

근접요구도와 버블다이어그램을 적용한 1300식 규모의 학교급식 시설 설계 모델

장 선 희 · 장 혜 자^{1)†}

단국대학교 교육대학원 영양교육전공, ¹⁾단국대학교 자연과학대학 식품영양학과

A Facility Design Model for 1300 Capacity School Foodservice with Adjacency and Bubble Diagrams

Sun-hee Jang, Hye-Ja Chang^{1)†}

Major in Nutrition Education, Graduate School of Education, Dankook University, Yongin, Korea

¹⁾Department of Food Science and Nutrition, College of Natural Science, Dankook University, Yongin, Korea

Abstract

This study aimed to suggest a 1300 scale of a middle school foodservice facility floor plan which was compliant to the principle of HACCP, as well as ensuring food and work safety, and the flow of personnel and food materials. which consisted of 46 nutrition teachers and 6 experts, responded with a questionnaire on the relationship of functional area and space. Using their opinions, key principles for the design of the facility were single direction movement of food materials, customers and workers; minimization of the cross-contamination through the separation of functional space; and securement of customer-focused efficiency; staff-centered convenience and efficiency; and work and food safety. After the completion of an adjacency diagram, bubble diagram and program statement, the functional areas of a 1300 scale middle school food-service facility were allocated as follows: 9.9 m² for the receiving area, 56.1 m² for the pre-preparation area, 10.5 m² for the food storage area, 6.0 m² for the supplies storage area, 97.8 m² for the cooking area, 33.6 m² for the service area, 52.5 m² for dish washing area, cafeteria 410.5 m², 4.5 m² for the front room, for a total of 725.8 m². Expert groups have pointed to limitations within this model as there are no windows in the office for the influx of fresh outside air and a need for the straight line installation of steam-jacket and frying kettles on the sides of windows. This study can be useful as the guidelines for estimating the investment cost of the facility and placing the placement of functional areas and equipment in the renovation of the facility. It can be also useful data for a methodology of foodservice facility design. (*Korean J Community Nutr* 16(1) : 98-112, 2011)

KEY WORDS : foodservice facility design · functional space · bubble diagram · adjacency diagram

서 론

건전한 심신의 발달과 국민 식생활 개선에 기여함을 목표로 하는 학교급식에서 양질의 음식생산과 제공을 위해서는

접수일: 2011년 1월 25일 접수

수정일: 2011년 2월 15일 수정

채택일: 2011년 2월 15일 채택

*The present research was conducted by the research fund of Dankook University in 2009

†Corresponding author: Hye-Ja Chang, Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, 126, Jukjeon-dong, Suji-gu, Yongin-si 448-701, Korea

Tel: (031) 8005-3175, Fax: (031) 8021-7200

E-mail: hjc10@dankook.ac.kr

급식시설의 적정 면적 확보와 효율적인 기기 배치가 필요하다. 1998년 ‘학교급식의 확대실시’로 인해 짧은 기간에 걸쳐 전면적으로 학교급식이 확대됨에 따라, 예산 부족과 급식 시설설계의 전문성 부족으로 학교급식에서 식품위생과 작업 안전을 확보하는데 어려움이 있었다. 한 예로 2000년 이전의 학교 급식시설은 전처리구역, 조리구역, 세척구역의 설계 시 작업 동선의 고려 없이 주먹구구식으로 계획되어 작업시 교차오염 가능성이 높았고, 배수와 환기시설도 부족하여 기름냄새가 나고, 습하고 높은 온도의 실내 환경속에서 식품 위생과 안전을 확보하기에는 급식종사자에게 많은 고충이 있었다. 이에 교육과학기술부에서는 2001년 도입된 HACCP 시스템을 적용하여 학교급식의 안전성을 확보하려는 대책으로 학교급식의 노후된 기기의 교체와 HACCP 시스템을 고

려하지 않고 설치한 2000년 이전의 급식시설·설비를 개선하는 학교급식시설 현대화 사업을 추진하였다(Ministry of Education Science and Technology 2006).

경기도 시도교육청의 경우 2009년 학교급식시설 예산 규모는 초등학교의 급식시설 개선비 322억원, 급식확대비 14억원, 중학교 급식시설개선비 120억, 급식확대비 4억원 규모로 총 460억 규모에 달하며(Gyeonggi-do Office of Education 2009), 자치단체 지원금을 포함하면 1,000억원 규모에 이른다. 급식시설은 한번 설치하면 오랜 기간 동안 사용하게 되고, 수도, 배관, 전기 등의 설비가 여러 조건들에 맞물려 있어 변경이 쉽지 않고 많은 비용이 소요된다. 따라서 급식시설 현대화 사업의 성공적인 운영을 위해서는 처음부터 올바르게 계획하고 적정 면적 확보와 작업동선을 고려한 합리적인 설계가 필요하다. 급식실의 각 기능 공간(예: 검수구역, 전처리구역, 조리구역, 식기세척구역 등)의 구획화를 통해 교차오염을 최소화하고, 작업자와 소비자, 식재료의 원활한 흐름과 HACCP 시스템 적용이 용이한 시설 설계와 기기의 배치가 중요하다(Kim 등 2004; Chang 등 2005; Kwak 등 2008).

합리적인 급식시설의 디자인 원칙은 급식소 운영특성을 반영하고, 위생관리의 용이성, 작업안전, 유연성과 모듈성, 단순성, 재료와 인력의 원활한 흐름, 감독의 용이성, 공간의 효율성 등이 있다(Kim 등 2004). 조리실의 공간이 지나치게 크면 동선이 길어져 비효율적일 수 있고, 조리실 공간이 너무 작을 경우에는 작업별 공간분리가 되지 않아 교차오염의 발생가능성이 높고, 조리작업 시 안전거리가 확보되지 않아 화상, 미끄럼 사고 등의 안전사고가 발생할 수 있다(Kwak 등 2008). 따라서 급식규모에 맞는 적절한 면적 확보와 작업동선과 작업자들의 안전과 식품위생을 고려한 설계 및 효율적인 기기의 배치가 필요하다.

급식시설의 합리적인 설계를 위하여 적용할 수 있는 과학적 방법에는 근접요구도, 버블다이어그램, 프로그램 설명서의 작성 등이 있다(Kim 등 2004). 근접요구도는 기능공간간의 관계를 규정하는데 이용되며 각 공간이 서로 인접한 정도를 평가하는 매트릭스이다. 이 과정에서 프로젝트 구성원들은 각 공간의 요구사항을 구체적으로 파악할 수 있다. 버블다이어그램은 각 기능공간의 크기를 전체 면적에 대비하여 파악할 수 있고, 각 공간의 물리적 관계를 인지하는데 도움이 된다. 프로그램설명서는 기능공간이 갖추어야 할 특성, 사용용도, 요구사항, 마감처리 등을 기술한 서류로 급식시설 설계 지침으로 활용된다. 이 세 가지의 완성을 통해 합리적인 급식시설 디자인을 위한 의사결정이 가능해진다.

우리나라에서 앞에서 제시한 방법론을 적용한 연구는 전

행된 바가 없으므로 합리적인 의사결정을 내릴 수 있는 이 개념들을 적용하여 급식시설 모델을 개발해 볼 필요가 있다. 현재 각 시도교육청에서 학교 급식시설 표준안을 개발하여 제시하는 노력이 시도되고 있다(Gangwon-do Office of Education 2007; Daegu Metropolitan Office of Education 2007; Daejeon Metropolitan Office of Education 2007; Seoul School Health Promotion Center 2008; Gyeongsangbuk-do Office of Education 2008; Ministry of Education Science and Technology 2010). 우리나라 학교급식법 시행규칙 제3조 ①항에 학교급식시설과 부대시설의 조건은 정해져 있으나 좀 더 구체적인 세부기준이 필요하며, ②항에서 “냉장·냉동시설, 조리 및 급식관련 설비·기계·기구에 대한 용량 등 구체적 기준은 교육감이 정한다.”라고 되어 있어(Ministry of Education Science and Technology 2009) 각 지역교육청별로 급식 시설과 설비에 대한 세부 기준을 정해 설계단계에서 반영하고 있다. 한편, 학계에서 수행된 급식시설 표준 설계안에 관한 연구에는 2000년 초반에 수행된 학교급식시설의 식당 개선 방안(Oh 2000; Lee 등 2004)이 있다. 그 외에도 유아 보육시설(Park 등 2003), 학교급식(Choi 2005; Yoon & Lee 2006), 레스토랑(Chang 등 2005)을 대상으로 식품위생을 확보할 수 있는 급식시설 평면도를 제시하는 연구가 수행되었고, 최근에 학교급식소의 기능공간별 적정 면적과 기기 내역(Chang 등 2009)을 제시하는 연구가 수행된 바 있다. 이러한 노력에도 불구하고 일선 현장에 급식관리자들이 시설디자인 과정에 참여하여 정보를 제공할 때 합리적인 의사결정에 어려움을 겪고 있는 실정이다. 더우기 급식시설 설계시 적용되는 주요 설계 포인트의 부재, 과학적인 접근 방법론의 부재는 투자비용 대비 효과성 측면에서 바람직하지 못한 결과를 초래하거나 예산의 낭비를 가져다 줄 수 있다. 그러므로 급식관리자가 시설 디자인을 효과적으로 수행할 수 있도록 과학적인 방법 적용을 통해 문제를 해결하는 사례 연구가 필요하다.

