

Postech IME :: 특집기사3



포스텍 산업경영공학과 이강복 교수

이번 IME Newsletter 특집기사의 주제인 고객 맞춤화(Customization) 경향에 따라, 공급사슬망에도 변화가 있을지 궁금하지 않으신가요? 이강복 교수님은 공급망 관리와 최적화 등의 분야에 관해 연구하고 계십니다. 교수님을 만나 대량 맞춤형 생산, 고객관계관리 등 맞춤화에 따른 기업의 공급망 관리 운영방식의 변화에 대해 여쭙보았습니다.

[Intro]

교수님이 연구하고 계신 분야와 더불어, 해당 연구는 이번 31호 뉴스레터의 대주제인 “맞춤화”와 어떤 연관성이 있는지 여쭙고 싶습니다!

제가 연구하고 있는 분야는 크게 보면 최적화이고, 최적화란 주어진 제약 중에서 주어진 목적식을 최대화 또는 최소화하는 문제로 정의할 수 있습니다. 저는 최적화의 이론 문제와 실제 문제 둘 다 다루고 있습니다. 최적화가 적용되는 실제 문제 중 하나가 공급망 관리인데요. 공급망 관리란, 제품 및 서비스 생산 및 배송과 관련된 활동의 조정을 의미합니다. 원자재 조달, 제조, 유통 및 소매 과정 모두를 포함합니다. 따라서, 효과적인 공급망 관리는 효율성을 향상시키고 비용을 절감하며 고객 만족도를 높일 수 있습니다. 최적화의 특성상 대중적 목적식이 아닌, 개인화로 인한 변화에 부합하는 목적식을 세우는 모델링을 한다면 이번 뉴스레터의 “Customization”에 따른 최적화 문제를 다루는 것 또한 가능합니다.

[개인 맞춤화]

과거와는 다르게 소비 문화가 '개인 맞춤형'으로 변화하고 있는 이유가 무엇일까요?

산업공학 또는 운영관리의 역사를 보면 추구하는 바가 진화하고 있는 것을 알 수 있습니다. 처음에는 비용 절감의 시대였습니다. 동일 혹은 유사한 기능을 구현하는 제품을 누가 더 ‘싸게’ 만들 수 있느냐가 경쟁 우위의 요소였습니다. 이때 대량 생산(Mass production)의 방법이 주로 사용되었습니다.

시간이 지남에 따라 품질이 중요해졌습니다. 품질이라는 하나의 단어로 표현되어 있지만, 실제로는 제품의 품질 향상을 통해 기본 기능을 포함한 추가 기능들이 구현돼 고객 만족을 추구하였고, 실제 생산의 현장에서는 평균의 개선과 더불어 변동을 줄이려는 노력이 시작되었습니다. 큰 변화로, 대량생산의 시대는 재고를 쌓아 두던 것이 미덕이었다면, 품질 시대는 재고를 최소화하려는 노력이 크게 작용하였습니다. 시대적으로는 오일쇼크가 이러한 상황을 만들기도 했습니다.

그리고 나서 등장한 것이 고객맞춤화(Customization)라는 아이디어입니다. 싸고 품질이 좋은 것은 기본요건이 되었고, 소비자들은 이에 더해 남들과는 차별화된 나만의 제품 및 서비스를 원하게 되었습니다. 평균적으로 동일한 제품을 가지는 것으론 니즈가 충족되지 않게 된 것입니다.

고객이 원하는 것은 다차원적으로 존재하는데, 기본적인 것이 달성되고 나면 더 고차원적인 것이 발현되고 기업들은 그것을 만족시키기 위한 노력을 하게 됩니다. 따라서, 앞서 이야기한 운영관리의 역사에서도 과거의 것은 사라지는 것이 아니라 그 이후의 시대에서는 당연한 것으로 포함되게 됩니다. 따라서 Customization시대에서도 Mass production시대의 장점을 가져가면서 이를 구현하고자, 대량 맞춤형 생산(Mass customization)이라는 개념이 나왔습니다.

대량 맞춤형 생산은 대량 생산의 효율성과 비용 이점을 유지하면서도 회사가 대규모로 맞춤형 제품 또는 서비스를 제공할 수 있는 능력을 말합니다. 유연한 제조 공정, 고급 기술 및 데이터 분석을 활용하여 고객이 제품 또는 서비스에 대한 자신만의 개별적인 요구 사항을 지정할 수 있도록 합니다. 대량 맞춤형 제조는 기업이 경쟁 업체들과 차별화되며 고객 만족도를 높이고, 동시에 규모의 경제를 실현할 수 있도록 합니다.

