〔韓國造景學會誌, Vol. 20, No. 2 pp.106~118 1992年 7月〕

조경 공사 내역서 계산 자동화를 위한 소프트웨어 개발에 관한 연구

이규석* · 황국웅**
*성균관대학교 조경학과
**성균관대학교 대학원 조경학과

A Study on the Software Development to Automate the Calculation for the Landscape Architecture Construction Cost Estimation.

Lee, Kyoo-Seock* · Hwang, Kook-Woong**
*Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan University
**The Graduate School, Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan University.

ABSTRACT

The landscape architecture construction cost estimation includes the repeated calculation and updating. Thus, it is time-consuming, and one of the jobs which needs to be automated first. In Korea, the IBM compatible personal computer(PC) is the most widely used one in the landscape architecture firms. However, the software for landscape architecture construction cost estimation is not being used in the PC environment. Therefore, the purpose of this study is to develop the software which can be used to automate the calculation for the landscape architecture construction cost estimation, and runs in the IBM compatible personal computers(PC).

The clipper '88 summer is one of the DBMS software packages, and it has many commands and functions which reduces program lines and makes the programing efficient, especially in the programing work whose total source code lines do not exceed over 10,000 lines. So, it was used in this study.

The software developed in this study was tested using the real data, and it was found that it can be efficiently used in the following jobs. They are :

(1) to calculate exactly and rapidly.
(2) to use resources repeatedly.
(3) to print out the results.
(4) to store data files for the future use.

The software, as discussed in this paper, reduces the time and efforts to be spent in the calculation for the landscape architecture construction cost estimation compared with the traditional approach using the pocket calculator.

It also contributes to the landscape architecture office automation. In order to further the office automation, the landscape architecture construction cost estimation format should be unified.

Ⅰ. 연구의 필요성 및 목적

공사 내역서는 공사 예정가격의 결정, 공사 시공 계약 체결, 공사 시행등에 필요하며(강태호, 1988), 그 작성 과정에 있어서, 수많은 반복 계산과 수정 작업을 포함하는 업무이다. 따라서, 휴대용 계산기를 사용하는 실무자에게는 그 반복 계산과 계수 조정 및 확인 작업으로 인하여 육체적, 정신적으로 많은 피로를 가져오는 업무중의 하나이므로, 사무 자동화의 필요성이 절실히 요구되는 분야이다. 그동안 국내의 건축, 토목 분야는 공사비 산정에 필요한 자체 프로그램이 개발, 활용되어 왔으나, 조경 분야는 부분적으로 이를 응용하여 사용하고 있으며, 조경 공사의 특수성에 맞는 프로그램이 아직 개발되지 않아 적산 업무에 많은 시간과 인력을 낭비하고 있는 실정이다.

일부 정부 투자 기관에서는 조경 공사 발주 물량이 많은 관계로 사무 자동화를 위해 기관의 컴퓨터에서 작동하는 자체 프로그램을 개발해 사용하고 있으나, 이는 특정 컴퓨터에서만 사용할 수 있는 프로그램이며, 일반 조경 업체에서 이식해 쓰는 데에는 운영 체제의 상이 등으로 제약이 있는 실 정이다. 그러므로, 현재 국내 조경 업체에서 문서 편집기(wordprocessor)용으로 가장 널리 사용되고 있는 IBM 호환기종 개인용 컴퓨터(Personal Computer, PC)를 사용하여, 자료 호환이 편리하고, 누구나 쉽게 사용할 수 있으며, 시설물을 포함한 조경 공사의 특수성에 적합하고, 실무에 편리하게 사용될 수 있는 소프트웨어 개발이 필요하다. 따라서, 본 연구의 목적은 이러한 필요성에 부응하여, IBM PC 호환기종에 쓰이는, 조경 공사 내역서의 작성 및 계산 과정을 자동화하는 소프트웨어를 개발하는 것이다.

본 연구에 사용된 컴퓨터는 80286 micro-processor를 사용하는 IBM AT 호환기종 개인용 컴퓨터이며, 출력 장치로는 도트 매트릭스 프린터(삼보 Epson LQ-1550)를 사용하였다.

Ⅱ. 관련 연구 조사

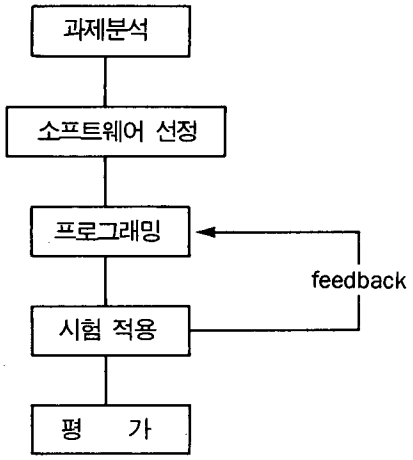
국내 조경 분야에서의 컴퓨터의 이용과 관련된 연구는 조경 계획 또는 토지 이용 계획과 관련된 적지 분석 기법에 대한 연구와 Computer Aided Drafting(CAD)의 응용에 관한 연구가 다수 있으나, 본 연구와는 관련이 없고, 공사 내역서 계산 업무를 전산화 시도한 연구는 '연대성(1987)'이 유일하다. 이 연구에서는 조경 업무를 전산화 하기 위하여 필요하다고 생각되는 업무로서 적정 수목 선정, 조경 공사 견적 및 내역서 작성, 공사 관리, 설계 등 4가지를 선정하여 각 업무를 컴퓨터로 처리하는 프로그램을 개발하였다. 그외에, PC에서 실행되는 상업용 소프트웨어인 'COWES'는 FOXPRO를 사용하여 내역서 계산을 자동화하였다. 본 연구에서는 위의 소프트웨어의 기능들을 분석, 실무에서 필요한 기능을 수행할 수 있는 소프트웨어를 개발하였다.

