

건강기능식품 사례를 통한 대량 맞춤생산 도입 대안 비교 평가 연구

이현찬*, 전성재**

Evaluation of Implementation Alternatives of the Mass Customization in Health Food Company

Hyun Chan Lee* and Seongjae Jeon**

ABSTRACT

Mass customization (MC) is a business practice that aims to provide customers with customized products and services at near mass production efficiency. To achieve the aim, a number of methods to implementing MC are proposed. However, most of them require changes in entire process of the company, which make companies hesitate to implement MC even if it is essential to survive. In this paper, we proposed alternatives to partially implement MC for quick adaptation of MC. The basic line assumption is not to change the production lines. The pros and cons of alternatives are given by qualitative and quantitative evaluation. Especially, by giving radar chart analysis of the quantitative measures, we give insight on the changes in the business performance measures, such as time to market and cost. Proposed alternatives are based on sub-processes such as purchasing raw materials, production process changes and packaging for efficient logistics. In this way, companies are able to provide customized products with small changing of the current manufacturing system. The process and benefit of the proposed strategy is verified by real world cases of a Korean health food company.

Key words : Mass Customization, Product life-cycle, Sub-process, MC Strategies, Real World Cases

1. 서 론

산업사회의 전개는 사회 전반에 걸쳐 소득수준의 향상을 가져 왔고, 그 결과 소비자의 제품 구매 의식은 기본적인 욕구의 충족에서 자기실현의 욕구 충족 등의 부차적인 욕구로 전개되어 가고 있다. 이에 따라 획일화 된 제품을 기본으로 한 채 가격, 브랜드 등을 중시하던 소비자의 제품 선택 기준이 자신의 취향을 적극 반영한 흥미, 기능성 등으로 바뀌어 가고 있는 추세이다.

이는 워가질감을 위한 대량생산 방식에 의존해서 이루어지던 기업의 제품 개발 방향을 고객 개개인의 만족을 위한 다양한 제품을 생산하는 방식으로 변화하도록 요구하게 되었다. 그러나 고객의 다양한 요구

를 만족시키기 위해서는 제품생산에 필요한 원가가 상승하고 기업 내 프로세스의 복잡성을 증가하는 것은 불가피하다는 문제를 가지고 있다.

이러한 이유로 기업들은 그러한 단점을 회피하면서 고객에게 독특한 가치를 제공하기 위한 효율적인 기업 운영 방법으로써 대량 맞춤생산(Mass Customization: 이하 MC)를 채택하고자 노력하고 있다. MC는 “개별 고객의 요구에 맞춰 주문 생산된(Customization) 제품 및 서비스를 대량 생산(Mass Production) 함으로써 규모의 경제 효과를 살리는 시스템”이라 정의할 수 있다^{[1][8]}. 기존에 연구되어 온 MC 도입 전략들은 크게 두 가지의 큰 축을 중심으로 다채롭게 발전되어 왔다^{[1][9]}.

고객의 다양한 요구를 제품에 실제로 도입하기 위한 제품 개발 프로세스 개선 연구와 다양한 제품을 생산함에 있어 발생하는 추가 비용과 시간을 최소화하기 위한 효율적 생산프로세스 개선 연구이다^{[6][10]}. 이 두 유형의 연구는 MC의 도입을 위해 기업 내 전반적인 개혁을 요구하기 때문에, MC의 도입 실적이 실제

*교신저자, 종신회원, 홍익대학교 정보산업공학과

**LG 마이크로 해외마케팅팀

- 논문투고일: 2009. 02. 03

- 논문수정일: 2009. 04. 13

- 심사완료일: 2009. 04. 15

로는 저조한 것이다. 기업 내의 전반적인 개혁이 필요하다는 것은 목적함수가 특정 프로세스의 개선이 아니고, 전체 수명수기의 개발 기간이나 비용을 목적함수로 설정하고 있기 때문에 부분적인 개선만으로는 최적해를 달성할 수 없기 때문에 기업 전체적인 개혁이 수반되는 것이다.

따라서 본 연구는 기존의 개발과 생산프로세스에 국한된 MC 도입 전략을 제품 제조를 위한 전체 라이프사이클을 고려하여 MC를 도입하는 방안을 제시하는 것이 그 목적이다. 이렇게 함으로써 기업 전체적인 개혁보다는 부분적인 프로세스 변화로 MC의 효과를 달성할 수 있다. 제품의 제조에 필요한 전체라이프사이클을 기업 내의 여러 하부프로세스로 나누고, 나누어진 각각의 하부프로세스에 부분적으로 MC를 도입하는 방안을 각각 제시함으로써 MC를 보다 용이하게 도입할 수 있도록 하는 것이다. 이 경우 MC 도입에 따른 맞춤화의 효과는 기업 전체적으로 도입하는 것보다는 적을 수밖에 없다.

MC는 보다 다양해지는 고객의 요구에 대응하는데 있어 대량 생산이 점차 한계를 드러내게 되면서 연구되기 시작했다. MC는 서로 모순되는 두 가지 단이인 대량생산(Mass Production)과 맞춤화(Customization)의 합성으로 고객의 요구사항에 맞춰 주문 생산된 제품 및 서비스를 낮은 비용으로 제공하는 것을 말한다.

궁극적으로 MC 제품을 생산하기 위해서는 제품 개발 초기 단계인 디자인 단계부터 MC의 개념이 도입되어야 한다. 즉 어느 한 제품을 디자인하는 단계부터 MC를 고려한 디자인(Design for Mass Customization)이 이루어짐으로써 MC를 구현하기 위한 제품을 개발하는 것이다. 이를 바탕으로 제품군(Product Family)을 형성하게 되어 맞춤화 제품들을 대량생산의 효율로써 생산할 수 있게 되는 것이다^{[21][22]}.

