

생존함수를 활용한 서비스전달 시스템 분석 방법론 설계*

박근완(주저자)
한양대학교 경영학과 강사
(gww_park@hotmail.com)
박광태(교신저자)
고려대학교 경영대학 교수
(ktpark@korea.ac.kr)

본 연구는 임상실험 분석에서 주로 사용하는 카플란-마이어 추정치(Kaplan-Meier Estimator)를 재설계하여, 서비스조직의 서비스전달 시스템(service delivery system) 분석에 용이한 방법론을 제시하는 연구이다. 본 연구에서 제시하는 방법론은 서비스운영관리(service operations management) 분야의 주된 접근방법, 즉 다차원(multi-dimension) 중심의 통합적인 접근방법으로 서비스속성(service attribute)을 파악하는 것이 아닌, 서비스전달 시스템 상의 서비스접점(service encounter)에서 고객이 지각하는 서비스속성(service attribute)을 분석할 수 있다. 서비스전달 시스템 분석 방법론의 타당성 검토를 목적으로 다이어트 한방병원에 적용하여 사례분석을 진행하였다. 본 연구는 제조업에서 주로 적용하는 시스템 접근방법(system approach) 또는 프로세스 모듈화(process modularity) 개념으로 서비스속성을 파악하는 연구라 할 수 있다.

주제어: 서비스전달 시스템, 카플란-마이어 추정치, 서비스접점, 생존함수, 생존분석

1. 서론

서비스경영(service management)에 있어 서비스조직의 성과를 개선하고 해결책을 제시하는 주된 역할은 서비스설계, 즉 서비스전달 시스템의 설계에서 시작되며 이는 서비스속성(service attribute)의 유지와 향상을 목적으로 하는 서비스혁신의 기초가 된다(Karppinen, Seppanen and Huiskonen, 2014). 서비스전달 시스템(service delivery system) 설계가 어려운 이유는, 다양한 고객의 참여를 능동적으로 이끌 수 있어야 하기 때문이다(서문식·안진우, 2009). 따라서 높은 수준의 서비스전달 시스템을 설계하기 위해서는 서비스조직이 서비스접점(service encounter)을 명확하게 파악할 수 있어야 하며, 문

제 발생 시 서비스접점의 재설계를 통해 되도록 단 시간에 문제를 해결할 수 있어야 한다(Park, Park and Dessouky, 2013). 즉 서비스전달 시스템의 재설계가 서비스접점을 기준으로 실행되고, 이를 통해 고객의 요구사항을 단 시간에 체계적으로 반영할 수 있어야 높은 수준의 서비스전달 시스템이라 할 수 있다. 이를 위해서는 서비스조직의 서비스속성(예를 들면 유형성, 신뢰성, 확신성 등) 수준을 단순히 통합적으로 파악하는 것에서 벗어나, 서비스접점을 기준으로 서비스속성을 분석할 수 있는 정량적인 평가방법이 필요하다. 서비스조직과 고객 간의 상호작용을 원활하게 관리하기 위해서는 서비스전달 시스템에 대한 분석이 중요하며(Vargo and Lusch, 2004), 이를 위해서는 서비스속성을 체계적으로 분석할 수 있는 방법론이 중요하다(남기찬·김용진·

최초투고일: 2016. 8. 9 수정일: (1차: 2017. 1. 9) 게재확정일: 2017. 1. 23

* 이 논문 또는 저서는 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A5B5A07048875)

남정태 · 배영우 · 변희선 · 이남희, 2008).

서비스운영관리(service operations management) 분야의 서비스속성에 대해 다루는 다수의 선행연구들은 다차원(multi-dimension) 중심의 서비스속성을 통합적으로 파악하는 연구라 할 수 있다(Parasuraman, Zeithaml and Berry, 1988; Barnes and Vidgen, 2001). 이러한 접근방법으로는 서비스접점 상에서 고객이 지각하는 감정기복 또는 서비스속성 수준을 파악하기 힘들다는 한계점을 갖는다(Park et al., 2013). 예로 다수의 서비스접점에서 다양한 종업원이 전문화된 서비스기술을 기반으로 독립적인 서비스를 제공하는 전문서비스(예를 들면 의료서비스)의 경우, 다차원 중심의 통합적인 접근방법에 의한 연구결과를 기반으로 실제 의사결정을 실행한다면 조직 내 다양한 구성원이 지각하는 전략방향의 적합성에 있어 문제의 발생 가능성이 크다고 볼 수 있다.

서비스전달 시스템에 관한 선행연구를 세 가지 주제로 구분해 보면, 첫째는 서비스전달 시스템 분석을 기반으로 서비스조직 또는 특정 정책의 문제점을 도출하여 정책적 시사점 또는 향후 보완방안에 대해 언급하는 연구이다(Moodie-Dyer, Joyce, Anderson-Butcher and Hoffman, 2014; Brophy, Hodges, Halloran, Grigg and Swift, 2014; Visintin, Porcelli and Ghini, 2014; 전용호, 2015; 강희정, 2015; 안국찬, 2000). 둘째는 서비스조직이 보유하고 있는 서비스전달 시스템의 효율성이 서비스속성(예를 들면 서비스품질, 서비스가치 등)에 미치는 영향에 대해 분석하는 연구이고(Lodorfos, Kostopoulos and Kaminakis, 2015; Redding, 2014; 서효영 · 최수정 · 정기주, 2013; 안광호 · 윤종욱, 1999), 셋째는 경영정보시스템 분야에서 주로 사용하는 방법으로 서비스조직의 전문가 시스템

(expert system) 구축을 목적으로 서비스전달 시스템 개념을 활용하는 연구라 할 수 있다(Karppinen et al., 2014; 윤장우 · 송기봉, 2014; 김경호 · 장엽 · 김희민 · 윤정환 · 김우년, 2013; 윤지욱 · 홍승우 · 이종현 · 염경환, 2005). 다수의 선행연구들이 서비스전달 시스템의 개념을 프로세스 모듈화(process modularity) 관점, 즉 세분화 관점으로 접근하는 것이 아니라 정책 혹은 시스템을 통합적으로 파악하는 관점으로 접근하고 있으며, 정책적 또는 전략적 시사점 도출을 목적으로 하고 있다. 앞으로는 서비스속성을 차원 중심의 통합적인 관점에서 파악하는 것이 아닌, 서비스의 모듈화(modularity) 관점으로 서비스를 여러 단계로 세분화하여 파악하는 접근방법이 필요하다.

이에 본 연구는 서비스조직의 서비스전달 시스템을 모듈화 관점으로 세분화하여 정량적으로 분석할 수 있는 서비스전달 시스템 분석 방법론을 제시하였다. 해당 방법론은 카플란-마이어 추정치(Kaplan and Meier, 1958)를 재설계하여 제시하였으며, 이에 대한 타당성 검토를 위해 다이어트 한방병원에 적용하여 사례분석을 진행하였다.

II. 이론적 배경

2.1 서비스전달 시스템

서비스전달 시스템이란, 고객이 지각하는 서비스속성을 관리하는 내부프로세스라 정의할 수 있다. 여기서 내부프로세스는 고객이 서비스를 이용하는 일련의 과정을 의미하고(Park et al., 2013), 서비스속성을 관리한다는 것은 고객이 서비스를 이용하

는 일련의 과정상에서 고객이 지각하는 서비스품질, 고객만족 등을 관리한다는 것을 의미한다. 또한 서비스전달 시스템의 관리는 서비스속성의 통제뿐만이 아닌, 서비스접점에서 고객을 대하는 종업원의 진정성과 직무상태를 관리할 수도 있다(윤만희, 2014).

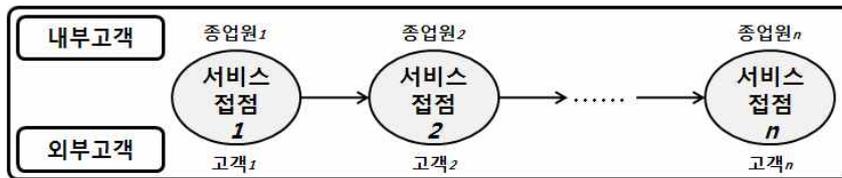
고객은 서비스를 이용하는 서비스접점에서 다양한 감정기복을 경험한다(Park et al., 2013). 하지만 SERVQUAL(Parasuraman et al., 1988)과 같은 서비스속성에 대해 연구하는 다차원(multi-dimensional) 기반의 연구에서는, 각각의 서비스접점에서 고객이 지각하는 감정기복 또는 서비스속성의 변동성에 대해 간과하는 경향이 있다. 즉 서비스조직이 보유하고 있는 서비스속성을 유형성, 신뢰성, 확실성, 공감성, 대응성 등으로 평가할 뿐, 서비스접점 상에서 고객이 지각하는 서비스 속성의 변동성은 파악할 수 없다.

