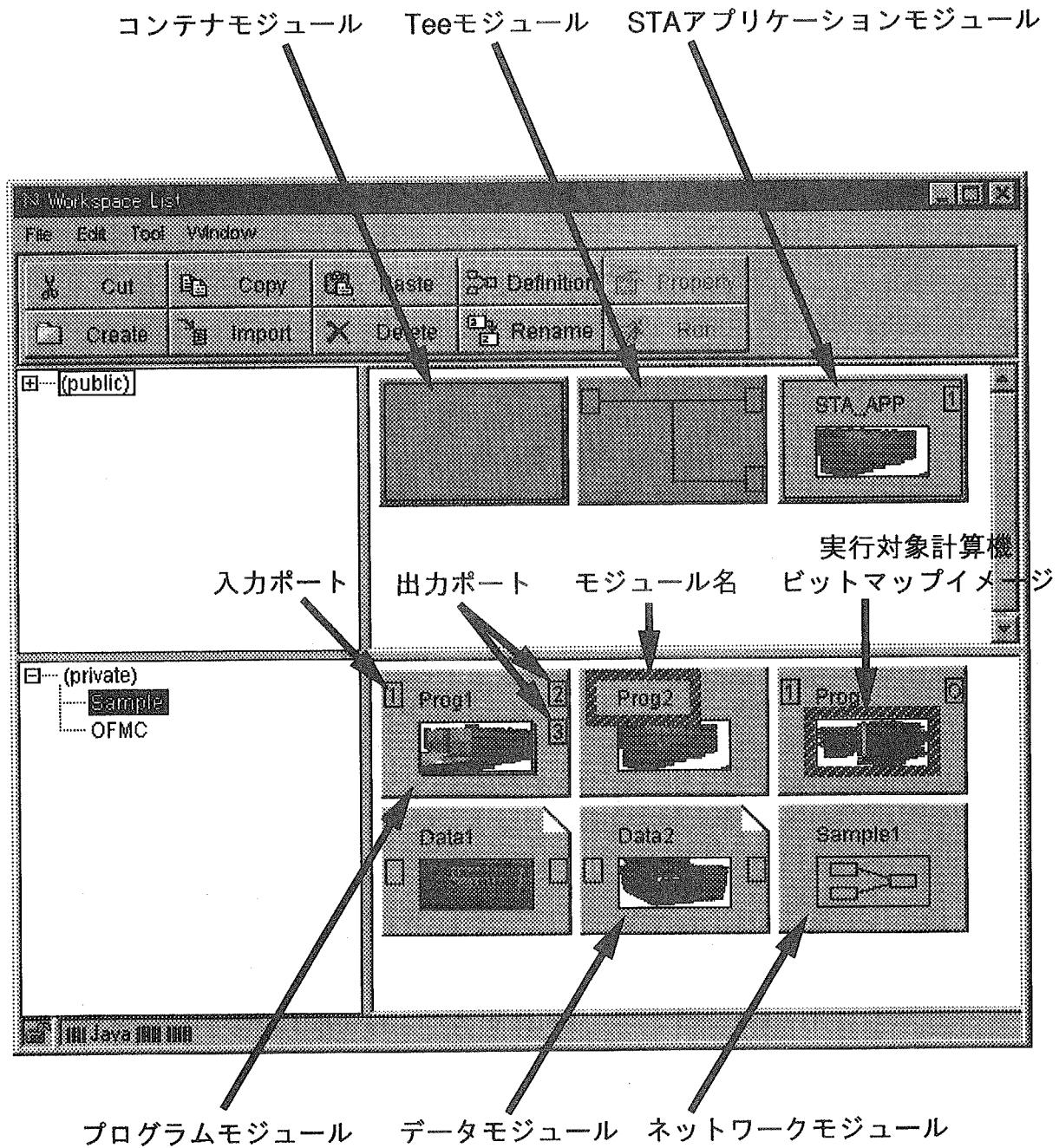


図 1: モジュール一覧画面

2.2 モジュールの接続

複数のモジュールを線で接続することにより、複数の処理を連続して実行することができる。モジュールの接続形態には以下の4種類がある。

(1) I/O 接続

一つのモジュールの出力データがファイルとして出力され、そのモジュールの実行が終了した後、別のモジュールの入力データとなる。モジュールネットワークでは、2つのモジュールの入出力ポートを接続する直線として表される。

(2) Pipe 接続

一つのモジュールの出力データがストリームとして、別のモジュールの入力データとなる。Pipe接続を利用することにより、2つの処理のパイプライン処理が可能となる。モジュールネットワークでは、2つのモジュールの入出力ポートを接続する直線に垂直二等分線が加えられた形として表される。

(3) Spawn 接続

2つのMPIプログラムによって生成されるプロセスが MPI_Comm_spawn 関数により接続されることを意味する。並列計算に利用されるメッセージパッシング型通信ライブラリの標準となりつつある MPI-2 ライブラリでは、2種類のプロセス接続方式を規定している。1つは MPI_Comm_Spawn 関数により実現される方式で、片方のプログラムが親となり別のプログラムを起動する。もう一つは MPI_Comm_connect 関数と MPI_Comm_accept 関数により実現される方式で、独立に起動された2つのプログラムがクライアント-サーバ型の接続を確立する方式である。

Spawn接続では、前者のプロセス接続方式に基づき、2つのプログラムによる並列処理を実行することを意味する。

Spawn接続は、MPIプログラムに対応する2つのモジュールアイコンの上辺と下辺を矢印で接続することにより表される。

Spawn接続は、TMEとMPI通信ライブラリの連携により実現される。現在TMEとの連携が実現されているMPI通信ライブラリとして、計算科学技術推進センターで開発された異機種並列計算機間通信ライブラリ Stampi がある。したがって、Spawn接続を行なう場合、対象となるプログラムは Stampi を用いて開発されている必要がある。

(4) Connect 接続

2つのMPIプログラムにおけるプロセス生成が MPI_Comm_connect 関数及び MPI_Comm_accept 関数により行われることを意味する。

Connect接続は、MPIプログラムに対応する2つのモジュールアイコンの上辺と下辺を矢印で接続することにより表される。

Connect接続も、TMEとMPI通信ライブラリの連携により実現される。したがって、Connect接続を行なう場合も、対象となるプログラムは Stampi を用いて開発されている必要がある。

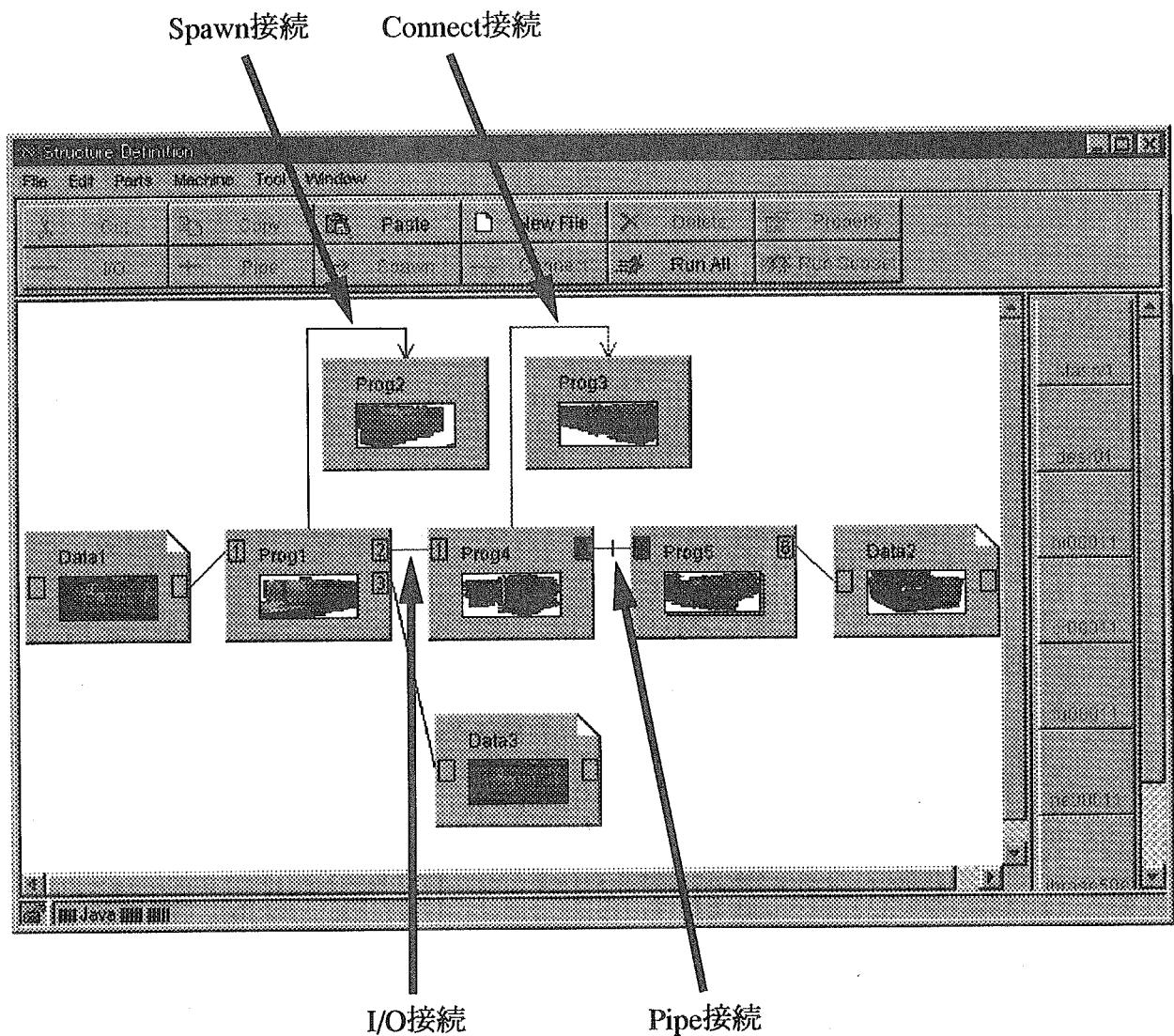


図 2: モジュールネットワーク画面

2.3 TME の画面

並列分散処理の定義を視覚的に支援するために、TME ではモジュール一覧画面、モジュールネットワーク画面、実行ネットワークモジュール一覧画面、及びモニタ画面の 4 種類の画面を提供している。以下では、これらの画面について説明する。

2.3.1 モジュール一覧画面

モジュール一覧画面は、TME に登録されたモジュールの一覧を表示する画面である。モジュール一覧画面は、ワークスペース表示部とモジュール表示部から構成される。

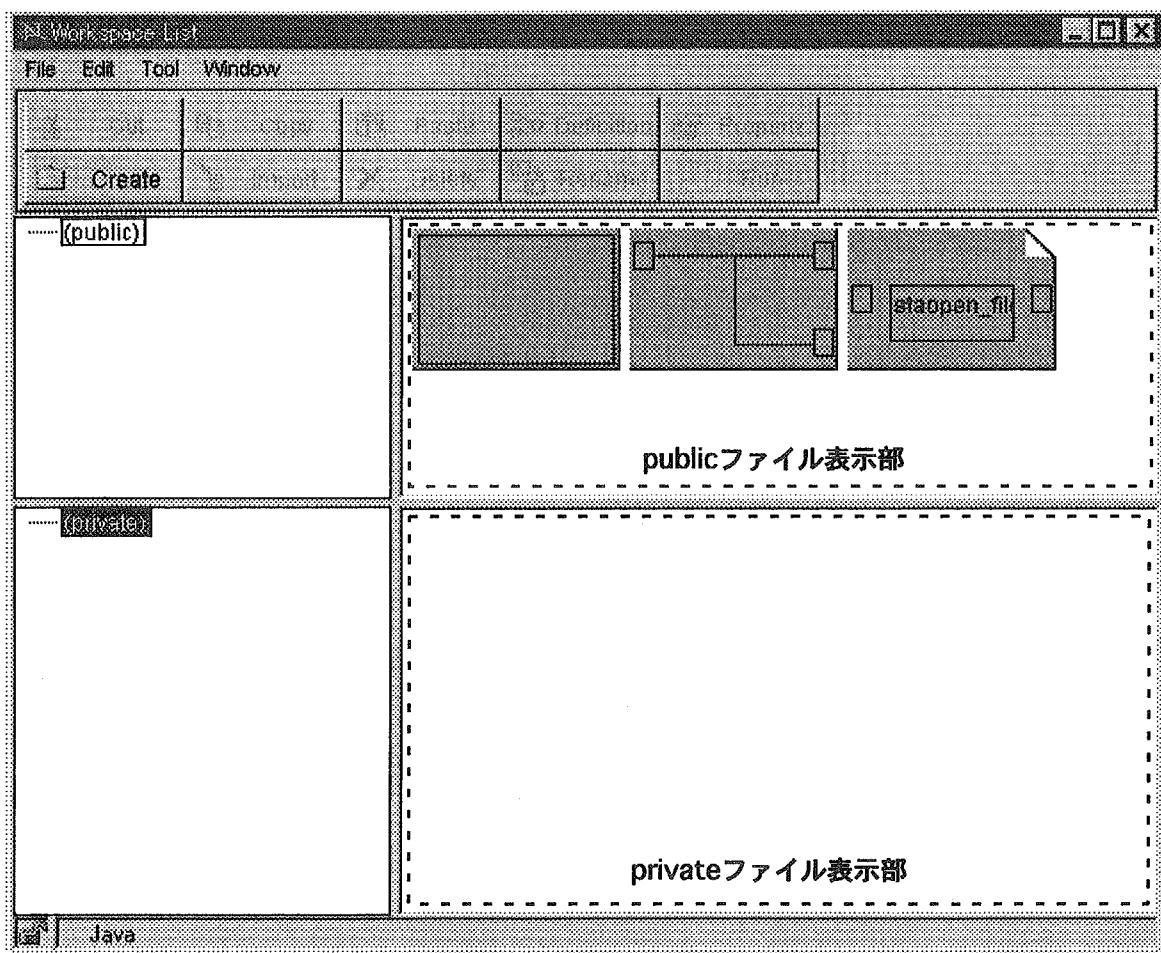


図 3: モジュール一覧画面

ワークスペースとは、TME に登録したモジュール群を格納するディレクトリであり、ツリー構造を持つ。ワークスペース表示部は、ワークスペースのツリー構造を表示する。

モジュール表示部は、ワークスペース表示部で指定されたワークスペース内に格納されているモジュールの一覧を表示する。

ワークスペース及びモジュールは、各々 public 属性と private 属性を持つ。public 属性を持つワークスペースは全てのユーザがアクセス可能である。private 属性を持つワーク

スペースは個人毎に定義され、定義した本人のみがアクセス可能である。public 属性を持つワークスペースの構造は、システム管理者のみが変更可能である。public 属性を持つワークスペース内に格納されたモジュールは public 属性を持つ。同様に、private 属性を持つワークスペース内に格納されたモジュールは private 属性を持つ。

ワークスペース及びモジュールにおいて、public 属性を持つものはモジュール一覧画面の上部に表示され、private 属性を持つものは下部に表示される。

2.3.2 モジュールネットワーク画面

モジュールネットワーク画面は、モジュール一覧画面に登録されているモジュールを用いてモジュールネットワークを作成するための画面である。モジュールネットワーク画面は、ネットワークキャンバスと計算機セレクタから構成される。

