Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 10. No. 8, pp. 165-170, 2019

ISSN 2233-4890
https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.8.165

도심권 공항 터미널 환경 개선을 위한 빅 데이터 기반의 항공수요예측

조힘찬[1], 곽동기[2*], 배정환[3]
[1]한서대학교 항공시스템공학과 석사과정, [2]한서대학교 항공기계학과 교수, [3]한서대학교 공항행정학과 교수

Big Data-Based Air Demand Prediction for the Improvement of Airport Terminal Environment in Urban Area

Him-Chan Cho[1], Dong-gi Kwag[2*], Jeong-hwan Bae[3]
[1]Master's Course, Dept. of Aeronautical System Engineering, Hanseo University
[2]Professor, Dept. of Aeromechanical Engineering, Hanseo University
[3]Professor, Dept. of Aviation & Public Administration, Hanseo University

요 약 2018년 국토교통부의 통계에 따르면, 연평균 항공교통이용자만 국내선 5.07%, 국제선 8.84%가 증가하였다. 한류의 열풍으로 인해 지속적인 외국인 관광객의 수요가 증가하고 있다. 동시에 개인의 삶의 질을 중요시하는 새로운 생활 문화가 자리잡아가고 있으며 이와 더불어 저가 항공사의 출현으로 인해 내국인의 해외 관광 또한 증가하고 있다. 따라서 효율적이고 정확한 항공 수요예측을 진행하여 체계적인 공항 인프라를 조성하는 것이 중요하다. 본 연구에서는 빅 데이터(big data)를 기반으로 하여 도심권 공항의 국내선 및 국제선 장기 수요예측을 진행하였다. 국내선의 경우 2028년 이후 인구 감소에 따라 공항이용객이 다소 감소할 것이며, 국제선은 GDP증가에 따라 지속적으로 증가할 전망이다. 따라서 미래의 항공수요에 대처하기 위해서는 국내 공항의 여객터미널 개선 및 확충이 절실하다.

주제어 : 항공교통이용자, 공항 인프라, 빅 데이터, 수요예측, 도심권 공항

Abstract According to the statistics of the Ministry of Land Transport and Transportation in 2018, the average annual average number of air traffic users for has increased by 5.07% for domestic flights and 8.84% for international flights. Korea is facing a steady rise in demand from foreign tourists due to the Korean Wave. At the same time, a new lifestyle that values the quality of life of individuals is taking root, along with the emergence of LCC, and Korean tourists' overseas tours are also increasing, so improvement and expansion of domestic airport passenger terminals is urgently needed. it is important to develop a structured airport infrastructure by making efficient and accurate forecasts of aviation demand. in this study, based on the Big Data, long-term domestic and international demand forecasts for urban airports were conducted.. Domestic flights will see a decrease in the number of airport passengers after 2028, and international flights will continue to increase. It is imperative to improve and expand passenger terminals at domestic airports.

Key Words : Air Traffic Users, Airport Infrastructure, Big Date, Demand Forecasts, Urban Airport

*This work was supported by the Korea Institute for Advancement of Technology(KIAT) grant funded by the Korean government(Motie : Ministry of Trade, Industry&Energy) (No. N0002431)
*Corresponding Author : Dong-gi Kawg(dgkwag@hanseo.ac.kr)
Received May 27, 2019 Revised July 29, 2019
Accepted August 20, 2019 Published August 28, 2019

