

# 위탁영농회사의 이용비용분석 전문가 시스템 개발

## Development of an Expert System for the Analysis of Management Cost for the Entrusted Farming Company

황중상\*  
J. S. Hwang

장동일\*  
D. I. Chang

### 1. 서론

위탁영농회사는 소농체제의 우리나라 농업실정에서 하나의 회사가 여러 종류의 농기계를 보유하고 다수의 소농으로부터 농사를 위탁받아 필요한 작업을 해주므로 농업 경영규모의 확대를 이루고자 설립되었다. 그러나 설립자의 대다수가 전문지식의 부족으로 경영 규모의 확대에 따른 경영의 효율화를 이루지 못하고 있다.

이와 같은 위탁영농회사를 위하여 경영의 이익을 창출할 수 있도록 도와주는 전문가 시스템이 필요하게 되었다.

본 연구는 위탁영농회사의 경영을 도울 수 있는 전문가 시스템을 개발하고자 하였으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 영농규모에 따라 트랙터, 이앙기, 콤바인, 곡물건조기의 구체적인 기종의 크기, 수량 등을 선정하여 적정 기계화 체계를 제시한다.
- 2) 보유하고 있는 기종의 선택을 가능하게 하고 선택된 보유기종의 영농규모에 따른 이용비용을 계산하여 손익분기 위탁수수료를 결정한다.
- 3) 위탁 수수료에 따른 보유기종의 손익분석으로 적정 작업면적을 분석한다.
- 4) 선정된 보유기종에 대한 최적 교체주기 분석을 실시한다.

### 2. 전문가 시스템의 알고리즘

상기의 연구목적을 달성하고자 먼저 전문가 시스템의 알고리즘을 개발하였으며, 개발조건은 다음과 같다.

- 1) 프로그래밍언어는 Borland C++ 4.5 를 사용하여 C언어로 작성한다.
- 2) 사용방법은 메뉴식을 이용한다.
- 3) 수도작 위주의 기계화 시스템을 설계하도록 하였고, 선정할 농업기계의 종류는 트랙터(플라우, 로타리), 동력이앙기, 콤바인, 곡물건조기가 되도록 한다.

---

\* 충남대학교 농과대학 농업기계공학과

4) 기계화 체계 설정에 필요한 데이터는 하나의 서브루틴에 의해 프로그램에 포함되어 있도록 한다.

5) 전문가 시스템은 농기계의 가격정보 제공, 적정 기계화 시스템 선정, 최적교체 주기 분석, 이용비용 분석, 적정수수료 분석, 적정 작업면적 분석 등을 수행할 수 있는 각각의 모듈로 구성되도록 한다. 시스템의 구성은 그림 1과 같다.

