

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も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^{1)～10)}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^{11), 12)}。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応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、当場経営部、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場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
予措 A	準備 a	a ₁ a ₂ a ₃ ...
	選種 b	b ₁ (b ₂) b ₃ ...
	浸種 c	c ₁ c ₂ c ₃ ...
	水切り d	d ₁ d ₂ (d ₃) ...
育苗 B	ハウス準備 a	a ₁ (a ₂) a ₃ ...
	催芽 b	(b ₁) b ₂ b ₃ ...
	播種 c	c ₁ c ₂ c ₃ ...
	出芽 d	d ₁ (d ₂) d ₃ ...
出荷 Q	積込 a	a ₁ (a ₂) a ₃ ...
	出荷 b	b ₁ b ₂ (b ₃) ...

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手段の異なるモジュールを準備し、これらの選択組み合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て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	部分作業	作業区	主要労働力	設計方法	実施方法	時期分類	作業業種	作業可能日	オペレータ	一般作業員	一日の作業時間	機械稼動時間	設計計	設計計	一時間当たり作業量	不定期作業発生件数	一件当たり必要日数	定期作業間隔日数	大農具名	燃料	小農具名	数	扱い	資材名	投入量	投单位			
コ	作業系	分	体力	分	手	分	業	コ	ド	人	人	時	量	單	位	件	式	類	種	型	式	量	い	称	量	位			
ド	名	名	名	名	名	ド	ド	ド	ド	人	人	間					式	類	類	式	量	い	称	量	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 險 公 課	修 理 費 係 數	縱 长	横 长	潤 滑 油 種 類	潤 滑 油 量	名 称	価 格	利 用 年	名 称	費 用 分 類 コ ード	価 格	販 賣 量	販 賣 單 位	利 用 年

大農具データ

小農具データ

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ケットに技術モジ

ールと価格データを登録する(プログラム名DATA INPT)。

また、入力データを確認し、選択組み合わせす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)。

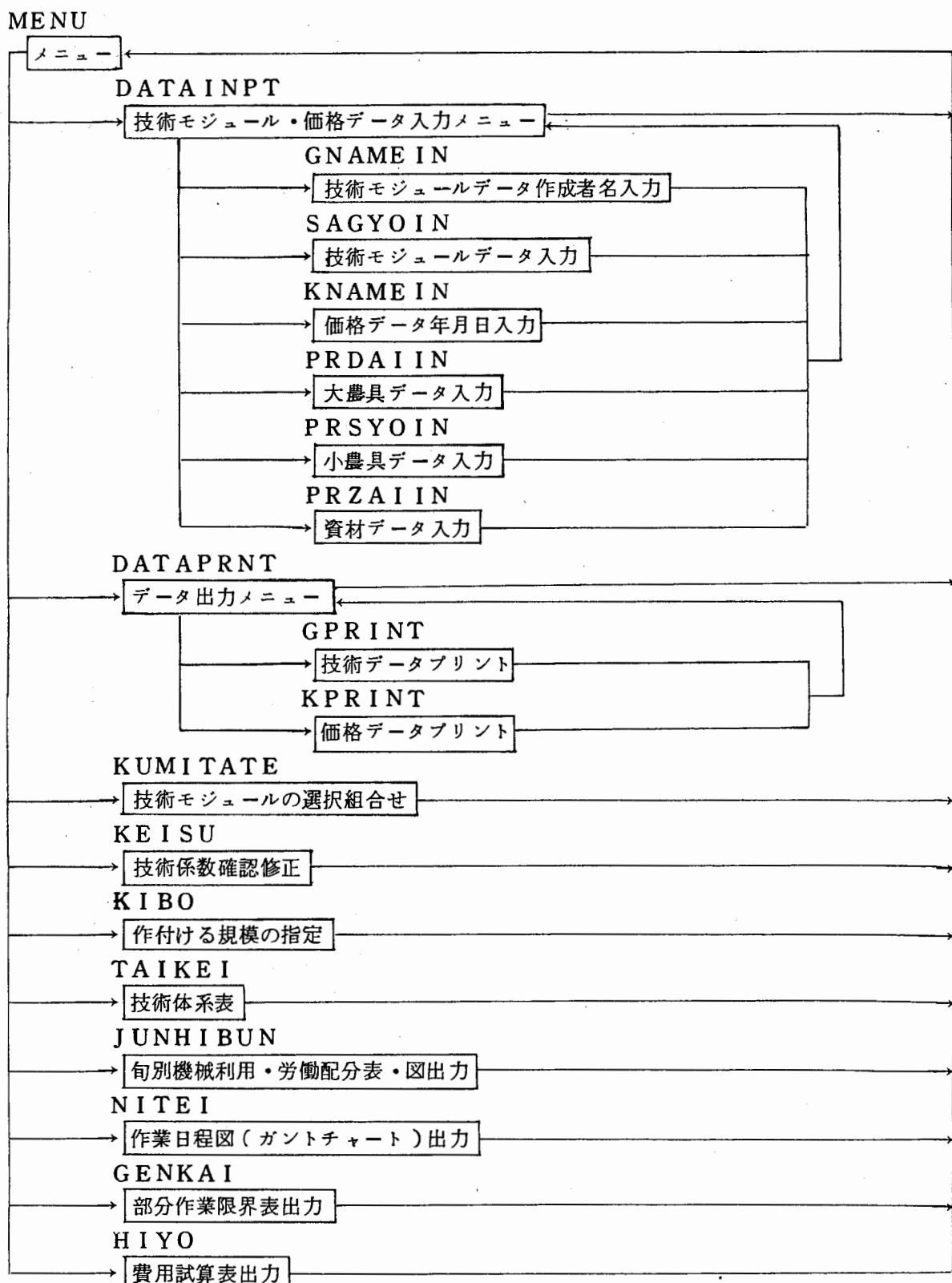


図4 プログラムの構成

注：プログラム容量は176 KB。プログラム言語 エアとして当初三菱電気のマルチ16を、現在NEにはBASIC86⁽¹⁵⁾を使用した。なお、ハードウ CのPC-9801を使用している。

