

복합용도 초고층빌딩에 대한 개별주차정보제공 알고리즘 개발

Development and Effectiveness of Private Parking Information Algorithm

김 영 선*
(Young-Sun Kim)

남 백**
(Back Nam)

이 철 기***
(Choul-Ki Lee)

오 영 태****
(Young-Tae OH)

요 약

대형 쇼핑몰과 멀티플렉스 등과 같은 복합용도의 초고층 건물은 일반 건축물에 비해 주차시설의 규모가 크고 주차장 내·외부를 연결하는 유출입구의 수가 증가하는 특징을 나타내며, 이러한 특징은 주차장 내부에서의 차량 운행거리를 증가시켜 내부통행에 대한 혼잡이 발생하고, 주차 공간을 찾기 위해 운전자가 주차장을 배회함으로써 차량의 공회전이 증가할 뿐만 아니라, 주차 후 운전자의 보행동선을 증가시키는 등 운전자에게 주차로 인한 많은 어려움을 겪게 하고 있다. 이에 본 연구에서는 건물의 방문 목적 및 운전자의 이동경로에 따라 운전자에게 최적의 주차장소를 지정해주는 개별 주차정보제공 알고리즘을 개발하였으며, 개발된 알고리즘을 평가하기 위하여 제2롯데월드 신축 부지를 사례 지역으로 선정하고 평가를 수행하였다. 평가 결과 기존 주차정보제공 알고리즘에 비해 개별주차정보제공 알고리즘을 적용할 경우, 주차장 내 이동거리는 7.43~83.4% 정도 감소하는 것으로 분석되었으며, CO₂ 배출량의 경우 평균 47.7% 정도 감소하는 것으로 분석되어 개별주차정보제공 알고리즘 적용에 따른 그 효율성이 매우 큰 것으로 분석되어 적용효과를 검증하였다.

핵심어 : 개별주차 정보제공, 주차정보, 초고층빌딩, 복합용도 건축물, 알고리즘 개발

Abstract

Super high-rise buildings of combined use such as large shopping malls and multiplex etc. have larger parking facilities than general buildings and are characteristic of an increase in the number of the entrance and the exit connecting internal·external space of the parking lot. These features cause a congestion of internal traffic by increasing car driving distance in the parking lot, and vehicle idling increases by drivers wander the parking lot in order to find parking space. In addition, they make drivers suffer from lots of difficulties due to parking including increasing their walking line after parking. Therefore, in this study, we developed individual parking information provision algorithm to specify the optimal parking place for drivers according to the purpose of visiting a building and the drivers' moving path, and selected new construction site for the second lotte world in order to evaluate the algorithm developed and performed evaluation. As a result of the evaluation, it was analyzed that in the case of applying the individual parking information provision algorithm compared to the existing parking information provision algorithm, moving distance in the parking lot decreases around 7.43~83.4%, and that in the case of CO₂ emission, it decreased about 47.7% on average, which indicates that the efficiency resulted from application of the individual parking information provision algorithm is very high as the application effects are tested.

Key words : private parking information algorithm, parking information, skyscraper, multi-function buildings, algorithm development

† This research was supported by a grant (‘09 R&D A01) from Architecture & Urban Development Research Program funded by Ministry of Land, Infrastructure and Transport of Korean Government.

