

대학시설의 최적배치계획에 관한 연구

- 대학식당을 중심으로 -

A Study on the Optimum Locations of University Restaurant

김 종 석*

Kim, Jong-seok

ABSTRACT

The paper analyses the optimum locations of university facilities.

Pick up a student restaurant, and, using network model, do that examine the following thing with a purpose.

- 1) Do comparison examination with a current location and optimum location of restaurant.
- 2) Plan an location of existing restaurant again, and examine location of new restaurant.

As a result, made clear what that did the total sum of distance with a minimum could utilize.

키워드 : 대학시설, 대학식당, 최적배치계획, 네트워크 모델, 매디안 문제

1. 서 론

대학은 교사, 연구소, 도서관, 복리후생시설, 관리 시설, 정보처리센터, 체육시설 등 여러 시설로 구성되어 있다. 통상, 이러한 시설의 정비에 있어서, 면적규모, 시설기능, 배치가 중요하다고 알려져 있다. 이미, 金, 宮本, 志水(1994, 1995, 참고문헌3,4,5)에서 면적규모, 시설기능에 관한 분석을 행하였으므로 여기에서는 시설의 최적배치계획에 관하여 고찰하였다.

연구대상으로서는, 학생들이 캠퍼스생활에서 많이 이용하고 있는 복리후생시설 중에서도, 모든 대학에

적어도 1개는 대규모로 계획되어 있는 대학식당¹⁾을 택하였다. 특히, 대학식당은 식사뿐만 아니라, 학생들의 커뮤니케이션의 장소로서도 빈번히 이용되고 있다. 따라서, 대학식당을 이용하기 쉬운 장소에 배치하는 것은 대학의 시설배치계획상 중요하다고 할 수 있겠다.

본 논문의 목적은, 대학의 대학식당을 어느 정도의 규모로 어디에 배치하면 좋은가 라고 하는 과제에 대하여, 네트워크 이론을 적용하여, 의사결정의 도구로서 구체적으로 계획에 응용할 수 있는 모델을 제안한 것이다. 즉, 1)대학식당의 현재의 배치와 최적배치와의 비교검토를 행하고, 2)기존의 식당의 재배치계획과, 새로운 식당의 배치계획을 검토하였다.

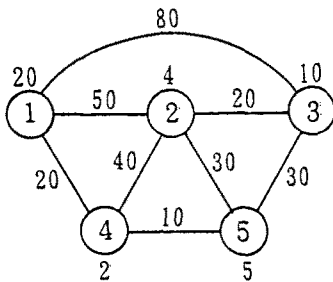
* 정희원, 강남대학교 도시·건축공학부 전임강사, 공학박사

본 논문은, 金鍾石 「國立大學園地における福利厚生施設の整備水準と計劃に関する研究」, (東京工業大學박사학위논문, 1996년 3월)중 「第5章 大學園地における福利厚生施設の最適配置計劃」을 加筆·修正한 것이다.

1) 대학식당의 명칭은 각 대학마다 다르다. 예를 들면, 학생식당, 중앙식당, 대학식당, 제1식당, 제2식당, 카페테리아 등이 있다. 단, 교직원전용 식당은 연구대상에서 제외했다.

2. 연구대상의 개요

연구대상은, 일본의 대학 중에서도, 수도권에 위치하고 있으며 복수의 학부·학과를 가지고 있는 東京工業大學, 東京大學, 横浜國立大學, 千葉大學에 설치된 대학식당이다. 연구에 사용한 데이터는, 각 대학의 1988년도의 캠퍼스 배치도 및 대학식당, 교사, 강의실의 바닥면적이다. 또한, 캠퍼스의 배치도를 기본으로 작성한 네트워크 모델의 확인을 위하여, 1995년 8월에 현지조사를 행하였다.



- 20 : 결절점의 웨이트(Wj)
 1) 교사 연면적(m²) 2) 강의실 연면적(m²)
 50 : 구간의 길거리(m)

그림 1. 네트워크 모델

3. 네트워크 모델의 작성과 분석방법

3.1 네트워크 모델의 작성

캠퍼스의 배치도와 현지조사를 토대로 도로망을 중심으로 하는 네트워크 모델을 작성했다(그림 1). 네트워크 모델의 결절점(結節點)과 구간(區間)이 표현하는 의미와 물적 요인의 처리기준은 다음과 같다.

①결절점은 통로와 도로의 분기점(分岐點), 즉 도로와 도로가 부딪치는 교차점(交差點), 삼차점(三差點)과 같이 3본이상의 도로가 교차하는 부분과, 더 이상 갈 수 없는 도로의 끝 부분도 결절점으로 표현했다. 그리는 위치는 도로 폭의 중심을 기준으로 했다.

②구간은 도로의 중심선에 의한 결절점간의 길거리이다. 결절점간의 길이와 그 위치 이외의 모든 물적인 웨이트(weight)는 적용하지 않는 것으로 했다. 단, 구간의 길이는 계획한 거리를 미터단위로 기입했다.

③논리적, 시각적으로 단순 명확한 네트워크 모델을 작성하기 위하여, 다음과 같은 규칙에 따라서 단순화했다. 1)자연발생적으로 생긴 포장되지 않은 도로는 네트워크 모델화하지 않았다. 2)결절점간의 거리가 4m이내의 경우는, 양결절점간의 중간에 결절점을 설치하여 1개의 결절점으로 했다. 3)2결절점을 연결하는 구간이 2본이상(多重辺)의 경우는, 최단거리의 구간만을 선택했다.