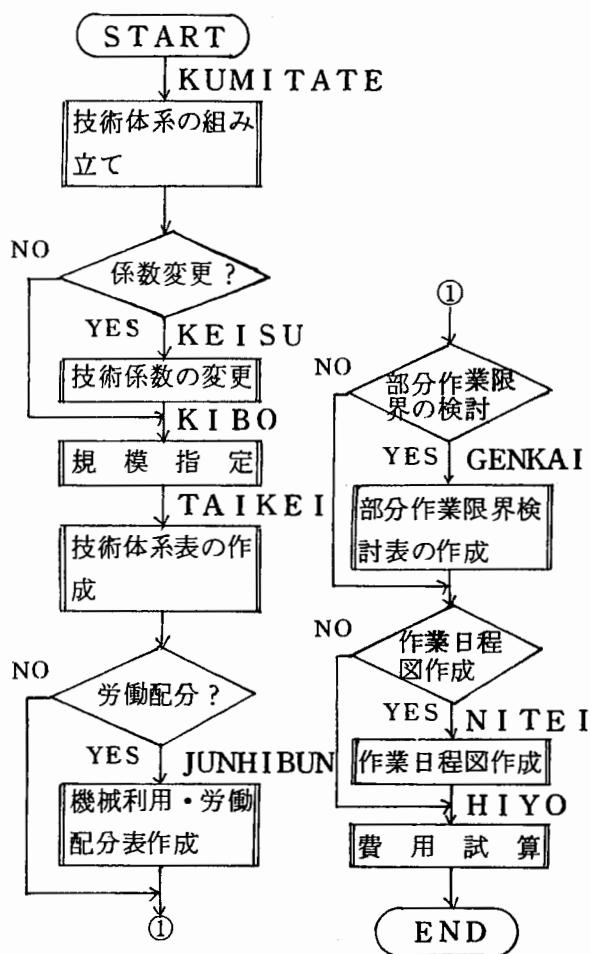


図 5 技術体系組立・費用試算の流れ

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(45 ps・35 ps)、中型(25 ps)、小型(15 ps)及び歩行型(7.5 ps)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^{16), 17), 18)}。

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 技術体係組み立て処理

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。

以下に水稻の例を取り上げ、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時間当たり作業量、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ケットに登録され（これを「技術体系フロッピーディスクケット」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01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01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01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01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、この単位当たりになる
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
一時間当たり作業量	数	10	一時間当たりの作業量であり、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)
一件当たり必要日数	数	3	一件当たり必要日数記入(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
一時間当たり燃料消費量	数	5	一時間当た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	設計単位当たりの必要数を記入
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(設計量当たりの投入量)
資材単位	英	1	kg→K, ℓ→L, m→M, 個→C, m²→S, 本→H, 枚→P, 組→E, 単位料金→I, 畜産1頭→Tを記入

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
車庫費 （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
潤滑油費 （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, 貨料料金→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, 自給物材費→M
価格	数	6	販売量当たりの価格を記入
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 畦 补 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 畦 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
粒 摺 調 整(粒摺～袋詰)		6
出 荷		4

岩手県立農業試験場研究報告第 26 号 (1987)

*** 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)	
時期分類コード	R	委託作業であるが立会時間も計算する	
	1	通年毎日作業(365日毎日作業)	<p>○投下労働時間 = $365 \times (\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$</p> <p>○機械稼動時間 = $365 \times (\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量})$</p> <p>○資材投入量 = $365 \times \text{設計量当たり資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$</p>
	2	期間内毎日作業(作業開始日～作業終了日毎日作業)	<p>○投下労働時間 = $\text{期間日数} \times (\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$</p> <p>○機械稼動時間 = $\text{期間日数} \times (\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量})$</p> <p>○資材投入量 = $\text{期間日数} \times \text{設計量当たり資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$</p>
	3	期間内作業(作業開始日～作業終了日内に作業)	<p>○投下労働時間 = $(\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$</p> <p>○機械稼動時間 = $\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}$</p> <p>○資材投入量 = $\text{設計量当たり資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量})$</p>
	5	通年不定期作業(365日不定期に作業)	<p>○投下労働時間 = $(\text{規模} \times \text{不定期作業発生件数} \times \text{一件当たり必要日数} / 1\text{時間当たり作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数}$</p> <p>○機械稼動時間 = $\text{規模} \times \text{不定期作業発生件数} \times \text{一件当たり必要日数} / 1\text{時間当たり作業量}$</p> <p>○資材投入量 = $\text{設計量当たり資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量}) \times \text{不定期作業発生件数}$</p>
	6	定期間隔作業(作業開始日～作業終了日内に等間隔作業)	<p>○作業回数 = $\text{期間日数} / \text{間隔日数}$</p> <p>○投下労働時間 = $(\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}) \times (1 / \text{実作業率}) \times \text{人数} \times \text{作業回数}$</p> <p>○機械稼動時間 = $(\text{規模} / 1\text{時間当たり作業量}) \times \text{作業回数}$</p> <p>○資材投入量 = $\text{設計量当たり資材投入量} \times (\text{規模} / \text{設計量}) \times \text{作業回数}$</p>
	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)。

