

## モジュール方式による技術体系設計システムの開発

田中 裕一

The Development of Planning a Technical System according to the  
Module Method

by

Yuichi TANAKA

### 目 次

- I 緒 言
- II システムの構成
  - 1 モジュール方式の適用
  - 2 データの構成
- III 処理のしくみ
  - 1 プログラムの構成と処理の流れ
  - 2 データ入力処理
  - 3 技術体系組み立て処理
  - 4 費用計算処理
- IV 結 果
  - 1 利用の結果
  - 2 残された課題と発展方向
- V 摘 要
- 引用文献

### I 緒 言

経営改善を進める上で用いられる技術体系と経済性指標は、対象とする地域の自然的、経営的条件に応じて各々作成される必要があるのは勿論のこと、技術改善や価格水準の変動に応じて修正する必要がある。しかし、技術体系策定と経済性試算には多くの労力と時間を要することから、普及現場などの指導機関においては容易には行い難い状況にある。

この作業を簡易に行う方法として、これまでにカード方式により数種類の栽培技術体系を部分技

術に分解し、これを経営条件に応じて再度選択し組み立てる方式や<sup>1)~10)</sup>各種の前提条件のもとにコンピュータで技術体系をシミュレーションする方式が開発された<sup>11), 12)</sup>。しかし、前者は圃場条件に応じた部分作業能率と部分作業コストの検討に効果的である反面、体系化は難しく、後者はある一定の気象条件下において行う作業遂行のシミュレーションが主体であり、これらは普及現場からの要請である技術体系の組み立ての自由度が高く、経済性の試算が容易で、しかも簡易であるという条件に必ずしも十分に答えられない内容となっている。

このため、パーソナルコンピュータを用い、技術体系の作成方法にシステム工学的な考え方を取り入れることにより、部分技術の選択組み合わせにより技術体系作成から費用計算まで自動的に処理されるシステムを開発した。

なお、このシステムは操作が対話方式であり、しかも処理結果を図表で表示する方式を採用したことから従来方式より操作性と利便性が高くなっている。

本報告は、1982年から3ヶ年にわたり研究を実施した「農業再編電算設計システムの開発」中の主要成果である。

本研究を遂行するに当たり、システムの基本方式の決定からデータ作成・入力まで終始一貫して丁寧な御指導と御助言をいただいた前経営部長中村博泰氏に深く感謝する。また、膨大なデータの収集整理及び入力作業に当っては、当時経営部、同技術部、畜産試験場、園芸試験場及び蚕業試験

場の研究員並びに専門技術員及び普及員等多くの方々の協力を得られたことに感謝する。さらに本稿の作成に当たり、懇切な御指導を頂いた当該経営部長藤巻正耕氏に深く感謝する。

## II システムの構成

### 1 モジュール方式の適用

モジュールとは、設計・組立てを標準化するための基礎となる最小の構造単位である。モジュール方式とは、このようなモジュールを相互の最適化を図りつつ連結して部分系を構成し、さらに部分系を統合して全体としての系を構成する方式である (13), 14)。

この方式を、有機的生産を対象とする農業経営設計に適用する場合、モジュールの選択組み合わせの自由度を確保する一方でモジュール相互間の整合性をいかにして確保するかが問題となる。これらは、具体的には設計の対象とする部分系の範囲と設計の最小構造単位であるモジュールの大きさをどの様に定めるかという問題でもある。

本システムでは、部分系を育苗・耕起などの部分作業体系の範囲とし、モジュールを個々の農作業工程程度の大きさとする事により、モジュールの選択組み合わせの自由度と整合性を保った (図 1)。

部分系	作業工程	代替案
子措 A	準備 a	(a <sub>1</sub> ) a <sub>2</sub> a <sub>3</sub> . . . . .
	選種 b	b <sub>1</sub> (b <sub>2</sub> ) b <sub>3</sub> . . . . .
	浸種 c	(c <sub>1</sub> ) c <sub>2</sub> c <sub>3</sub> . . . . .
	水切り d	d <sub>1</sub> d <sub>2</sub> (d <sub>3</sub> ) . . . . .
育苗 B	ハウス準備 a	a <sub>1</sub> (a <sub>2</sub> ) a <sub>3</sub> . . . . .
	催芽 b	(b <sub>1</sub> ) b <sub>2</sub> b <sub>3</sub> . . . . .
	播種 c	(c <sub>1</sub> ) c <sub>2</sub> c <sub>3</sub> . . . . .
	出芽 d	d <sub>1</sub> (d <sub>2</sub> ) d <sub>3</sub> . . . . .
出荷 Q	積込 a	a <sub>1</sub> (a <sub>2</sub> ) a <sub>3</sub> . . . . .
	出荷 b	b <sub>1</sub> b <sub>2</sub> (b <sub>3</sub> ) . . . . .

図 1 モジュール方式

すなわち、部分作業体系毎に栽培技術内容や労働力手段の異なるモジュールを準備し、これらの選択組み合わせを行いながら部分作業体系を設計する。これらの部分技術体系を組み合わせることで技術体系を設計する事により技術選択の自由度を確保する。また、一方では主要労働力手段を能力水準に応じて予め区分する事によりモジュール相互間の整合性を確保することとした。

次に、統合化した技術体系において投下労働時間や資材投入量などの技術係数と費用を計算するための処理計算方式やモジュールに付与すべきデータの様式が問題となる。

本システムは、統合化された技術体系において、各モジュール上のデータをもとにした処理により、個々の作業毎に作業名、作期、投下労働、使用農具及び投入資材等を出力するとともに、資材種類毎に投入量を積算し、さらに投下労働時間を旬別に積算して、これらの結果を技術体系表として出力し、一方で大農具、小農具、資材の名称を媒介として価格データと連動させて費用を計算する方式とした。また、これらの処理を可能とするため、モジュールに部分作業体系、技術内容、作業工程及び主要労働力手段の名称を与えて技術体系における位置づけを明確にし、さらに処理手順を示すコードや作業期間、作業能率等の技術係数と大農具、小農具及び投入資材の名称のほか、使用数、投入量を与えた。

モジュール方式を適用するに当たっては、以上の様な考え方に立ち、モジュールの大きさとデータ構成を定めた。以下、このモジュールを「技術モジュール」と呼ぶことにする。

### 2 データの構成

#### 1) 技術モジュールのデータ構成

パーソナルコンピュータを利用する本システムでは、限られたファイル処理機能や記憶容量を十分に活用するため、前述の考え方を基本としつつ、以下の必要最小限のデータにより技術モジュールを構成した (図 2)。

すなわち、第 1 に技術を選択する見出しとして使用し、又、技術体系表作成時に技術内容名として使用する作業分類名については、コードと名称 (4 項目) で構成した。

さらに、技術内容に応じて処理方法を判断させ

るため処理方法コードを設計方法コード等3項目で構成し、ついで作業期間数値を作業期間と作業可能日数率で構成した。

次に、労働数値を労働力人数や一日の作業時間等で構成し、続いて設計数値を設計単位と1時間

当り作業量等で構成した。

最後に、大農具、小農具、資材の構成を大農具(3項目×4セット)、小農具(3項目×4セット)、投入資材(3項目×6セット)で構成した。

作業分類コード	部分作業体系名	作業区分名	作業単位数	主要労働力手段名	設計方法コード	実施方法コード	時期分類コード	作業期間	作業可能日数率	オペレーター人数	一般作業員人数	一日の作業時間	機械稼働時間	設計単位	設計量	一時間当り作業量	不定期作業発生件数	一件当り必要日数	定期作業間隔日数	大農具名称型式	燃料種類	一時間当り燃料消費量	小農具名称型式	数量	扱	資材名称	投入量	単位
作業分類名				処理方法コード		作業期間の数値		労働数値				設計数値				大農具の構成		小農具の構成		資材の構成								

図2 技術モジュールのデータ構成

2) 価格データの構成

価格データは、大農具、小農具及び資材のそれぞれ独立したデータ群で構成している(図3)。

大農具データは名称型式、価格、償却費算出の基礎、税公課、保険料、修理費、車庫費及び固定

潤滑油費で構成した。小農具データは名称、価格及び利用年数で構成した。さらに、資材データは名称、費用分類、価格、販売量、単位及び利用年で構成した。

名称型式	価格	耐用年	耐用時間	残存率	租税公課	保険料	修理費係数	縦長	横長	潤滑油種類	潤滑油量
大農具データ											
名称	価格	利用年									
小農具データ											
名称	費用分類コード	価格	販売量	販売単位	利用年						
資材データ											

