

글로벌 팬데믹 상황에서의 긴급지원금 예산 배분 정책에 대한 연구

Budget Allocation for Emergency Support Funding System During Global Pandemic

박기군 · 김도희 · 김슬기 · 최지원 · 배혜림[†]

부산대학교 산업공학과

요약

2020년에 발생한 글로벌 팬데믹 현상은 전 세계에 큰 경제 충격을 주었으며, 그 충격은 특히 유동인구 및 관광산업에 영향을 많이 받는 자영업자들에게 더 크게 작용을 하였다. 이 문제를 해결하기 위해 각 국가에서는 긴급재난지원 정책을 시행하는데, 그 기준과 범위를 선정하는 것에 어려움이 존재하였다. 위 문제를 해결하기 위하여 본 논문에서는 다음의 연구를 진행하였다. 첫째, 글로벌 팬데믹이 지역경제에 미치는 영향을 분석한 후, 그 충격을 직관적으로 설명할 수 있는 지표를 정의하였다. 둘째, 정의된 지표를 활용하여 최적의 예산정책을 지급하는 선형 모형을 수립하였다, 제시된 모형은 정부에서 쉽고 빠르게 고려할 수 있는 경제 충격지표와 최적의 해를 제시한다. 마지막으로 제안된 연구모형의 한계점과 시사점에 대해 소개한다.

- 중심어 : 글로벌 팬데믹, 경제충격, 긴급재난지원, 예산정책

Abstract

The global pandemics occurred in 2020 had a great economic impact on the world, and the impact was especially greater on self-employed people who were heavily affected by the floating population and tourism industry. To solve this problem, each country implemented emergency disaster support policies, and it was difficult to select the criteria and scope. The following research carried out two results. First, after analyzing the impact of global pandemics on the local economy, an economical index was defined that could explain the impact intuitively. Second, we propose linear programming methods to provide optimal budget policy using defined indicators, which present economic shock indicators and optimal years that can be considered quickly and easily by the government. Finally, the limitations and implications of the proposed study model are introduced.

- Keyword : Global Pandemic, Economic Impulse, Emergency Support, Budget policy

I. 서론

신종 감염병, 특히 호흡기 감염 질환은 경제에 커다란 영향을 미치고 심리적 불안을 야기시킨다. 하지만, 감염병은 어디서나 발병할 가능성이 있으며, 현재도 세계 각지에서 발생하고 있다. 새로운 병원균이 등장하거나 기존의 감염병이 변형되어 재발병하기도 하는 등 새로운 감염병의 발생 유형은 다양하다. 호흡기 감염병으로 인하여 각 국에서의 경제적 파급효과는 엄청나다. 사스는 2003년 중국 광둥성에서 발병한 호흡기 질환으로 당시 중국과 홍콩 등 동아시아 지역 경제에 큰 타격을 입혔으며, 2012년의 메르스는 사우디아라비아에서 발병한 호흡기 질환으로 국내 경제와 관광에 부정적인 영향을 끼쳤다. 최근, 발병한 코로나19는 팬데믹(세계적 전염병 대유행) 상태로 이전 호흡기 질환보다 전파력이 크며, 경제활동이 정상화되기까지는 시일이 걸릴 것으로 보여 경제적 비용을 가늠할 수 없는 상황이다(황재철, 2020). 그 결과 많은 국가들은 국가 경제에 큰 타격을 입었으며, 뿐만 아니라 소상공인들의 지역 경제 피해는 매우 큰 것으로 알려져 있다. 미국의 경우, 약 2000만 명이 직업을 잃었으며, 미국의 1분기 GDP 성장률은 작년 4분기에 비해 연 4.8% 하락하였다. 유럽의 경우 유로존 주요국 대부분의 경제성장률이 마이너스를 기록하고 있고, 아시아개발은행(ADB)은 코로나 19의 유행으로 인한 세계적 경제 피해 규모를 GDP의 0.1%인 770억 달러에서 0.4%인 3,470억 달러 수준으로 추정하고 있다. 대한민국의 경제 상황 또한, 소상공인과 전통시장의 체감경기는 최악의 수준이다. 소상공인 체감경기지수(BSI)는 2020년 3월에 29.7로 가장 낮은 수준을 기록하였으며, 전년 동월 대비 43.6p 낮은 것으로 조사되었다. 주요 생활 밀접업종인 음식점업(24.2), 소매업(35.4), 개인 서비스업(31.8) 등의 소상공인 BSI도 낮은 상황이다.

또한, 코로나 19 여파로 인하여 소비 위축이 본격화되면서 대형소매점 판매액 및 신용카드 결제액이 급격하게 감소 추세를 보였다. 따라서, 전 세계의 연결성이 강화될수록 신종 감염병이 세계 경제에 미치는 영향이 확대될 전망이다.

현재, 코로나19는 전 세계적인 유행이 이루어지고 있고 장기화되고 있으므로 이에 맞춰 정책적 지원방안을 마련하였다. 재난 기본 소득은 소상공인과 자영업자 등에 대한 지원을 목적으로 모든 국민에게 일정액의 현금을 지원하는 정책을 미국과 일본, 그리고 아시아 일부 국가들이다. 미국은 중소기업 고용유지 지원에 3670억 달러, 실업보험수당에 2500억 달러, 전 국민 현금지원에 2500억 달러, 주·지방정부 지원에 1500억 달러, 병원 지원에 1300억 달러를 배정하였다(Fram, 2020; Still, Long, & Uhrmacher, 2020). 현금지원은 고소득층을 제외한 국민 80~90%에게 지급되며, 성인 1인당 최대 1200달러, 아동 1인당 500달러를 지급, 연소득 7만 5000~9만 9000달러 계층은 일정 비율 삭감한 금액을 지급하였다 (Fram, 2020; Still, Long, & Uhrmacher, 2020). 이는 4인 가구 기준 최대 3400달러(약 408만원)에 달하는 금액이다. 일본도 가구당 20만~30만 엔의 현금을 지급하는 계획을 발표하였다(Mainichi, 2020). 이는 우리나라의 일부 자치단체가 제안했던 가구 당 100만 원의 재난기본소득을 훨씬 초과하는 수준이다. 독일의 경우, 400억 유로를 자영업자와 소기업 대상 보조금과 대출금으로 투입하고, 기업 부도와 대량 실직을 억제하기 위해 기업 4000억 유로의 은행 대출을 보증해주는 계획을 발표하였다. 또한 프리랜서, 자영업자, 소상공인(정규 직원5인 이하 기업)을 대상으로 1인(기업)당 최대 9000~1만 5000유로를 지원하는 계획을 말하였다 (Nienaber, 2020). 하지만 이것은 전 국민 대상 지원이 아니라 코로나19로 피해를 입은 소상공인을 대상으로 하는 것이며, 아무런 조건 없이 일괄적으로 지급

되는 것도 아니다.