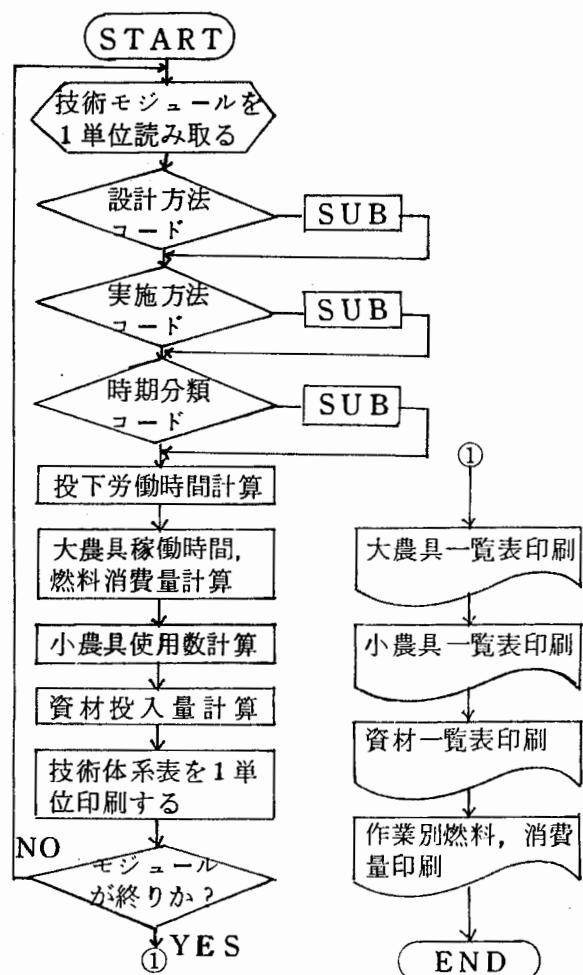


図6 技術体系表作成処理の流れ

使用大農具名称

番号	名称・規格
1	サイガキ80Kヨウ
2	バショフ・ラント(600ハコヨウ)
3	カソリキ5ps
4	イクビヨウキ(600ハコヨウ)
5	トラクタ935ps
6	トレーラ2.0t
7	ライムソア-35psヨウ210cm
8	フロントローダマニアホ-2500K
9	マニアスプロレッサ-35psヨウ
10	フロートキャスター-260L
11	ローダリ-160cm
12	トラウトハロ-250cm
13	トラック1.5t
14	トウリョクタウエキホコウ4シヨウ
15	トウリョクタクサカリキ
16	セオイトウリョクサワフンキ
17	ジタツカタコノハイン2・ケッソク
18	カソリキ(33コハドリ)
19	カソリウキフリクモ-タ-1kw
20	モミスリキ(5インチ)
21	グレーダ-
22	ジトウケイヨウキ
23	ジトウミシフ

使用小農具

番号	名称・規格	個数
1	ツワキシヘイパン	1
2	ヒニルホース10m	1
3	ジヨロ	1
4	スコップ	1
5	タイヤ	1
6	タウエカゴ	1
7	セジヨウフラン	1
8	イチリソシャ	1
9	ホリオケ100L	1
10	フリオケ	1
11		1

資材一覧表

資材名称	投入量	
	投入量	単位
ジンコウショウト	8000.0	kg
ショット・クスミタネモミ	213.3	kg
ハウスヨウビニール	480.0	m
イクビヨウバコ	1600.0	個
ナリシロセシヨウヒリョウ	80.0	Kg
ワリケ	528.0	個
トヅネルビニール	640.0	m
カリイシャ	320.0	袋
タカハレソリキヤイ	1.6	袋
リョウアン	24.0	Kg
ケイハ	6000.0	Kg
タヒ	75000.0	Kg
カセ10-21-15	3000.0	Kg
MDショキ	200.0	Kg
ワターンS	200.0	Kg
NKセイ	600.0	kg
ミヂオソフンツイ	100.0	Kg
オリビメトリョウツイ	150.0	Kg
ハリボウシヨウタクリヨウ	150.0	kg
アヒモ	20.0	個

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			燃 料			要 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	その他3	その他4
サカキ80Kヨウ リコワーフラット(600)・コヨウ) カリヨン5Ps イヒト・ヨウ(600)・コヨウ)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.1	0.0	0.0	0.0
トラン35Ps	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	62.5	0.0	0.0	0.0
トラン2-2.0t ハイムア-35Psヨウ210cm 200トロ-ダ-7ニアル-7500K マ-アスド-レシ-35Psヨウ ブロード・キャス9-260L ロ-ブリ-160cm トラン1.5t トランクタエキスコウ4シヨウ ド・ウリヨウクサガリキ セイド・ウリヨウサソウ・ノキ ジ・タ・カ・タ・コ・ハ・リ・2・ケ・ツ カリヨウキ(33コウハ・リ) カリヨウキ(33コウハ・リ) ミミズキ(5イチ)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
アレ・グ- アド・カイヨウキ ミミズ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合	27.1	1619.9	33.9	444.4	21.5	322.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