図3 価格データの構成

III 処理のしくみ

1 プログラムの構成と処理の流れ

本システムは19種類のプログラムで構成し、その処理はデータ入力処理及び設計試算処理に大別され、コンピュータ画面上に表示されるメニューから選択して行う(図4)。

処理の流れの概略を示すと、まずデータ入力処理により、フロッピーディスクに技術モジュ

ールと価格データを登録する(プログラム名DATAINPT)。

また、入力データを確認し、選択組み合わせる技術の見出しとして用いるため、データの出力帳表を作成する(DATAPRNT)。

ついで、これらの入力済みデータをもとに、技術体系組み立て(KUMITATE)から費用計算(HIYO)までの処理を進める(図5)。

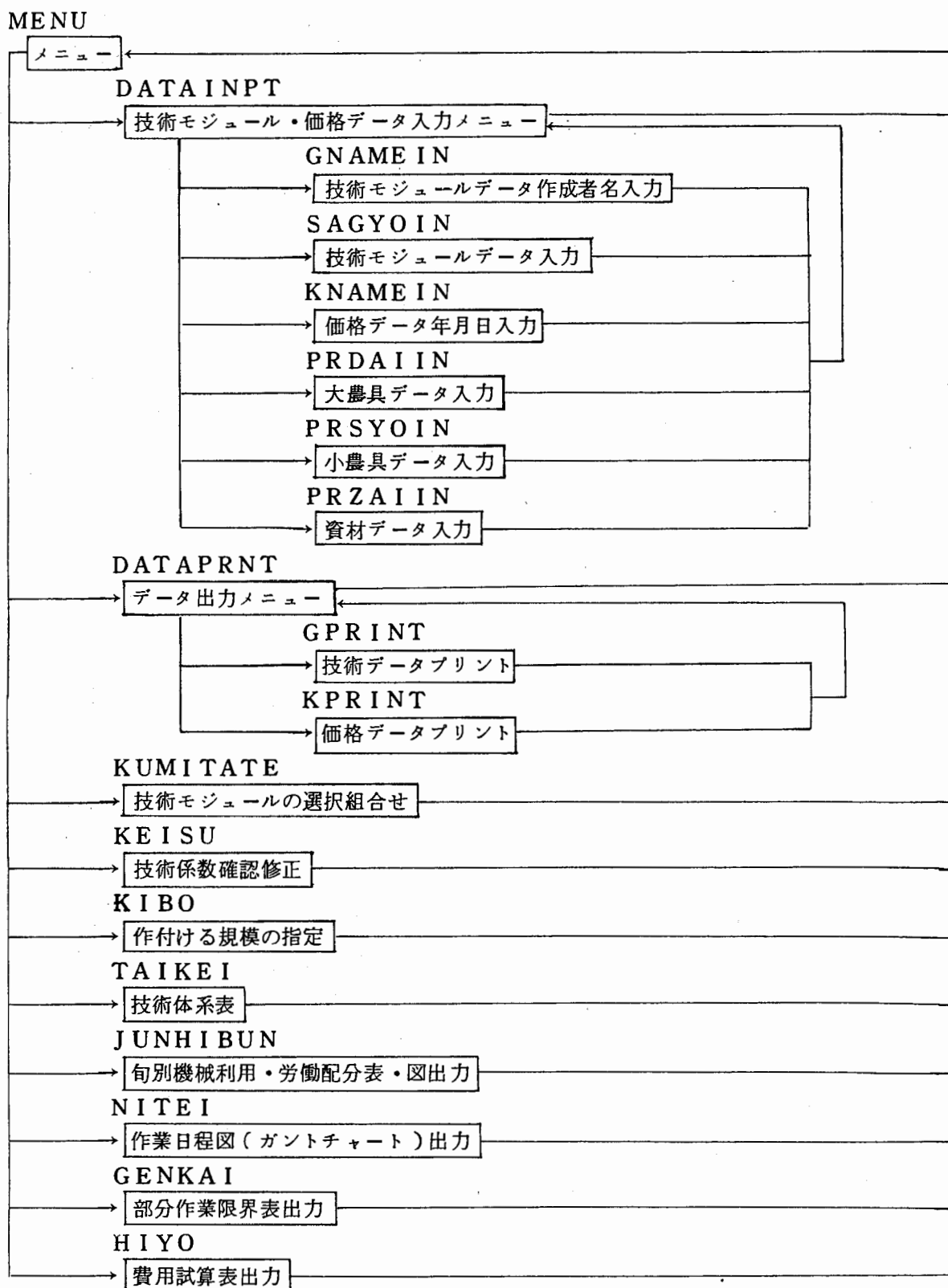


図4 プログラムの構成

注：プログラム容量は176 KB。プログラム言語にはBASIC86<sup>(15)</sup>を使用した。なお、ハードウ

エアとして当初三菱電気のマルチ16を、現在NECのPC-9801を使用している。

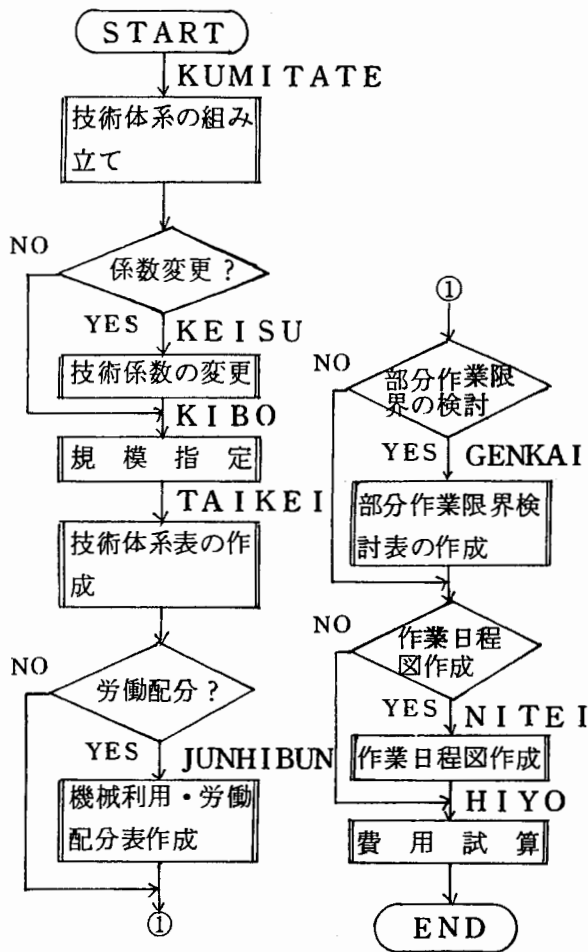


図5 技術体系組立・費用試算の流れ

## 2 データ入力処理

処理の前段となるデータ作成は対象地域の条件に応じて進める必要がある。

ここでは、県中央部を想定し、土地基盤整備事業を行った一般的条件（水田の場合30a区画程度、農道、水利条件良好、1団地1ha以上、圃場まで500m程度）を前定に各係数を準備した。

また、経営規模に応じた機械施設の選択の自由と技術モジュール間の整合性を保つために主要労働力手段の能力水準を統一する必要がある。このため、汎用的に使用され、農機具構成の中心となるトラクターを、大型（45ps・35ps）、中型（25ps）、小型（15ps）及び歩行型（7.5ps）に区分し、付属する作業機もこの区分と合わせた。さらに、トラクターを必要としない作業機も同区分に合わせた。

以上をもとに、技術モジュールの選択組み合わせの自由度と整合性を確認しつつ、データ作成記入上の約束（表1～表4）に従ってデータの作成を進めた。なお、データの中でも最も基本的な値である作業能率値には、機械作業では理論値を、手作業ではタイムスタディや専門家の推定値を用いた<sup>16),17),18)</sup>。

これらの準備のもとに入力操作を行う。この操作では同一名称が多数あるデータを効率的に入力するため、入力データをキー上に一時的に保持させ入力効率を向上させた。

## 3 技術体系組み立て処理

システム利用者は、作業工程とモジュール間の整合性を考慮しつつ、一覧表の中から活用しようとする技術を含むモジュールを選択する。

以下に水稲の例を取り上げ、具体的な処理手順を示す。選択の対象となる技術モジュールは468あるが（表5）、中苗の中型一貫体系を設計する場合、46種類のモジュールを組み合わせることとなる（出力帳表1）。

次に、県中央部を想定した標準的な係数を適用し難い地域などを対象とする場合、必要に応じて係数の変更処理を行う。変更が可能な係数は、作業期間、作業可能日数率、オペレータ人数、一般作業員人数、1日の作業可能時間、機械稼働時間、実作業率、1時間当り作業量、小農具個数および資材投入量である。これらの係数を変更する場合、（例えば作業期間を変更する場合は作業可能日数率も変更するなど）、項目相互の関連性を踏まえる必要がある。

続いて規模を設定する処理を行う。この処理は、コンピュータが全技術モジュールの規模の単位を読み取り、システム利用者に設定すべき規模の単位を提示した上で進められ、技術体系の各技術モジュール別でも、部分技術体系毎でも自由に行うことができる。

以上の処理により、技術内容と規模の定まった技術体系データがフロッピーディスクに登録され（これを「技術体系フロッピーディスク」と呼ぶ）、次の技術体系表作成処理に移行することができる。