3.2 최적배치계획과 규모계획의 분석법

어느 지점(地點)으로부터 다른 어느 지점으로 갈 때, 어느 경로를 통하여 가는 것이 좋을지 고민하는 일이 자주 있다. 이런 경우 주행거리 혹은 소요시간이 제일 짧고, 교통비가 제일 싼 루트를 대부분의 사람들이 선택한다. 도로망 등 교통로(交通路)의 형상과 교통로에 있어서 구간마다의 도정(道程)·이동소요시간·교통비 등을 네트워크 모델에 기술해 두고 임의로 연결한 근도(近道)의 경로와 그 길이를 계산에 의하여 구하는 방법이 네트워크의 최단로해석(最短路解析)이다.

이 네트워크의 최단로해석을 사용한 시설배치의 종합평가 분석법은 몇 가지가 알려져 있다²⁾. 여기에서는, 학생이 제각기 제일 가까운 대학식당의 서비스를 받는다고 하는 전제하에서, 서비스에 필요한 이동과 에너지를 최소화하는 방법을 사용했다(메디안 문제).

다음과 같은 순서로 각각의 배치 안에 대한 특성을 비교하여, 제일 우수한 안을 선택했다.

①대학식당의 배치 안 i를 행(行), 서비스 수요의 위치 j를 열(列)로 하여, 최단거리 dij를 이동의 편리를 기준으로 추계(推計)한 i안의 j지점에 있어서의 서비스의 효용으로 정의된 평가행렬을 사용했다(표 1). 또한, 여기에서 번잡한 의논(議論)을 피하기 위하여, dij=dji이라는 것을 확인해 둔다. 네트워크의 최단거리로 이동의 편리를 대표하는 경우, 대학식당의 배치장소와 서비스 수요는 모두 네트워크 모델의 결절점상에 위치하는 것으로 가정한다. 최단거리 dij의 산출³⁾

2) 본 연구에 이용한 메디안(median) 문제이외에도, 제일 먼 거리를 최소로 하는 센터(center) 문제, 시설 배치지점과 이용자와의 사이에 허용되는 移動負荷의 最適限界를 정책적으로 정해 두는 최대 coverage 문제, 시설의 선택성과 서비스의 보완성을 높이려고 하는 이념을 도입한 서비스 多重配置 문제 등이 있다.
 3) 逐次近似法, 行列和法, Warshall-Floyd法 등 여러 가지 최단거리 산출법이 제안되어 있다.

은 **Warshall-Floyd**법을 사용했다.

②대학식당의 경우에는, 학생이 많이 모이는 장소의 가까이에 위치하는 경우가 많다. 이것은, 서비스 수요 위치까지의 거리뿐만이 아니라, 서비스를 받는 측의 학생수 등에 의한 웨이트도 함께 영향을 미치고 있기 때문이다. 대학식당의 배치계획에 있어서의 서비스 수요의 웨이트(Wj)는 각 서비스 수요 지점의 대학식당을 이용하는 학생수가 되지만, 추측(推測)하기 어려우므로 여기에서는 학생의 규모와 관계가 있다고 생각되는 교사바닥면적을 사용했다. 더 나아가서는 교사 중에서도 특히 학생의 이용이 많다고 생각되는 강의실만을 뽑아내어, 그 바닥면적도 웨이트로 사용했다. 웨이트의 위치는 건물의 출입구를 기준으로 제일 가까운 결절점에 있는 것으로 했다. 출입구가 복수이고, 각각의 제일 가까운 결절점도 복수 존재할 때는, 메인출입구와 서브출입구의 제일 가까운 결절점에 7:3의 비율로 웨이트를 나누었다.

③이상과 같은 조건으로, 최종적으로 $\sum dij \times Wij$ 를 최소화하는 안을 추출했다(표 2). $\sum dij \times Wij$ 의 값을 교사·강의실의 바닥면적당의 거리로 표시하기 위하여, $W1+W2+\dots+Wj=1$ 로 했다. 일반적으로 이동부하(移動負荷)와 시설이용률과 빈도가 반비례하는 것은 알려져 있으며, 이 경우 일정 기간의 이용자수를 최대로 하는 안으로 볼 수 있다. 표 2는, 5후보지점에 대학식당을 1개 배치하는 경우(케이스 I)와, 결절점①에 대학식당이 1개 설치된 상태에서 나머지 4지점중 또 다른 1개의 새로운 대학식당을 배치하는 경우(케이스 II)를 예를 든 것이다.

④또한, 표 2의 케이스 II에서 구해진 2개의 대학식당의 각각의 규모 비율은 각 대학식당을 이용하는 결절점의 웨이트의 합계를 전결절점의 웨이트의 합계로 나누는 것에 의해서 산출할 수 있다.

표 1. 최단거리 dij

i \ j	①	②	③	④	⑤
①	0	50	60	20	30
②	50	0	20	40	30
③	60	20	0	40	30
④	20	40	40	0	10
⑤	30	30	30	10	0

단 $dij=dji$ 이다.
 최단거리 dij의 산출은 **Warshall-Floyd**법을 사용했다.

