

# 가정배달 노인급식서비스 작업공정관리 모형개발을 위한 PERT-Type System의 적용\*

양일선<sup>§</sup> · 채인숙\* · 유일근\*\*

연세대학교 식품영양학과, 동해대학교 관광외식산업학과,\* 홍익대학교 산업공학과\*\*

## Application of a PERT-Type System on Work Management in Home-Delivered Meals Service Program for Elderly\*

Yang, Il Sun<sup>§</sup> · Chae, In Sook\* · Yoo, Il Geon\*\*

Department of Food and Nutrition, Yonsei University, Seoul 120-749, Korea

Department of Tourism and Foodservice Industry,\* Donghae University, Donghae 240-713, Korea

Department of Industry Engineering,\*\* Hongik University, Seoul 121-791, Korea

### ABSTRACT

The purpose of this study was to apply a PERT-type system, a combination of the project evaluation and review technique(PERT) and critical path method(CPM) on the employees' work time management of food preparation, assembly, transportation and cleaning in home-delivered meals program for elderly. The resources allotment heuristic program was developed by considering the number of employees and cooking utilities, being limited resources of home-delivered meals program. This program could assign the employees to perform the works included in food preparation, assembly, transportation and cleaning. Critical path and activities were identified by PERT-type system on the basis of work time investigation in five senior centers. Work sheets were invented to perform the work by the shortest path with flexible employees' maximum flow. As a result of the work time investigation, the most prevalent activities were ones of preparation in center C and E. Besides, the preparation(over fifty percent) was the most proportion among food preparation, assembly, transportation and cleaning in center C and E. Critical path and activities of 'C' center were cucumber in sauce preparation path and assembly, wrapping in assembly path and case delivery in transportation path. Critical path and activities of 'E' center were pan-fried potato preparation path and assembly, case covering, wrapping in assembly path. The work sheet invented by the heuristic program and PERT-type system reduced the work completion time and man hours in both centers. (*Korean J Nutrition* 34(6) : 701~714, 2001)

**KEY WORDS:** PERT-type system, work management, home-delivered meals program, critical path and activities, resource allotment heuristic program.

### 서론

Project evaluation and review technique(PERT)과 Critical path method(CPM)은 의사결정을 위한 네트워크로서,<sup>1)</sup> 여러 가지 작업환경하에서 다양한 사람들에 의해 수행되는 활동들로 구성된 프로젝트를 계획(planning), 일정 계획(scheduling), 통제(controlling)하는데 사용되는 경영과학기법이며, 급식경영자들에게 유용한 도구가 될 수

있다.<sup>2)</sup> 특히 케터링 경영자들은 결혼식 등의 연회서비스를 제공하는데 있어서 발생하는 복잡한 기능들을 효율적으로 계획하고 통제하기 위해 이 기법을 사용할 수 있다. 일반적인 PERT와 CPM은 자원에 대한 명백한 고려가 없고, 활동 수행에 요구되는 자원이 무제한적으로 공급된다는 가정을 포함하고 있으며, 활동을 계획하는데 있어서 활동의 시작과 완성시간을 유일한 제약조건으로 가정하였다. 무제한의 자원에 대한 가정이 성립될 수 있는 프로젝트들도 있지만 대부분의 프로젝트는 고정되어 있는 인력 가용성과 기기·설비의 수, 한정된 예산의 문제를 안고 있으며, 자원의 가용성을 초과하지 않으면서 어떤 활동의 선행관계도 위반하지 않는 일정계획을 수립하는 것은 크지 않은 규모의 계획안에서도 상당히 어려운 과제라고 할 수 있다.<sup>3)</sup> 제한된 자

접수일 : 2001년 7월 19일

채택일 : 2001년 9월 13일

\*This research was supported by grants from the Public Health Welfare.

<sup>§</sup>To whom correspondence should be addressed.

원에 대한 일정계획 프로젝트는 수학에서의 대규모 조합문제가 칭하는 유형의 문제이며, 특정한 활동의 시작시간이 많은 수의 조합들로 존재하기 때문에 각각의 조합은 서로 다른 일정계획을 나타내고, 이를 적용하는데 컴퓨터를 이용한다해도 상당히 어렵고 복잡하다. 이러한 대규모 조합문제를 해결하기 위한 휴리스틱(heuristic) 프로그램의 개발을 위한 연구가 많이 행해져 있다.<sup>410)</sup>

우리나라의 가정배달급식 서비스사업은 정부차원의 국고 보조없이 서울시 시비(기금)로 거동불편노인을 대상으로 실시하던 도시락 배달사업의 효율성을 제고코자 1997년 2월부터 밑반찬 배달급식 서비스사업으로 변경하여 수행되고 있으며, 형편이 어려운 많은 노인들이 양질의 반찬을 지원받을 수 있도록 함으로서 계가노인에 대한 복지사업의 실질적인 향상을 도모하고 있다.

가정배달급식 프로그램에 있어서 자원봉사자들은 성공여부를 결정짓는 필수적인 자산이라 할 수 있다. 수행기관의 여건에 따라 음식 생산에서부터 배달에 이르기까지 자원봉사자들이 모든 활동을 전담하기도 하고, 음식의 생산은 정규 조리종사원과 자원봉사자가 함께 수행하고, 음식을 노인 가정에 배달하는 것은 자원봉사자들에 의해 행해지며, 음식은 다른 곳에서 조리하고 음식의 배달만을 자원봉사자들에 의해 이루어지기도 한다.<sup>11)</sup> 또한, 생활보호대상자의 지역사회보호를 위해 1996년에 시작된 가정도우미사업으로 인해 대부분의 가정배달급식 수행기관에서는 생산된 음식을 배달하는데 가정도우미들을 활용하고 있다.

미국의 가정배달급식 프로그램은 대부분 중앙조리장(centralized kitchen)을 소유하고 있어 이 곳에서 생산된 음식을 배달지역에 구축된 분배망(distribution network)을 통해 자원봉사자들에 의해 배달되고 있으며,<sup>12)</sup> 이외에도 자원봉사자는 세척과 배선 관련 작업들을 1주일에 평균 3시간씩 수행하고 있었다.<sup>13)</sup> 이러한 모든 활동이 영양사에 의해 관리되고 있고, 음식을 배달할 때 수혜대상 노인들의 사적인 비밀정보를 보호하도록 교육시키고 있다.<sup>14)</sup>

우리나라 가정배달급식 프로그램의 음식 생산은 특정한 급식관리자 없이 조리원에 의해 모든 활동이 관리되고 있으며, 조리원이 없는 기관에서는 자원봉사자들끼리 의논하여 작업을 수행하고 있고, 음식을 노인가정으로 배달하는데 있어서도 대부분 사회복지사에 의해 관리되고 있으나, 다른 업무의 과다로 인해 관리가 소홀한 실정이다. 의무적인 직무수행을 해야하는 정규 직원이 아닌 자원봉사자들은 직무참여가 자유롭기 때문에, 매회 수행되는 프로그램에 참여하는 자원봉사자들의 수와 구조는 일정치 않으므로, 이러한 유동적인 인력현황에 대처할 수 있는 급식관리대책이 절실

히 요구되고 있다.

