



# 원웨이 서비스를 통한 카셰어링서비스 활성화



이 종 태

동국대학교 산업시스템공학과 교수  
jtthee@dongguk.edu

동국대학교 산업시스템공학과 교수  
한국카셰어링협회 회장  
관심분야: 물류최적화, 서비스 사이언스

## 공유경제의 시작, 카셰어링

최근 국내에서도 카셰어링 서비스를 이용할 수 있게 되었다. 카셰어링 서비스는 미국, 일본, 유럽에서 15년 전부터 시작하였으나 성장속도는 지극히 미미하다가 최근 스마트폰의 대중화와 함께 서비스가 편리해지면서 새로운 운송수단으로 자리매김을 하고 있다. 유럽의 경우 준 공공운송수단으로, 미국의 경우 단기 렌트카 비즈니스 형태로 발전하고 있는 카셰어링은 국내에서도 전기차의 보급과 함께 급속히 성장하고 있다. 카셰어링 서비스는 친환경성과 경제성이 뛰어나 여러 국가에서 정책적으로 확산에 박차를 가하고 있으며 IT기술과 융합하여 PSS(Product Service System)의 대표적인 사례가 되고 있다.

그러나 국내에서 카셰어링 서비스가 빠른 성장을 보이고는 있으나 국내 전체의 운행차량이 3000대 미만으로 아직 미미한 수준이며, 앞으로 얼마나 성장할 수 있을지에 대한 회의적 시각도 있는 것이 사실이다. 무엇보다 카셰어링 서비스는 저비용, 고효율, 친환경이라는 특징을 갖는 대표적인 공유경제 산업이기 때문에 시민의 공유의식이 성숙해야 하며 차량을 개인자산으로 고집하지 않는 문화가 확산되어야 한다. 또한 비즈니스 측면으로 볼 때 수

익성이 결코 높을 수 없으며 공공성을 갖는다는 점을 고려할 때 시장의 논리로만 성장을 기대할 수는 없다는 측면을 간과해서는 안된다.

현재 인류가 직면하고 있는 에너지와 자원 문제, 환경 문제, 공간 문제 등을 해결하는 가장 효율적인 방안은 공유경제이며 카셰어링 확산은 공유경제가 과연 실현가능한 개념인가를 평가할 수 있는 첫 번째 도전과제이다. 카셰어링이 확산될 수 있다면 에너지와 자원, 공간과 인프라, 물품과 서비스의 공유를 통해 지속가능한 산업사회의 장을 열 수 있을 것으로 생각된다

## 카셰어링 서비스기술의 해결과제, 원웨이(One Way) 서비스

카셰어링 서비스를 기술로 볼 수 있을 것인가? 카셰어링 서비스를 단기 렌트카 비즈니스로만 본다면 기술적 요소가 작아보일지도 모른다. 그러나 카셰어링은 고도의 서비스 기술이다. 카셰어링서비스는 무인차량 관제기술과 예약/운행모니터링/지불에 필요한 인프라기술 뿐 아니라 매우 난이도가 높은 원웨이 서비스 기술을 필요로 한다. 카셰어링 인프라는 급속한 유비쿼터스 기술의 발전으

로 거의 모든 문제를 해결했다고 할 수 있으나 원웨이 서비스 기술은 그야말로 초보 수준이다. 현재 대부분의 카셰어링 비즈니스는 고객이 차량을 단기 임대하여 사용한 후 반드시 원 위치에 반납해야 하는 왕복운행의 형태이다. 프랑스 파리의 경우 원웨이 서비스를 제공하고 있으나 1시간 이전의 사전 예약을 허용하지 않으며 원웨이 서비스를 제공하고 난 후 반납주차면에 대한 가용성을 보장하지 못하는 '조금 불편하고 불안한' 원웨이 서비스이다. 그러나 파리지 당국은 원웨이 서비스를 위해 다량의 주차면과 함께 카셰어링 업체에 대한 각종 혜택을 제공하고 있으며 원웨이 서비스는 파리시민의 사랑을 많이 받고 있다고 한다.