表 1 技術モジュールデータ

項 目	種 類	桁数	記入上の約束及び処理上の扱い
整理番号	数	3	技術モジュール毎に 1 から記入する
部分作業体系コード	数	2	部分作業体系名に応じて 0 1 からコードをつける
作業区分コード	数	2	作業体系名に応じて 0 1 からコードをつける
作業単位コード	数	2	作業単位名に応じて 0 1 からコードをつける
主要労働力手段コード	数	2	主要労働力手段名に応じて 0 1 からコードをつける
部分作業体系名	ANK	20	部分作業体系名を記入
作業区分名	ANK	20	作業区分名を記入
作業単位名	ANK	20	作業単位名を記入
主要労働力手段名	ANK	20	主要労働力手段名を記入
設計方法コード	英	1	機械作業→M, 手作業→Hを記入
実施方法コード	英	1	自己作業→S, 委託作業→I, 受託作業→J, 委託(立会)→Rを記入
時期分類コード	英	1	通年毎日作業→1, 期間内毎日作業→2, 期間内作業→3, 通年不定期作業→5, 定期間隔作業→6, 期間内不定期作業→7を記入
作業期間	数	8	月/日~月/日で記入
作業可能日数率	数	3	0~100を記入(屋内作業は原則として100%)
オペレータ人数	数	1	オペレータ人数を記入
一般作業員人数	数	1	オペレータ以外の一般作業員人数を記入
一日の作業時間	数	2	一日の作業可能時間を記入(日長時間-3時間)
一日の機械稼働時間	数	2	機械の一日の実稼働時間(一日の作業時間×実作業率)を記入
設計量	数	7	技術モジュールの設計量であり, 資材投入量は, この単位当りになる
設計単位	英	1	アール→A, 頭(成畜)→T, 箱→H, 頭(乾乳)→K, 頭(育成)→I, 頭(ほ育)→F, 頭(搾乳)→S, トン→Wを記入する
一時間当り作業量	数	10	一時間当りの作業量であり, 設計単位と同単位である
不定期作業発生件数	数	4	不定期作業の発生件数を記入(通年又は期間内不定期作業の場合)
一件当り必要日数	数	3	一件当り必要日数記入(通年又は期間内不定期作業の場合)
間隔日数	数	5	定期間隔作業の間隔日数を記入
大農具名称・形式	ANK	15	大農具の名称・形式を記入する。コードとして扱うため他の大農具と明確に区別できるような名称とする
燃料種類	英	1	ガソリン→G, 軽油→D, 混合油→M, 灯油→T, 単相 100V→F, 三相 200V→I, A重油→A, プロパン→P, 燃料を使用せず→Nを記入
一時間当り燃料消費量	数	5	一時間当りの燃料消費量を記入(電力以外はℓ, 電力はKW)で記入する
小農具名称	ANK	10	小農具名称を記入する。コードとして扱うため他の小農具と明確に区別できるような名称とする
小農具数量	数	2	設計単位当りの必要数を記入
小農具扱い	英	1	小農具が作業人数に比例するときはMを記入
資材名称	ANK	15	資材名称を記入する。コードとして扱うため他の資材と明確に区別できるような名称とする
資材投入量	数	6	資材投入量を記入(設計量当りの投入量)
資材単位	英	1	kg→K, ℓ→L, m→M, 個→C, m <sup>2</sup> →S, 本→H, 枚→P, 組→E, 単位料金→I, 畜商 1 頭→Tを記入

田中：モジュール方式による技術体系設計システムの開発

表2 大農具価格データ

項目	種類	桁数	記入上の約束及び処理上の扱い	
名称形式	ANK	20	大農具の名称形式を記入する。技術モジュールの大農具の名称形式と一致させること	
価格	数	5	価格を千円単位で記入する	
耐用年	数	2	耐用年を記入	
耐用時間	数	3	耐用時間を記入	
残存率	数	2	残存率を記入	
租税公課	数	6	自動車税・重量税を記入	
保険料	数	6	自賠責を記入	
修理費	数	3	年平均修理費係数を記入	
車庫費	(縦長)	数	2	縦長を記入
	(横長)	数	2	横長を記入
潤滑油費	(種類)	英	1	エンジンオイル種類(ガソリン→G, ジーゼル→D)を記入
	(量)	数	3	年間必要量を記入

表3 小農具価格データ

項目	種類	桁数	記入上の約束及び処理上の扱い
名称	ANK	10	小農具の名称形式を記入する。技術モジュールの小農具の名称形式と一致させること
価格	数	5	価格を記入
利用年	数	2	利用する年数を記入する

表4 資材価格データ

名称	ANK	15	資材の名称形式を記入する。技術モジュールの資材の名称形式と一致させること
費用分類	英	1	種苗費→A, 肥料費→B, 農薬費→C, 光熱動力費→D, 諸材料費→E, 賃料料金→F, 包装資材費→G, 素畜購入費→H, 購入飼料費→I, 衛生薬剤費→J, 共済掛金→K, 販売費用→L, 自給物材料費→M
価格	数	6	販売量当りの価格を記入
販売量	数	4	販売量を記入
単位	英	1	販売されている量の単位を記入。技術単位モジュールの資材単位記号を記入する
利用年	数	2	一度で使用する場合は1, 数年の場合はその年数

表 5 水稲技術モジュールの概要

技 術 内 容		( 内 訳 )	モジュール数
稚 苗 育 苗	( 100 箱体系 )	( 床土準備～硬化 )	13
"	( 300 箱体系 )	( " )	15
"	( 600 箱体系 )	( " )	15
中 苗 育 苗	( 100 箱体系 )	( " )	13
"	( 300 箱体系 )	( " )	16
"	( 600 箱体系 )	( " )	16
散 播 成 苗 育 苗	( 100 箱体系 )	( " )	13
"	( 300 箱体系 )	( " )	16
"	( 600 箱体系 )	( " )	16
P . P 育 苗	( 100 箱体系 )	( " )	13
"	( 300 箱体系 )	( " )	16
ミノルポット 育 苗	( 300 箱体系 )	( " )	16
"	( 600 箱体系 )	( " )	16
堆 肥 施 用	( 詰込～散布 )		18
畦 畔 補 修	( 水路補修 )		1
土 壤 改 良 材 施 用	( 秋期ケイカル施用～春期ケイカル施用 )		24
元 肥 施 用	( 運搬～散布 )		10
耕 起	( 秋耕～春耕 )		8
代 か き	( 代かき～均平 )		9
苗 購 入	( 稚苗～ミノルポット苗 )		5
稚 苗 移 植	( 箱苗運搬～補植 )		8
中 苗 移 植	( " )		8
P . P 苗 移 植	( " )		8
散 播 成 苗 移 植	( " )		8
ミノルポット 苗 移 植	( " )		6
畦 畔 除 草	( 畦畔除草～草刈 )		5
水 田 除 草	( 初期除草～中期除草 )		10
箱 苗 防 除			5
航 空 防 除	( 葉いもち紋枯～穂いもち防除 )		3
地 上 防 除	( どろおい～穂いもち防除 )		29
灌 排 水 管 理	( 田植後～落水 )		16
追 肥 施 用	( 分けつ期～減分期追肥 )		3
バインダー 体系 収穫	( 刈取～乾燥資材運搬 )		63
コンバイン 体系 収穫	( まくら地刈～火力乾燥 )		17
糶 摺 調 整	( 糶摺～袋詰 )		6
出 荷			4



田中：モジュール方式による技術体系設計システムの開発

\*\*\* 技術体系組立表 \*\*\*

単位数: 46	組立年月日: 61.12.17	組立者氏名: TANAKA	組立体系名: サイトウ チョウカ*9 チョウヒ*9		
組立No	単位No	部分作業体系名	作業区分名	作業单位名称	作業手段名
1	32	ヒト*ヨウイカ*ヨウ600	トツツツツツツ	シ・コウシヨウト・コウエウ	コウエウ
2	78	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	シツツツツツ	コウエウシヨウ	シ・コウシヨウ
3	79	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	ハシツツツツ	ハシツツツツ	シ・コウシヨウ
4	81	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	ハシ	ハシツツツツ	シ・コウシヨウ
5	82	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	チカヒ	チカヒツツツツ	チカヒ
6	83	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	チカヒ	チカヒツツツツ	チカヒ
7	84	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	チカヒ	チカヒツツツツ	チカヒ
8	86	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	チカヒ	チカヒツツツツ	チカヒ
9	87	チカヒ*ヨウイカ*ヨウ600	チカヒ	チカヒツツツツ	チカヒ
10	213	ケイノミツツツ	スロキツツツ	ケイノミツツツ	シ・コウシヨウ
11	229	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600
12	236	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600	ト・シ・ヨウイカ*ヨウ600
13	201	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
14	203	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
15	212	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
16	241	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
17	247	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
18	255	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
19	259	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
20	279	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
21	281	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
22	284	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
23	285	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
24	310	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
25	312	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
26	314	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
27	317	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
28	322	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
29	377	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
30	331	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
31	335	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
32	329	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
33	330	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
34	330	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
35	362	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
36	365	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
37	368	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
38	371	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
39	442	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
40	446	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
41	453	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
42	455	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
43	457	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
44	458	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
45	460	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ
46	468	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ	ヨウイカ