이러한 점들로 미루어 자원 할당 프로그램을 바탕으로 한 PERT-type system 기법은 자원봉사자들에 의해 작업활동이 행해지는 노인급식의 유동적인 인적자원, 다양한 식재료, 기기 및 조리방법 등을 관리하는데 유용한 경영기법이라 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 가정배달급식을 수행하고 있는 기관의 제한된 자원을 고려하여 음식 생산 및 배선에 이르는 전 작업공정에 포함된 활동들에 인력자원을 배치하는 휴리스틱 프로그램을 개발하였고, 가정배달급식에서의 음식 생산 및 배선에 이르는 전 작업공정을 PERT와 CPM 기법을 적용하여 분석함으로써 중점관리를 요하는 주요 경로 및 주요 활동을 규명하였다. 개발된 자원할당 휴리스틱 프로그램과 PERT-type system을 복지기관의 작업공정에 적용해 봄으로써 음식 생산 및 배선에 있어서 유동적인 인력자원의 최대흐름에 의한 최단경로로 수행될 수 있는 작업일정표(work sheet)를 제시함으로써 가정배달 급식서비스의 확대 방안을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 연구방법

### 1. 조사대상

가정배달급식을 수행하고 있는 20개 노인복지사업기관의 실무담당자와 음식 조리여부 및 조사협조가능성에 대한 전화면담을 실시한 후, 수혜대상 노인의 수에 따른 유형을 고려하여 조사 가능한 6개 기관을 1차 선별하였다. 선별된 기관들을 직접 방문하여 조사를 의뢰하였는데, 1개 기관은 음식의 조리가 배달 전날 오후에 시작되고 이에 참여하는 자원봉사자들이 기관에서 자면서 늦은 밤과 새벽에도 조리를 행하고 있어 조사대상에 포함시키지 못하였으며, 5개 기관만이 조사대상으로 선정되었고, 이 기관들을 대상으로 PERT-type System을 적용하였으나, 조리원 유무 유형별로 인력현황과 주방시설기기 구비여부 등을 고려하여 C 복지관과 E 복지관의 결과를 제시함으로써 유형에 따른 차이를 비교·분석하고자 하였다.

### 2. 휴리스틱 프로그램과 PERT-type system의 적용

#### 1) 작업공정조사

##### (1) 작업공정 및 작업활동 분류

음식 생산 및 배선에 포함된 모든 작업공정을 관련 문헌<sup>15-17)</sup>을 토대로 가정배달급식에 적합하도록 수정·보완하여 조리, 배선, 운반, 세척의 4공정으로 구분하였고, 사용하는 기기와

작업순서를 고려하여 총 17개의 작업활동에 코드번호를 부여하였으며, 이를 근거로 활동목록을 작성하였다(Table 1).

(2) 작업활동 소요시간 측정

조사대상으로 선정된 기관들의 작업현장을 1개 기관은 2회, 2개 기관은 3회씩, 나머지 2개 기관은 4회씩 직접 방문하여 각 기관들의 음식을 생산하고 배달하는 공정에서 행해지는 작업 및 소요시간을 조사하였다. 본 연구에서 사용된 공정조사지는 자체 개발하였으며, 날짜, 음식명, 생산량, 작업시작시각, 작업자들의 수행작업, 식재료, 사용기기, 작업자의 위치 등을 기록하도록 하였다. 또한, Hager<sup>18)</sup>에 의해 사용된 활동소요시간 측정법인 Continuous fixed interval time study를 이용하였는데, 한가지 작업을 관찰하고 기록하는데 30초가 소요되며, 관찰자 1인이 동시에 관찰할 수 있는 대상은 최대 6명으로 나타난 pilot test 결과를 토대로 3분(30초 × 6명)을 관찰 시간간격으로 선택하였으며, 이는 자원봉사자들을 활용하고 있는 급식 프로그램에 관한 연구에서 많이 사용되고 있다.<sup>19,20)</sup>

(3) 작업활동 관련 자원 조사

가정배달 급식서비스에서는 대부분의 작업이 자원봉사자에 의해 수행되고 있어 작업수행 전에 작업인원이 고정되지 않으므로 공정조사지를 통해 측정된 작업활동 조사의 결과를 토대로 작업인원 수를 파악하였다. 주방기기는 주방에 보유되어 있는 기기 현황을 조사한 표와 직접 관측에 의해 조

사하였으며, 이를 근거로 조리, 배선, 운반, 세척공정에 있어서 제약조건이 될 수 있는 개수대, 작업대, 가열기기의 최대 이용 가능 수량 및 최대 작업 가능 인원수를 파악하였다.

2) 자원할당 휴리스틱 프로그램 개발

가정배달 급식서비스는 인력자원과 주방기기의 수에 있어서 제약을 받는 프로젝트이므로, 문헌고찰<sup>21)</sup>을 토대로 이러한 자원의 제약상태 하에서 모든 작업활동이 각 활동이 가장 빨리 시작할 수 있는 시간(Earliest Start time, ES) 상에서 수행된다는 가정 하에 다음의 규칙에 의거하여 휴리스틱 프로그램을 개발하였다. 첫째, 인력자원들을 시간대별로 연속적으로 할당한다. 즉, 처음 시간대에서 시작하여 가능한 모든 활동들을 일정계획하고, 그 다음 시간대로 넘어가서 같은 일을 반복한다. 둘째, 여러 활동들이 같은 인력자원에 의해 수행될 때는 가장 여유가 작은 활동에 우선권을 부여한다. 셋째, 주요 경로가 아닌 활동들을 재 일정계획해서 주요 공정, 즉 여유가 없는 활동을 일정 계획하는데 인력자원을 자유스럽게 이용하도록 한다.

이 규칙에서는 모든 작업자들의 임무를 서로 바꿀 수 있다고 가정하였는데, 가정배달급식에서의 주된 인력자원인 자원봉사자들은 이 가정에 적합하였다.

3) PERT-type system

(1) 네트워크 일람도

각 복지관별로 실제로 수행된 작업활동의 소요시간은 배치되는 작업자의 수에 따라 변동될 수 있으므로, 측정된 작업활동별 소요시간을 작업자 1인에 의해 수행될 때의 소요시간으로 환산하여 산출하였으며, 인력자원은 무제한 공급되고, 모든 작업활동이 ES상에서 수행된다는 두가지 가정에 의해 일람도를 구성하였다.

네트워크 일람도는 화살표상 활동(Activity On Arrow, AOA) 네트워크 작성방법을 이용하여 단계는 마디(node)로, 활동은 두 단계를 연결하는 화살표(→)로서 구성하였으며, 단계원칙, 활동원칙, 연결원칙의 3가지 원칙을 이용하였다. 단계원칙은 최초 시작단계와 최종 완료단계를 제외한 모든 단계는 반드시 선행활동과 후속활동을 갖는다는 것이고, 활동원칙은 모든 활동은 논리적인 순서로 전개되며, 모든 선행활동들이 완료되지 않으면 후속활동은 착수할 수 없다는 것이다. 연결원칙은 화살표의 길이와 활동소요시간과는 무관하며, 화살표의 방향이 순환형태가 되어 앞단계로 되돌아갈 수 없고, 오직 완성방향으로의 일방적인 수행만이 허용되며, 한 쌍의 단계는 오직 하나의 활동선을 갖고 활동

Table 1. Work path and activities

Path	Code	Preceding activity	Activities	Utility
Preparation	A		Pre-preparation	Working table
	B		Pre-preparation	Sink
	C	B	Pre-cooking	Gas range
	D	B, C	Pre-cooking	Working table
	E	D	Side dishes Cooking	Gas range
	F	D, E	Side dishes Cooking	Working table
	G	B	Main dish Cooking	Gas range
Assembly	H		Pre-assembly	Assembly table
	I	H	Setting the cases	Assembly table
	J	E, F, G, I	Assembly	Assembly table
	K	J	Covering the cases	Assembly table
Transportation	L	K	Wrapping the cases	Assembly table
	M	L	Case delivery	
Cleaning	N	M	Case withdrawal	
	O	G	Cleaning utensils	Sink
	P	O	Cleaning work area	
	Q	N	Cleaning the cases	Sink

의 선후관계나 종속관계만을 나타낼 때는 가상 활동선을 이용하여, 활동의 상호관계는 화살표의 위치에 의해서 표시된다는 것이다.