1. 서론

국제민간항공기구(ICAO)는 항공 산업 분야의 활성화로 인해 시장의 규모와 수요가 지속적으로 증가하며, 이에 따른 투자·무역·일자리 창출 등 다양한 경제적 중요성을 지적하고 있다. 항공교통의 발달은 항공수요의 증대를 유발시켰고 항공수요 증대에 따른 수용 능력의 확장 필요성에 따라 전 세계적으로 공항의 개발과 성장은 자연스럽게 지속되어 왔다[1]. 통계청에 따르면 '89년 해외여행 자유화 이후, 저가항공사의 공급력 확대와 개별 자유여행객 증가, 한류 열풍 등으로 인해 일본, 중국, 동남아 등 국제선 이용률의 증가 추세는 가속도를 보이고 있다고 보고했다. 또한 경제발전 및 원화가치가 증대했으며, 국민여가시간 증가와 자기개발 욕구 증대 등으로 내국인의 해외여행은 계속적으로 지속 상승하고 있으며 이에 따른 공항 이용률도 꾸준히 증가하고 있는 추세이다[2]. 국토교통부의 통계에 따르면, 2018년 3분기 기준으로 국내선 여객 운송실적은 최근 5년간 연평균 약 5.04%의 증가율을 보였으며, 국제선 여객 운송실적은 약 10.04% 증가하였다[3]. 외국인 방문객 수요는 2015년 MERS(중동호흡기증후군)와 2017년 북핵 및 사드(THADD)등 정치외교적인 악재들이 있음에도 불구하고 지속적으로 증가하고 있다. 또한 2018년에 개최되었던 평창올림픽을 계기로 2017년 중국 여유국의 한국행 단체 관광 상품 판매 금지령의 제재에서 벗어나 중국으로부터의 여행객들이 증가하였다. 법무부에서 발표한 보고내용(2016년, 2017년 출입국·외국인정책 통계연보)을 살펴보면 2007년 4천만 명이었던 출입국자는 수는 10년 만인 2017년 2배 이상 증가한 8천만 명에 이르렀으며 이와 같은 증가 추세는 지속될 것으로 예상된다[4]. 2017년 3월 사드 관련 중국정부의 한국관광 상품 판매금지 조치로 인해 중국인 관광객이 급감하여 외국인 입국자는 감소하였으나, 국민 출국자(내국인)가 급격히 증가하여 출입국자수는 지속적으로 증가하는 추세를 보인다. 앞서 보았던 통계들을 보면, 이는 더 이상 공항은 비행기를 타고 내리는 단순한 장소가아니라 다양하고 질 좋은 서비스를 제공하여 사용자에 맞는 서비스 공항이 되어야한다. 그러기 위해서는 일단 여객터미널의 개선과 확충을 통해 서비스를 제공할 수 있는 공간을 마련함과 동시에 이동 동선의 간편함을 갖춰야한다. 따라서 본 연구에서는 도심권공항의 장기 항공수요예측을 진행하여, 여객터미널의 증축에 대한 타당성을 마련할 것 이다. 빅 데이터를 기반으로 하여 항공여객 수요예측을 진행할 것이며, 2017년 북핵 및 사드(THADD)문제로 인해 2016년 항공수요 실적을 선정하여 진행하였다. 항공여객수요를 바탕으로 하여 항공화물 및 운항수요예측도 진행하였다[5]. 또한 국내선의 경우 울릉·흑산 공항을 고려하였다[6]. 국제선의 경우 급격한 이용객증가 추세에 따른 고성장 시나리오도 산출하였다.

2. 본론

2.1 선행연구검토

본 연구는 빅 데이터 기반의 수요예측을 진행하였다. 빅 데이터는 일상 속의 모든 데이터들의 집합으로, 수집된 대량의 데이터의 결과를 분석하는 것을 의미한다[7]. 최근 방대한 양의 데이터 보유가 가능해지면서 빅 데이터 분석을 통한 연구들이 늘어나고 있는 추세이며 다양한 산업 분야와 정부기관 등에서 활용되고 있다[8]. 본 연구에서는 선행 연구들의 경우 정부에서 공식적으로 발표된 수치이기 때문에 선행 연구들을 검토 및 분석하여, 다양한 항공수요예측 방법론을 수용하였다. '제5차 공항개발 중장기 종합계획(2015)'에 따르면 여객수요예측의 경우 계량경제학적 모형을 기본 모형으로 사용하였으며, 독립변수로 인구수, GDP, KTX, LCC등을 선정하여 회귀모형을 구축하였다. 그러나 국내선의 제주권의 경우에는 계량경제학적 모형을 기본 모형으로 선정하고 최종으로 델파이 기법을 적용하여 수요를 도출하였다[9]. 본 연구에서는 빅 데이터를 기반으로 하여 수요 도출 과정을 수식으로 나타내어 수요를 예측하였다. 그 후 본 연구와 각각 특성에 맞는 기존 연구 보고서들을 검토 및 분석하여 필요부분을 보완하였다.