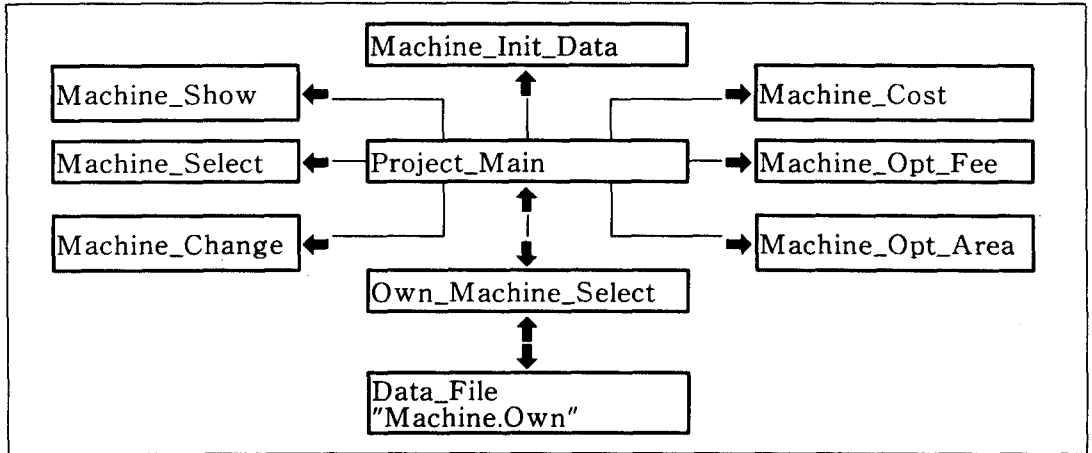


Fig. 1 System chart

적정 작업수수료 분석과 적정 작업면적분석은 이용비용분석을 기초로 한다. 이용비용의 분석은 고정비와 변동비로 나눌 수 있으며 변동비는 기계의 이용시간(Wh)에 비례한다. 고정비에는 감가상각비(D), 자본이자(I), 수리비(R), 보관비(K) 등을 포함시켰으며, 변동비에는 연료비(F), 유회유비(O), 전력비(E), 노동비(L), 자재비(M) 등을 포함시켰다. (장등, 1994)

기계의 이용비용분석, 적정 작업수수료 분석과 적정작업면적 분석은 아래의 알고리즘을 따른다.

Read own machinery data file

Select one number in following menu

1. analysis of the management cost
2. analysis of the optimum Fee
3. analysis of the optimum working Area

Input Area

if select == 3 then Area= 20 ha.

if select == 3 then input Fee

Compute Fixed-Cost

Depreciation (D)

Interest (I)  
 Repair cost (R)  
 Shelter (K)  
 $C_f = D + I + R + K$

Area\_ext:

Compute variable cost

if machine == field machine then  $Wh = Area / (S * W * E_f * D * E_d * E_u)$   
 if machine == dryer then  $Wh = Q * (DT + MTC / DR) / (Q_r * D * E_d * E_u)$

Fuel cost (F)  
 Oil cost (O)  
 Electric cost (E)  
 Labor cost (L)  
 Material cost (M)

$C_v = F + O + E + L + M$

Compute yearly management cost

$C_y = C_f + C_v$

$C_r = C_y / Area$

```

if select == 1 then  output Cy
if select == 2 then  output Cr
if select == 3 then
    if Cy > (Fee * Area) Area ++
    if Cy > (Fee * Area) goto Area_ext
else
    output Area
End if
Stop
End
  
```

적정기종의 선정은 각 기종의 이용비용을 분석하여 이용비용이 최소가 되는 기종을 적정기종으로 선정하였다.

교체주기 분석이란 구입하여 사용되고 있는 기계의 연간 유지보수비와 기계의

잔존가치를 합하여 연평균 전체비용이 최소가 되는 점을 구하고, 이 값을 기계의 최적교체주기로 결정하는 분석으로 그 식은 식(1)와 같다.

$$n^* = \sqrt{2(P-s)/m} \quad (1)$$

여기서,

- n\* = 최적교체주기(year)
- P = 기계의 구입가격(won)
- S = 기계의 잔존가격(won)
- m = 연간유지보전비의 증가액(won)

기계의 작업성과 이용비용을 구하기 위해 필요한 데이터 베이스는 황(1997)의 관련 자료를 이용하였다.

### 3. 전문가 시스템의 개발결과와 활용사례

적정기종선정이 가능한 알고리즘과 컴퓨터 프로그램을 개발하여 50ha의 작업면적에 대하여 적정기종 선정 분석을 실시하였다.

선정된 기계의 내용은 표 1과 같다.

Table 1 Results of optimum machine selection (unit : 1000won)

Area	Machine	Maker	Model	Norm	No. of unit	Machinery cost per year
50 ha	Tractor	LG	GT250d	25 ps	2	7,452
	Transplanter	LG	GF401A	4 row	2	18,137
	Combine	KukJe	KC-435	4 row	1	9,253
	Dryer	ShinHeung	NCD-45	45 suk	1	2,467

개발된 이용비용 분석 알고리즘에 의해 컴퓨터 프로그램을 개발하였다. 그리고, 본 연구에서 표본조사한 위탁영농회사의 보유기종을 샘플로 입력하고 50ha의 작업면적을 입력한 후 이용비용을 분석하였다.