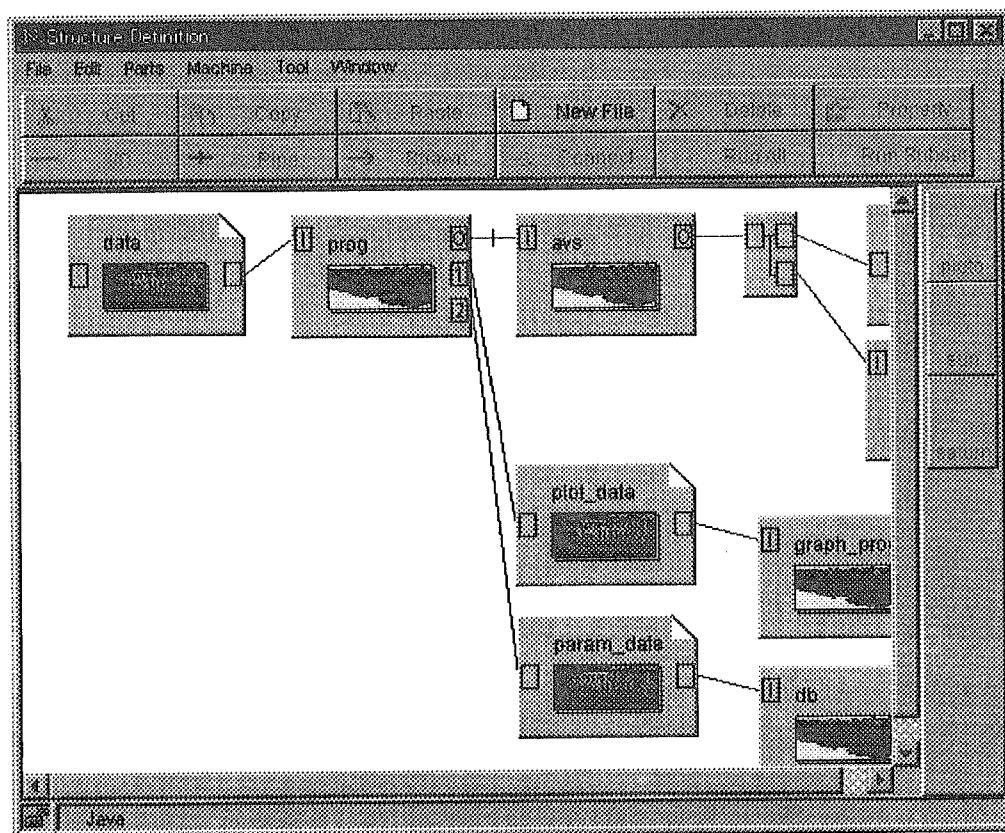


図 4: モジュールネットワーク画面

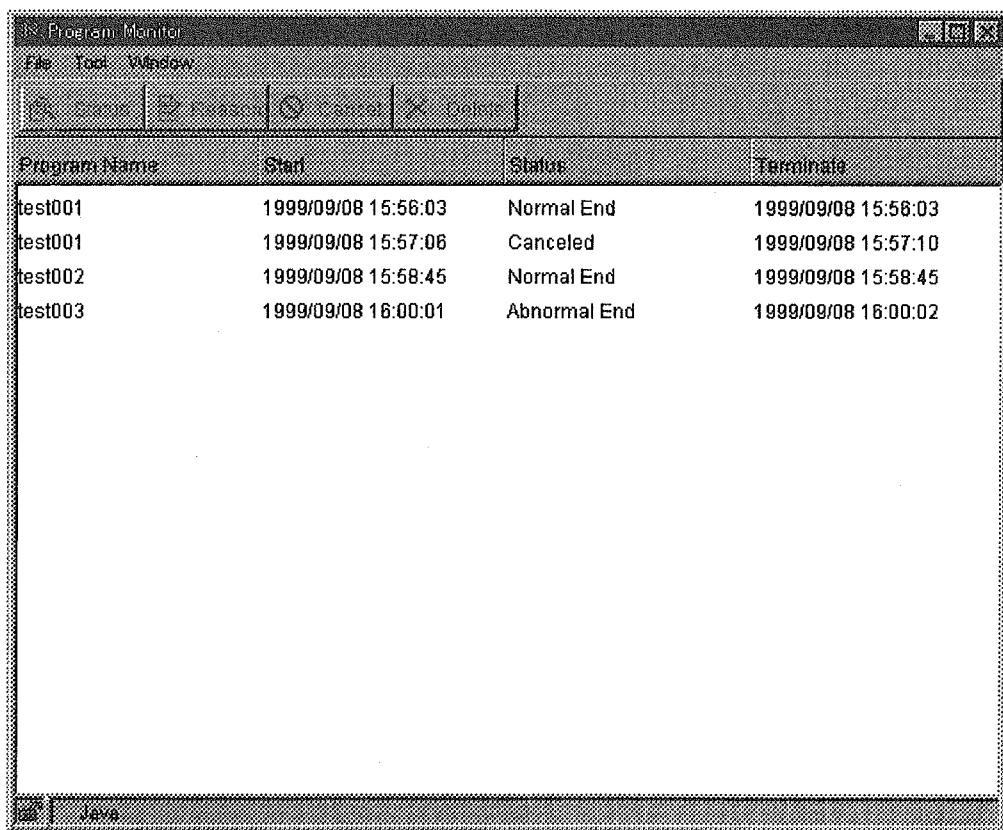
ネットワークキャンバスは、利用者がモジュールネットワークを作成するための領域である。

計算機セレクタは、モジュールネットワークを構成する各モジュールに対して、処理を実行する計算機を指定するために用いられる。計算機セレクタには、TME を用いてプログラムを実行できる全ての計算機のビットマップイメージが表示される。TME にプログラムを登録する際、利用者はそのプログラムを実行可能な計算機を全て指定する。ネット

ワークキャンバス上でモジュールネットワークを構成するモジュールを選択すると、そのモジュールの表すプログラムを実行可能な計算機が計算機セレクタ内でアクティブ表示される。アクティブ表示されたビットマップイメージを選択することで、そのモジュールの表すプログラムの実行対象計算機が決定される。実行対象計算機を変更すると、それにあわせてモジュールアイコン中央部に表示された計算機のビットマップイメージが変化する。

2.3.3 実行ネットワークモジュール一覧画面

実行ネットワークモジュール一覧画面は、利用者が実行要求を行ったネットワークモジュールの一覧を表示する画面である。



The screenshot shows a Windows-style application window titled "Program Monitor". The menu bar includes "File", "Edit", and "Window". The main area is a table with the following data:

Program Name	Start	Status	Finish Time
test001	1999/09/08 15:56:03	Normal End	1999/09/08 15:56:03
test001	1999/09/08 15:57:06	Canceled	1999/09/08 15:57:10
test002	1999/09/08 15:58:45	Normal End	1999/09/08 15:58:45
test003	1999/09/08 16:00:01	Abnormal End	1999/09/08 16:00:02

図 5: 実行ネットワークモジュール一覧画面

実行ネットワークモジュール一覧画面には、実行を開始したネットワークモジュール名、実行開始時刻、実行状態、終了時刻が表示される。実行状態には、以下の 6 種類の状態が定義されており、実行状態表示欄にはこれらうちの一つの状態が表示される。

(1) 正常終了 (Normal End)

ネットワークモジュールの実行が正常に終了したことを表す。モジュールネットワークを構成するモジュールに対応するプログラムの実行が全て正常終了した場合に表示される。

(2) 異常終了 (Abnormal End)

ネットワークモジュールの実行が異常終了したことを表す。モジュールネットワークを構成するモジュールに対応するプログラムのうち、どれか一つの実行が異常終了した場合に表示される。

(3) 実行キャンセル (Canceled)

ネットワークモジュールの実行がキャンセルされたことを表す。

(4) 実行待ち (Waiting)

ネットワークモジュールの実行が、バッチ実行待ち状態になっていることを表す。モジュールネットワークを構成するモジュールに対応するプログラムのうち、どれか一つがバッチ実行待ちになっている場合に表示される。

(5) 実行中 (Running)

ネットワークモジュールが実行されている途中であることを表す。

(6) 利用者の実行開始指示待ち (Manually Waiting)

ネットワークモジュールがユーザの実行開始指示を待っていることを表す(7.1 参照)。

2.3.4 モニタ画面

モニタ画面は、実行要求を行ったネットワークモジュールの実行状態詳細を、モジュールネットワークを用いて視覚的に表示する画面である。

モニタ画面では、モジュールネットワークを構成する個々のモジュールアイコンの色によって、実行状態が示される。各モジュールアイコンの色は、以下の状態を表す。

(1) 黄色：未実行状態

そのモジュールに対応するプログラムがまだ実行されていない状態を表す。

(2) 緑色：バッチ実行待ち状態

そのモジュールに対応するプログラムがバッチキューに投入され、実行待ち状態になっていることを表す。

(3) 淡黄色：実行抑止状態

そのモジュールに対応するプログラムがユーザの実行開始指示を待っていることを表す。

(4) 青色：実行中

そのモジュールに対応するプログラムが実行を開始した事を表す。

(5) 赤色：実行完了状態

そのモジュールに対応するプログラムが実行を終了したことを表す。

(6) 茶色：実行キャンセル状態

そのモジュールに対応したプログラムの実行がキャンセルされたことを示す。

2.4 TME 利用のながれ

TME を用いた並列分散処理の流れを以下に示す。

(1) プログラム、入出力ファイルの登録

モジュール一覧画面において、使用するプログラムやデータファイルを TME に取り

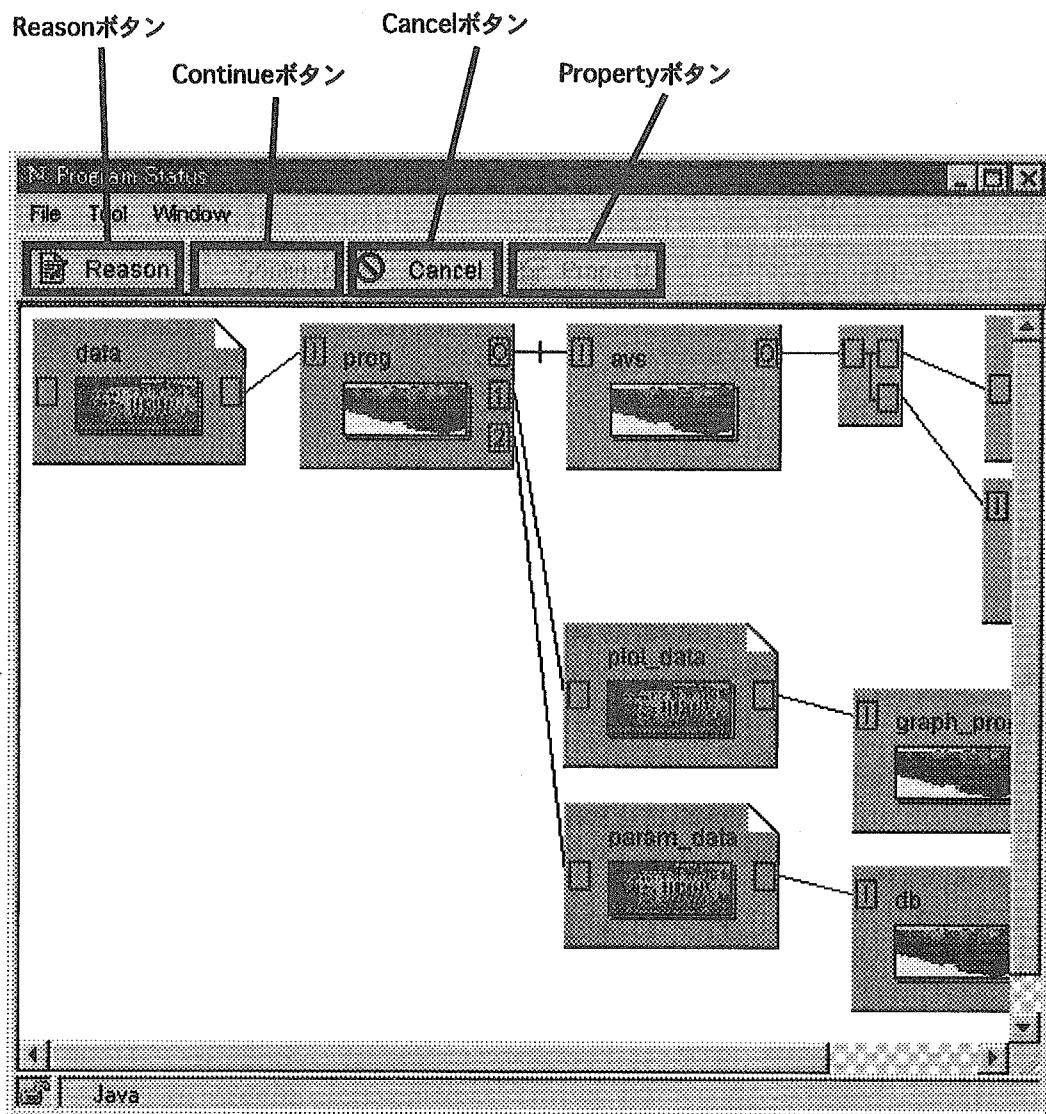


図 6: モニタ画面

込み、モジュールとして登録する。登録の際には、プログラムやデータファイルの名称、それらが格納されている計算機名等のプロパティを定義する。

(2) モジュールネットワークの作成

モジュールネットワーク画面において、登録されたモジュールを線で結ぶことによってモジュールネットワークを作成する。

(3) プログラムの実行時プロパティの設定

モジュールネットワーク画面において、プログラムを実行するホスト名、tss, batch 実行の別、batch 実行の場合に使用するキューナ、プロセッサ数等の実行時プロパティを設定する。

(4) プログラムモジュールネットワークの実行指示

モジュールネットワーク画面において、ネットワークモジュールの実行を指示する。

(5) ネットワークモジュールの実行状態確認

モニタ画面において、ネットワークモジュールの実行状態を確認する。

3 TME の起動と終了

3.1 TME の起動

TME は、当センターで開発した STA 基本システム [2] のメイン画面 (図 7において [Executer] ボタンを押下することにより起動される)。

本システムを起動するとモジュール一覧画面 (図 3) が表示される。

ツリー表示部はワークスペースの階層をツリー形式で表示する。

public ファイル表示部は、public ツリーアクセスで選択されたワークスペース中のモジュールをアイコン表示する。public ワークスペースはシステム管理者のみが更新可能で、利用者は参照のみとなる。

private ファイル表示部は、private ツリーアクセスで選択したワークスペース中のモジュールをイルをアイコン表示する。private ワークスペースは利用者毎に管理し、各利用者が更新・参照することができる。

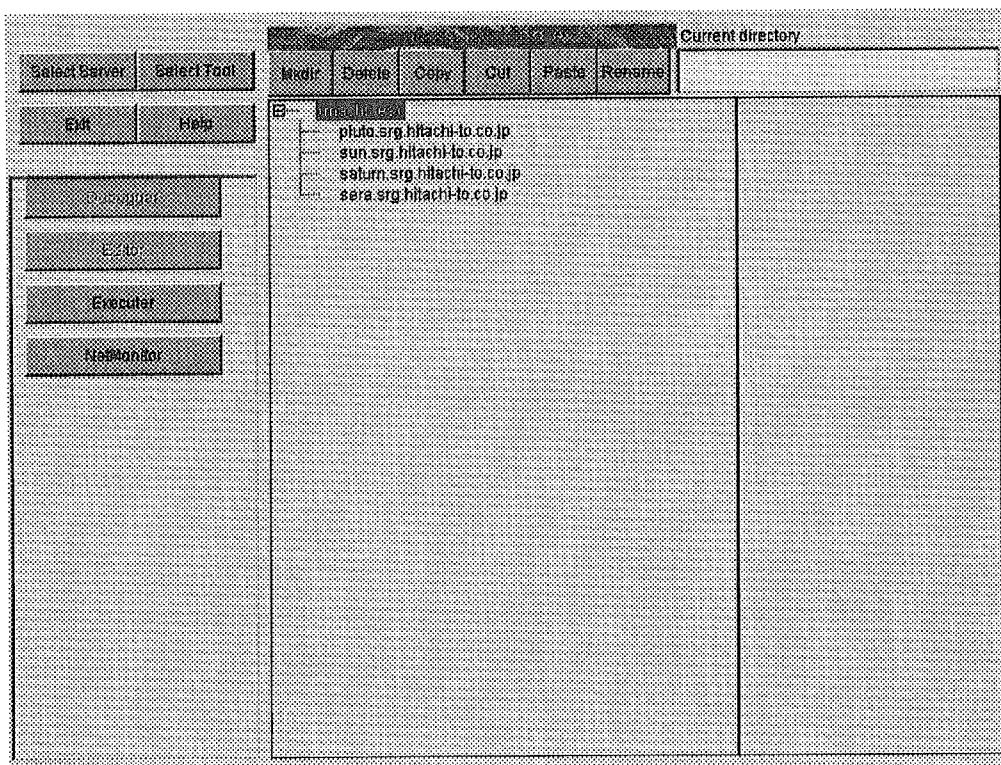


図 7: STA 基本システムメイン画面

3.2 TME の終了

TME を終了させる際は、以下の手順で行う。

- (1) メニューの [File]-[Quit] を選択する。
- (2) モジュールネットワーク画面(図4), 実行ネットワークモジュール一覧画面(図5), モニタ画面(図6)を開いている場合は終了確認ダイアログ(図8)を表示する。
- (3) 終了する場合は終了確認ダイアログの [Yes] ボタンを押下する。終了を取り消す場合は [No] ボタンを押下する。

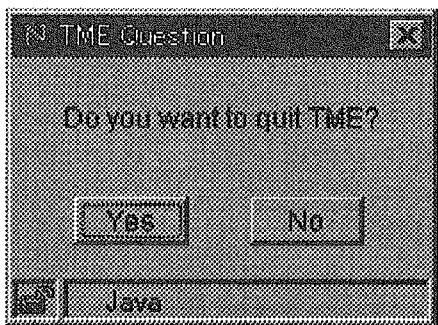


図 8: 終了確認ダイアログ

4 各種画面の表示

並列分散処理の定義を視覚的に支援するために、TMEではモジュール一覧画面、モジュールネットワーク画面、実行ネットワークモジュール一覧画面、及びモニタ画面の4種類の画面を提供している。これら4種類の画面の表示関係を図*に示す。本章では、これら4種類の画面の表示手順について述べる。

4.1 モジュール一覧画面の表示

モジュール一覧画面は、TMEを起動すると自動的に表示される。TMEの起動方法については、3章を参照のこと。

4.2 モジュールネットワーク画面の表示

モジュールネットワーク画面は、モジュール一覧画面から表示される。

定義されているモジュールネットワークを編集するためには、モジュール一覧画面において、編集対象のネットワークモジュールを選択し、ツールバーの[Definition]ボタンを押下、メニューの[Edit]-[Definition]を選択、または、メニューの[Window]-[Structure Definition]-[モジュールネットワーク名称]を選択する。

新たにモジュールネットワークを定義する場合には、モジュール一覧画面において何も選択されていない状態で、ツールバーの[Definition]ボタンを押下、メニューの[Edit]-[Definition]を選択、または、メニューの[Window]-[Structure Definition]-[モジュールネットワーク名称]を選択する。

4.3 実行ネットワークモジュール一覧画面の表示

実行ネットワークモジュール一覧画面は、モジュール一覧画面から表示される。

実行ネットワークモジュール一覧画面は、モジュール一覧画面において、メニューの[File]-[Program Monitor]を選択、またはメニューの[Window]-[Program Monitor]を選択することで表示される。

4.4 モニタ画面の表示

モニタ画面は、実行ネットワークモジュール一覧画面から表示される。

モニタ画面の表示は、以下の手順で行う。

- (1) 実行ネットワークモジュール一覧画面において、実行状態を表示させるプログラムを選択する。
- (2) 実行ネットワークモジュール一覧画面におけるツールバーの[Status]ボタンを押下、またはメニューの[File]-[Program Status]を選択する。

5 プログラム、データの取り込み及び管理

5.1 プログラム、ファイルの登録

5.1.1 プログラムモジュールの I/O 指定

TME では、プログラム、データの取り込みの際、以下の 3 種類の指定方法によって、プログラムモジュールの I/O を指定する。

(1) 標準入出力

TME では、プログラムが標準入力、標準出力、標準エラー出力をその入出力に使用している場合、これらを TME における入出力として使用することができる。

例えば、Unix の “sed” コマンドでは、以下のように入力ファイル名を指定せずに実行した場合、

```
% sed -e 's/string1/string2/g'
```