2.2 여객수요예측

2.2.1 국내선 여객수요

여객수요의 경우 수요 도출 수식에 빅 데이터와 실적값을 이용하여 국내선과 국제선의 수요를 2045년까지 예측하였다. 국내선에서 울릉·흑산 공항의 경우에는 항공운송실적이 없을 뿐만 아니라 지리적·사회·경제적으로 유사한 공항이 없어 울릉·흑산 공항 타당성평가 보고서를 기반으로 수요를 도출하였다[10]. 2016년 도심권 공항의 실적 데이터 값과 빅 데이터의 모형 추정치의 차이를 보정 치로 적용하여서 도심권 공항의 이용객 예측치를 2045년까지 도출하였다. 2017년 도심권 공항의 여객 수요 실적 데이터는 선정 대상에서 제외되었는데, 그 이유

로는 북핵 및 사드문제로 인해 데이터의 신뢰성 에 문제가 있어 제외되었다. 국내선 여객수요예측 방법으로는 수요 도출 수식과 빅 데이터를 이용하여 도심권 공항의 국내선 총계를 도출 한 후, 16년도 공항공사 통계상의 실적값과 차이를 보정 치로 하여 국내선 총 수요를 재 도출하였다. 통계상의 실적 값에서 내륙권(약 18.94%)과 제주권(약 81.06%)의 비율을 구하여 국내선 전체 여객수요에 반영하였다. 그러나 제주권의 경우 지리적 변수로 인해, 제주도 자체의 포화수용인원 `30년 최대 4,000만의 델파이로 고정되어있다[11]. 이러한 변수로 인해 `12-`16년 실적 기준 제주-국내선 대비 제주-도심권공항 노선의 평균 비율(약 64.46%)을 4,000만 델파이에 반영하여 도심권 공항 노선-제주 노선 델파이를 도출하였다. 델파이를 고려한 제주 권과 기존의 내륙권의 데이터를 합하여, 최종 국내선 수요를 예측하였다. Eq. 1은 국내선의 수요예측 과정을 나타내었다.

$$\begin{aligned} D.D_{f1}(y) &= D.D_e(x,y) \times M_s(x,y) \\ D.D_c(y) &= D.D_r(x,y) - D.D_{f1}(x,y) \\ D.D_{f2}(y) &= D.D_{f1}(y) + D.D_c(y) \\ D.D_z(y) &= D.D_{f2}(y) \times M_s(x,z) \\ D.D_L(y) &= D.D_{f2}(y) - D.D_z(y) \\ D.D_F(y) &= D.D_{zd}(y) + D.D_L(y) \end{aligned} \quad (1)$$

여기서, $D.D_{f1}(y)$는 y공항 국내선 예측치(1)이며, $D.D_e(x,y)$는 계량경제모형에서 도출된 y공항의 x년도 수요이다. $M_s(x,y)$는 y공항 x년도 시장점유율, $D.D_c(y)$는 y공항 보정값, $D.D_r(x,y)$는 y공항 x년도 수요실적이며, $D.D_{f1}(x,y)$는 x년도 y공항 국내선 예측치(1), $D.D_{f2}(y)$는 y공항 국내선 예측치(2), $D.D_z(y)$는 y공항 제주노선 수요이다. $M_s(x,z)$는 z공항 x년도 시장점유율이며, $D.D_{zd}(y)$는 y공항 제주노선 수요(델파이적용), $D.D_L(y)$는 y공항 내륙노선 수요이다. 마지막으로 델파이적용한 제주노선 수요와 내륙노선 수요를 합한 $D.D_F(y)$는 y공항 국내선 최종수요이다. 국내선 중 제주노선의 비율이 높아(약 81.06%), 제주노선의 모형과 매우 유사한 국내선 모형이 발생한다. 국내선의 경우 인구수와 KTX, LCC등에 대한 변수가 크게 작용하여 Fig. 1과 같이 '28년 이후 인구감소에 따라, 공항이용객이 다소 감소 할 것으로 전망된다.

