

마감공사 생산성 향상을 위한 리프트 카 최적배치 모델

Optimum Layout Model of Lift Car for Improving Productivity in High-rise Building Exterior Finishing Work

이 동 민* 임 현 수** 김 태 훈*** 조 훈 희**** 강 경 인*****
 Lee, Dongmin Lim, Hyunsoo Kim, Taehoon Cho, Hunhee Kang, Kyung-In

Abstract

An operation planning of lift car is crucial in tall building construction especially it's arrangement plans, because it is related with transportation distance of finishing materials affecting construction productivity. Since tall building construction, composed of complicating and huge plane have complex traffic lines of finishing materials, to determine the position of lift car empirically or intuitively has limits. Therefore this paper suggest an optimum layout model of lift car minimizing the transportation distance both at site-level and floor-level using Graph theory and Dijkstra algorithm.

키 워 드 : 리프트 카 배치, 다익스트라 알고리즘, 마감공사, 초고층 건물,
 Keywords : layout planning for lift car, Dijkstra algorithm, finishing work, tall building

1. 서 론

초고층 건축물에서 수직이동을 담당하는 리프트 카의 운영계획은 매우 중요하며, 이 중 리프트 카의 배치는 마감자재의 이동거리와 연 관되어 마감공사의 생산성에 큰 영향을 미친다. 기존의 리프트 카의 배치방법은 장비전문가가 자재의 이동거리를 경험적이고 직관적인 방법으로 산정하여 리프트 카의 위치를 결정하였다. 그러나 최근 초고층 건축물의 평면 형태가 복잡해지고 대형화되면서 직관적으로 자재의 이동거리를 산정하는 방법은 한계가 있다. 따라서 본 연구는 초고층 마감공사의 생산성 향상을 위해 다익스트라(Dijkstra) 알고리즘을 사용하여 마감자재의 이동경로가 최소인 리프트의 최적위치를 산정하는 모델을 제안하고자 한다.

2. 리프트 최적배치모델

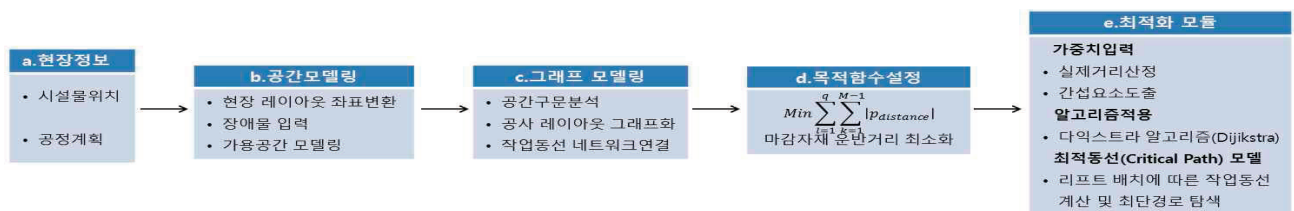


그림 1. 리프트 최적배치 모델

기존의 가시설물 최적배치 모델 연구는 각 시설물과 자재의 이동거리를 두 점의 직선거리를 가정하였고, 건물내부에서 마감자재의 이동거리를 고려하지 않았다. 그러나 초고층 현장은 직선거리로 가정하기엔 많은 시설물 및 장비들이 존재하고 건축물의 대형화로 내부의 이동거리 또한 중요한 고려대상이 된다. 따라서 본 연구는 건물외부의 자재가 게이트-야적장-리프트카까지 이동하는 거리와 건물내부에서, 마감자재가 리프트 카에서 각 유닛의 설치위치까지 이동하는 거리를 장애물을 고려한 최적이동거리로 산정하여 리프트 최적배치 모델

* 고려대학교 건축사회환경공학과 석사과정
 ** 고려대학교 건축사회환경공학과 박사과정
 *** 고려대학교 공학기술연구소, 공학박사
 **** 고려대학교 건축사회환경공학과 부교수, 공학박사 교신저자 (hhcho@korea.ac.kr)
 ***** 고려대학교 건축사회환경공학과 교수, 공학박사

을 도출하였다(그림 1).

임의로 시설물위치와 공정계획이 포함된 현장정보가 주어지면 좌표변환을 통해 공간을 모델링할 수 있다. 또한 그 가용공간을 바탕으로 마감자재 운반동선은 그래프로 표현 가능하다(그림 2). 그래프 G 는 (V, E) 로 표현되며, V 는 노드(node)이고, E 는 두 정점을 연결하는 간선(edge)이다.