† 본 연구는 ITS학회 2012년 추계 학술대회에서 발표된 논문을 보완 및 발전시켜 작성한 논문입니다

* 주저자 : 아주대학교 교통연구센터 수석연구원

** 공저자 : 아주대학교 교통연구센터 연구위원

*** 공저자 : 아주대학교 교통시스템공학과 교수

**** 교신저자 : 아주대학교 교통시스템공학과 교수

† 논문접수일 : 2013년 09월 02일

† 논문심사일 : 2013년 09월 23일

† 게재확정일 : 2013년 10월 10일

I. 서 론

2000년대 들어 기하급수적으로 늘어난 대형 쇼핑몰과 멀티플렉스 등의 복합용도의 초고층 건물로 인해 한 건물의 주차장 내에서도 서로 다른 주차 수요와 회전율을 나타냄에 따라, 예측 주차수요를 크게 웃도는 주차수요로 인한 상시적인 주차난이 발생하고 있는 실정이다. 또한, 복합용도 건축물은 일반 건축물에 비해 주차시설의 규모가 크고, 주차장 내·외부를 연결하는 유출입구의 수가 증가하며 주차시설 내에서 운전자의 최종목적지에 따라 다양한 종류의 목적통행이 발생하는 특징을 나타낸다. 이러한 특징은 주차장 내부에서의 차량 운행거리를 증가시켜 내부통행에 대한 혼잡이 발생하고, 주차면을 찾기 위해 운전자가 주차장을 배회함으로써 차량의 공회전이 증가할 뿐만 아니라, 주차 후 운전자의 보행동선을 증가시키는 등 운전자에게 주차로 인한 많은 어려움을 겪게 하고 있다.

이에 운전자들에게 실질적으로 필요한 주차정보는 주차를 할 수 있는 여유 공간에 대한 정보뿐만 아니라, 실질적으로 본인이 주차를 할 수 있는 위치가 어디이며, 또한 출입구 및 자기차량의 위치에 관한 정보에 대한 수요가 높아지게 되었다.

이에 본 연구에서는 건물의 방문 목적 및 운전자의 이동경로에 따라 운전자에게 최적의 주차장소를 지정해주는 개별주차정보제공 알고리즘을 개발하여 각각의 운전자가 실질적으로 필요로 하는 주차정보를 제공해 줄 수 있도록 하였으며, 이는 기존의 주차정보제공시스템과는 달리, 건물에 입차하고자 하는 운전자에게 실제 주차가능위치를 안내하여 운전자로 하여금 불필요한 배회를 하지 않고 주차를 가능하도록 하는데 주안점을 두고 알고리즘을 개발하였다.

II. 이론적 고찰

1. 주차정보 관련 기존 연구

박선복 등(2007)은 운전자의 통행단계를 통행전,

통행중, 주차장 진입 전, 주차장 내의 4단계로 구분하고, 각각의 통행단계에 따라 운전자가 주차를 위해 필요한 정보는 각각 다르다고 제시하였으며, 이의은 등(2008)은 주차시설의 효율적인 운영을 위해 주차정보제공 알고리즘에 관련된 변수에 대한 조사를 실시하고, 알고리즘 설계를 위한 주차정보를 수집하여 주차가능공간을 추정하는 기본 토대를 마련하여, 이것이 주차정보제공의 정확도를 높인다고 제안하였다.

2. 주차정보시스템 관련 기존 연구

강구안 등(2008)은 실시간 제약조건을 고려한 RFID 기반의 주차경로 안내시스템을 제안하였으며, 이 연구를 통해 운전자가 이동 중에도 주차장 및 도로 정보의 변화를 감지하여 새로운 경로를 적절히 안내할 수 있음을 보여주었다. 또한 유시은 등(2010)은 운전자가 혼잡한 주차장에서 빈 주차 공간을 찾기 위해 배회하는 시간을 줄이고, 주차된 차량의 위치를 찾기 쉽도록 SMS(Short Message Service)를 통해 정보를 제공하는 마이크로프로세서 기반의 실내주차정보제공시스템을 제안하였다.

3. 이용자 맞춤형 주차정보제공 관련 기존 연구

서현석 등(2010)은 추천한 주차 공간까지 찾아갈 수 있는 최단경로를 제시하는 주차장 정보 시스템을 제안하여, 목적지와 가장 가까운 주차공간을 찾고 동시에 주차공간까지의 경로를 제시하여 운전자가 불필요하게 주차장을 배회하지 않도록 하였다. 또한 김현주 등(2012)은 복합용도 건축물 내에서는 운전자의 방문 목적에 따른 개별주차안내를 실시해야 한다고 주장하였으며, 이를 위해 복합용도 건축물의 주차시설은 용도에 따라서 구역별로 구분하고, 개별주차안내를 수행하기 위해서는 정보수집 및 정보가공, 정보제공체계가 필요하다고 제안하였다.