〈그림 1〉과 같이 서비스전달 시스템은 서비스접점을 기반으로 간소화하여 도식화할 수 있다(Park et al., 2013; Park, Kim, Park and Agarwal, 2016). 서비스전달 시스템의 세분화는 고객과 종업원이 만나는 순간, 즉 서비스접점으로 설명할 수 있으며 이러한 서비스접점의 구분은 전문서비스의 경우 명확히 구별할 수 있는 특징을 가진다. 이유는 서비스접점마다 전문화된 서비스기술을 보유한 종업원이 배치되어 있기 때문이다. 또한 서비스접점의 구분이 명확한 서비스산업일수록 다차원 중심의 서

속성을 파악하는 연구는 한계점을 지닌다. 서문식·안진우(2009)는 서비스전달 시스템 상의 고객의 적극적인 참여가 종업원과의 긍정적인 상호작용을 유도하고, 서비스성과를 긍정적으로 변화시킨다고 언급하였다. 본 연구는 각 서비스접점에 대한 분석과 전략적 시사점을 제시해 줄 수 있는 서비스전달 시스템 분석 방법론을 제시하는 연구이다.

〈표 1〉은 서비스전달 시스템 개념을 활용한 선행 연구를 정리한 표이다. 서비스전달 시스템에 관한 선행연구들의 특징을 보면, 1. 서비스전달 시스템의 효율성이 서비스속성에 미치는 영향에 관한연구(I: Lodorfos et al., 2015; Redding, 2014; 서효영 외, 2013; 안광호·윤종욱, 1999), 2. 서비스전달 시스템 분석을 기반으로 하는 국가 및 민간 기업 정책에 관한 방향성을 제시하는 연구(II: Moodie-Dyer et al., 2014; Brophy et al., 2014; Visintin et al., 2014; 전용호, 2015; 강희정, 2015; 안국찬, 2000), 3. 서비스전달 시스템을 기반으로 전문가 시스템을 구축하는 연구(III: Karppinen et al., 2014; 윤장우·송기봉, 2014; 김경호 외, 2013; 윤지욱 외, 2005)로 구분하여 파악할 수 있다.

우선, 서비스전달 시스템의 효율성이 서비스속성에 미치는 영향에 관한 선행연구(I)를 설명하자면, Redding(2014)은 서비스전달 시스템을 위한 전략을 세 가지 관점(서비스전략의 목표, 기술전략의 합리성, 제품전략의 성과)에서 파악할 수 있는 도구



〈그림 1〉 서비스접점 기반의 서비스전달 시스템

〈표 1〉 서비스전달 시스템 선행연구

| 연구자 | 연구 대상 | 연구 방법 | 분석방법 및 도구 | 핵심 키워드 · 연구주제 | 분류 |
|--------------------------|--------|--------|----------------------------|--|-----|
| Lodorfos et al. (2015) | 호텔 | 실증 연구 | 위계적 회귀분석 | 직무성과, 종업원의 조직에 대한 적응성, 조직의 효율성, 프로세스 관리의 효율성 | I |
| Redding(2014) | - | 개념적 연구 | Service house ^A | 서비스전략의 목표, 기술전략의 합리성, 제품 전략의 성과 | |
| 서효영 외(2013) | 콜센터 | 실증 연구 | SEM | 접근성, 신뢰성, 대응성, 확산성, 공감성 | |
| 안광호 · 윤종욱 (1999) | 금융 산업 | 실증 연구 | 다중 회귀분석 | 구조적 요인과 관리적 요인 | |
| Moodie-Dyer et al.(2014) | 헬스 케어 | 사례 연구 | - | 생활의 변화, 감정적 반응, 사회적 지원, 확고한 태도, 변호와 권한 | II |
| Brophy et al. (2014) | 헬스 케어 | 사례 연구 | - | 거버넌스, 목표그룹, 추천경로, 인력, 코디네이터의 역할 | |
| Visintin et al. (2014) | 항공 우주 | 인위적 방법 | DES | 예비부품 조달 리드타임, 예비부품 배달시간, 응답시간, 쇼핑처리시간 | |
| 전용호(2015) | 공공 서비스 | 사례 연구 | FGI | 분절성, 연계와 조정, 시스템, 어려움, 개선 방안 | |
| 안국찬(2000) | 공공 서비스 | 사례 연구 | 교차분석 | 능률성, 형평성, 효율성, 시민협조 | |
| 강희정(2015) | 공공 서비스 | 사례 연구 | 의료서비스 지불방식 | 보장성의 확대, 분산된 지불방식의 통합, 환자중심 의료연계 강화, | III |
| Karppinen et al. (2014) | 헬스 케어 | 사례 연구 | - | 제품구성, 제품/프로세스 구성, 프로세스 구성, 분산생산 | |
| 윤장우 · 송기봉 (2014) | 스마트 빌딩 | 사례 연구 | IoT게이트 웨이 설계 | 서비스기능의 분산, 개인형 서비스의 생성, 융합서비스 | |
| 김경호 외(2013) | 통신 산업 | 사례 연구 | 서비스지원 에이전트 설계 | TCP/IP 프로토콜 기반, 헤더 응답기반, 데이터 조각응답 기반 | |
| 윤지욱 외(2005) | 통신 산업 | 사례 연구 | 서비스품질 통합전달 시스템 설계 | 이더넷 패킷 통합전달 시스템 설계방안 | |

Note. DES(Discrete Event Simulation), SEM(Structure Equation Modeling), IoT(Internet of Things),

A: Multi-Matrix-Driven Process, 인위적방법(artificial method)

(Tool: service house)를 제시하는 개념적연구 (conceptual paper)를 진행하였다. 방법론의 구성 요소로 네 가지(보고기능, 목표 수립, 팀 활동, 활동

선정)가 있으며, 네 가지 구성요소들 간의 연관성 정도를 평가할 수 있는 방법을 제시하였다. Lodorfos et al.(2015)은 서비스전달 시스템의 효율성(종업원

의 조직에 대한 적응성, 조직의 효율성, 프로세스 관리의 효율성, 직무 성과)이 서비스품질에 미치는 영향에 대해 호텔 서비스를 대상으로 하여 위계적 회귀분석을 통해 파악하였다. 서효영 외(2013)는 콜센터를 이용해본 경험이 있는 응답자를 대상으로 서비스품질 요인의 차원 추가에 관한 연구를 진행하였다. 기본적으로 적용한 차원은 SERVQUAL (Parasuraman et al., 1988)의 신뢰성, 대응성, 확신성, 공감성을 적용하였고, 추가로 접근성 차원을 강조하여 콜센터 서비스의 특성인 비대면인 서비스전달 시스템의 특성을 감안하였다. 끝으로 안광호·윤종욱(1999)은 금융 산업을 대상으로 서비스 기업의 경쟁전략, 서비스전달 시스템 결정요인이 마케팅성과에 미치는 영향을 파악하였다. 서비스전달 시스템의 결정요인으로 구조적 요인(서비스능력, 서비스 설비의 입지, 서비스 설비배치/공정기술)과 관리적 요인(서비스 계획수립, 서비스품질, 서비스조직, 서비스인력)으로 구분하여 경영전략(비용우위 지향, 독특성/차별화 지향) 간의 관계에 대해 파악하였다.