대한민국 또한, 모든 국민이 4인 가구 기준 100만원을 긴급재난지원금으로 지급되고(관계부처합동, 2020a; 관계부처합동, 2020b), 지방자치단체별로 소득지원 정책을 진행하였으나, 지원 금액이 5만원부터 90만원까지 적지 않은 차이가 있고, 지원 방식도 현금부터 선불카드, 지역화폐, 상품권 등 다양하게 나타나고 있어, 여러가지 문제점이 존재한다(손현일 et al., 2020). 선정 기준과 지급 절차 등을 어떻게 설정해야 하는지 살펴볼 필요가 있다. 현재, 건강보험의 보험료 등 국세청 자료를 활용하고 있지만, 이 두 자료의 소득은 전년도 혹은 2년 전 소득이라는 점에서 주목할 필요가 있다(노대명, 2020). 따라서, 현재 진행 중인 코로나19의 피해 정도를 고려하여 지원 대상을 선정하기에는 한계가 있어, 소상공인 및 개인들은 현재의 정책적 지원에 대한 만족도가 높지 않다(노대명, 2020). 이렇듯 정확한 표적화에는 어려움이 있고, 입증은 쉽지 않으며, 다양한 피해사례로 인해 지원 기준 마련이 쉽지 않다는 것이 문제로 코로나19 뿐만 아니라 앞으로 발병될 수 있는 새로운 감염병으로 인한 지역 경제의 타격 최소화를 위한 지원정책의 방향이 수정되어야 함은 자명한 사실이다.

본 연구는 글로벌 팬데믹 상황에서 정부의 지원정책에 대한 수치적인 지표를 제공하기 위한 연구를 진행하였다. 신용카드 매출 기록 데이터를 활용하여 지역 및 업종 별로 매출 변화를 분석하고 이를 지표화하는 연구를 진행하였다. 다음으로 산출된 지표를 활용하여 한정된 예산을 지역 경제 충격 정도에 따라 분배하는 방법을 제안한다. 2장에서는 관련 연구에 대해 소개를 한다. 3장에서는 글로벌 팬데믹 상황에 따른 지역 경제 충격 현황을 통해 예산 분배의 중요성에 대해 서술한다. 4장에서는 산정된 충격 지표들의 산출 방식을 서술한다. 5장에서는 진행된

실험에 대해 설명을 하고, 6장에서는 실험 결과를 설명한다. 마지막으로 7장에서는 이 연구의 결과를 설명한다.

II. 연구 목적

2.1 연구 데이터 소개

이번 장에서는 신용카드 매출 데이터를 분석한 결과를 토대로 글로벌 팬데믹이 지역경제에 미치는 충격에 대해 다룬다. 사용된 데이터는 부산시에서 발생한 거래 데이터를 활용하였다. 거래 데이터는 ‘신한카드’로부터 제공을 받았으며, 부산광역시에서 발생한 신용카드 거래액 집계정보이다. 데이터가 수집된 기간은 글로벌 팬데믹이 발생한 2020년 1월부터 2020년 4월까지의 정보와 전년대비 카드거래액의 정보 확인을 위한 2019년 1월~2019년 4월까지이다. 데이터는 부산광역시의 16개 지역구와 각 업종별의 카드 거래금액이 일별 단위로 기록이 되어있다.

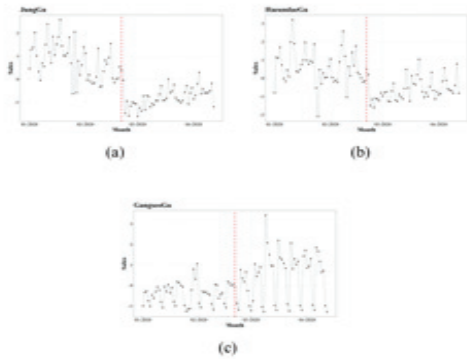
〈표 1〉 연구 데이터 설명

| 목록 | 설명 |
|-------|--|
| 기간 | 전년 데이터 : 2019.01~2019.04 금년 데이터 : 2020.01~2020.04 |
| 지역구 | 부산광역시의 16개 지역구 |
| 업종 | 총 30개의 업종(가전/가구, 인테리어, 서비스, 학원, 교육용품, 유아교육, 화장품, 미용서비스, 스포츠, 레저, 숙박, 여행, 한식, 기타요식, 유흥, 슈퍼마켓, 병원, 약국, 자동차서비스 등) |
| 데이터 값 | 일별 거래건수 및 거래총액 |

2.2 글로벌 팬데믹의 충격

그림 1은 부산에 위치한 3개의 지역구에서의 매출을 나타낸다. 그림 1의 (a)와 (b)는 각각 중구와 해운대구를 나타낸다. 중구와 해운대구는

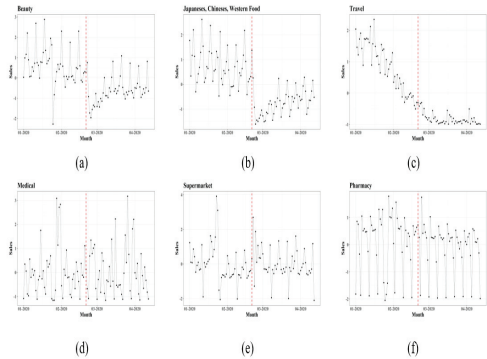
부산시의 대표적인 관광지로, 처음으로 전염병이 유입되었을 때 큰 충격을 받은 것을 확인할 수가 있다. 그림 1의 (c)는 강서구의 매출을 나타낸다. 강서구는 위 2개의 구와는 반대로 ‘글로벌 팬데믹’의 영향으로 오히려 매출이 상승한 것을 확인할 수가 있다. 정리하면, 그림 1은 지역구별로 ‘글로벌 팬데믹’의 영향이 서로 다르게 작용하는 것을 나타낸다.



〈그림 1〉 Time Series plot of credit card sales history by district

글로벌 팬데믹으로 인한 지역구의 충격은 업종에 따라서도 다르게 나타난다. 그림 2의 (a), (b) 그리고 (c)는 부산시에 처음으로 확진자가 발생하였을 때, 매출 충격을 나타낸다. 그림 2의 (a)는 미용 판매 품목을 나타내며, (b)는 요식업(일식, 중식, 양식)을 나타낸다. 마지막으로 그림 2의 (c)는 여행업의 매출을 표현한다. 위 업종들은 여행객과 유동인구의 영향을 많이 받는 업종들을 의미하며, ‘글로벌 팬데믹’으로 인해 여행객과 유동인구가 많이 감소한 영향을 크게 받은 것을 나타낸다. 또한 다른 업종들의 매출은 시간이 지날수록 회복 추세를 가지는 것을 알 수가 있는데, ‘여행업’은 그러지 못한 것을 알 수가 있다. 그림 2의 (d), (e) 그리고 (f)를 확인하면, 위에서 언급한 업종들과는 반대로 ‘병원’, ‘슈퍼마켓’, ‘약국’은 ‘글로벌 팬데믹’의 영향을 받지

않은 것을 알 수 있다. 이는 필수재로 여겨지는 업종들의 경제 충격은 상대적으로 적은 것을 의미한다. 지역구와 마찬가지로 ‘글로벌 팬데믹’이 지역 경제에 미치는 영향은 업종별로도 상이하다는 것을 확인할 수가 있다.