(2) 활동별 시간적 변수 추정

① ES(Earliest Start time)와 EF(Earliest Finish time)  
 각 활동이 가장 빨리 시작할 수 있는 시간(ES)을 전진계산방식(forward pass method)에 의해 결정하였으며,<sup>22)</sup> 전진계산방식이란 특정활동의 ES를 구할 때 이 특정활동이 출발하는 마디에 진입하는 다수활동의 EF에 의거하여 결정하는 방법을 칭하고 있다. 결정된 ES와 활동별 소요시간(T)을 이용하여 다음 식에 의해 가장 빨리 완료될 수 있는 시간인 EF를 추정하였다.

$$EF = ES + T$$

② LF(Latest Finish time)와 LS(Latest Start time)  
 각 활동의 가장 늦은 완료시간인 LF를 후진계산방식(backward pass method)에 의해 추정하였고,<sup>23)</sup> 후진계산방식이란 최종활동에서 시작하여 활동집행순서를 거꾸로 거슬러 올라가면서 각 활동의 가장 늦은 시작시간을 계산하는 방법을 의미한다. 추정된 LF와 활동별 소요시간(T)을 이용하여 다음 식에 의해 가장 늦은 시작시간인 LS를 추정하였다.

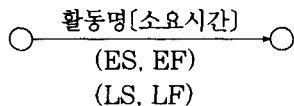
$$LS = LF - T$$

(3) 주요 경로 및 주요 활동 규명

여유시간이 없는 활동의 시작시간 지연은 전 공정의 완료 지연을 의미하므로, 여유시간이 0인 활동을 주요 활동(Critical Activities)으로 간주하였고, 주요 활동들로 구성된 주요 경로(Critical Path)를 규명하였다. 여유시간은 다음 식에 의해 산출하였다.

$$\text{여유시간}(S) = LS - ES = LF - EF$$

주요 활동들과 이들로 구성된 주요 경로의 네트워크는 아래의 형식으로 구성하였다.



4) 작업일정계획의 수립

(1) 작업시간대별 평균 작업인원수 결정

작업활동 측정 결과에서 파악된 작업활동 시작시기에서부터 완료시기까지의 인력 현황을 토대로 다음 식에 의해 각 시간대별 평균 작업인원수를 산출하였다.

$$\text{평균 작업인원수} = \frac{\text{각 시간대별 작업인원수의 총합}}{\text{총 관측횟수}}$$

(2) 작업일정표 수립

각 복지관에서의 작업시작시간에서부터 작업완료시각까지에 대해 처음 시간대에서 시작하여 여유시간이 0인 주요 활동부터 여유시간의 크기가 작은 활동의 순으로 활동순서를 설정하였다. 산출된 시간대별 평균 작업인원과 주방기기의 수를 제약 인력자원으로 하고, 모든 작업자는 서로 임무를 바꿀 수 있음을 감안하여, 휴리스틱 프로그램의 흐름에 따라 최종 완료시기까지의 작업일정표를 작성하였다.

연구결과 및 고찰

1. 일반사항

조사대상 복지관의 일반적 특성은 Table 2에 나타내었는데, 각 복지관에서 배달하는 밀반찬 및 도시락의 수는 C 복지관 50개, E 복지관 36개였다. C 복지관은 3가지의 밀반찬을, E 복지관은 밥, 국, 반찬 3가지로 구성된 도시락을 제공하고 있었다. 조리공정관련 인력현황 조사 결과, C 복지관은 조리원 없이 모든 작업활동이 자원봉사자들에 의해 이루어지고 있었고, E 복지관은 정식직원으로 고용된 조리원이 있어 조리원의 작업 지시 하에 자원봉사자들이 조리관련 작업활동을 수행하고 있었다.

2. 자원활동 휴리스틱 프로그램 개발

가정배달 급식서비스의 제한 자원인 인력자원과 주방기기의 수를 고려하여 음식의 조리, 배선, 운반 및 세척에 포함된 각 활동에 인력을 배치할 수 있는 휴리스틱 프로그램을 개발하였으며, Fig. 1에 나타내었다. Marco 등<sup>24)</sup>이 음식별 recipe를 식재료의 조합에서부터 완성된 음식의 배선에 이르는 6가지 공정으로 구성하여, 음식생산 작업시간을 후진계산방식에 의해 계획할 수 있는 computer recipe file을 개발하였으나, 작업일정계획에 있어서 자원 제약을 고려하지 못했다. 개발된 자원 배치 휴리스틱 프로그램을 활용하기 위해서는 작업활동별 소요시간이 규명되어야 하며, 규명된 활동별 소요시간에 의해 인력 현황, 음식 총 생산량, 생산 및 서비스 방법 등의 변화로 야기되는 효과를 수량화할 수 있었다.<sup>24)</sup>

Table 2. Characteristics of senior centers

Item\Center	C	E
Meal(no.)	50	36
Menu(no.)	3	5
Employee(no.)		
Cook	0	1
Clerk	2	0

3. 휴리스틱 프로그램과 PERT-type system의 적용

1) C 복지관

(1) 작업공정분석

① 작업활동별 소요시간 분석

공정조사지에 의해 작업활동 소요시간을 조사한 결과, 실

제로 모든 작업을 완료하는데 소요된 시간은 96분(32회 × 3분)이었고, 사용된 작업공수는 213공수였다. 작업활동별 소요시간을 분석한 결과(Table 3), 이 복지관에서는 3가지 음식을 생산하였고, 각 음식별로 조리공정 1~3개, 배선 2개, 운반 1개, 세척 2개의 작업활동을 시간대별로 작업 가능한 3~8명의 작업자에 의해 수행되었다. 활동별로는 '음식 통에 담기(J: 28%)', '① 오이무침의 부식조리준비(D: 17%)', '② 청포묵의 부식조리(D: 17%)'의 순으로, 공정별

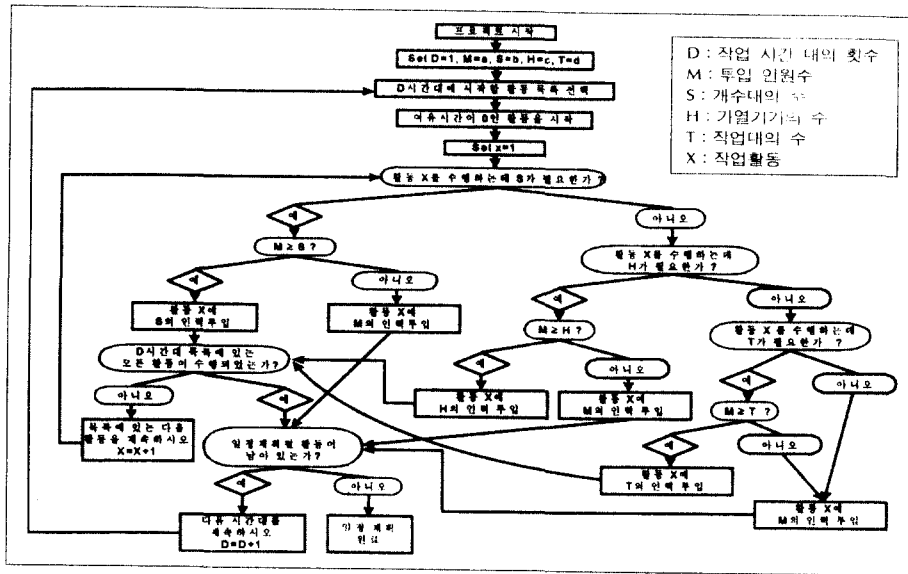


Fig. 1. Resources allotment heuristic program.