두 번째로 서비스전달 시스템을 기반으로 국가 및 민간 기업정책에 관한 방향성을 제시하는 연구(II)이다. Moodie-Dyer et al.(2014)은 자폐 스펙트럼 장애(autism spectrum disorder)를 가진 19개 가정의 부모·보호자를 대상으로, 해당 지역사회에서 제공해 주는 공공서비스 품질을 서비스전달 시스템 관점에서 파악하였다. 즉 서비스전달 시스템 관점을 통해 도출된 문제점을 기반으로 서비스 및 정책의 보완 및 향후 지원 프로그램의 설계방안을 제시하였다. 또한 서비스전달 시스템기반으로 접근한 문제점 보완을 통해 생활의 변화(협동, 의사소통, 자원(financial resources)), 감정적 반응(고품질 서비스, 통찰력), 사회적 지원(진단의 간소화, 시

스템의 분리), 확고한 태도(정보의 충족, 충분한 서비스제공), 변호와 권한(전문가에 의한 평가)을 얻을 수 있다고 하였다. Brophy et al.(2014)은 치료과정이 복잡한 중증 정신장애군 환자를 대상으로, 서비스전달 시스템 기반의 헬스케어 코디네이션 모델을 제시하였다. 이를 기반으로 호주 정부의 의료와 복지 서비스 시스템에 대해 거버넌스, 목표그룹, 추천경로, 인력, 코디네이터의 역할에 대한 정책적 시사점 및 보완방향에 대해 제시하였다. Visintin et al.(2014)은 공급사슬관리 상의 기업 간 계약조건, 즉 장기계약 조건에 대한 부합 여부를 서비스전달 시스템 기반의 이산-사건 시뮬레이션(Discrete-event simulation)을 통해 분석하였다. 연구대상의 특성 상 장기계약을 주로 수행하는 항공우주산업을 선택하였으며, 실제 연구대상 기업인 ALFA(Air Land Forces Application) 기업과의 장기계약 조건이 합당한지를 예비부품 조달 리드타임, 예비부품 배달시간, 응답시간, 쇼핑처리시간을 기반으로 평가하였다. 전용호(2015)는 공공서비스(노인 돌봄서비스)의 서비스전달 체계를 네 가지 관점, 즉 분절성(개별화, 복잡성, 서비스불만, 부실전달 체계 등), 연계와 조정(조세방식, 시장화, 공급기관, 인력부족, 지속관리 등), 시스템(개별 전산망, 자체 전산망, 비호환, 정보 파악, 정보공유 등), 어려움(접근성, 불편, 이용지원, 유사업무, 모니터링 등)으로 분류하여 정부 정책의 관한 향후 방향성을 제시하였다. 안국찬(2000)은 쓰레기 수거에 대한 행정서비스 전달 체계의 개선방안을 '능률성과 형평성, 수거방식의 의사결정, 민간위탁의 경우 공정한 경쟁시스템의 확립, 주민협조에 대한 모니터링'등의 여러 평가차원을 기반으로 행정서비스의 전달 시스템을 개선하였으며, 끝으로 강희정(2015)은 의료서비스를 대상으로, 공급자 지불 방식에 대한 의료시스템 구축 방안을

제시하였다. 즉 과잉 의료/진료에 대한 공급자 인센티브를 줄이기 위해 지불방식의 수용성과 효과성을 기반으로 공급자 지불방식 개편의 전략적 요소에 대한 구조를 제시하였다.

끝으로 서비스전달 시스템을 기반으로 전문가 시스템을 구축하는 연구(Ⅲ)이다. Karppinen et al. (2014)은 헬스케어 산업의 서비스전달 시스템에 분산형 생산(decentralized production)의 개념을 도입하여, 각 단계에 대한 특성을 파악하는 사례연구를 진행하였으며, 윤장우·송기봉(2014)은 스마트 빌딩내의 자동 식물 급수 시스템에 대한 설계를 위한 서비스전달 플랫폼 기반의 IoT게이트웨이 설계 연구를 진행하였다. 서비스전달 시스템 기반의 서비스속성 관리 방안에 대해 서비스기능의 분산, 개인형 서비스의 생성, 융합서비스를 제시하였다. 김경호 외(2013)는 통신 산업에서 운영 중인 레거시 서비스의 동작구조와 프로토콜을 세 가지 접근 방법, 즉 TCP/IP 프로토콜 기반, 헤더 응답기반, 데이터 조각응답 기반으로 분류하여 서비스지원 에이전트를 자동으로 생성할 수 있는 방법을 제안하였다. 끝으로 윤지욱 외(2005)는 서비스품질을 보장할 수 있는 이더넷 패킷 통합전달 시스템 설계방안을 제시하였다. 즉 기존의 각기 다른 서비스전달 체계를 하나의 시스템에 융합할 수 있는 시스템을 제시하였다. 구현된 통합전달 시스템은 하나의 장치에 MPLS(Multiprotocol Label Switching) 기반의 L2 VPN(Layer 2 Virtual Private Network) 서비스, 프리미엄 멀티미디어 서비스 및 TDM(Time Division Multiplexing) 전용회선 서비스를 동시에 제공할 수 있어 기존의 이더넷 시스템에서는 가질 수 없었던 높은 신뢰성을 제공하며, 고품질의 실시간 서비스를 제공할 수 있다고 언급하였다.

2.2 생존분석 - 카플란-마이어 추정치

생존분석(Survival analysis: SA) 또는 신뢰성 분석(Reliability analysis: RA)은 통계학의 한 분야로 어떤 현상, 예로 연구대상(SA: 생명체, RA: 제품 또는 시스템)이 특정 상태(SA: 사망, RA: 고장)에 도달하기까지의 시간을 분석하는 통계방법이다. 이에 생존분석은 의학통계 분야의 임상실험 결과에 대한 해석에 주로 사용되는 통계분석 방법이며, 신뢰성공학은 생산관리 분야의 설비관리에 일반적으로 사용되는 통계방법이라 할 수 있다. 흥미로운 것은 연구의 대상이 사람뿐만이 아닌 기계, 시스템 및 제품이 될 수 있다는 것이다. 즉 하나의 설비·제품·시스템을 얼마나 오랜 시간 사용할 수 있을까? 부품이나 시스템이 실제 사용 환경에서 고장 없이 얼마나 오랜 기간 초기의 성능을 유지할 수 있을까?에 대한 분석이 가능하다. 실제 미니탭(Minitab)이라는 통계분석 패키지에서는 동일한 모듈(분석 → 신뢰성/생존분석)에서 분석을 제공한다. 생존분석이란, 기계 또는 사람과 같은 개체를 이용한 실험을 통해 얻어지는 자료 중 수명(lifetime)에 대해 분석할 수 있는 통계적 방법이다(박성현·조신섭·김성수, 2010). 자료의 특성으로 인해 생존분석에서는 중도절단(예를 들면 암 환자를 대상으로 특정 약물의 효능을 실험할 때, 암 환자의 사망원인이 암으로 인한 사망이 아니라 교통사고에 의한 사망인 경우) 자료를 분석할 수 있는 방법론이기도 하다. 즉 일반적인 통계분석에서는 제외해야 하는 변수를 온전히 사용할 수 있는 장점을 지닌 분석방법이다(이창효·이승일, 2012). 이는 서비스전달 시스템에 대한 분석에도 적용할 수 있다. 즉 고객이 모든 서비스전달 시스템을 이용할 수도 있지만, 그렇지 않은 고객이 존재할 수 있다는 것이다. 이 같은

현상은 중도절단 처리를 통해 해결할 수 있다.

〈표 2〉는 생존분석을 사용한 선행연구를 정리한 표이다. 다수의 연구가 의학·임상실험 분야에서 이루어지고 있었으며, 기업의 생존율, 취업률 등의 분석에도 사용되고 있는 것을 볼 수 있다. 생존분석에 대한 선행연구는 크게 두 가지로 분류할 수 있는데, 첫 번째는 생존분석 방법론(카플란-마이어 추정치: 비모수 검정방법 등)을 변형 없이 온전히 사용하는 방법론 적용 연구(I)와 생존분석 방법론을 재정립하거나 기본 가정(assumption)을 응용하여 진행하는 방법론 응용 연구(II)로 분류할 수 있다. 〈표 2〉

를 보면 다수의 연구가 생존분석 방법론의 알고리즘을 변형하지 않고 온전히 사용(방법론 적용)하는 것을 볼 수 있으며, 본 연구에서 제시하는 방법론은 카플란-마이어 추정치를 재설계한 응용 연구라 할 수 있다.

우선, 생존분석을 적용한 연구를 설명하자면 임유진·정영순(2015)은 청년들의 취업률과 취업 요인을 파악하기 위해 카플란-마이어 분석과 콕스 비례적 위험 회귀모형(Cox, 1972)을 사용하였으며, 오은규·이은지·정진욱·김석환·김태우·박기호·김동(2014)은 한국인을 대상으로 연소성개방각늑