표 2. 최적배치계획 (메디안 문제)

계획안 i	종점 j					합계	결과
	①	②	③	④	⑤		
케이스 I	①	0	4.9	14.6	1.0	3.7	1개소의 최적배치 지점은 $\sum dij \times Wij$ 가 최소가 되는 ①이 된다.
	②	24.4	0	4.9	2.0	3.7	
	③	29.3	2.0	0	2.0	3.7	
	④	9.8	3.9	9.8	0	1.2	
	⑤	14.6	2.9	7.3	0.5	0	
케이스 II	①②	0	0	4.9	1.0	3.7	지점①을 중심으로 또 다른 한 개소의 최적배치지점은 ③이 된다.
	①③	0	2.0	0	1.0	3.7	
	①④	0	3.9	9.8	0	1.2	
	①⑤	0	2.9	7.3	0.5	0	
	②③	0	0	4.9	1.0	3.7	

지점별 이동부하량 $dij \times Wij$ 의 총합을 최소로 하는 방법을 택했다. (단 $W1+W2+\dots+Wj=1$ 로 했다)
 케이스 II의 ①, ③지점의 식당규모의 비율 산출:
 ① (③) 지점의 식당을 이용하는 결절점의 웨이트/전결절점의 웨이트 $\times 100$ (즉, ① : ③ = 66 : 34가 된다)

4. 대학식당의 최적배치계획

4.1 東京工業大學에 있어서의 최적배치계획

(1) 대학식당의 배치상황 검토

대학식당으로서, 캠퍼스의 북쪽에 2층 건물의 대학식당(1941 m²)과 본관내의 서쪽에 카페테리아(455 m²)가 있다. 기존의 대학식당의 배치상황을 검토하기 위하여, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적인 경우와 강의실 바닥면적의 경우의, 대학식당의 최적배치지점을 산출하여, 기존의 대학식당과의 비교평가를 행했다.

그림 2는 그 결과이며, 다음과 같다.

1) 한 곳에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점(□)은, 결절점의 웨이트가 교사·강의실 바닥면적일 경우 모두 본관의 서쪽이 되며, 이것은 기존의 카페테리아와의 위치와 거의 일치했다.

2) 두 곳에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점은, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적일 때는 본관의 남쪽과 綠丘地區의 지점(■)이 되고, 강의실 바닥면적일 때는 본관의 서쪽과 綠丘地區의 지점(■)이 된다. 이것들을 기존의 대학식당과 비교해 보면, 카페테리아와의 위치의 어긋남은 적으나, 대학식당과의 어긋남은 크다.

이상으로부터, 기존의 카페테리아의 위치는 적절하지만, 대학식당의 위치에 관해서는 재배치가 필요하다고 생각된다.

(2) 대학식당의 재배치계획

상술의 결과로부터, 카페테리아의 배치는 현상유지

하고, 대학식당의 재배치를 검토하기로 한다.

그림 3은 그 결과이다.

1)대학식당의 최적의 재배치위치, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적의 경우는 綠丘地區에 있는 지점(●), 강의실 바닥면적의 경우는 본관의 남쪽에 있는 지점(●)이 된다.

2)또한, 카페테리아와 재배치된 대학식당의 규모의 비율은, 웨이트가 교사 바닥면적의 경우는 75:25이고, 강의실 바닥면적의 경우는 60:40이 된다. 즉, 현재의 카페테리아와 대학식당의 규모를 기준으로 하여 생각하면, 재배치되는 대학식당은 소규모로 건설하고, 현재의 카페테리아는 증축해야 한다.

3)그러나 재배치의 후보지점은 용지취득 등의 제약으로부터 한곳으로 후보지점을 한정한다는 것은 비현실적이다. 여기에서 모든 결절점을 대학식당의 재배치의 후보지점으로 하여, 최적의 결절점을 검토하기로 한다. 그림 3의 각 결절점의 기호는 각 결절점에 있어서의 교사 혹은 강의실의 바닥면적당의 거리를 간격이 동등한 3랭크(○:최적, △:보통, □:부적)로 나누어 표현한 것이다⁴⁾. 각 결절점의 기호의 분포상황으로부터, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적의 경우, 교사 바닥면적당의 거리는 綠丘地區가 짧고, 본관 앞의 주변이 길다. 강의실 바닥면적의 경우, 강의실 바닥면적당의 거리는 본관의 남쪽 주변과 綠丘地區가 짧고, 본관 앞 주변과 石川地區가 길다.

4.2 東京大學에 있어서의 최적배치계획

(1) 대학식당의 배치상황 검토

학생이 이용하는 식당은, 병원의 서쪽에 1934년에 건설된 오래된 학생식당(1840㎡)과 대강당 앞의 지하에 1976년에 건설한 중앙식당(2352㎡)이 있다. 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적과 강의실 바닥면적별로, 기존의 대학식당과 최적으로 배치된 대학식당을 검토한 것이 그림 4이며, 그 내용은 다음과 같다.

1)한 곳에 대학식당을 배치하는 최적지점은, 결절점의 웨이트가 교사·강의실의 바닥면적 모두 대강당 앞의 지점(□)이 된다. 이것은 현재의 중앙식당의 지

점에 가깝다.