Ⅲ. 연구 방법 및 절차

앞서 언급한 바와 같이 본 연구의 목표는 널리 보급되어 있는 개인용 컴퓨터에서 사용되는 소프트웨어를 개발하는데 있으며, 연구의 수행 과정은 그림 1과 같다.

1. 과제 분석

조경 공사 내역서 작성은 건축, 토목 등의 건설 공사 내역서 작성과 비교하여 그 기본적인 구성 형식은 동일하며, 수목 식재 공사의 내역은 그 내용이 더 단순하다. 본 연구의 목적은 조경 공사용의 실용성 있는 프로그램을 만드는 데 있



〔圖 1〕 연구 수행 과정

으므로, 기본적인 구성 형식은 일반 건설 공사의 내역서와 동일하고, 수목 식재 공사의 내역서 작성에 편리하여야 하며, 시설물 공사, 구조물 공사, 실내 조경 공사 등을 포함하고, 건축 공사, 토목 공사 등에도 사용할 수 있도록 하여야 한다. 이와 같은 점을 고려하여, 본 소프트웨어 개발에 유의한 사항은 다음과 같다.

(1) 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 집계하여야 한다.
(2) 지급 자재는 일위 대가표 또는 공종별 내역에서 품명, 규격, 수량을 표시하고, 금액 합계에서는 제외하여야 한다.
(3) 일위 대가표에서 기초 일위 대가표의 결과를 반복하여 사용할 수 있어야 한다.
(4) 잡재료비, 공구 손료, 고재 처리 등과 같이, 일정 항목의 소계에 비율을 곱하여 그 결과를 다시 합산하는 기능을 포함하여야 한다.
(5) 일위 대가표의 내용 구성을 자유롭게 작성할 수 있어야 한다.
(6) 공종별 내역을 주 공종과 부 공종으로 나누어서 정리하여야 한다.
(7) 공내역서 작성이 가능하여야 한다.
(8) 공사에 사용된 자재별 수량과 금액을 집계하여야 한다.
(지급 자재비와 수목대는 별도 집계)
(9) 공사에 사용된 일위 대가별 수량과 금액을 집계하여야 한다.
(10) 수량과 금액에 대한 소수의 단위를 통일하여야 한다.
(11) 기초 단가표를 내장하고 있어서 여러개의 공사내역에 반복 사용할 수 있어야 한다.
(12) 특정 공사에 대한 자료 화일을 디스켓(diskette)으로 별도 보관할 수 있어야 한다.
(13) 서류 작성을 자동화할 수 있어야 한다.

2. 소프트웨어 선정

소프트웨어 개발을 위한 프로그래밍 도구로서는 일반 프로그래밍 언어와 매크로 프로그래밍 언어, 소프트웨어 패캐지 등을 고려할 수 있으며, 본 연구 과제와 관련하여서는 Spreadsheet와 DBMS software package를 검토하였다.

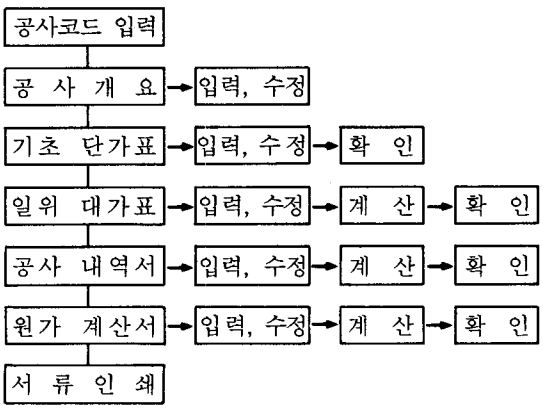
Spreadsheet는 재고 관리, 가계부 정리, 성적 관리 등 집계표 형식의 자료처리가 용이한 software이다. 그러나 spreadsheet는 Macro기능이 약하므로 Package program으로 개발하기가 곤란하고, 내역서 작성에 필요한 서류 형식과 계산 방법, 자료 연결 등 필요한 모든 사항을 사용자가 직접 작성하여 사용하도록 되어있으며, 공사가 바뀔 때 마다 그에 따르는 서류 형식과 자료 내용을 새로 작성하여야 하며, 관련된 자료를 연결시키는 과정이 프로그램을 개발하는 것처럼 쉽지 않은 등의 단점이 있으므로 본 연구 과제에는 적합하지 않다고 판단된다.

DBMS software package로는 관계형 DBMS를 사용하는 dBASE계열의 software가 편리한 명령어와 함수를 가지고 있으므로, 자료를 저장하고 검색하는 작업이 편리하고, 체계적인 자료관리가 용이하므로 본 연구 과제의 성격에 적합하다고 판단하였다. dBASE계열의 software로는 dBASE IV, QuickSilver, dF-AST, Foxpro, Clipper 등이 있으며, 본 연구에서는 Clipper '88 Summer를 사용하였다. Clipper '88 Summer는 미국의 Nantucket사에서 개발한 software로서, dBASE계열의 프로그래밍 언어로 작성한 프로그램을 컴파일하여

DOS상에서 직접 실행시켜주는 실행 화일을 생성하고, 독자적인 프로그램 명령어와 함수들을 가지고 있다(이진영,1990). 특히, 전화면 편집 기능이 편리하므로 본 연구에서 자료의 입력과 확인, 수정 방법으로 활용하였다.