出力帳表一1 水稲中型中苗一貫体系の組み立て例

\*\*\*\* 技術体系表 \*\*\*\*

部分作業体系 作業区分	作業の内容		作業期間		使用農具		人員 - 作業時間		投入資材		試験規模 単位
	作業単位	作業内容	月/日 - 月/日	日	農具	小農具	数(0P:他)	人力(機械)	名称	投入量	
北*ヨイカ*ヨ600 トコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 3/1 - 4/17 }	1			{ 0: 0 }	0.00( 0.00)	シ・ソコサシ*カ	8000.00箱	1600.00箱
ヨ600 シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 3/1 - 4/11 }	1			{ 0: 1 }	2.42( 0.00)	シ・ソコサシ*カ	213.33kg	1600.00箱
シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 3/15 - 4/4 }	1			{ 0: 4 }	14.55( 0.00)	シ・ソコサシ*カ	480.00kg	1600.00箱
シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 4/8 - 4/14 }	1			{ 0: 6 }	11.30( 6.78)	シ・ソコサシ*カ	1600.00個	1600.00箱
シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 3/23 - 4/7 }	1			{ 1: 1 }	7.62( 5.33)	シ・ソコサシ*カ	80.00kg	1600.00箱
シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	シ・ソコサシ*カ	{ 4/8 - 4/18 }	1			{ 0: 2 }	10.67( 0.00)	シ・ソコサシ*カ	1600.00kg	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/8 - 4/17 }	1			{ 0: 6 }	26.27( 18.39)	カサシ*カ	528.00個	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/15 - 5/20 }	1			{ 0: 1 }	62.22( 0.00)	カサシ*カ	640.00kg	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/20 - 5/15 }	1			{ 0: 1 }	24.00( 0.00)	カサシ*カ	320.00kg	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/3 - 4/25 }	1			{ 0: 1 }	7.41( 0.00)	カサシ*カ	1.60kg	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/10 - 4/30 }	1			{ 1: 0 }	4.29( 3.45)	カサシ*カ	6000.00kg	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 4/10 - 4/30 }	1			{ 1: 1 }	16.73( 10.82)	カサシ*カ	24.00kg	1600.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 5/15 - 5/21 }	1			{ 0: 1 }	33.24( 23.33)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 5/22 - 5/31 }	1			{ 0: 1 }	16.70( 11.72)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 6/1 - 8/31 }	1			{ 0: 1 }	166.99( 117.19)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/1 - 9/10 }	1			{ 0: 1 }	1.85( 1.30)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/23 - 10/9 }	1			{ 0: 1 }	5.05( 0.00)	カサシ*カ	20.00個	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/24 - 10/10 }	1			{ 1: 1 }	94.14( 60.98)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/24 - 10/10 }	1			{ 1: 0 }	73.09( 58.14)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/24 - 10/10 }	1			{ 1: 0 }	12.50( 0.00)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/24 - 10/10 }	1			{ 1: 0 }	0.00( 138.89)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 9/25 - 10/11 }	1			{ 1: 0 }	12.50( 0.00)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 10/11 - 11/15 }	1			{ 0: 2 }	31.43( 26.60)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱
カサシ*カ	カサシ*カ	カサシ*カ	{ 10/11 - 11/15 }	1			{ 2: 0 }	46.94( 37.31)	カサシ*カ	500.00箱	500.00箱

出力帳表 - 2 技術体系表

表6 処理コードと処理内容

コード名	記号	処 理 内 容
設計方法コード	M	実作業率により処理
	H	実作業率を使用しないで処理
実施方法コード	S	自己作業として費用を計算
	I	委託作業として委託料を計算
	J	受託作業として受託料収入を計算（プログラム未対応）
	R	委託作業であるが立会時間も計算する
時期分類コード	1	通年毎日作業（365日毎日作業） ○投下労働時間＝ $365 \times (\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$ ○機械稼働時間＝ $365 \times (\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量})$ ○資材投入量＝ $365 \times \text{設計量当り資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$
	2	期間内毎日作業（作業開始日～作業終了日毎日作業） ○投下労働時間＝ $\text{期間日数} \times (\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$ ○機械稼働時間＝ $\text{期間日数} \times (\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量})$ ○資材投入量＝ $\text{期間日数} \times \text{設計量当り資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$
	3	期間内作業（作業開始日～作業終了日内に作業） ○投下労働時間＝ $(\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$ ○機械稼働時間＝ $\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}$ ○資材投入量＝ $\text{設計量当り資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$
	5	通年不定期作業（365日不定期に作業） ○投下労働時間＝ $(\text{規模} \times \text{不定期作業発生件数} \times \text{一件当り必要日数} / 1 \text{時間当り作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$ ○機械稼働時間＝ $\text{規模} \times \text{不定期作業発生件数} \times \text{一件当り必要日数} / 1 \text{時間当り作業量}$ ○資材投入量＝ $\text{設計量当り資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量}) \times \text{不定期作業発生件数}$
	6	定期間隔作業＝（作業開始日～作業終了日内に等間隔作業） ○作業回数＝ $\text{期間日数} / \text{間隔日数}$ ○投下労働時間＝ $(\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数} \times \text{作業回数}$ ○機械稼働時間＝ $(\text{規模} / 1 \text{時間当り作業量}) \times \text{作業回数}$ ○資材投入量＝ $\text{設計量当り資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量}) \times \text{作業回数}$
	7	期間内不定期作業（作業開始日～作業終了日内不定期に作業） ○処理内容は5と同じ

技術体系表作成処理は、技術体系フロッピーディスク上から技術モジュールのデータを読み取りながら自動的に進められる(図6, 表6)。すなわち、モジュールのデータを1単位読み取る毎に設計方法コードがM(機械作業)かH(人力作業)かで実作業の扱いを決め、実施方法コードがS(自己作業)かI(委託作業)かJ(受託作業)かで自己作業と受委託作業かを判定し、時期分類コードが1(通年毎日作業)から7(定期作業)までのいずれであるかにより作業の時間的扱いを判定し、これらに応じた計算方法をもとに労働時間、機械稼働時間、燃料消費量及び資材投入量を算出して読みとった技術モジュールの技術体系表の該当部分を印刷作成する。また、これと同時に処理した大農具名と台数、小農具名と個数、資材名と投入量及び種類別燃料消費量を累計する。以上により、全モジュールの処理を終了した後これらの累計値を印刷する(出力帳表2~出力帳表6)。

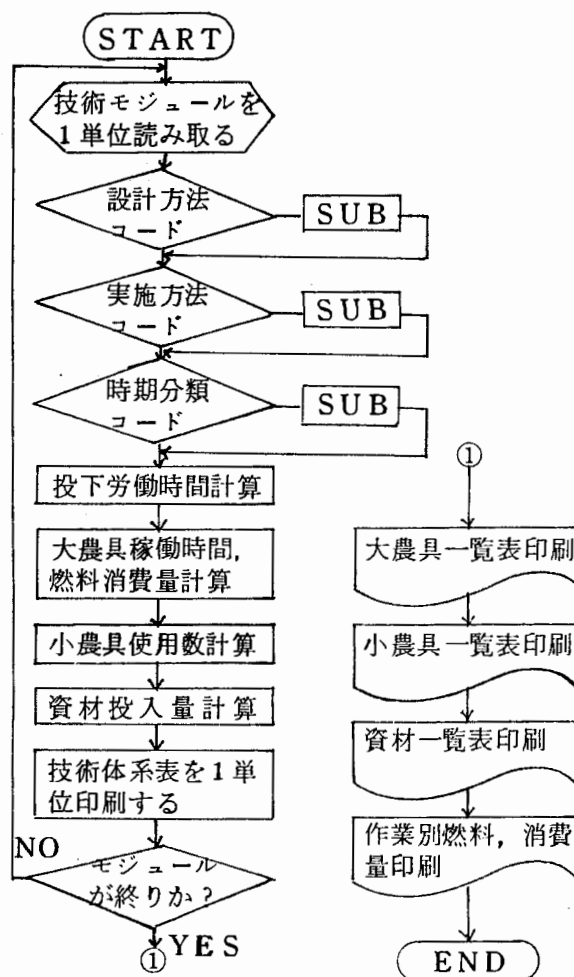


図6 技術体系表作成処理の流れ

使用大農具名称		使用小農具			資材一覧表		
番号	名称・規格	番号	名称・規格	個数	資材名称	投入量	
						投入量	単位
1	ライカキ80Kヨウ	1	クワ	1	ジノコウショウト	8000.0	kg
2	ハシコフラント(600H°ヨウ)	2	キノイハシ	1	ショウトクストミ	213.3	kg
3	カンリキ5ps	3	ヒニルホ-ス10m	1	ハスヨウヒニル	480.0	m
4	イクヒョウキ(600H°ヨウ)	4	ジヨロ	1	イクヒョウキ	1600.0	個
5	トラクタ35ps	5	スコップ	1	ナシロセンヨウヒリョウ	80.0	kg
6	トレ-2.0t	6	クワ	1	ワラ	528.0	個
7	ライムリア-35psヨウ210cm	7	タウイカコ	1	トナリヒニル	640.0	個
8	フロントロータマニアホ-7500K	8	セジヨウラシ	1	カレシヤ	320.0	個
9	マニアスプレッタ-35psヨウ	9	イチリシヤ	1	タチカレンイキヤ	1.6	kg
10	フロントキヤスタ-260L	10	ホリカケ100L	1	リョウソウ	24.0	kg
11	ロータリ-160cm	11	ワラ	1	ケイカ	6000.0	kg
12	トラクタ250cm				クワ	75000.0	kg
13	トラック1.5t				カセ10-21-15	3000.0	kg
14	トラクタヨウキホコウ4シヨウ				MDシヨキ	200.0	kg
15	トラクタヨウキ				ワラ	200.0	kg
16	セイトウリョクサツノキ				NKカセ	600.0	kg
17	シタツカタコハイン2-ケツク				スミチオツノイ	100.0	kg
18	カンリキ(33コクハリ)				オリホ-メトリョウサ	150.0	kg
19	カンリキツクモ-タ-1kw				ハリホウシヨウタリョウ	150.0	@
20	モミスリキ(5インチ)				アサヒ	20.0	個
21	グラダ						
22	シトウケイリョウキ						
23	シトウミシ						