出力帳表-6 燃料消費量

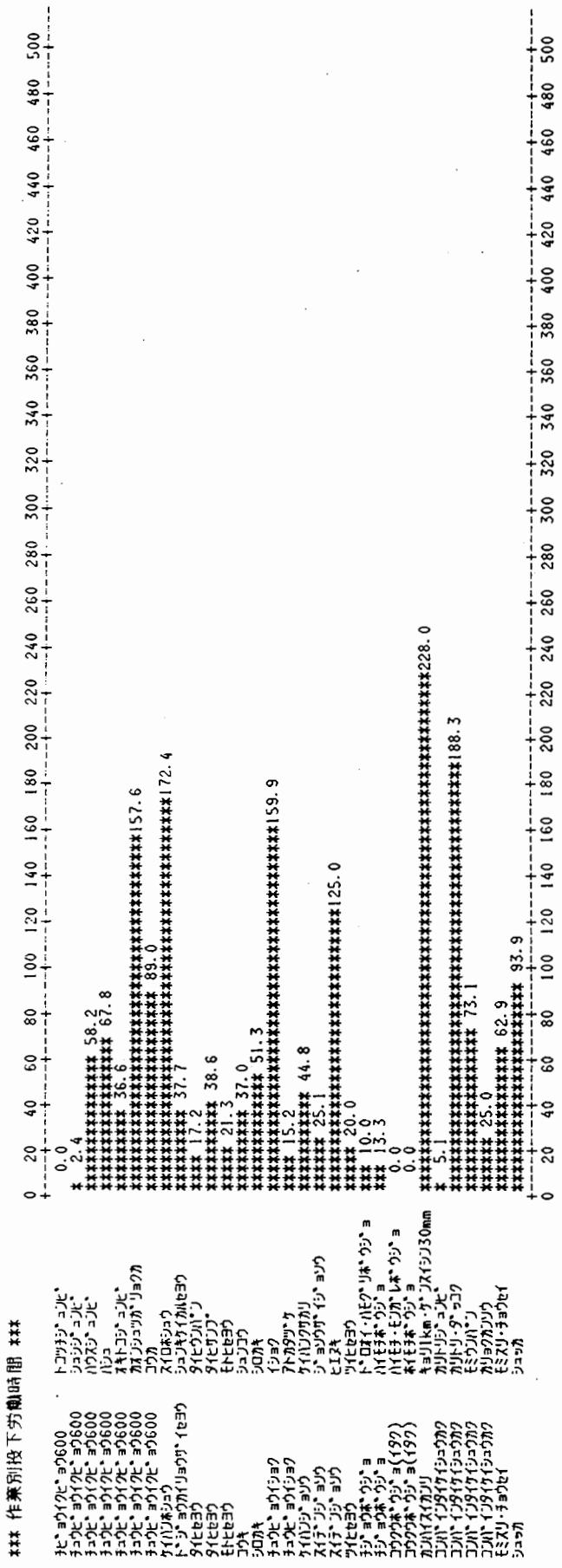
引き続き旬別機械利用・労働配分表作成処理を行う。この処理は、前述の技術体系表作成処理と同様にコードの組み合わせによって計算方法を選択して進められる。処理の結果得られた投下労働

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）。

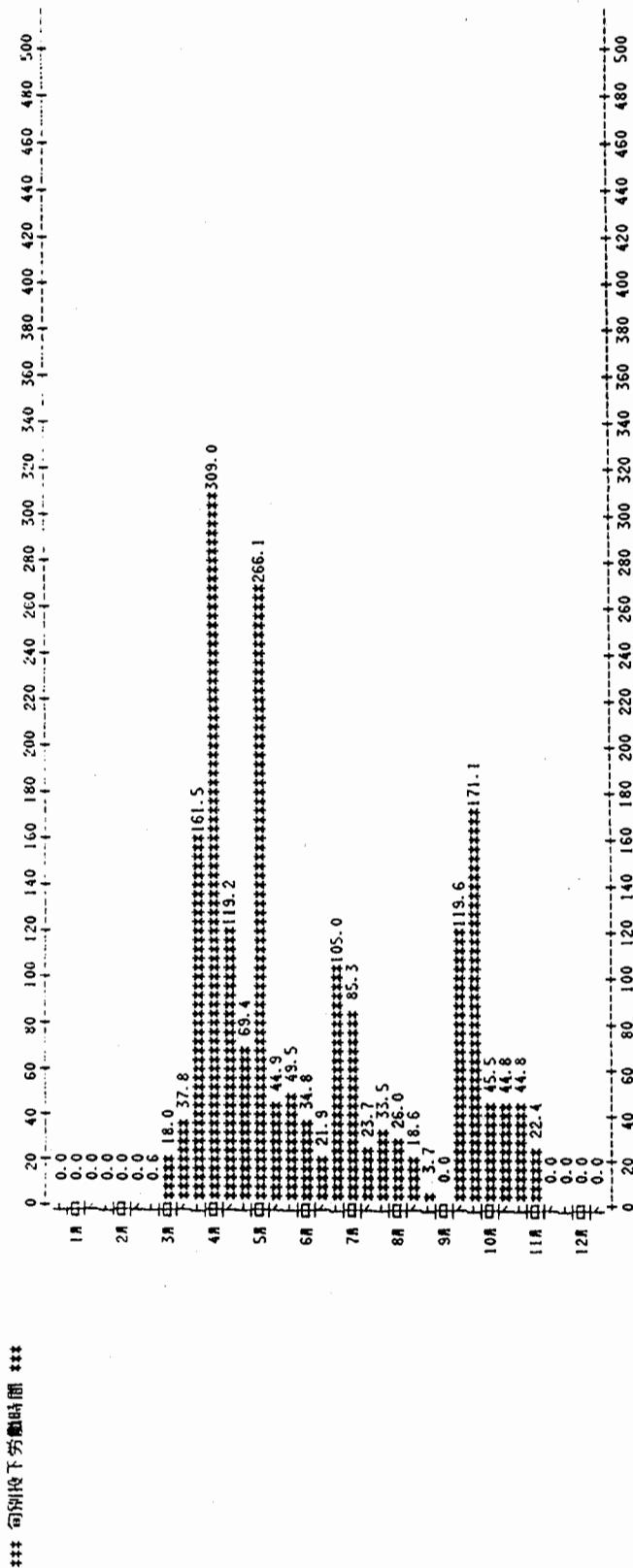
岩手県立農業試験場研究報告第 26 号 (1987)