Table 3. Work activity time of C center

Path	Activity <sup>a)</sup>	Practical work activity			Converted work activity <sup>c)</sup>	
		Time(min.)	%	Average employee no. <sup>b)</sup>	Time(min.)	%
Preparationd)	B	9	4.0	3.00	27	6.3
	① D	39	17.3	1.92	75	17.3
	F	24	10.7	1.63	39	9.0
	Sub total	72	32.0	6.55	141	32.6
	② D	39	17.3	1.92	75	17.3
	F	6	2.7	1.00	6	1.4
Sub total	117	52.0	9.47	222	51.3	
Assembly	J	63	28.0	2.00	126	29.2
	L	24	10.7	2.13	51	11.8
	Sub total	87	38.7	4.13	177	41.0
Transportation	M	6	2.7	1.00	6	1.4
Cleaning	O	9	4.0	1.00	9	2.1
	P	6	2.7	3.00	18	4.2
	Sub total	15	6.7	4.00	27	6.3
Total		225	100.0	18.60	432	100.0

a) Work activity: B: Pre-preparation(sink), D: Pre-cooking(working table), F: Side dishes cooking(working table), J: Assembly(assembly table), L: Wrapping the cases(assembly table), M: Case delivery, O: Cleaning utensils(sink), P: Cleaning work area  
 b) Calculation formula: 'Converted work time ÷ Practical work time = Average employee number'  
 c) Numbers were calculated by conversion into one employee's activity  
 d) ① cucumber in sauce, ② mung bean jelly, ③ sauce

로는 조리(52%), 배선(39%), 세척(7%)의 순으로, 조리 공정에 있어서는 '① 오이무침(32%)', '② 청포묵(17%)', '③ 양념장(3%)'의 순으로 소요시간이 길게 나타났다. 수행된 활동을 작업자 1인에 의해 이루어지는 것으로 환산하여 작업활동별 소요시간을 산출한 결과, '음식 통에 담기(J: 29%)', '① 오이무침의 부식조리준비(D: 17%)', '② 청포묵의 부식조리(D: 17%)'의 순으로, 공정별로는 조리(51%), 배선(41%), 세척(6%)의 순으로 활동비율이 높게 나타났다.

② 작업활동관련 자원 파악

관측횟수에 따른 인력 현황은 Fig. 2에 제시하였고, 3회까지는 3명, 4~7회는 5명, 8회는 4명, 9~20회는 7명, 21~32회는 8명의 인력에 의해 작업활동이 수행되었으며, 총 작업공수는 213공수로 나타났다. 작업활동 인력배치에 영향을 주는 복지관 주방의 개수대, 가열대, 작업대의 수와 각 기기별 작업가능 인원수를 조사한 결과, 개수대는 1조 싱크 1개와 2조 싱크 1개의 총 3개가 있어 3명의 작업자가 동시에 개수대에서 작업을 수행할 수 있었고, 가열대는 2개가 있어 2명의 작업자가 동시에 개수대에서 작업을 수행할 수 있었으며, 작업대는 2개 중 1개의 길이가 길어 6명의 작업자가 동시에 작업을 할 수 있었다.

(2) PERT-type system

① 네트워크 일람도

위의 Table 3에 제시된 환산작업활동 소요시간을 근거로

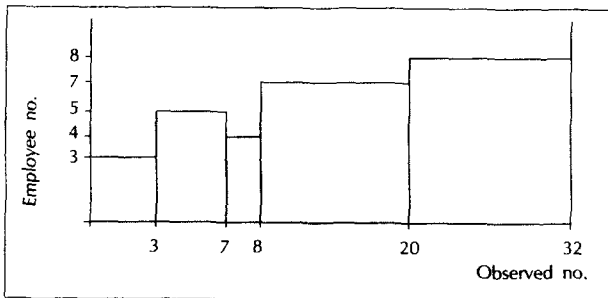


Fig. 2. Employee distribution chart of C center.

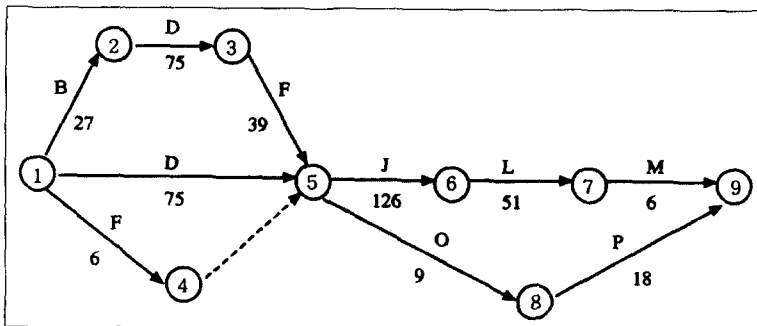


Fig. 3. Work path and activities of C center. B: Pre-preparation(sink), D: Pre-cooking(working table), F: Side dishes cooking(working table), J: Assembly(assembly table), L: Wrapping the cases(assembly table) M: Case delivery, O: Cleaning utensils(sink), P: Cleaning work area.

활동의 선후관계를 고려한 작업활동 경로를 Fig. 3에 나타내었는데, 화살표위의 알파벳은 활동명이고, 화살표 아래의 숫자는 소요시간(분)으로 표시하였다. 복지관에서 실제로 행해지는 작업활동은 가정배달급식 관련 작업활동의 특성상 선행활동이 완료되지 않아도 어느 정도 진행된 후에는 후속활동이 수행되고 있었다.

② 주요 경로 및 주요 활동 규명

각 작업활동별로 추정된 시간적 변수와 여유시간은 Table 4에 제시하였는데, '① 오이무침'의 조리공정과 배선공정의 '음식 통에 담기(J)', '통 포장(L)', '통 이동(M)'의 여유시간이 0으로 나타나 주요 경로 및 주요 활동들로 규명되었다. 주요 활동들과 이들로 구성된 주요 경로의 네트워크는 Fig. 4에 나타내었다.

(3) 작업일정계획 수립

① 실제 작업인원부하에 따른 작업일정계획

위의 Fig. 1에 나타난 휴리스틱 프로그램을 근거로 하여 제 1회부터 작업인력을 주요 경로에 포함된 주요 활동부터 우선적으로 배치하였고, 각 횟수에 포함된 활동은 3분동안 지속되는 것으로 간주하였으며, 공정별로는 조리, 배선, 운반, 세척의 순으로 수행하도록 하였다(Table 5). 조리작업 일정에 있어서는 3가지 음식이 생산되었으므로, 여유시간이 0인 '① 오이무침'부터 시작하여, 여유시간의 크기가 작은 '② 청포묵', '③ 양념장'의 순으로 조리작업 인력을 배치하였다. 제 10회에서는 7명의 인력이 공급될 수 있으나, '① 오이무침'의 활동 F에서 필요로 하는 작업대의 작업가능 인원수가 6명이었기 때문에 남은 1명의 인력을 '② 청포묵'의 활동 D에 배치하였다.

② 평균 작업인원부하에 따른 작업일정계획

가) 평균 작업공수 결정

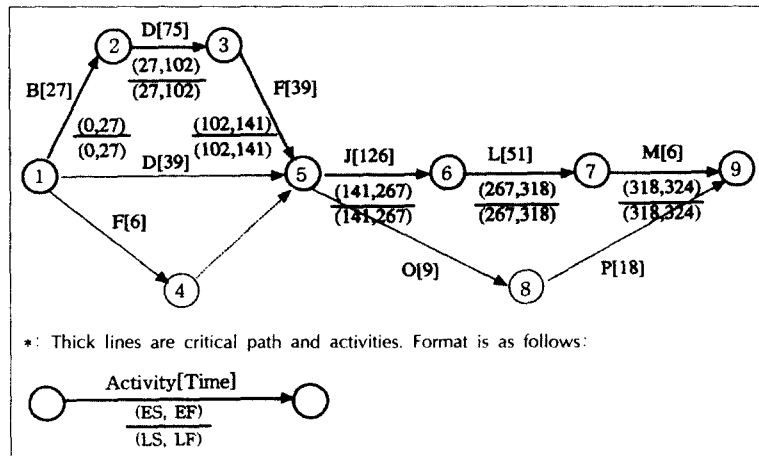
C 복지관은 실제 작업횟수가 32회로, 96분(32회 × 3분) 동안 작업이 수행되었고, 사용된 총 작업공수(man hour)는 213공수였으므로, 다음 식에 의해 횟수별 평균 작업인원수는 약 7명으로 계산되었다.