2)두 곳에 대학식당을 배치하는 최적지점은 결절점의 웨이트가 교사·강의실의 바닥면적 모두 공학부지구와 의학부지구의 지점(■)이 된다.

(2) 대학식당의 재배치계획

중앙식당의 배치는 현상유지하고, 오래된 학생식당을 재건축할 경우의 재배치를 검토했다. 그림 5는 그 결과이다.

1)학생식당의 최적 재배치장소는 결절점의 웨이트가 교사·강의실 바닥면적 모두 의학부지구의 지점(●)이 된다.

2)중앙식당과 재배치된 대학식당의 규모비율은 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적일 경우는 76:24이고, 강의실 바닥면적일 경우는 73:27이 된다.

3)모든 결절점을 재배치의 후보점으로 하여 교사·강의실 바닥면적당의 거리를 간격이 동등한 3랭크(○:최적, △:보통, □:부적)로 나누어 표현해 보면(그림 5), 교사·강의실의 바닥면적당의 거리는 모두 의학부지구에서 짧고, 병원, 대강당, 공학부지구, 법문학부지구에서 길다.

4.3 橫濱國立大學에 있어서의 최적배치계획

(1) 대학식당의 배치상황 검토

대학의 동쪽과 서쪽에 각각 제1식당(1643㎡)과 제2식당(1289㎡)이 위치하고 있다. 대학회관에도 이용할 수 있는 식당(855㎡)이 있지만, 대학회관이 제1식당의 옆에 위치하고 있기 때문에 대학회관내의 식당은 제1식당과 같은 장소에 있는 것으로 가정했다.

그림 6은 결절점의 웨이트를 교사 바닥면적과 강의실 바닥면적별로 나누어 기존의 대학식당과 최적 배치된 대학식당을 비교해서 검토한 것이다.

1)한 곳에 대학식당을 배치하는 최적 지점은 결절점의 웨이트가 교사·강의실의 바닥면적 모두 교육학부지구의 지점(□)이 된다.

2)두 곳에 대학식당을 배치하는 최적 지점은 교사 바닥면적을 기준으로 할 경우 교육학부와 공학부의 지점(■)이 되고, 강의실을 기준으로 할 경우 교육학부와 중앙광장의 서쪽의 지점(■)이 된다.

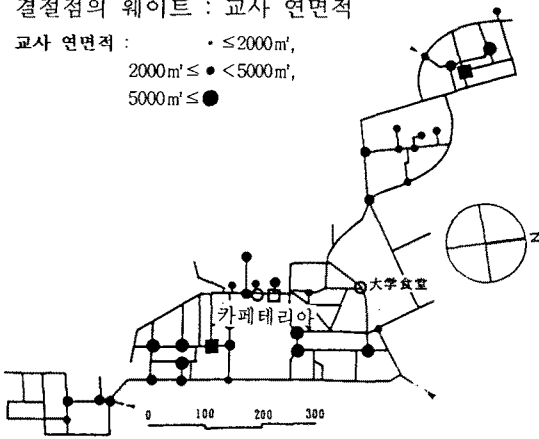
(2) 대학식당의 재배치계획

대학회관내의 대학식당을 포함한 제1식당을 중심

4) 대학식당의 재배치의 후보지점의 분포는 교사·강의실의 바닥면적당의 거리가 짧은 후보지점으로부터 최적(○), 보통(△), 부적(□)으로 나누어 표현했다. 즉, 각 후보지점에 있어서 교사·강의실의 바닥면적당의 거리가 짧을수록 최적의 재배치 지점이 된다.

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

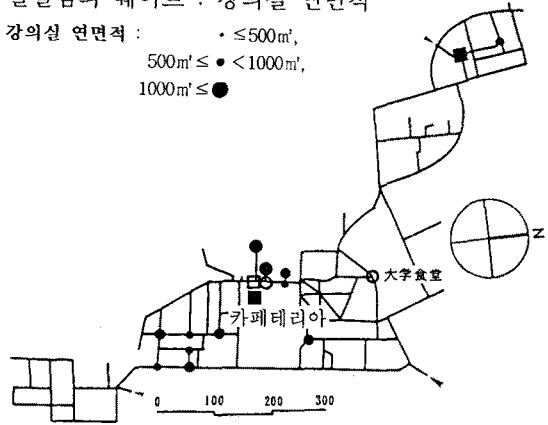
교사 연면적 : $\bullet \leq 2000m^2$,
 $2000m^2 \leq \bullet < 5000m^2$,
 $5000m^2 \leq \bullet$



○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 카페테리아, 대학식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

강의실 연면적 : $\bullet \leq 500m^2$,
 $500m^2 \leq \bullet < 1000m^2$,
 $1000m^2 \leq \bullet$



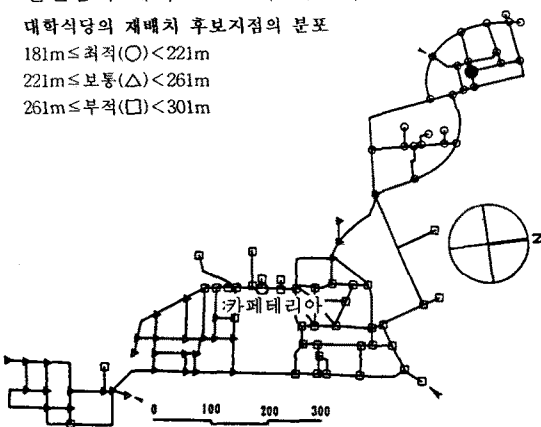
○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 카페테리아, 대학식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