개인 맞춤형 제품의 수요가 늘어나는 시장 속 영익추구, 환경보전 등 여러 관점에서 기업들이 취해야 할 태도는 어떤 것일까요?

기업의 목표는 과거부터 지금까지 두 가지로 요약될 수 있습니다. 1순위는 이윤 추구, 2순위는 사회 봉사입니다. 그리고, 이 둘을 하나로 묶는 말을 고객 만족이라고 할 수 있습니다. 기업이 정량적으로 계산할 수 없는 고객 만족을 목표로 운영될 때 장기적으로는 성공적인 기업이 된다는 연구들이 있습니다. 요새는 ESG 등으로 다양한 관점으로 기업을 평가하기도 하지만, 본래 추구되어 있어야 하는 가치입니다.

따라서, 기업은 고객이 원하는 바가 무엇인지 끊임없이 알아내고 이를 대비해서 사전에 준비해야 합니다. 시간이 갈수록 고객이 원하는 바는 점점 고도화될 것이 분명하기 때문입니다.



기존 양산형 제품 공정과 개인 맞춤형 제품 공정의 차이, 그로 인한 공급망 관리의 변화한 점은 무엇인가요?

차이점은 앞서 이야기한 것처럼 해야 하는 일이 다르고, 목표가 다르다는 것입니다. 전자는 소품종의 제품을 다량 생산함으로써 비용을 절감하는 것이고, 후자는 다품종의 제품을 소량 생산함으로써, 고객 만족을 극대화하는 것입니다. 개인 맞춤형 제품 공정을 위해서는 두 가지가 중요합니다. 첫째로 데이터 분석을 활용하여 고객이 원하는 것이 무엇인지를 정확히 알아내는 것이며, 둘째로 생산성을 유지하면서도 다양한 제품을 생산할 수 있는 유연한 제조 공정을 갖추어야 하는 것입니다.

[인터넷 쇼핑 소비문화]

한국은 인터넷 쇼핑을 통해 소비자에게 물품이 바로 전달되는 물류시스템이 유독 발전되어있는 것 같습니다. 대표적인 예로 쿠팡을 비롯한 여러 국내기업의 독자적인 SCM이 구축되어 있는지, 있다면 어떤 방식인지 설명 부탁드립니다!

우리나라만 물류시스템이 발전되어 있다고 생각하는 것은 오산입니다. 중국은 우리의 설날에 해당하는 춘절이 있고, 2023년 춘절 연휴 3일 동안 하루 평균 택배 3억 건을 초과했습니다. 미국의 아마존은 유료 고객인 프라임 멤버들에게 대부분의 제품을 2

일간에 배송해 줍니다. 다만 우리나라는 면적이 작아 상대적으로 물리적인 이송거리가 짧기에 대부분의 고객이 짧은 배송 시간에 만족하는 것 같습니다.

전 세계적으로 물류 전쟁이라고 불릴 만큼 경쟁이 치열하고, 또한 물류시스템이 빠르게 변화하고 있습니다. 그래서 나라별 장점을 서로 참조하면서 큰 격차 없이 유사해지는 것으로 보입니다. 예를 들어, 인터넷 쇼핑을 통해 고객까지 물품이 전달되는 과정에서 마지막으로 고객이 받는 부분을 라스트마일 배송이라고 하는데, 이것을 제3자 물류(Fedex, 우체국 등)에게 일을 맡길 수도 있고, 회사 자체적으로 배송직원을 고용하는 방법도 있습니다. 최근에 클라우드소싱을 통해 대중을 통한 초단기간 고용이라는 방식을 사용하기도 합니다. 쿠팡의 경우 고용한 배송직원을 쿠팡친구, 클라우드소싱을 쿠팡 플렉스라고 부르고, 아마존의 경우 Delivery Service Partner라는 프로그램을 통해 배송직원을 직접 고용하고, Amazon Flex라고 클라우드소싱 인력을 활용합니다.

ラスト마일 배송에서 두 가지 방법을 병행하는 이유는 매일 배송해야 하는 물류량이 바뀌기 때문입니다. 만약 평균 물류량을 처리할 만큼만 직원을 고용한다면, 평균량보다 물류가 적은 날에는 인건비의 효율이 떨어지는 것이고 물류가 많은 날에는 물류 처리 효율이 떨어질 것입니다. 따라서 평균 필요 인원보다 적은 직원을 고용하고, 남은 물류량을 비교적 값이 비싼 초단기 계약직을 통해 해결하는 전략을 사용합니다.