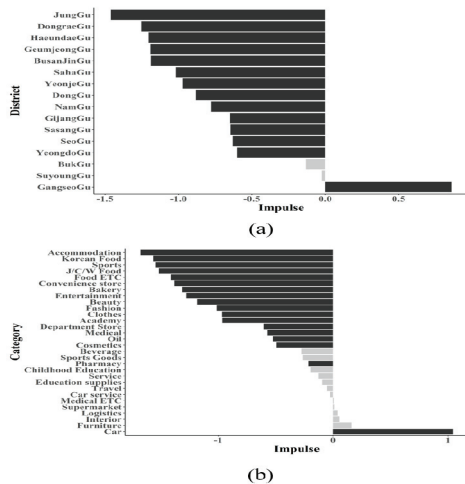


〈그림 2〉 Time Series plot of credit card sales history by Sales category

2.3 글로벌 팬데믹의 지역 경제 충격 계산

본 연구에서는 ‘글로벌 팬데믹’이 지역 경제에 미치는 충격 정도를 산출하기 위해 시계열 개입 모형을 활용하였다. 개입 모형은 시계열 자료에 대해 외부충격 혹은 개입이 얼마나 영향을 미치는지 확인하기 위한 분석 모형으로, 개입 유형들은 시계열 자료에서 이상치를 발생시키는 경우를 의미한다. 시계열 개입 효과는 대표적으로 정부 정책의 변화, 충격, 가격 변동 등이 있다 [19]. 본 연구에서는 개입 시점을 부산에서 첫 번째 확진자가 발생한 2020년 2월 21일로 설정을 하였다. 그림 3은 개입 모형의 결과를 나타낸다. 검은색 막대는 유의하게 충격을 받은 지역구와 업종을 나타내며, 회색 막대는 충격이 유의하지 않은 지역구와 업종을 의미한다. 그림 3의 (a)는 16개의 지역구가 ‘글로벌 팬데믹’으로부터 받은 충격 정도를 나타낸다. 북구와 수영구는 ‘글로벌 팬데믹’의 영향을 받지 않은 것을

알 수가 있다. 강서구는 유의한 충격을 받았는데, 그 충격이 지역경제의 매출이 올라가는 긍정적인 영향을 미친 것을 알 수가 있으며, 나머지 지역구들은 ‘글로벌 팬데믹’의 영향으로 인해 매출이 감소하는 충격을 받은 것을 알 수 있다. 그림 3의 (b)는 업종별로 ‘글로벌 팬데믹’의 충격 정도를 나타낸다. ‘숙박업’, ‘한식’, ‘스포츠’, ‘일식, 중식, 양식’, ‘기타 요식업’은 매출이 유의하게 감소하는 것을 알 수 있다. 위 결과는 사람들의 외출에 영향을 많이 받는 업종들의 타격이 크다는 것을 의미한다. 위 분석을 통해 ‘글로벌 팬데믹’이 지역 경제에 미치는 영향은 지역구와 업종별로 다르며, 그 충격 정도와 유의성 또한 특성에 따라 다를 수 있다는 것을 의미한다.



〈그림 3〉 Significant test of impact of global pandemic

2.4 지표 분석을 통한 연구 모형 설정

부산시에서 발생한 카드 거래금액을 통해, 글로벌 팬데믹의 영향이 지역구에 따라 다르며, 업종 간에도 상이한 차이가 존재하는 것을 확인할 수가 있었다. 글로벌 팬데믹이 장기화됨에 따라 전국의 자영업자들이 많은 어려움을 겪고

있는 상황이 지속되고 있으며, 이들을 위한 지원정책을 수립하기 위해서는 중앙정부 및 각 광역자치체가 지역의 경제상황을 분석하여 정책에 반영할 수 있는 수치적인 지표가 필요하다. 본 연구에서는 글로벌 팬데믹의 경제 충격 정도에 대한 직관적인 지표를 제시하고, 각 지역에 대한 경제 상황을 파악하고 그 우선순위를 정하는 것에 대한 모형을 제시함. 더 나아가, 선정된 우선순위에 따라 지원 예산 금액을 배정하는 최적공식을 연구모형으로 제시한다.

III. 관련 연구

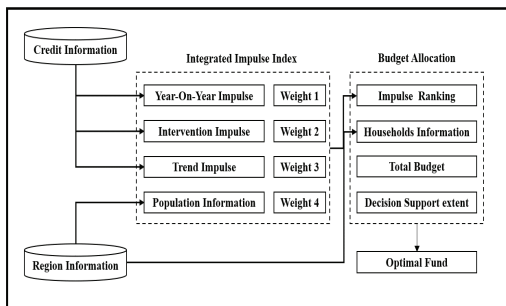
이번 장에서는 예산 배정과 관련된 연구에 대해 다룬다. 먼저 R&D 투자의 결과를 최대화 하는 R&D의 예산 배정을 하는 프레임워크를 제안하는 연구가 진행이 되었다(H, Jang.2019). 해당 연구에 제안된 프레임워크는 최적화 기법을 활용하여 R&D의 기대 결과를 최대화하는 방법을 제시했다. 재난 상황 시 대한민국 16개의 지방 정부의 예산을 배정하는 연구가 진행되었다(B.-Y. Heo. et al., 2020). 해당 연구에서 제시된 알고리즘은 지난 10년간의 예산 데이터를 활용하였으며 사례연구를 진행하였다. ‘Times Evora’ 모델을 활용한 미래 도시 에너지 공급 시스템을 개발하는 연구가 진행되었다(L.Dias, 2019). 마지막으로 최소한의 투자를 통해 포트폴리오를 최적화하는 기법이 제안되었다(T, 2017).