따라서, 본 연구는 학교급식시설 계획시 위생과 안전성을 확보하고, 인력과 작업의 흐름이 원활함은 물론이고 HACCP 원리에 적합한 1300식 규모의 학교급식시설 모델을 근접요구도, 버블다이어그램의 개념을 적용하여 제안하고자 한다. 구체적인 목적은 (1) 1,300명 규모의 중학교 급식시설을 설계함에 있어 급식위생, 작업안전, 효율성이 확보되는 급식시설 모델을 개발하고자 한다. (2) 급식시설 설계원리에 적용되는 버블다이어그램, 근접요구도, 기능공간별 프로그램설명서를 활용하여 과학적이고 합리적인 급식시설 설계안을 제시하는 연구방법론을 제시하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구는 경기도 성남 소재의 급식규모 1,300명의 식당 배식을 실시하는 중학교를 대상으로 실시하였다. HACCP 시스템 적용이 용이한 급식시설 설계안의 제안에 필요한 기초 설문조사는 경기도 성남, 수원, 용인지역 영양교사 46명을 대상으로 실시하였고, 개발된 안에 대한 전문가 의견조사는 급식시설 설계업체, 교육청 급식담당관, 학교영양사 6명을 대상으로 2009년 9월 2일부터 11월 10일까지 실시하였다.

2. 연구방법

연구 절차는 Fig. 1에 제시된 바와 같이, 학교급식시설의 기본적인 특성을 분석하고, 공간분석과 프로그램설명서 개발과정을 거친 후 설계안을 개발하였다. 개발된 설계안은 전문가 의견의 수렴과정을 거쳐 보완하여 최종안을 제시하는 과정으로 진행하였다.

1) 급식실 설계안 개발 대상 학교특성 분석

1300명 규모의 중학교 급식시설의 설계안 개발을 위하여 대상 학교급식실의 특성을 분석하였다. 개발 대상 급식소의 시설유형, 급식규모, 운영시간, 주 급식 횟수, 일 급식 횟수,

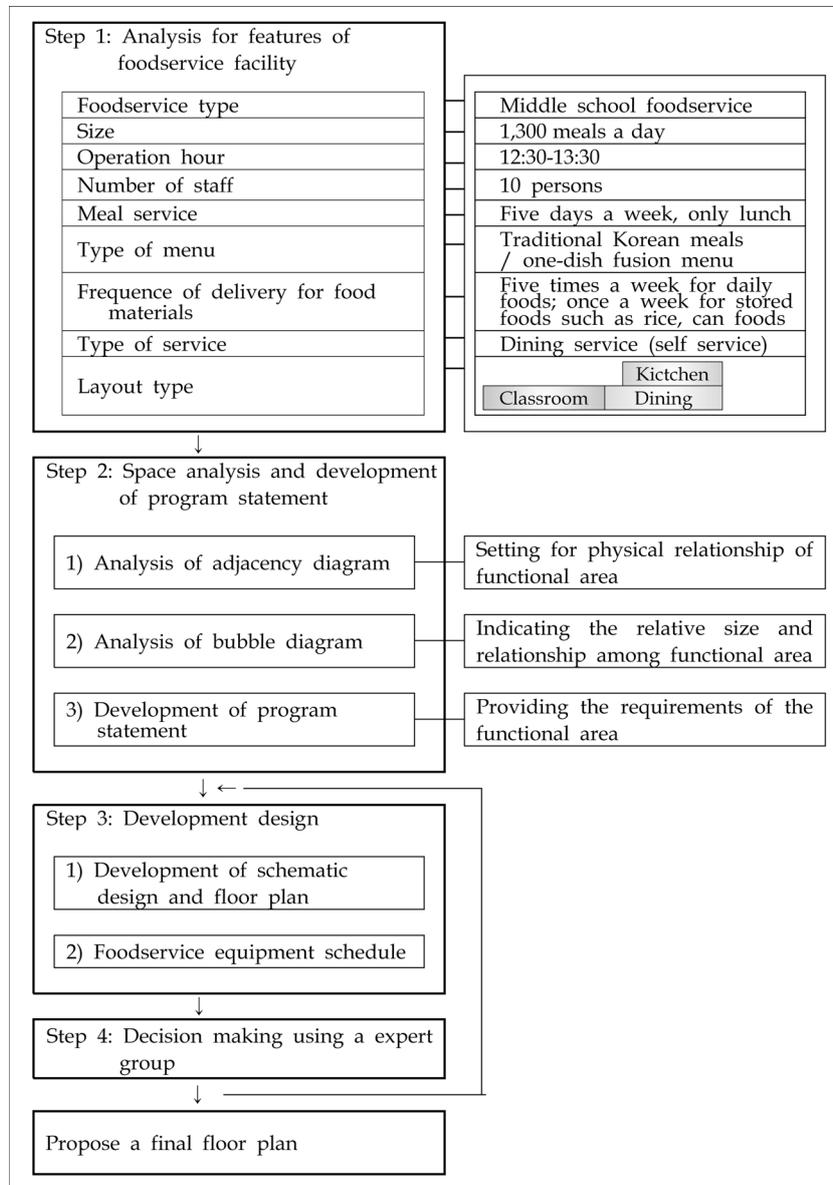


Fig. 1. Procedure of a plan for the development of 1300-capacity foodservice facility floor plan.

배식형태, 식재료 구매 횟수 및 조달방법, 배식 유형, 메뉴 형태, 직원수 등을 조사하였다(Fig. 1).

2) 공간분석과 프로그램설명서 개발

공간분석을 위하여 근접요구도와 버블다이어그램을 활용하여 작업구역별로 전체적인 레이아웃 결정하고 각 공간별 프로그램 설명서를 작성하였다.

(1) 근접요구도 분석

급식시설내의 기능공간별 물리적 관계 수립을 위하여 경기도 지역 학교급식 영양교사 46명을 대상으로 설문조사를 통해 근접요구도를 분석하였다. 영양교사를 대상으로 급식 공간을 검수구역, 전처리구역, 식품보관구역, 소모품보관구역, 조리구역, 배식구역, 식기세척구역, 식당, 사무실, 조리원 편의시설 총 11 작업구역으로 구분할 때, 각 공간들이 근접하게 위치해야 하는 중요성을 4점 척도로 평가하게 하였다. 이 결과를 기초로 근접요구도를 완성하였다. 평가 방법은 4점 척도로 “0” 전혀 중요하지 않음, “1” 약간 중요함, “2” 중요함, “3” 매우 중요함으로 평가하게 하였다.

(2) 버블다이어그램 분석

버블다이어그램의 분석은 1차적으로 기능공간별 적정면적을 산출하였고, 총면적 대비 기능공간별 면적비율을 근거로 버블다이어그램을 스케치하였다. 이 과정에 근접요구도 분석결과를 반영하였다. 적정면적 산정 방법은 근접요구도 분석에 응답자 46명 중 급식인원 1,000~1,500명 규모에 해당하는 20개교의 영양(교)사를 대상으로 현재 보유면적과 적정면적을 제시하게 한 후, 선행 연구 자료(Kim 등 2004; Daegu Metropolitan Office of Education 2007; Chang 등 2009)를 활용하여 적정면적을 산출하였다.

(3) 프로그램설명서 개발

프로그램 설명서는 각 작업구역의 설계시에 반드시 갖추어야 할 요구사항을 제시하는 문서이다. 공간 크기와 기초 시공방법, 마감에 필요한 마감재 종류, 설치되는 기기의 종류, 기타 사양조건은 선행연구(Oh & Lee 2001a; Oh & Lee 2001b; Oh & Lee 2001c; Jeong 등 2002)와 교육청에서 제시하는 학교급식 설계지침(Kim 등 2004; Seoul School Health Promotion Center 2008; Gyeong-sangbuk-do Office of Education 2008; Ministry of Education Science and Technology 2010)과 영양교사의 피드백을 이용하여 작성하였다.

3) 설계개발 단계

위 2단계의 결과에 기초하여 급식시설 배치 유형, 기기 배치와 초기설계안을 작성하였다.

(1) 초기설계안 및 세부평면도 개발

버블다이어그램, 근접요구도, 프로그램설명서를 기초로 하여 초기 설계안을 마련하였다. 급식시설 현대화사업을 한 경험이 있는 영양교사들에게 메일과 메시지를 통해 초기설계안에 제시된 면적 및 기기배치, 출입문, 배식 및 퇴식방법에 대해 의견을 받아 7차에 걸쳐 수정하였고 CAD 프로그램을 사용하여 세부평면도를 작성하였다.

(2) 기기리스트 작성

세부평면도에 제시된 기능공간별 면적 및 기능공간에 비치되어 있는 기기, 규격, 수량을 제시하였다. 또한 배치유형별 기능공간 면적을 산출하고 전체 면적 대비 기능공간의 면적 비율을 제시하였다.