出力帳表-3 使用大農具名称

出力帳表-4 使用小農具

出力帳表-5 資材投入量

燃料消費量一覧表

作業区分名	種 類			別 類			燃 料			必 要			量	
	ガソリン	軽油	混合油	灯油	100V	200V	A重油	プロパン	その他1	その他2				
リカキ80Kヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	23.1	0.0	0.0	0.0	0.0				
ハンコラフト(600H)コヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
カリキ5PS	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
イビヨキ(600H)コヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	0.0	0.0				
トラク35PS	0.0	908.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク52.0t	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
リカキ35psヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
リカキ210cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
リカキ9-9マ-7ホ-2500K	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
マ-7ホ-レツ-35psヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
マ-7ホ-キヤク9-260L	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
0-9H-160cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
0-9H-160cm	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク71.5t	0.0	552.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ4シヨウ	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	158.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	444.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	138.9	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.4	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
トク99Hキヨウ	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
合計	27.1	1619.9	33.9	444.4	21.5	322.9	0.0	0.0	0.0	0.0				

出力帳表-6 燃料消費量

引き続き旬別機械利用・労働配分表作成処理を行う。この処理は、前述の技術体系表作成処理と同様にコードの組み合わせによって計算方法を選択して進められる。処理の結果得られた投下労働

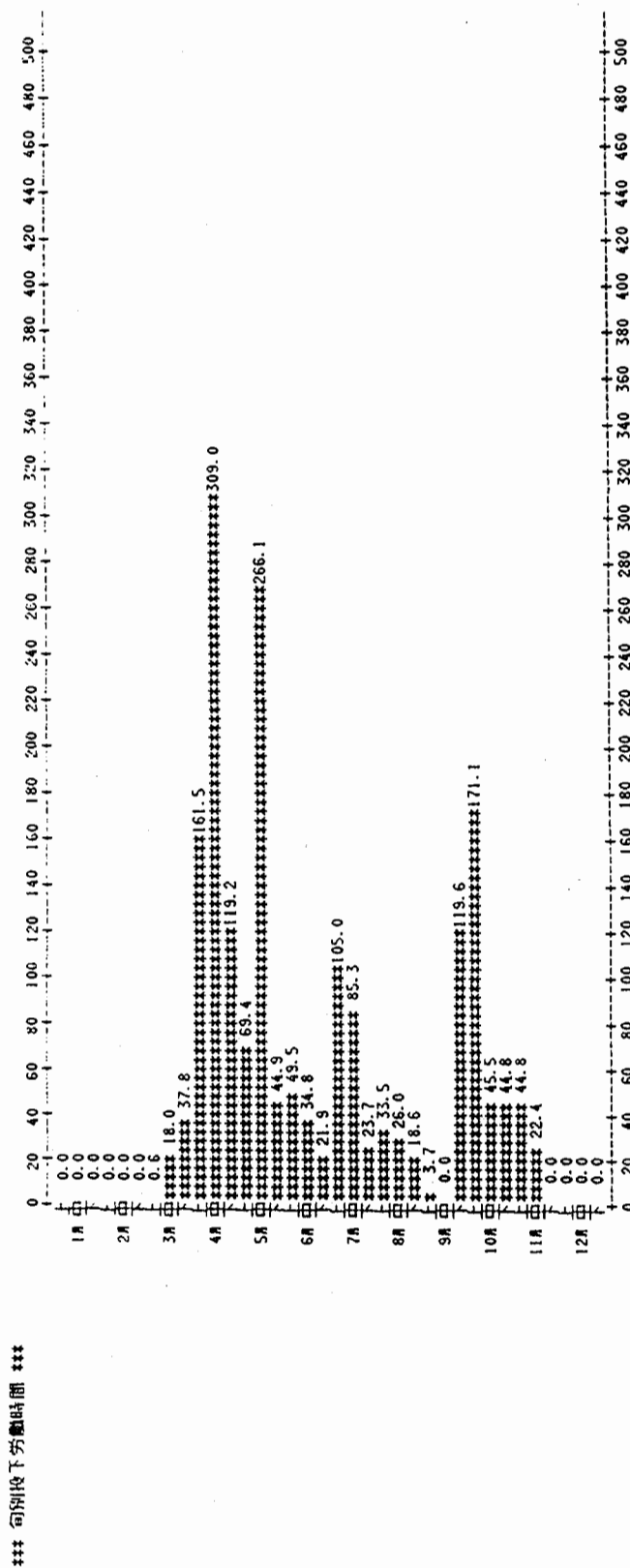
時間と機械稼働時間は作業区分毎と機種別にそれぞれ旬別に累計され、表及び柱状図として印刷される(出力帳表-7~出力帳表-9)。



\*\*\* 作業別投下労働時間 \*\*\*

作業名	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	
トコナシ	0.0																										
トコナシ	2.4																										
トコナシ	58.2																										
トコナシ	67.8																										
トコナシ	36.6																										
トコナシ	157.6																										
トコナシ	89.0																										
トコナシ	172.4																										
トコナシ	17.2																										
トコナシ	38.6																										
トコナシ	21.3																										
トコナシ	37.0																										
トコナシ	51.3																										
トコナシ	159.9																										
トコナシ	44.8																										
トコナシ	25.1																										
トコナシ	125.0																										
トコナシ	20.0																										
トコナシ	10.9																										
トコナシ	13.3																										
トコナシ	0.0																										
トコナシ	0.0																										
トコナシ	228.0																										
トコナシ	5.1																										
トコナシ	188.3																										
トコナシ	73.1																										
トコナシ	25.0																										
トコナシ	62.9																										
トコナシ	93.9																										