제품군을 사용하여 대량생산의 효율을 가지기 위해서는 부품과 공정의 공용화 및 모듈화가 이루어져야 한다. 이는 부품과 공정의 재사용율을 높임으로써 비용과 시간의 절감효과를 가져오기 위해서이다. 부품이나 공정의 공용화된 부분을 제품 플랫폼이라 하며 이는 MC를 달성하기 위한 가장 핵심적인 전략이자 성공요인이라 할 수 있다^[23].

이러한 여러 MC 구현 방법들을 기초로 하여 MC는 다양한 제품을 보다 효율적으로 생산하게 되는데, 각 기업들은 MC를 구현함에 있어 기업의 역량이나 제품의 특징에 따라 여러 형태로의 맞춤화를 제공할 수 있다^{[24][25]}.

기존의 MC를 위한 연구들은 크게 제품개발, 생산

시스템 및 경영전략의 3가지로 나눌 수 있다. 우선 제품의 개발 단계에서는 고객의 요구를 반영한 제품의 효율적 개발 방법은 제시, 여러 제품을 효율적으로 생산하기 위한 플랫폼 도입, 모듈 기반 제품 개발 등이 이루어졌다. 생산시스템을 위한 기존의 연구들은 대량생산 방식과는 달리 여러 제품을 동시에 효율적으로 생산하기 위한 방식을 도입하고자 그에 적합한 생산프로그램과 시스템을 찾고자 하는 것들이었다. 경영전략에 관련된 연구들은 기업 내외부의 원활한 의사전달을 위한 정보시스템의 구축, SCM을 기반으로 한 협력업체와의 협업체제 구축 등이었다.

이러한 기존의 연구들은 대부분 MC를 도입하기 위해서는 기업에 전반적인 개혁을 요구했기 때문에, 기업의 입장에서선 전반적 개혁에 대한 부담, 생산 설비 수정에 대한 부담 등의 이유로 MC의 도입이 부진하게 된 것이다. 또한, 기존의 연구들에서는 MC 도입 방안들이 제품의 개발과 생산 단계에 국한되어 있었고, 다른 하부프로세스들은 단순히 개발과 생산 두 단계를 위한 부수적인 프로세스들로 여겨졌다.

이에 본 연구에서는 제품의 생산절차를 개발과 생산에서 확대시켜 제품 전체 라이프사이클로 보다 넓게 생각하게 되었고, 부수적으로 여겨지던 하부프로세스들에서 도입 가능한 MC 도입 대안들을 제시한다. 각각의 대안을 다양한 평가척도를 이용하여 평가함으로써 각 대안의 장단점을 알아본다. 이러한 과정을 진강기능식품에 대하여 구체적인 자료를 제시하고 이를 통해 이러한 방법이 다른 산업에서의 적용 가능성에 대하여 알아본다. 이로써 기업들은 부분적으로나마 보다 용이하게 MC를 도입할 수 있도록 MC 도입의 발판을 마련해줄 것이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 MC를 도입하기 위한 전략의 기본구조를 제안하고, 대안을 선정하는 방법을 실제 사례를 이용하여 제시한다. 3장에서는 선정된 MC 도입 대안들의 구체적인 구현 방법과 정성적인 평가 내용을 제시한다. 4장에서는 대안들의 정량적인 평가를 위한 평가척도 선정 및 평가결과를 제시한다. 5장에서는 각 대안을 비교한 본 연구의 결과분 요약한 후, 본 연구의 한계점 및 추후 연구 과제에 대하여 기술한다.

2. 도입 대안 선정 구조와 사례 제품

2.1 MC 도입 대안 선정의 기본 구조

본 연구에서 제시하는 MC 도입 대안 선정의 기본 구조를 보여주는 것이 Fig. 1이다. 시장에서의 다양화

요구를 바로 반영하기 위해 대량생산 체제에서 바로 MC체제로 전환하는 것은 Fig. 1의 좌측에 “X”로 표시한 것처럼 기업의 진본적인 개혁에 대한 부담과 생산 설비 수정에 대한 부담으로 많은 기업들이 꺼리고 있다. 즉, 기업의 입장에서서는 위험부담이 커 도입을 망설이게 되는 것이다. 이를 완화하여 위험부담을 줄이고 단계적으로 MC를 도입하기 위해서는 일부 하부프로세스에 한정하여 MC를 도입하고 이를 바탕으로 점차 기업 전체적으로 확대하는 전략이 필요하다. 이를 나타낸 것이 Fig. 1의 우측 부분이다.

본 연구에서는 기업 내 하부프로세스로의 부분적 MC 도입 전략을 각각의 대안을 통해서 제시하고자 한다. 대부분의 기업은 MC 뿐만이 아니라 기본적인 기업의 운영을 위해서 개발, 생산, 물류, 구매, 정보, 주문 프로세스등과 같은 여러 프로세스들을 필요로 한다. 본 논문에서는 Fig. 1에 보인 바와 같이 여러 프로세스들 중에 고객의 요구를 실제로 받아들이고 반영할 수 있는 구매, 생산 및 물류 프로세스에서 도입할 수 있는 MC 실행 전략을 3개의 대안으로써 제시하여 각 대안을 분석 및 평가하게 된다. 그 결과를 바탕으로 대안 간의 장단점을 파악하고 제품과 시장의 특성에 적합한 대안을 선택하고 적용할 수 있도록 한다.

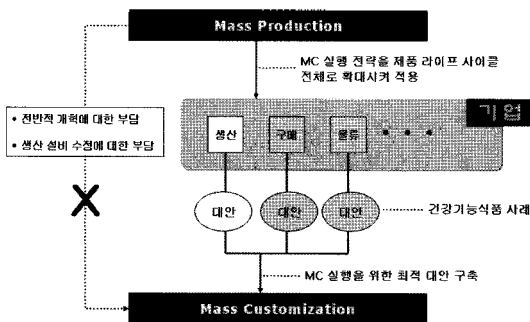


Fig. 1. Alternative selection strategy for implementing MC.

2.2 사례 제품의 선정

본 연구는 건강기능식품산업을 중심으로 기업 내에 MC를 도입하는 사례를 제시하고자 한다. 보다 세부적으로 건강기능식품 중에서 가장 흔하게 접할 수 있는 캔디 제품을 사례로 하여, 캔디 제품을 MC를 도입하여 다양한 형태로 생산하는 방안을 분석하고자 한다.

