

빅데이터 기반 항공 수요예측 통합 플랫폼 설계 및 실증

정주익⁰, 손석현*, 차희준*

⁰인천국제공항공사 공항산업기술연구원,

*인천국제공항공사 공항산업기술연구원

e-mail: {jj87, shson, heejun.cha}@airport.kr^{0*}

P-TAF: A Big Data-based Platform for Total Air Traffic Forecast

Jooik Jung⁰, Seokhyun Son*, Hee-June Cha*

⁰Airport Industry Technology Research Institute, Incheon International Airport Corporation,

*Airport Industry Technology Research Institute, Incheon International Airport Corporation

요약

본 논문에서는 항공 수요예측을 위한 빅데이터 기반 플랫폼의 설계 및 실증 결과를 제시한다. 항공 수요예측 통합 플랫폼은 항공산업 관련 데이터를 Open API, RSS Feed, 웹크롤러(Web Crawler) 등을 이용하여 수집 및 분석하여 자체 개발한 항공 수요예측 알고리즘을 기반으로 결과를 시각화하여 보여주도록 구현되어 있다. 또한, 제안하는 플랫폼의 사용자 인터페이스를 통해 변수 설정을 하여 단위별(Global, National 등), 기간별(단기, 중장기 등), 유형별(여객, 화물 등) 예측 통계 자료를 도출할 수 있다. 플랫폼의 성능 검증을 위해 정형화된 데이터를 비롯하여 소셜네트워크서비스(SNS), 검색엔진 등에서 수집한 비정형 데이터까지 활용하여 특정 키워드의 빈도와 특정 노선에 대한 항공 수요간 상관관계를 분석하였다. 개발한 통합 플랫폼의 지능형 항공 수요예측 알고리즘을 통해 전반적인 공항 운영 및 공항 운영 정책 수립에 기여할 것으로 예상된다.

키워드: 빅데이터(Big Data), 항공 수요예측(Air Traffic Forecast), 데이터 마이닝(Data Mining)

I. Introduction

빅데이터 플랫폼은 방대한 양의 데이터의 수집, 저장, 처리, 관리 및 분석 등의 역할을 수행하여 비즈니스 가치창출을 가능하도록 하는 데이터 프로세스 환경을 의미한다.[1] 각종 정형, 비정형 데이터를 대상으로 데이터 간의 연관관계를 도출하고 분석기법을 적용하여 의미있는 정보 및 예측 결과 값을 추출해냄으로써 다양한 산업 분야에서 수요가 급증하고 있는 추세이다.[2]

하지만, 대용량 빅데이터 처리에 적합하도록 기존의 데이터 관리 및 분석방법을 개선할 필요가 있고 최신 트렌드에 따라 머신러닝 등 인공지능 기반 분석기술과의 결합이 필요하다. 특히, 현재까지 항공 수요예측은 정형화된 항공 관련 데이터 및 통계자료만을 가지고 수행되어 왔고 방법론 측면에서는 회귀분석모형, 시계열분석모형 등이 주로 사용되어 왔다. 따라서, 공항 특성을 고려한 단위별, 기간별, 유형별 수요 예측에는 한계점을 보이며 다양한 외부요인에 민감하다는 특성 때문에 정확성 또한 다소 떨어진다.

이러한 문제를 해결하고자 인천공항은 자체적인 항공 수요예측 알고리즘 기반 빅데이터 통합 플랫폼을 구현하였다. 특히, 각 유형별 수요 예측을 위해 OAG 활용 모형, ARIMA 모형, 선형회귀분석

모형에 머신(딥)러닝 기법인 GRU 모형을 결합하여 개발하였다.

본 논문에서는 인천공항의 빅데이터 기반 항공 수요예측 통합 플랫폼의 설계 및 실증 결과를 제시한다.