IV. 연구 방법론

4.1 연구 개요

‘글로벌 팬데믹’ 상황에서의 예산 할당을 위한 방법론은 그림 4에 표현이 되어 있다. 방법론은 크게 2가지로 구분이 된다. 첫 번째 단계에서는 ‘글로벌 팬데믹’이 지역경제에 미치는 영향

을 계산한다. 지역경제에 미치는 영향을 측정하기 위해서 3가지의 지표가 고려되었다. 3가지 지표는 ‘전년대비 지표(year on year)’, ‘개입 지표 (Intervention)’ 그리고 ‘추세 지표 (trend)’이다. 3개 지표의 목적은 직관적이고 다른 데이터에서도 계산이 편한 것이다. 글로벌 팬데믹 또는 이에 준하는 국가 재난 상황은 미래에 다시 발생할 수도 있기에, 빠른 의사결정과 정책실행을 위하여 간단하고 직관적인 지표 3개를 설정하였다. 첫 번째 지표인 ‘전년 대비 지표’는 많은 통계자료에서 활용하는 지표로, 전년대비 동일 매출이 얼마나 타격이 어느 정도 인지를 나타내는 지표이다. 만약 매출이 전년 대비 감소했을 경우, ‘전년 대비 지표’는 음수의 값을 가지게 된다. 두 번째 지표인 ‘개입 지표’는 3장에서 언급한 ‘개입 모형’을 활용한 지표로써, 분석가가 개입 시점을 언제로 정의하는가에 따라서 그 결과가 달라질 수가 있다. 마지막으로 ‘추세 지표’는 고전적인 ‘시계열 분해’ 방법을 활용한 지표로, 분석가가 정의한 개입 시점 이후에 매출이 어느 정도의 회복 추세를 가지고 있는지 설명하는 지표이다. 이 연구에서는 첫 단계로 3가지의 지표를 고려하여 ‘충격 순위’를 산출하였으며, 다음 단계로는 계산된 ‘충격 순위’를 기준으로 예산 할당을 진행하였다.



<그림 4> Methodology Overview

4.2 경제 충격 지표

4.2.1 전년대비 지표

전년대비 지표는 상당히 많은 자료에서 쓰이는 지표이다. 이 연구에서는 ‘글로벌 팬데믹’ 기간 동안 발생한 매출을 전년도와 비교를 하였다. 전년대비 지표는 수식1에 정리가 되어 있다.

$$Ip_1 = \frac{1}{n} \left(\frac{\sum_{t_1=1}^n Sales_{t_1}}{\sum_{t_1=1}^n Sales_{t_1-12}} - 1 \right) \quad (1)$$

수식1에서 $Sales_t$ 는 t_1 시점에서의 매출총액을 의미함. 여기서 t_1 는 월단위로 선정하였음. t_1 를 월단위로 정의를 하였기에, $Sales_{t_1-12}$ 는 12개월 전, 즉 1년 전의 전년대비 매출액을 의미함. Ip_1 은 정의된 기간 동안의 매출액의 합을 전년 동월의 매출액 합으로 나눈 값으로 정의를 하였음. 전년대비 매출액 비율에서 1을 빼게 되는데, 이는 글로벌 팬데믹의 영향을 크게 받아, 금년의 매출액이 많이 감소하였을 경우에 대해 (-)방향의 가중치를 설정하기 위함이다. 마지막으로 그 총합의 평균을 최종 지표로 정의한다. 정의된 수식에 따라 Ip_1 값이 0에 근접할수록 전년대비 매출액이 차이가 없다는 것을 의미하며 0보다 많이 작을수록 글로벌 팬데믹의 영향이 크다는 것을 의미한다.

표 2는 16개의 지역구와 총 30개의 업종 중 Ip_1 이 가장 낮은 하위 16개의 업종에 대한 지표 산출값을 나타낸다. 기간은 2020년 1월부터 2020년 4월까지의 신용카드 매출액을 활용하여 계산을 하였다. 대부분의 지역과 업종들의 매출액이 떨어진 것을 확인할 수가 있다. 다만, 강서구만은 오히려 글로벌 팬데믹 이후에 카드 결제 금액이 전년대비 상승한 것을 확인할 수가 있다.

〈표 2〉 Result of IP1

| District | I_{p_1} | Category | I_{p_1} |
|----------|-----------|----------|-----------|
| 중구 | -0.5384 | 여행 | -0.9202 |
| 금정구 | -0.4056 | 학원 | -0.6943 |
| 부산진구 | -0.4027 | 숙박 | -0.6831 |
| 해운대구 | -0.4021 | 의복의류 | -0.5772 |
| 동구 | -0.3896 | 한식 | -0.5494 |
| 동래구 | -0.3880 | 외식 | -0.5403 |
| 연제구 | -0.3723 | 스포츠 | -0.5235 |
| 사하구 | -0.3618 | 패션잡화 | -0.5143 |
| 서구 | -0.3404 | 유흥 | -0.5059 |
| 사상구 | -0.3324 | 미용 | -0.5028 |
| 기장군 | -0.3241 | 레저용품 | -0.5002 |
| 남구 | -0.3048 | 유아교육 | -0.4906 |
| 영도구 | -0.2969 | 교육용품 | -0.4755 |
| 수영구 | -0.2274 | 기타요식 | -0.4524 |
| 북구 | -0.2033 | 화장품 | -0.4442 |
| 강서구 | 0.1191 | 백화점 | -0.4358 |
| 평균 | -0.32 | 평균 | -0.55 |

4.2.2 개입 충격 지표

본 연구에서 제시하는 두 번째 지표인 개입 충격지표를 계산하기 위해서 시계열 모형 중 하나인 ‘ARIMA’ 모형을 활용하였다. 수식 2를 참고하였을 때, 개입 충격 지표는 개입 효과가 유의할 경우에는 충격값이 유효하며, 그렇지 않은 경우에는 충격을 0으로 산정한다. 개입 시점은 부산광역시에 확진자가 발생한 ‘2020.02.21’로 설정을 하였으며, 수식으로 나타내면 다음과 같다.

$$I_{t_2} = \begin{cases} 1, & t_2 \geq 2020.02.21 \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (2)$$

$$I_{p_2} = \begin{cases} w_i, & \text{if } p\text{-value} < 0.05 \\ 0, & otherwise \end{cases} \quad (3)$$

수식2에서 t_2 는 수식1의 t_1 과는 다르게 일단 위로 정의를 하였음. 개입 시점으로 설정한 2020년 2월 21일이후는 개입변수가 1로 설정이

되며, 나머지 기간에 대해서는 0으로 산정이 된다. 수식3은 개입 충격 지표 I_{p_2} 의 산정방식을 나타낸다. 개입 모형에서 개입 변수의 유의성이 가설(H_0 : 개입변수는 유의 하지 않다.)를 기각할 경우, 개입변수의 가중치 w_i 를 그대로 충격 지표로 산정하고, 만약 가설을 기각하지 못하였을 경우에는 충격값을 0으로 산정하도록 설정을 하였음. 수식2의 개입변수를 반영하여 각 지역구/업종에 따라 ARIMA를 활용한 개입모형이 추정이 되었으며, 그 충격지표는 표3에서 확인할 수가 있다.