그림 2. 대학식당의 배치상황과 최적배치계획 (東京工業大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

대학식당의 재배치 후보지점의 분포

$181m \leq$ 최적(○) $< 221m$
 $221m \leq$ 보통(△) $< 261m$
 $261m \leq$ 부적(□) $< 301m$

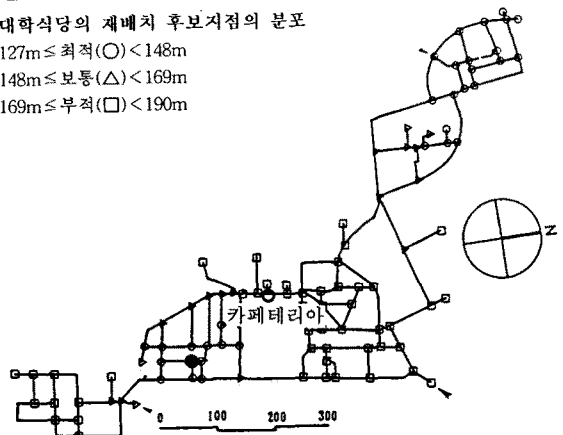


○ : 기존의 카페테리아
 ● : 재배치된 대학식당의 최적지점
 카페테리아와 재배치된 대학식당의 규모비율은 75:25이다

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

대학식당의 재배치 후보지점의 분포

$127m \leq$ 최적(○) $< 148m$
 $148m \leq$ 보통(△) $< 169m$
 $169m \leq$ 부적(□) $< 190m$

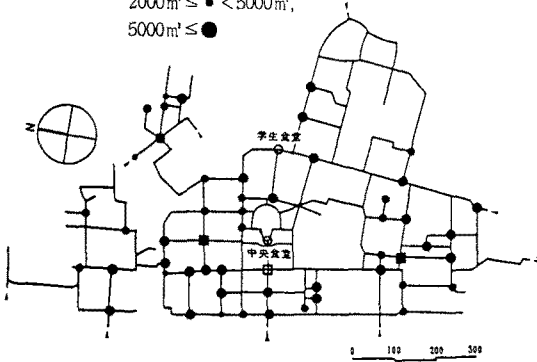


○ : 기존의 카페테리아
 ● : 재배치된 대학식당의 최적지점
 카페테리아와 재배치된 대학식당의 규모비율은 60:40이다.

그림 3. 기존의 대학식당의 재배치계획 (東京工業大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

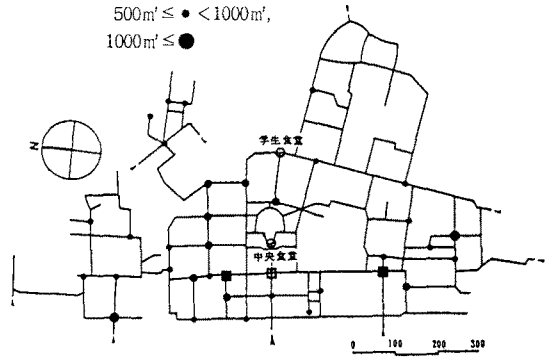
교사 연면적 : $\bullet \leq 2000m^2$,
 $\bullet 2000m^2 \leq < 5000m^2$,
 $\bullet 5000m^2 \leq$



○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 중앙식당, 학생식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

강의실 연면적 : $\bullet \leq 500m^2$,
 $\bullet 500m^2 \leq < 1000m^2$,
 $\bullet 1000m^2 \leq$

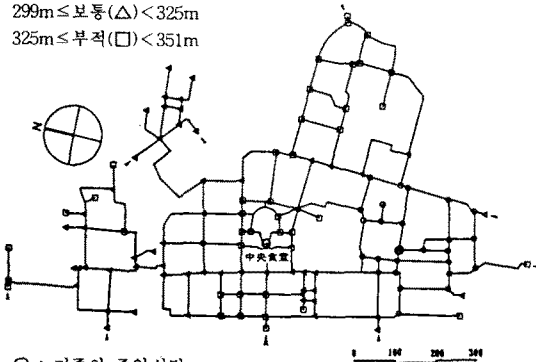


○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 중앙식당, 학생식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

그림 4. 대학식당의 배치상황과 최적배치계획 (東京大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

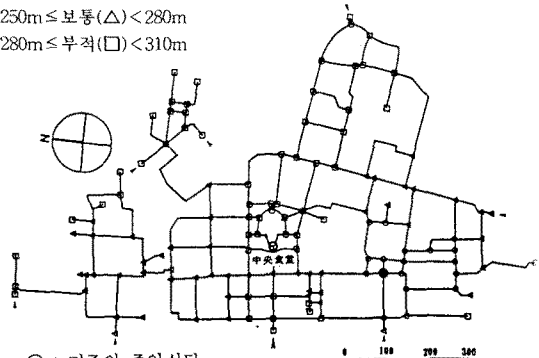
학생식당의 재배치 후보지점의 분포
 $273m \leq$ 최적(○) $< 299m$
 $299m \leq$ 보통(△) $< 325m$
 $325m \leq$ 부적(□) $< 351m$



○ : 기존의 중앙식당
 ● : 재배치된 학생식당의 최적지점
 중앙식당과 재배치된 학생식당의 규모비율은 76:24이다.