입력된 보유기종의 내용은 표 2와 같다.

Table 2 Sample machines for system test

Machine	Maker	Model		Number of machine
Tractor	DaeDong	D4351-4WD	43 ps	1
	KukJae	5300	56 ps	2
Transplanter	DaeDong	DP480	4 row	1
	KukJae	KP-500D	4 row	2
	DongYang	PA600-P	6 row	1
Combine	KukJae	KC-435	4 row	2
	DongYang	HL5050	4 row	2
Dryer	HanSung	HSD-36T	36 suk	2

상기의 기종을 가지고 이용비용을 분석한 결과는 표 3과 같다

Table 3 Result of anaysis of machinery cost

(unit : 1000won)

Working area	Tractor		Transplanter	Combine	Working capacity	Dryer
	Plow	Rotary				
50 ha	8478	10387	23441	24904	130 ton	4024

샘플 기종을 이용하여 50ha의 작업면적에서 위탁작업 수수료를 분석하였으며, 그 결과는 표 4와 같다.

Table 4 Result of analysis of the optimum entrusted fee

(unit : 1000won/ha)

Working area	Tractor		Transplanter	Combine	Working capacity	Dryer
	Plow	Rotary				
50 ha	170	286	469	495	130 ton	32

샘플 기종을 이용하여 적정작업면적을 분석하였으며, 그 결과는 표 5와 같다.

Table 5 Result of analysis of the optimum working area

(unit : ha)

Machine	Tractor		Transplanter	Combine	Dryer
	Plow	Rotary			
Fee	210,000 won/ha	210,000 won/ha	450,000 won/ha	750,000 won/ha	41,000 won/ton
Area	40	56	58	58	159 ton

#### 4. 결론

본 연구는 위탁영농회사의 이용비용 분석을 토대로 경제성을 추구할 수 있는 알고리즘과 전문가 시스템을 개발하고자 수행하였다. 이를 위하여 적정 작업수수료 분석, 적정 작업면적 분석, 기계의 효율적 이용을 위한 적정 기종선정 그리고, 최적 교체주기 분석을 할 수 있는 알고리즘과 컴퓨터 프로그램을 개발하였는데 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 기계의 이용비용 분석과 부담면적분석을 위해 트랙터 총 37종, 이앙기 26종, 콤바인 42종, 건조기 13종에 대한 기계의 작업성능 관련 자료와 이용비용 관련 자료를 전문가 시스템의 데이터 베이스로 구축하였다.

(2) 경제성 분석의 기초가 되는 이용비용 분석 알고리즘과 컴퓨터 프로그램을 개발하였고 표본 조사한 위탁영농회사의 보유기종을 샘플로 입력하여 50ha의 작업면적에 대한 이용비용을 분석한 결과 경운정지작업은 18,785thousand won, 이앙작업은 23,441thousand won, 콤바인은 24,904thousand won, 건조기는 4,024thousand won의 이용비용이 소요되는 것으로 분석되었다.

(3) 이용비용 분석을 토대로 적정 위탁작업 수수료 분석을 할 수 있는 알고리즘과 컴퓨터 프로그램을 개발하고 샘플을 입력 50ha의 작업면적에 대한 이용비용을 분석한 결과 경운정지 작업 수수료는 375,704won/ha, 이앙작업 수수료는 469,000 won/ha, 수확작업 수수료는 495,000won/ha, 건조작업수수료는 32,480won/ton인 것으로 분석되었다.

#### 5. 참고문헌

- 1) 장동일, 김성래, 김만수. 1994. 위탁영농을 위한 기계화 전문가 시스템개발. 한국농업기계학회지 19(3) : 258 - 273.
- 2) 이운용, 김성래, 정두호, 장동일, 이동현, 김용학. 1991. 농기계 투입모형 설정 및 기계 이용비용분석연구 - PC용 프로그램 개발. 한국농업기계학회지 16(4) : 284 - 298.
- 3) 황종상. 1997. 위탁영농회사의 이용비용분석 전문가 시스템 개발. 충남대학교 석사학위논문.