4) 설계안 보완 및 최종안

이 과정은 전문가 그룹에 의한 의사결정법을 이용하였다. 교육청 급식담당공무원, 업체급식시설담당자, 현대화사업 경험이 있는 학교 영양교사로 전문가 그룹을 구성한 후, 개발된 세부 평면도에 관한 전문가 의견을 메신저, 메일, 전화상담, 대면접촉을 통해 수렴하였다.

3. 통계분석

통계분석은 SPSS(Statistical Package for Social Science version 15.0) 프로그램을 이용하였다. 조사대상자의 일반 현황, 기능공간간의 인접도를 각 빈도값, 평균을 산출하였다.

결 과

1. 개발 대상 급식소와 설문 응답자의 일반 특성

1) 설계안 개발 대상 급식소

본 연구에서 급식실 설계안 개발 대상 급식소의 특성은 경기도에 소재하는 급식규모 1,300명의 중학교로 직원수는 영양교사 1명과 조리원 10명이었다. 주 5회 점심을 제공하였고, 식사시간은 1시간 정도이며, 메뉴형태로는 밥, 국, 반찬 3찬의 한식이 주를 이루고 주 1회 일품식을 제공하였으며, 식당배식을 제공하였다(Fig. 1). 급식시설의 배치 유형은 교사동과 식당이 일직선상에 인접하고 조리실은 식당 후면에 배치된 형태이었다.

2) 설문응답자 및 전문가 그룹의 일반사항

근접요구도 작성, 기능공간별 적정면적에 관한 설문 조사에 응답한 영양교사의 일반사항은 Table 1과 같다. 초등학교 60.9%, 중학교 37.0%로 구성되었고, 65.3%가 10년 이상의 경력자이고 45.7%가 2004년 이후에 현대화된 시설에 근무하는 영양사였다.

세부평면도 완성 후 검토 의견을 제시한 전문가는 남녀 각 3명이며, 40대가 주를 이루며, 영양교사, 교육청관계자, 급식시설업체 각 2명씩 참여하였다(Table 1). 급식시설 설계 디자인에 참여 횟수는 학교 영양사는 총 근무기간 중 1~3회 정도, 급식시설업체 담당자는 100회 이상으로 나타나 설문응답자들의 급식시설설계 경험이 많음을 알 수 있었다.

2. 공간분석과 프로그래밍

1) 기능공간별 근접요구도

학교급식소에서 전개되는 활동을 근거로 작업구역을 검수구역, 전처리구역, 식품보관구역, 소모품보관구역, 조리구역, 배식구역, 사무실, 조리원 편이시설, 보일러실, 식기세척구역, 식당 등 11구역으로 분류하였다. 여기서 “구역”이란 서로 다른 작업이 일어나는 공간을 다른 공간과 구분하기 위한 의미이며, “실”은 공간적으로 완전히 구분된 방의 개념으로 표현하였다. 각 작업구역간에 서로 인접해야 하는 필요성을 평가하는 근접요구도 분석 결과는 Table 2에 제시하였다. 서로 인접해야 할 작업공간으로는 조리구역과 전처리구역(3.0), 세척구역과 배식구역(3.0), 식당과 배식구역(3.0)으로 나타났다. 그 다음으로는 검수구역과 전처리구역(2.6),

사무실과 전처리구역(2.4) 사무실과 조리구역(2.6) 순으로 조사되었다. 반면에 식품보관구역과 소모품보관구역은 조리구역을 제외한 다른 구역들과 업무관련성이 적어 멀리 배치해도 되는 것으로 나타났다. 사무실은 조리구역(2.6), 전처리구역(2.4), 배식구역(1.8), 검수구역(1.6) 순으로 인접하게 설치해야 할 곳으로 나타났다. 식당은 배식구역과 식기세척구역(3.0), 조리구역(1.8), 사무실(1.0) 순으로 인접한 설치가 필요하였다.

2) 버블다이어그램 분석

(1) 기능 공간별 현재 면적과 적정면적 산정

본 연구에서 급식시설을 개발하고자 하는 학교는 급식규모 1,300명의 학교이므로 설문조사를 실시한 학교 중 급식인원 1,000~1,500명인 학교이면서 전처리구역, 조리구역, 세척실이 구분되어 있는 6개 학교의 도면을 확보하여 보유면적과 적정 면적을 조사하였다.

설문응답자 소속 학교의 급식시설에서 주방 대비 식당의 면적은 256 m² : 342 m²으로 나타나 면적 비율은 4.3 : 5.7로 나타났다. 검수구역은 평균면적은 1.8 m², 전처리구역 46.2 m², 조리구역 78.0 m², 식기세척구역 42 m²를 보였으며, 의외의 결과로 보일러실이 18.6 m²로 다른 공간에 비해 상대적으로 넓은 비율을 보였다.

영양교사들이 응답한 공간별 적정면적에 전문가 의견과 최근 발행된 급식실 기능공간별 면적제시 안(Daegu Metropolitan Office of Education 2007; Chang 등 2009)을 참고로 하여 산출한 적정면적은 검수구역 10.0 m²,

Table 1. The characteristic of the respondents at planning and developing phase

Characteristics of the participants for planning facility design		Frequency (N = 46)	%	Characteristics of the participants for the final floor plan		Frequency (N = 6)	%
Work place	Elementary school	28	60.9	Gender	Men	3	50.0
	Middle school	17	37.0		Women	3	50.0
	High school	1	2.2	Age	30s	1	16.7
Work experience	Under 5 years	3	6.5		40s	4	66.7
	5 - 10 years less	13	28.3		50s	1	16.7
	10 - 15 years less	17	37.0	Job title	Facility designing company	2	33.3
	Over 15 years	13	28.3		Staff of the education office	2	33.3
Construction years of food service facility	Before 1997	0	0.0		Nutrition teacher	2	33.3
	1998 - 2000	4	8.7	Under 10 years	-	0	
	2001 - 2003	21	45.7	Working experience	10 - 15 years less	1	16.7
	2004 - 2006	16	34.8		15 - 20 years less	2	33.3
After 2007	5	10.9	Over 20 years		3	50.0	
Food service capacity (meals)	Under 500	4	8.7	Facility designing experience (times)	Under 10	2	33.3
	500 - 1000 less	20	43.5		10 - 49	1	16.7
	1000 - 1500 less	20	43.5		50 - 99	1	16.7
	More than 1500	2	4.3		Over 100	2	33.3

전처리구역 60.0 m², 식품보관구역 10.0 m², 소모품보관구역 6.0 m², 조리구역 97.0 m², 배식구역과 식당을 합쳐 450 m², 사무실 15 m², 조리원 편의시설 20 m², 보일러실 12 m², 식기세척구역 50 m²로 나타났다. 따라서 버블다이아그램 작성에 추정치로 사용된 면적은 총 730 m²이며, 작업구역별 적정 면적 비율은 식당 61.6%, 조리구역 13.3%, 전처리구역 8.2%, 식기세척구역 6.9%, 조리원 편의시설 2.7%, 사무실 2.1%이었다.

(2) 버블다이아그램 작성

Table 3에 제시된 적정면적 비율과 Table 2의 근접매트릭스 결과를 기초로 하여 “동선의 원활한 흐름”의 설계원칙을 적용하여 작업공간을 배치하였다. Fig. 2에 기능 공간간의 위치와 크기를 한 눈에 쉽게 볼 수 있도록 버블다이아그램 형태로 제시하였다.

Table 2. Adjacency diagram by functional areas

Function areas	R	P	FS	SS	C	S	O	EC	BR	DW	DH
Receiving area (R)											
Pre-preparation area (P)	2.6										
Food storage area (FS)	1.6	0.6									
Supplies storage area (SS)	1.6	0.6	0.8								
Cooking area (C)	1.8	3.0	1.6	0.4							
Service area (S)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4						
Office (O)	1.6	2.4	0.0	0.0	2.6	1.8					
Employee convenience facility (EC)	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3				
Boiler room (BR)	0.2	0.8	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0			
Dish-washing area (DW)	0.9	0.4	0.0	0.0	1.4	3.0	0.0	0.0	0.8		
Dining hall area (DH)	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	3.0	1.0	0.0	0.0	3.0	

Rating scale : 0: not at all; 1: a little important; 2: important; 3: strongly important

Table 3. Space estimates from a bubble diagram for midscale school foodservice (capacity: 1,300 meals)

Functional space	Current space (N = 6) ¹⁾		Desirable space ²⁾ (N = 6)	
	Area (m ²)	Rate (%)	Area (m ²)	Rate (%)
Receiving area	1.8	0.3	10.0	1.4
Pre-preparation area	46.2	7.7	60.0	8.2
Food storage area	18.8	3.1	10.0	1.4
Supplies storage area	7.0	1.2	6.0	0.8
Cooking area	78.0	13.1	97.0	13.3
Service area	-	-	-	-
Office	21.5	3.6	15.0	2.1
Employee convenience facility	22.1	3.7	20.0	2.7
Boiler room	18.6	3.1	12.0	1.6
Dish-washing area	42.0	7.0	50.0	6.9
Dining hall area	342.0	57.2	450.0	61.6
Total space	598.0	100.0	730.0	100.0

1) Data from 6 school foodservice because of only included 1,000 to 1,5000 meals capacity school foodservice

2) Calculate by the results of questionnaire survey and expert opinions

가. 식재료의 흐름

식재료는 검수구역을 들어와 전처리구역과 조리구역을 거쳐 음식으로 조리되어 배식되며, 배식 후 남겨진 음식물 쓰레기는 퇴식구를 거쳐 식기세척구역으로 들어와 외부의 음식물쓰레기 보관 장소로 운반되어지는 흐름이다.