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

학생식당의 재배치 후보지점의 분포
 $220m \leq$ 최적(○) $< 250m$
 $250m \leq$ 보통(△) $< 280m$
 $280m \leq$ 부적(□) $< 310m$



○ : 기존의 중앙식당
 ● : 재배치된 학생식당의 최적지점
 중앙식당과 재배치된 대학식당의 규모비율은 73:27이다.

그림 5. 기존의 학생식당의 재배치계획 (東京大學)

으로 제2식당을 재배치했다.

그림 7은 그 결과이다.

1)재배치된 제2식당의 위치는 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적의 경우 공학부에 있는 지점(●)이, 강의실 바닥면적의 경우 중앙광장의 서쪽에 있는 지점(●)이 된다.

2)또한, 제1식당과 재배치된 제2식당의 규모의 비율은, 결절점의 웨이트가 교사·강의실의 바닥면적 모두 43:57이 된다.

3)모든 결절점을 제2식당의 재배치의 후보지점으로 하고, 바닥면적당 거리를 3랭크(○:최적, △:보통, □:부적)로 나누어 보면(그림 7), 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적의 경우, 교사 바닥면적당의 거리는, 건물의 밀도가 높은 교육·공학부지구에서는 짧고, 캠퍼스 동쪽의 옥외 운동장이 있는 지구에서는 길다. 결절점의 웨이트가 강의실 바닥면적의 경우, 강의실 바닥면적당의 거리는 교육·공학부지구에서는 짧고, 대학 동쪽의 옥외 운동장이 있는 지구와 서쪽의 기존 제2식당이 있는 곳은 길다.

4.4 千葉大學에 있어서의 최적배치계획

(1) 대학식당의 배치상황 검토

학생이 이용하는 식당은, 대학 서쪽에 있는 학생식당(725m²)과 대학회관내에 있는 식당(495m²)이 있지만, 학생식당의 건물과 대학회관의 건물이 같은 부지 내에 위치하고 있기 때문에 한 곳에 대학식당이 위치하고 있다고 가정했다.

그림 8은, 최적으로 배치된 대학식당의 지점과 현재의 학생식당의 지점을, 결절점의 웨이트가 교사·강의실 바닥면적별로 검토한 것이다.

1)한 곳에 대학식당을 배치할 경우의 최적배치 지점은, 결절점의 웨이트가 교사·강의실 바닥면적 모두 교육학부지구와 교양부지구의 사이에 있는 지점(□)이 된다.

2)두 곳에 대학식당을 배치할 경우의 최적배치 지점은, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적일 경우는 공학부지점과 교육학부가 있는 지점(■)이 되고, 강의실 바닥면적일 경우는 이학부와 공학부의 사이에 있는 지점과 교육학부와 교양부의 사이에 있는 지점(■)이 된다.

(2) 대학식당의 배치계획

현재 한 곳에 있는 학생식당을 현상 유지하고, 또 다른 한 곳에 새로운 대학식당을 배치하는 경우의 최적배치 지점을 검토했다. 그림 9는 그 결과이다.

1)또 다른 한 곳의 새로운 대학식당의 위치는 교사 바닥면적을 기준으로 할 경우는 대학 서쪽의 교육학부지구 앞의 지점(●)이 되고, 강의실 바닥면적을 기준으로 할 경우는 교육학지구와 교양부지구의 사이에 있는 지점(●)이 된다.

2)기존의 학생식당과 또 다른 한곳의 새로운 대학식당의 규모의 비율은, 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적의 경우는 31:69이고, 강의실 바닥면적인 경우는 21:79가 된다.

3)모든 결절점을 또 한 곳의 새로운 대학식당의 배치후보지점으로 하고, 바닥면적당의 거리를 3랭크(○:최적, △:보통, □:부적)로 나누어 보면(그림 9), 결절점의 웨이트가 교사 바닥면적일 경우, 교사 바닥면적당 거리가 교육학부지구와 교양부지구에서 짧다. 강의실 바닥면적에서는 강의실 바닥면적당의 거리는, 교육학부지구와 교양부지구에서는 짧고, 공학부지구에서는 길다.

5. 결 론

이동부하량(移動負荷量)을 최소화한다는 관점에서부터, 네트워크 이론 중에서도 거리의 총합을 최소화하는 매디안 문제를 이용하여, 대학식당을 대상으로 최적배치계획을 검토했다. 구체적으로는, 구간의 웨이트로 측정된 도로거리, 결절점의 웨이트로 교사와 강의실의 2개의 연면적을 이용하여, 대학식당을 1개소에 집중하여 배치할 경우와, 2개소에 분산 배치할 경우를 상정하여, 최적배치지점을 구하여, 현상의 위치와 비교하면서, 검토를 행하였다.