出力帳表一8 作業別投下労働時間



出力帳表一9 旬別投下労働時間

さらに部分作業限界検討表の作成処理を行う。  
この処理では作期や作業能率等の係数により、個々の部分作業の限界規模を計算して印刷する(出

力帳表一10)。

なお、作業日程図作成処理により、作業日程図(ガントチャート)を作成する(出力帳表一11)。

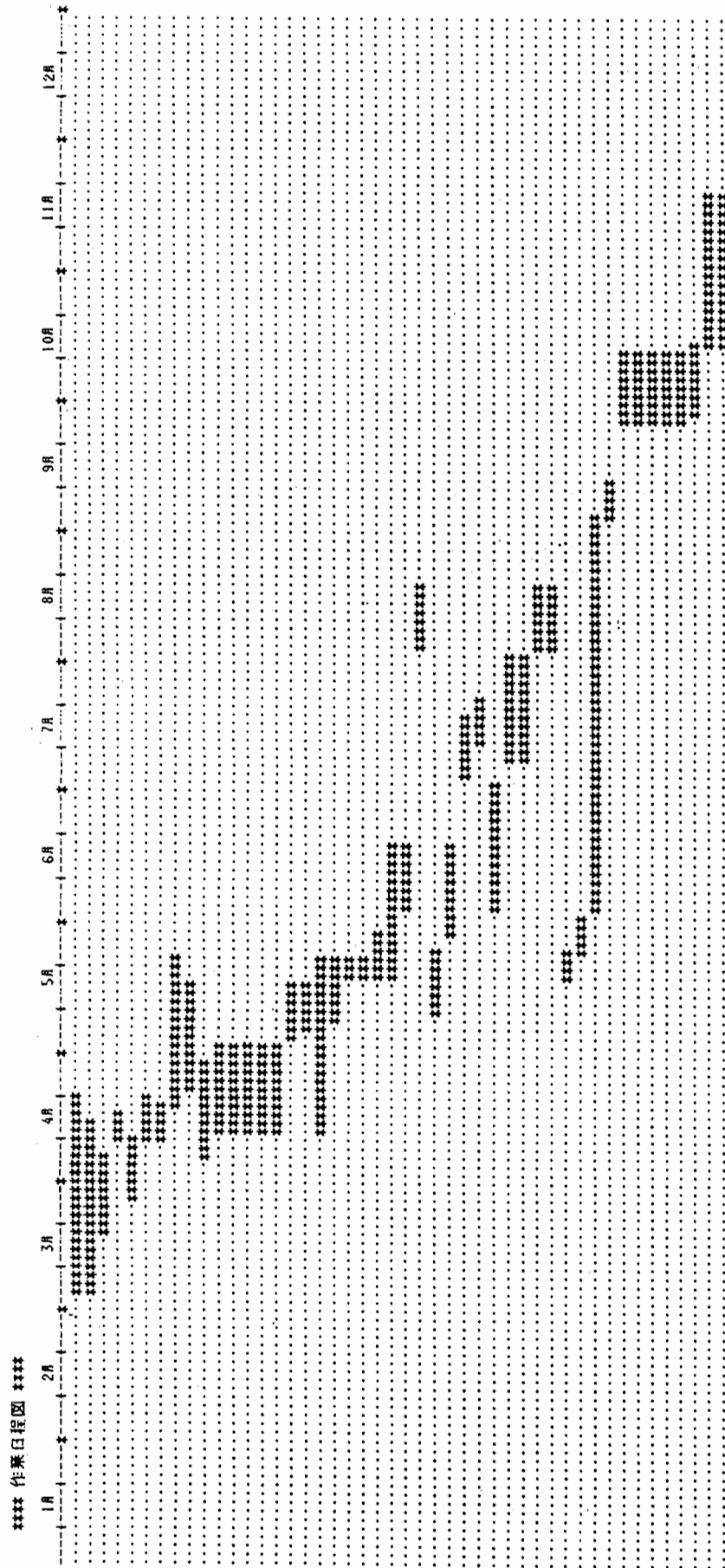


田中：モジュール方式による技術体系設計システムの開発

\*\*\*\* 作業限界検討表 \*\*\*\*

番号	分類コード	部分作業体系名	作業区分名	作業単位名	主要労働力手段名	分類	作業期間区分	作業時期	日数率	作業時間	限界規模
1	03010301	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	K3	3/1	4/17	0	0.0	0.0箱
2	06020201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	3/1	4/11	100	9.0	243540.0箱
3	06030101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	3/15	4/4	72	10.0	15840.0箱
4	06040102	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/8	4/7	100	6.0	9912.0箱
5	06050101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	3/23	4/7	100	7.0	31500.0箱
6	06050201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/7	4/18	100	10.0	16500.0箱
7	06060101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	4/7	4/17	100	7.0	6090.0箱
8	06080101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	4/15	5/20	100	11.0	9900.0箱
9	06080101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	4/20	5/15	100	10.2	2200.0箱
10	15010101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	4/7	4/25	72	8.2	489.8
11	16020104	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	4/30	72	6.6	18227.4
12	16020206	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	4/30	72	6.6	4610.4
13	14010303	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	4/30	72	7.9	14333.8
14	14010402	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	4/30	72	7.9	23889.6
15	14020104	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	4/30	72	6.6	3991.7
16	17010104	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/1	5/14	71	7.4	19124.6
17	17010205	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/4	5/14	71	7.4	5779.4
18	18020108	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	4/10	5/21	72	7.3	4172.2
19	19010203	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/6	5/21	71	8.0	2526.5
20	22010102	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/15	5/20	71	9.1	814.1
21	22010202	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/15	5/20	71	7.6	595.7
22	22010301	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/15	5/25	71	11.4	71.2
23	22020101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	6/1	6/15	68	11.4	8280.2
24	26020102	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	8/1	8/15	74	8.6	2713.2
25	26020202	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	8/1	8/15	74	8.6	2672.9
26	27010102	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/7	5/22	71	9.1	10337.6
27	27010202	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	5/25	6/15	68	9.5	13566.0
28	27030101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	7/1	7/15	66	11.7	463.3
29	33010201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	7/10	7/20	66	11.9	2123.5
30	30010101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	HS3	6/1	6/30	66	11.9	24276.0
31	30020201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	7/5	7/30	66	8.0	15100.8
32	29020101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	7/5	7/30	66	0.0	0.0
33	29030101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	8/1	8/15	0	0.0	0.0
34	32010103	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	5/15	5/21	100	8.0	1028.8
35	32010203	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	5/22	5/31	100	8.0	3072.0
36	32010303	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS2	6/1	8/31	100	8.0	3072.0
37	32010403	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	6/1	8/31	100	6.7	25728.0
38	37010403	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/23	10/9	74	8.9	11084.2
39	37020201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/24	10/10	74	5.7	588.0
40	37030204	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/24	10/10	74	5.7	757.3
41	37040101	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/24	10/10	74	8.8	4428.2
42	37040202	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/24	10/10	100	12.0	734.4
43	37040301	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	9/25	10/11	100	6.8	5984.0
44	38010201	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	10/11	11/15	100	8.8	2610.3
45	39010104	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	汎用機用システム	MS3	10/11	11/15	71	6.2	2064.5

出力帳表一10 作業限界検討表



出力帳表-11 作業日程図

4 費用計算処理

費用計算処理は、処理開始時に地域や年度で異なる場合の多い労賃単価、燃料単価等を必要に応じて修正した後、技術体系フロッピーディスク上の技術モジュールデータを読み取りながら自動的に進められる（図7）。すなわち、技術体系表作成処理と同様に労働時間、資材投入量、燃料消費量を計算し、大農具名と台数、小農具名と個数とともに累計する。この後、労働費と燃料費をそれぞれの単価により計算して印刷する（出力帳表-12、出力帳表-13）。さらに、価格データフロッピーディスク上の価格データと連動しながら標準的な計算方法（表7）により大農具、小農具および資材の費用を計算して印刷する（出力帳表-14～出力帳表-17）。

なお、これらの費用は選択した技術モジュールに関する総費用であり、流通経費、諸負担金及び車庫費以外の建物施設費は別途計上しなければならない。

投下労働見積り額一覧表

オペレータ			一般作業員			合計
労働時間	単価	労働費	労働時間	単価	労働費	
487	800	389216	1378	600	826822	1216038

出力帳表-12 投下労働見積り額一覧表

使用大農具名	時間	ガソリン	軽油	混合油	灯油	100V	200V	電油	その他
7101480K37	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1	0.0	0.0
7102732H(600H)337	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0
710315ps	5.3	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
710479A(600H)337	18.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0
7105735ps	142.9	0.0	908.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
710672.0t	63.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0
7107735ps7210cm	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71087277A-7500K	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71097277A-35ps37	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71107277A-260L	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71117160cm	26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71127160-250cm	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
711371.5t	214.7	0.0	552.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71147277A18074シ*7	27.2	21.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71157277A7	35.7	0.0	0.0	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71167277A7	20.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71177277A7	61.0	0.0	158.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
71187277A7	138.3	0.0	0.0	0.0	444.4	0.0	0.0	0.0	0.0
71197277A7	138.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	138.9	0.0	0.0
71207277A7	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	98.4	0.0	0.0
71217277A7	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0
71227277A7	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0
71237277A7	26.6	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0
燃料消費量合計	27.1	1619.9	33.9	444.4	21.5	322.9	0.0	0.0	
燃料単価	155	110	200	80	54	18	70	236	
燃料費	4196	178193	6771	35556	733	5812	0	0	
燃料費合計			231261	円					

出力帳表-13 大農具別稼動時間燃料費

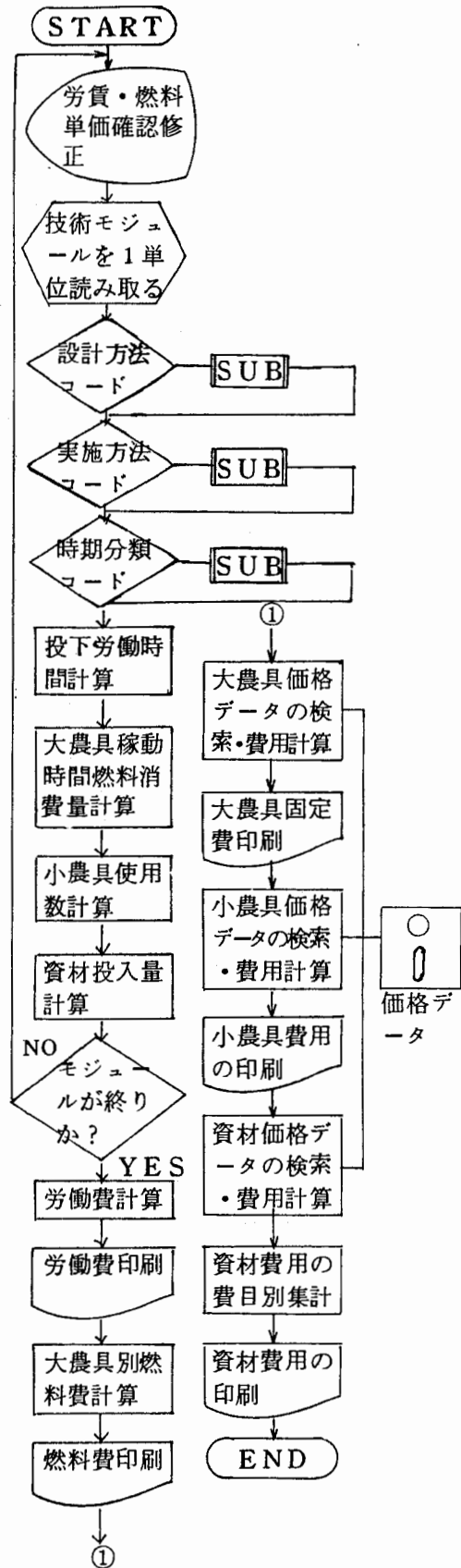


図7 費用計算処理の流れ

表7 費用計算の方法

費目	計算法
大農具 償却費	取得価格 × (1 - 残存率) / 耐用年数
修理費	取得価格 × 年平均修理費係数
車庫費	(縦長 + 0.25) × (横長 + 0.25) × 車庫費係数
固定潤滑油費	固定潤滑油量 × 単価
資本利子	[(取得価格 + 残存価格) / 2] × 0.05
小農具費	(取得価格 × 使用数) / 利用年
資材費	(投入量 / 販売量) × 販売単価 / 利用年