4. 시사점

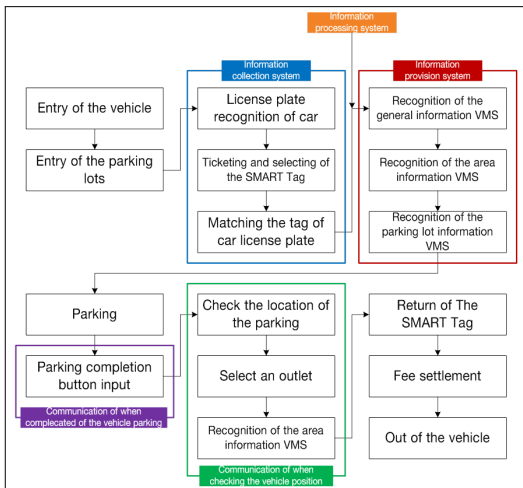
기존 연구 검토 결과, 주차정보제공시스템에 대

한 needs는 과거 기본적인 주차장의 여유 주차가능 공간에 대한 단순 정보 수준에서, 점차적으로 운전자가 실질적으로 주차를 할 수 있는 target형 주차정보에 대한 요구로 변화하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 이에 맞추어 주차정보 제공을 하기위한 시스템과 시스템 운영을 위한 알고리즘이 변화한 것을 확인할 수 있다. 그러나 현재까지 제안된 주차정보제공 관련 알고리즘은 전체 주차장에 대한 여유주차면수에 대한 정보 또는 층별 여유주차면수에 대한 정보에 국한되어 있으며, 운전자가 자신의 방문 목적에 맞게 실제로 주차가 가능한 공간에 대한 주차정보를 제공하는 것에 대한 알고리즘 및 시스템에 관한 것은 거의 전무한 것으로 분석되었다.

Ⅲ. 개별주차정보제공 알고리즘

1. 개별주차정보제공 알고리즘의 정의

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘이란, 주차장의 전체 남은 주차면 정보를 제공하는 기존의 주차정보제공 알고리즘을 발전시켜 주차장을 진입하는 개별 차량의 방문 목적 및 방문 장소 등에 해당하는 정보를 수집하여, 이용자에게 적합한 최적의 주차정보를 제공하는 알고리즘이다.



<그림 1> 개별주차정보제공 알고리즘의 적용절차
<Fig. 1> Application procedures for private parking information algorithm

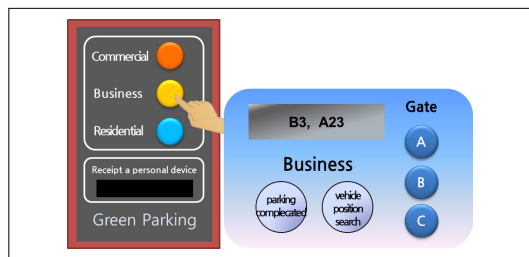
<그림 1>은 주차장에 입차한 차량의 운전자가 건물에서 출차하기까지의 일련의 과정을 도식화한 것으로 본 연구에서 제안하는 알고리즘은 크게 3단계로 거쳐 진행되며, 부가적으로 출차 시 자차위치 확인을 가능하게 하는 기능을 제공한다.

2. 알고리즘 적용을 위한 시스템 설계

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘의 적용을 위해서는 주차정보제공시스템의 기본적으로 정보수집체계, 정보가공체계, 정보제공체계가 구성되어 있어야 한다.

정보수집체계는 운전자의 방문목적에 대한 정보, 입차에서 출차까지 주차장 내에서 발생하는 차량의 이동에 대한 모든 정보를 정확하게 검지하고 전달하는 목적을 가진다. 본 연구에서 사용되는 정보수집방법으로는 먼저 방문 목적을 파악하기 위한 용도구분 단말기가 있으며, 차량의 위치를 파악하기 위한 스마트 태그(RFID 태그)와 중계기, 주차여유 대수를 파악하기 위한 주차면 검지기가 있다.

운전자가 입차 시 용도구분 단말기를 이용하여 방문 목적을 입력하면 스마트 태그가 발급되며, 주차장 내 일정 간격으로 설치된 중계기와 스마트 태그간의 통신을 통해서 차량의 위치에 대한 정보를 수집한다. 차량의 주차여부는 주차면 검지기를 통하여 정보를 수집한다. <그림 2>는 용도구분 단말기에서 용도 선택 후 발급되는 스마트 태그에 대한 예를 제시한 것이다.