出力帳表 - 7 個別機械利用および労働分配

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



出力帳表-8 作業別投下労働時間



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

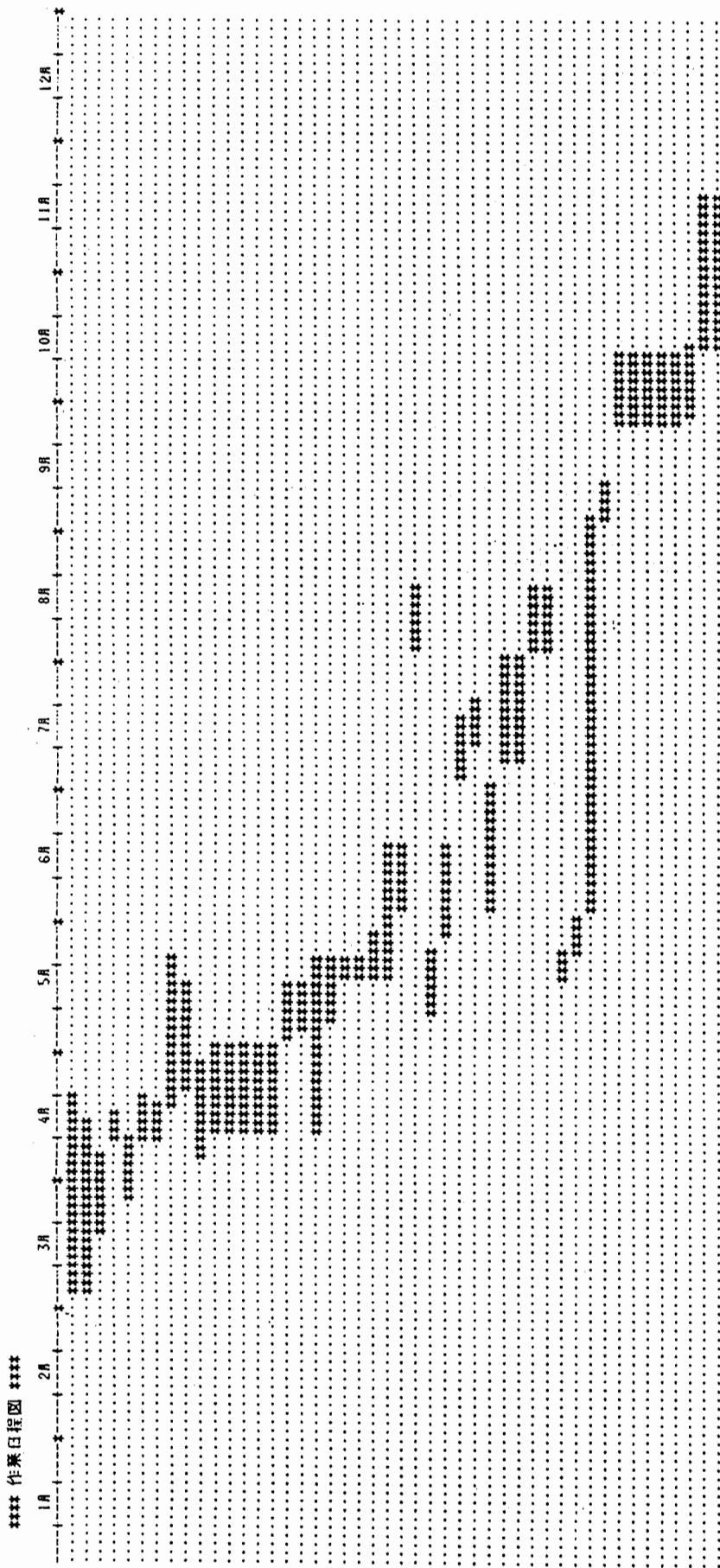
力帳表-10)。

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-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 *****									
分類コード	部分作業体系名	作業区分名	作業単位名	主要労働手段名	分類	作業時間区分	作業時間	日数率	作業時間
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 469 470 471 472 473 474 475 475 476 477 478 479 479 480 481 482 483 484 485 486 487 487 488 489 489 490 491 492 493 494 495 495 496 497 498 498 499 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 558 559 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 569 570 571 572 573 574 575 575 576 577 578 579 579 580 581 582 583 584 585 586 587 587 588 589 589 590 591 592 593 594 595 595 596 597 597 598 598 598 599 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 658 659 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 669 670 671 672 673 674 675 675 676 677 678 679 679 680 681 682 683 684 685 686 687 687 688 689 689 690 691 692 693 694 695 695 696 697 697 698 698 699 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 709 710 711 712 713 714 715 715 716 717 717 718 719 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 758 759 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 769 770 771 772 773 774 775 775 776 777 778 779 779 780 781 782 783 784 785 786 787 787 788 789 789 790 791 792 793 794 795 795 796 797 797 798 798 799 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 809 810 811 812 813 814 815 815 816 817 818 819 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 858 859 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 869 870 871 872 873 874 875 875 876 877 878 879 879 880 881 882 883 884 885 886 887 887 888 889 889 890 891 892 893 894 895 895 896 897 897 898 898 899 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 909 910 911 912 913 914 915 915 916 917 918 919 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 958 959 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 969 970 971 972 973 974 975 975 976 977 978 979 979 980 981 982 983 984 985 986 987 987 988 989 989 990 991 992 993 994 995 995 996 997 997 998 998 999 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1015 1016 1017 1018 1019 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1058 1059 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1075 1076 1077 1078 1079 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1087 1088 1089 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1095 1096 1097 1097 1098 1098 1099 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1115 1116 1117 1118 1119 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1158 1159 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1175 1176 1177 1178 1179 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1187 1188 1189 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1195 1196 1197 1197 1198 1198 1199 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1215 1216 1217 1218 1219 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1258 1259 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1275 1276 1277 1278 1279 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1287 1288 1289 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1294 1295 1296 1297 1297 1298 1298 1299 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1315 1316 1317 1318 1319 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1335 1336 1337 1338 1338 1339 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1358 1359 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1374 1375 1376 1377 1378 1378 1379 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1394 1395 1396 1397 1397 1398 1398 1399 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1415 1416 1417 1418 1419 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1424 1425 1426 1427 1428 1428 1429 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1435 1436 1437 1438 1438 1439 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1458 1459 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 1468 1469 1469 1470 1471 1472 1473 1474 1474 1475 1476 1477 1478 1478 1479 1479 1480 1481 1482 1483 1484 1485 1486 1487 1488 1489 1489 1490 1491 1492 1493 1494 1494 1495 1496 1497 1497 1498 1498 1499 1499 1500 1501 1502 1503 1504 1505 1506 1507 1508 1509 1509 1510 1511 1512 1513 1514 1515 1515 1516 