〈표 2〉 생존분석을 이용한 선행연구

| 연구자 | 연구대상 | 연구방법 | 분석방법 | 생존함수 비교 집단 | 분류 |
|---------------|----------------------------|-----------------------|--|--|----|
| 임유진·정영순(2015) | 고등학교를 졸업한 비진학 취업자 또는 취업예정자 | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 | 1. 개인요인(성실성, 결혼여부, 부모학력 등) 2. 인적자본요인(학교유형, 직업훈련 경험, 일경험 등) 3. 노동시간요인(실업률, 거주지역) | I |
| 오은규 외(2014) | 연소성개방각 늑내장 환자 | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 | 1. 수술 전·후 2. 환자특성(안압: 20% 미만 또는 이상인 환자) 3. 성별 | I |
| 김태훈·김상열(2009) | 운송물류업체 (육상/수상/항공 운송업) | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 | 1. 업종(육상·수상·항공)간 차이분석 2. 지역간 차이분석 3. 신기술사업자간 차이분석 4. 기타(CEO 성별, 업력, 종업원 규모, 기업형태(개인, 주식)) | I |
| 류준영 외(2014) | 서울지역 창업 중소기업 | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 | 1. 산업군(건설업, 서비스업, 제조업) 2. 규모(중소기업, 소기업) | I |
| 최지민(2009) | 다발성 골수종 환자 | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 - 주성분분석 - 부분최소제곱 | - | I |
| 최지민(2007) | 유방암 환자 | 실증연구 | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 | 1. 연령, 2. 변이상태, 3. 암의 진행단계, 4. 노드의 개수 | I |
| 박미라 외(2004) | 임상자료 (소아암 환자) | 인위적방법 (Simulation) | - 카플란-마이어 분석 - 콕스 회귀모형 | 1. 치료율, 2. 생존분포, 3. 중도절단 | I |
| 김진흠(1997) | 대학병원 (심장이식수술 환자) | 인위적방법 (Math modeling) | - 카플란-마이어 분석 | 제안 한계와 제품 한계 | II |
| 이재만 외(1997) | 제조업 | 인위적방법 (Simulation) | - 카플란-마이어 분석 - Nelson 추정량 | 표본의 크기에 따른 편의(bias)와 평균제곱오차(MSE) | II |

Note. 인위적방법(artificial method), I : 생존분석 방법론 적용, II : 생존분석 방법론 응용

내장 환자들에게 마이토마이신 C를 이용한 섬유주 절제술의 성공률과 이에 영향을 미치는 인자를 탐색하는 연구에서 카플란-마이어 분석과 콕스 비례적 위험회귀모형을 사용하여 분석하였다. 김태훈·김상열(2009)은 중소규모의 운송물류업체를 대상으로 생존분석을 통해 운송물류 중소기업의 생존율과 생존요인을 파악하는 연구에서 카플란-마이어 분석을 사용하였으며, 류준영·남진·이창호(2014)는 서울 지역에서 창업한 중소기업들을 대상으로 창업한 기업의 생존기간 및 생존에 미치는 영향에 대한 분석을 카플란-마이어 분석과 콕스 회귀모형을 사용하여 분석하였다.

최지민(2007)은 마이크로어레이(microarray) 자료의 “small n & large p problem”에 대한 해결 방법으로 가중 평균을 이용한 새로운 차원축소 방법을 제시하였다. 해당 방법을 유방암 환자 자료(49명)를 사용하여 실증연구를 진행하였다. 최지민(2009)은 암 환자의 유전자 정보를 이용하여 환자 개개인의 생존시간을 예측하는 방법을 제안하였다. 연구대상은 다발성 골수종 환자 자료를 붓스트랩 기법과 카플란-마이어 분석, 콕스 회귀 모형을 사용하여 분석하였으며, 박미라·이재원·진서훈(2004)은 카플란-마이어 추정치와 콕스 회귀모형을 기반으로 임상실험 자료에 대한 생존함수의 전반적인 비교가 아닌 치료율을 비교하는 연구를 진행하였다.

두 번째로 생존분석 방법론을 응용한 선행연구를 설명하자면, 이재만·차영준·이우동(1997)은 카플란-마이어 추정량과 Nelson(1972)의 추정량을 응용하여, k/n 병렬체계(n 개의 부품 중 최소 k개의 부품이 작동되어야 시스템이 가동되는 시스템) 신뢰도의 비모수적 추정량을 제시하였다. 그리고 연구자가 개발한 추정량을 Doss, Freitag and Proschan(1989)의 추정량과 비교하여, 기존 방법과의 차이

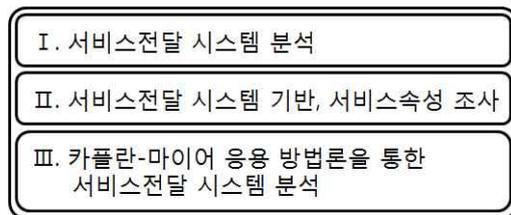
(평균제곱오차 기준)가 없음을 밝혔다. 김진흠(1997)은 스탠포드 대학병원의 심장이식 환자에 생존 데이터를 통해 카플란-마이어 추정량의 또 다른 형태의 추정량을 제시하였다. 즉 방법론을 응용하는 연구를 진행하였다.

III 서비스전달 시스템 분석 방법론 제시

〈그림 2〉는 본 연구에서 제시하는 방법론 틀(methodology framework)로 분석단계는 세 가지 단계로 진행된다.

첫 단계는 고객과 종업원이 만나는 순간인 서비스 접점을 기반으로 서비스전달 시스템을 분석한다. 이 같은 접근은 서비스속성을 통합적으로 파악하는 것이 아닌 서비스단계, 즉 서비스를 모듈로 세분화하여 접근하는 것을 의미한다. 이를 통해 서비스조직이 보유하고 있는 역량 또는 문제점을 효율적으로 파악할 수 있다.

두 번째 단계는 앞서 파악된 서비스전달 시스템을 기반으로 서비스속성을 조사한다. 서비스접점에서 고객이 지각하는 감정의 기복을 측정한다고 볼 수 있다. 이를 통해 고객이 지각하는 서비스속성을 세분화하여 분석할 수 있다.



〈그림 2〉 방법론 틀

세 번째 단계는 본 연구에서 제시하는 카플란-마이어 추정치의 응용 방법을 통해 서비스전달 시스템을 분석하는 것이다.

$$\hat{S}(t) = \prod_{t_i \leq t} \left(1 - \frac{d_i}{n_i}\right)^{\delta_i} \quad (1)$$

식(1)은 t_i 시점(서비스접점)에서의 생존율(고객 생존율)에 대한 카플란-마이어 추정치로, t_i 이전 시점까지 생존해 있는 사람 수가 n_i 이고(서비스접점(i)까지 만족도가 유지되는 사람의 수: 만족도는 Binary Data), 사망한 사람 수를 d_i 라 했을 때(서비스접점(i)에서 불만족한 사람의 수), 생존함수 $S(t)$ 에 대한 누적한계추정치(서비스접점에 따른 누적고객생존율)를 의미한다. δ_i 는 중도절단의 의미로, 서비스전달 시스템의 선별적 이용을 반영할 수 있다. 일반적인 카플란-마이어 추정치를 설명하자면,

$$S(t) = \Pr(T > t) \quad (2)$$

$$F(t) = \Pr(T \leq t) = 1 - S(t) \quad (3)$$

생존함수(survival function)를 식(2)로 정의할 때, 사건분포함수(lifetime distribution function)는 식(3)으로 정의할 수 있다.

$$f(t) = F'(t) = \frac{d}{dt} F(t) \quad (4)$$

만약, $F(t)$ 가 미분가능하면, 식(4)로 정의할 수 있고, 이는 단위 시간당 사망비율을 의미한다.

$$S(v) \leq S(t) \text{ if } v \geq t \quad (5)$$

일반적으로 $S(0)=1$ 이며, $S(0)$ 이 1보다 작은 경우, 이는 해당 표본이 연구시작과 동시에 사망한 경우를 의미한다. 따라서 생존함수는 식(5)와 같이 감소하는 단계함수이다.

$$S(t) = \Pr(T > T) = \int_t^{\infty} f(v)dv = 1 - F(t) \quad (6)$$

앞에서 정의한 함수를 사용하여 생존함수를 다시 정의하면 식(6)과 같고, 이를 통한 위험함수(Hazard function)는 식(7)로 정의한다.

$$h(t) = \lim_{dt \rightarrow \infty} \frac{\Pr(t \leq T < t+dt)}{dt \cdot S(t)} = \frac{f(t)}{S(t)} \quad (7)$$

끝으로, 누적위험함수(cumulative hazard function)는 식(8)로 정의한다.

$$H(t) = \int_0^t h(v)dv \quad (8)$$

카플란-마이어 추정치의 응용 방법을 <표 3>과 같이 설명할 수 있다.

1. i : 서비스전달 시스템 분석을 통해 파악된 '서비스접점'을 의미한다.
2. t_i : $i \sim i+1$ 번째 서비스접점에서의 서비스속성 자료를, 고객이 불만족하는 시점(t_i)으로 분석한다. 추후 고객이 불만족하는 시점(t_i)에 대한 민감도분석을 적용할 수 있다.
3. δ_i : 중도절단의 개념으로 고객 중 서비스전달 시스템 전 과정을 이용하지 않은 고객의 경우

에도, 본 분석방법을 적용하여 서비스전달 시스템을 분석할 수 있다. 즉 해당 서비스접점을 경험한 고객은 0, 이용하지 않은 고객은 1로 처리하여 중도절단 개념 적용이 가능하다.