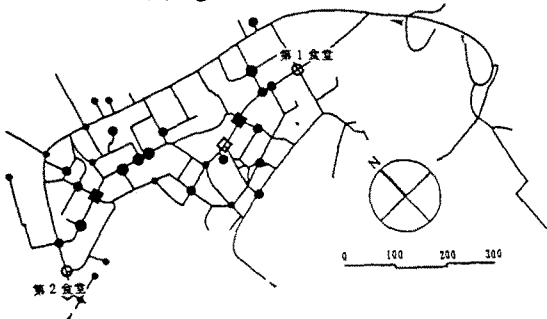
그 결과는 다음과 같다.

(1) 東京工業大學에서 카페테리아의 위치는 적절하지만, 대학식당의 배치는 재배치가 필요하다. 최적 지점으로서의 교사 바닥면적을 기준으로 하면 綠丘地區가, 강의실 바닥면적을 기준으로 하면 본관의 남쪽 주변과 綠丘地區가 된다.

(2) 東京大學에서 한 곳만의 적절한 대학식당의 위치를 구하면, 현재의 중앙식당의 위치에 가깝다. 여기에서 중앙식당의 위치를 현상 유지하고, 또 다른 곳에 있는 대학식당을 재배치하면 의학부지구가 최적

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

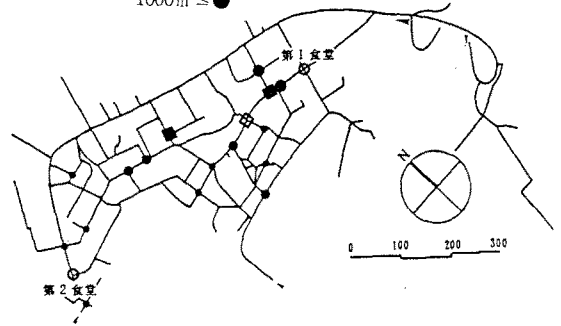
교사 연면적 :
 • $\leq 2000m^2$,
 $2000m^2 \leq \bullet < 5000m^2$,
 $5000m^2 \leq \bullet$



○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 제1식당, 제2식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 □ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

강의실 연면적 :
 • $\leq 500m^2$,
 $500m^2 \leq \bullet < 1000m^2$,
 $1000m^2 \leq \bullet$

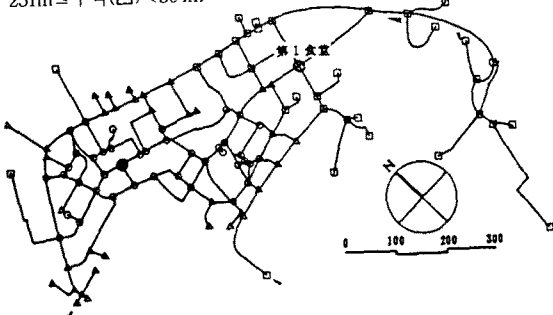


○ : 기존의 대학식당 (명칭 : 제1식당, 제2식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 □ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

그림 6. 대학식당의 배치상황과 최적배치계획 (橫濱國立大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

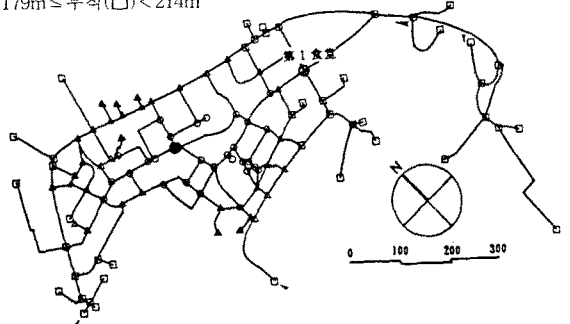
제2식당의 재배치 후보지점의 분포
 $145m \leq$ 최적(○) $< 198m$
 $198m \leq$ 보통(△) $< 251m$
 $251m \leq$ 부적(□) $< 304m$



○ : 기존의 제1식당
 ● : 재배치된 제2식당의 최적지점
 제1식당과 재배치된 제2식당의 규모비율은 43:57이다.

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

제2식당의 재배치 후보지점의 분포
 $109m \leq$ 최적(○) $< 144m$
 $144m \leq$ 보통(△) $< 179m$
 $179m \leq$ 부적(□) $< 214m$

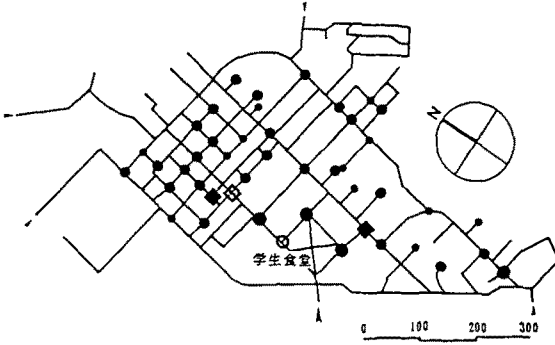


○ : 기존의 제1식당
 ● : 재배치된 제2식당의 최적지점
 제1식당과 재배치된 제2식당의 규모비율은 43:57이다.