〈표 3〉 Result of IP2, p-value < 0.01 (***)

| District | I_{p_2} | Category | I_{p_2} |
|----------|------------|----------|-----------|
| 중구 | -1.459*** | 숙박 | -1.676*** |
| 동래구 | -1.252*** | 한식 | -1.568*** |
| 해운대구 | -1.202*** | 스포츠 | -1.544*** |
| 금정구 | -1.908*** | 외식 | -1.517*** |
| 부산진구 | -1.187*** | 기타요식 | -1.413*** |
| 사하구 | -1.016*** | 편의점 | -1.381*** |
| 연제구 | -0.970*** | 제과 | -1.316*** |
| 동구 | -0.881*** | 유흥 | -1.278*** |
| 남구 | -0.7757*** | 미용 | -1.18*** |
| 기장군 | -0.6470*** | 패션잡화 | -1.014*** |
| 사상구 | -0.6443*** | 의복의류 | -0.967*** |
| 서구 | -0.6293*** | 학원 | -0.94*** |
| 영도구 | -0.6020*** | 백화점 | -0.605*** |
| 북구 | -0.1307 | 병원 | -0.570*** |
| 수영구 | -0.0216 | 주유 | -0.525*** |
| 강서구 | 0.8624*** | 화장품 | -0.492*** |
| 평균 | -0.78 | 평균 | -1.12 |

표 3은 부산광역시의 16개 지역구와 하위 16개의 업종에 대해서 개입충격지표 I_{p_2} 값을 나타낸다. 지역구에서는 북구와 수영구가 (-)값의 가중치가 계산이 되었지만, 가설을 기각하지 못하기 때문에 북구와 수영구의 충격개입지표는 I_{p_2} 는 0으로 산정이 된다. 표 3의 자세한 내용은 앞

서 2.3장에서 언급한 그림 2를 통해서도 확인을 할 수가 있다.

4.2.3 추세 충격 지표

마지막 지표는 추세지표로서 데이터가 가지는 시계열 성분을 활용하는 것에 목적이 있다. 시계열 자료는 다양한 패턴을 나타낼 수 있으며, 시계열을 여러 구성요소로 분해하는 것은 매우 유용한 방법이다 [20]. 시계열 분해에는 대표적으로 가법 분해, 승법 분해 2가지가 있으며, 이 연구에서는 가법 분해가 적용이 되었다. 시계열 분해를 할 경우, 시계열 자료는 ‘추세성’, ‘계절성’, ‘랜덤성’으로 분해가 된다. ‘추세 충격 지표’는 개입 시점 이후의 매출이 회복되는 정도를 나타내는 지표를 의미하기 때문에 시계열 분해로 계산이 되는 ‘추세성’을 활용하였다. 시계열 추세지표를 계산하는 수식은 다음과 같다.

$$y_t = S_t + T_t + R_t \tag{4}$$

$$Ip_3 = \sum_{i=1}^{t_3} \gamma^{t_3-i} T_i, \quad 0 < \gamma < 1 \tag{5}$$

수식3은 기본적인 시계열 분해에서의 가법(additive)분해를 나타낸다. 각 지역구 및 업종에 따른 매출액에 대해 분해를 적용한 후 시점에 따른 추세값 T_t 를 추출하였다. 추세 충격 지표 Ip_3 의 산정방식은 식4에서 확인을 할 수가 있다, 추세값(T_t)에 대하여 감가율(γ)을 곱한 뒤 총합으로 지표를 산정하였다. T_i 는 글로벌 펜데믹의 개입시점 이후로부터의 지난 시간을 의미한다. 여기서 감가율은 최근의 추세에 대해 더 높은 가중치를 주기위해 설정을 하였는데, 그 범위는 $0 < \gamma < 1$ 로 설정을 하였다. 따라서 추세지표 Ip_3 은 매출액 추세가 높을수록 더 높은 값이 산정되고, 최근시점의 회복추세가 더딜수록 낮은 값이 산정이 된다.

〈표 4〉 Result of IP4

| District | Ip_3 | Category | Ip_3 |
|----------|--------|----------|--------|
| 중구 | -0.128 | 한식 | -0.158 |
| 해운대구 | -0.016 | 스포츠 | -0.149 |
| 기장군 | -0.093 | 의복의류 | -0.144 |
| 금정구 | -0.073 | 기타요식 | -0.139 |
| 부산진구 | -0.068 | 문화레저 | -0.133 |
| 동래구 | -0.049 | 미용 | -0.127 |
| 강서구 | -0.042 | 외식 | -0.126 |
| 사하구 | -0.037 | 백화점 | -0.097 |
| 연제구 | -0.023 | 유흥 | -0.006 |
| 동구 | -0.022 | 패션잡화 | -0.065 |
| 서구 | -0.005 | 학원 | -0.063 |
| 사상구 | 0.001 | 제과 | -0.061 |
| 남구 | 0.019 | 가전가구 | -0.051 |
| 영도구 | 0.036 | 자동차 | -0.048 |
| 북구 | 0.038 | 교육용품 | -0.039 |
| 수영구 | 0.038 | 병원 | -0.024 |
| 평균 | -0.03 | 평균 | -0.09 |

표 4에 따르면, 대부분의 지역구 및 업종에서 추세값이 (-)를 가지는 것을 확인할 수가 있다. 중구와 한식의 경우에는 타 지역 및 업종에 비해 큰 감소 추세를 가지는 것을 확인할 수가 있다.

4.2.4 종합 지표

종합지표는 앞서 다룬 3가지의 충격지표의 선형결합으로 산출이 되었으며 수식4에 정리가 되어 있다. w_i 는 선형결합에 사용되는 가중치로 양수의 값을 가지도록 설정이 되었으며 그 합은 1로 제약을 두었다.

$$Rs = \sum_{i=1}^3 a_i Ip_i, \tag{6}$$

subject to $\sum_{i=1}^3 a_i = 1 (a_i > 0)$

수식6에서 3개의 충격지표에 대해 가중치를 설정함으로써, 중앙정부 및 지자체입장에서 중

요하다고 생각하는 변수에 따라 가중치를 설정할 수 있도록 하였다. 충격지표를 계산하는 3가지의 방법은 대중적인 방법론으로 자주 쓰이는 지표이지만, 하나의 지표만 가지고 정책방향을 판단하기에는 부정확한 결론을 도출할 수 있는 가능성이 존재하기에, 이를 보정하고자 종합지표 R_s 는 3개 지표에 대한 선형결합으로 모형을 설정하였다. 만약, 전년대비지표 I_{p_1} 이 중요하다고 판단하는 지역은 I_{p_1} 에 대한 가중치 a_i 를 다른 두개의 가중치보다 더 높게 설정을 하면 지자체의 생각에 따른 종합지표를 계산할 수가 있다.

4.3 예산 할당

이번 장에서는 4.2장에서 제시한 경제충격지표 및 종합지표를 활용하여 예산 할당 문제에 대해 최적의 해를 찾기 위하여 선형계획법을 활용하였다. 본 연구에서는 최적의 해를 찾기 위하여, ‘충격 순위’, ‘총 예산’, ‘인구 수’, ‘가구 수’ 등의 정보를 활용했는데 이는 표5에 정리가 되어 있다. 선형계획법의 목적 식과 제약식은 수식8, 9, 10, 11에 정리가 되어 있다.