3. 프로그래밍

공사 내역서를 작성하는 과정은 기초 단가표 작성, 일위 대가표 작성 및 계산, 공종별 내역서 작성 및 계산, 원가 계산, 서류 작성 등의 5가지 단계로 구성된다. 본 연구에서는 이들 단계를 주요 골격으로 하고, 그림 2와 같은 메뉴를 만들어서 원하는 작업을 선택할 수 있게 하였다. 각각의 메뉴마다 독립적인 서브루틴(subroutine)을 만들어서 연결시킴으로써, 전체 과정을 모듈화하였으며, 각 단계에서는 자료입력 → 계산 → 확인 → 수정의 과정을 반복하도록 하였다. 본 연구에서 개발된 소프트웨어는 1개의 실행 화일과 9개의 자료 화일로 구성되어 있으며, 각 자료 화일은 독립적으로 관리되고 필요에 따라 코드로 연결되도록 하므로써, 자료의 중복을 피하고 database 구축이 용이하게 하였다. 또, 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 하기 위하여, 입력시 전화면 편집 기능을 채택하고, 모든 표현을 한글화 하였다.



〔圖 2〕 '빠른셈'의 메뉴구성

Ⅳ. 소프트웨어의 기능

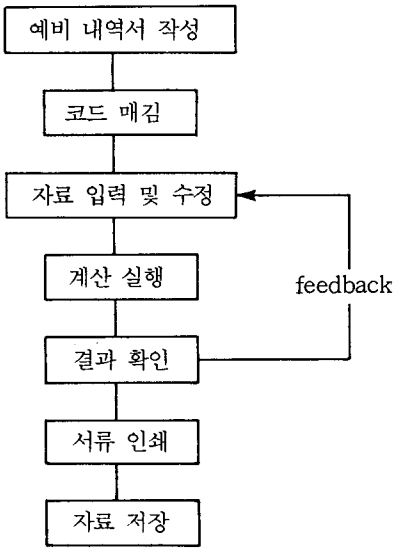
본 연구에서 개발된 소프트웨어의 주요 기능은 다음과 같다.

1. 계산 자동화

공사내역서 작성시 반복되는 수정작업에 대하여, 기초 변동 사항만 수정하면 그 후의 계산 과정을 자동으로 처리하는 것은 사무자동화의 첫번째 기능이다. 본 연구에서는 이러한 기능을 수행시키고자, 공사 시행에 필요한 재료와 품의 수량이 산출된 상태에서 기초 자료만 입력하면, 공사 내역서의 후속 계산 과정을 자동화 하였다. 전체적인 작업 과정은 그림 3과 같다. 계산 과정에 필요한 판단의 근거는 자료 화일의 이름과 각 레코드가 가진 코드를 사용하였으며, 코드의 분류 체계는 표 1과 같다.

(1) 일위 대가표 계산

단가와 수량을 곱하여 금액을 계산하고, 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 집계한다. 지급 자재는 품명, 규격, 수량만 표시하고 금액은 포함



〔圖 3〕 소프트웨어를 이용한 작업 절차

시키지 않으며, 지급 자재비는 별도로 집계한다. 또 기초 일위 대가표의 계산 결과를 다른 일위 대가표의 내용을 구성하는 하나의 항목으로 사용할 수 있으며, 잡재료비, 기구 손료, 고재 처리 등과 같이, 일정 항목의 소계에 비율을 곱하여 그 결과를 다시 합산하는 계산도 가능하다. 이점은 본 연구에서 개발한 소프트웨어의 고유 기능으로서, 시설물 공사에 대한 일위 대가표 작성에 있어서 매우 중요하며, 잡철물 제작 설치, 거푸집 등에 대한 일위대가표 계산에서 꼭 필요한 기능이다.

〔表 1〕 코드 분류 체계

구분	코 드	내 용
기초	A−9999	수목대
단가	B−9999	지급자재비
	C−9999	재료비
	D−9999	노무비
	E−9999	경비
일위	G−9999	일위대가명
대가	V−9999	재료비(재료비 소계*비율)
	W−9999	노무비(노무비 소계*비율)
	X−9999	경비(노무비 소계*비율)
	Y−9999	잡재료비(노무비 소계*비율)
공종	P−9999	주공종
내역	S−9999	부공종

(a) 기구 손료 계산

그림 4는 잡재료비, 기구 손료, 고재 처리 등과 같이, 일정 항목의 소계에 비율을 곱하여 그 결과를 다시 합산하는 계산 기능의 예를 보여주기 위한 것으로서, 잡철물 제작 설치에 대한 일위 대가표(대한건설진흥회, 1991)를 본 소프트웨어로 작성한 것이다. 이 가운데 기구 손료는 노무비의 소계를 단가로 하고, 비율(0.03)을 수량으로 입력 받아서 곱한 결과를 경비의 금액란에 기록하였다(표1의 X−9999 코드 사용).