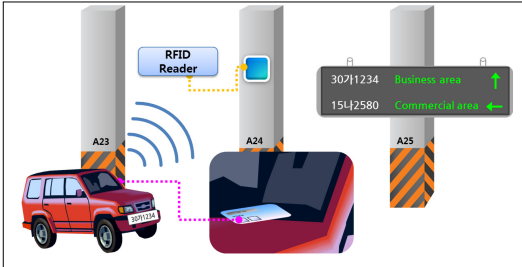


<그림 2> 용도구분 단말기 및 스마트 태그
<Fig. 2> Classification device and smart tag

정보가공체계는 정보수집체계를 통해 주차장 내 차량의 동선과 주차여부에 대한 수집정보를 가공체

계 내 제어부를 통해서 정보를 저장하고 분석하여, 정보를 제공할 수 있는 상태로 가공하는 역할을 수행한다. 차량이 진입, 진출과정에서 운전자가 태그를 전달받고 반납하는 행동을 통해 차량의 입출차 시간을 가공하고, 주차면 검지기를 이용하여 주차 시간 및 통행시간을 가공하여 정보로 저장한다.

운전자에게 제공하는 주차경로에 대한 판단 시 태그를 통해 수집한 정보는 현 위치에서의 방문 용도에 따라 최적경로를 산정하고, 이를 표출하기 위해 다음 중계기까지의 경로로 분리하여 가공한다. 주차면 검지기에 차량이 검지되면 주차가 완료된 것으로 이때 구역별 주차가능대수를 산정하도록 한다.



〈그림 3〉 스마트태그 및 중계기를 이용한 정보수집과 VMS를 이용한 정보제공의 예
 〈Fig. 3〉 An example of the information Provision with VMS and information collection by the smart tag and gap filler

주차장 내 정보제공은 VMS(가변전광판; Variable Message Signs)를 이용하여 표출하는 것을 기본으로 하며, 기타 정보 제공방법으로 인터넷, 휴대폰 상의 Application을 이용할 수 있도록 하였다. 종합안내 VMS의 경우 차량이 주차장에 진입 시 용도에 따른 주차가능대수를 표시하는 것으로 이를 통하여 운전자가 혼잡 정도를 판단할 수 있도록 하였으며, 주차장에 진입 후 원하는 용도별 구역에 진입하기까지 운전자는 구역 안내 VMS를 통해 정보를 제공 받을 수 있도록 하였다. 이는 현위치에서 구역까지 방향을 제시하고, 현재 해당 구역의 주차가능 대수를 표출하는 형태이며, 차량이 VMS를 통과했다는 센서가 작동되면 다음 차량에 대한 정보가 메인에 표출되도록 하였다.

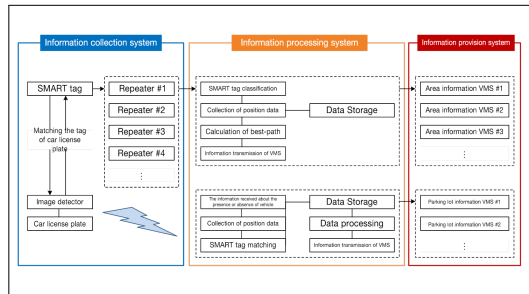
3. 개별주차정보제공 알고리즘

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘은 <그림 1>에 제시한 바와 같이, 차량의 진입 스마트태그 발권과 동시에 영상검지기를 통해 발권한 차량의 번호판을 검지하여 태그-차량간의 번호판 매칭작업 시행한다. 주차시설(주차장) 내부에서는 일정간격으로 설치된 중계기를 통해 차량 내 운전자가 소지한 스마트태그와의 통신을 통해서 운전자의 위치정보가 정보가공서버로 전송된다.

전송된 정보는 스마트태그의 고유주파수에 따라 해당 태그의 방문목적을 파악하여 분류하고, 어느 위치에서 자료가 전송되었는지 위치자료를 수집하여 이를 데이터 서버에 저장하도록 하였다. 또한, 수집한 정보를 종합하여 최적경로를 산출하고, 경로에 대한 정보를 표출할 수 있도록 가공한 뒤 구역정보 VMS로 각각의 방향정보가 전송되며, 운전자에게 정보를 제공하도록 하였다.