4. $1-d_i/n_i$: n_i 는 서비스단계 i 까지 만족한 고객수를 의미하며, d_i 는 i 서비스단계까지 불만족한 고객수를 의미한다(단, 만족·불만족은 Binary Data임).

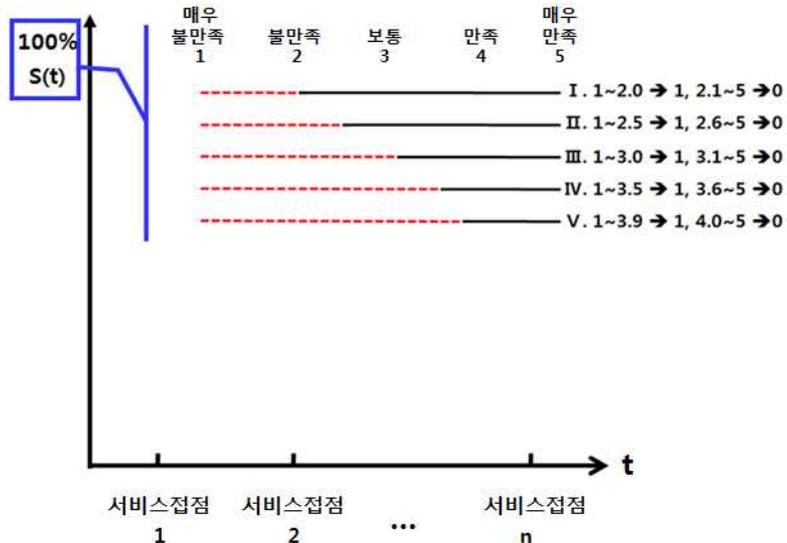
5. $S(t)$: 서비스접점 i 까지의 $S(t)$ 에 대한 누적 고객생존율을 의미한다.

〈그림 3〉은 민감도 분석에서 사용하는 그룹 변수를 도식화한 그림이다. 서비스속성에 따른 그룹 변수가 I에서 V로 갈수록 고객만족의 기준이 높아지는 것을 의미한다. 즉 I에서 V로 갈수록 생존함수의 그래프가 감소(고객 생존율이 낮음)하게 된다.

〈표 3〉 카플란-마이어 추정치의 응용

| $(SE_i \sim SE_{i+1}]$ | t_i | δ_i | $1 - \frac{d_i}{n_i}$ | $\hat{S}(t) = \prod_{t_i \leq t} (1 - \frac{d_i}{n_i})^{\delta_i}$ |
|------------------------|-------|------------|-----------------------|--|
| $(0 \sim SE_1]$ | | | | |
| $(SE_1 \sim SE_2]$ | | | | |
| ⋮ | | | | |

Note. SE(Service Encounter)



〈그림 3〉 민감도 분석에서의 그룹 변수

이와는 반대로 위험함수의 경우는 증가하게 된다.

IV. 사례분석 - 의료서비스에 적용

본 연구에서 제안하는 서비스전달 시스템 분석 방법론의 타당성 검토를 위해 한방병원에 이를 적용하여 사례분석 하였다. 의료서비스에 적용한 이유는, 각 서비스접점 상의 종업원이 가진 서비스기술이 전문화되어 있고, 서비스접점에 따른 상이한 서비스를 제공함으로 서비스전달 시스템이 명확하게 구분되기 때문이다. 연구대상인 병원은 서울 소재 A 한방병원으로, 다이어트 및 성장분야에 한하여 전문적으로 치료하는 전문병원이다. 또한 국내(서울, 경기) 및 국외(미국) 지역에 분점을 운영하는 등 다이어트 및 성장 치료에 관련하여 인지도가 높은 전문 한방병원이다.

4.1 단계1: 서비스전달 시스템 분석

〈그림 4〉는 A 한방병원의 서비스전달 시스템으로 서비스접점에 대해 설명하자면, 인터넷 또는 전화에 의한 진료예약, 방문 후 접수, 진료대기 후의 간호사

에 의한 검사, 의사에 의한 진료, 양생사(운동치료사)에 의한 한방체조 단계, 한약처방, 진료비 수납, 재진료 예약 후 집에서 한약을 받는 배송단계로 설계되어 있다.

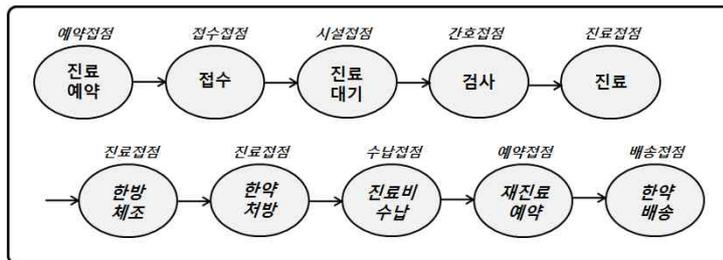
서비스접점 중 한방체조는, 양생사(운동치료사)라 하여 진료의사의 처방에 따라 병원 내에서 최대 1시간 동안 운동을 시킨다. 주 교육내용은 호흡법, 외공법, 스트레칭, 발차기 등이 있다. 한약배송의 경우 외부업체의 배송이 아닌, 병원 내 담당직원이 직접 배송해 주는 서비스이다.

4.2 단계2: 서비스속성 조사

〈그림 4〉의 총 10개의 서비스접점에 대한 서비스속성, 즉 만족도 조사를 실시하였다. 〈표 4〉는 각 서비스단계에서 조사한 설문문항을 정리한 표이다. 설문문항은 리커트 5점 척도(매우 만족:5~ 매우 불만족:1)로 하였으며, 총 30개의 시료를 사용하여 분석하였다. 조사도구로 SPSS 18과 Minitab 17을 사용하였다.

4.3 단계3: 서비스전달 시스템 분석 방법론 적용

A 한방병원의 서비스전달 시스템 분석은 두 가지



〈그림 4〉 A 한방병원의 서비스전달 시스템

〈표 4〉 서비스접점에 따른 서비스속성

| Service Encounter(SE _i) | | Abbreviated questions | Mean | S.D. |
|-------------------------------------|--------|---|------|------|
| SE ₁ | 진료예약 | 진료예약 서비스(전화/인터넷) 만족도 | 4.43 | 0.50 |
| SE ₂ | 접수 | 접수창구 직원 친절도 및 접수절차 등의 만족도 | 4.30 | 0.65 |
| SE ₃ | 진료대기 | 대기 장소, 대기시간 및 대기시설 등의 만족도 | 3.64 | 0.88 |
| SE ₄ | 검사 | 검사 직원과의 의사소통, 자세/태도, 전문성, 시설환경 만족도 등의 만족도 | 3.90 | 0.99 |
| SE ₅ | 진료 | 진료 한의사와의 의사소통, 자세/태도, 전문성 등의 만족도 | 3.96 | 0.99 |
| SE ₆ | 한방제조 | 양생 운동사와의 의사소통, 자세/태도, 전문성 등의 만족도 | 4.40 | 0.59 |
| SE ₇ | 한약처방 | 한약처방(한의사)시 의사소통, 자세/태도, 전문성 등의 만족도 | 3.88 | 0.99 |
| SE ₈ | 진료비 수납 | 진료비 수납직원의 친절, 업무 신속도, 수납절차, 진료비 수준, 처방전 발행 등의 만족도 | 4.06 | 0.63 |
| SE ₉ | 재진료 예약 | 재진료 예약절차 신속도, 재진료 시간선택, 직원설명 등의 만족도 | 3.78 | 1.48 |
| SE ₁₀ | 한약배송 | 배송시간, 한약 상태, 포장, 분량 등의 만족도 | 4.19 | 0.93 |

관점으로 이루어졌다. 우선 인구통계변수(초진과 재진, 연령대)를 기본으로 하는 기본분류 분석이 있으며, 고객충성도(재이용 의도, 타인추천 의도)를 기반으로 하는 내용분류 분석이 있다.

4.3.1 기본분류에 의한 분석

1) 환자구분(초진환자 & 재진환자)

〈표 5〉는 초진환자(실선: 파란색)와 재진환자(점선: 빨간색)에 대한 생존함수(Survival Function) 즉, 만족함수(Satisfaction Function)와 위험함수(Hazard Function)에 대한 분석결과이다. 그래프의 X 축은 서비스접점을 의미하며, Y 축은 생존확률(고객 생존확률)과 위험함수(고객 불만족확률)를 의미한다. I에서 V로 갈수록 〈그림 3〉에서와 같이 이벤트발생 확률(만족 판단의 기준)이 높아지며, 이

는 생존의 판단 기준을 높여가며 민감도분석을 진행한 결과라 할 수 있다. 또한 집단 간의 생존함수와 위험함수의 차이를 비모수 검정을 통해 통계적으로 검정(Log Rank, Breslow, Tarone-Ware)하였다.