국내 건강기능식품시장은 선진국보다 뒤지긴 하였지만 1996년까지 꾸준한 성장을 하다 IMF 때 급격한

감소세를 나타내었으며 1999년부터 빠른 회복세를 보여 시장의 규모가 꾸준한 성장을 하였다^[4,11]. 식품의약품안전청에 의해 조사된 바에 의하면, 건강기능식품에 대한 소비자들의 관심도가 매우 높고, 소비자들이 제품을 구매함에 있어 단순히 기호식품이 아닌 자신의 건강을 염두에 두고 기능성을 고려하기 때문에 그만큼 맞춤형 제품에 대한 관심도 또한 할 것으로 기대된다. 이는 맞춤형 제품의 성공요인으로 작용할 수 있다. 즉 건강 기능 식품은 MC 도입에 따른 효과가 큰 제품이기애 사례로 선정하였다.

본 연구에서는 건강기능식품산업 내의 한 기업을 선정해 그 기업에서 현재 생산 중인 캔디 제품을 사례로 각 대안을 제시 및 평가하였다.

2.3 대안의 선정

본 연구에서는 기업의 입장에서 가능한 여러 도입 방안을 대안으로써 제시하고 이의 장단점 및 평가 척도에 의한 분석 결과를 제시함으로써 기업의 의사 결정자가 자신의 기업에 적합한 도입 방안을 선택할 수 있도록 한다. 특히 제품 특성을 다양화 하더라도 수정 사항을 최소로 할 수 있는 여러 방안을 대안으로써 제시하고자 한다. MC를 구현하기 위한 기업 내 하부프로세스는 개발, 주문, 구매, 생산, 물류, 정보 등의 6개의 하부프로세스들로 나눌 수 있다(Fig. 2). 이 중에서 본 연구에서는 시간이 많이 걸리고 추가비용이 큰 생산 라인을 변경하지 않은 상태에서 MC를 구현하고자 하기 때문에 구매, 생산 및 물류 프로세스와 연관된 3개의 대안을 제시한다.

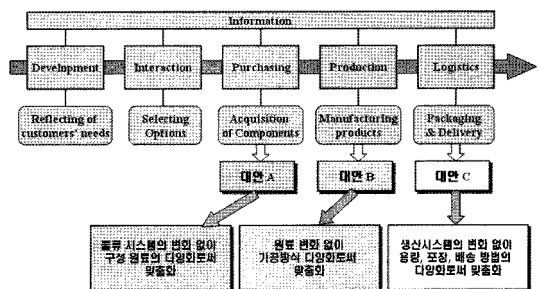


Fig. 2. Business sub-processes and three sub-processes selected for the MC implementation.

각 대안 별로 제품의 사양을 변화시키게 되는데, 사례 제품으로 선정된 캔디의 경우 변화가 되는 제품 특성들을 제시한 것이 Fig. 3이다. 이를 대안 별로 변화가 되는 제품 특성이 선정된 배경을 뒷받침하는 구체적인 제품 관련 특징을 설명한 것이 Table 1이다. 이

는 현재 기업 내 개발 여건, 생산 설비 등을 감안할 때 캔디 제품이 각 대안에서 맞춤화가 가능한 제품 특성들이다.

대안을 선정할 때, 하나의 하부프로세스만을 바꾸어서 제품의 다양성을 고객에게 제공하는 경우 다른 하부프로세스에의 영향이 어떠한가는 제품의 특성에 따라 다를 수 있다. 본 연구에서 선택한 건강기능식품의 경우는 제품의 디자인이 비교적 단순하기 때문에 하나의 하부프로세스가 변하여도 다른 하부프로세스들이 영향을 매우 적게 받기 때문에 본 논문에서 제시하는 대안 중심의 MC 도입 전략이 잘 적용될 수 있다. 또한 MC의 부분적인 도입에 따른 결과 분석 시 전체 프로세스의 변화를 측정할 때 다른 프로세스에의 영향이 최소화 되도록 프로세스의 변화를 반영하였다.

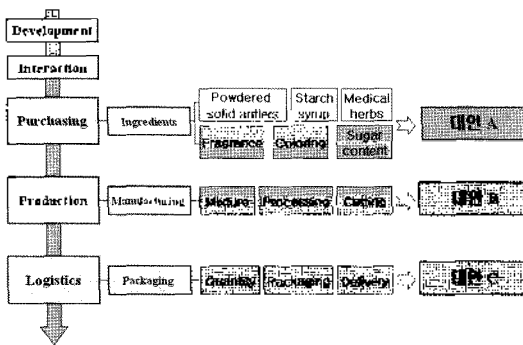


Fig. 3. Product properties of each alternative to be customized.

Table 1. Product properties of candy to be customized for each alternative

대안	특성	제품 특성
대안 A (구매)	<input type="checkbox"/> 원료제품(캔디 알갱이)의 구성 원료 변화	당도
	<input type="checkbox"/> 동일한 가공방식	향료
	<input type="checkbox"/> 동일한 용량, 디자인, 포장	착색료
대안 B (생산)	<input type="checkbox"/> 동일한 구성성분	캔디 크기
	<input type="checkbox"/> 원료제품의 가공방식 변화	캔디 강도
	<input type="checkbox"/> 동일한 용량, 디자인, 포장	캔디 모양
대안 C (분류)	<input type="checkbox"/> 동일한 구성성분	용량
	<input type="checkbox"/> 동일한 가공방식	포장
	<input type="checkbox"/> 다양한 용량, 포장, 배송 방법을 제공	배송

2.3.1 대안 A

대안 A는 기업 내 하부프로세스들 중에서 구매프로세스와 연관된 대안으로, 캔디를 생산함에 있어서 가공 방식, 상자나 분류에서의 변화 없이 단순히 캔디

알갱이의 구성 원료의 변화만으로써 다양한 제품 특성을 제공하는 방법이다. 가공방식 외의 다른 요소의 변화가 없는 한도 내에서 캔디의 구성 원료를 다양화하여 맞춤화 제품을 제공하는 것이다. 예를 들어, 기존의 캔디 제품의 구성 원료 중에서 당분을 제거한 상태에서 동일한 가공방식과 상자, 분류 단계를 거쳐 무설탕 캔디 제품을 생산하는 것이다.

