

農林工学へのデータベースの応用

小中俊雄

1. はじめに

ソフトテクノロジー、それはソフトウェアを扱う技術（テクノロジー）としてハードウェアに重点がおかれた今までの技術に対応した用語として用いられるが、技術は、本来ハードウェアとソフトウェアの両輪からなるもので、そのいずれが欠けても成り立たない。また、ソフトテクノロジーについては、農林工学の発展とともに、裏方としてハードウェアを支えていたものが、表向きにも認めようというときがきたということであろう。

学問体系、あるいは技術体系それ自身が、本来高度にシステム化されたソフトテクノロジーそのものであり、農林工学についても従来は教科書、研究報告、設計計画書等のメディアとして表され、活用してきた。ところがコンピュータやシステム解析などの新しい情報処理の発展により、情報処理技術の手法や応用・利用方法が変わり、膨大な量の情報処理が比較的安価な道具で速く精度よくできるようになり、メディアも出版物からビデオやフロッピーディスクなどのエレクトロニクスに移行してきたことにより、ソフトテクノロジーが実用的にもより有効なものになってきた。しかしながら依然としてソフトウェアの本質、その整理・総合化（システム化）、ソフトテクノロジーとしての活用等の基本的流れは不変のものであると考える。

さて、農林工学に関するソフトテクノロジーは、農業機械を例にとると製造部門においては設計システム、CAD（コンピュータを用いた機械設計）、CAM（コンピュータ制御を活用した製造）などが考えられ、研究部門においては開発システム、実験計測システム、データ処理システムなど、営業部門では、販売システム、故障対応システム、部品管理システムなど、教育面では、CAI（コンピュータを用いた教育）など、そうして営農面では、営農計画、農作業計画、機械化計画などのソフトウェアが考えられ、「機械化のソフトテクノロジー」は、このうち、主として最後の営農に直結した機械の利用に関するものを指すものと解釈できる。

そこで、機械化計画等の問題についてその対象である農業経営体の自然条件、社会条件、経済条件などに配慮し、どのような作物を栽培、家畜を育成し、そこの圃場・水利・気象条件を考え、どのような農業機械や施設を導入すればよいかなどと考えるとき、その関係する要素が多岐多用にわたり、しかも気象のように予測のむずかしいものが数多く横たわっていて営農計画等のソフトテクノロジーは、ようやくその幼児期を迎えたという段階であると考えられる。

つぎに、農業のように、複雑多岐で一様でない膨大なデータを扱う分野では、これらのデータを体系的に集録し解析・利用できるようにするために、いわゆるデータベースを活用するこ

とが不可欠と考えられる。

Ⅱ．農作業計画支援プログラムとデータベース

1．営農計画

営農計画の基本は、対象とする営農システムの効果を最大にするところであると考えられる。ここでいう効果とは、単に経済的な評価だけでなく健康や労働などの生活・社会的評価など人間生活にかかわるあらゆる効果を含むべきものである。

営農計画の現状は、労働の軽重、安全や快適さなどのように評価が困難なことはあまり考慮せず、単に金銭的な評価によって、いかに最大の利益をあげるかという考え方が主流として続いている。

つぎに、計画問題では、その対象とするシステムの範囲を明確にすることが重要である。国政レベル、地域レベル、営農集団、ここの農家の営農形態の違いによって、営農システムの評価が異なるからである。

このように、営農計画は、複雑で困難な問題を含んでいるが、農業のソフトテクノロジーの最大の目標である。ここでは、営農計画を農業機械の側面から眺めて、その一部を構成する農作業計画にしぼって検討する。

2．農作業計画支援プログラム

農作業計画については、作業体系試験のかたちで、20数年前、農林省農事試験場において研究が始められ、その後、コンピュータの普及とともに、昭和40年代にライスセンターの作業工程シミュレーション、牧草収穫作業体系のシミュレーション、線形計画法による作付体系最適化等の多くの作業計画に関連する研究が始められた。昭和50年代に入り、筑波大学農林工学系では、パソコンを利用した作業計画プログラムの開発を手がけ、BASIC を用いた「CAFARM」と称する作業計画試算ソフトウェアを作成した。