인터넷 쇼핑의 발전에 따라 물건을 받기까지 소매 위주의 가게들을 거치는 과정이 줄어들었다는 느낌을 받습니다. 소비자의 입장에서 물류공급체계는 단순화되었을 것이라 생각이 드는데, 실제로 이전에 비해 공급체계가 단순화되었는지, 오히려 이 체계로 운영하기 위해 공급사슬 체계는 복잡해졌는지 여쭙고 싶습니다.

대부분의 경우 공급사슬 체계는 점점 복잡해집니다. 기존의 것도 일부 남아 있고, 새로운 것을 담기 위해서 다양한 모습으로 변모합니다. 예를 들어, 예전엔 거주지 인근의 상점에서 물건을 직접 사는 사람들이 많았습니다. 인터넷의 발전에 힘입어 쇼핑문화가 바뀐 현재는 온라인 쇼핑물에서 물건을 주문해서 배달을 받는 사람이 많아지게 되었습니다. 이 물건은 대형창고에서 출발해서 소비자에게 배송됩니다. 하지만 지역상점과 온라인 쇼핑물을 동시에 가지고 있는 회사인 경우, 대형창고 대신 지역의 상점에서 직접 배달이 가능한 물건이 있습니다. 이러한 경우 전체적으로는 비용 절감의 기회가 있지만, 이 기회를 활용하기 위해서는 추가의 의사결정이 필요할 수 있습니다. 따라서, 공급망관리 관련 문제는 점점 복잡해집니다.

[공급망 운영의 변화]

기업들은 개인화 전략을 통해 소비자 개개인의 소비경향을 파악하고 맞춤형 마케팅과 상품 노출을 하는 것으로 알고 있습니다. 개인화 전략이 효용이 있어 시간이 지남에 따라 소비경향이 개인별로 고착화된다면 이에 따라 기업의 공급망 운영방식에도 영향을 미치는지 여쭙고 싶습니다.

앞서 이야기했듯이, 고객맞춤화 혹은 개인화를 위해서는 고객이 원하는 것이 무엇인지를 정확히 알아내야 하는데, 이를 위해서 데이터 기반의 활동이 중요해집니다. CRM(Customer Relationship Management)라고 하여, 고객의 정보를 통해 최적의 마케팅 활동의 근거를 파악하는 일이 존재했습니다. 정보통신의 발달로 더 많은 데이터가 축적됨에 따라 마케팅의 영역과 공급망관리의 영역이 서로 중첩되게 됩니다. 최근 소비 성향이 고착화되는 것의 일부 형태로 구독 경제라는 말이 생길 정도로 이는 큰 변화일 수 있습니다.

하지만, 데이터가 많다고 해서 더 잘할 수 있는 것은 아닙니다. 더 큰 문제, 더 복잡한 문제를 해결하기 위해서는 이를 해결할 수 있는 방법론이 존재해야 합니다. 대표적인 인터넷 쇼핑물 회사라 할 수 있는 Amazon은 많은 박사급 인력을 투입하여 최적화 문제를 풀고 있습니다. 공급망 관리의 우위를 차지하기 위해서는,

회사의 유연한 구조와 함께 최적 운영을 위한 장단기 문제를 지속적으로 풀어야 합니다.

그리고 전략적인 사고도 매우 중요합니다. 비용을 절감하기 위해서는 규모의 경제가 불가피합니다. Amazon의 경우 규모가 점차 커짐에 따라, 초기에 라스트마일 배송을 위해서 제3자 물류를 사용하다가 점차 직고용 비중을 늘려왔고 클라우드소싱 또한 추가하였습니다. 물류도 플랫폼 비즈니스가 됨에 따라 네트워크 효과가 극명합니다. 고객이 많아져야 그 플랫폼에 공급하려는 사람이 늘어나고, 공급하는 사람이 많아져야 고객이 많아진다는 것을 네트워크 효과라고 합니다. 닭이 먼저냐 달걀이 먼저냐 하는 문제와 같은데, 누가 먼저 시발점을 가져가느냐는 전략적인 판단일 수 있습니다.

공급망 관리는 일반적으로 떠올릴 수 있는 물류 시스템 운영과 어떤 차이가 있나요?

공급망 관리는 원자재 조달부터 최종 제품 또는 서비스를 최종 고객에게 전달하기까지의 구매, 생산, 운송, 창고 보관 및 유통 등 다양한 활동을 포함합니다. 한편, 물류 관리는 공급망 관리의 하위 집합으로, 공급망 내에서 상품 및 서비스의 이동 및 보관을 계획, 실행 및 제어하는 데 초점을 맞춘 것입니다. 따라서 개념적으로 보면 물류 관리는 공급망 관리의 일부분으로 상품의 이동 및 보관에 관한 것이며, 공급망 관리는 제품 및 서비스 생산 및 전달에 관한 모든 활동을 포괄하는 보다 넓은 개념입니다. 하지만 현실적으로 보면, 공급망 관리는 전략적인 문제 및 대규모의 운영 계획을 세우는 부분을 이야기하거나 재고의 배치에 대한 결정이 포함될 때 주로 사용되고, 물류 관리는 해야 할 일이 정해졌을 때 이를 효율적으로 실행하는 일에 주로 사용됩니다.