(ここで、“%”はシェルのプロンプトとする) 入力として標準入力が使用される。このような場合、TMEにおいて、標準入力を入力として指定する。

(2) Outside 指定

プログラムのコマンドライン引数として、入出力ファイル名称を指定する場合、Outside 指定を使用して、入出力を指定する。

例えば、“example”というプログラムが以下のように入力ファイルをコマンドライン引数で渡されるようになっているとする。

```
% example input_file1
```

このような場合、TMEにおいて、input_file1 を Outside 指定によって入力として指定する。

(3) Inside 指定

プログラムが、その内部で入力元や出力先ファイルを明示的に指定している場合、Inside 指定を使用して、入出力を指定する。

以下の場合に Inside 指定を使用する。

(a) プログラム中に装置指定子及びファイル名が指定されている場合(ファイルは、相対パスで指定されていても、絶対パスで指定されていても良い)。

この場合、ファイル名を Inside 指定によって指定する。

例えば、以下の Fortran プログラムでは、TMEにおいて、ファイル名 FILENAME.DAT を Inside 指定によって入力として指定する。

```
OPEN (UNIT=7, FILE='FILENAME.DAT', STATUS='OLD')
READ (7,100)
```

(b) Fortran プログラムにおいて、プログラム中に OPEN 文等で装置指定子が指定されおり、なおかつ FILE 指定子が指定されていない場合
この場合、装置番号を Inside 指定によって指定する。

例えば、以下の Fortran プログラムでは、TMEにおいて、装置番号 7 番を Inside 指定によって入力として指定する。

```
OPEN (UNIT=7, STATUS='OLD')
READ (7, 100)
```

5.1.2 プログラム、データの登録

ワークスペースで使用するプログラム、およびデータをファイル選択画面(図 12)で選択し、private ファイル表示部にアイコン表示する。ファイルの取り込みは、以下の手順で行う。

- (1) ツールバーの [Import] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Import...] を選択し、プロパティ画面(図 9、図 10)を表示する。
- (2) プロパティ(Name タブ)画面(図 9、図 10)のファイル種別選択領域において [Program] チェックボタン、または [Date File] チェックボタンのいずれかを押下する。
- (3) モジュールアイコンに表示される名称を Name 入力領域に入力する。
- (4) ファイルの格納位置を指定するために、[Add...] ボタンを押下すると、ファイル選択ダイアログ(図 12)が表示される。ファイル選択ダイアログで、利用者がファイル位置を選択すると、ファイル位置の情報が Location リストに追加される。この時、Name 入力領域が空白の場合、選択したファイルのファイル名称が選択される。データファイルの場合は正規表現 (*, ?, []) で指定することが可能で実行時に選択することができる。
- (5) プログラムモジュールの情報を設定する場合は、Usage タブを選択(図 11)する。どのような場合に、標準入出力、Inside 指定、Outside 指定を使用するかについては 5.1.1 を参照のこと。
- (6) Execute Command 入力領域に実行コマンドを入力する。実行コマンドがコマンドライン引数を持つ場合は、本入力領域に指定する。
I/O の指定に、Outside 指定を使用する場合、ファイル名の指定方法をコマンドライン引数の一部として本領域に以下の形式で指定する
“\$(入出力番号)”

この指定は、実行時に実際に出入力ファイルとして使用するファイル名で置き換えられる。指定の一部を “[”, “]” で囲むことにより、囲まれた部分が省略可能であることを指定する。

- (7) 選択対象のプログラムにおいて、標準出力、標準エラー出力を使用する場合、[Standard I/O] 設定領域のチェックボタンを選択する。入出力ファイルの指定を省略可能とする場合は [Detail] ボタンを押下すると表示される Detail ダイアログ(図 13、図 14、図 15)の [Indispensable] チェックボタンを解除する。
- (8) Outside 指定を使用して入出力を指定する場合、Option 領域の Outside タブを選択する。入力ファイルの指定の場合は Input ボタンを、出力ファイルの指定の場合は Output ボタンを選択する。Outside 指定を使用する場合は(6)で説明したコマンド

イン引数中で、対応する指定を行う必要がある。

コマンドラインオプションを実行時に GUIにおいて入力する場合は Param ボタンを選択する。Param ボタンの選択されたプログラムモジュールをモジュールネットワーク画面で使用すると、モジュールアイコンに接続されたテキスト入力領域が表示され、ネットワークモジュール実行時、においてコマンドラインオプションを指定することができる。

パラメタや入出力ファイルの指定を省略可能とする場合は、Detail ボタンを押下すると表示される Detail ダイアログ(図 16)の Indispensable チェックボタンを解除する。

- (9) Inside 指定を使用して入出力を指定する場合、Option 領域の Inside タブを選択する。Type 指定ボタンにおいて、入力ファイルの指定の場合は Input ボタンを、出力ファイルの指定の場合は Output ボタンを選択する。

プログラム中に入出力ファイル名称が指定されている場合、設定方法選択リストにおいて “File” を指定し、名称/番号入力領域においてファイル名を指定する。ファイル名の指定は、相対パス、絶対パスのいずれかを使用して行うことができる。ファイル名の指定に相対パスが使用された場合、プログラムファイルプロパティ画面(Run タブ)(図 39)において指定された作業ディレクトリ(7.1 参照)からの相対パスとなる。プログラム中に装置指定子が指定されており、なおかつ FILE 指定子が指定されていない場合、設定方法選択リストにおいて “Unit No.” を指定し、名称/番号入力領域において装置番号を指定する。

入出力ファイルの指定をモジュールアイコンに表示する場合は [Detail] ボタンを押下すると表示される Detail ダイアログ(図 17)の [Visible] チェックボタンを選択する。プログラム実行終了時にファイルを削除する場合は、Detail ダイアログの [Remove] チェックボタンを選択する。

- (10) 属性の設定が終了すると、モジュール一覧画面のファイル表示部にモジュールアイコンが表示される。

5.1.3 STA アプリケーションの登録

既存の STA アプリケーションを、TME 上で扱えるようにアイコンとして登録する。

STA アプリケーションのアイコン登録は、システム管理者のみ可能である。

STA アプリケーションアイコンの登録は、以下の手順で行う。

- (1) モジュール一覧画面において、メニューの [Edit]-[Preference...] を選択する。
- (2) Preference ダイアログ(図 45)が表示される。
- (3) ツリー表示部において [TME] を選択する。
- (4) [Add...] ボタンを押下する。
- (5) STA アプリケーション Property 画面(図 18)が表示される。
- (6) [Add...] ボタンを押し、ツール選択ダイアログ(図 20)を用いて登録する STA アプリケーションを選択する。選択を終了する場合は、[OK] ボタンを押下する。選択を取り消す場合は [Cancel] ボタンを押下する。
- (7) 選択した STA アプリケーションは STA アプリケーションプロパティ画面の((図 18)

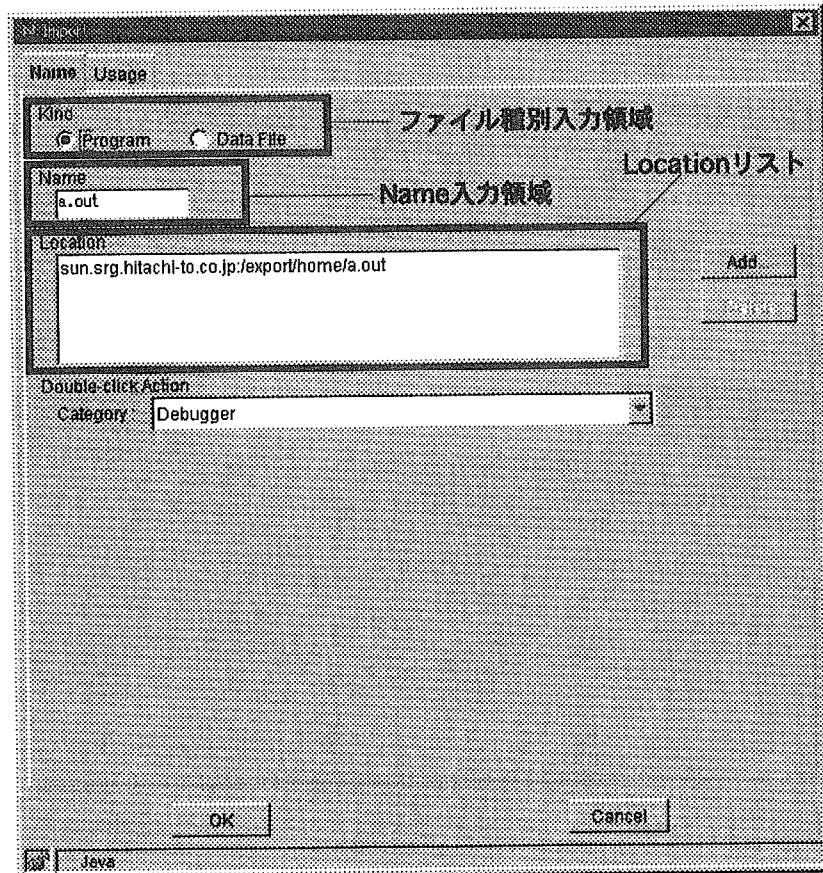


図 9: プログラムファイルプロパティ画面 (Name タブ)

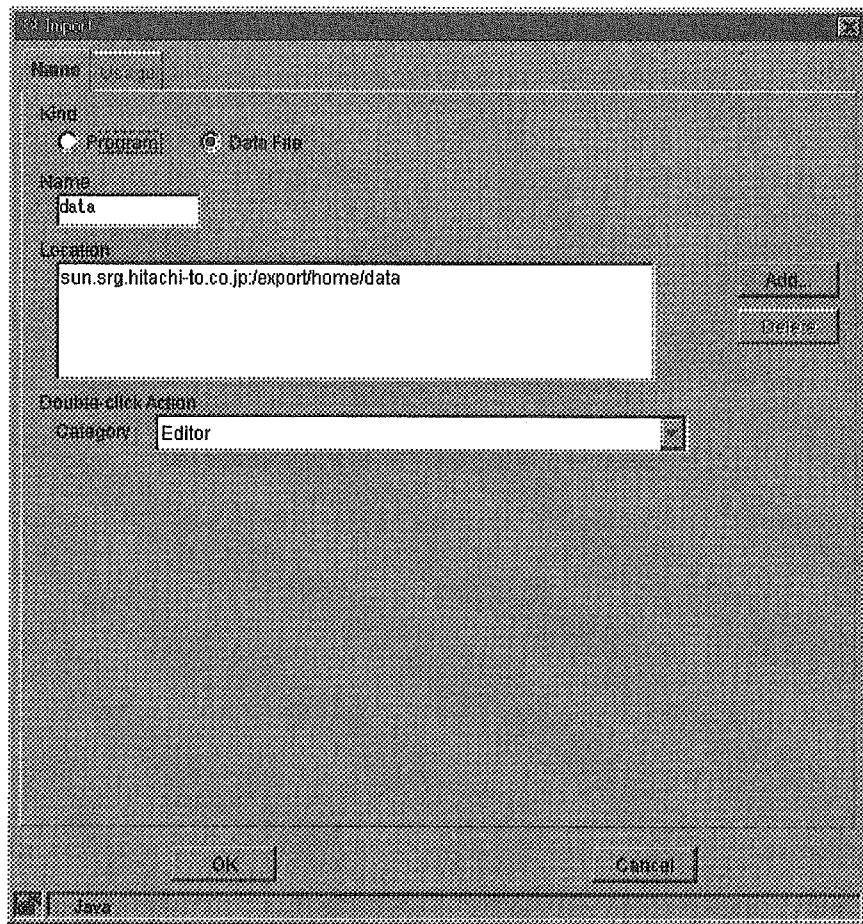


図 10: データファイルプロパティ画面 (Name タブ)

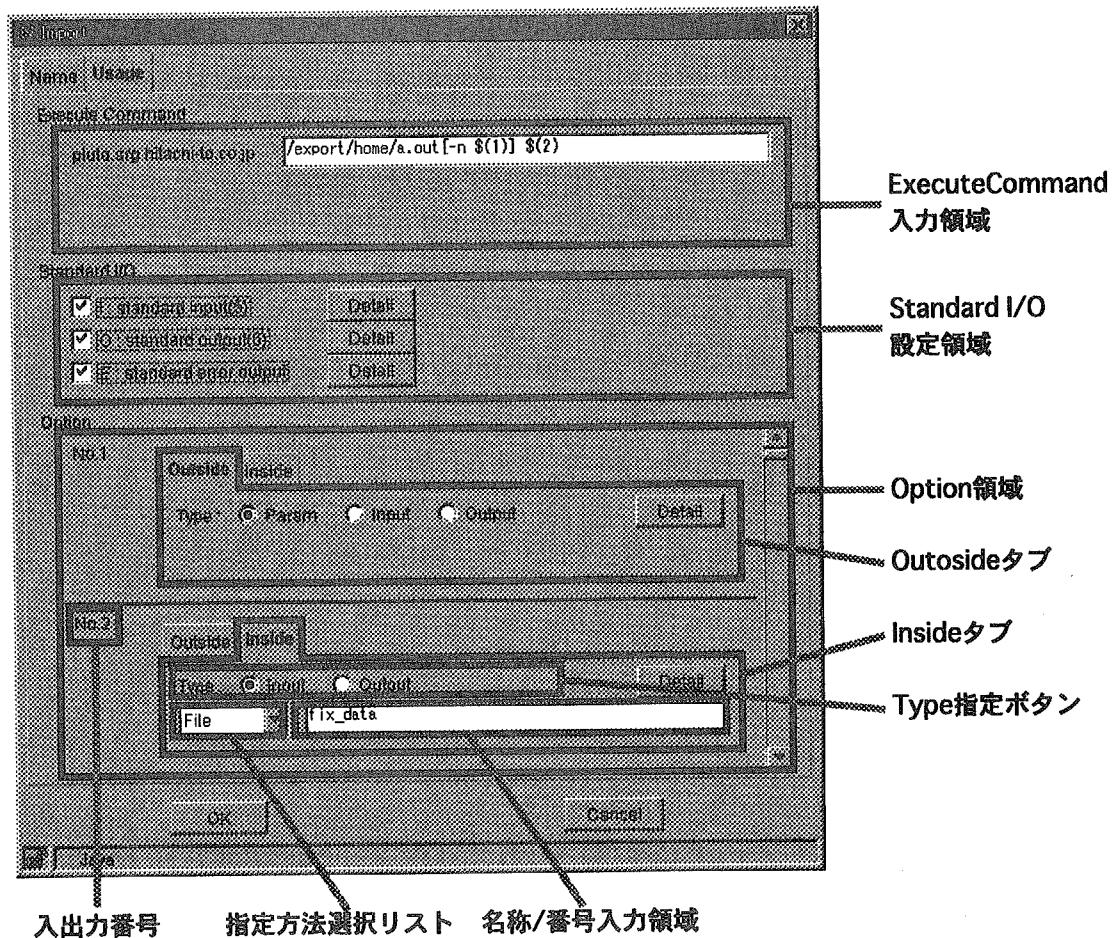


図 11: プログラムファイルプロパティ画面 (Usage タブ)

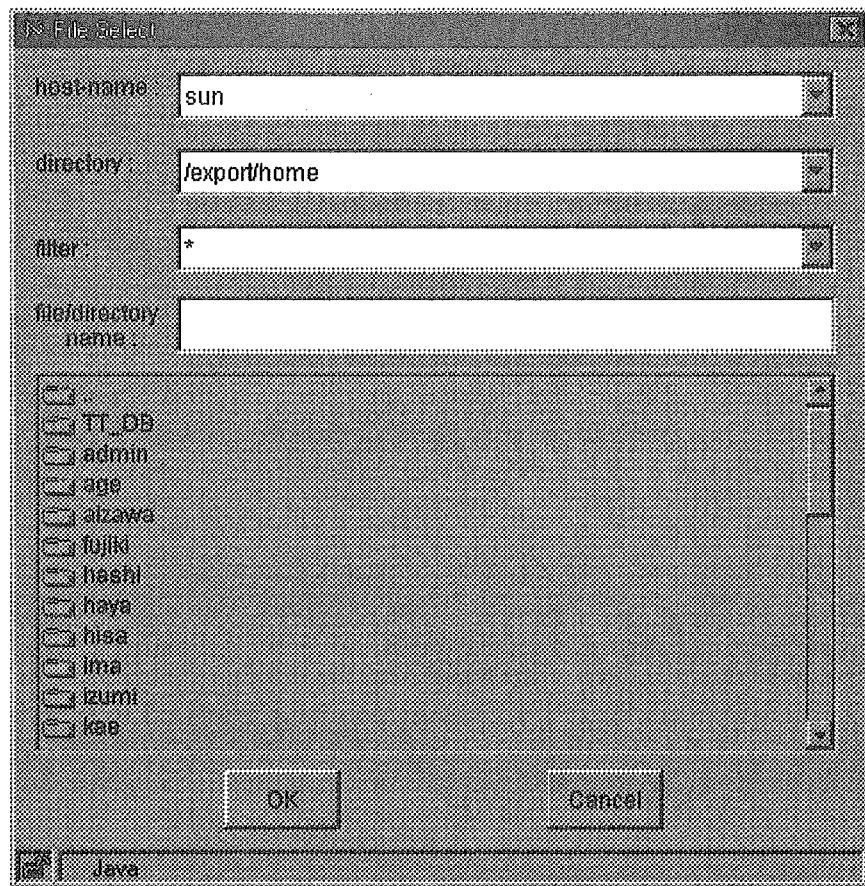


図 12: ファイル選択ダイアログ

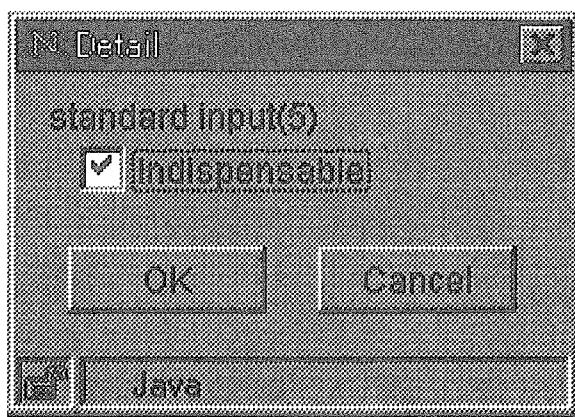


図 13: Detail ダイアログ (標準入力)