(b) 기초 일위 대가표 반복 사용

그림 5는 기초 일위 대가표를 반복 사용한 것에 대한 예를 보여주기 위한 것으로서, 합판 거푸집(1회)에 대한 일위 대가표를 먼저 작성하고, 그 결과를 이용하여 합판 거푸집(3회)에 대한 일위 대가표를 작성하였다. 이때, (1회)에 대한 결과를 1로 하고, (3회)에 대한 재료비의 비율은 46.1%이므로(대한건설진흥회, 1991) 0.539를 감하였으며(표 1의 V−9999 코드 사용), 노무비의 비율은 47.1%이므로(대한건설진흥회, 1991) 0.529를 감하였다(표 1의 W−9999 코드

종 별	규 격	단위	수 량	합 계		재 료 비		노 무 비		경 비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
제 호표 잡철물 제작 설치 (간단, TON당)												
소 계					429,488		23,633		388,379		17,476	
용접봉	전기 D4.0	KG	18.4800	480.00	8,870.4	480.00	8,870.4	0.00	0.0	0.00	0.0	
산소	공업용	L	6,300.0000	0.61	3,843.0	0.61	3,843.0	0.00	0.0	0.00	0.0	
아세틸렌	A급	KG	2.8000	3,900.00	10,920.0	3,900.00	10,920.0	0.00	0.0	0.00	0.0	
보통인부		인	0.6600	7,270.00	4,798.2	0.00	0.0	7,270.00	4,798.2	0.00	0.0	
특별인부		인	0.7400	10,200.00	7,548.0	0.00	0.0	10,200.00	7,548.0	0.00	0.0	
철공		인	27.6500	12,430.00	343,689.5	0.00	0.0	12,430.00	343,689.5	0.00	0.0	
용접공		인	2.6000	12,440.00	32,344.0	0.00	0.0	12,440.00	32,344.0	0.00	0.0	
용접기 손료	200AMP	시간	20.8300	92.12	1,918.8	0.00	0.0	0.00	0.0	92.12	1,918.8	
임시전력비	동력	KWA	126.0000	31.00	3,906.0	0.00	0.0	0.00	0.0	31.00	3,906.0	
기구 손료	인건비소계*비율 식		0.0300	388,379.70	11,651.3	0.00	0.0	0.00	0.0	388,379.70	11,651.3	

〔圖 4〕 일위 대가표를 작성한 예(A)

종 별	규 격	단위	수 량	합 계		재 료 비		노 무 비		경 비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
제 호표 합판 거푸집(1회당, M2당)												
소 계					16,813		11,485		5,328			0
육송 각재	45*30*300	M3	0.0494	135,000.00	6,669.0	135,000.00	6,669.0	0.00	0.0	0.00	0.0	
못	N-75	KG	0.2000	290.00	58.0	290.00	58.0	0.00	0.0	0.00	0.0	
합판	12mm	M2	1.3390	3,471.80	4,648.7	3,471.80	4,648.7	0.00	0.0	0.00	0.0	
철선	#8	KG	0.2900	280.00	81.1	280.00	81.1	0.00	0.0	0.00	0.0	
박리제	경유	L	0.1900	151.91	28.8	151.91	28.8	0.00	0.0	0.00	0.0	
보통인부		인	0.2300	7,270.00	1,672.1	0.00	0.0	7,270.00	1,672.1	0.00	0.0	
형틀목공		인	0.2800	13,060.00	3,656.8	0.00	0.0	13,060.00	3,656.8	0.00	0.0	
제 호표 합판 거푸집 (3회, M2당)												
소 계					7,803		5,294		2,509			0
합판 거푸집	1회	M2	1.0000	16,813.00	16,813.0	11,485.00	11,485.0	5,328.00	5,328.0	0.00	0.0	
재료비 감액	재료비소계*비율 식		-0.5390	11,485.00	-6,190.4	11,485.00	-6,190.4	0.00	0.0	0.00	0.0	
노무비 감액	노무비소계*비율 식		-0.5290	5,328.00	-2,818.5	0.00	0.0	5,328.00	-2,818.5	0.00	0.0	

[圖 5] 일위 대가표를 작성한 예(B)

사용). 이와 같은 방법으로 하면, (4회, 5회, 6회)에 대한 일위 대가표의 계산도 가능하다.

이러한 기능을 구현하는 과정을 flow chart로 그리면 그림 6와 같다. Clipper는 동시에 여러 개의 자료 화일을 열 수 있으므로, 일위 대가 목록 화일과 일위 대가 내역 화일, 자원 단가 화일을 동시에 처리 한다.

(a) 먼저, 일위 대가 목록 화일에서 일위 대가명 코드를 읽고,

(b) 일위 대가 내역 화일에서 동일한 코드를 찾아서 고정 시킨다.

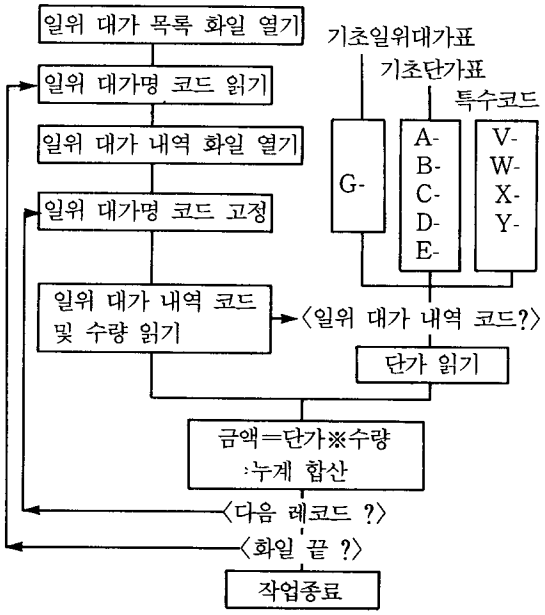
(c) 다음에는 동일한 일위 대가명 코드를 가진 레코드에 한해서만 일위 대가 내역코드(RCODE)를 차례대로 읽는다.

(d) RCODE에 따라 필요한 자료 화일에서 그에 해당하는 단가를 찾아오며,

(e) 단가와 수량을 곱하여 금액을 계산하고,

(f) 이를 재료비, 노무비, 경비로 구분하여 기록하고, 누계를 구한다.

(g) 특수코드에 대하여는 계산방법을 다르게 하여, 기구손료, 잡재료비, 거푸집 등 일위 대가표에 필요한 여러가지 기능을 구현하였다.