2.3.2 대안 B

대안 B는 기업 내 설비에서 실제로 제조가 이루어지는 생산프로세스와 연관된 대안으로, 가공 방식의 다양화으로써 맞춤화를 제공하는 방법이다. 대안 A와 마찬가지로 가공 방식을 다양화함에 있어 다른 요소(구성 원료, 상자, 분류)들은 동일한 상태로 유지한다. 단지 동일한 원료를 사용하더라도 가공 방식을 변화함으로써 다양한 제품을 생산하는 것이다. 예를 들면, 동일한 구성 원료를 이용하더라도 캔디 가공 설비 중에서 캔디 모형 틀만 바꿈으로써 다양한 캔디 제품이 생산되는 것이다.

2.3.3 대안 C

대안 C는 다양한 용량의 제품, 다양한 포장이나 배송 방법으로써 고객 서비스를 통해 맞춤화를 제공하는 방법이다. 다른 대안들과 마찬가지로 대안 C에서 제공하는 제품 특성 외의 제품의 구성 원료나 생산 설비, 가공방식과 같은 다른 요소들은 동일한 상태로 유지한다. 대안 C에 의한 맞춤화 방법의 한 예로써, 고객의 특성이나 요구에 따라 기업용(대용량 포장), 일반 소비자용(소용량 포장), 선물용 등의 여러 형태로 포장 방법을 달리하는 것을 들 수 있다.

대안 C의 경우는 고객에게 다양한 용량, 포장, 배송 방법을 맞춤화의 제품 특성으로써 제공한다. 이 제품 특성들은 캔디 알갱이 생산을 위한 구성 원료나 가공 방식은 변하지 않고 단지 분류프로세스 내에서의 다양한 방법들을 이용해서 제공하게 된다.

3. 대안 별 MC 도입 방법과 정성적 분석

3.1 사례 제품의 현재 상태

앞에서 제시한 3가지의 대안들을 분석하기에 앞서, 우선 사례 제품의 현재 상태를 파악해 보게 된다. 본 연구의 사례 제품은 현재 고객 맞춤화를 위한 제품 특성이 있지는 않고 동일한 사양의 단일 제품이 생산되고 있다. 이러한 상태에서의 생산 비용과 기간을 측정해 봄으로써, 각 대안의 실행 시 요구되는 비용과 시간과

비교해 볼 수 있다. 즉, 현재 상태를 기준으로 하여 각 대안의 실행 시의 값들이 서로 비교 가능해 진다.

본 연구의 사례 제품인 캔디 제품의 경우 생산을 위한 전체 수명주기(life-cycle)는 Fig. 4와 같이 크게는 제품 개발, 디자인, 원료 구매, 제품 생산, 포장재 생산, 품목 등록, 포장 및 배송의 7단계로 나눌 수 있다. 각각의 단계는 하부 단계들을 포함하고 있어 세부적으로는 총 30단계의 절차를 지니고 있다.

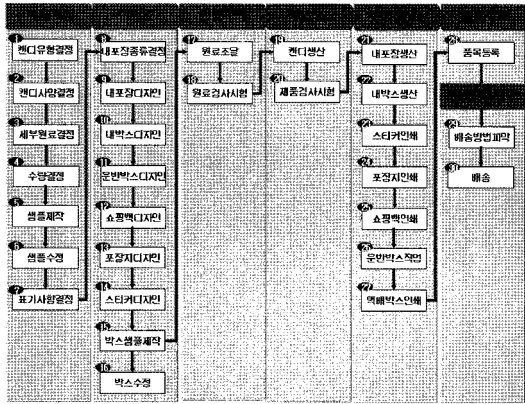


Fig. 4. Product life-cycle of candy.

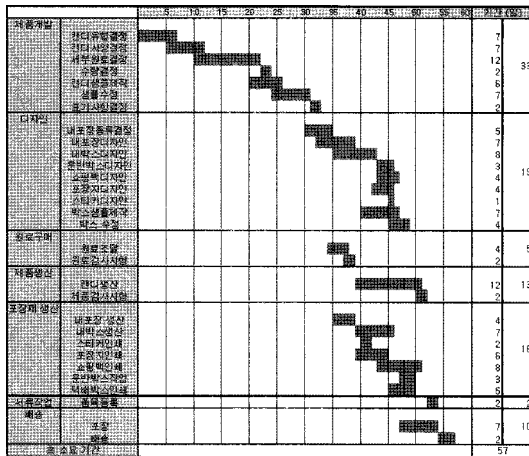


Fig. 5. Lead time of each processes of candy.

Fig. 5는 캔디 제품의 수명주기에 속하는 단계 별로 현재 소요되는 시간을 측정 한 것이다. 대부분의 단계는 순차적으로 이루어지지만, 제품의 최종사양이 우선 확정되면 캔디 알갱이와 부자재의 경우 동시에 생산이 이루어진다. 각 단계별 생산기간은 시장 상황이나 공급 업체의 사정에 의해 약간씩 변경되는 경우도 있지만 평균적인 소요 시간을 나타낸 것이다. 현재 상태에서는 맞춤화가 제공되고 있지 않기 때문에 옵션

의 식용에 따른 생산 기간의 변화 요인이 존재하지 않는다.

Table 2는 캔디 제품의 생산을 위해 소요되는 비용을 재료비, 가공비, 간접비, 포장비, 기타 경비로 나누어서 측정 한 것이다. 현재 상태에서는 맞춤화를 위한 옵션의 제공이 이루어지고 있지 않기 때문에 구성 원료의 구매, 캔디의 가공, 부자재 비용 등이 매년 동일하게 발생하게 된다. 본 사례 제품의 경우 가공설비의 상태를 염두에 둔 최소생산량이 100kg이기에 최소생산량을 생산하는 경우의 비용을 측정하였다.