1517 1518 1519 1519 1520 1521 1522 1523 1524 1524 1525 1526 1527 1528 1528 1529 1529 1530 1531 1532 1533 1534 1535 1535 1536 1537 1538 1538 1539 1539 1540 1541 1542 1543 1544 1545 1546 1547 1548 1549 1549 1550 1551 1552 1553 1554 1555 1556 1557 1558 1558 1559 1559 1560 1561 1562 1563 1564 1565 1566 1567 1568 1569 1569 1570 1571 1572 1573 1574 1574 1575 1576 1577 1578 1578 1579 1579 1580 1581 1582 1583 1584 1585 1586 1587 1588 1589 1589 1590 1591 1592 1593 1594 1594 1595 1596 1597 1597 1598 1598 1599 1599 1600 1601 1602 1603 1604 1605 1606 1607 1608 1609 1609 1610 1611 1612 1613 1614 1615 1615 1616 1617 1618 1619 1619 1620 1621 1622 1623 1624 1624 1625 1626 1627 1628 1628 1629 1629 1630 1631 1632 1633 1634 1635 1635 1636 1637 1638 1638 1639 1639 1640 1641 1642 1643 1644 1645 1646 1647 1648 1649 1649 1650 1651 1652 1653 1654 1655 1656 1657 1658 1658 1659 1659 1660 1661 1662 1663 1664 1665 1666 1667 1668 1669 1669 1670 1671 1672 1673 1674 1674 1675 1676 1677 1678 1678 1679 1679 1680 1681 1682 1683 1684 1685 1686 1687 1688 1689 1689 1690 1691 1692 1693 1694 1694 1695 1696 1697 1697 1698 1698 1699 1699 1700 1701 1702 1703 1704 1705 1706 1707 1708 1709 1709 1710 1711 1712 1713 1714 1715 1715 1716 1717 1718 1719 1719 1720 1721 1722 1723 1724 1724 1725 1726 1727 1728 1728 1729 1729 1730 1731 1732 1733 1734 1735 1735 1736 1737 1738 1738 1739 1739 1740 1741 1742 1743 1744 1745 1746 1747 1748 1749 1749 1750 1751 1752 1753 1754 1755 1756 1757 1758 1758 1759 1759 1760 1761 1762 1763 1764 1765 1766 1767 1768 1769 1769 1770 1771 1772 1773 1774 1774 1775 1776 1777 1778 1778 1779 1779 1780 1781 1782 1783 1784 1785 1786 1787 1788 1789 1789 1790 1791 1792 1793 1794 1794 1795 1796 1797 1797 1798 1798 1799 1799 1800 1801 1802 1803 1804 1805 1806 1807 1808 1809 1809 1810 1811 1812 1813 1814 1815 1815 1816 1817 1818 1819 1819 1820 1821 1822 1823 1824 1824 1825 1826 1827 1828 1828 1829 1829 1830 1831 1832 1833 1834 1835 1835 1836 1837 1838 1838 1839 1839 1840 1841 1842 1843 1844 1845 1846 1847 1848 1849 1849 1850 1851 1852 1853 1854 1855 1856 1857 1858 1858 1859 1859 1860 1861 1862 1863 1864 1865 1866 1867 1868 1869 1869 1870 1871 1872 1873 1874 1874 1875 1876 1877 1878 1878 1879 1879 1880 1881 1882 1883 1884 1885 1886 1887 1888 1889 1889 1890 1891 1892 1893 1894 1894 1895 1896 1897 1897 1898 1898 1899 1899 1900 1901 1902 1903 1904 1905 1906 1907 1908 1909 1909 1910 1911 1912 1913 1914 1915 1915 1916 1917 1918 1919 1919 1920 1921 1922 1923 1924 1924 1925 1926 1927 1928 1928 1929 1929 1930 1931 1932 1933 1934 1935 1935 1936 1937 1938 1938 1939 1939 1940 1941 1942 1943 1944 1945 1946 1947 1948 1949 1949 1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1958 1959 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969 1969 1970 1971 1972 1973 1974 1974 1975 1976 1977 1978 1978 1979 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1994 1995 1996 1997 1997 1998 1998 1999 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2015 2016 2017 2018 2019 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2024 2025 2026 2027 2028 2028 2029 2029 2030 2031 2032 2033 2034 2035 2035 2036 2037 2038 2038 2039 2039 2040 2041 2042 2043 2044 2045 2046 2047 2048 2049 2049 2050 2051 2052 2053 2054 2055 2056 2057 2058 2058 2059 2059 2060 2061 2062 2063 2064 2065 2066 2067 2068 2069 2069 2070 2071 2072 2073 2074 2074 2075 2076 2077 2078 2078 2079 2079 2080 2081 2082 2083 2084 2085 2086 2087 2088 2089 2089 2090 2091 2092 2093 2094 2094 2095 2096 2097 2097 2098 2098 2099 2099 2100 2101 2102 2103 2104 2105 2106 2107 2108 2109 2109 2110 2111 2112 2113 2114 2115 2115 2116 2117 2118 2119 2119 2120 2121 2122 2123 2124 2124 2125 2126 2127 2128 2128 2129 2129 2130 2131 2132 2133 2134 2135 2135 2136 2137 2138 2138 2139 2139 2140 2141 2142 2143 2144 2145 2146 2147 2148 2149 2149 2150 2151 2152 2153 2154 2155 2156 2157 2158 2158 2159 2159 2160 2161 2162 2163 2164 2165 2166 2167 2168 2169 2169 2170 2171 2172 2173 2174 2174 2175 2176 2177 2178 2178 2179 2179 2180 2181 2182 2183 2184 2185 2186 2187 2188 2189 2189 2190 2191 2192 2193 2194 2194 2195 2196 2197 2197 2198 2198 2199 2199 2200 2201 2202 2203 2204 2205 2206 2207 2208 2209 2209 2210 2211 2212 2213 2214 2215 2215 2216 2217 2218 2219 2219 2220 2221 2222 2223 2224 2224 2225 2226 2227 2228 2228 2229 2229 2230 2231 2232 2233 2234 2235 2235 2236 2237 2238 2238 2239 2239 2240 2241 2242 2243 2244 2245 2246 2247 2248 2249 2249 2250 2251 2252 2253 2254 2255 225									