**Table 4.** Time variable and slack time of work activity of C center

Path	Work activity <sup>a)</sup>	Time variable(min.)				Slack time (min.)
		ES	EF	LS	LF	
Preparation <sup>b)</sup>	B	0	27	0	27	0
	① D	27	102	27	102	0
	F	102	141	102	141	0
	② D	0	75	66	141	66
	③ F	0	6	135	141	135
Assembly	J	141	267	141	267	0
	L	267	318	267	318	0
Transportation	M	318	324	318	324	0
Cleaning	O	141	150	297	306	156
	P	150	168	306	324	156

a) Work activity: B: Pre-preparation(sink), D: Pre-cooking(working table), F: Side dishes cooking(working table), J: Assembly(assembly table), L: Wrapping the cases(assembly table), M: Case delivery, O: Cleaning utensils(sink), P: Cleaning work area

b) ① cucumber in sauce, ② mung bean jelly, ③ sauce



**Fig. 4.** Critical path and activities of C center.

$$\begin{aligned} \text{평균 작업 인원수} &= \frac{\text{각 횟수별 작업인원수의 총합}}{\text{총 작업횟수}} \\ &= \frac{213 \text{ 공수}}{32 \text{ 회}} = 6.66 \approx 7 \end{aligned}$$

나) 작업일정계획의 수립

위의 Fig. 1에 나타난 휴리스틱 프로그램을 근거로 하여 제 1 회부터 평균 7명의 작업인원이 공급된다는 가정하에 각 활동에 인력을 배치함으로써 작업일정계획을 수립하였으며, 공정별로는 조리, 배선, 운반, 세척의 순으로 수행하였다(Table 6). 음식별 조리작업일정은 실제 작업인원부하에 따른 작업일정과 동일한 순서로 계획하였으며, 총 144공수가 이용되었다. 제 1~3 회에서는 ① 오이무침의 활동 B가 완료되지 않아 활동 D를 수행할 수 없어 ② 청포묵의 활동 D를 행하도록 인력을 배치하였다. 제 7~8 회에서는 ① 오이무침의 활동 D에서 작업대를 모두 이용하게 되어 ① 오이무침의 활동 F와 ② 청포묵의 활동 D를 수행하지

못하게 됨으로서 활동 O에 인력을 배치하였다.

③ 현행작업일정과의 비교

복지관에서 실제로 수행된 작업일정과 계획된 작업일정 표상의 일정간의 차이를 Table 7에 정리하였다. 실제로 모든 작업을 완료하는데 소요된 시간은 96분(32회 × 3분)이었고, 사용된 작업공수는 213공수였으며, 매 횟수마다 공급된 작업인력의 수가 실제로 작업이 수행되었을 때와 동일하다는 전제하에서 유휴인력없이 모든 활동이 수행되었을 때의 작업소요시간과 작업공수는 각각 72분(24회 × 3분), 144공수로, 25%, 32%의 감소율을 보였다. 또한, 매 횟수마다 평균적으로 7명의 작업인원이 공급된다는 가정하에 모든 활동들을 수행하였을 때는 총 작업완료 소요시간 63분(21회 × 3분), 사용된 작업공수 144공수로 나타나 각각 34%, 32%의 감소율을 보였다.

이 복지관에서 실제로 수행된 작업일정과 계획된 작업일정 표상의 일정에 있어서 나타난 차이는 모든 작업활동이 자

**Table 5.** Planned Work sheet I of C center(practical man load)

Observed no.	Work activity <sup>a)</sup>										Total		
	①			②		③		J	L	M		O	P
	B	D	F	D	F	D	F						
1	3												3
2	3												3
3	3												3
4		5											5
5		5											5
6		5											5
7		5											5
8		4											4
9		1	6										7
10			6	1									7
11			1	6									7
12				6		1							7
13				6		1							7
14				6		1							7
15					2	5							7
16						7							7
17						7							7
18						7							7
19						7							7
20					6	1							7
21						8							8
22						8							8
23								2	3	3			8
24											3	3	3
Total	9	25	13	25	2	42	17	2	3	6	144		

a) See Table 3

원봉사자들에 의해서만 행해지고 있고, 작업공정관리도 다른 사람들보다 경험이 많은 자원봉사자에 의한 작업 지시만이 이루어지고 있어 관리가 거의 전무한 실정이었으므로, 계획된 작업일정표에 의해 작업완료 소요시간과 사용된 작업공수의 감소를 야기시킬 수 있는 것으로 사료되었다. 또한, 공급된 작업인력의 수가 실제로 작업이 수행되었을 때와 동일하게 시간대별로 유동적으로 제공되는 것으로 가정한 경우보다 시간대별로 동일한 수의 인력이 제공되는 것으로 가정한 경우가 총 작업소요시간이 적게 나타난 결과로 보아 주방기기의 제한된 범위내에서 시간대별로 동일한 수의 인력이 배치되는 것이 더욱 효율적임을 알 수 있었다.

**2) E 복지관**

(1) 작업공정분석

① 작업활동별 소요시간 분석

공정조사지에 의해 관측된 작업활동별 소요시간을 3분간

**Table 6.** Planned Work sheet II of C center(average man load)

Observed no.	Work activity <sup>a)</sup>										Total		
	①			②		③		J	L	M		O	P
	B	D	F	D	F	D	F						
1	2				5								7
2	2				5								7
3	2				5								7
4	1	6											7
5	1	6											7
6	1	6											7
7		6									1		7
8		1	5								1		7
9			6					1					7
10			2	4			1						7
11				2	2	3							7
12				2		5							7
13				2		5							7
14						7							7
15						7							7
16						7							7
17							6	1					7
18								7					7
19								7					7
20								2		1	4		7
21									2		2		4
Total	9	25	13	25	2	42	17	2	3	6	144		

a) See table 3

**Table 7.** Work time and man hours of C center

Item	Practical work	Planned work I (practical man load)	Planned work II (average man load)
Work time(min.)	96	72	63
Man hours	213	144	144

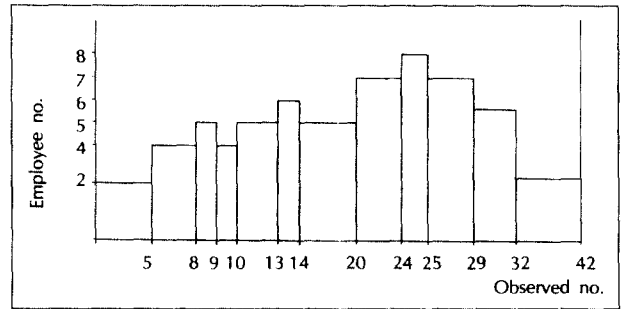
격으로 분석한 결과, 실제로 모든 작업을 완료하는데 소요된 시간은 123분(41회 × 3분), 사용된 작업공수는 181공수였다. 이 복지관에서는 4가지 음식을 생산하였고, 각 음식별로 조리공정에 있어서 3~5개, 배선 4개, 세척 3개의 작업활동을 시간대별로 작업가능한 2~8명의 작업자에 의해 수행되었다. 작업활동별 소요시간을 분석한 결과는 Table 8에 나타내었으며, 활동별로는 '④ 감자볶음의 부식조리준비(D: 15%)', '음식 통에 담기(J: 11%)', '통 세척(Q: 9%)'의 순으로, 공정별로는 조리(60%), 배선(22%), 세척(18%)의 순으로, 음식별 조리공정에 있어서는 '④ 감자볶음(28.4%)', '③ 쇠고기장조림(15.8%)', '② 달걀국(12.7%)', '① 밥(3.0%)'의 순으로 활동비율이 높게 나타났다. 수행된 활동을 작업자 1인에 의해 이루어지는 것으로하여 작업활동별 소요시간을 분석한 결과, '④ 음식의 부식조리준비(D: 18%)', '음식 통