〈표 5〉 Notations

| Notations | Description |
|-----------|------------------|
| r | 종합 지표로 계산된 충격 순위 |
| q | z value |
| TF | 총 예산 |
| P_r | 인구 수 |
| So_r | 가구 수 |

$$Target : \max \sum_{r=1}^R \frac{x_r}{P_r} \quad (7)$$

subject to

$$TF = \bar{x} \times So_r \quad (8)$$

$$\sum_{r=1}^R x_r So_r \leq TF \quad (9)$$

$$R_r = \bar{x} + q_r s, q_r = Z_{r/n} \quad (10)$$

$$x_r < kx_1, k > 1 \quad (11)$$

$$x_{r_1} < x_{r_2} \text{ if } r_1 > r_2 \quad (12)$$

수식7은 본 연구의 목적식을 의미하는데, 해당 지역에 대한 인구당 지급금액을 최대로 하는 것이 그 목적에 있다. 첫 번째 제약식 수식8에서 \bar{x} 는 가구 당 평균 지원 금액을 의미한다. 본 실험에서는 최적의 해를 찾는 조건을 설정하는 데에 있어서, 먼저 정부가 대략적인 가구당 평균 지급액을 정하는 것을 가정하였는데, 이는 총 예산을 산정하기 위함이다. 예를 들면, 만약 정부가 300가구에 평균 150만원을 지원한다고 결정하면, 전체 예산은 45,000만원이 된다. 그에 따라, 수식9에서는 예산할당의 총액이 예산 총액을 의미하는 TF 를 초과할 수 없다는 것을 의미한다. 수식10은 종합지표 R_s 에 따라 배정되는 예산 할당 금액에 대한 차등기준을 의미한다. 수식10에서의 q_r 과 s 는 각각 표준정규분포의 분위수와 지급 편차를 의미한다. 초기 실험조건에서 설정한 가구당 평균 지급 금액 \bar{x} 를 기준으로 예산 분배의 차등범위가 정규분포를 따를 수 있도록 설정한 것에 그 목적이 있다. 만약 지급 편차 s 를 크게 할 경우, 지역구별로 받게 되는 예산 분배의 편차가 커지게 되는 것을 의미한다. 수식11에서 k 는 (+)값을 가지는 상수로써, 종합 충격 순위 R_s 가 가장 높은 지역이 받게 되는 예산 총액 x_r 이 종합충격 순위 R_s 가 가장 낮은 지역이 받게 되는 예산 총액 x_1 의 k 배 이상의 금액으로 배정이 될 수 없도록 하는 것을 의미한다. 수식11의 목적은 선형계획법에서 하나의 지역으로 예산이 모두 쏠리게 되는 것을 방지하고자 하는 목적으로 설정이 되었다. 만약 k 가 2로 설정이 되었다면, 충격 순위가 가장 높은 지

역이 받게 되는 예산 금액 x_r 이 충격순위가 가장 낮은 지역이 받게 되는 예산 금액 x_1 의 2배를 넘길 수 없는 것을 의미한다. 마지막으로 제약식인 수식12는 종합지표 순위가 낮은 지역은 높은 지역보다 예산 총액을 더 크게 할당받을 수가 없는 것을 의미한다.

V. 실험

5.1 실험 조건

2.1장에서 설명했듯이, 글로벌 팬데믹 기간 및 전년 동월에 부산에서 기록된 신용카드 매출 데이터를 활용하였다. 기간은 19년 01월~04월과 20년 01월~04월이다. 데이터는 ‘날짜’, ‘지역구’, ‘판매’ 데이터가 포함되어 있다. 개입 시점은 20년 02월 21일로 설정을 하였다. 또한 실험을 위해, 부산시의 인구와 가구 수 데이터를 추가하여 실험을 진행하였고, 이 정보는 수식 7,8,9에서의 인구 및 가구 수 정보로 활용이 되었다.

먼저, 종합 지표에 활용되는 가중치는 3지표에 대해 모두 랜덤으로 설정을 하였으며, 지급 편차는 평균 지급 금액(만원)은 가구당 150만원으로 설정을 하였고, 지급 편차는 4로 할당을 한 후, 최적의 예산 할당 해를 찾는 실험을 진행하였다.

VI. 실험 결과

6.1 지역 충격 지표

지역 충격 지표는 그림 5에 표현이 되어있다. 그림 5의 (a)는 ‘전년 대비 지표’, (b)는 ‘개입 충격 지표’, (c)는 ‘추세 지표’를 의미한다. 대표적으로 중구가 글로벌 팬데믹에 매우 큰 영향을 받은 것을 확인할 수가 있다. 또한 지역에 따라

그 충격정도가 다르다는 것을 확인할 수가 있다.

6.2 종합 충격 지표

종합 충격 지표는 표6에 정리가 되어 있다. 표 6에서 언급된 지역구는 지표의 가중치에 따라 가장 높은 경제 충격을 받은 지역구를 의미하며, 랜덤하게 생성된 가중치(a_i)에 따라 순위가 다르게 나타나는 것을 확인할 수가 있는데, 이는 정책 결정과정에서 어떤 지표를 우선시할 것인가에 따라 지역구들의 경제 충격 순위가 변동된다는 것을 의미한다.

〈표 6〉 Result of Composite Impact Index

| 개입지표 (a_1) | 추세지표 (a_2) | 전년대비 지표 (a_3) | 충격 1순위 지역구 |
|----------------|----------------|-------------------|------------|
| 0.0354 | 0.0814 | 0.8831 | 강서구 |
| 0.2230 | 0.7313 | 0.0455 | 동래구 |
| 0.3308 | 0.6536 | 0.0154 | 중구 |
| 0.5045 | 0.0189 | 0.4764 | 중구 |
| 0.6330 | 0.3009 | 0.0660 | 중구 |
| 0.2077 | 0.3085 | 0.4837 | 해운대구 |
| 0.9803 | 0.0019 | 0.0177 | 중구 |

6.3 최적 예산 할당

위 실험 결과들을 활용하여 예산 할당의 최적 해를 찾기 위해 실험을 진행한 결과는 표7에 정리가 되어 있다. 본 연구는 표6에서 해운대구가 가장 높은 순위를 기록한 가중치($a_1:0.2077$, $a_2:0.3085$, $a_3:0.4837$)를 조건으로 걸었을 때에 대한 최적 예산 배정의 결과이다.