出力帳表-10 作業限界検討表



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ケット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ケット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

出力帳表-13 大農具別稼動時間燃料費

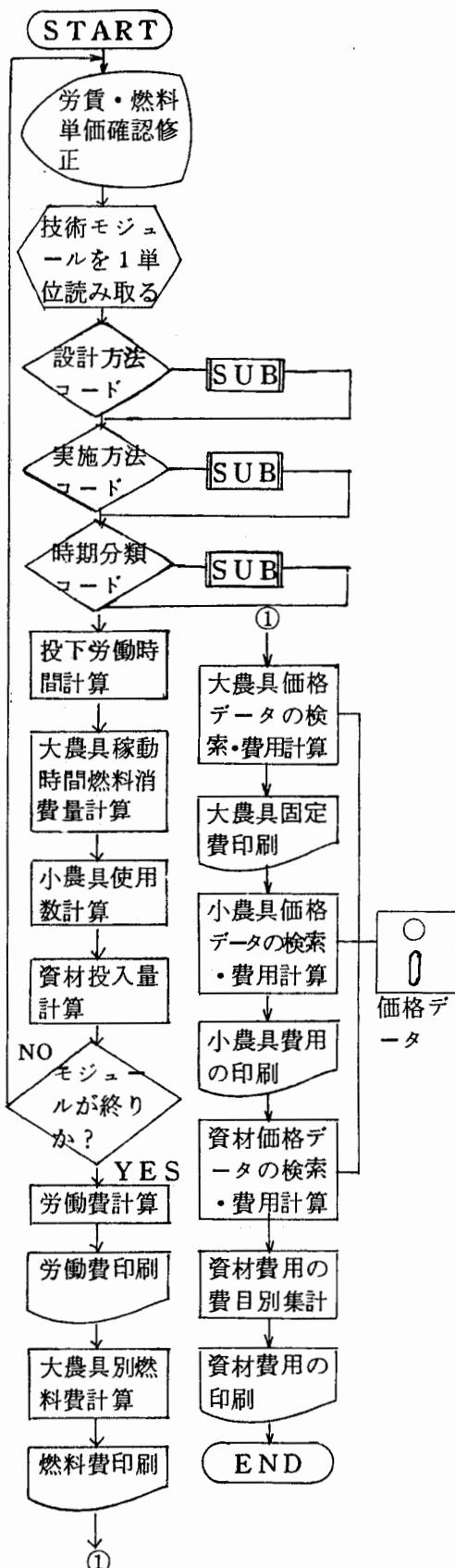


図7 費用計算処理の流れ

表7 費用計算の方法

費 目	計 算 方 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	自賄費
サイガキ80K32	22320	1860	1546	0	3410	0	0
ハシゴフラン(600×1コヨウ)	45000	3750	2717	0	6875	0	0
ガリバ5Ps	30420	14078	2244	600	4647	0	0
トヨタ3.0t(600×1コヨウ)	53460	4455	7363	0	8167	0	0
トヨタ3.5Ps	253125	157500	6707	4000	61875	1450	0
トヨタ2.0t	140400	12480	11694	0	17160	16800	1430
トヨタ3.5Ps210cm	45720	5080	7631	0	6985	0	0
トヨタ3.5Ps250cm	133200	22200	7867	0	20350	0	0
マツダスズレ3.5Ps30	147600	24600	11301	0	22550	0	0
マツダスズレ2.60L	26820	2980	2055	0	4097	0	0
トヨタ1.60cm	81000	28125	3121	0	12375	0	0
トヨタ1.20-250cm	83700	7766	4801	0	12787	0	0
トヨタ1.5t	379500	63250	10135	3200	34787	18800	33800
トヨタクワトロ本コウジショウ	84420	39068	4686	480	12897	0	0
トヨタクワトロ	12600	3500	1536	0	1925	0	0
セイドクワトロワントン	9225	3280	433	0	2255	0	0
ジーフガタコボン12・ツツク	203288	90350	6313	1600	49692	0	0
カジカワ(330kgアリ)	111713	14895	6702	0	27307	0	0
カジカワアグリ-1ku	2160	0	66	0	660	0	0
ミスハイ(513)	44325	5910	2591	0	10835	0	0
グレ-3	74250	9900	1536	0	18150	0	0
ジドウカイヨウ	14063	1875	906	0	3437	0	0
ジドウミジン	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
キハ・ハイアン	1	500	3	167
ビニールホース10m	1	800	3	267
ジョロ	1	3400	3	1133
スコップ	1	1300	3	433
タシマ	1	20000	3	6667
タウエイコ	1	750	3	250
セイジ・ヨウブ・ラシ	1	1000	2	500
イチリシマ	1	5000	5	1000
ホリオク100L	1	12000	3	4000
ブリオク	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		購入費用	費用分類
	投 入 量	単位	販 売 量	単位		
シリカショット	8000.0	kg	20.0000000	kg	730	292000
シリカ・クズ・ミネモ	213.3	kg	1.0000000	kg	395	84267
ハウスチャーチ	480.0	m	1.0000000	m	230	36800
イケビ・ウリコ	1600.0	個	1.0000000	個	220	70400
アラセヒヨウセリョウ	80.0	kg	20.0000000	kg	1712	6848
ワリタ	528.0	個	1.0000000	个	35	18480
トネルトニ-ル	640.0	個	100.0000000	個	3680	7851
カレレジ	320.0	個	100.0000000	個	13700	14613
タチガレリミサイ	1.6	m	0.5000000	m	3425	10960
リョウブ	24.0	kg	20.0000000	kg	685	822
タイル	6000.0	kg	20.0000000	kg	361	108300
タヒ	75000.0	kg	1000.0000000	kg	2000	150000
カセイ10-21-15	3000.0	kg	20.0000000	kg	1614	242100