その後、データベースの利用に便利な点を考慮して、リレーショナル・データベースの代表的な簡易言語であるBASE IIIを用いた農作業計画支援プログラムに移植して改良をつづけている。

その概要は、「体系一覧データベース」(TAIKEI)を中心にして、その体系で使用する農業機械を(IMPLE)にまとめ、作業体系の作業関連データを(SAGYO)に、さらに機械利用経費等を計算して「コスト一覧」を(ECONOM)に集計記録すると同時に、そのうち主なデータを(TAIKEI)に集大成するものである。

本プログラムは、ディスプレイ画面上のメニューの指示に従って、(1)その作業体系の名称、地域、作物名、経営面積等、(2)使用機械の諸元、価格等、(3)各作業名、期間、作業人数、能率等を入力することによって、出力として、体系概要、作業一覧、使用機械一覧、コスト一覧、作業日程図などを表示印刷できるものである。

ある営農体の負担面積を増大させるためには、その作業群の負担面積を増加させる必要があり、そのなかで単純負担面積の最も小さい田植作業(例えば)の能率改善を計るべきであるこ

とが指摘される。

また、田植作業の能率改善のためには、単に田植機の大型化による能率向上のみでなく、作業期間の拡大や、一日の作業時間の延長などいろいろな方法が考えられ、その営農体の諸条件を考慮して実際の改善が提案されることになる。

つぎに観点を变えて、この営農体は、この体系の負担面積2.8haより少ない面積、例えば2haの耕地を所有しているとすると、ha当りのコストは増加するがいずれの作業も余裕をもって行いうることを示している。また、コスト軽減のためには、能力の大きい(単純負担面積の大きいもの)機械を安い小型の機械に変えるか、あるいは余力でもって賃作業を行うかの方法を採用する必要があることがわかる。

3. 入力支援のためのデータベース

さきに述べたように適切な、農作業計画をたてるためには営農、とくに農作業に関するデータが十分集録され整理されている必要がある。農作業の精度や能率に関するデータは、個々の農家の頭の中や試験場などの実測データとして、存在するにもかかわらず、それらのデータベース化がなされていないとってよい現状である。

本農作業計画支援プログラムでは、まず、キー入力を効率的に行うために、体系題目名、作物名、農作業名、農業機械名などの一覧表をデータベースの形で作成し、入力時にそのデータベースを参照することによってデータ入力の能率向上をはかった。

農業機械データベースは、型式、馬力、価格等キーワードで検索できるようにしてあり、使用機械のデータ入力のとき型式のキー入力によって、諸元や価格が自動的に入力されるようにして、入力の効率化をはかっている。また、馬力等を変えてシミュレーションを行うとき、コスト計算のデータとして用いることもある。

4. 計画演算のためのデータベース

負担面積、機械利用経費などの試算を進めるためには、圃場作業効率、作業可能日数率、労賃・燃料などの単価、作業受委託費などの種々のデータが必要であるが、これらについては、一部まとめられているが、今後、機械化計画を精度よく行うためには、地域別、年度別、土壌の種類別、含水比等の土壌条件別、機械別など、各作業毎にデータベースの充実が不可欠である。

また、気象条件を種々設定したシミュレーションにおいては、過去の気象の生のデータベースと、それらを二次加工したデータ(作業可能日数率など)を整理して用いる必要がある。

3. これからのソフトテクノロジー

農作業計画だけをとりあげても、そのソフトウェアおよびデータベースは幼児期の段階であり、今後、農林工学関係者にとって、もっと使いやすく、もっと高度でわかりやすい内容に育てていくのが強く要望される。