뿐만 아니라, 각 주차면에 설치된 검지기를 통해 차량의 유무를 정보가공서버에 전송하고, 서버는 정보를 송신한 주차 구역 및 주차면에 대한 위치정보를 수집한다.

주차 차량이 있을 경우, 스마트 태그의 고유 번호와 대조를 통해 일치하는 정보에 대하여 태그 정보와 함께 입차 시간, 주차위치, 검지시간을 서버에 데이터 저장하고, 구역 내 주차가능정보를 가공 추출하여 주차면 정보 VMS에 표출하기 위한 정보를 전송하도록 하며, 출차시 유출입구에 대한 정보제공역시 동일한 과정을 통해 진행할 수 있도록 하였다.

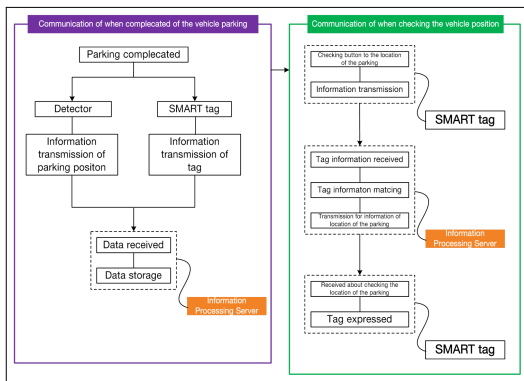


〈그림 4〉 개별주차정보제공 알고리즘
 〈Fig. 4〉 Private parking information algorithm

4. 부가 기능(주차완료 및 자차위치 확인 알고리즘)

운전자가 건물에서 용무를 끝내고 출차를 위해 자차의 주차 위치를 확인하고자 할 때, 스마트태그의 주차위치확인버튼을 누르면, 스마트태그의 일련번호에 대한 정보를 송신하고, 이를 정보가공서버에서 수신하여 주차 시 저장된 정보와 대조를 통해 일치 여부를 판단한다.

또한, 일치하는 데이터에서 주차위치정보를 추출하여 해당 스마트태그로 송신하면, 이를 운전자가 확인할 수 있도록 스마트태그 액정에 표출하였다.



〈그림 5〉 주차완료 및 자차 위치 확인시 통신방법
 〈Fig. 5〉 Communication method for vehicle positioning

IV. 알고리즘 평가

1. 사례 지역 선정

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘의 평가를 위해 잠실에 위치한 ‘제2롯데월드 신축’ 부지를 사례 지역으로 선정하였다.

제2롯데월드 신축 부지 내에는 월드타워동과 에비뉴엘동, 캐주얼동의 3개 건물로 구성되어 있으며, 각 건물마다 다양한 용도를 가지고 있다. 월드타워동과 에비뉴엘동에 지상과 지하1층에 각각 1개의 진출입구가 있으며, 캐주얼동은 도로에서 지하2층으로 연결되는 진출입구 1개가 존재하고 있다.

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘의 효과를 평가하기 위해 오피스텔을 제외한 주

차수요계획에 대하여 각 3개동의 건물의 주차수요계획을 분류하였으며, 그 비율을 지하2층 주차장에 적용하여 주차구획을 <표 1>과 같이 구분하였다.

〈표 5〉 동별 주차수요계획 및 지하2층 주차면수
 〈Table 5〉 Parking demand of each building and number of parking area for B2

type	parking demand				B2		
	weekday (veh/day)	sunday (veh/day)	total (veh)	percent (%)	parking area (qty.)	percent (%)	
officetel(extra)	963	0	963	-	263	-	
World Tower	hotel	375	376	2,513	23.1	161	23.8
	regular business	1,263	0				
	exhibition center	230	269				
	subtotal	1,868	645				
Avenue	department store	991	1,287	2,454	22.6	153	22.6
	meeting hall	78	98				
	subtotal	1,069	1,385				
	subtotal	1,069	1,385				
Casual	shopping mall	2,037	2,261	5,896	54.3	363	53.6
	theater	429	521				
	concert hall	324	324				
	subtotal	2,790	3,106				
total (excluding extra)	5,727	5,136	10,863	100.0	677	100.0	