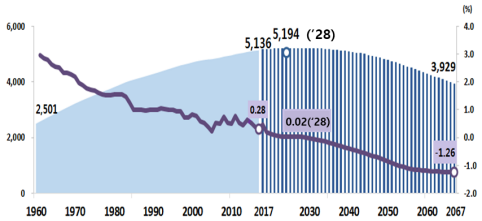

Fig. 1. Total Population and Population Growth Graph

울릉·흑산 공항의 경우 울릉·흑산 공항에 관한 기존 보고서들을 인용하여 도심권 공항과 울릉·흑산 공항의 노선 여객수를 산출하여 국내선 수요예측을 Table 1에 나타내었다.

Table 1. Domestic Air Passenger Demand

unit : 1,000[people]

classify	2018	2025	2035	2045
Inland	4,100	5,200	5,300	5,200
Jeju	20,200	24,800	25,780	25,780
Ulleung · Heuksan	-	600	600	700
Total	24,300	30,600	31,680	31,680

울릉·흑산 공항의 경우 `20년 이후부터 수요예측을 진행하였다[12].

2.2.2 국제선 여객수요

국제선의 경우에는 매년 급격하게 증가하는 출·입국자 수의 통계에 따라 기본 시나리오와 고성장 시나리오로 나눠 두 개의 수요예측 결과를 도출하였다. 국제선의 여객수요의 경우`16-`17년도의 도심권 공항의 통계 실적치와 빅 데이터를 기반으로 두 모형의 추정치의 차이를 보정 치로 적용하여 최종 국제선 여객수요를 도출하였다. Eq. 2의 경우 국제선의 수요예측 과정을 식으로 나타내었다.

$$\begin{aligned} I.D_{f1}(x,y) &= I.D_e(x,y) + (I.D_r(x,y) - I.D_e(x,y)) \\ I.D_{f2}(z,y) &= I.D_e(z,y) + (I.D_r(z,y) - I.D_e(z,y)) \\ I.D_F(y) &= I.D_{f2}(z,y) + (I.D_{f1}(x,y) - I.D_{f2}(z,y)) \times 0.7 \end{aligned} \quad (2)$$

여기서, $I.D_{f1}(x,y)$와 $I.D_{f2}(z,y)$는 y공항 x년도와 z년도의 수요 예측 치이며, $I.D_e(x,y)$와 $I.D_e(z,y)$는 계량경제모형에서 도출된 y공항의 x와 z년도 수요이다. $I.D_r(x,y)$와 $I.D_r(z,y)$는 y공항 x년도와 z년도 수요 실적이며, $I.D_F(y)$는 y공항 국제선 수요로 정의된다. 국제선의 경우 GDP의 변수가 가장 크게 작용하여, 1인당 GDP 증가 추세에 따라 공항이용객이 계속적으로 증가할 것으로 전망된다. 본 연구대상인 도심권 공항의 경우 국제선 전세편 운영규정에 따라 반경 2,000km 이내 운항거리와 정기편 전세기 취항의 제한되어있다[13]. 그러나 지속적인 국제선 수요의 증가로 인해 국제선 노선의 추가 확충이나 향후 운영규정이 해제될 것을 대비하여 증가할 국제선 수요를 미리 예측하였다. 본 연구에서는 인천 국제공항과 도심권 공항의 2,000km이내에 취항하는 동일한 운항사에 대한 비율을 구한 후, `16년 기준으로 공통항공사들의 성장률을 도심권 공항의 기본시나리오 수요에 적용하여 고성장 시나리오 수요를 도출하였다. 국제선의 경우 세계의 이슈들에 따라 수요가 급변하는 상황이므로 적은 독립변수들을 적용하여 수요예측을 진행하여 Table 2에 나타내었다. Fig. 3과 Fig. 4에 그래프로 나타내었다.