나. 작업자의 흐름

조리종사원은 학생들이 출입하는 식당 출입문을 통과하여 전실을 거쳐 조리원 편의시설로 들어와 위생복을 착용 후 전처리구역으로 이동하여 작업을 시작한다. 전처리작업을 완료한 후 조리실로 이동하며, 조리작업을 마친 뒤 완료된 음식을 식기에 배분하고 배식에 참여하며 배식완료 후 식기세척구역에서 작업한다.

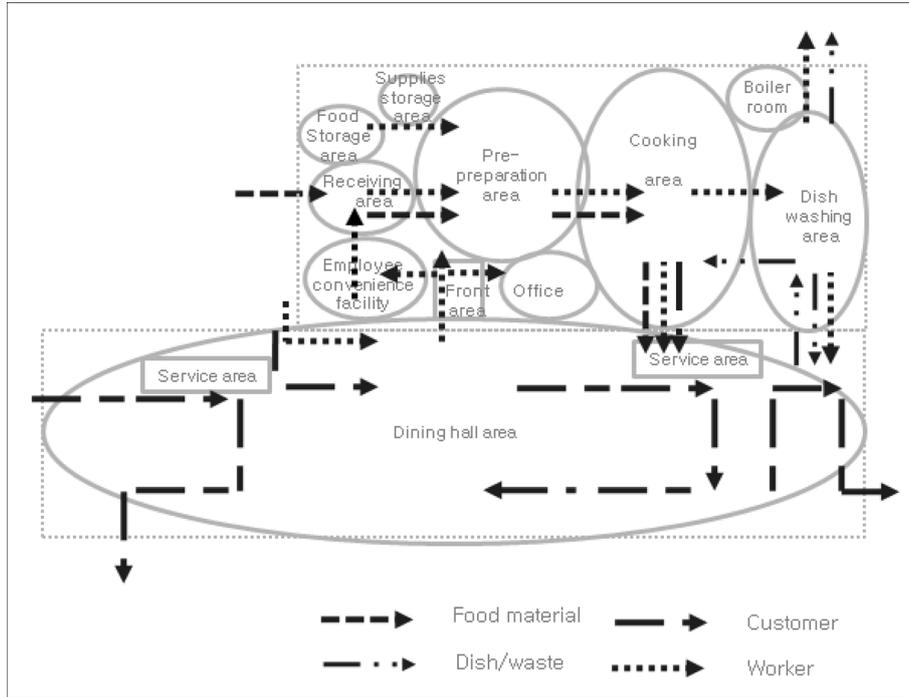


Fig. 2. Bubble diagram of the plan.

다. 고객(학생)의 흐름

학생들은 식당에 들어와 양쪽으로 나뉘어 배식을 받으며, 배식받은 학생들은 식탁에서 식사한 후 퇴식구에서 잔반처리하고 음수대를 지나 출구로 나간다.

라. 식기의 흐름

세척된 식기는 식당과 세척실, 조리구역과 세척실 사이에 배치한 전기식기소독고에 꺼내져 배식에 사용되고, 사용된 식기는 퇴식구의 식판수거차에 올려져 세척실로 다시 운반된다.

3) 프로그램설명서 개발

프로그램 설명서는 평면도를 개발하기 이전에 각 기능 공간을 설계할 때 참고해야 할 주요사항인 사용용도, 다른구역간의 관계, 특이사항, 마감처리 등을 자세히 기술해야 하는 서류이다. 평면도를 설계할 때 안내서와 같은 역할을 한다. 본 연구에 작성된 프로그램 설명서는 다음과 같다.

(1) 검수구역

검수구역은 서쪽 중앙에 입구를 위치하게 하고, 급식에 사용될 식재료를 반입하고 재료의 품질을 점검하는 용도로 사용한다. 다른 구역간의 관계는 전처리구역과 식품보관구역, 냉장고 냉동고와 인접하게 설치한다. 검수대 2대를 설치하여 식재료를 품목별로 저울에 올려 무게를 측정할 수 있게 하

고, 검수대 벽면 쪽에 콘센트를 설치한다. 출입구에 소독발판과 에어커튼, 방충문을 설치한다. 검수 구역의 벽에 작은 스테인레스 스틸 선반을 비치하여 온도계, 일회용 위생장갑, 불펜, 사무용 칼, 풀, 가위 등을 비치하여 검수 활동을 용이하게 한다. 검수구역의 조도는 540 Lux 이상을 확보한다. 마감처리는 벽면의 파손을 위해 바닥에서 최소 1.2 m 높이에 견고한 타일 또는 스테인레스 스틸로 마감한다. 외부출입문은 폭 1.8 m의 철재 여닫이문을 설치한다.

(2) 전처리구역

이 구역은 식재료를 다듬고, 썰고, 씻는 작업을 하는 곳이다. 다른 구역간의 관계에서 식품보관구역, 조리구역과 인접하게 배치하고, 전처리구역과 조리구역 경계에 양문형 냉장고를 설치하여 작업 동선을 줄인다. 싱크대는 교차오염이 되지 않도록 육·어류싱크대와 야채용 싱크대로 나누어 일정 거리를 두고 배치하며, 야채용 싱크대는 전처리구역 중앙에 육·어류싱크대는 소모품보관실 벽면에 배치한다. 채소류는 3조 싱크대에서 세척, 린스, 소독 후 린스가 용이하도록 하고, 이동무침기를 별도로 배치하여 과일전용 또는 소독용 용기로 사용할 수 있도록 한다. 또한 이동용 소쿠리운반차를 충분한 수량을 배치하여 원활한 전처리 작업을 돕는다. 나물류를 데치는 회전식 국솥을 벽면 창가에 배치하여 세척후 데침 작업을 하여 조리실로 이동하게 한다. 세미기는 전처리실과

조리실 출입문 가까운 곳에 배치하고 그 옆에 씻은 쌀을 담아 올려놓을 수 있는 선반을 배치하여 작업동선을 절약하게 한다. 칼도마소독고와 고무장갑 소독기는 높이가 크므로 조리실과 전처리실 벽면에 배치하고, 절단기 및 믹서기는 낮은 선반대(600 mm) 위에 올려 두어 사무실에서 밖을 볼 때 시야를 가리지 않게 한다. 손세정대는 전실에서 나오는 입구에 설치하여 조리종사원이 전처리 작업에 들어가기 전 손 소독할 수 있게 한다. 검수용 냉장고는 검수구역 옆에 설치하여 전처리 전의 식품보관고로 이용하고, 전처리용 냉장고는 양문형으로 전처리실과 조리실 사이에 설치하여 전처리작업이 완료된 식재료를 조리실에서 바로 꺼내 사용할 수 있도록 한다. 행주소독고와 앞치마 소독고를 전실 입구측면의 전처리실에 배치하여 조리원의 앞치마 착용이 용이하게 한다.

마감은 싱크대 아래에 충분한 너비의 트랜치를 설치하여 물빠짐을 좋게 하고, 세정대의 배수는 80~100 mm로 물받침 방지 장치를 설치하여 바닥으로 물이 넘치는 것을 방지하도록 한다. 감전사고 방지를 위하여 바닥에서 1.2 m 이상 높이에 방수형 전원 콘센트를 설치한다. 냉·온수 공급 설비를 갖춘다.

(3) 식품보관구역

식품보관구역은 곡류, 간장, 가공식품류 등의 저장식품을 보관하기 위한 용도이다. 다른구역간의 관계는 전처리구역과 검수구역 근처에 위치하게 하되, 전처리구역을 통하지 않고 바로 입고가 가능하도록 검수구역과 가까운 곳에 설치한다. 곡물받침대와 다단식 선반은 환기가 잘되는 창가 쪽에 배치하고, 무거운 식재료 운반에 이용되는 L형 운반카의 보관공간도 마련한다. 바닥 마감은 물청소가 용이하고 미끄럽지 않은 재질을 선택한다. 환기를 위해 창문과 개폐가 가능한 환기팬을 설치하고, 식품보관구역 바닥은 조리구역 바닥보다 약간 높게 시공하되 경사로를 설치하여 운반차 이동을 용이하게 한다.

(4) 소모품보관구역

소모품보관구역은 조리, 배식에 필요한 일회용품, 소모품을 보관하는 용도의 공간이다. 전처리구역에서 벽면을 활용할 수 있도록 외부로 출입문을 내지 않고 식품보관구역을 통해 들어 올 수 있도록 한다. 마감처리는 식품보관실과 동일하게 한다.

(5) 조리구역

이 구역은 전처리된 식품의 비가열공정, 가열공정, 가열후 냉각 공정 등이 일어나는 곳이다. 다른 구역과의 관계에서는

식재료 저장고, 전처리된 식품의 보관고, 배식구역과 인접하게 위치해야 하고, 사무실에서 쉽게 볼 수 있는 위치에 배치한다.