[圖 6] 일위 대가표 계산을 위한 flow chart

(i) (a)에서 (g)까지의 과정을 7회 반복하였으며, 이는 기초 일위 대가표의 결과를 다른 일위대가표의 내용으로 사용하는 과

정을 7단계까지 반복하여 사용 할 수 있도록 하기 위한 것이다.

(2) 공종별 내역 계산

공종별 내역에서는 내역 코드와 수량을 기초로 계산하고, 내역 코드로는 일위 대가 코드와 재료 단가 코드, 또는 부공종 코드를 자유로이 사용할 수 있으며, 단가와 수량을 곱하여 금액을 계산하고, 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 집계한다(지급 자재비는 별도 계산). 또, 주공종과 부공종을 분류하여 집계하므로 단일 공사가 아닌 여러가지의 공사가 복합된 공사에 대한 내역도 효율적으로 작성할 수 있으며, 주공종의 계산 결과를 합하여 순공사비 합계를 계산한다(그림 7). 이러한 기능을 구현한 계산 과정은 일위 대가표의 계산 과정과 유사하다.

(3) 참고 자료 계산

공사에 사용된 기초 단가 자료를 재료비, 노무비, 경비, 지급 자재, 순수목대로 분류하여 각 재료별 수량과 금액을 집계한다. 일위 대가표에 대하여도 대가별 수량과 금액을 집계한다. 이것은 공사에 대한 중요한 참고 자료가 되며, 적산 업무의 효율성을 증가시키는 기능이다.

또, 순공사비의 결과를 기초로 하여 공사 원가 계산서를 작성한다. 공사 원가 계산서에는 간접 노무비, 산업 재해 보험료, 안전 관리비, 일반 관리비, 이윤, 부가가치세 등을 해당 비율을 입력받아서 계산한다. 그러나, 공사에 따라 적용하는 항목과 계산 방법이 다양하므로 본 연구에서는 공통적으로 사용되는 기본적인 항목만 계산하였다.

(4) 소수 단위 통일

수량과 금액에 대한 소수 단위를 통일 하였다. 즉, 기초 재료의 단위 금액은 소수 두자리까지 표시하고, 일위 대가표의 수량은 소수 네자리, 단가는 소수 두자리, 수량과 단가를 곱한 금액은 소수 한자리까지 표시하고 이하는 절사하였으며, 재료비, 노무비, 경비별 소계는 소수 이하는 절사하고 정수로만 표시하였다. 공종별 내역에서는 수량은 소수 두자리까지 표시하고, 단가와 금액은 정수로만 표시하고 소수이하는 절사하였다(표 2). 이러한 기준은 건설 공사 표준 품셈(대

종 별	규 격	단위	수 량	합 계		재 료 비		노 무 비		경 비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
1. 조경 공사												
소 계					37,142,662		25,320,177		2,854,727		8,967,758	
1-1. 수목 식재 공사		식	1.00		13,090,375		12,445,577		644,798		0	
1-2. 시설물 공사		식	1.00		13,239,978		12,874,600		294,404		70,974	
1-3. 부대공사		식	1.00		10,812,309		0		1,915,525		8,896,784	

종 별	규 격	단위	수 량	합 계		재 료 비		노 무 비		경 비		비고
				단가	금액	단가	금액	단가	금액	단가	금액	
1-2. 시설물 공사												
소 계					13,239,978		12,874,600		294,404		70,974	
파고라	4000*8000	개소	2.00	5,891,083	11,782,166	5,809,711	11,619,422	80,208	160,416	1,164	2,328	
등벤취	450*1800	개소	16.00	40,637	650,192	32,081	513,296	4,266	68,256	4,290	68,640	
탁자 이설		개소	7.00	12,734	89,138	3,644	25,508	9,090	63,630	0	0	
음수전	6각형	개소	1.00	718,482	718,482	716,374	716,374	2,102	2,102	6	6	

〔圖 7〕 공종별 내역을 작성한 예

[表 2] 소수 단위 통일

구 분	내 용	소수 자리 표현
기초 단가표	자원의 단가	소수 두자리
일위 대가표	자원의 수량	소수 네자리
	자원의 단가	소수 두자리
	금액(수량*단가)	소수 한자리(이하는 절사)
	소계	정수(소수 이하 절사)
공종별 내역	수량	소수 두자리
	단가, 금액, 소계	정수(소수 이하 절사)

한 건설 진흥회, 1991)을 참고 하였으며, 실무에서 사용되고 있는 예를 감안하여 여유를 두었다.

2. 기초 자료의 반복 사용

공사 내역서에 사용되는 자원의 종류와 단가에 대한 자료는 여러 건의 공사에서 변경없이 그대로 사용되거나 약간의 수정만으로 반복해서 사용되는 경우가 많다. 본 연구에서는 이 점을 중요시하여 조경 수목 가격표, 정부 고시 노임 단가등 공통으로 사용되는 재료에 대한 기초 단가표를 내장하고 있어서, 새로운 공사 내역서를 작성할 때 마다 이를 복사하여 사용할 수 있도록 하므로써, 자료 입력시 소요되는 시간과 노력을 절감하였다.

3. 서류 작성 자동화

계산이 완료된 자료는 프린터를 이용하여 자동으로 인쇄한다. 인쇄 방법은 필요에 따라, 또는, 프린터의 종류에 따라 100 column 양식과 156 column(A) 양식(그림 4,5,7) 156 column (B) 양식의 3가지 방법으로 인쇄할 수 있으며, 내역서의 각 항목에 공종, 품명, 규격, 단위, 수량은 표시되고, 단가와 금액이 표시되지 않는 공내역서의 인쇄도 가능하다. 또, 프린터로 인쇄하는 것과 동일한 내용을 디스크 화일로도 저장할 수 있으며, 문서편집기(word processor)를 사용하여 편집이 가능하므로 서류 관리를 전산화하였다.