#### 원웨이 서비스의 도전적 과제, 차량 재배치

원웨이 서비스는 고객이 차량을 임의의 주차장에서 임대하여 임의의 주차장에 반납할 수 있도록 하는 서비스이다. 나아가서는 원하는 장소에서 임대하여 원하는 장소에서 반납할 수도 있다. 그러나 이렇게 편리한 카셰어링 서비스를 제공하지 못하는 이유는? 바로 차량의 편중현상 때문이다. 운송수요가 도시 전체에서 균형적으로 발생하지 않게 때문에 어떤 주차장에서는 카셰어링 차량을 사용하고자 하는 수요가 많지만 차량이 없어 임대할 수 없고, 어떤 주차장에서는 반납하고자 하는 차량이 밀려들어오지만 가용한 주차면이 없어 서비스가 불가능해지는 현상이다. 이를 해결하기 위해서는 사전 예약을 통해 차량과 주차면이 모두 가용한 상태에서 예약을 받거나 카셰어링 주차장을 도시 곳곳에 충분히 확보한 상태에서 차량예약을 받아야 한다. 분석에 의하면 확보해야 할 주차면의 대수가 카셰어링 차량의 3배에 이를 수 있다고 한다. 당연히 공간확보의 어려움이 발생하며, 주차면을 충분히 제공하지 못할 경우 고객예약성공률이 매우 낮아지게 된다.

이러한 문제를 보다 지혜롭게 해결하는 방안은 혼잡한 주차면에 주차 중인 차량을 한산한 주차장으로 이동시켜

주는 재배치(relocation)를 활용하는 것이다. 재배치는 카셰어링 업체나 도우미등을 활용하는 방법도 있고 실시간 무료서비스캠페인을 통해 고객과 협업하는 방법이 있다.

#### 원웨이 카셰어링 시뮬레이션

여기서는 필자가 대학원에서 수행한 원웨이 시뮬레이션 연구의 일부를 소개하고자 한다. 카셰어링 서비스 업체가 원웨이 시행에 따른 차량사용시간을 예측하지 못해 서비스를 지연하고 있는 상황을 개선하기 위해 카셰어링 비즈니스를 운영하고 있는 모 기업으로부터 기초 자료를 제공받아서 시뮬레이션을 수행하였다.

#### 가정1) 예약시간(전화 또는 온라인) 분포

구분	시간대	비율
Morning	00.00 - 9.00	20%
Afternoon	10.00 - 15.00	30%
Evening	16.00 - 18.00	50%

#### 가정2) 사용시작시간

예약시간과 사용시작시간 간의 시간차	비율
2	30%
3	70%

#### 가정3) 총 사용시간

총 사용시간(Hour)	비율
2	10%
4	70%
6	20%

#### 예약원칙(Policy)

고객의 예약 시 다음과 같이 출발주차장과 반납주차장의 차량대수 예측치를 계산하여 출발차량이 보장되고 반납주차면이 보장될 경우에 예약을 허용한다. 즉, 시간대 s



에 출발주차장 I로부터 차량을 임대하여 시간대 t에 반납 주차장 j로 반납을 원하는 원웨이 예약은 다음의 수식에 의해 계산되어지는 출발주차장 가용차량대수와 반납주차장 가용주차면수가 양의 값을 가질 경우에 예약을 허용한다.

$V_i(s) = V_i(\text{now}) + \text{기간}(\text{now}, s)$ 의 주차장 i의 차량반납대수 - 기간 (now, s)의 주차장 i의 차량예약대수

$P_j(t) = P_j(\text{now}) + \text{기간}(\text{now}, t)$ 의 주차장 j의 차량출발대수 - 기간 (now, t)의 주차장 j의 차량반납대수

위의 수식에서  $V_i(t)$ 는 출발시간대 s의 주차장 i의 가용 차량대수이며  $P_j(t)$ 는 도착시간대 t의 주차장 j의 가용주차면 수이다.