2. 알고리즘 평가 방법

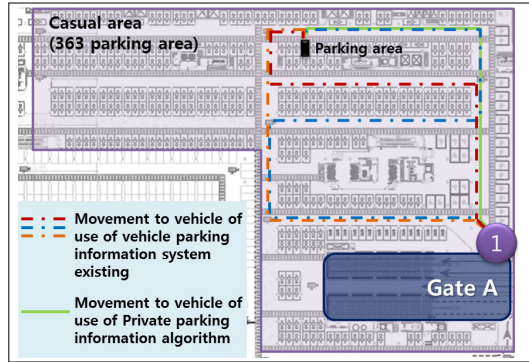
1) 알고리즘 평가를 위한 가정 수립

본 연구에서 제안하는 알고리즘의 평가를 위해, 다음과 같은 가정을 수립하고 알고리즘 평가를 수행하였다.

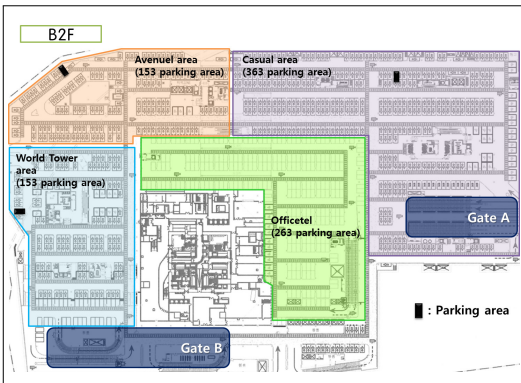
- 해당 건물에 진입한 차량은 다른 층으로의 이동은 없다.(진출입구를 통해 주차장 진입 시, 각 층에 대한 잔여 주차면수에 대한 정보를 인지하였으므로, 층간 이동이 없는 것으로 가정)
- 현재 구역 내 주차가 가능한 최적의 주차공간은 1곳이며, 그 위치는 주차구역 면적의 중앙에 위치할 수 있도록 함(〈그림 6〉)

- 주차장 진입차량의 주차장 내 주행속도는 15km/h로 설정(서승보(2003), 대형 할인마트의 지상주차장 환기설계 평가에 관한 연구)
- 주차장 내 양방향통행 가능
- 주차장 내에서 운전자의 해당 주차면까지 이동할 수 있는 각각의 다른 동선을 고려하여, 3가지 통행방법의 이동거리를 평균하여 비교
- 개별주차정보제공의 경우 해당 주차구역 내 주차공간이 없다는 정보를 수시로 전달받는 것으로 가정(일반주차정보제공의 경우 해당 주차구역 내 주차공간에 자리가 없는 것을 운전자가 해당 위치에 도착하여 확인한 후, 다른 구역의 최적 주차장으로 이동)
- 평일을 기준으로 입차 교통량의 비율은 진출입구의 공간 및 개수에 따라 A는 60%, B는 40%에 해당하는 것으로 가정

- 진출입구: A, B 구역
- 목적지, 주차구역: 월드타워동, 에비뉴엘동, 캐주얼동 (3가지)



〈그림 7〉 이동동선 시나리오 예 - 시나리오 1
(Fig. 7) Scenarios of the moving path-scenario 1



〈그림 6〉 지하2층의 각 건물별 주차구역
(Fig. 6) Parking area of each building in B2

2) 시나리오 설정

본 연구에서 제안하는 알고리즘의 평가를 위한 시나리오는 진출입구수와 목적지, 주차구역을 조합하여 구현하였다. <그림 7>은 시나리오 1의 이동동선을 설명한 예이며, 시나리오 1은 방문 목적이 캐주얼동인 차량이 진출입구 A로 진입하여 캐주얼동 구역이 주차를 하는 경우를 의미한다. 이와 같은 방법으로 목적지와 진출입구, 주차구역의 조합에 따라 총 18개의 시나리오가 구현된다.

3. 알고리즘 평가 결과

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘의 효과를 분석하기 위해 일반적인 주차정보제공 방법과 본 연구에서 제안하는 방법을 18개 시나리오에 적용하여 분석해본 결과, 기존의 일반주차정보제공시스템을 적용했을 때보다 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용하였을 경우 <표 3>에 제시한 바와 같이 평일을 기준으로 주차장을 이용한 전체 차량의 이동거리가 7.43~83.40%의 감소를 나타내는 것으로 분석되었다.