가스자동밥솥은 세미기와 인접하며, 외부로 향하는 벽면에 설치한다. 그 옆에 콤비스티머를 설치하여 이동형 선반대의 출입이 용이하게 여유 공간을 배치하고, 그 옆에 다단식 선반을 두어 오븐 악세서리를 보관할 수 있게 한다. 가스회전식국솥과 볶음솥은 조리실 중앙에 마주보게 설치한다. 이기기 위에 충분한 환기가 가능하도록 이중배기시스템을 설치한다. 공간의 효율성 및 오븐 활용도를 높이기 위해 가스부침기는 1개만 설치하고 가스부침기와 가스렌지는 마주보게 설치한다. 가열조리 후 후처리 공정이 필요한 경우를 위해 작업대를 가열조리기기 앞 쪽에 배치한다. 또한 이동부침기를 작업대 옆에 두어 비가열공정식품을 준비하는데 이용한다.

마감처리는 바닥에 턱을 없애고, 견고 재질로 선택하며, 2%의 경사를 주어 배수가 용이하게 한다. 바닥에서 1.2 m 이상 높이에 방수형 콘센트를 설치한다. 외부 창문에는 방충방서시설을 설치하고, 기구 이동에 의해 파손이 우려되는 벽면과 기둥에 견고한 마감재로 처리한다. 바닥은 내열성과 내구성이 강하고, 미끄럼이 없고, 쉽게 마르고 청소가 용이한 재질을 이용한다. 천장의 높이는 바닥 마감 후 3 m 이상 되도록 한다. 음식보온·보냉고는 조리된 식품을 배식하기 직전까지 적정온도를 유지할 수 있도록 보관하기 위한 것으로 조리실과 식당사이에 양문형으로 두어 조리실에서 넣어두고 식당에서 꺼내 각 배식대로 쉽게 운반할 수 있도록 한다.

(6) 배식구역

배식구역은 조리된 음식을 일인분량씩 정량하여 소비자에게 전달하는 공간이다. 다른 구역간의 관계에서 조리구역, 식당, 식기세척실, 사무실에 인접하게 설치한다. 배식을 기다리는 학생들과 식사후 퇴식구로 향하는 학생간의 흐름이 원활하도록 배식대를 두 곳으로 분산하였고, 퇴식구는 출구 가까이 위치하게 설계한다.

(7) 사무실

사용용도는 급식관리활동이 일어나는 공간이다. 직원상담, 문서보관, 학생 영양상담들이 수행된다. 다른 구역과의 관계에서는 조리구역, 전처리구역, 배식구역, 검수구역, 조리원 편의시설과 인접하게 설치한다. 사무실은 식당, 전실을 통해 출입하는 형태로 설치하고, 사무실에서 조리구역, 전처리구역, 식당을 모두 볼 수 있는 위치에 배치한다. 마감처리는 조리실면에 창문을 설치하고, 출입구는 전실을 통해 들어 올 수 있게 한다.

(8) 조리원 편의시설

이 공간은 직원의 탈의실, 휴게실, 화장실, 샤워실로 사용된다. 보안과 외부인 통제를 위해 반드시 식당과 전실을 통해 휴게실로 진입할 수 있도록 설계한다. 다른 공간과의 관계에서는 사무실에 인접하게 설치하여 직원과 외부인 출입 관리를 용이하게 한다. 바닥 마감처리는 온돌난방을 설치하고, 샤워실의 습기가 흡수되는 않는 천장재질을 선택한다.

(9) 보일러실

보일러실은 조리에 필요한 온수의 생산을 위한 공간이다. 화재사고 우려가 높은 곳이므로 조리구역, 식당과 멀리 위치하게 하고 식기세척구역과는 근접하게 설치하며, 환기가 잘 되는 곳에 설치한다. 가스누출 경보차단장치를 설치하고, 보일러실의 출입문은 안전사고 예방을 위해 잠금이 가능한 안전문을 설치한다.

(10) 식기세척구역

식기세척구역은 반납된 식기를 세척하거나 조리과정에 나오는 용기를 세척하는 곳이다. 다른 구역간의 관계에서 식당의 온도, 습도, 소음 조절에 나쁜 영향을 주고, 교차오염원이 될 수 있는 공간이므로 공간분리를 철저히 하고, 충분한 환기시설 설치와 소음을 흡수할 수 있는 마감재를 사용한다.

3조 싱크대 앞에 담금세정대를 설치하고, 에벌세척할 수 있도록 하고, 식기 세척후 원활한 작업을 위해 여유공간을 두고 작업대를 설치한다. 또한 조리구역과 세척실 사이에 양문형 전기형식기소독고를 배치하여 세척된 식기를 조리구역에서 쉽게 사용할 수 있도록 하며, 세척실과 식당 사이에도 양문형 식기소독고를 설치하여 식기류를 식당에서 가져가기 쉽도록 하고, 교차오염을 최소화 한다. 세척구역 뒤편에 다단식 선반을 두어 세제보관 전용으로 사용할 수 있도록 한다.

(11) 전실

전실의 사용용도는 조리구역에 들어가기 전에 조리원이나 외부인이 위생을 점검하는 공간이다. 위생복장을 갖추고 들어갈 수 있도록 강화건조기와 일회성 위생복보관함을 설치한다. 조리실이 외부와 완벽하게 분리될 수 있도록 외부인 출입 통제역할을 할 수 있도록 한다.

(12) 식당

식당은 소비자들이 식사하는 공간이며, 배식구역과 인접하게 설치하고, 퇴식구역과 식수대의 접근이 용이하게 한다. 마감재의 선택은 학생들에게 즐거움과 산뜻하고 밝은 느낌을 주는 것으로 한다. 급수대와 퇴식구의 바닥과 벽면은 타일로

마감처리하고, 식당 입구 2곳, 출구 2곳에 강화 유리 양문형을 설치한다. 좌석회전율은 3교대로 설정하고, 1좌석당 평균 1 m², 좌석간 간격은 0.8 m로 하여 총 402석을 설치한다.

3. 설계개발

1) 초기설계안 및 세부평면도 개발

앞 단계에서 작성된 근접요구도, 버블다이어그램, 프로그램설명서를 이용하여 초기 설계안을 작성하고 전문가의 의견을 반영하여 Fig. 3과 같이 세부평면도를 개발하였다. 설계시 고려한 주요 원칙은 고객 중심의 효율성 확보, 작업자 중심의 편리성과 능력 증진, 식품위생과 작업안전, 개인위생 관리와 출입 통제, 교차오염 방지가었다.

(1) 고객 중심 효율성

배식시간 단축을 위해 배식대는 2곳으로 분산 배치하였고, 수저배분대는 배식대 옆에 두기 보다는 출입문 근처에 두었다. 고객 동선 관리를 위해 식당 입구와 출구를 구분하고 출구 근처에 퇴식상 회수용 카트와 식기세척구역을 배치하였다.

(2) 작업자 중심 편리성과 능력성

공간 구분을 통해 작업 활동의 분리와 서로 다른 두 공간에서의 교차오염을 방지하였다. 작업자의 불필요한 동선과 작업흐름 방해, 비용 낭비를 방지하기 위해 출입문 설치에 의한 공간 분리보다는 바닥 색깔 구분이나, 바닥띠 부착을 통해 분리하였다.

(3) 안전성과 위생

식품위생확보를 위하여 충분한 환기, 조리장의 적정온도 유지가 되도록 하였다. 환기가 필요한 공간 즉 식품보관고, 보일러실, 사무실, 화장실/샤워실은 가급적 조리실 측면 외벽에 배치하여 환기를 용이하게 하였고, 가열조리기기, 식기세척기를 두는 곳에 충분한 용량의 배기후드를 설치하였다. 또한 드라이키친 형태로 바닥의 물체거가 용이하도록 물 작업이 많은 구역에 트랜치를 넓게 설치하고 충분한 배수시설을 갖춰 작업안전을 확보하였다.

(4) 개인위생관리와 출입통제

조리실에 출입하는 사람들은 바로 조리실로 들어갈 수 없고 전실을 통해서 출입하도록 하였고, 전실에서 위생복장을 갖춘 뒤 전처리실로 출입하는 형태로 공간을 구획하였다.