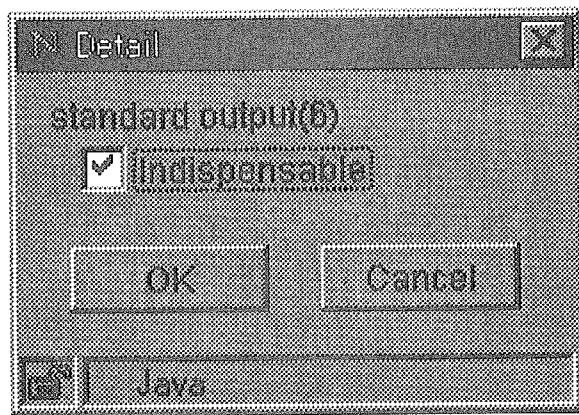


図 14: Detail ダイアログ (標準出力)

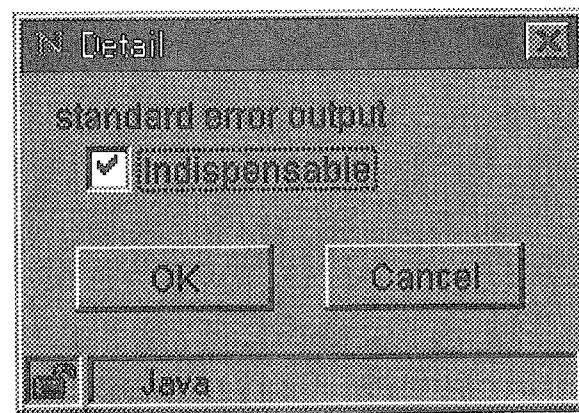


図 15: Detail ダイアログ (標準エラー出力)

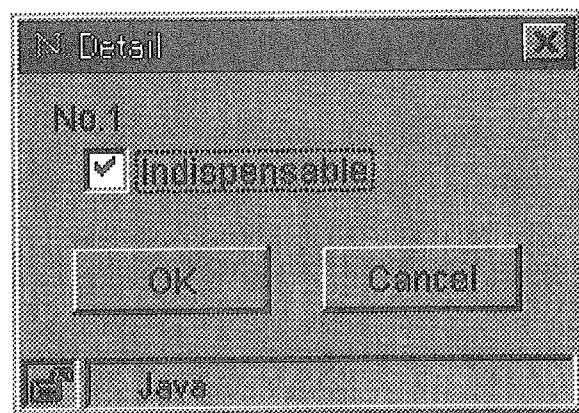


図 16: Detail ダイアログ (Outside)

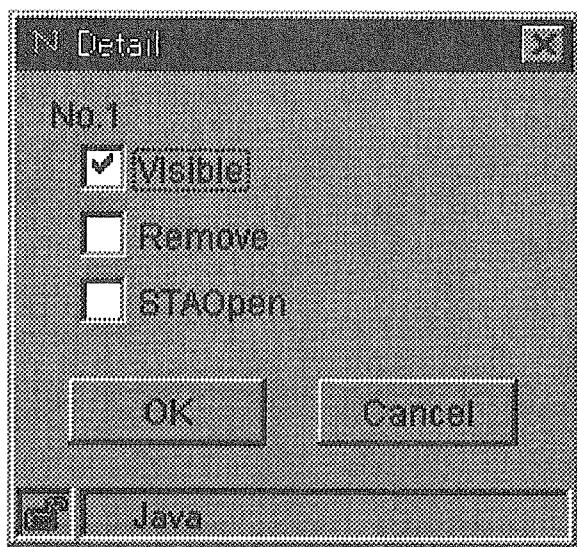


図 17: Detail ダイアログ (Inside)

の Location 領域に表示される。

- (8) STA アプリケーションの情報を設定する場合は STA アプリケーションプロパティ画面において、Usage タブ(図 19)を選択し、5.1.2 で述べた手順で I/O 情報を設定する。
- (9) 登録する場合は、[OK] ボタンを押下すると public ワークスペース下にアイコンが表示される。登録を取り消す場合は、[Cancel] ボタンを押下する。

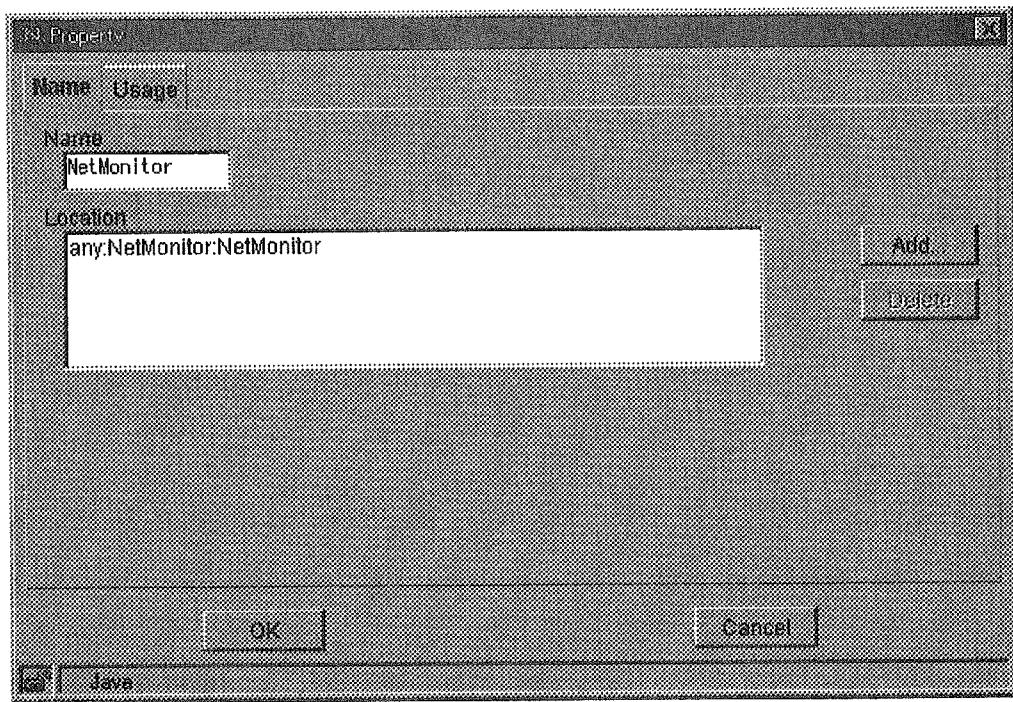


図 18: STA アプリケーションプロパティ画面 (Name タブ)

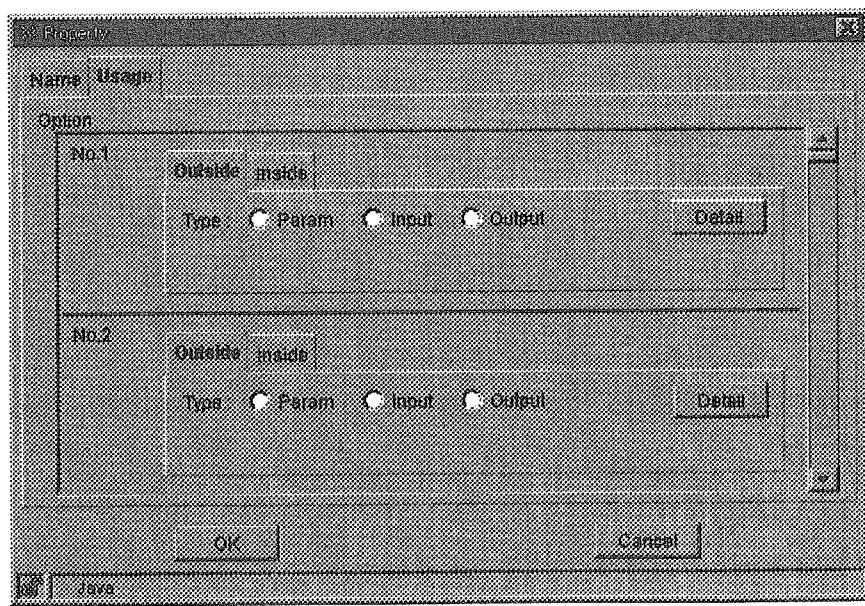


図 19: STA アプリケーションプロパティ画面 (Usage タブ)

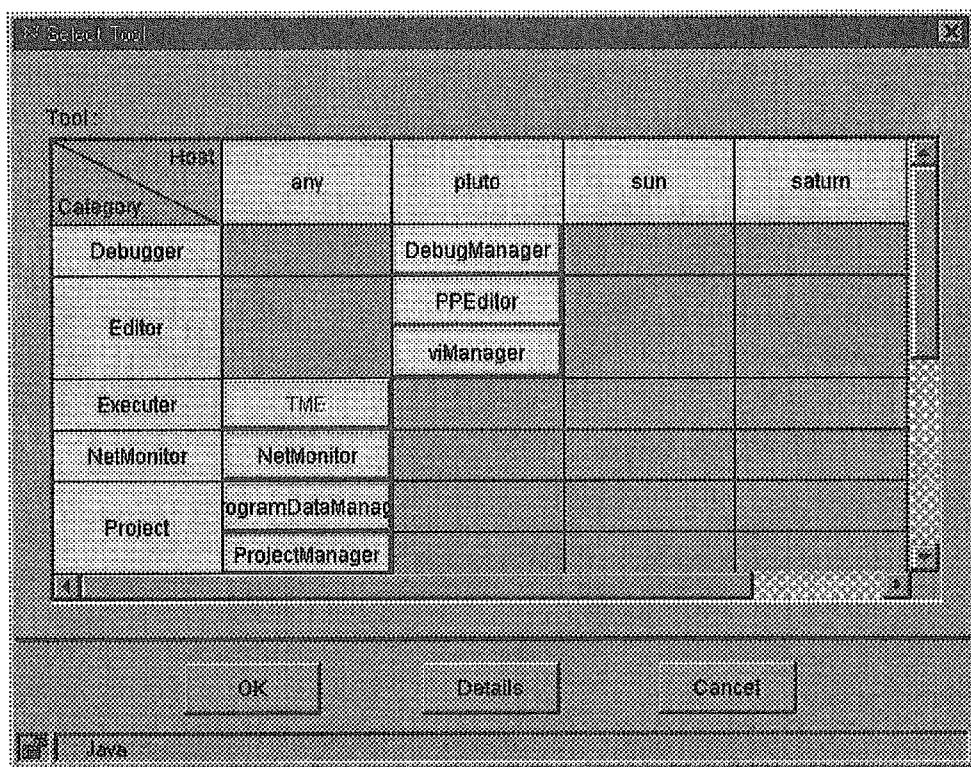


図 20: ツール選択画面

5.2 ワークスペースに対する操作

5.2.1 ワークスペースの作成

ワークスペース画面内に新しいワークスペースを作成する。ワークスペースの作成は、以下の手順で行う。

- (1) ワークスペースを作成する場所をワークスペース画面のツリー表示部から選択する。
- (2) ツールバーの [Create] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Create Workspace] を選択し、名称入力画面を表示する。
- (3) 名称入力画面(図 21)で作成するワークスペース名を入力する。

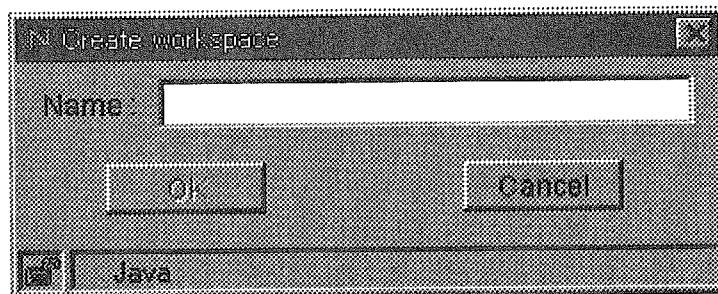


図 21: 名称入力画面

5.2.2 ワークスペースの削除

ワークスペース画面内から指定したワークスペースを削除する。ワークスペースの削除は、以下の手順で行う。

- (1) 削除するワークスペースをツリー表示部から選択する。
- (2) ツールバーの [Delete] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Delete] を選択する。
- (3) ワークスペース削除確認ダイアログ(図 22)が表示されるので、ワークスペースを削除する場合は [Yes] ボタンを押下する。削除を取り消す場合は [No] ボタンを押下する。

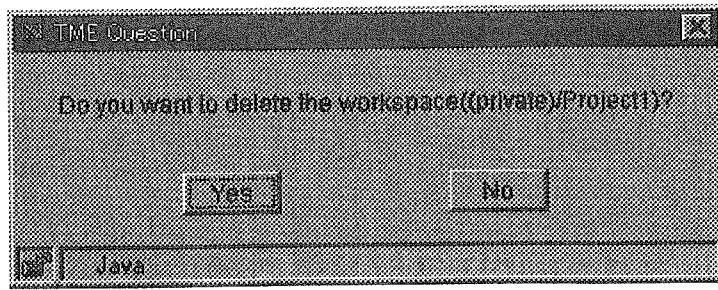


図 22: ワークスペース削除管理ダイアログ

5.2.3 ワークスペースの編集

ツリー表示部に表示しているワークスペースのコピー、切り取り、貼り付け、および名称変更を行う。ワークスペースの編集は、以下の手順で行う。

- ワークスペースのコピー
 - (1) ツリー表示部からコピーするワークスペースを選択する。
 - (2) ツールバーの [Copy] ボタンを押下、またはメニューの [Edit]-[Copy] を選択する。
- ワークスペースの切り取り
 - (1) ツリー表示部から切り取るワークスペースを選択する。
 - (2) ツールバーの [Cut] ボタンを押下、またはメニューの [Edit]-[Cut] を選択する。
- ワークスペースの貼り付け
 - (1) ツリー表示部から貼り付けを行うワークスペースを選択する。
 - (2) ツールバーの [Paste] ボタンを押下、またはメニューの [Edit]-[Paste] を選択する。
- ワークスペースの名称変更
 - (1) ツリー表示部から名称変更を行うワークスペースを選択する。
 - (2) ツールバーの [Rename] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Rename] を選択する。
 - (3) 名称入力画面(図 23)を表示する。新しい名称を入力して変更する場合は [OK] ボタンを押下する。名称変更を取り消す場合は [Cancel] ボタンを押下する。

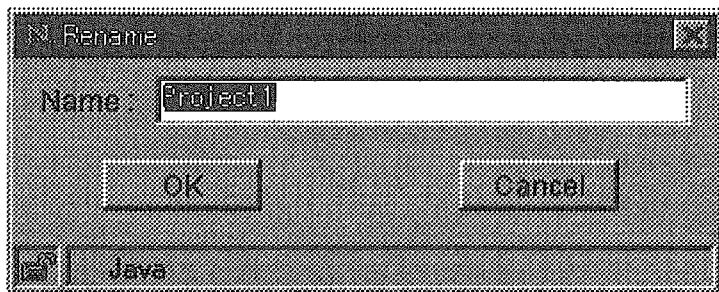


図 23: 名称入力画面

5.3 モジュールに対する操作

5.3.1 モジュールアイコンの削除

ファイル表示部からモジュールアイコンを削除する。モジュールアイコンの削除は以下の手順で行う。

- (1) モジュール一覧画面(図3)において、削除するモジュールアイコンをファイル表示部から選択する。
- (2) ツールバーの[Delete]ボタンを押下、またはメニューの[File]-[Delete]を選択する。
- (3) アイコン削除確認ダイアログ(図24)が表示されるので、モジュールアイコンを削除する場合は[Yes]ボタンを押下する。削除を取り消す場合は[No]ボタンを押下する。

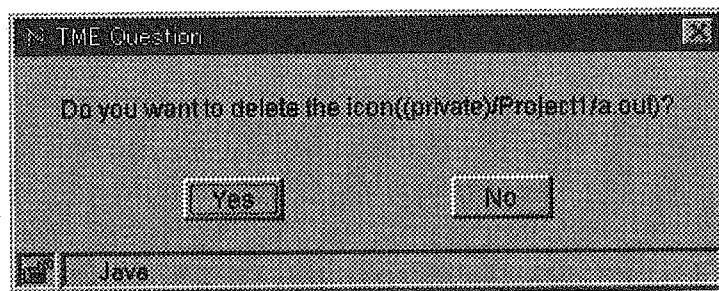


図 24: アイコン削除確認ダイアログ

5.3.2 モジュールアイコンの編集

アイコン表示部に表示しているアイコンのコピー、切り取り、貼り付け、および名称変更を行い、アイコンの編集を可能とする。アイコンの編集は以下の手順で行う。

- アイコンのコピー

- (1) ファイル表示部からコピーするアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) ツールバーの[Copy]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Copy]を選択する。

- アイコンの切り取り

- (1) アイコン表示部から切り取るアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) ツールバーの[Cut]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Cut]を選択する。

- アイコンの貼り付け

- (1) アイコン表示部から貼り付けを行うアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) ツールバーの[Paste]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Paste]を選択する。

- アイコンの名称変更

- (1) アイコン表示部から名称変更を行うアイコンを選択する。
- (2) ツールバーの[Rename]ボタンを押下、またはメニューの[File]-[Rename]を選択する。
- (3) 名称入力画面(図(図25))が表示されるので、新しい名称を入力し、変更する場合は[OK]ボタンを押下する。名称変更を取り消す場合は[Cancel]ボタンを押下する。