II. Big Data Platform



Fig. 1. Platform Architecture

그림 1은 본 논문에서 소개하는 빅데이터 기반 항공 수요예측 통합 플랫폼의 구성 및 요소기술을 표현한다. 먼저, 정형/비정형화된 공항산업 관련 데이터를 자동 추적하여 Open API, RSS Feed, URL, 키워드 기반으로 수집할 수 있는 모듈을 개발하였다. 수집된 데이터를 활용해 각 단위별, 기간별, 유형별로 항공 수요예측이 가능하도록 기존의 시계열예측법과 머신러닝 기법인 GRU 모형과 결합하여 하이브리드 형태의 예측 모형을 구현하였다. 특히, 미래수요를 하나의 값으로 예측하는 비확률적(Deterministic) 모형과 범위로 예측하는 확률적(Stochastic) 모형을 모두 개발하였다. 또한, 특정 이벤트 별 항공 수요예측을 수행하기 위해 OAG 활용 모형, 원단위법 모형, 선형회귀분석 모형을 추가적으로 구현하였다.

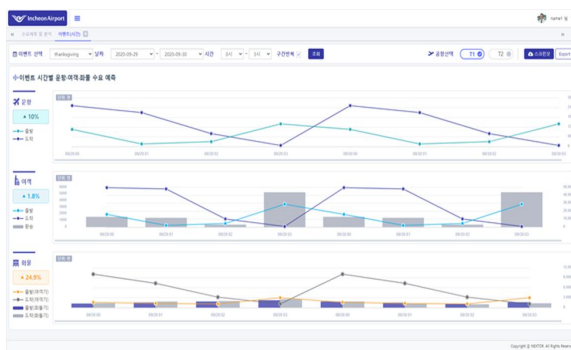


Fig. 2. Total Air Traffic Forecast

최종적으로 그림 2와 같이 도출된 결과값을 시각화하여 표출하기 위한 프레임워크와 변수값을 설정할 수 있는 사용자인터페이스 또한 플랫폼에 탑재하였다. 주요 기능으로는 통계 결과 리포팅, OLAP(On-line Analytical Processing) 기능을 포함하며, 인천공항 내부 포털(BI)를 통해 제공하도록 설계하였다.

III. Results

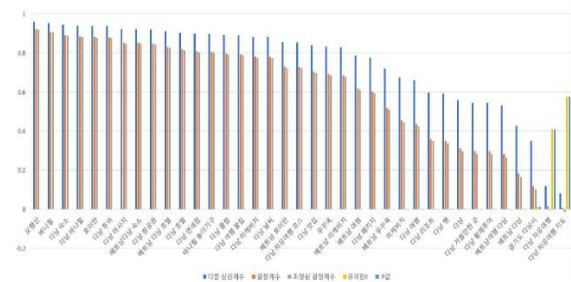


Fig. 3. Forecast Results

그림 3은 제안한 플랫폼을 활용하여 다량 노선에 대한 관련 검색어의 빈도와 항공 수요간 상관관계를 분석한 결과 값을 보여주고 있다. 분석의 유의한 F 값이 95% 신뢰도 기준의 유의수준 5%보다 현저히 작고 독립변수들의 P-값 또한 작아 통계적으로 유의함을 보이며, 결정계수가 70%~92%로 나타났다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 인천공항의 빅데이터 기반 공항 수요예측 통합 플랫폼의 설계와 실증결과를 제시하였다.

각 유형별 항공 수요예측이 가능하도록 예측 모형을 개발하였고 시각화된 통계 자료를 분석할 수 있도록 구현하였다. 이를 통해, 공항 운영 전반에 걸친 정책수립에 큰 기여를 할 것으로 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 연구는 인천국제공항공사의 연구비 지원에 의한 논문임.

REFERENCES

- [1] HimChan Cho, DongGi Kwag, Jeong-Hwan Bae, “Big Data-Based Air Demand Prediction for the Improvement of Airport Terminal Environment in Urban Area”, Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 10, No. 8, pp. 165-170, Oct. 2019.
- [2] Zhang Xinyu, Zheng Yafei, Wang Shouyang, “A Demand Forecasting Method Based on Stochastic Frontier Analysis and Model Average: An Application in Air Travel Demand Forecasting”, Journal of Systems Science and Complexity, Vol. 32, pp. 615-633, Apr. 2020.