4. 자료 보존

자료 관리를 효율적으로 하기위하여 특정 공사에 대한 자료 화일을 디스켓(floppy disk)으로 별도 보관 할 수 있도록 하였으며, 자료 화일은 dBASE III PLUS와 호환이 가능하다.

V. 결과 및 평가

1. 소프트웨어 기능비교

이상과 같은 본 연구에서 개발한 소프트웨어인 '빠른셈'의 기능을 이와 관련된 소프트웨어와 비교하면 표 3과 같다.

연(1987)의 연구에서 조경 공사 견적 및 내역서 작성을 위한 프로그램은 조경 수목 소재를 특성별로 구분하여 입력하고, 수량을 입력하면 단가를 곱하여 금액을 계산하고, 재료비, 노무비, 경비를 구분하여 집계하여, 합계 금액을 산출하도록 하는 조경 공사용 내역 작성을 전산화한 국내 최초의 연구이다. 그러나, '연'의 연구에서는 표3에서 보는 바와 같이 실무에 적용하기

[表 3] 내역서 계산용 소프트웨어 기능 비교

구분	주 요 기 능	연	COWES	빠른셈
일위	재료비, 노무비, 경비 구분 집계	O	O	O
대가	지급자재비 별산	X	X	O
표	잡재료비, 공구손료, 거푸집 계산	X	O	O
	기초일위대가표 반복사용	X	X	O
	일위대가표 내용구성 자유	X	O	O
내역	공종별 내역 집계	O	O	O
서	주/부공종 구성	X	O	O
	공내역서 작성	X	X	O
참고	재료별 수량집계	X	X	O
자료	대가별 수량집계	X	X	O
기타	소수단위 통일	O	O	O
	기초자료 반복사용	O	O	O
	인쇄 자동화	O	O	O
	자료화일 back-up	O	O	O

주) O-실행 가능, X-실행 불가능

에는 부족한 점이 많아 실용화 단계에는 이르지 못하고 있다.

'COWES'는 FOXPRO를 사용하여 내역서 계산을 자동화하였으며, 이는 상업용 소프트웨어인 만큼 화면 디자인과 메뉴 선택, 마우스 사용 등의 편리함이 있으며, 실용적인 기능을 다수 갖추고 있다. 그러나, 내역서 계산에 필수적 기능인 기초 일위 대가표 반복 사용, 지급 자재비 별산, 참고 자료 계산 등의 중요한 기능을 갖고 있지 못하다.

본 연구에서는 기초일위대가표 반복 사용, 지급자재비 별산, 재료별 수량 집계, 대가별 수량 집계 등의 기능을 포함하는 소프트웨어를 개발하였다.

2. 시험 적용

본 프로그램이 가지는 문제점을 파악하고 효율성을 평가하기 위하여 이미 작성된 공사 내역서를 선정하여 시험 적용하였다. 사례로 선정한 내역서의 개요는 표 4와 같다.

시험 적용한 결과 기존의 내역서에서는 다음과 같은 문제점이 발견되었으며, 본 소프트웨어는 이러한 문제점을 해결할 수 있도록 하였다.

(1) 계산 착오－시험 적용한 8건의 내역서 중에서 2건의 내역서에서 계산 착오가 발견되었으며, 일위 대가표에서의 사소한 계산 착오가 중간 계산과정에서 누적되어공사비 합계 금액에서는 확대되어 나타났다.

〔表 4〕 시험 적용 내역서 총괄표

번호	내역서 순공사비	오차 금액	오차 원인
1	448,000,000	－	
2	377,000,000	－	
3	498,000,000	2,431,500	계산 착오
4	208,000,000	106,500	계산 착오
5	78,000,000	－	
6	42,000,000	－	
7	157,000,000	197,510	옮겨쓰기 오차 일위대가 누락
8	67,000,000	－	

(2) 옮겨 쓸 때의 오류－일위 대가표의 계산 결과를 내역서에 옮겨 쓸 때의 오류로 인한 오차가 1건 있었다.

(3) 내역서 작성 방법의 문제－내역서 구성상 반드시 들어가야 할 일위 대가표가 누락된 경우가 1건 있었다.

(4) 수정 작업 곤란－수작업에 의한 내역서는 수정 사항이 발생하면 그와 관련된 모든 사항을 동시에 수정하여야 하므로 수정 작업이 대단히 곤란하다.

이외에, 내역서 양식에 있어서 재료비, 노무비, 경비, 합계 순으로 작성된 경우와 합계, 노무비, 재료비, 경비 순으로 작성된 경우가 있었으며, 이는 한가지 양식으로 통일될 필요가 있다.

3. 장점

본 연구에서 개발된 소프트웨어를 사용하므로써 전통적인 계산기에 의한 내역서 작성과 비교할 때 다음과 같은 편리한 점이 있다.

(1) 빠르고 정확하게 계산된다. 시험 결과에서 본 바와 같이 수작업으로 한 경우에는 계산상의 착오가 발견되었으나, 본 소프트웨어는 미리 짜여진 원칙에 따라 컴퓨터가 자동으로 계산하므로 신속하고 정확하게 계산하며, 옮겨쓰는 과정의 실수가 있을 수없으므로 성과품에 대한 신뢰도가 높다.