(5) 교차오염 방지

식기세척구역에 외부로 통하는 출입문을 만들어 음식물 쓰

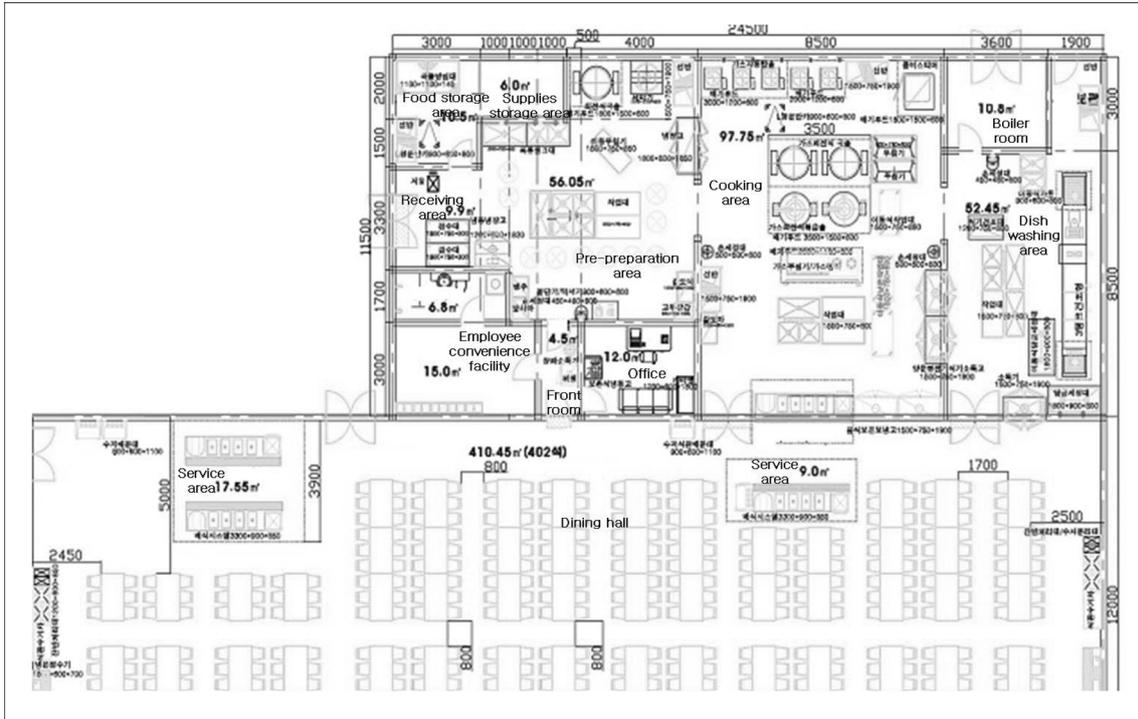


Fig. 3. Floor plan for 1300-capacity school foodservice.

레기가 전처리구역이나 조리구역, 식당을 통하지 않고 바로 외부로 반출될 수 있도록 하고, 전처리구역에 스팀술을 설치하여 야채 데치는 전처리실에서 바로 일어날 수 있도록 하였다. 싱크대와 작업대 사이 간격을 떨어뜨려 싱크대에서 사용하는 물이 작업대로 교차 오염되지 않도록 하였다.

Fig. 3의 평면도를 통해 최종적으로 결정된 급식시설의 총 면적은 725.8 m²로 조리실 315.3 m² 식당은 410.5 m²로 나타났다(Table 4). 기능공간별 면적은 검수구역 9.9 m² (1.4%), 전처리구역 56.1 m²(7.7%), 식품보관구역 10.5 m² (1.5%), 소모품보관구역 6.0 m²(0.8%), 조리구역 97.8 m² (13.5%), 배식구역 33.6 m²(4.6%), 사무실 12.0 m² (1.7%), 편의시설 21.8 m²(3.0%), 보일러실 10.8 m² (1.5%), 식기세척구역 52.5 m²(7.2%), 전실 4.5 m² (0.6%)로 산출되었다.

2) 기능공간별 배치 기기 내역

1300식 규모의 학교급식의 기능공간별 배치할 기기의 내역은 Table 5와 같다. 기기의 예상투자비용은 현재 학교급식 관련 물품 조달청인 나라장터 국가 종합전자조달 시스템 (Public Procurement Service 2010)에 제시된 가격을 토대로 산정하였으며, 그 결과 기기의 예상 구매금액은 약 2억 3천 5백만원 수준이었다.

Table 4. Final space by functional areas

Functional areas	Net square meter (m ²)	Rate (%)
Receiving area	9.9	1.4
Pre-preparation area	56.1	7.7
Food storage area	10.5	1.5
Supplies storage area	6.0	0.8
Cooking area	97.8	13.5
Service area	33.6	4.6
Office	12.0	1.7
Employee convenience facility	21.8	3.0
Boiler room	10.8	1.5
Dish-washing area	52.5	7.2
Front room	4.5	0.6
Dining hall area	410.5	56.6
Total	725.8	100.0

(1)검수구역 및 전처리구역

검수구역에는 소독발판 1대, 전자저울 (150 kg) 1대, 검수대 (1500*750*800 mm) 2대를 설치하였다. 전처리구역에 설치한 기기는 냉동고 및 냉장고 1대, 양문형 냉장고 1대, 손세정대1대, 작업대 2대, 손소독기 1대, 1조 세정대 2대, 2조 세정대 3대, 회전식데침술(400 l) 1대, 믹서기 (20 kg) 1대, 절단기 20 kg 1대, 칼도마소독고 1대, 고무

장갑소독고 1대, 다단식 선반 1대, 세미기 1대, 이동무침기 1대, 소쿠리운반차 10대, 행주소독고 1대 소쿠리운반차 1대, 자동워터릴 1대 이었다.

(2) 식품보관구역 및 소모품보관구역
학교급식의 경우 무재고 원칙에 따라 운영되므로 저장공

간이 적게 필요하지만, 최소한 크기의 식품보관구역, 소모품 보관구역은 꼭 필요하였다. 따라서 식품보관구역에는 L형 운반차, 선반 1대, 곡물받침대를 설치하였고, 소모품보관구역에 다단식선반대를 설치하여 식품과 소모품을 구별하여 보관하였다.

Table 5. Equipments schedule and their specification by functional areas

Functional area	Equipment	Specification (Width*length*height: mm)	Quantity	Unit price (Won)	Price (Won)	
Receiving area	Foot sterilizer	1700*450*20	1	110,000	110,000	
	Electronic scale	150kg	1	450,000	450,000	
	Work table	1500*750*800	2	380,000	760,000	
Pre-preparation area	Refrigeratorfreezer (reach in type)	1260*800*1830	1	1,260,000	1,260,000	
	Refrigerator (pass-through)	1800*800*1850	1	3,530,000	3,530,000	
	Hand sink	500*500*800	1	560,000	560,000	
	Work table	1500*750*800	2	350,000	700,000	
	Hand sterilizer	Spray type	1	440,000	440,000	
	Sinks	1 sink	1500*750*800	2	470,000	940,000
		2 sink	1500*750*800	3	520,000	1,560,000
	Steam jacket kettle	400	1	2,950,000	2,950,000	
	Food cutter stand	900*600*600	1	300,000	300,000	
	Food cutter	20 kg	1	4,345,000	4,345,000	
	Food mixer	20 kg	1	2,170,000	2,170,000	
	Equipment sterilizer	1100*450*1300	1	960,000	960,000	
	Rubber/gloves sterilizer	550*700*1800	1	1,774,000	1,774,000	
	Shelves (multiple tier)	1500*750*1900	1	550,000	550,000	
	Rice washer	1100*1100*900	1	1,800,000	1,800,000	
	Revolving mixing table	1500*750*850	1	690,000	690,000	
Colander carts	Ø630*700	10	230,000	2,300,000		
Apron sterilizer	700*600*1800	1	1,050,000	1,050,000		
Dishcloth sterilizer	600*520*1100	1	750,000	750,000		
Hose reel	Cold and hot water	1	390,000	390,000		
Food storage area	L-type carts	900*600*800	1	301,000	301,000	
	Shelves (multiple tier)	1500*750*1900	1	550,000	550,000	
	Grain base	1100*1100*140	2	275,000	550,000	
Supplies storage area	Shelves (multiple tier)	1500*750*1900	2	550,000	1,100,000	
Employee convenience facility	Washing machine	10kg	1	750,000	750,000	
	Cabinet	450*500*1800	5	100,000	500,000	
	Sink	450*480*800	1	201,000	201,000	
	Toilet		1	560,000	560,000	
	Shower hose		2	56,000	112,000	
Front room	Boots sterilizer	12 persons	1	650,000	650,000	
	Apron sterilizer	700*600*1800	1	1,430,000	1,430,000	
	Cabinet	600*520*1100	1	1,050,000	1,050,000	
Office	Freezer for preserving meals	200 ℓ	1	520,000	520,000	
	Desk		1	400,000	400,000	
	Table		1	500,000	500,000	
	Cabinet	1200*600*1800	1	300,000	300,000	