**Table 8.** Work activity time of E center

Path	Activity <sup>a)</sup>	Practical work activity			Converted work activity <sup>c)</sup>	
		Time (min.)	%	Average employee no. <sup>b)</sup>	Time (min.)	%
①	B	3	1.0	1.00	3	0.7
	E	3	1.0	1.00	3	0.7
	G	3	1.0	1.00	3	0.7
	Sub total	9	3.0	3.00	9	2.1
②	A	12	3.9	1.00	12	2.6
	C	3	1.0	1.00	3	0.7
	D	12	3.9	1.50	18	4.0
	E	12	3.9	1.25	15	3.2
Sub total	39	12.7	4.75	48	10.5	
Preparation <sup>d)</sup>	C	6	2.0	1.00	6	1.3
	D	6	2.0	1.50	9	2.1
	③ E	18	5.9	1.17	21	4.6
	F	18	5.9	2.50	45	9.9
Sub total	48	15.8	6.17	81	17.9	
④	A	18	5.9	1.33	24	5.3
	B	6	2.0	1.50	9	2.1
	C	3	1.0	1.00	3	0.7
	D	45	14.6	1.80	81	17.9
E	15	4.9	1.20	18	4.0	
Sub total	87	28.4	6.83	135	30.0	
Sub total	183	59.9	20.75	273	60.5	
Assembly	I	9	3.0	1.00	9	2.1
	J	33	10.7	1.82	60	13.1
	K	12	3.9	1.50	18	4.0
	L	12	3.9	1.25	15	3.2
Sub total	66	21.5	5.57	102	22.4	
Cleaning	O	18	5.9	1.50	27	6.0
	P	12	3.9	1.25	15	3.3
	Q	27	8.8	1.33	36	7.8
Sub total	57	18.6	4.08	78	17.1	
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100.0</b>	<b>30.40</b>	<b>453</b>	<b>100.0</b>

- a) Work activity:  
 A: Pre-preparation(working table)      B: Pre-preparation(sink)  
 C: Pre-cooking(gas range)              D: Pre-cooking(working table)  
 E: Side dishes cooking(gas range)  
 F: Side dishes cooking(working table)  
 I: Setting the cases(assembly table)    J: Assembly(assembly table)  
 K: Covering the cases(assembly table)  
 L: Wrapping the cases(assembly table)  
 O: Cleaning utensils(sink)  
 P: Cleaning work area                      Q: Cleaning the cases(sink)
- b) Calculation formula: 'Converted work time Practical work time = Average employee number'
- c) Numbers were calculated by conversion into one employee's activity
- d) ① cooked rice                              ② egg soup  
 ③ beef broiled in soy sauce              ④ pan-fried potato



**Fig. 5.** Employee load chart of E center.

에 담기(J: 13%)', ③ 음식의 부식조리(F: 10%)'의 순으로, 공정별로는 조리(61%), 배선(22%), 세척(17%)의 순으로 소요시간이 길게 나타났다.

② 작업활동관련 자원 파악

관측횟수에 따른 인력 현황은 Fig. 5에 제시하였고, 5회까지는 2명, 6~8회는 4명, 9회는 5명, 10회는 4명, 11~13회는 5명, 14회는 6명, 15~20회는 5명, 21~24회는 7명, 25회는 8명, 26~29회는 7명, 30~32회는 5명, 33~42회는 2명의 인력에 의해 작업활동이 수행되었으며, 총 작업공수는 181공수로 나타났다. 작업활동 인력배치에 영향을 주는 개수대, 가열대, 작업대의 수와 각 기기별 작업가능 인원수를 조사한 결과, 개수대는 2조 썬크 1개가 있어 2명의 작업자가 동시에 작업을 수행할 수 있었고, 가열대는 8개가 있으나 기기배치관계로 6명의 작업자가 동시에 작업을 수행할 수 있었으며, 작업대는 2개가 있었으나, 길이가 길어 5명의 작업자가 동시에 작업을 할 수 있었다.

(2) PERT-type system

① 네트워크 일람도

위의 Table 8에 제시된 환산작업활동 소요시간을 근거로 활동의 선후관계를 고려한 작업활동 경로를 Fig. 6에 나타내었는데, 화살표위의 알파벳은 활동명이고, 화살표 아래의 숫자는 소요시간(분)으로 표시하였다. 복지관에서 실제로 행해지는 작업활동은 가정배달급식 관련 작업활동의 특성상 선행활동이 완료되지 않아도 어느 정도 진행된 후에는 후속활동이 수행되고 있었다.

② 주요 경로 및 주요 활동 규명

각 작업활동별로 추정된 시간적 변수와 여유시간은 Table 9에 제시하였고, ④ 감자볶음의 조리공정과 배선공정의 '음식 통에 담기(J)', '통 뚜껑 덮기(K)', '통 포장(L)'의 여유시간이 0으로 나타나 주요 경로 및 주요 활동들로 규명되었으며, 주요 활동들과 주요 경로의 네트워크는 Fig. 7에 나타내었다.

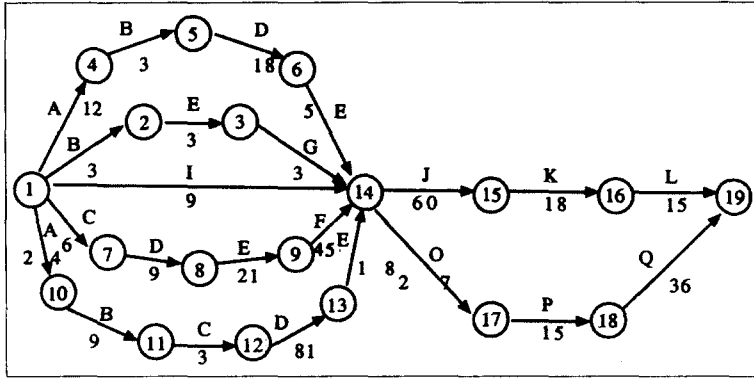


Fig. 6. Work path and activities of E center. A: Pre-preparation(working table), B: Pre-preparation(sink), C: Pre-cooking(gas range), D: Pre-cooking(working table), E: Side dishes cooking(gas range), F: Side dishes cooking(working table), I: Setting the cases(assembly table), J: Assembly(assembly table), K: Covering the cases(assembly table), L: Wrapping the cases(assembly table), O: Cleaning utensils(sink), P: Cleaning work area, Q: Cleaning the cases(sink).

Table 9. Time variable and slack time of work activity of E center

Path	Work activity <sup>a)</sup>	Time variable(min.)				Slack time(min.)	
		ES	EF	LS	LF		
Preparation <sup>b)</sup>	B	0	3	126	129	126	
	① E	3	6	129	132	126	
	G	6	9	132	135	126	
	②	A	0	12	90	102	90
		C	12	15	102	105	90
		D	15	33	105	123	90
	③	E	33	48	123	135	90
		C	0	6	54	60	54
		D	6	15	60	69	54
	Assembly	E	15	36	69	90	54
		F	36	81	90	135	54
		I	0	9	126	135	126
J		135	195	135	195	0	
K		195	213	195	213	0	
Cleaning	L	213	228	213	228	0	
	O	135	162	150	177	15	
	P	162	177	177	192	15	
	Q	177	213	192	228	15	

a) Work activity:

- A: Pre-preparation(working table)    B: Pre-preparation(sink)
- C: Pre-cooking(gas range)
- D: Pre-cooking(working table)
- E: Side dishes cooking(gas range)
- F: Side dishes cooking(working table)
- I: Setting the cases(assembly table)
- J: Assembly(assembly table)
- K: Covering the cases(assembly table)
- L: Wrapping the cases(assembly table)
- O: Cleaning utensils(sink)
- P: Cleaning work area
- Q: Cleaning the cases(sink)

- b) ① cooked rice  
③ beef broiled in soy sauce

- ② egg soup  
④ pan-fried potato

(3) 작업일정계획 수립

① 실제 작업인원부하에 따른 작업일정계획

위의 Fig. 1에 나타난 휴리스틱 프로그램을 근거로 하여 제 1 회부터 매 횟수마다 Fig. 5의 인력부하차트에 나타난 작업인력을 주요 경로에 포함된 주요 활동부터 우선적으로 배치하였으며, 공정별로는 조리, 배선, 세척의 순으로 수행하도록 하였다(Table 10). 조리작업일정의 순서는 주요 경로인 '④ 감자볶음'의 활동 A, B, C, D, E를 우선으로 하여, '③ 쇠고기 장조림'의 활동 C, D, E, F, '② 달걀국'의 활동 A, C, D, E, '① 밥'의 활동 B, E, G의 순으로 인력을 배치하였고, 배선공정에 있어서는 활동 I, J, K, L의 순으로, 세척공정에 있어서는 활동 O, P, Q의 순으로 계획하였다. 제 6 회에서는 '④ 감자볶음'의 활동 C가 완료되지 않아 활동 D가 수행될 수 없어 활동 C에 배치하고 남은 인력을 '③ 쇠고기 장조림'의 활동 C에 우선적으로 배치하였다. 제 14 회에서는 '③ 쇠고기 장조림'의 활동 D가 완료되지 않아 '③ 쇠고기 장조림'의 활동 E는 제 15 회로 연기되었고, 남은 인력을 '② 달걀국'의 활동 A에 배치하였다. 제 16 회에서는 '③ 쇠고기 장조림'의 활동 E가 완료되지 않아 '③ 쇠고기 장조림'의 활동 F는 제 17 회로 연기되었고, 남은 인력을 '② 달걀국'의 활동 A와 '① 밥'의 활동 B에 배치하였다. 세척공정에 포함된 활동 O는 필요로 하는 개수대의 작업가능 인원수가 2명이므로, 제 22 회부터 제 26 회까지 수행하도록 하였다.