Table 2. Production cost of candy

(100 kg 생산. 단위 : \$)	항목	비용
재료비	한약제	21.0
	불엿	10.5
	설탕	6.0
	향료	13.5
	색소	4.5
	녹용고형분	62.7
가공비	임가공비	439.0
간접비	제품상자	213.0
	쇼pping백	49.5
	윤반박스	6.2
포장비	포장비	9.9
	포장지	34.3
	택배박스	3.7
경비	인건비 및 세비용	102.4
	노하우 사용료	22.3
	특허 사용료	0.0
	윤반비	8.3
	창고료	10.3
	택배포장비	4.0
합계		1021.1

3.2 대안의 MC 도입 내용과 정성적 분석

각 대안을 정량적으로 평가하기 전에 현재에 상태에서 MC를 도입함으로써 달라지는 부분과 이에 따른 정성적 장단점을 분석하면 다음과 같다.

3.2.1 대안A의 도입 내용과 정성적 분석

고객이 선택할 수 있는 여러 선택의 기회 중에 대안 A는 고객이 제품의 구성 성분을 직접 요구할 수 있도록 선택권을 제시하는 전략이다. 이는 Fig. 6에서 보는 바와 같이 추가 가공 과정 없이 재료 혼합 시의 간단한 추가 또는 제거만으로 다양한 제품의 생산이 가능한 원료들을 기업이 개발과정에서 선별하여 이를 옵션으로 채택함으로써 가능해지는 것이다. 이에 따라 추가 또는 변경되는 업무 프로세스를 정리한 것이 Table 3이다.

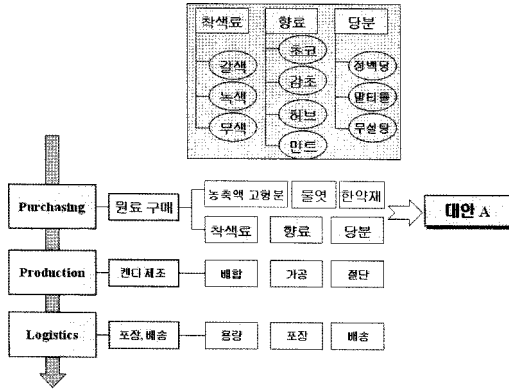


Fig. 6. Customization details of the Alternative A.

Table 3. Processes added or changed for the Alternative A

추가 프로세스	특징
옵션검정	이 대안에서 가능한 옵션을 검정
세부원료결정	옵션의 사용을 위해 필요한 추가 원료의 결정
캔디샘플제작	여러 원료들을 추가한 샘플의 제작
샘플수정	여러 제품들의 샘플의 수정
표기사항결정	옵션에 따라 상이한 표기사항을 결정
제품상자디자인	옵션 적용에 따른 표기사항의 변형
박스샘플제작	변경된 표기사항을 인쇄한 제품상자 샘플 제작
박스 수정	변경된 제품상자 검사
원료조립	추가로 필요한 원료의 추가 조립
원료검사시험	추가조립된 원료의 추가 시험
캔디생산	다양한 원료의 배합, 1회 생산단위의 축소
제품검사시험	다양한 제품의 검사
제품상자생산	변경된 제품상자생산
품목등록	변경된 제품의 등록

(1) 대안 A의 가정 - 구성 원료의 변화에 따른 생산 설비의 수정의 시의 필요치 않아야 하고, 옵션 원료의 철가 및 제거에 따른 필수 원료의 변화가 없어야 한다. 또한 구성 원료의 변화에 따른 맞춤형 제품에 대해 소비자가 만족할 수 있어야 한다.

(2) 대안 A의 장점 - 대안 A는 간단한 원료의 추가 및 제거만으로 고객에게 맞춤화를 제공한다. 즉, 생산 설비의 큰 변화 없이 다양한 제품의 생산이 이루어질 수 있는 것이다. 이러한 방법을 통해 특정 원료를 선호, 꺼려하는 고객들을 위한 맞춤형 제품의 생산이 가능하다.

(3) 대안 A의 단점 - 원료의 변화로 인해 다양한 제품을 생산하기 때문에 생산 규모가 축소되므로 현

재 상황과 동일한 양을 생산하더라도 더 많은 생산 기간과 비용이 요구된다. 또한, 다양한 원료를 구매해야 되므로 공급업체와의 교류가 더 많아지게 되고 관리해야 될 품목도 많아지게 되므로 구매프로세스내의 복잡성을 증가시킨다.

3.2.2 대안B의 분석

대안 B는 고객이 캔디 제품 중에서 원료제품(캔디 알갱이)의 외형적인 사양을 직접 선택할 수 있도록 하는 전략이다. 이는 Fig. 7에서 보는 바와 같이 고객이 캔디 알갱이의 크기, 모양 및 강도를 선택할 수 있고, 기업은 그 고객의 요구에 맞춰 가공방식을 수정함으로써 적합한 제품을 생산하는 것이다. 같이 식품의 구성 원료를 변경하지 않고 생산 설비의 큰 변화를 요구

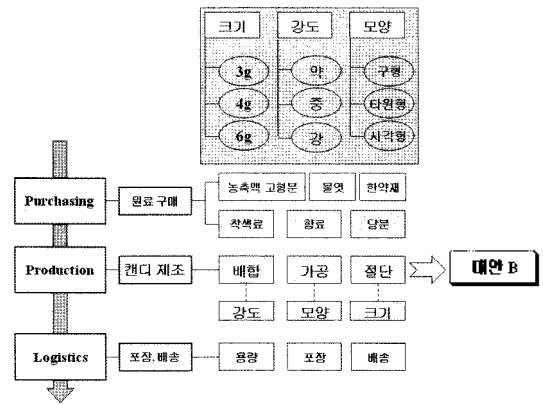


Fig. 7. Customization details of the Alternative B.