Table 5. continued

Functional area	Equipment	Specification (Width*length*height: mm)	Quantity	Unit price (Won)	Price (Won)
	Foot sterilizer	1700*450*20	1	110,000	110,000
	Work table	1500*750*800	2	350,000	700,000
	Cold- and hot-holding table	1500*750*1900	2	2,450,000	4,900,000
	Sinks	1 sink 1500*750*800	1	470,000	470,000
		2 sink 1500*750*800	1	520,000	520,000
	Gas tilting pan-frying kettle	250 l	2	2,420,000	4,840,000
	Gas tilting kettle	800 persons	2	3,250,000	6,500,000
	Gas range	2 burner	1	650,000	650,000
	Gas griddle	1500*750*800	1	980,000	980,000
	Rice cooker	150 persons /3 layer	5	1,980,000	9,900,000
	Shelves (multiple tier)	1500*750*1900	1	550,000	550,000
	Hose reel	Hot and cold water	1	390,000	390,000
Cooking area	Combi-steamer	Gas 20 layer	1	53,878,000	53,878,000
	Revolving mixing table	900*750*800	2	650,000	1,300,000
	Hand sink	500*500*800	2	560,000	1,120,000
	Moving worktable	1500*750*800	1	370,000	370,000
	Moving lower worktable	1500*750*600	2	370,000	740,000
	L-type carts	900*600*800	1	301,000	301,000
	Knife and cutting board sterilizer	1100*450*1300	1	960,000	960,000
	Hand sterilizer	Spray type	2	440,000	880,000
	Exhaust hood	1800*1500*600	1	1,470,000	1,470,000
	Exhaust hood	3500*1500*600	2	1,680,000	3,360,000
	Exhaust hood (double type)	2600*1100*600	1	2,080,000	2,080,000
	Exhaust hood (double type)	3000*1200*600	1	1,980,000	1,980,000
	Exhaust hood	2000*1200*600	1	1,650,000	1,650,000
	Self-service distribution system	3300*900*850	4	3,800,000	15,200,000
Service area	Tray/silverware dispenser	900*600*1100	4	530,000	2,120,000
	Soup warmer (moving type)	600*600*850	4	530,000	2,120,000
Boiler room	Vacuum hot water boiler	10000kcal	1	7,800,000	7,800,000
	Heating Boiler	25000kcal	1	570,000	570,000
	Tray soaking sink	1800*900*800	2	560,000	1,120,000
	Dish washer (3tank)	6600*800*1845	1	21,480,000	21,480,000
	Dish rack	1200*750*800	1	330,000	330,000
	Electric dish sterilizer (pass through type)	1500*750*1900	3	3,201,000	9,603,000
Dish washing area	Moving carts	900*600*800	2	310,000	620,000
	Hand sterilizer	500*500*800	1	560,000	560,000
	Work table	1500*750*800	1	350,000	350,000
	Hose reel	Hot and cold water	1	390,000	390,000
	Sinks	1 sink 1500*750*800	2	470,000	940,000
		2 sink 1500*750*800	1	520,000	520,000
	Tray collection cart	1200*600*850	2	530,000	1,060,000
	Leftover collection table	1200*600*850	2	200,000	400,000
Dining hall area	Silverware collection cart	600*600*850	2	290,000	580,000
	Water purifier	1800*600*700	2	4,600,000	9,200,000
	Table & chair	6 person	67 table/402 chair	300,000	20,100,000
Total					235,475,000

(3) 조리구역 및 배식구역

조리 구역은 교차오염방지를 위해 소독발판대 1대를 입구에 설치하였다. 작업대 2대, 음식보온 및 보냉고 2대, 1조 세정대 1대, 2조 세정대 2대, 가스회전식 볶음솥 2대, 가스회전식 국솥 2대, 가스레인지(2구) 1대, 가스부침기 1대, 다단식 선반 1대, 콤팩트스터머 1대, 무침기 2대, 손세정대 2대, 이동작업대 1대, 이동식 낮은 작업대 2대, L형 운반차 1대, 칼도마소독고 1대, 손소독기 2대를 설치하였고, 가열조리기기 위에 이중배기후드를 설치하였다. 배식구역은 2곳으로 분산하여 각각 일렬형태로 배치하여서 배식시스템 4대, 수저식판배분대 4대, 국보온배식차 4대를 배치하였다.

(4) 사무실 및 조리원 편의시설

편의시설은 직원의 휴게실, 탈의실, 화장실을 포함한다. 캐비닛은 2단형으로 직원수에 2를 나눈 수만큼 설치하였다. 화장실에는 세면대 및 변기 1세트, 세탁기(10 kg) 1대를 설치하였다. 사무실에는 영양사의 직무수행에 필요한 책상, 테이블, 캐비닛을 설치하였고 보존식 냉동고(200 ℓ) 1대를 설치하였다.

(5) 식당 및 식기세척 구역

식당에 설치할 기기는 식판수거차 2대, 잔반처리대 2대, 수저수거차 2대, 냉온수정수기 2대, 식탁 및 의자(6인용) 67세트이었다. 식기세척구역은 식기반납과 세척으로 소음이 많이 발생하며, 배수와 급수시설이 잘 갖추어져야 한다. 필요한 기기는 에벌세척을 위한 담금세정대 2대, 3탱크형 식기세척기 1대, 식기건조 1대, 양문형 전기식기소독고 3대, 이동식카드 2대, 손세정대 1대, 작업대 1대, 자동워터릴 1대, 큰 기물의 세척을 위해 1조세정대 2대와 2조세정대 1대이었다.

4. 전문가 의견 수렴

급식시설 평면도와 기기내역에 관한 전문가 의견에서 시설업체 담당자들은 식품창고 면적 축소, 세미기와 취사기를 근접거리에 배치를 제시하였다. 교육청급식 담당자는 공간별로 구획화 및 각 실에 자동문 설치, 세척기는 벽과 1.5 m 간격을 두고 설치, 볶음솥과 국솥 사이에 1~1.2 m 높이의 조적벽 설치, 조리실에 회전식 국솥과 튀김솥을 창문쪽에 일렬로 배치, 조리실 창문턱은 경사지게 설치를 제시하였다. 영양교사는 사무실에서 외부로 면하는 창문의 부재, 전처리실과 조리실이 길게 설계되어 효율 저하 가능성, 오븐 근처에 더 넓은 공간의 배정, 식당에 학생용 손 세정대 설치를 의견으로 제시하였다.

고 찰

본 연구는 급식시설 설계과정에 데이터 중심의 객관적, 과학적 접근 방법을 적용하여 1300식 중학교 학교급식의 표준모델을 제시하는 한편 설계도면이 완성되기까지의 분석과정을 상세히 제시하였다. 이를 통해 학교급식시설 관리자가 급식시설을 디자인할 때 합리적인 의사결정을 하는데 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구에서 급식시설의 설계 초기에 고려해야 할 기본 사항은 학교급식소의 운영특성, 즉 급식규모, 제공메뉴, 급식횟수, 식품배달 횟수, 직원수 등을 분석하고 설계 포인터를 구체화해야 함을 알 수 있었다. 조리실과 식당이 학교 건물 형태에서의 배치 유형의 파악도 공간배치에 중요한 요소임을 알 수 있었다(Lee 등 2004). 또한 초기 설계안을 개발하는 과정에 근접요구도, 버블다이어그램, 프로그램설명서의 작성은 합리적인 의사결정을 돕는 유용한 도구임을 확인할 수 있었다.

공간 설계에서 기능공간간의 인접하게 배치해야 할 공간을 규명하는데 근접요구도가 사용된다(Kim 등 2004). 본 연구에서 식당 배식형태의 학교급식에서 가장 인접해야 할 공간들은 조리구역과 전처리구역, 세척구역과 배식구역, 식당과 배식구역로 평가되었다. 이 결과는 학교급식에서 제시한 시설·설비 기준과 일치하였다(Ministry of Education Science and Technology 2006; Seoul School Health Promotion Center 2008).

본 연구에서 개발된 1300식 중학교 급식시설 표준모델의 전체 면적은 725.8 m²로 조리실 315.3 m² 식당은 410.5 m² 크기로 4.3:5.7의 비율을 보였다. 기능공간별 적정 면적은 검수구역 9.9 m², 전처리구역 56.1 m², 조리구역 97.8 m², 배식구역 33.6 m², 식기세척구역 52.5 m² 수준이었다. 이러한 결과는 기능공간별로 기기 내역, 용량 및 수량을 제안하는 연구(Chang 등 2009)에서 1001~1500명 규모의 학교급식소의 주방면적은 249.1 m², 식당 면적은 357.6 m²으로 제시한 결과와 비교해 보면 다소 넓은 것으로 평가되었다. 이러한 결과는 소비자(직원/고객) 중심의 편리성을 강조하여 식사시간동안의 혼잡을 줄이고, 즐거운 식사환경을 조성하기 위해 식당공간을 여유있게 확보한 결과로 생각된다. 특히 전처리구역의 경우, 적정 면적을 1500식 규모 26 m² 1000식 규모 16.5 m²로 제안한 연구(Oh & Lee 2001c)와 비교해 볼 때 약 2배의 면적 증가에 해당된다. 이러한 결과는 교차오염방지를 위한 용도별 구분 작업, 데침용 스팀솥, 세미기 등의 설치로 조리 전에 다양한 작업이 이 구역에

서 실행될 수 있도록 설계하였기 때문으로 사료된다. 한편 학교급식에 전처리 식재료 및 편이식품의 사용이 증가하는 추세를 감안한다면, 전처리 공간의 요구도는 점차 감소할 가능성도 있음에 급식설계자들이 급식소의 환경을 반영하여 참조해야 할 것이다.

급식시설 설계시 일반적으로 적용되는 원칙은 급식소 운영특성에 적합한 시설 디자인, 위생관리의 용이성, 작업안전, 유연성과 모듈성, 단순성, 재료와 인력의 원활한 흐름, 감독의 용이성, 공간의 효율성, 기능공간별 적정 기기 및 설비의 배치이다(Kim 등 2004). 본 연구에서 적용된 주요 고려 원칙은 고객 중심의 효율성, 작업자 중심의 편리성과 능률 증진, 식품위생과 작업안전, 교차오염 방지이었다. 특히, 양문형 냉장고, 양문형 전기 소독고를 전처리구역과 조리구역, 배식구역과 세척구역의 공간에 제한함으로써, 조리원의 작업동선 절감과 구역간의 이동을 최소화하여 교차오염을 줄이도록 설계한 점이 특징적이다. 그러나 양문형의 경우 일반형보다 가격이 비싸기 때문에 예산규모를 감안하여 선택해야 할 것이다.