그림 2.의 가상현장정보를 그래프로 표현하면 그림 3.과 같다. 그림에서 리프트 카 위치 H 는 지상층 레이아웃과 작업층 레이아웃의 교차점에서 작업동선을 좌우한다. 그래프에 마감자재 주요 운반경로와 장애물정보를 입력하면 이를 바탕으로 작업동선 \vec{p} 가 결정되며, 전체 운반동선의 길이를 함수 $f(\vec{p})$ (목적함수)로 정의한다. 그래프와 함수로 표현된 현장 레이아웃에 그래프 최적화 알고리즘인 다익스트라 알고리즘(Dijkstra)을 적용하면 함수 $f(\vec{p})$ 의 최솟값을 찾을 수 있다. 목적함수는 모든 노드의 위치에 따라 종속되는 거리함수이므로, 리프트의 위치 H 와 야적장의 위치 Y 를 제외한 노드는 고정되었다고 가정하고 리프트와 야적장의 위치를 변수로 설정하여 마감자재 이동거리를 최소화하는 리프트 카의 위치를 수립할 수 있다.

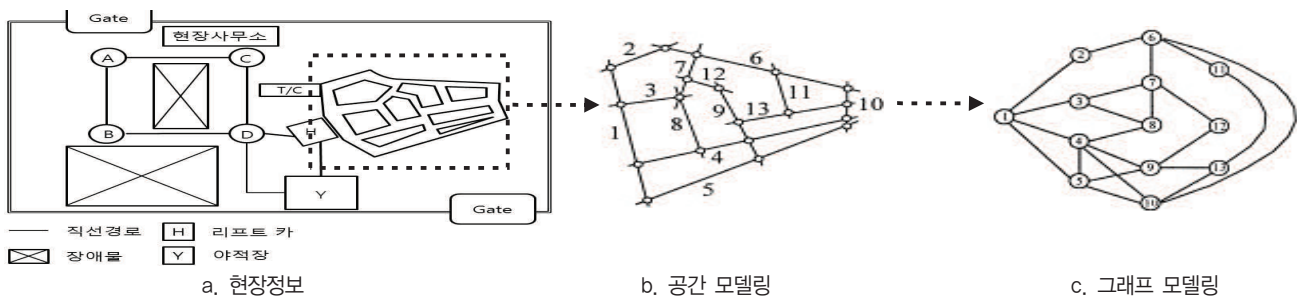


그림 2. 모델링 프로세스 (B. Jiang, C. Claramunt, 1999)¹⁾

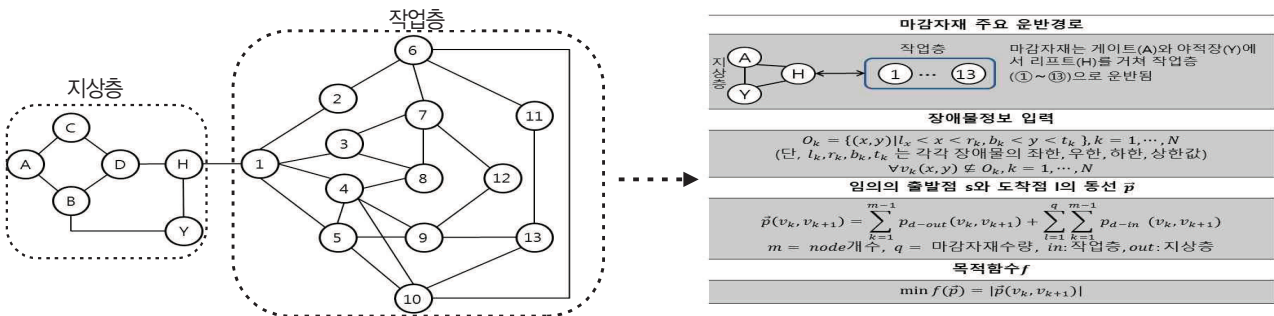


그림 3. 목적함수 도출과정

3. 결론

본 연구는 다익스트라 알고리즘을 사용하여 마감자재의 이동거리를 최소화하는 리프트 카의 최적배치 모델을 제시하였다. 본 모델을 사용하여 양중계획단계에서 리프트의 최적위치 설정과 자재의 이동경로 파악이 가능하며, 향후 초고층 사례현장에 적용하여 모델의 정확도와 효과에 대해 검증할 것이다.

Acknowledgement

본 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원에서 위탁 시행한 2012년도 첨단도시개발사업 [과제번호: 09 첨단도시 A01]의 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

1. B. Jiang, Geometric accessibility and geographic information: extending desktop GIS to space syntax, Computers, Environment and Urban Systems, Vol.23, issue 2, 1999