해석하자면, 우선 초진환자(실선)와 재진환자(점선)의 생존함수와 위험함수가 통계적으로 유의한 차이를 보인 그룹은 II 그룹으로 나타났다. 분석결과 모든 그룹에서 초진환자보다는 재진환자의 생존함수가 낮은 것으로 나타났고, 위험함수의 경우는 반대로 재진환자의 위험함수가 높은 것을 볼 수 있다. 이는 A 한방병원을 처음 찾은 고객보다 두 번 이상 찾은 고객이 해당 서비스에 대한 평가를 부정적으로 한다고 해석할 수 있다. 서비스접점에 따른 특성을 비교하자면, 초진환자는 SE₉(재진료 예약)에서 가장 크게 감소하는 것을 볼 수 있고(III 그룹), IV 그룹과 V 그룹에서는 SE₈(진료비 수납)에서 크게 감

〈표 5〉 생존함수와 위험함수 비교- 초진&재진

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| I | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.45 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.184 |
| | | | Tarone-Ware | 0.098 |
| II | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.001 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.010 |
| | | | Tarone-Ware | 0.003 |
| III | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.196 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.377 |
| | | | Tarone-Ware | 0.264 |
| IV | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.029 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.131 |
| | | | Tarone-Ware | 0.065 |

〈표 5〉 생존함수와 위험함수 비교- 초진&재진 (계속)

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| V | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.027 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.177 |
| | | | Tarone-Ware | 0.081 |

소하는 것을 볼 수 있다. 재진환자의 경우 초진환자보다 더 일찍 감소하는 것을 볼 수 있다. 위험함수의 경우 재진환자는 IV 그룹에서 SE₁₀(한약배송), V 그룹에서는 SE₈(진료비 수납)에서 크게 높아지는 것을 볼 수 있었으며, 초진환자는 III, IV, V 그룹 모두 SE₉(재진료 예약)에서 위험이 높아지는 것으로 나타났다.

2) 연령대(20대 & 30대 & 40대)

〈표 6〉은 그룹 IV의 연령(20대(실선: 파란색), 30대(점선: 연두색), 40대(1점 쇄선: 빨간색))에 따른

생존함수와 위험함수 분석결과이다(I, II, III, V 그룹은 부록 1 참조).

연령별 생존함수와 위험함수가 통계적으로 차이를 보인 그룹은 IV 그룹으로, 40대의 고객의 경우 생존함수가 가장 낮은 것을 볼 수 있으며, 그 다음은 20대, 가장 높은 연령대는 30대 고객인 것으로 나타났다. 생존함수가 감소하는 서비스접점도 연령대에 따라 다른 성향을 볼 수 있는데, 40대의 경우는 SE₃(진료대기)과 SE₉(재진료예약)에서 가장 크게 감소하였고(III 그룹), 20대의 경우 SE₉(진료비 수납)에서 가장 크게 감소하는 것(V 그룹)을 볼 수 있다.

〈표 6〉 생존함수와 위험함수 비교- 연령대

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| IV | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.049 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.027 |
| | | | Tarone-Ware | 0.031 |

30대의 경우는 생존함수가 가장 작게 감소하는 집단으로 큰 감소 폭은 보이지 않았지만 SE₉(재진료예약)에서 크게 감소(III)하는 것을 볼 수 있다. 위험함수의 경우, 40대는 SE₉(재진료예약)에서 크게 증가(III, IV, V 그룹)하는 것을 볼 수 있었으며, 20대는 SE₁₀(환약배송)에서 위험이 가장 큰 것을 볼 수 있다(V 그룹). 30대의 경우는 큰 폭의 증가는 보이지 않지만 SE₉(재진료예약) 부분에 문제가 있는 것으로 나타났다.

4.3.2 내용분류에 의한 분석

1) 고객 충성도 - 서비스 재이용

내용분류에 의한 분석에서는 고객충성도 차원에

대해, 재이용의도와 타인추천의도로 구분하여 분석하였다. 즉 집단변수를 타인추천의도가 높은 집단(매우 그렇다(5), 그렇다(4))과 낮은 집단(그렇지 않다(2), 매우 그렇지 않다(1))으로 설계하려고 하였으나, 낮은 집단으로 평가한 응답자가 없는 관계로 보통인 집단(리커트 척도 3점)과 높은 집단(리커트 척도 5점과 4점)으로 구분하여 분석을 진행하였다.

〈표 7〉은 서비스 재이용 의도가 높은 집단(실선: 파란색)과 보통인 집단(점선: 빨간색)에 대한 생존함수와 위험함수에 대한 분석결과이다. 해석하자면, 우선 서비스 재이용 의도에 따른 생존확률과 위험함수는 모든 그룹에서 통계적으로 유의한 차이를 보이는 것으로 나타났다. 생존확률의 경우, 서비스 재이용 의도가 보통인 집단은(점선)은 SE₃(진료대기),

〈표 7〉 생존함수와 위험함수 비교- 재이용 의도

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| I | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.001 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.000 |
| | | | Tarone-Ware | 0.000 |
| II | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.011 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.001 |
| | | | Tarone-Ware | 0.003 |

〈표 7〉 생존함수와 위험함수 비교- 재이용 의도 (계속)

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| III | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.000 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.000 |
| | | | Tarone-Ware | 0.000 |
| IV | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.000 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.000 |
| | | | Tarone-Ware | 0.000 |
| V | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.000 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.000 |
| | | | Tarone-Ware | 0.000 |

SE₉(재진료 예약), SE₈(진료비 수납)에서 생존확률 그래프가 크게 감소하는 것을 볼 수 있었고(II, III, IV 그룹), 서비스 재이용 의도가 높은 집단(실선)은, SE₉(재진료 예약)에서 가장 크게 감소하였으며(III 그룹), V그룹에서는 SE₈(진료비 수납)에서도 크게 감소하는 경향이 나타났다.

서비스 재이용 의도가 높은 집단의 경우, IV그룹과 V그룹에서 SE₈(진료비 수납)을 시작으로 이후부터 급격하게 위험함수 그래프가 증가하는 것을 볼 수 있었고, 서비스 재이용 의도가 보통인 집단은 SE₈(진료비 수납)과 SE₉(재진료 예약)에서 급격이 상승하는 것을 볼 수 있다(III, IV 그룹).

2) 고객 충성도 - 타인 추천

〈표 8〉은 그룹 IV, V의 타인추천 의도가 높은 집단(실선: 파란색)과 보통인 집단(점선: 빨간색)의 생존함수와 위험함수 분석결과이다(I, II, III 그룹은 부록 2 참조).

우선, 타인추천 의도에 따른 생존확률과 위험함수가 통계적으로 차이를 보인 그룹은 III, IV, V 그룹으로 나타났다. 흥미로운 사실은 민감도 분석의 그룹이 높아질수록, 함수 간의 통계적 차이가 단순하게 증가하지 않는다는 것이다. 이 같은 결과는 본 연구의 민감도 분석 설계, 즉 5개의 그룹으로 서비스 속성을 파악하는 시도의 타당성을 제시해 주는 결과라 할 수 있다.

〈표 8〉의 결과를 해석하자면, 타인추천 의도가 보통인 집단은 SE₈(진료비 수납)과 SE₉(재진료예약)

에서 위험함수가 급격하게 상승하는 것을 볼 수 있고, 타인추천 의도가 높은 집단은 SE₉(재진료예약)에서 위험함수가 상승하는 것을 볼 수 있다. 끝으로 다른 그룹보다는 IV 그룹에서의 생존확률과 위험함수간의 그룹 간 차이가 큰 것을 볼 수 있다.

V. 결론

5.1 연구의 요약 및 시사점

본 연구는 서비스조직이 보유하고 있는 서비스전달 시스템을 정량적으로 분석할 있는 서비스전달 시스템 분석 방법론을 제시하는 연구이다. 해당 방법

〈표 8〉 생존함수와 위험함수 비교- 타인추천 의도

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| IV | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.001 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.001 |
| | | | Tarone-Ware | 0.001 |
| V | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.038 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.048 |
| | | Tarone-Ware | 0.035 | |

론은 카플란-마이어 추정치의 재설계를 통해 제시하였으며, 연구자가 선정한 집단에 따른 생존함수와 위험함수의 통계적 유의성에 대한 분석과 서비스속성 세분화를 통한 민감도분석을 진행할 수 있고, 중도절단자료의 사용도 가능하다. 그리고 분석방법의 타당성 검토를 목적으로 A 한방병원에 적용하여 사례분석을 진행하였다. 사례분석은 기본분류와 내용분류로 분류하여 생존함수와 위험함수 그리고 서비스속성에 따른 민감도 분석을 진행하였다. 기본분류는 환자구분(초진환자와 재진환자)과 연령대(20대, 30대, 40대)에 따른 특성을 그룹화하여 분석하였고, 내용분류는 고객충성도, 즉 타인추천의도와 서비스 재이용의도를 그룹화하여 분석하였다.