Table 2. International Air Passenger Demand

unit : 1,000[people]

classify	2018	2025	2035	2045
Basic	4,300	4,800	5,100	5,400
High-growth	4,400	5,400	6,500	7,500

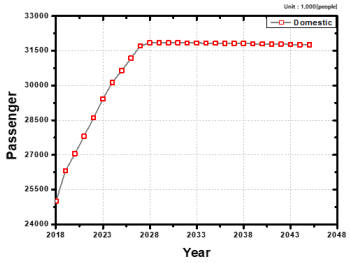

Fig. 2. Domestic Air Passenger Demand

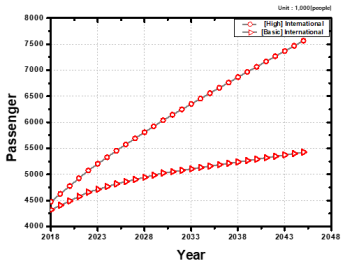

Fig. 3. International Air Passenger Demand

2.3 화물수요예측

2.3.1 국내선 화물수요

도심권 공항의 경우 공항공사 통계상 화물기 운항이 없으며, 추후에도 화물기 운항이 없다는 가정 하에 예측하였다. 또한 화물 수요의 대부분은 여객기에 의해서만 발생한다는 특이성을 고려하였다. 빅 데이터를 기반으로 ton/천인 화물 원 단위를 산출하여 앞서 예측한 여객 수요예측 값에 적용하였기에, 여객 수요와 유사한 예측모형이 형성된다[14]. `16년도 도심권공항의 여객 수요 성장률을 빅 데이터에 보정 치로 적용하여 화물 수요 예측을 하였다. 또한 `16년 실적비율을 적용하여 예측한 화물 수요 중에서 순 화물과 수화물을 구분하여 도출하였다.ton/천인 화물 원 단위를 산출하여 앞서 예측한 국내 여객수요 모형에 적용하여 국내선 화물수요를 도출한 후, `16년 국내선 화물 노선 중 제주권(약 89.4%)과 내륙권(약 10.6%)비율을 적용하여 제주와 내륙을 구분하였다. 또한, `16년 실측 화물수요(순 화물 + 여객 수화물)중 순 화물(약 51.8%)비율을 고려하여 순 화물 예측치를 산출하였다. 울릉·흑산 공항의 경우 소형항공기를 적용해야 하나, 화물 수용 능력이 미지이므로 여객수를 기준으로 수요예측을 진행하여 Table 3에 나타내었다.

Table 3. Domestic Air Cargo Demand

unit : 1[ton]

classify	2018	2025	2035	2045
Cargo + passenger goods	280,000	375,000	409,000	412,000
Cargo	145,000	194,000	212,000	213,000

2.3.2 국제선 화물수요

국제선 화물수요예측 방법도 통계상 화물기 운항이 없고 앞서 예측한 여객수를 기준으로 산출하므로 여객 수요와 유사한 예측모형이 형성된다. ton/천인 화물 원 단위 산출하여 국제선 기본시나리오와 고성장시나리오 수요 예측 값에 적용하여 국제선 화물 수요를 도출하였다. 또한 `16년 실측 화물수요(순 화물+여객 수화물)중 순 화물(약 40.6%)비율을 고려하여 순 화물 예측치를 산출하여 Table 4에 나타내었다.