시뮬레이션 결과

1) 평가수식

차량 운행의 효율을 평가할 수 있는 차량 운행률(Car Utilization Ratio)은 아래와 같다.

$$\text{Car Utilization Ratio} = \frac{\text{vehicle hours of cars used}}{\text{available vehicle hours of the entire fleet}}$$

표1. 시뮬레이션 결과

시뮬레이션 규모			시뮬레이션 결과		
차량대수	주차장 개수	예약회수	차량운행률	하루차량이용시간	예약성공률
8,000	1,000대	10,000회	0.205214	5 hour 2 min	0.9649
7,200	900대	10,000회	0.225075	5 hour 17 min	0.9528

표2. 원웨이 서비스를 제공할 경우의 차량이용률 증가(총 예약회수 = 10,000회)

One way예약비율(%)	왕복운행만을 허용할 경우 차량운행률	One Way를 허용할 경우 차량운행률
50	0.491625	0.61625
60	0.435625	0.60375
70	0.377625	0.604292

고객 서비스 품질을 평가할 수 있는 예약성공률(Acceptance Ratio)은 아래와 같다.

$$\text{Acceptance Ratio} = \frac{\text{complete reservations}}{\text{total reservations}}$$

(complete reservation이란 총 예약건수 중 운행시점에 차량과 주차면이 실제로 제공된 건수의 비율을 의미함)

2) 결과치

시뮬레이션 결과 차량 대비 예약건수의 비율이 10배 이상의 높은 수준에서도 예약 성공률(acceptance)은 95% 이상되는 것으로 나타났다. 또한 고객의 하루 차량 이용 시간은 5시간 수준으로서 카셰어링 업체의 수익보장기준인 4시간을 상회함으로써 원웨이 카셰어링 사업의 타당성을 간접적으로 시사하고 있다.

왕복운행 대비 원웨이 카셰어링의 차량이용률 분석

여기에서는 원웨이 서비스를 도입할 경우 왕복운행 기반의 카셰어링 서비스에 비해 차량 이용률이 상승할 수 있는지를 분석한다. 사전 설문 결과 카셰어링 수요의 50-

70%는 원웨이 서비스인 것으로 조사되었다.

#### 시뮬레이션 결과

아래 표와 같이 고객 예약에서 왕복운행의 비중이 30-50%(원웨이는 50-70%)인 경우, 차량운행률은 왕복운행만을 수용하였을 경우 37-49%, 왕복운행과 원웨이를 모두 수용할 경우 60-61%로 나타났다. 이는 원웨이 카셰어링 서비스를 도입함으로써 차량의 운행률을 11-24%이상 제고할 수 있음을 의미한다.

#### 결론

시뮬레이션 결과 원웨이서비스를 도입할 경우 사업수행에 따른 차량운행률은 11~ 20% 개선될 것으로 분석되었다. 현재 카셰어링 업체들의 수익성이 아직 손익분기점을 넘지 못하고 있는 상황임을 고려해 볼 때 원웨이서비스를 도입함으로써 카셰어링 비즈니스의 사업성이 개선

될 것으로 파악된다. 본 시뮬레이션은 차량 재배치를 고려하지 않은 상태에서 수행된 것이며 차량 재배치를 도입할 경우 사업성은 더욱 개선될 것으로 예측된다. 또한 카셰어링에 대한 홍보가 적극적으로 이루어질 경우 더욱 긍정적인 분석결과를 가져다 줄 것으로 기대된다

현재 카셰어링은 서울시 뿐 아니라 제주시를 포함한 전국 시도를 중심으로 확산되고 있으나 아직 렌트카 서비스의 연장으로 인식하고 있는 수준이다. 차량의 원격관제나 모바일 예약 및 결제 등 한국의 IT 인프라 수준은 세계에서 으뜸이라고 할 수 있다. 다만 공유경제에 대한 인식과 서비스 품질을 최적화하려는 연구의 수준은 아직 선진국에 못 미치고 있다. 정부의 지원도 아직 OECD 수준에 이르지 못하고 있으나 에너지 및 환경 문제의 인식고취와 함께 친환경자동차산업의 확산으로 카셰어링 산업이 크게 성장할 것으로 기대해 본다. ○