사례분석 결과를 요약하자면, 기본분류의 초진·재진환자의 생존함수와 위험함수는 통계적으로 유의한 차이를 보였고, 연령대(20대, 30대, 40대)의 경우도 생존함수와 위험함수의 통계적 유의성을 도출하였다. 초진환자와 재진환자의 생존함수 비교에 있어서는 재진환자의 생존함수가 낮은 것을 볼 수 있었고, 위험함수 역시 재진환자가 서비스전달 시스템이 진행될수록 초진환자보다 급격하게 높아지는 것을 볼 수 있었다. 서비스접점에 따른 분석결과, 초진환자는 SE_9 (재진료 예약)에서 생존함수가 가장 크게 감소하는 것을 볼 수 있고, 재진환자는 SE_8 (진료비 수납)에서 가장 크게 감소하는 것으로 나타났다. 위험함수의 경우 재진환자는 SE_{10} (한약배송)에서 가장 크게 증가하는 것으로 나타났고, 초진환자는 SE_9 (재진료 예약)에서 가장 크게 증가하는 것으로 나타났다.

연령대에 따른 생존함수와 위험함수의 특성을 보면, 40대, 20대, 30대 순서로 서비스접점에 따른 생존확률 변화가 심한 것으로 나타났다. 생존함수에 있어서 40대의 경우는 SE_3 (진료대기)이 가장 크게

감소하였고, 20대의 경우 SE_9 (진료비 수납)에서 가장 크게 감소하는 것으로 나타났다. 끝으로 30대의 경우는 생존확률이 가장 작게 감소하는 집단으로, 큰 감소 폭은 보이지 않았지만 SE_9 (재진료예약)에서 감소하는 것으로 나타났다. 연령대별 위험함수의 경우 40대는 SE_9 (재진료예약)에서 가장 크게 증가했고, 20대는 SE_{10} (한약배송)에서 가장 크게 증가하는 것으로 나타났다. 30대의 경우는 큰 폭의 증가는 보이지 않지만 SE_9 (재진료예약) 부분에서 증가하는 것으로 나타났다.

내용분류의 서비스 재이용 의도의 경우, 생존함수는 SE_3 (진료대기), SE_9 (재진료 예약), SE_8 (진료비 수납)에서 크게 감소하는 것을 볼 수 있었고, 위험함수의 경우는 SE_8 (진료비 수납)을 시작으로 이후의 서비스접점 모두가 급격하게 증가하는 것으로 나타났다. 타인추천 의도의 경우, 생존확률은 SE_5 (진료)와 SE_8 (진료비수납)에서 크게 감소하는 것을 볼 수 있고, 위험함수의 경우 SE_8 (진료비 수납)과 SE_9 (재진료예약)에서 급격하게 상승하는 것으로 나타났다.

본 연구는 서비스조직의 서비스전달 시스템 수준을 정량적으로 파악할 수 있는 방법론을 제안했다는 시사점을 제시할 수 있다. 즉 다차원·통합적인 접근방법으로 서비스속성을 파악하는 것이 아닌, 서비스의 모듈화 또는 시스템 접근방법으로 서비스속성을 파악하려는 시도라고 볼 수 있다. 본 연구에서 제시하는 방법론을 실무에 적용한다면, 서비스조직의 서비스접점에 따른 전략 방향 수립에 도움이 될 것이고, 고객 서비스 차원에서 발생한 문제점에 대한 원인 파악을 좀 더 세분화하여 진단할 수 있을 것이다.

5.2 연구의 한계점 및 추후 연구방향

본 연구의 한계점으로 의료서비스와 같이 서비스

전달 시스템 상의 서비스접점 구분이 명확하지 않은 서비스분야의 경우, 제안한 서비스전달 시스템 분석 방법론의 적용에 문제가 발생할 수 있다. 그리고 제안한 방법론의 사례분석 적용 시, 고객 충성도(타인 추천 의도, 재이용 의도)의 높고 낮음에 따른 집단 분류를 반영하지 못한 한계점을 지닌다.

추후 연구방향으로 본 연구에서 제안하는 서비스 전달 시스템 분석 방법론을 기반으로, 서비스접점별 아웃소싱 의사결정에 관한 연구를 진행할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 서비스접점 상의 서비스속성을 본 연구에서와 같이 일반적인 고객만족 관련 지표로 구성하는 것이 아닌, 서비스가치로 설계하여 생존함수의 경우는 급격하게 낮아지거나, 위험함수의 경우는 급격히 증가하는 경우 해당 서비스접점에 대한 아웃소싱 의사결정에 대해 언급할 수 있을 것이다. 또한 서비스전달 시스템 분석을 본 연구에서와 같이 간소화하여 파악하는 것이 아닌, 흐름도(flowcharting), 서비스청사진(service blueprinting), swim lane charting 등을 적용한다면 좀 더 심도 있는 결과를 제시할 수 있을 것이다. 끝으로 카플란-마이어 추정치의 응용과 더불어, 콕스 비례적 위험 회귀모형의 추가 적용 또한 의미 있을 것이다.

참고문헌

- 김경호 · 장엽 · 김희민 · 윤정환 · 김우년(2013), "일방향 자료전달 시스템의 레거시 서비스 지원을 위한 응답구조 기반 에이전트 자동 생성," **정보보호학회 논문지**, 23(2), 299-305.
- 김진흠(1997), "공변량 정보를 고려한 Kaplan-Meier 추정량의 확장에 관한 연구," **Theses Collection**, 15, 443-452.
- 김태훈 · 김상열(2009), "IMF 이후 중소기업 운송물류기업의 생존분석에 관한 연구," **해운물류연구**, 25(1), 83-100.
- 강희정(2015), "환자중심 가치기반 의료시스템 구축을 위한 공급자 지불방식 개편 방향," **보건복지포럼**, 31-43.
- 남기찬 · 김용진 · 남정태 · 배영우 · 변희선 · 이남희(2008), "서비스사이언스: 이론적 고찰과 분석 프레임워크 개발," **Information Systems Review**, 10(1), 213-235.
- 류준영 · 남진 · 이창효(2014), "서울지역 창업 중소기업의 생존율과 생존기간에 영향을 미치는 요인 연구," **도시행정학보**, 27(4), 247-271.
- 박미라 · 이재원 · 진서훈(2004), "모의실험을 통한 두 처리군간 치료율 비교방법 연구," **응용통계연구**, 17(2), 253-267.
- 박성현 · 조신섭 · 김성수(2010), **SPSS 17.0 이해와 활용**, 한나래 아카데미.
- 서문식 · 안진우(2009), "고객참여가 서비스접점에서 서비스제공자와의 상호작용과 감정적 요소에 미치는 영향: 사회교환의 감정이론을 중심으로," **경영학연구**, 38(4), 897-934.
- 서효영 · 최수정 · 정기주(2013), "비대면 서비스 접점인 콜센터의 서비스 품질 차원과 고객만족과의 관계," **대한경영학회지**, 26(7), 1729-1752.
- 안국찬(2000), "행정서비스 전달체계의 개선방향에 관한 연구: 쓰레기 수거 서비스를 중심으로," **한국사회와 행정연구**, 11(2), 93-106.
- 안광호 · 윤종욱(1999), "서비스기업의 경쟁전략과 서비스 전달시스템간의 적합성이 마케팅성과에 미치는 효과에 관한 연구," **Asia Marketing Journal**, 1(2), 36-55.
- 오은규 · 이은지 · 정진욱 · 김석환 · 김태우 · 박기호 · 김동(2014), "한국인 연소성개방각늑내장 환자에서 섬유주절제술의 장기 성적," **대한안과학회지**, 55(2), 252-260.
- 윤만희(2014), "서비스접점에서의 고객 통제지각: 물리적