MDシリ	200.0	kg	3.0000000	kg	595	39667
ワニ	200.0	kg	3.0000000	kg	1115	74333
NKカイ	600.0	kg	20.0000000	kg	1112	33360
スミナシソウ	100.0	kg	20.0000000	kg	505	15833
カリセメトロウ	150.0	kg	3.0000000	kg	2125	106250
ハリキ・ウジ・イタクリウ	150.0	kg	1.0000000	kg	0	0
ワヒ	20.0	kg	1.0000000	kg	700	14000
合計	1327884	...

出力帳表-16 資材関係費用一覧表

資材関係費用費目別合計													
桂面費	肥料費	農薬費	光熱動力費	諸材料費	資材料金	包装資材費	青苗購入費	飼料購入費	衛生薬剤費	共済出金	販売費用	自給物材費	合計
34367	541430	248045	0	454144	0	0	0	0	0	0	0	0	1327884

出力帳表-17 資材関係費用費目別合計

N 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規模の稻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・乾燥作業では稻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)
水稻	育苗・収穫等全体系	468	258
りんご	普通樹(成園)	288	144
	わい性樹	193	98
ぶどう	露地	143	74
	ハウス	68	106
きゅうり	早蒔接木	215	106
	遅蒔ポット育苗	160	82
トマト	雨よけ長期栽培	111	58
ピーマン	雨よけ栽培	99	50
レタス	1-1-3作型	1,020	508
たばこ	バーレー	145	74
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 (舍飼5頭規模)	29	18
	" (" 10 "")	29	18
	" (放牧5 "")	31	18
	" (" 10 "")	31	18
	短角種 (" 5 "")	31	18
	" (" 10 "")	31	18
肉用牛肥育	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
	黒毛和種 (" 30 "")	21	18
	" (" 50 "")	22	18
飼料作	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
いちご	露地	116	58
	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
	成園	36	26
にんじん	春まき	83	42
	夏まき	29	18
しゅんぎく	移植	74	42
	直まき	53	34
えだまめ		34	24
にんにく		40	26
さやいんげん	わい性	25	18
	つる性	34	24
きゃべつ	夏キャベツ	79	42
	秋キャベツ	79	42
だいこん	春マルチ	89	50
	春トンネル	66	34
	夏直まき	93	50
さやえんどう	春まき	48	26
	夏まき	44	26
スイートコーン	マルチ直まき	94	50
りんどう	早・中・晚体系	357	176
養蚕	普通園・密植園体系	339	168

表9 投下労働時間(水稻)

作業区分	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11 費用(水稻)

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

表10 旬別投下労働時間(水稻)

時期	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

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5ha規模の稻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10a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：稻作経営指標 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) 石東宣明：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ー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) 全農連農業機械部：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