Table 4. International Air Cargo Demand

unit : 1[ton]

Basic Scenario				
classify	2018	2025	2035	2045
Cargo + passenger goods	81,200	90,500	96,900	102,000
Cargo	32,967	36,743	39,341	41,412
High Growth Scenario				
classify	2018	2025	2035	2045
Cargo + passenger goods	84,000	102,500	123,200	142,100
Cargo	34,104	41,615	50,019	57,692

2.4 운항수요예측

2.4.1 국내선 운항수요

도심권공항의 운항수요의 경우 화물기 운항이 없기 때문에 여객기만 고려하였으며, 앞서 예측한 여객수요를 항공기의 평균 공급좌석으로 나눠 운항수요를 산출하였다. 그러나 국내선 항공기의 경우 모두 동일한 공급좌석인 약 157개로 통일하는 것을 기본으로 하였으나, 울릉·흑산 공항은 소형항공기를 기준으로 공급 좌석이 약 40개이기 때문에 두 가지의 시나리오로 분류하여 국내선 운항수요를 도출하였다. 전체 운항횟수에 대해 `16년 기준 운항비율 적용하여 내륙권(약 26.34%)과 제주권(약 73.66%)의 운항횟수를 산출하였다. 울릉·흑산 공항 특성상 소형항공기 운항을 가정하여야 한다. 소형항공기의 1회 공급좌석 수는 50개이며 평균 1회 탑승 비율은 80%로 가정한다는 것을 이용하여 1회 평균 탑승객 40명을 산출하였다[15]. 울릉·흑산 공항을 제외한 국내선 운항 수요의 경우 1회 탑승객 약 157명을 기준으로 하여 운항횟수를 구하였으며, 두 운항횟수를 더하여 최종 국내선 운항횟수를 산출하여 Table 5에 나타내었다.

Table 5. Domestic Air Transport Demand

unit : 1,000[flights]

Large Aircraft				
classify	2018	2025	2035	2045
Inland	42.0	51.0	53.0	52.5
Jeju	116.0	143.0	148.0	148.5
Total	158	194	201	201
Large Aircraft + Small Aircraft				
classify	2018	2025	2035	2045
Inland	27.0	32.0	34.0	33.0
Jeju	128.0	157.0	163.1	163.1
Ulleung · Heuksan	-	15.0	16.9	18.9
Total	155	204	214	215

2.4.2 국제선 운항수요

국제선 운항수요의 경우 1회 평균 탑승객 201명으로 가정하여 앞서 구한 국제선 여객수를 반영하여 운항횟수를 산출하였다. 국제선 운항수요의 경우 현재 1회 탑승객이 약 201명을 기준으로 하고 있지만, 앞으로의 항공 산업의 발전 여부에 따라 여객기의 크기가 달라지기 때문에 이 부분에 대해서는 신중히 고려하여 예측하여 Table 6에 나타내었다.

Table 6. International Air Transport Demand

unit : 1,000[flights]

classify	2018	2025	2035	2045
Basic	21.0	24.0	25.0	27.0
High-growth	22.0	27.0	32.0	37.0

3. 결론

본 논문은 국내 여객터미널의 개선 및 확충을 위해 빅데이터를 기반으로 하여 장기 수요예측을 진행하였으며, 항공 여객수요를 바탕으로 항공 화물수요와 항공 운항수요를 도출하였다. 연구의 다양성을 위해 국내선의 경우에는 울릉·흑산 공항을 가정하여 수요를 도출하였고, 국제선의 경우에는 '국제선 전세편 운영규정'에 의해 제한된 국제선 수요뿐만 아니라, 향후 운영규정이 해제될 것을 대비하여 증가할 국제선 고성장 시나리오 수요예측을 진행하였다. 수요예측 결과 국제선의 경우에는 지속적으로 수요가 증가할 전망이다. 국내선의 경우 제주선이 약

80%가 넘는 비율을 차지하고 있으며 제주선의 수요가 꾸준히 증가하고 있다. 그러나 섬이라는 지리적 변수로 인해 제주도의 포화수용능력이 '30년 이후 4,000만 델파이로 정해져 있으며, 28년 이후 지속적인 인구감소로 인해 본 연구에서 국내선 수요예측 전망이 '28년 이후 수요가 정체되는 현상이 보인다. 그러나 아직까지는 꾸준히 증가하는 추세이며, 추후 제주도의 델파이 수요가 바뀐다면 국내선 또한 국제선과 마찬가지로 지속적으로 증가하는 추세로 변할 것이다. 향후 연구에서는 이번 연구를 바탕으로 하여, 첨두수요예측을 진행할 것이며, 장기적으로는 울릉·흑산 공항에 관한 연구를 추가적으로 진행하여 본 연구의 부족한 부분을 채워나갈 예정이다.