- 환경, 감정반응, 행위·의도와외의 관계를 중심으로,” **경영학연구**, 43(5), 1735-1759.
- 윤장우·송기봉(2014), “서비스 전달 플랫폼 기반 분산 센서 디바이스 자원 객체 연동 서비스 제공 시스템 연구,” **정보 및 제어 심포지엄 논문집**, 10, 152-155.
- 윤지욱·홍승우·이중현·염경환(2005), “서비스 품질 보장을 위한 통합 전달 시스템,” **전자공학회논문지-TC**, 42(12), 25-30.
- 이재만·차영준·이우동(1997), “k/n 병렬 체계 신뢰도의 비모수적 추정량의 소표본 특성,” **기초과학 연구논문집**, 8, 115-121.
- 이창효·이승일(2012), “가구 구성원 변화에 따른 주거이동의 영향 요인 분석: 수도권 거주가구의 주택 거주기간을 고려하여,” **국토계획**, 47(4), 205-217.
- 임유진·정영순(2015), “고졸청년의 좋은 일자리 이행가능성 영향요인 분석: 남성과 여성 비교,” **한국사회정책**, 22(1), 403-433.
- 전용호(2015), “노인 돌봄서비스의 전달체계에 관한 연구: 공공부문 인력과 공급자의 관점을 중심으로,” **보건사회연구**, 35(2), 347-379.
- 최지민(2007), “마이크로어레이 자료가 주어진 경우 생존 시간에 영향을 미치는 예후변수 분석,” **Journal of the Korean Data Analysis Society**, 9(2), 577-584.
- 최지민(2009), “유전자 정보를 이용한 생존시간 예측법,” **Journal of the Korean Data Analysis Society**, 11(4), 1809-1818.
- Barnes, S. J., and R. Vidgen(2001), “An Evaluation of Cyber-Bookshops: The WebQual Method,” **International Journal of Electronic Commerce**, 6(1), 11-30.
- Brophy, L., C. Hodges, K. Halloran, M. Grigg, and M. Swift(2014), “Impact of Care Coordination on Australia’s Mental Health Service Delivery System,” **Australian Health Review**, 38(4), 396-400.
- Cox, D. R.(1972), “Regression Models and Life-Tables,” **Journal of the Royal Statistical Society**, 34(2), 187-220.
- Doss, H., S. Freitag, and F. Proschan(1989), “Estimating Jointly System and Component Reliabilities Using a Mutual Censorship Approach,” **The Annals of Statistics**, 17, 764-782.
- Kaplan, E. L., and P. Meier(1958), “Nonparametric Estimation from Incomplete Observations,” **Journal of the American Statistical Association**, 53, 457-481.
- Karppinen, H., K. Seppanen, and J. Huiskonen (2014), “Identifying Product and Process Configuration Requirements in a Decentralised Service Delivery System,” **International Journal of Services and Operations Management**, 17(3), 294-310.
- Lodorfos, G., G. Kostopoulos, and K. Kaminakis (2015), “The Impact of Service Delivery System Effectiveness on Service Quality: A Hierarchical Approach,” **International Journal of Business Performance Management**, 16(2-3), 169-181.
- Moodie-Dyer, A., H. D. Joyce, D. Anderson-Butcher, and J. Hoffman(2014), “Parent-Caregiver Experiences With the Autism Spectrum Disorder Service Delivery System,” **Journal of Family Social Work**, 17(4), 344-362.
- Nelson, W.(1972), “Theory and Applications of Hazard Plotting for Censored Failure Data,” **Technometrics**, 14(4), 945-965.
- Parasuraman, A., V. A. Zeithaml, and L. L. Berry (1988), “SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality,” **Journal of Retailing**, 64(1), 12-40.
- Park, G. W., K. T. Park, and M. Dessouky(2013),

- "Optimization of Service Value," *Computers & Industrial Engineering*, 64(2), 621 - 630.
- Park, G. W., Y. S. Kim, K. T. Park, and A. Agarwal(2016), "Patient-centric Quality Assessment Framework for Healthcare Services," *Technological Forecasting & Social Change*, 113, 468-474.
- Redding, L. E.(2014), "A Strategy for Service Delivery Systems," *Strategic change*, 23(5-6), 287-302.
- Vargo, S. L., and R. F. Lusch(2004), "Evolving to a New Dominant Logic for Marketing," *Journal of Marketing*, 68(1), 1-17.
- Visintin, F., I. Porcelli, and A. Ghini(2014), "Applying Discrete Event Simulation to the Design of a Service Delivery System in the Aerospace Industry: A Case Study," *Journal of Intelligent Manufacturing*, 25(5), 1135-1152.

〈부 록〉

〈부록 1〉 생존함수와 위험함수-연령대

| Group | Survival functions | Hazard functions | Compare Factor Levels | |
|-------------|--------------------|------------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| I | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.927 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.563 |
| | | | Tarone-Ware | 0.726 |
| II | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.733 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.645 |
| Tarone-Ware | 0.698 | | | |
| III | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.195 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.186 |
| Tarone-Ware | 0.173 | | | |
| IV | 〈표 6〉 참조 | | | |
| V | | | Test Statistics | Sig. |
| | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.085 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.229 |
| Tarone-Ware | 0.142 | | | |

〈부록 2〉 생존함수와 위험함수-타인추천의도

| Group | Survival function | Hazard function | Compare Factor Levels | |
|-------|-------------------|-----------------|--------------------------------|-------|
| | | | Test Statistics | Sig. |
| I | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.119 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.074 |
| | | | Tarone-Ware | 0.080 |
| II | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.061 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.055 |
| | | | Tarone-Ware | 0.049 |
| III | | | Log Rank (Mantel-Cox) | 0.008 |
| | | | Breslow (Generalized Wilcoxon) | 0.002 |
| | | | Tarone-Ware | 0.003 |
| IV | 〈표 8〉 참조 | | | |
| V | 〈표 8〉 참조 | | | |

Methodology Design for Analyzing Service Delivery Systems using Survival Function*

Geun-wan Park** · Kwangtae Park***

Abstract

We propose a methodology design for quantitatively analyzing service delivery systems of service organizations. The methodology design is developed by applying Kaplan-Meier estimator of survival analysis. We carry out sensitivity analysis through statistical significance test for survival function and hazard function considering different groups. We also consider the characteristics of viability in censored data.

In order to test the validity of proposed methodology design of service delivery systems we apply it to Korean Hospital of Oriental Medicine focused on a diet. Case analysis of Korean Hospital is done considering fundamental categorization and content categorization. Fundamental categorization is classified into patient type (new patients and returning patients) and age group (20s, 30s, and 40s) and content categorization is classified into intention to recommend others and revisit Intention.

We find as a result that there is a significant difference in the survival function and hazard function for new patients and returning patients. We also show the significant difference among age groups. Survival function of returning patients is lower than that of new patients. Hazard function of returning patients increases rapidly compared to that of new patients as patients move to the end of stages of service delivery systems.

Result shows that the survival function of new patients decreases significantly at SE₉ (schedule for revisit) and survival function for returning patients decreases significantly at SE₈

* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government (NRF-2013S1A5B5A07048875)

** Part-Time Lecturer, Division of Business Administration at Hanyang University(ERICA), First Author

*** Professor, Korea University Business School, Corresponding Author

(medical bill). For Hazard function, returning patients show the greatest increase at SE₁₀ (oriental medicine delivery) and new patients show the greatest increase at SE₉ (schedule for revisit). The greatest change in survival function is found in 40s and then the second greatest change is in 20s. The greatest decrease in survival function is shown at SE₃ (medical waiting time) for 40s and at SE₉ (Medical bill) for 20s. For Hazard function, the greatest increase is seen at SE₉ (schedule for revisit) for 40s and at SE₁₀ (oriental medicine delivery) for 20s.

For revisit intention of content categorization, survival function graph shows a substantial decrease at SE₃ (medical waiting time), SE₉ (schedule for revisit), and SE₈ (medical bill). For intention to recommend others, there is immense decrease at SE₅ (medical treatment) and SE₈ (medical bill) for survival rate.

We, in this research, focus on process approach not on multi-dimensional service attributes in analyzing service delivery systems. We present a methodology design for quantitative analysis of service delivery systems. Our results allow service organization to evaluate its service level at each service stage and propose strategic guideline for its improvement.

Key words: Service Delivery Systems, Kaplan-Meier Estimator, Service Encounter, Survival Function, Survival Analysis

-
- 저자 박근완은 현재 한양대학교(에리카) 경영대학 강사이며, 고려대학교 경영대학 LSOM (Logistics, Service and Operations Management) 전공 석사/박사를 취득하였다. 주요 관심분야는 의료경영, 서비스운영관리, 고객경험관리, 제품-서비스통합시스템, 서비스최적화, 공급사슬관리이다.
 - 저자 박광태는 현재 고려대학교 경영대학 교수로 재직 중이며, 서울대학교 산업공학과 학사/석사 학위를 취득한 후, 미국 버클리 대학교에서 산업공학/경영과학 박사를 취득하였다. 주요관심분야는 서비스혁신, SCM과 협력업체관리 등이다.