그림 7. 기존의 제2식당의 재배치계획 (橫濱國立大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

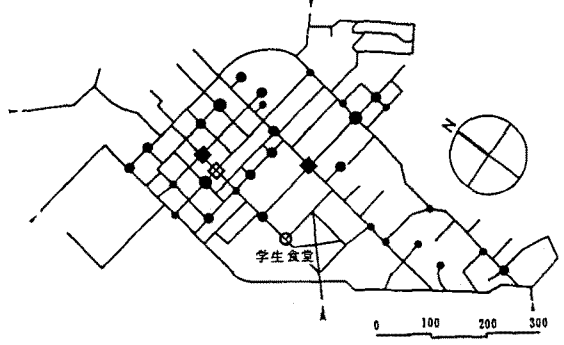
- 교사 연면적 :
 • $\leq 2000m^2$,
 $2000m^2 \leq \bullet < 5000m^2$,
 $5000m^2 \leq \bullet$



- : 기존의 대학식당 (명칭 : 학생식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

- 강의실 연면적 :
 • $\leq 500m^2$,
 $500m^2 \leq \bullet < 1000m^2$,
 $1000m^2 \leq \bullet$

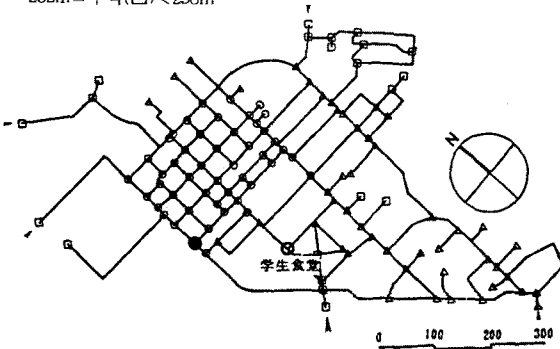


- : 기존의 대학식당 (명칭 : 학생식당)
 □ : 1개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점
 ■ : 2개소에 대학식당을 배치할 경우의 최적지점

그림 8. 대학식당의 배치상황과 최적배치계획 (千葉大學)

결절점의 웨이트 : 교사 연면적

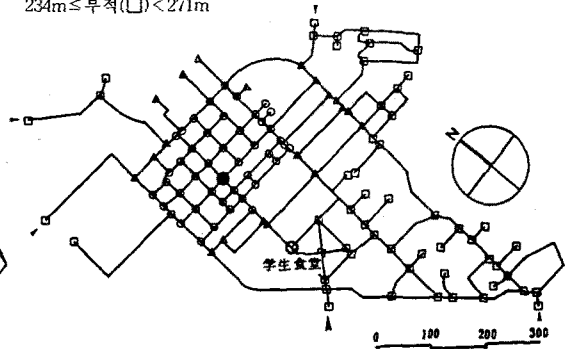
- 새로운 대학식당의 배치 후보지점의 분포
 $180m \leq$ 최적(○) $< 206m$
 $206m \leq$ 보통(△) $< 232m$
 $232m \leq$ 부적(□) $< 258m$



- : 기존의 학생식당
 ● : 새로운 대학식당의 최적지점
 학생식당과 새로운 대학식당의 규모비율은 31:69이다.

결절점의 웨이트 : 강의실 연면적

- 새로운 대학식당의 배치 후보지점의 분포
 $160m \leq$ 최적(○) $< 197m$
 $197m \leq$ 보통(△) $< 234m$
 $234m \leq$ 부적(□) $< 271m$



- : 기존의 학생식당
 ● : 새로운 대학식당의 최적지점
 학생식당과 새로운 대학식당의 규모비율은 21:79이다.

그림 9. 새로운 대학식당의 배치계획 (千葉大學)

이 된다.

(3) 横浜國立大學에서 새롭게 건설된 대학회관내의 식당을 포함한 제1식당의 위치를 기준으로 제2식당을 재배치하면, 현재의 위치로부터 동쪽에 있는 공학부지구와 교육학부지구가 최적이다.

(4) 千葉大學에서 기존의 학생식당의 위치가 적당하지 않아 또 다른 한곳에 새로운 대학식당을 건설한다고 가정해 볼 때, 그 최적배치 장소는 교육학부지구와 교양부지구가 된다.

또한, 이 방법은 이용자의 이동을 고려한 배치계획이 가능하기 때문에, 대학식당뿐만 아니라 도서관, 관리시설 등의 배치결정에도 유용하다고 할 수 있다.

참 고 문 헌

1. 日本建築學會 編, “建築・都市計劃のためのモデル分析の手法”, 井上書院, 1992年
2. 伊理正夫 古林隆, “ネットワーク理論”, 日科技連, 1989年
3. 金鍾石 宮本文人 志水英樹, “國立大學における福利厚生施設の整備特性に関する研究”, 日本建築學會計劃系論文集, NO.458, 1994年 4月
4. 金鍾石 宮本文人 志水英樹, “國立大學における學生当たり面積から見た福利厚生施設の整備差に関する研究”, 日本建築學會計劃系論文集, NO.469, 1995年 3月
5. 金鍾石 宮本文人 志水英樹, 石田眞, “國立大學における大學會館の諸室構成と整備特性に関する研究”, 日本建築學會計劃系論文集, NO.478, 1995年 12月
6. 高木幹朗 谷口汎邦 金鍾石, “グラフ・ネットワーク指數の検討とその適用による地下街街路構成の分析-グラフ・ネットワーク理論と指數の適用による動線計劃の分析法に関する研究 その1-”, 日本建築學會計劃系論文報告集, NO.422, 1991年 4月