大農具固定費

使用大農具名称	減価償却	修理費	車庫費	潤滑油費	資本利子	税公課	自賠責
トラクタ80K30	22320	1860	1546	0	3410	0	0
トラクタ100(600H)300	45000	3750	2717	0	6875	0	0
トラクタ50ps	30420	14078	2244	600	4647	0	0
トラクタ60(600H)300	53460	4455	7363	0	8167	0	0
トラクタ35ps	253125	157500	6707	4000	61875	1450	0
トラクタ20	140400	12480	11694	0	17160	16800	1430
トラクタ35ps30210cm	45720	5080	7631	0	6985	0	0
トラクタ70-74-7500K	133200	22200	7867	0	20350	0	0
トラクタ75-75ps30	147600	24600	11301	0	22550	0	0
トラクタ75-75-260L	26820	2980	2055	0	4097	0	0
トラクタ160cm	81000	28125	3121	0	12375	0	0
トラクタ180-250cm	83700	7766	4801	0	12787	0	0
トラクタ5t	379500	63250	10135	3200	34787	18800	33800
トラクタ750kg450kg	84420	39068	4686	480	12897	0	0
トラクタ750kg	12600	3500	1536	0	1925	0	0
トラクタ750kg	9225	3280	433	0	2255	0	0
トラクタ750kg	203288	90350	6313	1600	49692	0	0
トラクタ(330kg)	111713	14895	6702	0	27307	0	0
トラクタ750kg	2160	0	66	0	660	0	0
トラクタ(5t)	44325	5910	2591	0	10835	0	0
トラクタ	74250	9900	1536	0	18150	0	0
トラクタ	14063	1875	906	0	3437	0	0
トラクタ	22838	3045	669	0	5582	0	0
合計	2021145	519946	104619	9880	348810	37050	35230

出力帳表-14 大農具固定費

小農具関係費用一覧表

名称	必要数	単価	耐用年	小農具費
クワ	1	3200	3	1067
キリヤ	1	500	3	167
ピニルホ-10m	1	800	3	267
ジョロ	1	3400	3	1133
スコップ	1	1300	3	433
シャベル	1	20000	3	6667
シャベル	1	750	3	250
セリシ	1	1000	2	500
イリシ	1	5000	5	1000
ホリシ	1	12000	3	4000
フリオ	1	1300	3	433
合計	...	...	...	15917

出力帳表-15 小農具関係費用一覧表

資材関係費用一覧表

資材名称	投入量		販売量			資材費	
	投入量	単位	販売量	単位	販売価格	購入費用	費用分類
シロコシ	8000.0	kg	20.0000000	kg	730	292000	諸材料費
シロコシ	213.3	kg	1.0000000	kg	395	84267	諸材料費
ハシコシ	480.0	m	1.0000000	m	230	36800	諸材料費
イロコシ	1600.0	個	1.0000000	個	220	70400	諸材料費
トラクタ	80.0	kg	20.0000000	kg	1712	6848	諸材料費
トラクタ	528.0	個	1.0000000	本	35	18480	諸材料費
トラクタ	640.0	kg	100.0000000	kg	3680	7851	諸材料費
トラクタ	320.0	kg	100.0000000	kg	13700	14613	諸材料費
トラクタ	1.6	kg	0.5000000	kg	3425	10960	諸材料費
トラクタ	24.0	kg	20.0000000	kg	685	822	諸材料費
トラクタ	6000.0	kg	20.0000000	kg	361	108300	諸材料費
トラクタ	75000.0	kg	1000.0000000	kg	2000	150000	諸材料費
トラクタ	3000.0	kg	20.0000000	kg	1614	242100	諸材料費
トラクタ	200.0	kg	3.0000000	kg	595	39667	諸材料費
トラクタ	200.0	kg	3.0000000	kg	1115	74333	諸材料費
トラクタ	600.0	kg	20.0000000	kg	1112	33360	諸材料費
トラクタ	100.0	kg	3.0000000	kg	505	16833	諸材料費
トラクタ	150.0	kg	3.0000000	kg	2125	106250	諸材料費
トラクタ	150.0	kg	1.0000000	kg	0	0	諸材料費
トラクタ	20.0	個	1.0000000	個	700	14000	諸材料費
合計	...	...	...	...	...	1327884	...

出力帳表-16 資材関係費用一覧表

田中：モジュール方式による技術体系設計システムの開発

資材関係費用費目別合計

賃金	肥料費	農薬費	光熱動力費	種材料費	資材料金	包装資材費	畜産購入費	飼料購入費	衛生薬劑費	共済掛金	販売費用	自給物材料費	合計
24267	541430	248043	0	454144	0	0	0	0	0	0	0	0	1527884

出力帳表-17 資材関係費用費目別合計

## Ⅳ 結 果

### 1 処理結果

現在、26作目のデータを作成入力し、システムの利用に供している(表8)。

これらの作目のうち水稻を取り上げ次の方法で処理結果の妥当性を検討した。

すなわち、県中央部を対象に、従来の方法により既に作成されている5ha規模の稲作技術体系指標を基準とし、本システムの処理により作成したほぼ同一の技術体系について作期・作業能率・投下労働時間・資材投入量等の各係数の精度を比較し検討を行った。

ここでの比較する技術体系は、35psトラクター、600箱育苗機、4条歩行田植機、2条刈自脱型コンバイン及び33石乾燥機を装備する中型一貫機械化体系で、中苗を10a当たり32箱使用し、収量水準600kg/10aとする技術内容とした。

処理結果について、まず投下労働時間を10a当たりで比較すると、システムによる処理は37.5時間で、指標による49.2時間に比べ24%少ない(表7)。作業別に比較すると、主に除草、灌排水管理、刈取・乾燥の作業時間が指標に比べシステム処理で少ない。除草及び灌排水管理作業では10a当たり必要作業時間を大巾に少なく見積ったこと、刈取・乾燥作業では稲わら収納作業のモジュールを準備しなかったためにこの作業を組み入れなかったことが原因である。除草及び灌排水管理作業は主に人力作業であるため、どちらの数値が正しいとは判定できない。従って、システム処理結果のこれらの作業時間を指標と同等に見なすとともにわら収納時間を見込むと、10a当たり投下労働時間は48.8時間となり、指標とシステム処理の結果がほぼ一致する。さらに旬別に投下労働時間を比較する(表8)と、作業別以上に差が大きい。これはシステムの作業期間の巾がやや大きいこと

と前述の作業の投下労働時間が少ないことが原因である。作業期間の巾を修正しさらに前述の作業の時間を加えると、指標とシステム処理の結果はほぼ一致すると思われる。

次に費用を比較する(表9)と、農機具費は指標27.2千円、システム50.8千円でシステム処理が大巾に多い。これは、指標では各機種を作業受託や副次部門で利用する前提で計算を行ったことによる。また、建物・土地改良設備費は指標4.9千円に対しシステム2.1千円であり、車庫費のみを対象とするシステム処理が大巾に少ない。さらに、労働費は投下労働時間が少ない事からシステム処理が少ない。他の物材費は計算の基礎となる資材投入量の差が少なく、指標とシステム処理の結果はほぼ一致している。

以上のとおり、指標とシステム処理の結果を比較すると、両者の差は計算の基礎としている数値の差から生じていることが知られ、これらの差を考慮すると大きな違いは認められず、処理方式はおおむね妥当であると判断される。