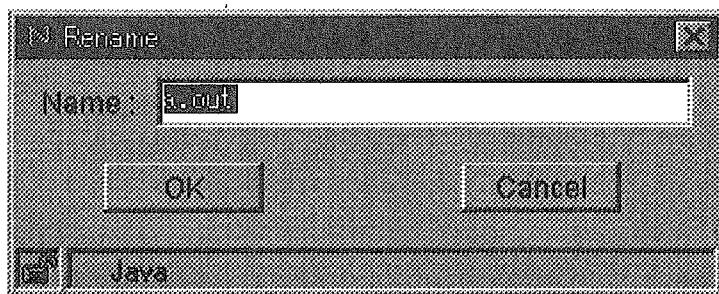


図 25: 名称入力画面

5.3.3 モジュールプロパティの表示、編集

選択したモジュールのプロパティを表示する。

選択したアイコンがプログラムファイルの場合は、表示名称の設定・変更、各計算機上のファイルの登録・解除、およびプログラムが使用する入出力情報を設定する。

選択したアイコンがデータファイルの場合は、表示名称の設定・変更、各計算機上のファイルの登録・解除を行う。

選択したアイコンがネットワークモジュールの場合は、名称の設定・変更、構成するプログラムファイル、およびデータファイルの一覧表示、外部からの入出力ファイル、パラメタの設定を行う。

プロパティの編集は以下の手順で行う。

- (1) モジュール一覧画面(図3)のファイル表示部において、プロパティを表示するアイコンを選択する。
- (2) ツールバーの[Property]ボタンを押下、またはメニューの[File]-[Property...]を選択する。
- (3) 選択されたアイコンがプログラムである場合には、プログラムファイルプロパティ画面(図26、図27)が表示される。
選択されたアイコンがデータである場合には、データファイルプロパティ画面(図28)が表示される。
選択されたアイコンがモジュールネットワークファイルである場合には、モジュールネットワークファイルプロパティ画面(図29)、図30)が表示される。
選択されたアイコンがSTAアプリケーションである場合には、STAアプリケーションプロパティ画面(図31、図32)が表示される。
- (4) プログラム及びデータファイルの属性は、5.1.2で述べた手順に従って編集することができます。

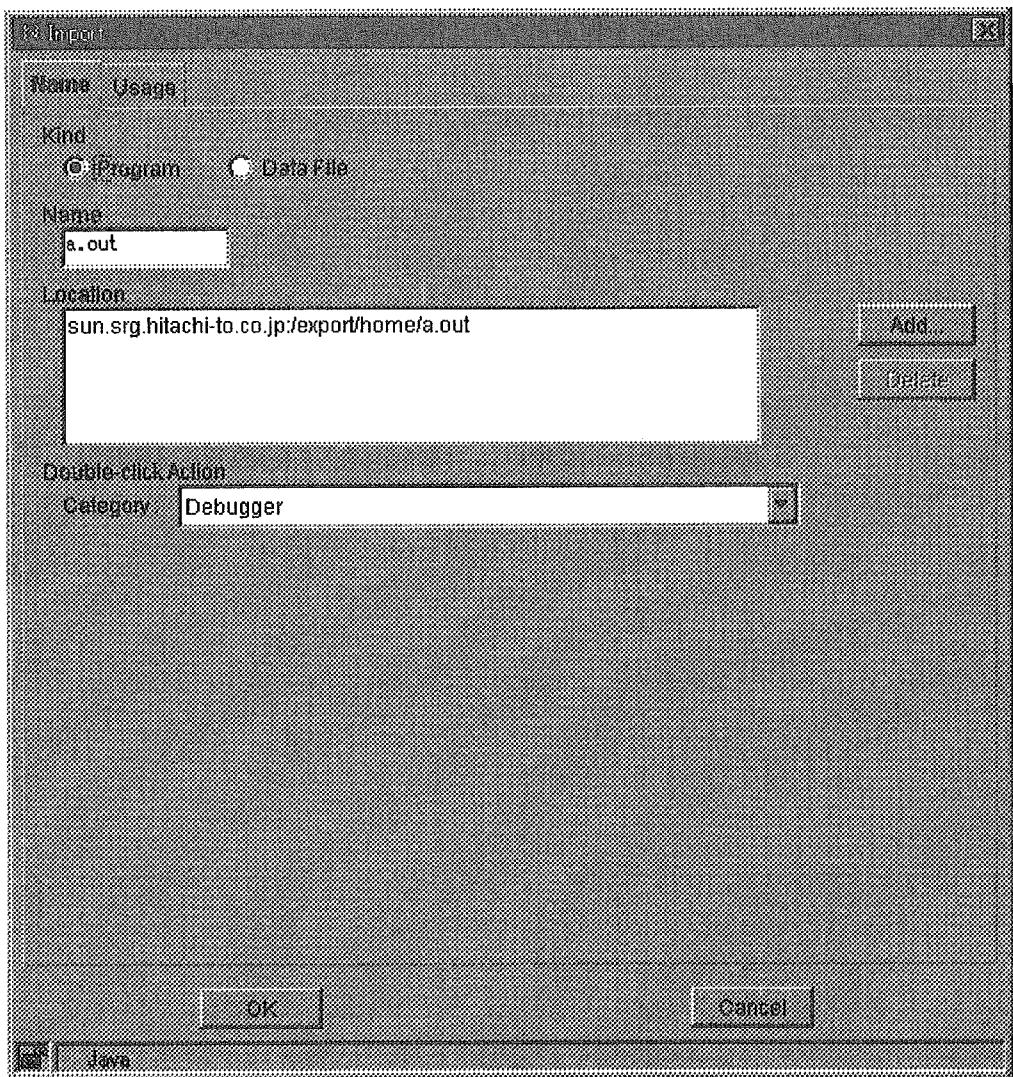


図 26: プログラムファイルプロパティ画面 (Name タブ)

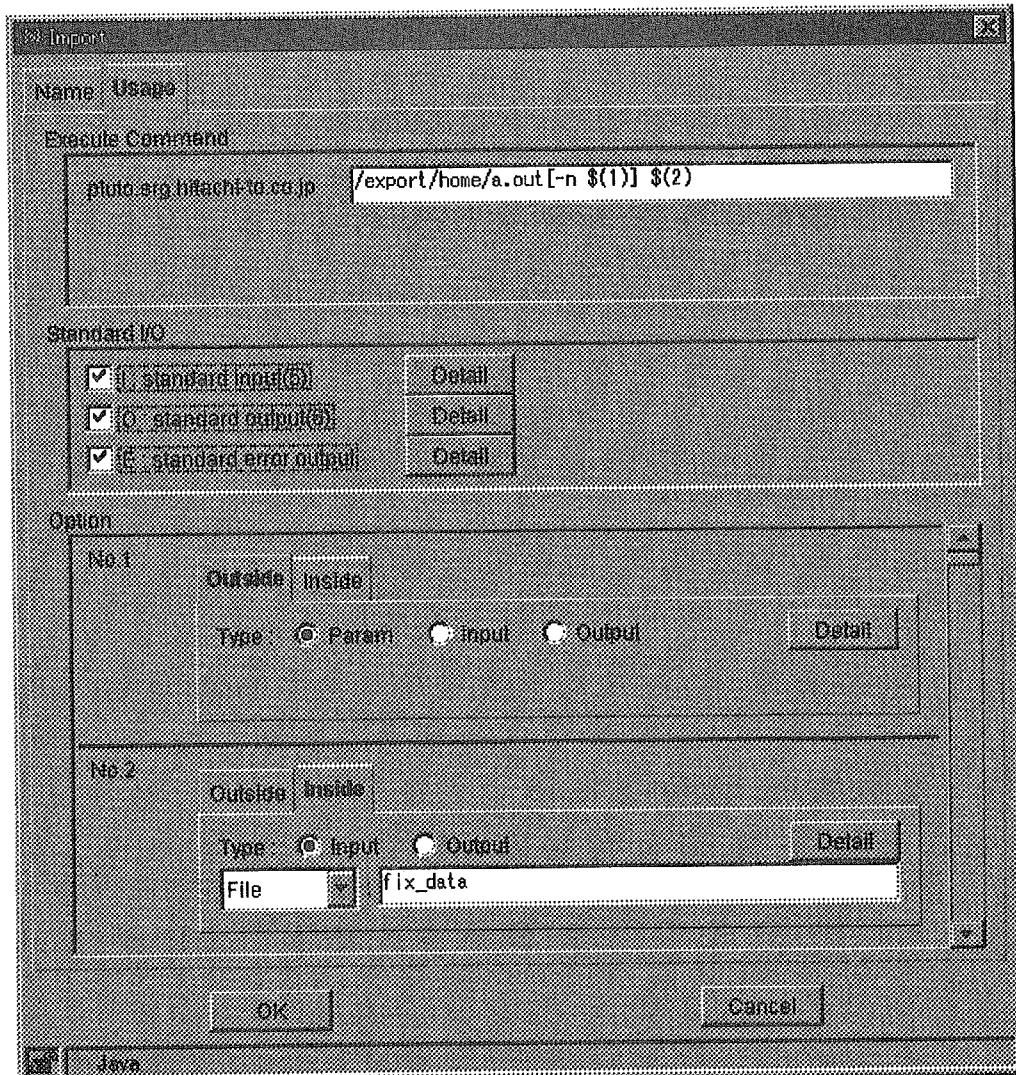


図 27: プログラムファイルプロパティ画面 (Usage タブ)

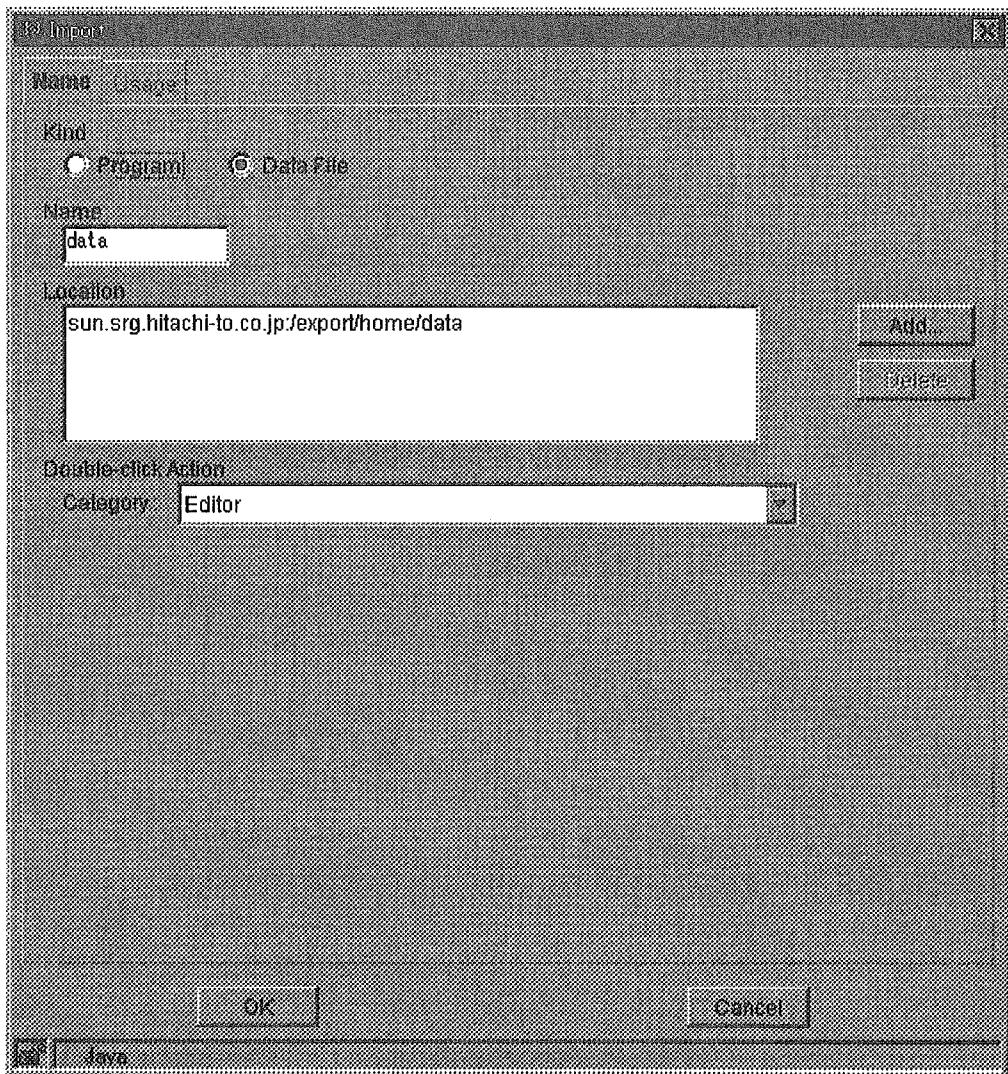


図 28: データファイルプロパティ画面 (Nema タブ)

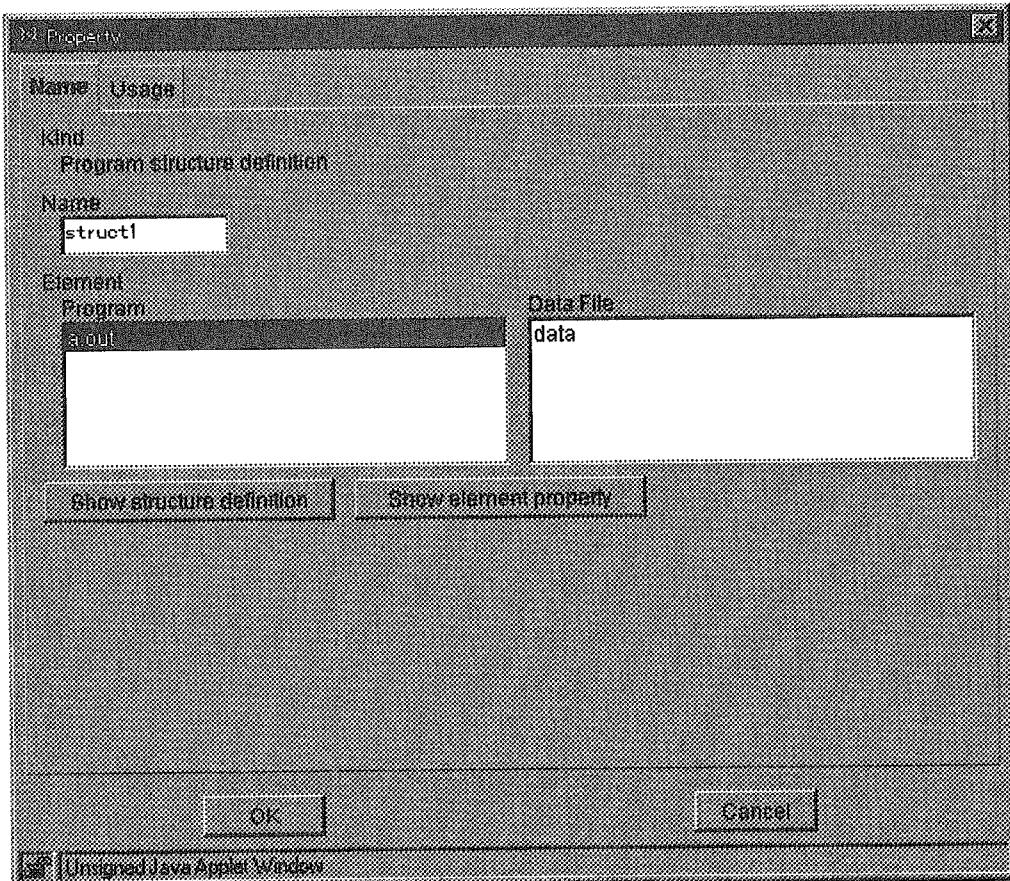


図 29: モジュールネットワークファイルプロパティ画面 (Name タブ)

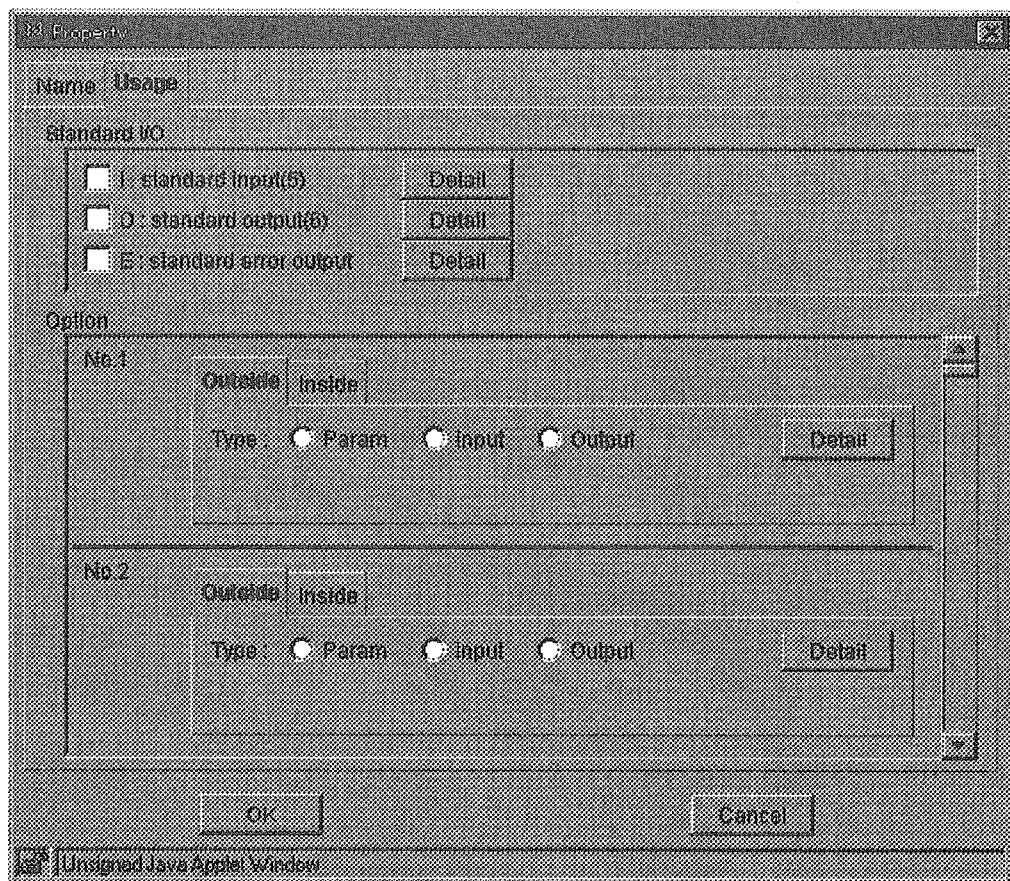


図 30: モジュールネットワークファイルプロパティ画面 (Usage タブ)