표 7에 계산된 예산할당 금액을 기준으로 총 예산 금액을 산정하면 대략적으로 2.2조원 정도의 예산이 필요한 것을 확인할 수가 있다. 현재 실험 조건은 부산시에 거주하는 전체 가구 수 및 인구수를 반영하여 계산을 진행한 것으로, 만약 지급 대상을 자영업 종사자 및 소상공인이

〈표 7〉 Result of Budget allocation

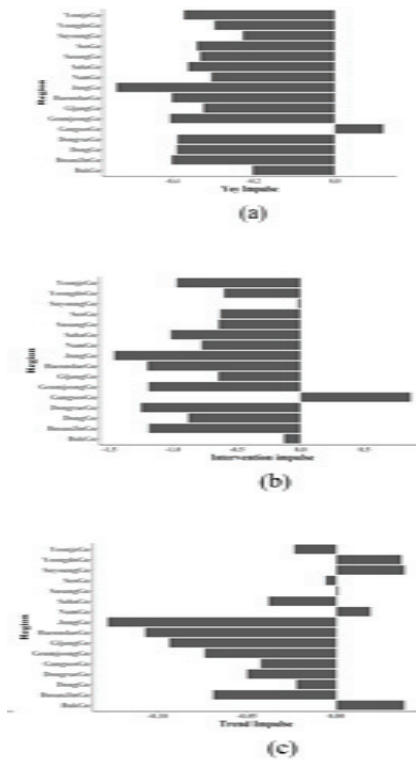
| 순위 | 지역구 | 가구수 | 인구수 | 가구당 할당 예산 (만원) |
|----|------|--------|--------|----------------|
| 1 | 해운대구 | 169532 | 406102 | 174 |
| 2 | 중구 | 23406 | 41910 | 173 |
| 3 | 강서구 | 54994 | 129566 | 167 |
| 4 | 기장 | 71661 | 164716 | 163 |
| 5 | 금정구 | 107313 | 239062 | 158 |
| 6 | 부산진 | 168789 | 357880 | 155 |
| 7 | 동래구 | 113823 | 271247 | 153 |
| 8 | 사하구 | 138962 | 321004 | 150 |
| 9 | 연제구 | 91287 | 209395 | 149 |
| 10 | 동구 | 45755 | 88165 | 147 |
| 11 | 서구 | 53072 | 108229 | 145 |
| 12 | 사상구 | 97038 | 218094 | 140 |
| 13 | 남구 | 117350 | 274480 | 137 |
| 14 | 영도 | 54884 | 116711 | 136 |
| 15 | 북구 | 120663 | 291132 | 127 |
| 16 | 수영구 | 82670 | 176148 | 126 |

속한 가구들로 축소를 시킬 경우, 요구되는 예산 범위를 줄일 수 있을 것으로 예상이 된다. 통계청 자료에 따르면 2018년 부산 자영업자의 수는 30만 9000명으로 등록이 되어있으며, 이 30만 9000명을 하나의 가구세대로 볼 경우, 표7에서 반영한 가구수가 총 151만 세대 수로, 자영업자 및 소상공인을 대상으로 전체 인구 대상으로 필요한 예산의 19~20% 수준인 필요할 것으로 예상을 할 수가 있다. 4400억 수준의 예산이 필요할 것으로 예상이 된다.

6.4 연구 모형의 시사점 및 한계점

2020년 긴급재난지원의 기준이 2년 전의 건강보험 보험료와 국세청자료를 사용을 한 것은 예상하지 못한 위기상황에서의 임시방편이었다. 현재 글로벌 팬데믹은 계속 지속이 되고 있으며, 설령 종식이 된다 해도 미래에는 새로운 글로벌 팬데믹 혹은 그에 준하는 국가 재난 상황이 발생할 수도 있다. 본 연구는 긴급 지원 정책을 수립하는 데에 있어, 기업과의 협업을 통해 현재 경제상황을 표현할 수 있는 직관적인 지표를 제시하고 이를 통해 좀 더 효율적이고 체계적인 정책 기준 및 실행을 위한 바탕을 마련하는 것에 그 의미가 있다.

본 연구에서 제시하는 수리모형에서는 3가지의 지표에 대해 가중치를 자유롭게 설정할 수 있도록 하였는데, 그 목적은 다음과 같다. 정책은 실행까지 적지 않은 시간이 필요하며, 그 시간에 따라 지역/업종에 따라 그 충격이 변하게 된다. 예를 들어, 경제 하락 지표를 의미하는 ‘전년대비’지표를 참고할 경우, 특정 시점보다는 전체적인 하락폭을 예산정책에 반영하게 된다. 반대로 ‘추세지표’는 매출의 회복을 의미하며, 추세지표가 높은 즉, 매출회복이 상대적으로 빠른 지역 및 업종에 대해 가중치를 적게 설정하는 방법이 고려가 될 수가 있다. 따라서 지역 및



〈그림 5〉 Regional economy impact index

업종의 상황에 따라 가중치를 설정하여 지역경제 현황을 좀 더 다양하게 볼 수 있는 장점이 존재한다.

앞서, 서론에서 언급했듯이 글로벌 팬데믹의 초반기에 중앙정부 및 지방자치단체에서 실행한 긴급 재난 지원 정책은 그 기준과 지급 범위가 명확하지 않아 적지 않은 논란이 생겼으며, 그 기준에 대한 보완점의 필요성이 대두가 되었다. 본 연구에서는 글로벌 팬데믹의 확산을 저지하기 위해 실행되는 사회적 거리두기 정책 및 유동인구의 축소 상황이 그에 의존하는 자영업자 및 업종들에 대해 큰 피해를 주는 것을 앞선 분석에서 확인을 할 수가 있었다. 이들의 생계를 지원하기 위해서는 그들이 체감을 할 수 있는 정도의 금액을 지원한다는 가정에서 실험을 진행하였다.

본 연구를 위해 제공 받은 데이터에서는 부산광역시 16개 지역구 내에서의 업종에 따른 상세 카드 매출액 정보는 확인을 할 수가 없는 한계점이 존재한다. 각 지자체 및 그 지자체에 속한 업종에 따른 지원 금액 예산 분배를 위해서는 두 정보간의 정확한 연계가 필요하다며, 이 논문에서는 그 부분을 다루지 못한 한계점이 존재한다. 또한 이러한 긴급 재난 지원정책은 여론의 영향을 많이 받을 수밖에 없는 문제점이 존재한다. 먼저, 형평성 관점에서 여론으로부터 자유로울 수가 없으며, 매우 많은 예산이 필요할 수도 있기에 기존에 구성된 국가 예산을 변경하는 것에 큰 어려움이 따른다. 본 연구에서 제시하는 방법은 신용카드 매출 데이터에 기록된 수치정보만 반영을 한 것으로 이 연구모형을 실제로 적용하기 위해서는 수치정보로는 반영할 수 없는 요인들을 함께 고려해야하는 한계점이 존재한다.

VII. 결 론

전세계에 유례없는 ‘글로벌 팬데믹’ 상황에 대부분의 나라들이 큰 경제 문제에 직면해 있다. 특히, 사람들의 경제/여가/사회활동에 직접적으로 영향을 받는 직종에서 근무하는 근로자는 이미 경제적으로 큰 어려움에 직면해 있다. 각국의 정부는 이러한 어려움을 해결해주고자 다양한 지원금 정책을 펼치고 있지만, 그 기준이 모호하며 적지 않은 예산을 사용해야 된다는 부담감에 많은 어려움을 겪고 있다.