Table 4. Processes added or changed for the Alternative B

추가 프로세스	특징
옵션검정	이 대안에서 가능한 옵션을 검정
캔디샘플제작	다양한 사양의 캔디 제품의 샘플을 제작
샘플수정	다양한 사양의 캔디 샘플의 수정
표기사항결정	옵션에 따라 상이한 표기사항을 결정
내포장디자인	캔디 알갱이 변화에 따른 내포장 디자인 변경
제품상자디자인	옵션 적용에 따른 표기사항의 변경
박스샘플제작	변경된 표기사항을 인쇄한 제품상자 샘플 제작
박스 수정	변경된 제품상자 검사
캔디 생산	다양한 사양의 캔디 생산, 1회 생산단위의 축소, 캔디 들 교체
제품검사시험	다양한 제품의 검사
내포장생산	변경된 내포장 생산
제품상자생산	변경된 제품상자 생산
품목등록	변경된 제품의 등록

하지 않는 범위 내에서 간단한 생산프로세스의 수정을 통해 맞춤형 제품을 제공하는 것이다. 이에 따라 추가 또는 변경되는 업무 프로세스를 정리한 것이 Table 4이다.

(1) 대안 B의 가정 - 가공방식의 변화에 따른 생산설비의 수정의 매우 단순해야 하고, 그에 따른 제품의 구성 원료의 변화가 없어야 한다. 또한 가공방식의 변화에 따른 맞춤형 제품에 대해 소비자가 만족할 수 있어야 한다.

(2) 대안 B의 장점 - 대안 B는 간단한 캔디 알갱이의 외형을 수정하는 방법만으로 고객에게 맞춤화를 제공한다는 장점이 있다. 즉, 생산 설비의 작은 변화만으로 다양한 제품의 생산이 이루어질 수 있는 것이다. 또한, 굳이 생산 설비를 바꾸지 않더라도 원료의 배합비율, 가공 후 절단 방법의 다양화 방법 등을 통해서도 맞춤형 제품의 생산이 가능하다. 이러한 방법을 통해 소비자 별로 선호하는 모양, 크기, 강도로써의 캔디 제품 생산이 가능하다. 연령대별로 아이들을 위한 특이한 모양의 캔디, 노인층을 겨냥한 강도가 약한 캔디 등이 그 예들이다.

(3) 대안 B의 단점 - 가공방식의 변화로 인해 다양한 제품을 생산하기 때문에 생산 규모가 축소되므로 현재 상황과 동일한 양을 생산하더라도 더 많은 생산 시간과 비용이 요구된다. 또한, 다양한 캔디 모형을 제작할 경우 생산이 지연돼 고객대기시간이 늘어나게 된다. 생산프로세스 또한 가공방식의 다양화로 인해 관리해야 되는 공정이 많아지므로 복잡성을 증가된다.

3.2.3 대안C의 분석

대안 C는 고객이 캔디 제품 중에서 원료제품의 사양을 직접 선택할 수는 없지만, 그 외의 부수적인 용량이나 포장 방법, 배송 방법과 같은 서비스를 선택할 수 있도록 하는 전략이다. 이는 Fig. 8에서 보는 바와 같이 고객이 캔디 제품의 용량을 선택함(기업이 제시하는 4가지의 용량 중에서 택임)으로써 자신이 원하는 양만큼 제품을 구입할 수 있게 된다. 또한 제품의 사용처에 따라 포장 방법을 선물용이나 단순 포장 등으로 다양화할 수 있다. 배송 방법은 고객의 특성이나 요구에 따라 택배, 직접 배송, 고객 직접 인도 등의 여러 형태로 서비스된다. 이는 맞춤형 제품의 생산에 있어 볼류단계에서 MC를 도입하는 것이다. 이 MC 도입 방안은 원료제품은 동일하더라도 그에 따르는 부수적인 서비스의 다양화를 통해 제품의 맞춤화를 도입할 수 있다는 것을 보여준다. 즉, 굳이 여러 가지

식품을 생산하지 않더라도 간단한 서비스의 다양화를 통해 맞춤형 제품을 제공하는 것이다. 이에 따라 추가 또는 변경되는 업무 프로세스를 정리한 것이 Table 5이다.

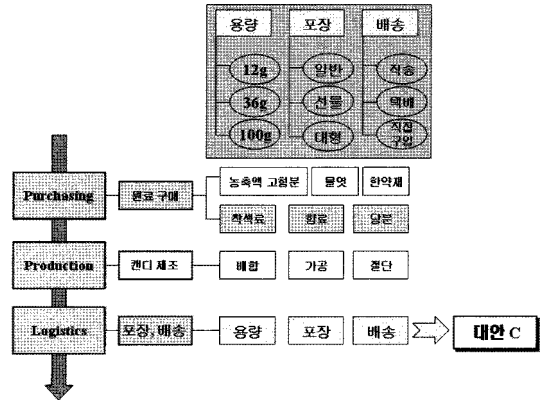


Fig. 8. Customization details of the Alternative C.

Table 5. Processes added or changed for the Alternative C

추가 프로세스	특징
옵션결정	이 대안에서 가능한 옵션을 결정
수량결정	옵션으로서의 다양한 수량 결정
표기사항결정	옵션에 따라 상이한 표기사항을 결정
제품상자디자인	수량변경에 따른 제품상자 크기 조절, 표기사항의 변동
윤반박스디자인	변경된 제품상자에 맞춘 윤반박스 크기 변경
포장지디자인	고객이 원하는 포장지 디자인 반영
박스샘플제작	변경된 표기사항을 인쇄, 크기로 제작한 제품상자 샘플 제작
박스 수정	변경된 제품상자 검사
제품상자생산	변경된 제품상자 생산
포장지인쇄	고객의 요구를 반영한 포장지 생산
포장	고객이 원하는 방식에서의 포장
배송	고객이 원하는 형태로의 배송

(1) 대안 C의 가정 - 다양한 용량, 포장, 배송을 제공함에 있어 부자재의 변화는 있더라도 생산 설비의 수정이 요구되지 않아야 한다. 즉, 물류프로세스 내에서의 다양화 방안을 실행함에 있어 원료제품의 구성 원료나 가공 방식에서의 수정이 요구되어서는 안 된다. 또한 원료제품의 변화 없이 부차적인 서비스의 다양화에 따른 맞춤형 제품에 대해 소비자가 만족할 수 있어야 한다.