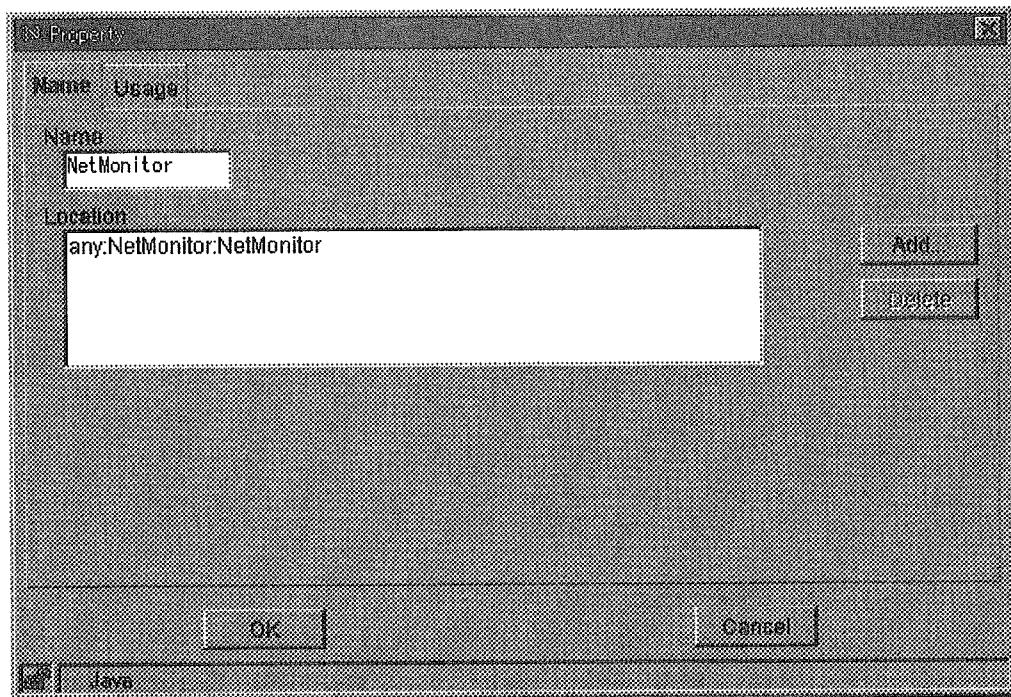


図 31: STA アプリケーションプロパティ画面 (Name タブ)

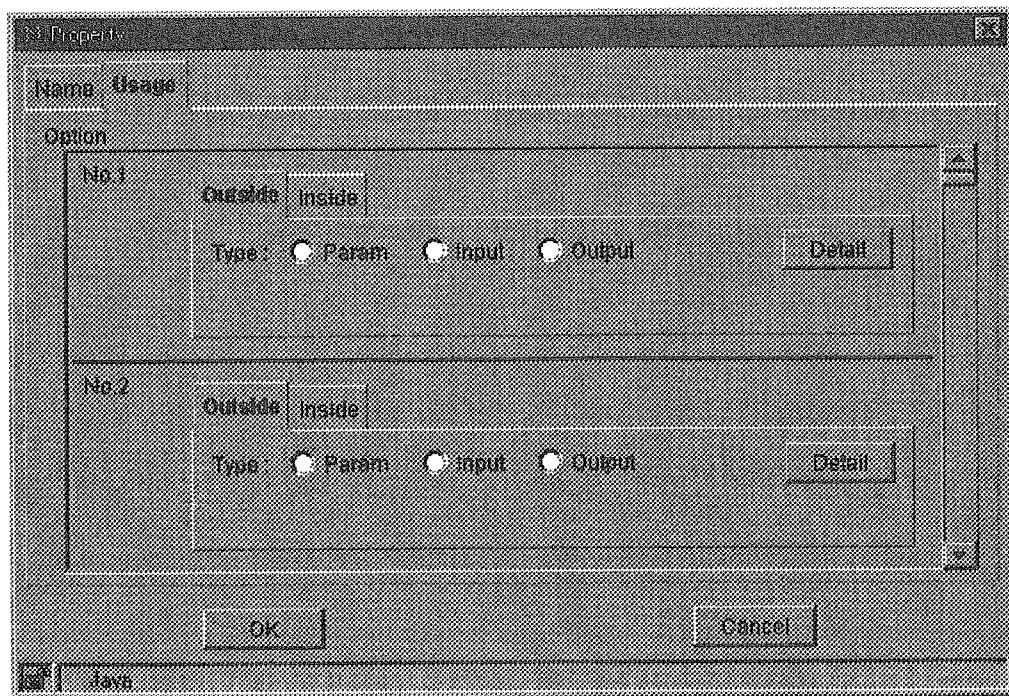


図 32: STA アプリケーションプロパティ画面 (Usage タブ)

6 モジュールネットワークの作成

6.1 モジュールネットワークの定義

モジュールアイコンを線で結ぶ事によって、プログラムの実行順序(データの流れ)の定義を支援する。

新たにモジュールネットワークを定義する場合は、以下の手順で行う。

- (1) モジュール一覧画面(図3)において、[Definition]ボタンを押下、またはメニューから[Edit]-[Definition]を選択することにより、モジュールネットワーク画面(図33)が表示される。
- (2) プログラムを構成するプログラムファイル、およびデータファイルをワークスペース一覧画面で選択し、コピーを行った後(5.3.2参照)、モジュールネットワーク画面にペーストすると(6.3参照)、指定されたファイルがプログラムモジュールネットワーク画面に表示される。
- (3) モジュールネットワーク画面において、ツールバーの[New file]ボタンを押下、またはメニューの[File]-[Create new file]を選択し、プロパティ画面で各種属性を設定する(5.1.2参照)ことにより、新しいファイルをモジュールネットワーク画面における編集領域、およびワークスペース一覧画面に登録することも可能である。
- (4) モジュールネットワーク画面において、プログラムファイル実行順序、入出力ファイルとの関係を定義する。
 - (a) モジュールアイコン内の計算機表示部(図33参照)を選択状態にし、計算機ツールバーから使用する計算機を選択する。計算機を決定するとモジュールアイコン内の計算機表示部に選択した計算機が表示される。
 - (b) プログラムとそれに対応する入出力ファイルとの対応づけを行う。対応づけを行うデータモジュールアイコン内のI/O表示部をクリックして選択状態にした後、モジュールネットワーク画面の[I/O]ボタンを押下する。その後、プログラムモジュールアイコン内のI/O表示部をクリックする。
[I/O]ボタンの代わりに[Pipe]ボタンを押下すると、プログラムからの出力が、ストリームとして他のプログラムに入力される。また、入出力ファイルを変更して同一プログラムを複数回実行する場合は、コンテナアイコン(図34)に入出力ファイルを複数個登録し、プログラムに対応づける。
複数のプログラムを並列実行する場合、プログラムの生成関係を[Spawn]ボタン、[Connect]ボタンのいずれかを用いて指定する。マスター、またはクライアントとなるプログラムを選択状態にした後、[Spawn]ボタン、または[Connect]ボタンを押し下し、スレーブ、またはサーバとなるプログラムを選択する。
 - (c) 省略可能パラメタは必要に応じてプログラムアイコンのパラメタ部を選択することでパラメタ入力領域を表示/非表示することができる。
 - (d) 定義したファイル間のI/Oを消去するためには、対象となる直線をマウスで選択した後、モジュールネットワーク画面内の[Delete]ボタンを押下する。ファイルアイコンの消去は6.2を参照のこと。
- (5) モジュールネットワーク画面において、メニューの[File]-[Close]を選択し、画面を閉じる。

既に定義済みのモジュールネットワークの定義を編集する場合は、以下の手順で行う。

- (1) モジュール一覧画面において、モジュールネットワークアイコンを選択する。
- (2) モジュール一覧画面において、[Definition] ボタンを押下、またはメニューから [Edit]-[Definition] を選択し、モジュールネットワーク画面を表示する。
- (3) 定義内容を編集する場合には、モジュールネットワークの新規定義(4)と同様の手順で行う。
- (4) モジュールネットワーク画面において、メニューの [File]-[Close] を選択し、画面を閉じる。

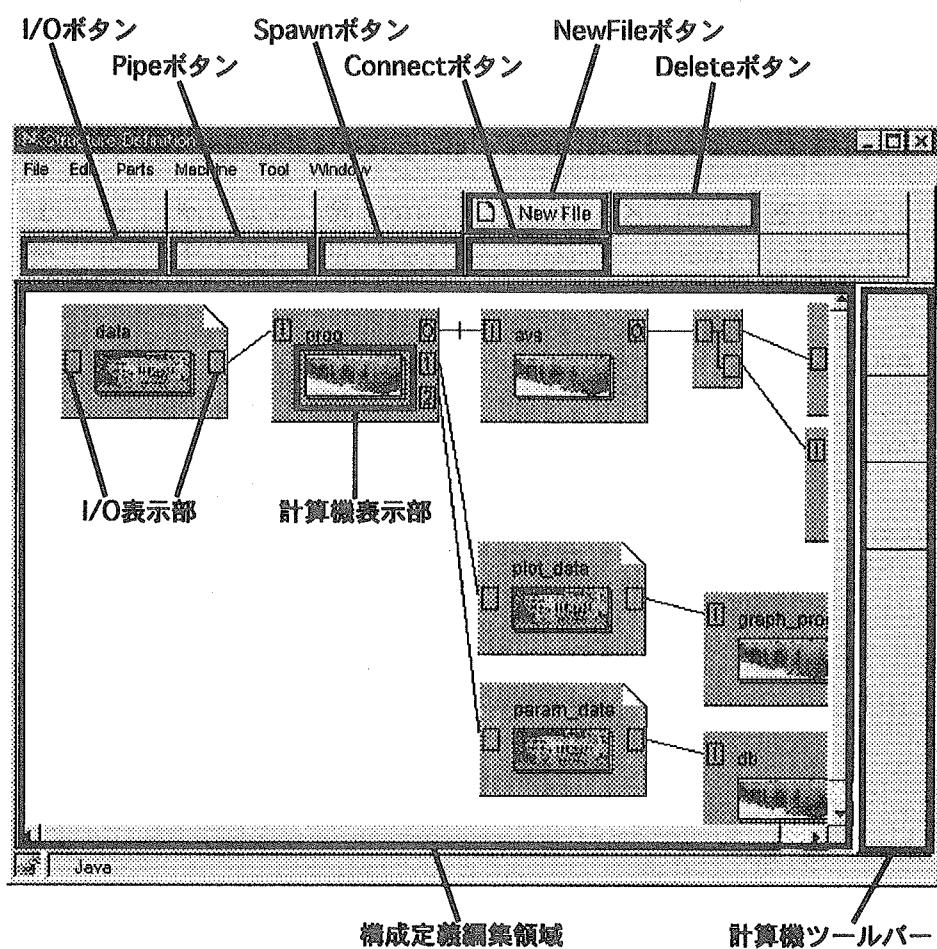


図 33: モジュールネットワーク画面

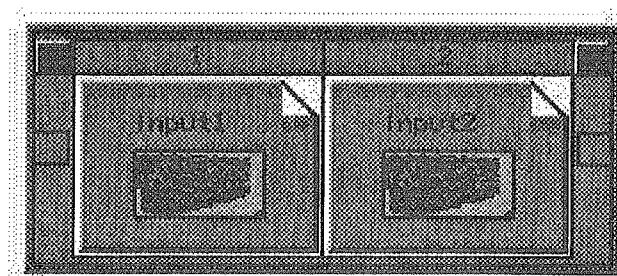


図 34: コンテナアイコン

6.2 アイコンの削除

モジュールネットワーク画面の構成モジュールネットワーク編集領域から削除対象となるファイルのアイコンを削除する。モジュールアイコンの削除は、以下の手順で行う。

- (1) モジュールネットワーク画面のモジュールネットワーク編集領域(図:33)において、削除するモジュールアイコンを選択する。
- (2) ツールバーの [Delete] ボタンを押下する。
- (3) アイコン削除確認ダイアログ(図:35)が表示される。削除する場合は [Yes] ボタンを押下する。削除を取り消す場合は [No] ボタンを押下する。

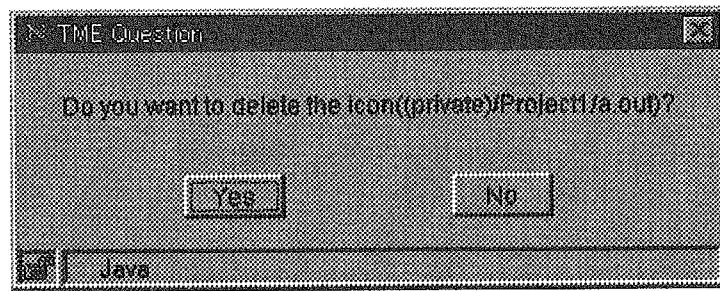


図 35: アイコン削除確認ダイアログ

6.3 モジュールアイコンの編集

モジュールネットワーク画面のモジュールネットワーク編集領域に表示しているモジュールアイコンのコピー、切り取り、および貼り付けを行い、モジュールアイコンの編集を行う。モジュールアイコンの編集は、以下の手順で行う。

- アイコンのコピー

- (1) モジュールネットワーク編集領域からコピーするモジュールアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) モジュールネットワーク画面において、ツールバーの[Copy]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Copy]を選択する。

- アイコンの切り取り

- (1) モジュールネットワーク編集領域から切り取るアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) モジュールネットワーク画面において、ツールバーの[Cut]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Cut]を選択する。

- アイコンの貼り付け

- (1) モジュールネットワーク編集領域から貼り付けを行うアイコンを選択する。アイコンはマウスドラッグによる範囲選択、および[Shift]キー+マウス選択で複数選択できる。
- (2) モジュールネットワーク画面において、ツールバーの[Paste]ボタンを押下、またはメニューの>Edit-[Paste]を選択する。

6.4 モジュールネットワークの保存

モジュールネットワークの内容を保存する。上書き保存、あるいは別名保存が可能である。モジュールネットワークの保存は、以下の手順で行う。

- モジュールネットワークの上書き保存
 - (1) モジュールネットワーク画面において、メニューの [File]-[Save] を選択する。
- モジュールネットワークの別名保存
 - (1) モジュールネットワーク画面において、メニューの [File]-[Save As...] を選択すると、名称入力画面(図:36)が表示される。
 - (2) 名称入力画面にモジュールネットワークの名称を入力し、[OK]ボタンを押下する。保存を中止する場合には[Cancel]ボタンを押下する。
- 新規モジュールネットワークの保存
 - (1) モジュールネットワーク画面において、メニューの [File]-[Save] を選択、または [File]-[Save As...] を選択すると、名称入力画面(図:36)が表示される。
 - (2) 名称入力画面にモジュールネットワークの名称を入力し、[OK]ボタンを押下する。保存を中止する場合には[Cancel]ボタンを押下する。

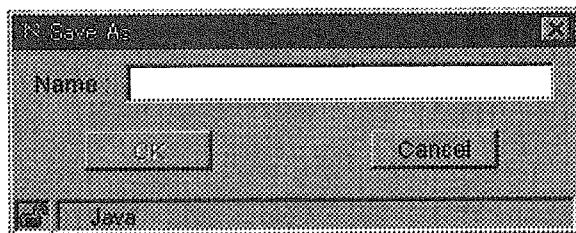


図 36: 名称入力画面

6.5 プロパティの表示

選択されたモジュールアイコンのプロパティを表示する事により、ワークスペース一覧画面で定義したファイルのプロパティ情報を確認する。

- (1) モジュールネットワーク画面において、プロパティを表示するファイルアイコンを選択する。
- (2) モジュールネットワーク画面において、[Property]ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Property...] を選択する。
- (3) 選択されたモジュールアイコンがプログラムである場合、プログラムファイルプロパティ画面(図 37、図 38、図 39)が表示される。
選択されたモジュールアイコンが、データである場合、データファイルプロパティ画面(図 40)が表示される。
選択されたモジュールアイコンが、STA アプリケーションである場合、STA アプリケーションプロパティ画面(図 41、図 42)が表示される。