Reference

[1] H. S .Park. (2017). A Study on the Influence of Airport Environment on Airport Users' Emotions - Focused on Incheon Airport -. *Journal of The Korean Society for Aviation and Aeronautics. 25(4),* 66-75

[2] I. J. Seo. (2014). Effects of Service Quality on Consumer Satisfaction and Loyalty of Foreign Airlines. *Journal of consumer policy studies. 45(2),* 97-115

DOI : 10.15723/JCPS.45.2.201408.97

[3] D. G. Kim. (2018). *2018 Air Traffic Service Report(Q3).* Seoul : Ministry of Land. Infrastructure. and Transport

[4] B. H. Song. (2017). *2017 Statistical Yearbook of Foreign Policy in Korea.* Seoul : Ministry of Justice

[5] J. J. Lee. (2017). *Gimhae New Airport Construction Project.* Sejong : Korea Development Institute

[6] J. G. Jang. (2013). *A project to build the airport on Heuksan Island.* Sejong : Korea Development Institute

[7] H. S. Byeon. (2017). The Status and Suggestions for Big Data Adaptation in the Government and the Public Agency. *Journal of Digital Convergence.* 15(4), 13-25.

[8] M. G. Jeon. (2015). *A Study on the Pattern and Characteristics of Services Using Big Data.* Myongji University, Seoul

[9] S. J. Park. (2017). *Jeju Airport Infrastructure Expansion Project.* Sejong : Korea Development Institute

[10] T. Y. Yang. (2015). *A Basic Plan for the Construction of Ulleung Airport and Feasibility Assessment Service (Report on Feasibility Assessment).* Incheon : POSCO Engineering

[11] B. G. Kim. (2014). *Final Report of Jeju Air Demand Survey.* Goyang : Korea Aerospace University

[12] H. C. Cho. (2017). Forecasting the Demand of Domestic Ships and Cargo Using the Forecasting Data for the Future of Passenger Demand. *Convergence Society for SMB Conference.* (31-32). Anyang : SMB

[13] J. C. Kim. (2009). *Gimpo Airport Mid- to Long-term Master Plan.* Sejong : The korea Transport Institute

[14] J. C. Kim. (2015). *The 5th Mid- to Long-term Comprehensive Plan for Airport Development.* Sejong : The korea Transport Institute

[15] G. J. Choi. (2016). *A study on establishment of development basic plan for Gimpo and Ulsan airport.* Suwon : Ajou university Industrial Cooperation Group.

조 힘 찬(Him-Chan Cho) [학생회원]

· 2019년 2월 : 한서대학교 항공기계학과(공학사)
· 2019년 2월 ~ 현재 : 한서대학교 항공시스템공학과 석사재학
· E-Mail : eunsroom3@naver.com

곽 동 기(Dong-Gi Kwag) [정회원]

· 2007년 2월 : 한국항공대학교 항공기계학과(공학석사)
· 2011년 2월 : 한국항공대학교 항공학과(공학박사)
· 2014년 2월 ~ 현재 : 한서대학교 항공기계학과 조교수
· E-Mail : dgkwag@hanseo.ac.kr

배 정 환(Jeong-hwan Bae) [정회원]

· 2003년 2월 : 충북대학교 행정학과(행정학석사)
· 2007년 2월 : 충북대학교 행정학과(행정학박사)
· 2009년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 행정학과 부교수
· 관심분야 : 공공정책, 과학기술
· E-Mail : baejh@hanseo.ac.kr