(2) 대안 C의 장점 - 대안 C는 원료제품은 유지한 채 제품 외적으로 수반되는 서비스들을 수정하는 방

범함으로써 고객에게 맞춤화를 제공한다는 장점이 있다. 즉, 구성 원료의 구매 과정이나 생산 설비의 변화가 없이도 다양한 제품의 생산이 이루어질 수 있는 것이다. 동일 사양 제품의 간단한 부사재의 수정으로 맞춤화를 제공할 수 있다는 것이다. 또한, 고객의 선호, 사용 목적에 맞추어 간단한 수정만으로 요구에 응대할 수 있다. 이 외에도 맞춤화 제품 개발비용과 기간의 단축, 고객 요구에의 신속한 대응, 옵션의 유연한 변경 등의 장점이 있다.

(3) 대안 C의 단점 - 용량이나 포장 방법을 다양화하기 위해서는 그에 따르는 부사재의 다양화가 뒤따라야만 하고 그로 인해 추가 디자인, 인쇄 작업 등의 여러 추가 절차가 발생하게 된다. 포장이나 배송의 경우 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 그만큼 기업의 역량이 증대되어야 하고, 그에 따른 추가 절차나 수단이 확충되어야 한다. 즉, 원료제품의 단가 비중이 적은 제품의 경우 부사재 변화에 따른 원가 상승폭이 상대적으로 커질 수 있다. 이러한 서비스들의 제공으로 기업 내 물류프로세스가 복잡해지 고객 인도 시간이 지연되는 문제가 발생하기도 한다.

4. 대안의 정량적 분석과 평가

대안들의 정성적인 분석은 3장에서 제시하였으나, 이를 객관화하고 도입의 효과론 보다 명확히 알아 보기 위해서는 정량적인 평가가 필수적이다. 이를 위해 본 연구에서 채택한 객관적 평가척도를 정리한 것이 Table 6이다. 이는 기존의 여러 문헌에서 제시된 바가 있으나, 평가 방법에 대한 표준화 된 방법이 없었다. 이에 본 연구에서는 대표적인 4개의 평가척도를 선정하고 각 평가척도를 측정하기 위한 방법을 제시한다. 이 중, 생산기간과 생산비용에 대한 내용은 다른 연구에서와 같은 방법이나, 옵션선호도와 도입 용이성은

Table 6. Quantitative evaluation metrics

척도	방법
1. 옵션 선호도	고객의 옵션 선호도를 설문 조사를 통해 순위로써 측정 (대안 선호 순서를 측정)
2. 도입 용이성	대안의 도입에 따른 복잡도 증가율의 측정(에 따른 비교)
3. 생산 기간	현재 상태 (Current)와 각 대안 적용 시의 생산 기간을 비교 (대안 적용에 따른 생산기간 증가율)
4. 생산 비용	현재 상태 (Current)와 각 대안 적용 시의 생산 비용을 비교 (대안 적용에 따른 생산비용 증가율)

본 연구에서 복잡도 증가율(complexity increase rate)의 개념을 도입하여 새로이 제시한 것이다.

첫 번째 평가 척도인 옵션 선호도는 고객에 의해 평가되어야만 하므로 고객 설문을 통해 측정하였다. 옵션 선호도를 측정하기 위해 캔디 구매 고객 25명(구매 경험자: 18명, 비경험자: 7명)에게 옵션 선호도와 함께 대안 선호 순서를 1~3으로 평가하게 하여 이를 평균한 수치를 구한 것이 Table 7이다. 이는 절대평가를 실시하지 않고 상대평가를 실시하여 대안 별 선호도가 명확히 나타날 수 있도록 하였다.

Table 7. Evaluation results for option preference

대안	옵션	평균 순위
대안A	당도, 맛, 색	1.36
대안B	캔디 크기, 상도, 모양	2.16
대안C	용량, 포장, 배송	2.46

두 번째 평가척도인 도입 용이성은 MC 도입에 따른 복잡도 증가율의 개념으로 측정하였다. 여기서 복잡도 증가율이란 증가하는 프로세스의 개수를 기존의 업무프로세스의 개수로 나눈 비율을 말한다. 대안 별 도입 용이성을 구하면 Table 8과 같다. Table 8에 제시된 추가 프로세스의 개수는 3장에서 각 대안 별로 제시한 증가 프로세스들로 구체적인 내용이 Table 3~5에 주어진 것이다.

세 번째와 네 번째 평가 척도인 생산 기간과 생산 비용은 MC를 실행함으로써 다양한 제품을 개발하고 생산하기 위해서 추가적으로 발생하는 비용과 시간을 측정하여 증가율을 계산한 것으로 Table 8에 주어졌다. 이는 관련되는 프로세스 변화에 따라 해당 프로세스 전문가가 예측한 수치이다. 비용은 프로세스 별로 전문가에 의뢰하였고, 비용은 비목 별로 회계담당자가 추정한 수치이다.

이러한 절대적인 수치는 같은 평가 척도 내에서는 상대비교가 가능하나, 모든 평가척도를 일목요연하게 감안하기는 어렵다. 그러므로 모든 평가척도를 일목요연하게 나타내기 위해 레이다 차트를 이용한다. 레이다 차트를 도입하기 위해서는 각 평가 척도에 대한 표준화된 정수 척도를 도입하는 것이 일반적인데, 본 연구에서는 Table 9에서와 같이 7점 척도를 썼다.