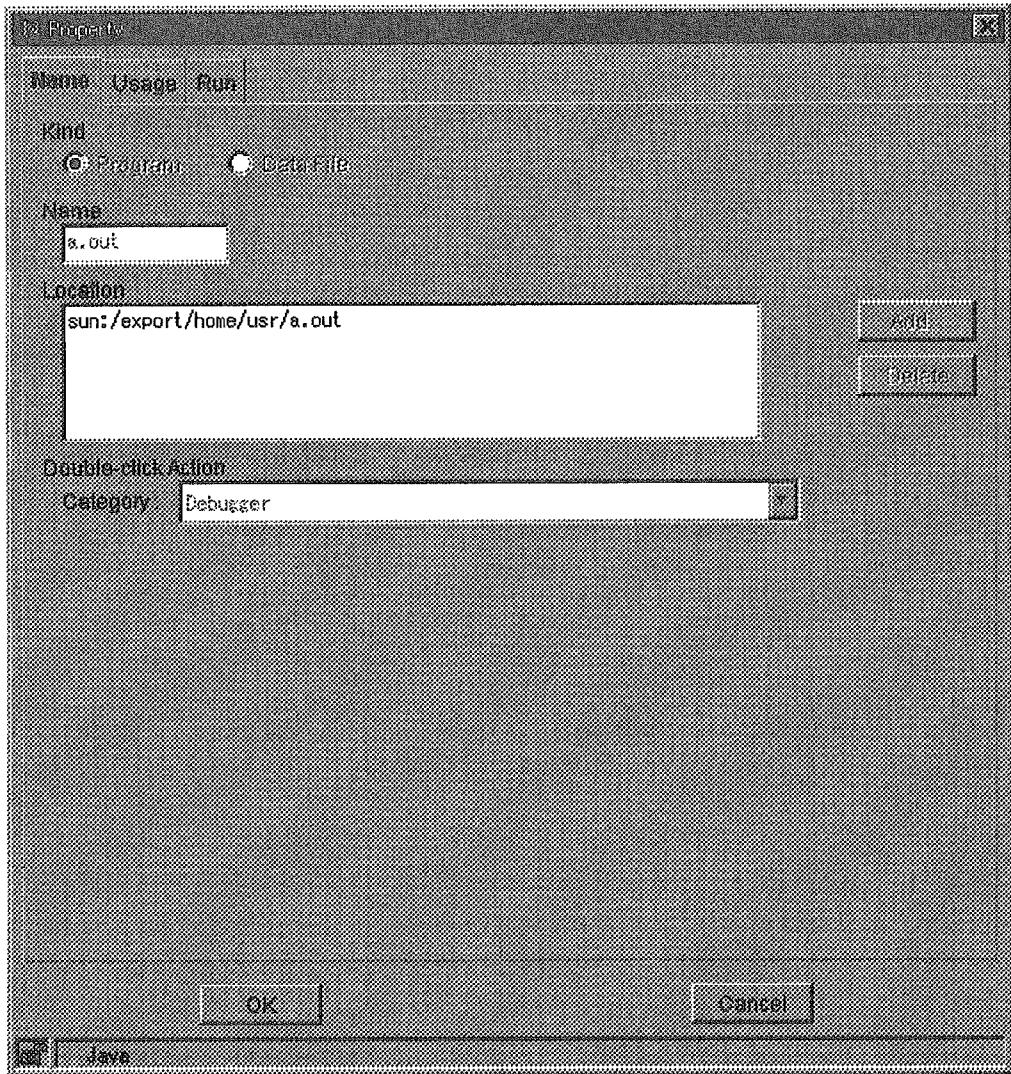


図 37: プログラムファイルプロパティ画面 (Name タブ)

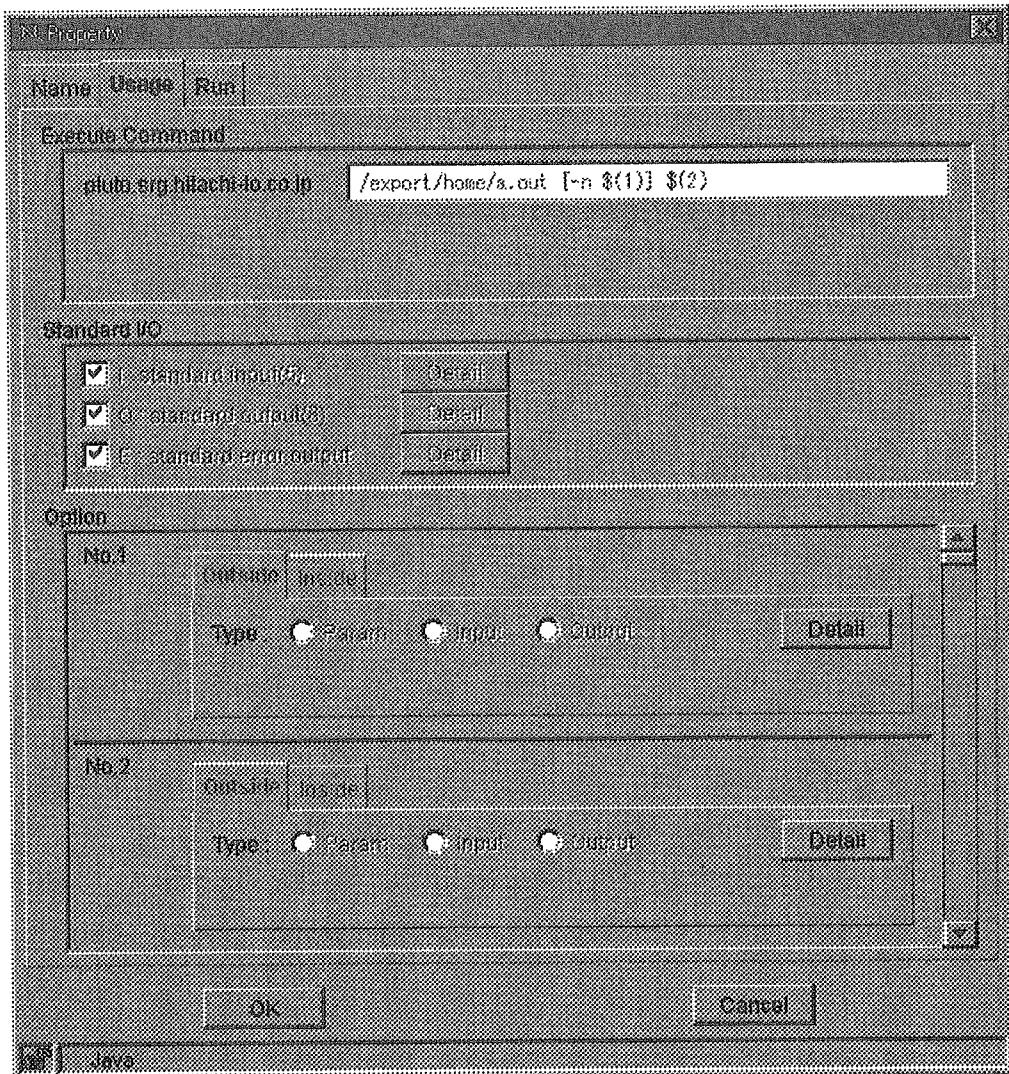


図 38: プログラムファイルプロパティ画面 (Usage タブ)

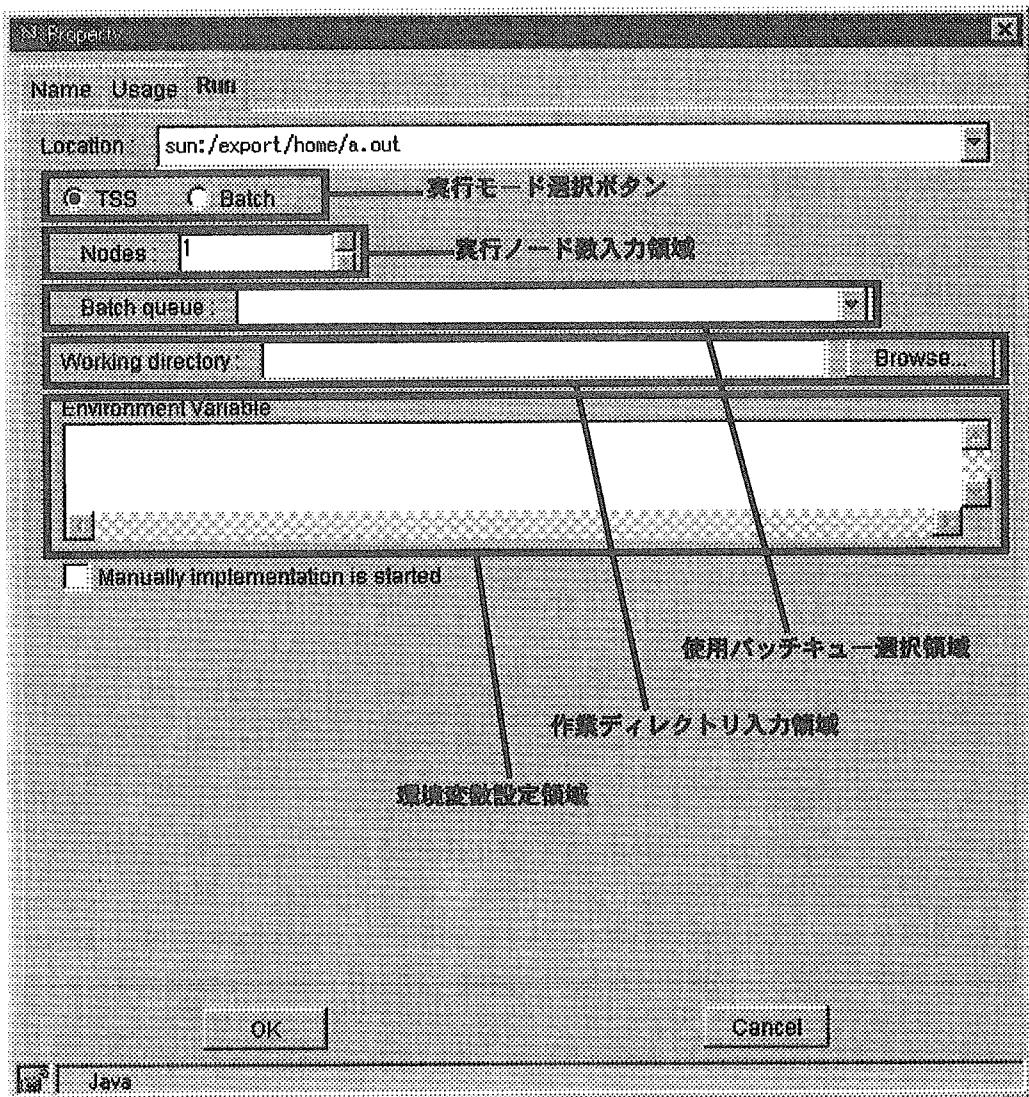


図 39: プログラムファイルプロパティ画面 (Run タブ)

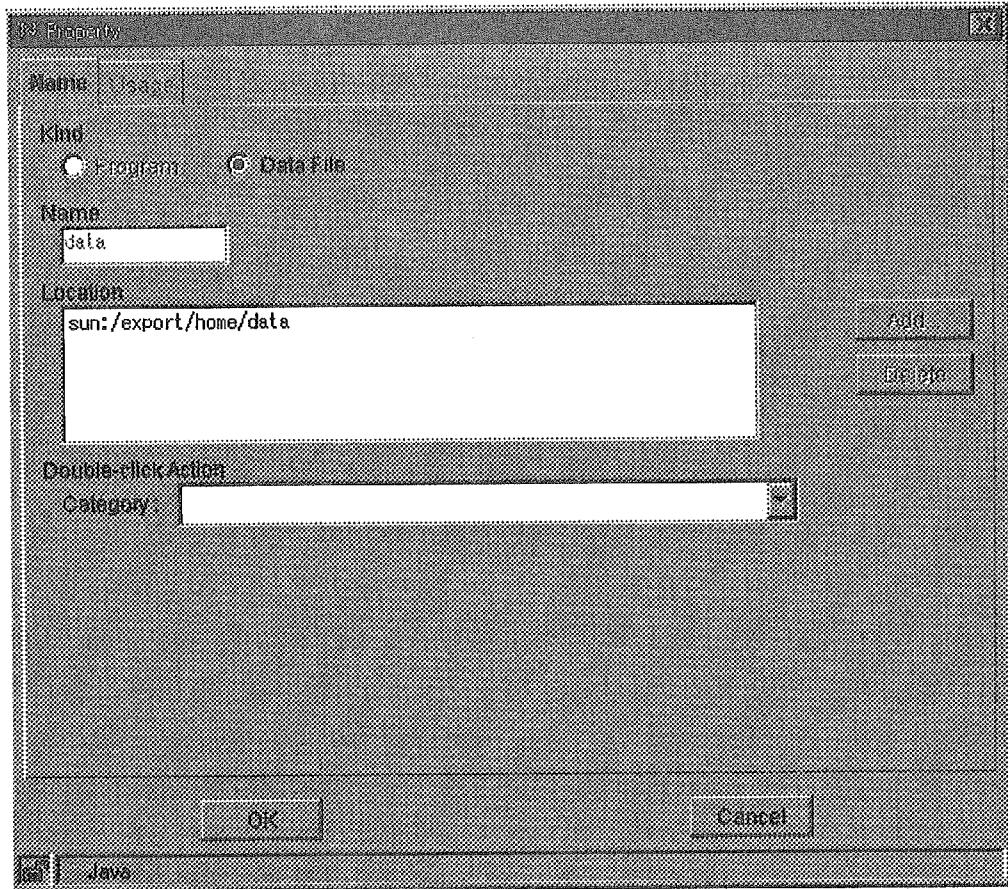


図 40: データファイルプロパティ画面 (Name タブ)

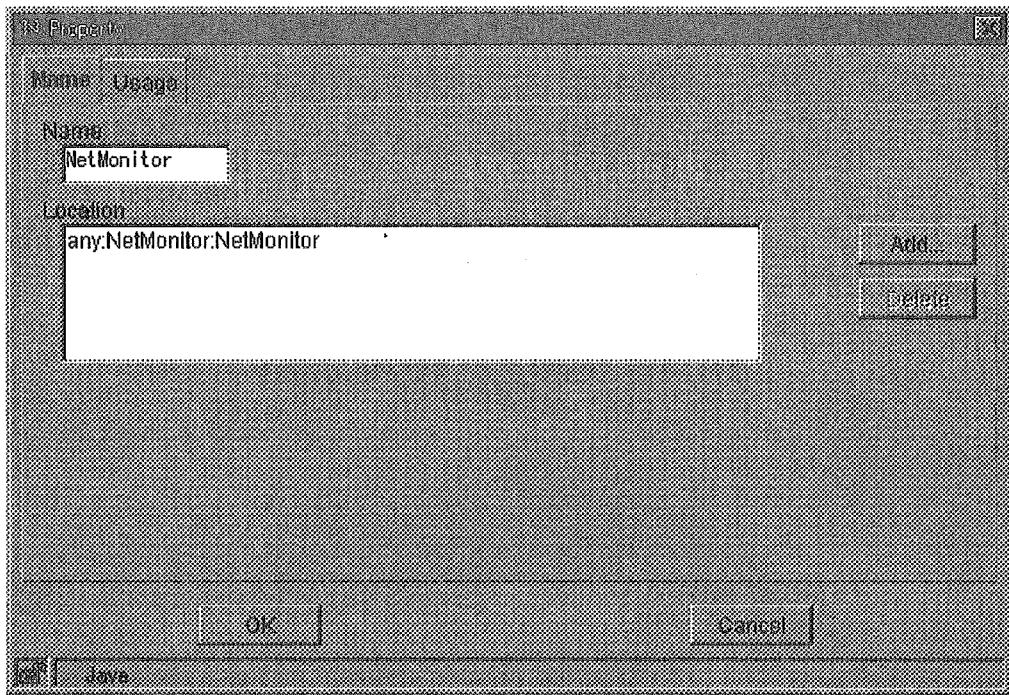


図 41: STA アプリケーションプロパティ画面 (Name タブ)

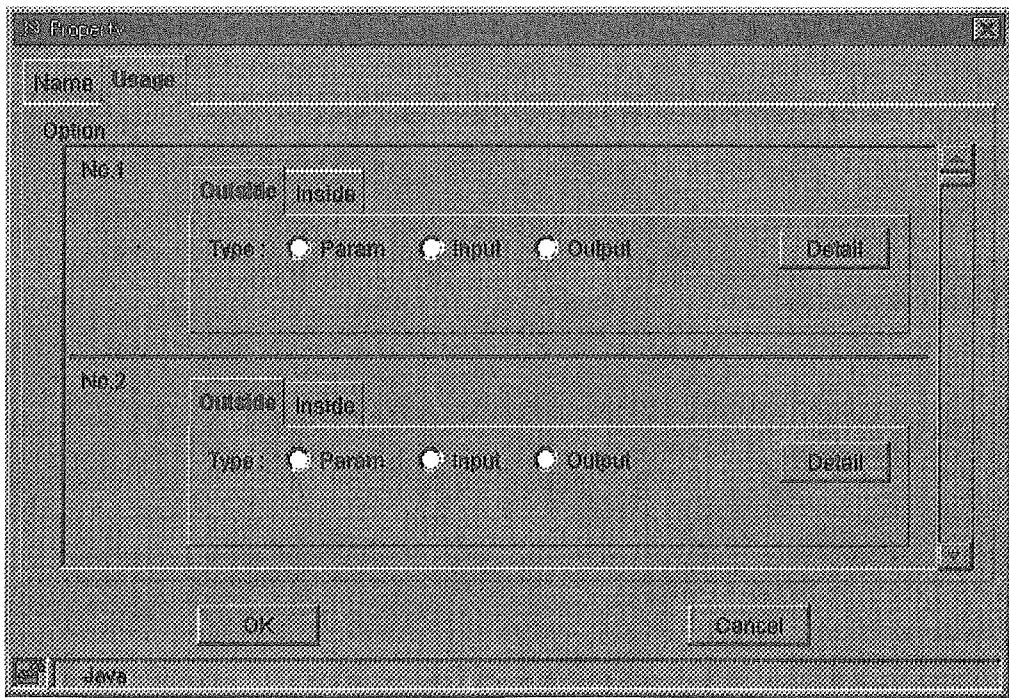


図 42: STA アプリケーションプロパティ画面 (Usage タブ)

7 ネットワークモジュールの実行

7.1 実行時プロパティの設定

モジュールネットワーク画面内のプログラムモジュールアイコンに対する実行情報(実行モード、環境変数等)を設定する。実行情報の設定は、以下の手順で行う。

- (1) モジュールネットワーク画面内のプログラムモジュールアイコンを選択する。
- (2) モジュールネットワーク画面の [Property] ボタンを押下、または、メニューの [File]-[Property...] を選択する。
- (3) 表示されたプログラムファイルプロパティ画面(図 37)において Run タブを選択する(図 39)。
- (4) 実行モード選択ボタン(図 39)により、TSS 実行、Batch 実行のいずれかを選択する。
- (5) 実行ノード数入力領域(図 39)に、並列実行ノード数を入力する。
- (6) バッチ実行の場合は、バッチキュー選択領域(図 39)において使用バッチキュー名を選択する。
- (7) 作業ディレクトリ入力領域に、作業ディレクトリ名を入力する。作業ディレクトリ入力領域に何も入力されていない場合には、作業ディレクトリとして利用者のホームディレクトリが使用される。
- (8) 環境変数を設定する場合は、環境変数入力領域に以下の形式で設定する。