(2) 결과물의 검토가 용이하다. 작성 결과를 검토할 때, 수작업의 경우에는 전체 내용의 모든 과정을 전부 확인해야 한다. 그러나, 소프트웨어를 사용하는 경우에는 코드번호와 수량만을 입력하므로 기초단가의 적용이나 일위대가의 적용에 있어서의 오기를 방지할 수 있다. 또, 결과물에 대한 확인시에도 기초 단가표의 단가 적용방법, 일위대가표와 공종별 내역서의 구성 항목과 수량, 금액 합계 등 주요 부분만 선택하여 확인하면 되므로 더욱 능률적이다.

(3) 시간과 노력이 절감된다. 실제 업무에서는 한번 작업이 완료된 후에도 예산 조정, 계획 변경 등의 사유로 공사 내역서를 다시 작성해야 하는 경우가 많은데, 이 경우 수작업에 의존할

경우에는 시간과 노력의 손실이 많다. 이때 소프트웨어를 사용하면 수정 작업이 대단히 편리하므로 시간과 노력을 절감할 수 있다. 또, 한번 사용한 자료는 다른 공사에서도 유사하게 적용되는 일이 많으므로 이 때에도 본 소프트웨어를 사용하면 매 공사마다 자재 단가표를 다시 작성해야 하는 불편함을 덜 수 있다.

(4) 사무 자동화를 실현할 수 있다. 실무에서 쓰이고 있는 서류 양식과 동일한 양식으로 서류를 인쇄하므로, 조경 분야의 사무 자동화를 실현할 수 있다. 현재 많이 쓰이고 있는 보급형 레이저 프린터와 연결할 경우 desktop publishing으로 인쇄가 가능하다. 프로그램에서 작성한 서류를 디스크 화일로 저장할 수 있으므로 문서편집기(wordprocessor)를 이용한 서류 작성이 용이하며, 서류 관리를 전산화하였다. 또, 서류 작성에 소요되는 시간을 절감할 수 있으므로 설계서 검토, 시공 방법 연구, 재료 선정 등 보다 본질적인 부분에 더 많은 노력을 사용할 수 있게 되며, 결과적으로 성과품의 질이 향상된다.

(5) 활용 범위가 넓다. 수목 식재 공사에 대한 내역서 뿐만 아니라, 조경 시공 분야에서 그 비중이 점점 더 확대되고 있는 실내 조경공사, 시설물 공사, 소규모의 전기, 토목, 건축 공사에도 활용할 수 있으며, 설계 예산서, 실행 내역서, 정산 내역서 등을 작성할 수 있으므로, 해당 공사에 대한 공사비 계산이 용이하다.

Ⅵ. 결 론

본 연구는 조경 공사의 설계와 시공에 필요한 내역서 작성에 소요되는 시간과 노력을 절감하고자, 현재 조경업체에서 널리 사용되고 있는 IBM 호환기종 개인용 컴퓨터에서 작동하는 소프트웨어를 개발, 조경 공사용 내역서 작성 및 계산 자동화를 시도 하였으며, 기존의 공사 내역서를 가지고 시험한 결과, 조경공사 내역서 계산 및 작성을 자동화 할 수 있다고 본다.

본 연구에서 개발된 소프트웨어의 특징은 :

(1)계산 자동화-일위 대가표 계산, 공종별 내역 집계, 원가 계산, 재료별 집계, 일위 대가별 집계

(2) 기초 자료 반복 사용

(3) 자료 보존

(4) 서류 작성 자동화 등의 기능을 가지고 있으며, 활용할 수 있는 분야는 :

(1) 수목 식재 공사-식재, 이식, 버팀목 설치, 실내 조경 공사

(2) 시설물 공사 -조경 시설물 공사, 소규모 전기, 토목, 건축 공사 등에 대한 설계 예산서, 실행 내역서, 정산 내역서의 작성 업무이다.

전통적인 계산기에 의한 내역서 작성과 비교할 때, 본 연구에서 개발된 소프트웨어의 장점은 : (1) 빠르고 정확한 계산

(2) 결과물의 검토 용이

(3) 시간, 노력 절감

(4) 사무 자동화 실현

(5) 활용 범위가 넓음 등이다.

지금까지 국내에서는 조경공사의 영세성으로 인하여, 적산 업무의 자동화에 그다지 관심을 갖지 않았으나, 향후 구조물이나 시설물 공사에 대한 비중이 점점 커지리라 판단되며, 이 경우 공사 내역서의 전산화는 필연적이며, 이와 아울러 다음과 같은 제도적 보완이 갖추어져야 한다고 판단된다.

(1) 구조물, 시설물에서의 조경분야의 특성을 고려한 고유의 품셈 확립

토목과 건축 적산에서 적용되는 품을 그대로 적용하기에는 조경 공사로서의 특수성이 있어 불합리하게 적용될 가능성이 높다고 본다. 따라서, 이분야에 대한 조경 분야 나름대로의 표준 품셈이 수립될 경우, 조경 적산 자동화가 가속화되리라 본다. 본 연구에서는 이와 같은 표준 일위 대가는 발주자마다 다르므로 개발을 하지 않았으나, 조경 분야의 독자적인 품셈이 이루어지면, 추후 개발해 삽입할 수 있도록 하였다.

(2) 국내 조경 공사 내역서 양식의 표준화

현재의 조경공사 내역서는 발주자에 따라 그 양식이 다르게 작성되고 있으며, 이를 표준화할 필요성이 요구된다. 사무자동화는 자료의 표준화를 필요로 하며, 자료의 표준화는 사무자동화를 가속시킨다고 볼 때, 본 연구에서 개발한 성과가 연구의 목적대로 조경 적산 분야의 사무

자동화에 기여하기 위해서는 자료 표준화가 수립되어야 한다.