뿐만 아니라, 이동거리에 따른 CO₂ 배출량은 기존 시스템에 비해 본 연구에서 제안하는 시스템 적용시 CO₂ 배출량은 차량 1대당 평균 25.71g인 것으로 분석되어 기존 알고리즘 적용이 평균 49.17g인 것에 비해 약 47.7% 정도의 큰 감소 비율을 나타내는 것으로 분석되었다.

즉, 운전자가 이동하고자 하는 목적지와 주차를 한 주차구역이 다를 경우, 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용한 주차정보제공시스템을 이용할 경우, 그 효과가 더 큰 것으로 분석되었다.

〈표 6〉 시나리오별 주차장 이용차량의 효과평가 결과
 〈Table 6〉 The results of Evaluation for each scenario

scenario	entrance	destination	paking area	moving distance in parking lot(m)			reduction ratio (%)
				normal parking information	private parking information	differentials	
1	A	Casual	Casual	344,911	172,455	172,455	50.00
2			Avenue	574,215	401,760	172,455	30.03
3			World Tower	822,503	449,168	373,335	45.39
4		Avenue	Casual	256,457	57,485	198,972	77.58
5			Avenue	144,667	133,920	10,747	7.43
6			World Tower	217,319	149,723	67,596	31.10
7		World Tower	Casual	276,043	57,485	218,557	79.18
8			Avenue	274,804	133,920	140,884	51.27
9			World Tower	202,152	149,723	52,430	25.94
10	B	Casual	Casual	117,917	84,637	33,279	28.22
11			Avenue	167,601	54,327	113,274	67.59
12			World Tower	223,200	37,051	186,149	83.40
13		Avenue	Casual	213,915	169,275	44,640	20.87
14			Avenue	170,123	108,654	61,469	36.13
15			World Tower	218,156	74,102	144,053	66.03
16		World Tower	Casual	337,746	169,275	168,471	49.88
17			Avenue	246,770	108,654	138,116	55.97
18			World Tower	136,464	74,102	62,362	45.70

V. 결론 및 향후 연구과제

복합용도 건축물은 일반 건축물에 비해 주차시설의 규모와 주차장 내·외부를 연결하는 유출입구의 수가 증가하며 주차시설 내에서 운전자의 최종 목적지에 따라 다양한 종류의 목적통행이 발생하므로, 주차공간을 찾기 위한 주차장 내 차량 운행거리를 증가시켜 내부통행의 혼잡을 야기하고, 차량의 공회전이 증가시킬 뿐만 아니라, 주차 후 운전자의 보행동선을 증가시키는 등 운전자로 하여금 주차로 인한 많은 어려움을 겪게 하고 있다. 이를 해결하기 위해 본 연구에서는 운전자의 방문목적에 따라 운전자 개개인에게 최적의 주차정보를 제공할 수 있는 개별주차정보제공 알고리즘을 개발하였으며, 이

를 복합용도 건축물인 제2롯데월드 사업부지에 적용하여 개발한 알고리즘에 대한 적용 및 평가를 실시하였다.

본 연구에서 제안하는 개별주차정보제공 알고리즘은 스마트태그 및 중계기를 통한 차량정보의 수집과 정보가공 및 단말기를 통한 정보제공의 3단계로 진행되며, 운전자의 주차완료 및 용무 완료 후 출차를 위한 이동시 차량 위치 확인을 위한 통신방법을 제시하여, 각각의 운전자에게 효과적인 주차정보를 제공할 수 있도록 하였다.

또한 개발한 개별주차정보제공 알고리즘의 효과를 평가하기 위해 기존의 일반적인 주차정보제공시스템을 이용하여 주차를 할 경우와 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용한 주차 시의 차량의 이동 거리에 대한 비교 분석을 실시한 결과, 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용할 경우 주차장 내 이동 거리가 기존 방법에 비해 7.43~83.4% 정도 감소하는 것으로 분석되었으며, CO₂ 배출량의 경우 평균 47.7% 정도 감소하는 것으로 분석되어 알고리즘 적용에 따른 그 효율성이 매우 큰 것으로 분석되었다.