環境変数名称=環境変数值

上記設定を複数列挙することで、複数の環境変数を設定することが可能である。

- (9) プログラム実行開始のタイミングを利用者自身で指定したい場合は、Manually implementation is started チェックボタンを選択する。
Manually implementation is started チェックボタンが選択されたプログラムファイルアイコンは、その実行が可能になると実行抑止状態になり、モニタウィンドウ(図 6)内の [Continue] ボタンが押下されるまで実行が抑止される(8.4 参照)。

7.2 モジュール一覧画面からのネットワークモジュールの実行

選択したネットワークモジュールを設定情報に従って実行する。

ネットワークモジュールの実行は、モジュール一覧画面(図 3)において、実行するネットワークモジュールを選択し、ツールバーの [Run] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Run] を選択することにより行われる。

7.3 モジュールネットワーク画面からのネットワークモジュールの実行

選択したプログラムを設定情報に従って実行する。

実行には、定義されたプログラム群全体を実行する全体実行と、指定されたプログラムのみを実行する部分実行のつのモードがある。

プログラムの全体実行は、モジュールネットワーク画面における、ツールバーの [Run] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Run] を選択する事で行う。

プログラムの部分実行は、モジュールネットワーク画面における [Run Subset] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Run Subset] を選択する事で行う。

8 実行状態の確認

8.1 プログラム実行ログの表示

モジュールネットワーク内の各プログラムファイルの実行ログ（実行開始時間，実行ホスト，実行完了状態，実行完了時間）を表示する。

プログラム実行ログの表示は、以下の手順で行う。

- (1) 実行ネットワークモジュール一覧画面（図5）における、ツールバーの [Reason] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Reason] を選択する。
- (2) ログブラウザが起動され実行ログを表示する。

8.2 ネットワークモジュールの実行取り消し

選択したネットワークモジュールの実行を取り消す。

プログラムの実行取り消しは、以下の手順で行う。

- (1) 実行ネットワークモジュール一覧画面（図5）における実行ネットワークモジュール一覧から、実行取り消しを行うモジュールネットワークを選択する。
- (2) 実行ネットワークモジュール一覧画面において、ツールバーの [Cancel] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Cancel] を選択する。

8.3 実行プログラムの削除

選択されたプログラムを実行ネットワークモジュール一覧画面から削除する。その際、サーバ上に作成された一時ファイルはすべて削除される。

実行プログラムの削除は以下の手順で行う。

- (1) 実行ネットワークモジュール一覧画面において、削除するモジュールネットワークを選択する。
- (2) ツールバーの [Delete] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Delete] を選択する。

8.4 実行待ちプログラムの実行再開

プログラムファイルプロパティ画面において [Run] タブで [Manually implementation is started] チェックボタンを選択したプログラム、またはSTAアプリケーションの実行停止状態を解除し、実行を開始する。

実行待ちプログラムの実行再開は、以下の手順で行う。

- (1) モニタ画面において、実行待ち状態のプログラムファイルアイコンを選択する。
- (2) モニタ画面におけるツールバーの [Continue] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Continue] を選択する。

- (3) 選択されたプログラムモジュールアイコンが STA アプリケーションの場合は、処理終了指示画面(図 43)が表示される。
- (4) STA アプリケーションにおける処理が終了した場合は、処理終了指示画面の [OK] ボタンを押下する。STA アプリケーションにおける処理を中断した場合には [Cancel] ボタンを押下する。
- (5) 処理終了指示画面において [OK] ボタンが押下された場合は、後続のプログラムが実行される。後続のプログラムが存在しない場合にはプログラムの実行を終了する。
処理終了指示画面において [Cancel] ボタンが押下された場合は、プログラム実行がキャンセルされる。

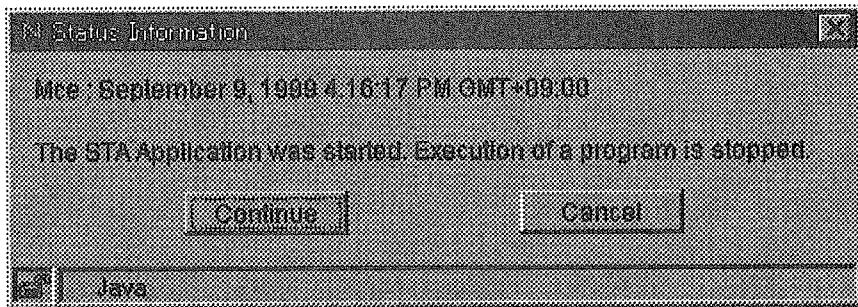


図 43: 処理終了指示画面

8.5 ファイル名称の表示

選択したアイコンに対応するファイルの名称を表示する。

ファイル名称の表示は以下の手順で行う。

- (1) モニタ画面において、プロパティを表示するアイコンを選択する。
- (2) モニタ画面におけるツールバーの [Property] ボタンを押下、またはメニューの [File]-[Property...] を選択することにより、ファイル名称画面(図 44)が表示される。

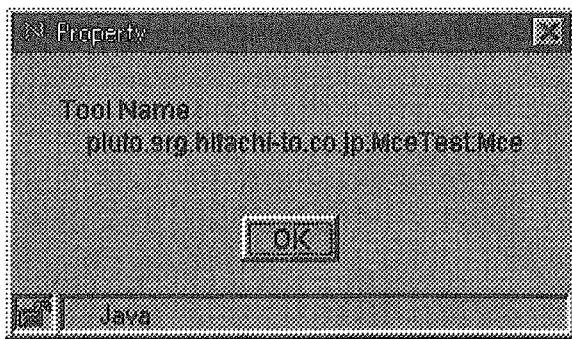


図 44: ファイル名称画面

9 TME のカスタマイズ

TME のカスタマイズを行う。

利用する GUI 画面の種別の設定、モニタ画面 ((図 6) の自動表示機能の設定を行う。また、システム管理者の場合、STA アプリケーションのアイコン登録 (5.1.3 参照) を行う。個人環境の設定は以下の手順で行う。

● 利用する GUI 画面種別の設定

- (1) モジュール一覧画面において、メニューの [Edit]-[Preference...] を選択する。
- (2) Preference ダイアログ (図 45) が表示される。
- (3) ツリー表示部から [TME] を選択する。
- (4) モジュール一覧画面とモジュールネットワーク画面を 1 つの画面で表示する場合は、設定表示部において [To compose one window to display a Workspace List and a Structure Definition] チェックボタンを選択する。また、実行ネットワークモジュール一覧画面とモニタ画面を 1 画面で表示する場合は、設定表示部において [To compose one window to display a Program Monitor and a Program Status] チェックボタンを選択する。
- (5) 設定を行う場合は Preference ダイアログの [OK] ボタンを押下する。設定を取り消す場合は [Cancel] ボタンを押下する。

● モニタ画面自動表示機能の設定

- (1) モジュール一覧画面において、メニューの [Edit]-[Preference...] を選択する。
- (2) Preference ダイアログ (図 45) が表示される。
- (3) ツリー表示部から [Program Status] を選択する (図 46)。Run ボタン等で実行を開始した時に自動的にモニタ画面を表示させる場合、設定表示部において [To display the Program Status window upon starting the job] チェックボタンを選択する。
- (4) 設定を行う場合は Preference ダイアログの [OK] ボタンを押下する。設定を取り消す場合は [Cancel] ボタンを押下する。

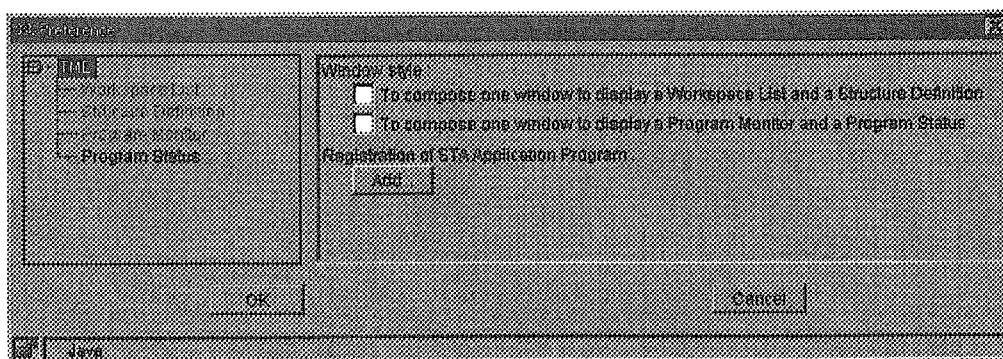


図 45: Preference ダイアログ (TME ツリー選択時)

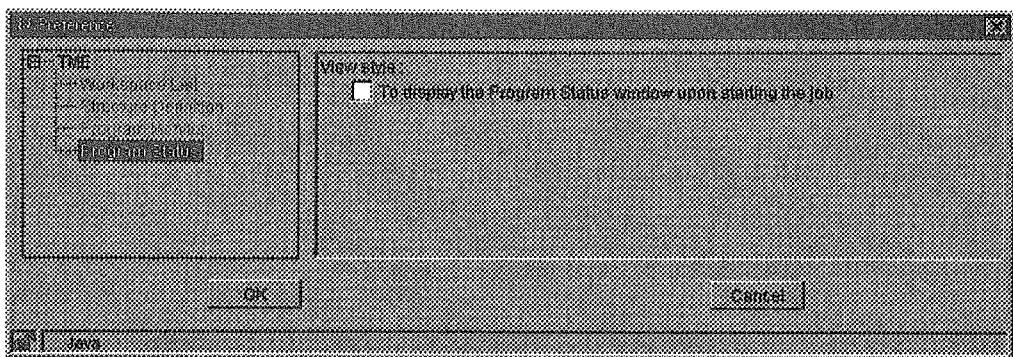


図 46: Preference ダイアログ (Program Status ツリー選択時)

10 おわりに

ネットワークに接続された複数の並列計算機を利用して効率的な並列分散処理を支援するビジュアルプログラミング環境 TME の利用方法をまとめた。

TME は現時点で 13 機種の多様なアーキテクチャを持つ計算機上で動作が確認されている。また、緊急時放射線源推定システム、核融合プラズマ実験解析システム等のアプリケーションが TME 上で構築され、有効利用が開始されている。さらに、汚染物質の大気海洋循環シミュレーション等のアプリケーションも TME 上に構築される予定である。ネットワーク通信速度の向上、多様なアーキテクチャを持った計算機の出現により、ネットワークを介して複数の計算機上のツールを連携させて効率的な処理を行うことは、今後一層一般的になっていくと考えられる。TME がそのような処理形態の普及に資することができれば幸いである。

謝辞

TME の設計、構築にあたり、早稲田大学理工学部の笠原教授及び日本原子力研究所計算科学技術推進センターの秋元正幸センター長には細部にわたり数多くの貴重なご助言をいただいた。ここに深謝いたします。

参考文献

- [1] 武宮 博, 他 : 並列分散科学技術計算の支援環境 -SSP-, 計算工学会講演論文集 Vol. 4 No. 1 pp. 333 (1999)
- [2] 武宮 博, 今村 俊幸, 小出 洋 : 並列分散科学技術計算を支援するソフトウェア・システム (STA) の構築, 情報処理, Vol.40, No.11, pp.1104 (1999)

国際単位系(SI)と換算表

表1 SI基本単位および補助単位

量	名称	記号
長さ	メートル	m
質量	キログラム	kg
時間	秒	s
電流	アンペア	A
熱力学温度	ケルビン	K
物質量	モル	mol
光度	カンデラ	cd
平面角	ラジアン	rad
立体角	ステラジアン	sr

表3 固有の名称をもつSI組立単位

量	名称	記号	他のSI単位による表現
周波数	ヘルツ	Hz	s ⁻¹
力	ニュートン	N	m·kg/s ²
圧力、応力	パスカル	Pa	N/m ²
エネルギー、仕事、熱量	ジュール	J	N·m
功率、放射束	ワット	W	J/s
電気量、電荷	クーロン	C	A·s
電位、電圧、起電力	ボルト	V	W/A
静電容量	ファラード	F	C/V
電気抵抗	オーム	Ω	V/A
コンダクタンス	ジーメンス	S	A/V
磁束	ウェーバ	Wb	V·s
磁束密度	テスラ	T	Wb/m ²
インダクタンス	ヘンリー	H	Wb/A
セルシウス温度	セルシウス度	°C	
光束	ルーメン	lm	cd·sr
照度	ルクス	lx	lm/m ²
放射能	ベクレル	Bq	s ⁻¹
吸収線量	グレイ	Gy	J/kg
線量当量	シーベルト	Sv	J/kg

表2 SIと併用される単位

名 称	記 号
分、時、日	min, h, d
度、分、秒	°, ', "
リットル	l, L
トン	t
電子ボルト	eV
原子質量単位	u

$$1 \text{ eV} = 1.60218 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$1 \text{ u} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

表4 SIと共に暫定的に維持される単位

名 称	記 号
オングストローム	Å
バーソル	b
バール	bar
ガル	Gal
キュリ	Ci
レンントゲン	R
ラド	rad
レム	rem

$$1 \text{ Å} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$$

$$1 \text{ b} = 100 \text{ fm}^2 = 10^{-28} \text{ m}^2$$

$$1 \text{ bar} = 0.1 \text{ MPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ Gal} = 1 \text{ cm/s}^2 = 10^{-2} \text{ m/s}^2$$

$$1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$$

$$1 \text{ R} = 2.58 \times 10^{-4} \text{ C/kg}$$

$$1 \text{ rad} = 1 \text{ cGy} = 10^{-2} \text{ Gy}$$

$$1 \text{ rem} = 1 \text{ cSv} = 10^{-2} \text{ Sv}$$

表5 SI接頭語

倍数	接頭語	記号
10^{18}	エクサ	E
10^{15}	ペタ	P
10^{12}	テラ	T
10^9	ギガ	G
10^6	メガ	M
10^3	キロ	k
10^2	ヘクト	h
10^1	デカ	da
10^{-1}	デシ	d
10^{-2}	センチ	c
10^{-3}	ミリ	m
10^{-6}	マイクロ	μ
10^{-9}	ナノ	n
10^{-12}	ピコ	p
10^{-15}	フェムト	f
10^{-18}	アト	a

(注)

- 表1～5は「国際単位系」第5版、国際度量衡局1985年刊行による。ただし、1eVおよび1uの値はCODATAの1986年推奨値によった。
- 表4には海里、ノット、アール、ヘクタールも含まれているが日常の単位なのでここでは省略した。
- barは、JISでは流体の圧力を表わす場合に限り表2のカテゴリーに分類されている。
- EC閣僚理事会指令ではbar、barnおよび「血圧の単位」mmHgを表2のカテゴリーに入れている。

換 算 表

力	N(=10 ⁵ dyn)	kgf	lbf
1	0.101972	0.224809	
9.80665	1	2.20462	
4.44822	0.453592	1	

$$\text{粘度 } 1 \text{ Pa}\cdot\text{s} (\text{N}\cdot\text{s}/\text{m}^2) = 10 \text{ P} (\text{ポアズ}) (\text{g}/(\text{cm}\cdot\text{s}))$$

$$\text{動粘度 } 1 \text{ m}^2/\text{s} = 10^4 \text{ St} (\text{ストークス}) (\text{cm}^2/\text{s})$$

圧	MPa(=10 bar)	kgf/cm ²	atm	mmHg(Torr)	lbf/in ² (psi)
力	1	10.1972	9.86923	7.50062×10^3	145.038
0.0980665	0.0980665	1	0.967841	735.559	14.2233
0.101325	0.101325	1.03323	1	760	14.6959
	1.33322×10^{-4}	1.35951×10^{-3}	1.31579×10^{-3}	1	1.93368×10^{-2}
	6.89476×10^{-3}	7.03070×10^{-2}	6.80460×10^{-2}	51.7149	1

エネルギー・仕事・熱量	J(=10 ⁷ erg)	kgf·m		kW·h		cal(計量法)	Btu	ft · lbf	eV	1 cal = 4.18605 J(計量法)	
		1	0.101972	2.77778×10^{-7}	0.238889					= 4.184 J (熱化学)	
	9.80665	1	2.20462	2.72407×10^{-6}	2.34270	9.29487×10^{-3}	7.23301	6.12082×10^{19}		= 4.1855 J (15 °C)	
	3.6×10^6	3.67098×10^5	1	8.59999×10^5	3412.13	2.65522×10^6	2.24694×10^{25}			= 4.1868 J(国際蒸気表)	
	4.18605	0.426858	1.16279×10^{-6}	1	3.96759×10^{-3}	3.08747	2.61272×10^{19}			仕事率 1 PS (仮馬力)	
	1055.06	107.586	2.93072×10^{-4}	252.042	1	778.172	6.58515×10^{21}			= 75 kgf·m/s	
	1.35582	0.138255	3.76616×10^{-7}	0.323890	1.28506×10^{-3}	1	8.46233×10^{18}			= 735.499 W	
	1.60218×10^{-19}	1.63377×10^{-20}	4.45050×10^{-26}	3.82743×10^{-20}	1.51857×10^{-22}	1.18171×10^{-19}	1				

放射能	Bq		Ci	
	1	2.70270×10^{-11}	1	3.7×10^{10}

吸収線量	Gy		rad	
	1	0.01	100	1

照射線量	C/kg		R	
	1	2.58×10^{-4}	3876	1

線量当量	Sv		rem	
	1	0.01	100	1

(86年12月26日現在)

並列分散科学技術計算支援ツール : TME(Task Mapping Editor) — TME利用手引書 —