② 평균 작업인원부하에 따른 작업일정계획

가) 평균 작업공수 결정

E 복지관은 실제 작업횟수가 41회로, 123분(41회 × 3분) 동안 작업이 수행되었으며, 사용된 총 작업공수(man hour)는 181공수였으므로, 다음 식에 의해 횟수별 평균 작업공수는 4명으로 산출되었다.

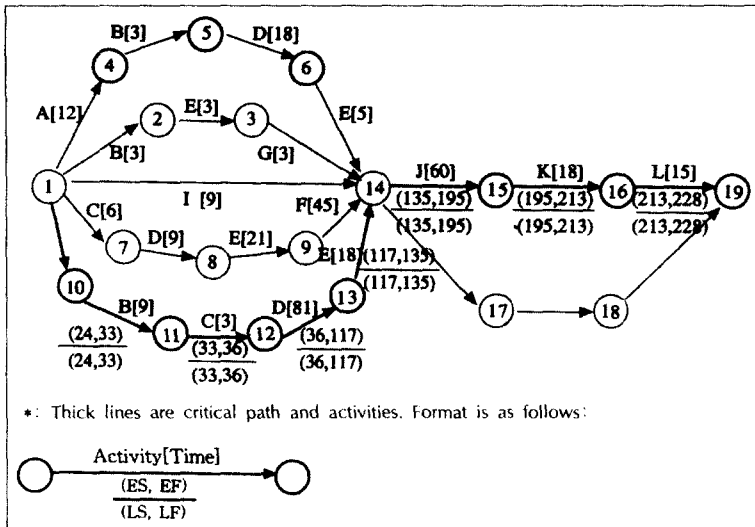


Fig. 7. Critical path and activities of E center.

$$\begin{aligned} \text{평균 작업 인원수} &= \frac{\text{각 횟수별 작업인원수의 총합}}{\text{총 작업횟수}} \\ &= \frac{181\text{공수}}{41\text{회}} = 4.31 \approx 4 \end{aligned}$$

나) 작업일정계획의 수립

위의 Fig. 1에 나타난 휴리스틱 프로그램을 근거로하여 제 1회부터 평균 4명의 작업인원이 공급된다는 가정하에 주요 경로에 포함된 주요 활동부터 우선적으로 각 활동에 인력을 배치함으로써 작업일정계획을 수립하였다(Table 11). 조리공정은 주요 경로인 ④감자볶음의 활동 A, B, C, D, E를 우선으로 하여, ③쇠고기장조림의 활동 C, D, E, F, ②달걀국의 활동 A, C, D, E, ①밥의 활동 B, E, G의 순으로, 배선공정은 활동 I, J, K, L의 순으로, 세척공정에 있어서는 활동 O, P, Q의 순으로 인력을 배치하였다. 제3회에서는 ④ 감자볶음의 활동 B에서 필요로 하는 개수대의 작업가능 인원수가 2명이었으므로 2명의 인력을 배치하였고, ④ 감자볶음의 활동 C는 활동 B가 완료되어야 착수할 수 있으므로, 남은 인력을 ③ 쇠고기장조림의 활동 C에 배치하였다. 세척공정에 포함된 활동 O는 필요로 하는 개수대의 작업가능 인원수가 2명이므로, 제 22회부터 제 26회까지 수행하도록 하였다.

③ 현행작업일정과의 비교

복지관에서 실제로 수행된 작업일정과 계획된 작업일정 표상의 일정간의 차이는 Table 12에 정리하였는데, 실제로 모든 작업을 완료하는데 소요된 시간은 123분(41회 × 3분)이었고, 사용된 작업공수는 181공수였으며, 매 횟수마다 공급된 작업인력의 수가 실제로 작업이 수행되었을 때와 동일하다는 전제 하에서 유휴 인력없이 모든 활동이 수행되었을 때의 작업소요시간과 작업공수는 각각 96분(32회 × 3분),

151공수로, 22%, 17%의 감소율을 보였다. 매 횟수마다 평균적으로 4명의 작업인원이 공급된다는 가정하에 모든 활동들을 수행하였을 때는 총 작업완료 소요시간 117분(39회 × 3분), 사용된 작업공수 150공수로 나타나 각각 5%, 17%의 감소율을 보였다.

이 복지관은 조리원이 1명 있어 자원봉사자들의 작업을 지시하고는 있었으나, 조리원의 급식관리 업무가 미흡하여 작업 지시를 받지 못하는 자원봉사자들이 있어 각 횟수별로 유휴인력이 있었기에, 계획된 작업일정표에 의해 작업완료 소요시간과 사용된 작업공수의 감소를 야기시킬 수 있었다. 이 복지관에서 보유하고 있는 개수대의 작업가능 인원수가 2명으로 다소 작아 개수대를 필요로 하는 활동들이 지연되어 평균 인력부하상의 작업일정의 작업소요시간이 길게 나타난 것으로 사료되었다.

요약 및 결론

본 연구는 가정배달급식을 수행하는 기관의 제한된 자원 인 인력과 보유되어 있는 기기의 수량에 따른 작업가능 인원수를 고려하여, 자체 개발한 자원할당 휴리스틱 프로그램과 PERT-type system을 적용함으로써 가정배달급식서비스의 확대방안을 모색하고자 하였다. 가정배달급식을 수행하고 있는 20개 노인복지사업기관의 실무담당자와 전화 면담을 실시한 후, 수혜대상 노인의 수에 따른 유형을 고려하여 조사 가능한 5개 기관을 조사대상으로 선정하여 PERT-type System을 적용하였으나, 조리원 유무 유형별로 인력 현황과 주방시설기기 등의 구비여부를 고려하여 C 복지관과 E 복지관의 결과를 제시함으로써 유형에 따른 차이를 비교·분석하고자 하였다.

C 복지관과 E 복지관을 대상으로 작업활동별로 시간적 변수와 여유시간을 추정한 결과, C 복지관에서는 ① 오이 무침의 조리공정과 배선공정의 '음식 통에 담기(J)', '통 포장(L)', '통 이동(M)'의 여유시간이, E 복지관의 경우는 ④ 감자볶음의 조리공정과 배선공정의 '음식 통에 담기(J)', '통 뚜껑 덮기(K)', '통 포장(L)'의 여유시간이 0으로 나타나 주요 경로 및 주요 활동들로 규명되어 이 활동들의 시작시간 지연은 전 공정의 완료 지연을 의미하므로, 철저한 관리가 요구됨을 알 수 있었다.