향후 개발한 알고리즘의 발전 및 안정화를 위해 다양한 사업지를 선정하여 본 연구에서 제안하는 알고리즘을 적용하고 평가하여 다양한 조건에서도 적용이 가능한 것인지를 평가하고 보완해야 할 것이다. 뿐만 아니라, 본 연구에서는 최적의 주차 가능공간이 1면인 것으로 가정하고 평가를 진행하였으나, 향후에는 그 밖의 다양한 케이스의 시나리오를 구축하고 적용하여, 그 효과에 대한 평가를 수행하여 알고리즘을 보완한다면 보다 안정된 알고리즘으로 발전될 수 있을 것이다.

또한 주차는 운전자의 특성에 따라 좌우될 수 있는 부분이 크므로, 본 연구에서 주차면이 1개만 남아 있다는 가정하여 연구를 수행한 점에 대한 보완 및 추후 인간공학적 부분을 추가 보완연구하고 알고리즘을 수식화 할 수 있도록 하는 연구를 추가 수행하여 보다 효과적인 알고리즘이 될 수 있도록 해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] S. B. Park, E. E. Lee, S. H. Oh, Y. C. Kim, "Concept Design of Integrated Parking Information System," KITS Integrated Conference 2007 Fall, vol. 2007 no. 10, pp.167-174, 2007.
- [2] E. E. Lee, J. K. Lee, J. Y. Kim, "Analysis of Basic Characteristics for Providing Parking Information," Journal of the Korean Society of Civil Engineers, vol. 28 no. 5D, pp.639-647, 2008.
- [3] K. A. Kang, J. D. Kim, "A System of Guiding Path for Parking Lots based on RFID to Consider Real-time Constraints," The journal of geographic information system association of Korea, vol. 16 no. 1, pp.65-77, 2008.
- [4] S. O. Yoo, H. J. Oh, K. S. Oh, "Design and Implementation of Parking Information Support System for Inner Parking Lot Based on Microprocessor," Journal of the Korea society of computer and information, vol. 15 no. 1, pp.51-59, 2010.
- [5] H. S. Seo, B. J. Kim, W. S. Lee, J. C. Jung, J. Y. Ha, S. Y. Park, "Parking Information System for User Convenience," KIMICS Integrated Conference 2010 Spring, pp.471-472, 2010.
- [6] H. J. Kim, B. Nam, Y. T. Oh, C. K. Lee, "Parking Information Providing Methodology with Consideration for Characteristics of Multi-purpose Buildings," KITS Integrated Conference 2012 Fall, pp.284-289, 2012.
- [7] S. B. Seo, "A Study on the Ventilation Design of Aboveground Parking Lots at a Large Discount Mart," Chung-Ang University, The Graduate School of Construction Engineering, Thesis for Master's Degree, 2003.

저자소개



김 영 선 (Kim, Young-Sun)

2009년 3월 ~ 현 재 : 아주대학교 교통연구센터 수석연구원
2013년 8월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 공학 박사(교통공학 전공)
2009년 2월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 공학 석사(교통공학 전공)
e-mail : jjinying@ajou.ac.kr
연락처 : 031-219-2544



남 백 (Nam, Baek)

2011년 3월 ~ 현 재 : 아주대학교 교통연구센터 연구위원
2011년 2월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 공학 박사(교통공학 전공)
2002년 2월 : 아주대학교 일반대학원 건설교통공학과 공학 석사(교통공학 전공)



이 철 기 (Lee, Choul-Ki)

2004년 3월 ~ 현 재 : 아주대학교 교수
2004년 : 서울지방경찰청 교통개선 기획실장 및 COSMOS 추진 기획단장
2000년 : 미국 Texas A&M University Texas Transportation Institute Visiting Scholar 과정
1991년 3월 ~ 1998년 2월 : 아주대학교 공학 박사(교통공학 전공)
1989년 3월 ~ 1991년 2월 : 아주대학교 공학 석사(교통공학 전공)



오 영 태 (Oh, Young-Tae)

1993년 3월 ~ 현 재 : 아주대학교 교수
1989년 2월 ~ 1993년 2월 : 교통개발연구원 책임연구원 및 교통안전연구실장
1989년 1월 : Polytechnic University 공학 박사(교통공학 전공)
1985년 1월 : Polytechnic Institute of New York, 공학 석사(교통공학 전공)