이 연구는 이러한 문제를 해결해보고자 ‘글로벌 팬데믹’의 영향이 지역 경제에 미치는 영향의 분석을 기반으로 지원 예산 배정에 대해 다루었다. 지역 경제에 미치는 영향을 분석하기 위하여 4개월 동안의 신용카드 매출 데이터를 활용하였으며, 첫 번째 환자가 발생한 시점을 기준으로 경제가 받는 충격지표를 3가지로 정의를 하였다. 이 3가지의 지표를 활용하여 종합적인 충격지표를 산출하였고, 그 지표를 활용하여 지역구들의 경제 충격 순위를 계산하였다.

‘글로벌 팬데믹’ 기간 동안 예산 배정 문제는 경제에 매우 중요하다. 제안된 연구방법을 기반으로 다양한 기준의 지원금 할당 기준을 산정할 수 있을 것이며, 더 효율적이고 합리적인 지원금 정책안을 산출할 수가 있다면, 정부와 국민 모두 이 어려움을 극복할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] OECD, OECD GDP falls by 1.8% in the first quarter of 2020 (May 2020).
- [2] N. C. Peeri, N. Shrestha, M. S. Rahman, R. Zaki, Z. Tan, S. Bibi, M. Baghbanzadeh, N. Aghamohammadi, W. Zhang, U. Haque, The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19)

- epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned?, *International journal of epidemiology* (2020).
- [3] T. G. Ksiazek, D. Erdman, C. S. Goldsmith, S. R. Zaki, T. Peret, S. Emery, S. Tong, C. Urbani, J. A. Comer, W. Lim, A novel coronavirus associated with severe acute respiratory syndrome, *New England journal of medicine* 348(20) (2003) 1953-1966.
- [4] A. Assiri, A. McGeer, T. M. Perl, C. S. Price, A. A. A. Rabeeah, D. A. Cummings, Z. N. Alabdullatif, M. Assad, A. Almulhim, H. Makhdoom, Hospital outbreak of Middle East respiratory syndrome coronavirus, *New England Journal of Medicine* 369(5) (2013) 407-416.
- [5] N. Fernandes, Economic effects of coronavirus outbreak (COVID-19) on the world economy, Available at SSRN 3557504 (2020).
- [6] O. Coibion, Y. Gorodnichenko, M. Weber, Labor markets during the covid-19 crisis: A preliminary view (2020).
- [7] A. F. A. Press, Highlights of Trump-signed \$2.2T economic relief package (March 2020). <https://abcnews.go.com/Business/wireStory/highlights-trump-signed-22t-economic-reliefpackage-69847488>
- [8] A. Still, H. Long, K. Uhrmacker, Calculate How Much You'll Get from the \$1,200 (or More) Coronavirus Checks', *Washington Post* (2020).
- [9] K. NEWS, Japan approves nearly \$1 tril. package to cushion coronavirus impact. <https://english.kyodonews.net/news/2020/04/>
- [10] M. Nienaber, Germany's anti-coronavirus stimulus package (March 2020).
- [11] https://www.moef.go.kr/nw/nes/detailNesDtaView.do?searchBbsId=MOSFBBS_000000000028&searchNttId=MOSF_000000000036587&menuNo=4010100
- [12] 손현일, 코로나 19 극복을 위한 부산시 정책 대응 19, *BDI* (2020) 1-12.
- [13] 노대명, 재난기본소득 논의를 통해 본 한국 소득보장제도의 문제점과 향후 과제, 2020(3) (2020) 64-84.
- [14] 노대명, 재난기본소득 논의를 통해 본 한국 소득보장제도의 문제점과 향후 과제, 2020(3) (2020) 64-84.
- [15] H. Jang, A decision support framework for robust R&D budget allocation using machine learning and optimization, *Decision Support Systems* 121 (04 2019). doi:10.1016/j.dss.2019.03.010.
- [16] B.-Y. Heo, M. Kim, won Ho Heo, An algorithm for validation of the efficiency of disaster and safety management budget investment in South Korea, *International Journal of Disaster Risk Reduction* 47 (2020) 101566. doi:10.1016/j.ijdrr.2020.101566.
- [17] L. Dias, S. Simões, J. Gouveia, J. Seixas, City energy modelling -Optimising local low carbon transitions with household budget constraints, *Energy Strategy Reviews* 26 (08 2019). doi:10.1016/j.esr.2019.100387.
- [18] T. Shinzato, Minimal Investment Risk of Portfolio Optimization Problem with Budget and Investment Concentration Constraints, *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment* 2017 (05 2016). doi:10.1088/1742-5468/aa56a0.
- [19] F. Matarise, Intervention Analysis in Time Series, in: M. Lovric (Ed.), *International Encyclopedia of Statistical Science*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2011, pp. 682-685. doi:10.1007/978-3-642-04898-2_308.
- [20] R. J. Hyndman, G. Athanasopoulos, *Forecasting: principles and practice*, OTexts: Melbourne, Australia, 2018.
- [21] Silva, J., Palma, H. H., Núñez, W. N., Ovallos-

Gazabon, D., & Varela, N. (2020, January). Time series decomposition using automatic learning techniques for predictive models. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1432, No. 1, p. 012096). IOP Publishing.

[22] V. Prema, K. U. Rao, Time series decomposition model for accurate wind speed forecast, Renewables: Wind, Water, and Solar 2(1) (2015) 18. doi:10.1186/s40807-015-0018-9.

[23] G. Omkar, S. Kumar, Time series decomposition model for traffic flow forecasting in urban mid-block sections, 2017, pp. 720-723. doi:10.1109/SmartTechCon.2017.8358465.



김 슬 기(Seul-Gi Kim)

- 2017년 : 동서대학교 산업경영공학과 (공학사)
- 2017~현재 : 부산대학교 산업공학과 (박사과정)
- 관심분야 : 인간공학, 생체역학 등



최 지 원(Ji-Won Choi)

- 2019년 : 동서대학교 메카트로닉스공학과 (공학사)
- 2020년~현재 : 부산대학교 산업공학과 (석사과정)
- 관심분야 : 데이터 분석, 생체역학 등

저 자 소 개



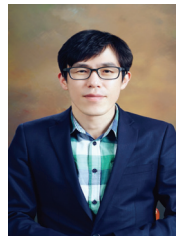
박 기 군(Ki-Kun Park)

- 2017년 : 가천대학교 응용통계학과 (경영학사)
- 2019년~현재 : 부산대학교 산업공학과 (석사과정)
- 관심분야 : 빅데이터



김 도 희(Do-Hee Kim)

- 2019년 : 부산대학교 산업공학과 (공학사)
- 2019년~현재 : 부산대학교 산업공학과 (석사과정)
- 관심분야 : 딥러닝, 프로세스 마이닝 등



배 혜 림(Hye-Rim Bae)

- 1996년 : 서울대학교 산업공학과 (공학사)
- 1998년 : 서울대학교 산업공학과 (석사)
- 2002년 : 서울대학교 산업공학과 (박사)
- 2004년~현재 : 부산대학교 산업공학과 (교수)
- 관심분야: 프로세스 마이닝, 빅데이터, BPM(Business Process Mining), 인공지능 등