학교급식의 기능공간 보유율은 사무실, 조리구역, 조리원 편의시설은 100% 완비되었으나, 전처리구역, 검수구역의 보유율은 각 68.7%, 56.5%에 불과하였고, 식기세척구역도 37.7%에 불과하였다(Chang 등 2009). 전처리구역, 검수구역, 식기세척구역은 교차오염원천이 되므로 예산 확보가 어려우면, 바닥의 색깔로 구분하고 작업공간에서 수행해야 할 활동과 금지해야 할 작업활동을 명확히 구분해야 할 것이다. 또한 식기세척구역의 식기세척기가 위치하는 지역에 충분한 환기시설을 설치하여 열원, 수증기를 즉각적으로 제거할 수 있도록 설계하여 식품위생과 조리원의 작업능률향상을 도모해야 한다.

본 연구에서 검수구역은 9.9 m²로 할당되었다. 일반적으로 소형급식소의 경우 저울과 작업대 1대를 설치할 경우 약 5.9 m²의 공간이 필요하며, 대형급식소일 경우에도 검수구역은 11.1 m²를 넘지 않게 설계하는 것이 추천되고 있다(Kim 등 2004). 이러한 내용과 비교하면 본 연구의 검수구역 크기는 적절한 크기로 사료된다.

학교급식관리자는 급식시설 디자인 과정에서 음식생산 효율성, 식품 위생, 작업 안전 측면에서 합리적인 의사결정을 할 수 있도록 올바른 정보의 제공과 피드백을 제공할 수 있는 능력을 갖추어야 할 것이다. 이를 위해 버블다이어그램, 근접요구도와 같은 분석도구를 활용하는 방법을 인지하고, 각 기능 공간이 갖는 요구사항들과 설계 포인트를 프로그램 설명서로 완성할 수 있도록 지식을 습득하는 것이 필요하다. 이러한 관점에서 본 연구에서 제시하는 방법론은 급식시설

디자인의 접근방법론으로 실질적이고 유용한 정보를 제공한다고 판단된다. 또한 이와 같은 합리적인 설계과정을 통해서 우선적으로 설계에 반응할 주요 포인트를 규명하고 한정된 예산을 효율적으로 사용하는데 크게 기여할 것이다.

요약 및 결론

본 연구는 경기도 성남시 소재 급식규모 1,300명의 중학교 급식시설을 사례로 근접요구도와 버블다이어그램을 활용 및 급식시설 디자인의 기본 원칙을 적용해 설계안을 제시하였다. 급식시설설계과정에 영양교사와 급식시설디자인 전문가 총 52명의 의견을 수렴하였다. 설계시 주요점은 식재료, 학생, 조리원의 흐름이 자연스럽게 흐를 수 있도록 출입문 및 기능공간을 배치하였으며, 공간분리를 통해 교차오염을 최소화, 좌석 교체율은 3교대, 고객 중심의 효율성 확보, 작업자 중심의 편리성과 능률성 확보, 작업안전 및 식품안전 확보에 초점을 두었다. 또한 버블다이어그램, 근접요구도, 프로그램설명서 작성을 통하여 설계도면을 제시하였다. 본 연구에서 제시한 교사동과 식당이 일직선상에 있고 조리실은 식당 후면에 위치한 1,300식 급식시설의 배치 유형에서 기능공간별 적정면적은 검수구역 9.9 m², 전처리구역 56.1 m², 식품보관구역(건창고) 10.5 m², 소모품보관구역(창고) 6.0 m², 조리구역 97.8 m², 배식구역 33.6 m², 세척구역 52.5 m², 식당 410.5 m², 전실 4.5 m²로 나타났다. 이 설계안이 갖는 제한점은 사무실에서 외부로 면하는 창문이 부재, 조리실의 회전식 국솥과 튀김솥은 창문이 있는 벽 쪽에 일렬로 배열이 지적되었다. 본 연구에서 제시한 설계도는 작업자, 식기, 식재료, 소비자의 흐름이 한 방향으로 원활하게 진행되어 교차오염을 방지하고, HACCP 시스템을 적용한 위생적이고 안전한 급식을 위한 모델로 활용될 수 있을 것이다. 또한 본 연구에 사용된 급식시설 설계 원리 및 방법론은 효율적이며 안전성이 확보되는 급식시설 설계 방법론으로 활용가능하며, 학교급식 현대화 사업에 비용절감적 효율성이 제고되는 급식시설 투자비 산정, 급식 작업구역 배치, 기기 배치를 위한 가이드라인으로 활용가능할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 연구의 설문 조사와 전문가 의견 조사에 많은 도움을 주신 경기도 교육청, 군포의왕교육청 학교급식담당관, 삼일급속, 대양급속 시설설계 담당자, 학교급식 영양교사 분들께 감사드립니다.

참 고 문 헌

- Chang HJ, Kwak TK, Demicco JF, Knabel JS (2005): A case study for developing a model for a HACCP-compliant kitchen in the foodservice industry. *JARAHE* 12(3): 179-189
- Chang HJ, Son HJ, Choi GG (2009): Current status of functional area's space and suggestion of their equipment requirements for school foodservices in Gyeonggi Province. *Korean J Food Cookery Sci* 25(4):474-487
- Choi GG (2005): Development of the facility model on the HACCP guidelines and DRY-kitchen facility standards for improvement of sanitation standards of middle and high schools' foodservice. MS thesis, Yonsei University, The Graduate School of Human and Environmental Sciences, pp. 5-35
- Daegu Metropolitan Office of Education (2007): Manual of standardized facility layout for efficient driving of school foodservice facility modernization. Daegu Metropolitan Office of Education, pp. 9-39
- Daejeon Metropolitan Office of Education (2007): Guideline for school foodservice facility. Daejeon Metropolitan Office of Education, pp. 1-4
- Gangwon-do Office of Education (2007): General management guideline for school foodservice: Specific guideline of school foodservice and staffing foodservice worker. Gangwon-do Office of Education, pp. 1-3
- Gyeonggi-do Office of Education (2009): General management guideline for school foodservice. Gyeonggi-do Office of Education. Available from <http://www.goe.go.kr> [cited 2009 Nov 10]
- Gyeongsangbuk-do Office of Education (2008): Guideline for school foodservice facility and equipment. Gyeongsangbuk-do Office of Education, pp. 2-28
- Jeong SY, Lee HR, Oh DS (2002): A study on the planning of school catering facilities using the HACCP system. *Architectural Institute Korea* 18(1): 3-10
- Kim TH, Chang HJ, Yoon JH (2004): Design and layout of foodservice facilities. Sigma Press Co., Seoul, pp. 27-138
- Kwak TK, Lyu ES, Lee HS, Lyu K, Choi SK, Hong WS, Jang MR, Shin ES, Moon HK, Chang HJ, Park SJ, Choi EH, Lee KE (2008): Institutional foodservice operation. Shinkwang Pub., Seoul, pp. 287-298
- Lee TH, Lee JR, Lee SH (2004): A study on improvement of the cafeteria planning in educational facility case study on elementary school in Daegu city. *J Korea Archit Build Eng* 24(1): 99-105
- Ministry of Education Science and Technology (2006): Case study of facility improvement for efficient driving of school foodservice facility modernization plans. Ministry of Education Science and Technology, pp. 2-59
- Ministry of Education Science and Technology (2009): School Lunch Act Rules. Available from <http://likms.assembly.go.kr> [cited 2009 Nov 30]
- Ministry of Education Science and Technology (2010): Sanitation management guidelines for school foodservice operation: Desirable facility design and layout for foodservice. 3rd ed. Ministry of Education Science and Technology, pp. 11-24
- Oh DS (2000): Study on standard kitchen designing plan for school cafeteria. Chungnam University, 2000 Ministry of Education Policy development research report, pp. 84-171
- Oh DS, Lee HR (2001a): School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(I). *Korean Inst Educ Facil* 8(2): 84-92
- Oh DS, Lee HR (2001b): School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(II). *Korean Inst Educ Facil* 8(3): 91-96
- Oh DS, Lee HR (2001c): School buildings: a study on planning guidance and models for school catering facilities(III). *Korean Inst Educ Facil* 8(4): 78-85
- Park YJ, Kwak TK, Kang YS, Chung HK (2003): Assessment of the child care center' foodservice facility and development of the kitchen facility modal based on the general sanitation standards and guidelines. *J Korean Diet Assoc* 9(3): 291-232
- Public Procurement Service (2010): Available from <http://shopping.g2b.go.kr/> [cited 2010 Nov 12]
- Seoul School Health Promotion Center (2008): Manual for school foodservice facility improvement. Seoul School Health Promotion Center, pp. 23-54
- Yoon MY, Lee IS (2006): Analysis on facilities & basic equipment of school foodservice safety in Pohang area. *J Korean Diet Assoc* 12(3): 264-276