본 연구 결과를 바탕으로 하여, 추가로 연구해야할 과제는 다음과 같다.

(1) 표준 일위 대가표를 자동화 하는 기능이 필요하다. 수목 식재 공사의 내역 적산은 수종, 규격별로 일위 대가표를 작성하여야 하며, 각 일위 대가표에서는 수종과 규격이 정해지면 그에 해당하는 인력의 수량을 건설 공사 표준 품셈에서 찾아서 작성하고, 단가를 곱하여 계산하여야 한다. 이를 자동화 하는 기능이 필요하다.

(2) CAD에서 설계한 내용의 수량을 집계하여 그 결과를 본 소프트웨어의 입력 자료로 사용하는 기능이 필요하다.

인용 문헌

1. 강태호(1988), 조경 적산학, 서울, 도서출판 국제, p.13.
2. 연대성(1987), 조경실무의 마이크로컴퓨터 활용방안에 관한 연구, 서울시립대학교 대학원 석사학위논문, pp.75-97.
3. 이진영(1990), CLIPPER입문, 서울, 영진출판사, p.15.
4. 대한건설진흥회(1991), 건설공사 표준품셈, p.29, 31, 363, 806.

〈부록〉 일위 대가표 계산에 대한 프로그램

```
**************************
* Program : 일위대가표 계산(DCALC. PRG)
* Title    : 빠른셈 1.1(LAST Ver 1.1)
**************************
set cursor off
select 1
  use dga&name.
  index on dcode to dda
  index on rcode to rda
select 3
  use dgb&name.
  index on dcode+rcode to dgb
  index on rcode to rdb
  replace tpri with 0, mpri with 0, lpri
  with 0, epri with 0 all
select 5
  use res&name.
  index on  rcode to res
  replace dcode with rcode all
 store 1 to n
do while n<8
 @15,50 say "제" + str(n,1) + "단계 : "
 DO DCALC1
 DO DCALC2
n=n+1
enddo
set cursor on
close databases
@ 1, 0 clear
return && ------- END OF DCALC

PROCEDURE DCALC 1 && ----------
  * 일위 대가 내역 코드(RCODE)에 따라
  * 필요한 자료를 찾아와서 계산
*** ----------
select 1
  use dag&name. index rda alias rdga
select 5
  use res&name. index res alias reso
select 3
  use dgb&name. index rdb
  go top
  do while. not. eof()
    if substr(rcode, 1, 1)="G"
      set relation to rcode into rdga
      replace rname with rdga→dname
      replace rsize with rdga→dsize
      replace runit with rdga→dunit
      replace rpri with rdga→dtot
      replace mpri with int(rqtyt*rdga→
      mtot*10.0) /10.0
      replace tpri with int(rqtyt*rdga→
      ttot*10.0) /10.0
      replace lpri with int(rqtyt*rdga→
```

```
      1tot*10.0) /10.0
      replace epri with int(rqtyt*rdga→
      etot*10.0) /10.0
      replace dsum with mpri+tpri+1pri+
      epri
    else
      set relation to rcode into reso
      replace rname with reso→rname,
      rsize with reso→rsize
      replace runit with reso→runit, rpri
      with reso→rpri
      replace dsum with int(rqtyt*rpri*10.
      0) /10.0
    do case
      case substr(rcode, 1,1)="A"
        replace tpri with dsum
      case substr(rcode, 1,1)="B"
        replace dsum with 0, rpri with 0
      case substr(rcode, 1,1)="C"
        replace mpri with dsum
      case substr(rcode, 1,1)="D"
        replace 1pri with dsum
      case substr(rcode, 1,1)="E"
        replace  epri with dsum
                 endcase
            endif
        skip
    enddo
go top
return && ----------END OF DCALC1

PROCEDURE DCALC 2 && ----------
  * 누계 계산과 기타 일위 대가표에 필요한
    계산 기능
  * (기구손료, 잡재료비, 거푸집 계산 등)
*** ----------
select 3
  use dag&name. index dbg
select 1
  use dga&name. index dda
  go top
  do while. not. eof()
    dkey=dcode
    store 0 to dmtt, dmtot, dmtot1,
    dmtot2, detot, detot1, d1 tot, d1 tot1,
    dttot
    select 3
    seek dkey
     do while dcode=dkey. and. eof()=.
    F.
      do case
       case left(rcode,1) $ "ABCDEG"
            dmtot=dmtot+mpri
            dttot=dttot+tpri
            dltot=dltot+lpri
            detot=detot+epri
       case left(rcode,1)="V"
            dmtotl=int(dmtoto*rqtyt*10)
            /10
            replace dsum with dmtotl,
            rpri with dmtot
            replace mpri with dsum
       case left(rcode,1)="W"
            dltotl=int(tltot*rqtyt*10) /10
            replace dsum with dltotl, rpri
            with dltot
            replace 1pri with dsum
       case left(rcode,1)="X"
            detotl=int(dltot*rqtyt*10) /10
            replace dsum with detotl, rpri
            with dltot
            replace epri with dsum
       case left(rcode,1)="Y"
            dmtot2=int(dltot*rqtyt*10) /10
            replace dsum with dmtot2,
            rpri with dltot
            replace mpri with dsum
            endcase
        skip
    enddo
select 1
  replace ttot with int(dttot)
  replace mtot with int
(dmtot+dmtotl+dmtot2)
```

```
replace ltot with int(dltot+dltot1)
replace etot with int(detot+detot1)
replace dtot with ttot+mtot+ltot+etot
    skip
enddo
return && ---------- END OF DCALC 2
```