COVID-19가 범유행했던 시기에 공급사슬망 체계는 어떤 변화를 겪었나요?

운영 관리의 역사를 다시 이야기해야 하는데요, 운영 관리의 역사상 품질 시대를 거치면서 재고를 최소화하려는 노력이 있었습니다. 이를 극대화한 개념이 Just-In-Time이라는 것인데, 재고는 정확히 필요한 순간에 필요한 양만큼만 공급하자는 것이 핵심 내용입니다. 이것을 통해서, 재고에 대한 비용을 줄이고 지속적인 품질 개선의 위한 문제점을 발견하고자 하는 철학입니다. 이후 Mass customization시대를 거쳐 최근에는 Globalization 시대가 도래했습니다. 공급망이 세계로 확대되면서 그 규모가 커짐에 따라 예전과 다른 다양한 문제들이 생기기 시작했습니다. 원료

수급, 생산, 운송, 유통 등이 시간적으로 물리적으로 떨어진 곳에서 실행되면서 문제가 어렵게 되었습니다.

COVID-19의 창궐 이후 글로벌 공급망에 심각한 문제가 발생했습니다. 원료를 생산하던 공장이 멈추니 이후 생산이 불가능해졌고, 부두에서 일할 사람이 없어 운송이 불가능해졌습니다. 모든 것의 낭비를 줄이기 위해서 lean 공급망 관리의 노력이 오히려 피해를 키우는 경우가 생겼습니다. 최근에는 Just-In-Time 과 대비하여 Just-In-Case라는 개념으로 다양한 상황을 대비하여 재고 수준을 높이는 운영 방식도 채택되고 있습니다. 즉, Supply Chain Disruption에 대한 연구가 많아지고 회사들도 이를 위해 안정성 있는 운영에 대한 관심이 늘어가고 있습니다.

[마무리]

변화하는 소비경향과 그에 따라 변화하는 환경 속에서, POSTECH 산업경영공학도가 세상에 의미있는 가치를 창출하기 위해 어떤 분야에 관심을 기울일 필요가 있을지 조언 부탁드립니다!

세상은 빠르게 변하고 있습니다. 그리고, 그 변하는 속도도 점점 빨라지고 있습니다. 그럼에도 불구하고, 세상이 점점 더 빠르게 변화하고 있다는 사실은 변하지 않고 있습니다. 따라서, 변화하

는 세상을 미리 예측해서 이를 대비하는 것은 쉽지 않을 수 있습니다. 그래서 제가 추천하는 것은 근본에 대한 질문을 할 수 있어야 한다는 것입니다. 학부 수업에서 배우는 내용들이 오래전 이야기일 수 있으나, 그것을 통해 얻어진 직관들을 잘 기억해 두는 것이 좋다고 생각합니다. 그러한 것이 근력이 되어서 다른 어려운 문제를 해결하는 힘이 될 것이라고 생각합니다.

또한 반대로 매우 구체적인 것 또한 경험해 보기를 추천합니다. 이것은 인턴일 수도 있고, 연구 참여일 수도 있고, 공부를 한다면 케이스스터디 일 수도 있습니다. 한 가지 주제에 대한 최신 동향을 깊이 조사해 보는 것도 도움이 됩니다. 요즘 정보들이 너무 잘 정리되어 있어서, 뉴스 및 블로그, 유튜브를 일주일만 열심히 검색하고 분석하면, 준 전문가 정도의 지식을 손쉽게 얻을 수 있습니다. 매우 구체적인 것을 안다는 것은 범용성이 낮아질 수 있지만, 내가 무엇을 할 수 있다는 확신이 드는 데는 매우 도움이 됩니다.

뒤집어서 말하면, 이 둘中间的 것을 잘 한다는 것은 학과 과목의 시험 성적은 잘 받을 수 있을지 모르지만, 그것이 내 실력이 되는 것은 아닙니다. 저의 전공인 최적화에 비유해서 이야기하자면, 어떤 수식을 활용해서 계산 문제를 잘 풀기보다 그 수식의 의미는 무엇인지 고민해 보고, 그리고 그 수식을 알면 실제 어떤 문제를 풀 수 있는지 아는지가 더 중요할 수 있습니다.