### 2 残された課題と発展方向

本システムの利用を通じ、設計上の適用範囲を拡大し処理の効果を高める上で必要な事項が次のとおり明らかになった。

モジュール方式の特徴である選択組み合わせの効果を高めるには、選択し得る多くの技術に対応する技術モジュールを作成準備すべきである。

また、生産費を全費目について処理するには、現在システムに組み入れていない建物・施設等の設備系設計を取り入れる必要がある。

さらに収益性を算出するためには、生産物の処理系を取り入れる必要がある。

以上の点を踏えて、今後は農場設計等に利用できるようにシステムを改良する事が望まれる。

なお、技術モジュール選択組み合わせの判断を補う方法として、技術内容と主要労働力手段の一

貫性を保つ選択組み合わせの範囲をシステムに組み入れ、補足的に活用することが望まれている。

表8 データ作成状況

作目名	体系名	技術単位数	容量(KB)	
水稲	育苗・収穫等全体系	468	258	
	普通樹(成園)	288	144	
りんご	わい性樹	193	98	
	露地	143	74	
ぶどう	ハウス	68	106	
	早蒔接木	215	106	
きゅうり	遅蒔ポット育苗	160	82	
	雨よけ長期栽培	111	58	
トマト	雨よけ栽培	99	50	
ピーマン	1-13作型	1,020	508	
レタス	パーレー	145	74	
たばこ 酪農	青刈給与(15頭規模)	99	50	
	通年サイレージ( " )	83	42	
	"(30 " )	112	58	
	"(50 " )	109	58	
	放牧(30 " )	117	58	
	"(50 " )	114	58	
	肉用牛繁殖	黒毛和種(舎飼5頭規模)	29	18
	"( " 10 " )	29	18	
	"(放牧5 " )	31	18	
	"( " 10 " )	31	18	
肉用牛肥育	短角種( " 5 " )	31	18	
	"( " 10 " )	31	18	
	短角種(粗飼料多給15)	25	18	
	"( " 30 )	25	18	
	乳用去勢(100頭規模)	20	18	
	乳雄哺育(120 " )	17	16	
飼料作	黒毛和種(30 " )	21	18	
	"(50 " )	22	18	
	牧草	661	324	
	デントコーンサイレージ	138	74	
ほうれんそう	雨よけ栽培	150	74	
	露地	116	58	
いちご	半促成	140	74	
	株冷	154	82	
グリーンアスパラ	1年生	43	26	
	2年生	19	18	
	3年生	28	20	
にんじん	成園	36	26	
	春まき	83	42	
しゅんぎく	夏まき	29	18	
	移植	74	42	
えだまめ	直まき	53	34	
	にんにく	34	24	
さやいんげん	にんにく	40	26	
	わい性	25	18	
きゃべつ	つる性	34	24	
	夏きゃべつ	79	42	
だいこん	秋きゃべつ	79	42	
	春マルチ	89	50	
さやえんどう	春トンネル	66	34	
	夏直まき	93	50	
スイートコーン	春まき	48	26	
	夏まき	44	26	
りんどう	マルチ直まき	94	50	
	早・中・晩体系	357	176	
養蚕	普通園・密植園体系	339	168	

表9 投下労働時間(水稲)

作業区分	(単位：時間/10アール)		
	指標	電算	比率(%)
播種準備・育苗	7.0	8.1	116
水田補修・他	3.5	3.5	100
元肥施用	2.4	2.3	92
耕起・代かき	1.4	1.8	129
田植え	4.4	3.5	80
除草	6.2	3.9	63
追肥	0.2	0.4	200
防除	0.6	0.5	83
灌排水	10.0	4.6	46
刈取・乾燥	9.4	5.8	62
調整・出荷	4.1	3.1	68
合計	49.2	37.5	76.2

表10 旬別投下労働時間(水稲)

時期	(単位：時間/10アール)		
	電算	指標	比率(%)
上	0	0	—
3月中	0.4	0	—
下	0.8	0	—
上	3.2	2.7	119
4月中	6.2	6.9	90
下	2.4	2.5	61
上	1.4	2.8	44
5月中	5.2	3.2	162.5
下	0.9	2.8	32.1
上	1.0	0.4	250
6月中	0.7	1.6	43.8
下	0.4	0.4	100
上	2.1	1.0	210
7月中	1.6	1.2	133
下	0.5	1.0	50
上	0.7	1.8	84
8月中	0.5	2.7	19
下	0.4	2.7	14
上	0.1	2.0	4
9月中	0.0	0	—
下	2.4	2.8	85
上	3.4	3.0	114
10月中	0.9	3.4	44.1
下	0.9	4.3	32.5
上	0.9	0	—
11月中	0.5	0	—
下	0.0	0	—
合計	37.5	49.2	76.2

表11 費用(水稲)

費目	(単位：円/10アール)		
	指標	電算	比率(%)
種苗費	1,520	1,685	111
肥料費	11,161	10,892	98
農業薬剤費	4,050	4,961	122
光熱動力費	6,762	4,625	68
諸材料費	9,850	9,082	92
水利費	6,000	—	—
賃料料金	3,400	—	—
建物・土地改良設備費	4,943	2,092	42
農機具費	27,175	50,822	187
労働費	36,750	24,321	66
費用合計	111,566	—	—

## V 要 約

経営改善を進める上で必要となる技術体系の作成と費用試算を簡易かつ高精度に処理することが可能なパーソナルコンピュータ利用システムを開発した。

処理の基本方式として、設計・組立てを標準化するための基礎となる最小の構造単位であるモジュールを相互の最適化を図りつつ連結して部分系を設計し、さらに部分系を統合して全体としての系を設計するモジュール方式を採用した。

モジュール方式を有機的生産を対象とする農業経営設計に適用するためには、設計の対象とする部分系の範囲と設計の最小構造単位であるモジュールの大きさが問題となる。本システムでは部分系を育苗・耕起などの部分作業体系の範囲とし、モジュールを個々の農作業工程程度の大きさとする事により、モジュール選択の自由度と整合性を確保した。

次に統合化された技術体系において投下労働時間や資材投入量などの技術係数や費用を計算する上で、その処理方式とともにモジュールに付与するデータが問題となる。本システムでは、各モジュール上のデータを処理して個々の作業毎に作業名、作期、投下労働、使用農具及び投入資材等を出力するとともに資材種類別に投入量を積み上げ、同時に投下労働時間を旬別に積み上げてこれらの

結果を技術体系表として出力し、一方で大農具、小農具及び資材の名称を媒介として価格データと連動させて費用を計算する方式とした。

以上の処理を行うために BASIC 言語を用いたプログラム 19 種類を作成し、コンピュータとの対話方式で処理を選択して行う方式とした。

データの作成上必要とされる地域条件として県中央部を想定し、機械施設選択の自由と整合性を保つ上でトラクターの能力区分を基本とする農機具構成を定めて 26 項目のデータを作成した。

水稻を事例として技術体系組み立て及び費用計算処理について説明した。

県中央部を対象に手作業により既に作成されている 5 ha 規模の稲作中型機械化一貫体系の指標とシステムの処理により作成したほぼ同一の技術体系と比較した。

投下労働時間を 10 a 当たりで比較すると、指標 49.2 時間、システムによる処理 37.5 時間であり指標より 24% 少ない。主な差の要因は人力で行う除草及び灌排水管理作業の見積時間の違いである。さらに費用構成を比較すると農機具費に大きな差を生じたが、これは指標は主要な農機具を作業受託等で効率的に利用する前提で計算したことによる。これらの差を補正すると処理結果はほぼ一致し、処理方式はおおむね妥当と判断される。

今後システムの適用範囲を拡大し処理効果を高めるには、モジュールを多数準備すべきであり、本システムで取り上げなかった設備系と生産物の処理系を取り入れるように改良することが望まれる。

## 引用文献

- 1) 岩手県農務部：稲作経営指標 1971, p 198
- 2) 岩手県農務部：農業経営診断設計指標 酪農編 ( 飼養の部 ) 1972, p 61
- 3) 岩手県農務部：農業経営診断設計指標 牧草編 1972, p 95
- 4) 岩手県農務部：農業経営診断設計指標 りんご編 1973, p 259
- 5) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 夏秋きゅうり編 1974, p 172
- 6) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 ぶどう編 1974, p 92
- 7) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 肉牛編 1975, p 112
- 8) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 葉たばこ編 1976, p 248
- 9) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 改訂 水稻編 ( 本簿 ) 1977, p 51
- 10) 岩手県農政部：農業経営診断設計指標 改訂 水稻編 ( 別冊 ) 1977, p 247
- 11) 石束宣明：作業体系シミュレーター 農業機械学会誌 48 ( 1 ) ; 107 ~ 113 ( 1986 )
- 12) 金谷 豊：北陸地域転換畑作業シミュレーションプログラムの開発 - BASIC による - 農業技術 41 ( 3 ) ; 123 ~ 124 ( 1986 )
- 13) 沢村東平：農業経営システム管理総論 第 2 版 p 198 明文書房 東京
- 14) 池田 弘：作業技術体系研究手法に関する研究 二毛作田イタリアンライグラス - 水稻栽培における中・大型トラクタを基幹とした作業技術体系試験への線型計画法の適用 農事試験場研究報告 22 ; 1 ~ 103 ( 1975 )
- 15) 三菱電気株式会社：MULTI 16 MBASIC 文法説明書 第 2 版 p 224 東京
- 16) 全購連農業機械部：水田作業機械化の手びき 第 1 版 p 286 東京
- 17) 岩手県農政部：新技術体系 - 農業経営の設計指標 その 1 p 252
- 18) 岩手県農政部：新技術体系 - 農業経営の設計指標 その 2 p 379