실제로 수행된 작업일정과 계획된 작업일정표상의 일정

간의 차이를 분석한 결과, 휴리스틱 프로그램과 PERT-type system에 의해 수립된 작업일정표에 의해 매 횟수마다 공급된 작업인력의 수가 실제로 작업이 수행되었을 때와 동일하다는 전제 하에서 유희인력 없이 모든 활동이 수행되었을 때의 작업소요시간과 작업공수는 C 복지관은 각각 25%, 32%의 감소율을 보였고, E 복지관은 22%, 17%의 감소율을 보였다. 작업인원이 매 횟수마다 평균적으로 동일하게 공급된다는 가정하에 모든 활동들을 수행하였을 때는 C 복지관은 총 작업완료 소요시간과 사용된 작업공수에 있어서 각각 34%, 32%의 감소율을 보였고, E 복지관은 각각

Table 10. Planned Work sheet I of E center(practical man load)

Observed no.	Work activity <sup>a)</sup>																			Total				
	①		②		③			④				I	J	K	L	O	P	Q						
	B	E	G	A	C	D	E	C	D	E	F	A	B	C	D	E								
1												2											2	
2												2											2	
3												2											2	
4												2											2	
5													2										2	
6								2					1	1									4	
7															4								4	
8															4								4	
9															5								5	
10															4								4	
11															5								5	
12															5								5	
13																5							5	
14				2					3							1							6	
15										5													5	
16	1			2						2													5	
17											5												5	
18											5												5	
19											5												5	
20					1	4																	5	
21						2	5																7	
22		1														3	1			2			7	
23																	5			2			7	
24			1														4			2			7	
25																	6			2			8	
26																	4	1		1		1	7	
27																		5				2	7	
28																			5			2	7	
29																				5	2		7	
30																					2		2	
31																					2		2	
32																						1	1	
Total	1	1	1	4	1	6	5	2	3	7	15	8	3	1	27	6	3	20	6	5	9	5	12	151

a) See Table 8

**Table 11.** Planned Work sheet II of E center(average man load)

Observed no.	Work activity <sup>a)</sup>																	Total						
	①			②			③				④				I	J	K		L	O	P	Q		
	B	E	G	A	C	D	E	C	D	E	F	A	B	C									D	E
1												4												4
2												4												4
3										2				2										4
4										3				1										4
5															1	3								4
6																4								4
7																4								4
8																4								4
9																4								4
10																4								4
11																4								4
12																	4							4
13										2							2							4
14										4														4
15										1	3													4
16											4													4
17											4													4
18											4													4
19				4																				4
20					1	3																		4
21						3	1																	4
22							4																	4
23	1	1	1														1							4
24																	1	1		2				4
25																		2	2					4
26																		2	2					4
27																		2	2					4
28																		3	1					4
29																		4						4
30																		4						4
31																		2	2					4
32																			4					4
33																			4					4
34																			1		1	2		4
35																					2	2		4
36																					2	2		4
37																						2		4
38																						2		2
39																							2	2
Total	1	1	1	4	1	6	5	2	3	7	15	8	3	1	27	6	2	20	6	5	9	5	12	150

a) See Table 8

5%, 17%의 감소율을 보였다.

C 복지관에서 실제로 수행된 작업일정과 계획된 작업일 정표상의 일정에 있어서 나타난 차이는 모든 작업활동이 자원봉사자들에 의해서만 행해지고 있고, 작업공정관리도 다 른 사람들보다 경험이 많은 자원봉사자에 의한 작업 지시만

**Table 12.** Work time and man hours of E center

Item	Practical work	Planned work I (practical man load)	Planned work II (average man load)
Work time(min.)	123	96	117
Man hours	181	151	150

이 이루어지고 있어 관리가 거의 전무한 실정이었으므로, 계획된 작업일정표에 의해 작업완료 소요시간과 사용된 작업공수의 감소를 야기시킬 수 있는 것으로 사료되었고, 주방기기의 제한된 범위 내에서 시간대별로 동일한 수의 인력이 배치되는 것이 더욱 효율적임을 알 수 있었다. E 복지관은 조리원이 1명 있어 자원봉사자들의 작업을 지시하고는 있었으나, 조리원의 급식관리 업무가 미흡하여 계획된 작업 일정표에 의해 작업완료 소요시간과 사용된 작업공수의 감소를 야기시킬 수 있었다.

본 연구 결과를 토대로 살펴보면, 가정배달급식 수행기관의 제한자원을 고려한 급식관리가 효율적으로 이루어지기 위해서는 각 기관별 생산 음식에 따른 작업공정별 활동 소요시간을 표준화하는 연구와 수혜대상 노인의 수를 고려한 주방시설의 표준화된 모델을 개발하는 연구가 시급한 과제라 할 수 있다. 또한, 각 기관의 기존 자원을 활용하여 노인의 연령층별 일반식 및 노인성 질환에 대한 치료식 등 다양한 패턴의 음식을 제공할 수 있도록 가정배달급식 작업공정 관리 모형을 활용하는 방안에 대한 연구도 이루어져야 할 것으로 사료된다.

#### Literature cited

- 1) Leitch GA. Application of a PERT-type system and "Crashing" in a foodservice operation. *FIU Hospitality Review* 7(2): 66-77, 1989
- 2) Spears MC. Foodservice organizations. 3rd ed. Merrill prentice hall, 1995
- 3) Lee SY. New path control. Yangyounggak, 1993
- 4) Lee SY. Multiproduction system for path control. Cheongmungak, 1997
- 5) Burgess AR, Killebrew JB. Variation in activity level on a cyclical arrow diagram. *J Indu Eng* 13(March - April), 1962
- 6) Witte LD. Manpower leveling of PERT networks. *Data processing for science/engineering*. pp.2(2), 1964
- 7) Levy FK, Thompson GL, Wiest JD. Multi-ship, multi-shop, workload smoothing program. *Naval Res Logistics Quart* 9(1)(March), 1962
- 8) Wiest JD. Heuristic programs for decision making. *Harvard Business Review* Sept-Oct, 1966
- 9) Davis EW. Project scheduling underresource constraints-historical review and categorization of procedures. *AIEE Trans* Dec., 1973
- 10) Wiest JD. A heuristic model for scheduling large projects with limited resources. *Mgt Sci* 13(6): 359-377, 1967
- 11) Lieux EM, Manning CK. Productivity in nutrition programs for the elderly that utilize an assembly-serve production systems. *J Am Diet Assoc* 91(2): 184-188, 1991
- 12) Spillman DM, Diane M, Wells NR. Feeding the elderly - A model community system. *J Nur Elderly* 5(4): 45-51, 1986
- 13) Kirshner Associates. An evaluation of nutrition services for the elderly. Washington DC: US Dept of Health and Human Services, Public Health Service; DHHS publication, pp.83-20915, 1983
- 14) Kraak VI. Home-delivered meal programs for homebound people with HIV/ AIDS. *J Am Diet Assoc* 95(4): 476-481, 1995
- 15) Yang IS, Kim SH, Chae YM, Cha JA. Work measurement through application of work sampling in hospitality dietary department classified by the productivity level. *Korean J Nutrition* 26(4): 443-454, 1993
- 16) Yang IS, Yu IG, Lee WJ, Cha JA. Developing standardized indices of staffing deeds for elementary school foodservices in urban areas. *Korean J Dietary Culture* 8(1): 55-62, 1993
- 17) Yang IS, Lee JM, Lee BS, Cha JA. Comparative analysis on work and labor productivity in school foodservice systems. *Korean J Nutrition* 30(6): 690-703, 1997
- 18) Hager TJ. Development of a food production scheduling algorithm for a commissary school food service. Iowa State University. Master's report, 1982
- 19) Coffey CA. Continuous time study shows how scheduled time is spent. *Hospitals* 38(4): 96-106 1964
- 20) Lambert CU. A computerized scheduling model for analyzing cook freeze production plans. University of Tennessee. Unpublished doctoral dissertation, 1979
- 21) Huh JJ, Bark JH. PERT - CPM - Path control technique -. Samyong Pub, 1985
- 22) Ann SH, Lee MH, Kim GS. Modern management science. Hakhyun Pub, 1994
- 23) De Marco, Mary R. Computer recipes in quantity food production. *Hospitals* 41(8): 88-93, 1967
- 24) Lieux EM, Winkler LL. Assessing productivity of foodservice systems in nutrition programs for the elderly. *J Am Diet Assoc* 89(6): 826-829, 1989