옵션선호도는 1위부터 3위까지의 상대평가를 실시하였기에 7점 척도는 너무 크기 때문에 5점 척도로 6점에서 2점까지 일정한 비율로 배정하였다. 도입 용이성은 제품의 어떤 사양이라도 변화가 발생하면 기본적으로 요구되는 추가 절차(ex. 표기사항의 변경)로

Table 8. Evaluation results of each alternative

		현재	대안 A	대안 B	대안 C
추가 프로세스의 개수		-	14	13	12
도입 용이성(% scale)		-	45.2%, 1	41.9%, 2	38.7%, 3
생산 기간 (일)	제품개발	33	40	39	37
	디자인	19	22	24	26
	원료구매	5	8	5	5
	제품생산	14	17	17	14
	포장재생산	16	17	18	19
	품목등록	2	3	2	2
	배송	10	10	10	13
	총 소요기간	57	65	63	
	증가율(%)	-	14.1	10.5	19.3
Scale	-	3	4	2	
생산 비용 (\$)	재료비	118.2	143.2	118.2	118.2
	가공비	439.0	560.9	531.4	439.0
	간접비	268.8	343.6	360.3	385.3
	포장비	47.9	47.9	47.9	64.8
	경비	147.3	183.2	166.5	165.8
	총 소요비용	1021.1	1278.7	1224.2	1173.0
	증가율(%)	-	20.3	15.7	11.6
	Scale	-	1	3	4

Table 9. Scaling of the evaluation results of each metric for radar charts

Scales	7	6	5	4	3	2	1
증가율 (기간, 비용) (%)	0 이하	0~4	4~8	8~12	12~16	16~20	20 이상
도입 용이성 (복잡도 증가율)	20 이하	20~25	25~30	30~35	35~40	40~45	45 이상
유선 선호도	-	1~1.4	1.4~1.8	1.8~2.2	2.2~2.6	2.6~3.0	-

인한 복잡도 증가율이 20% 정도이기 때문에 20% 이하인 경우를 가장 높은 점수로 하였다. 또한 45%(새로운 제품의 생산을 위한 경우) 이상인 경우를 가장 낮은 점수로 하였다. 생산 기간과 비용의 경우 증가율이 작을수록 MC를 실행하는 기업에게 유리하다고 할 수 있으므로 증가율이 가장 작은 것을 7점으로 해서 20%(유선의 제공에 의한 제품 다양화가 아닌 개발 초기부터 사양이 다른 새로운 캔디 제품을 생산하기 위해 요구되는 기간, 비용 증가율) 이상인 경우를 가장 낮은 1점으로 해서 평가하였다. 각 평가척도 별로 Table 9에서 제시한 7점 척도에 의한 평가 결과는 Table 8에 절대 평가 결과와 함께 제시되어 있다.

7점 척도로 4가지 평가척도의 점수와 이를 합산한 총점을 레이너 차트로 표시한 것이 Fig. 9이다. MC를 실행함에 있어 유선 선호도로 측정된 고객만족과 비용절감을 동시에 균형적으로 이루는 것이 최상의 대안이라고 할 수 있지만, 이는 현실적으로 매우 어렵기

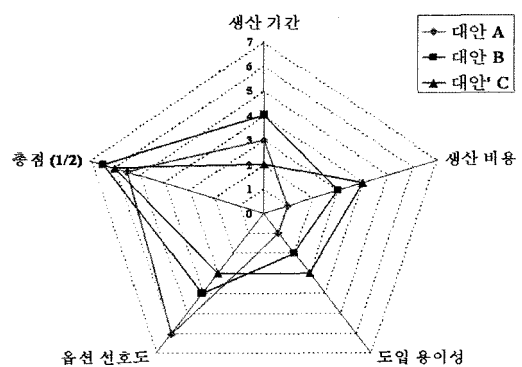


Fig. 9. Radar chart of three alternatives.

때문에 각 평가척도를 아우른 총점에 의존하여 대안을 선정할 수 있다. 그러나 총점을 산정하는 7점 척도가 완전한 것이 아니기 때문에 개별적인 평가척도 중 어디에 더 비중을 두느냐에 따라 선택이 달라질 수 있

다. 즉 제품이나 시장의 특성에 따라 가중치를 변화시켜 평가하여 선택할 수 있다.

맞춤화 제품을 원하는 고객들은 만족도 상승을 위해 가격 프리미엄을 지불할 의사를 충분히 가지고 있기 때문에 추가비용과 시간이 크게 들지 않는 한도 내에서는 고객만족도를 보다 높이기 위한 MC 도입 방안이 요구된다. 상황에 따라서는 대안의 중복 적용이나 변화시킨 형태로 적용을 하여 실행 전략을 수립하는 것도 가능하다. 예를 들면, 다양한 맛의 제공과 함께 다양한 포장 방법을 제공하는 중복 적용 방법이나 특정 디자인이나 문구를 삽입하는 포장재를 제공하는 방법 등을 들 수 있다. 물론 이러한 조합의 대안은 기업에게 그만큼의 더 희생을 요구할 것이다.

5. 결론 및 추후연구

아직까지는 MC 실행을 위한 전략들이 생산프로세스에 국한된 것들이 대부분이고 실제로 제품 전체 라이프 사이클로 확장한 MC의 실행이 이루어지지 않고 있다. 본 논문에서는 기존의 MC 실행 전략을 제품 전체 라이프 사이클로 확장하여 사이클의 순서에 입각해 구매, 생산, 물류프로세스에서의 실행 전략을 3가지 대안을 통해 제시하였다.

대안의 분석을 위해 우선 제안된 3가지 대안에서 맞춤화가 제공 가능한 제품 특성을 파악하였고, 각 제품 특성은 대안 내에서 고객들이 선택할 수 있는 옵션으로 제공되었다. 각 대안의 분석에 앞서 대안들의 평균 우선 선호도를 측정하였다. 다음으로 각 대안 실행을 위해 추가되는 절차들을 파악해 보고 그로써 추가나 수정이 요구되는 절차와 비율로써 대안의 도입 용이성을 측정했다. 또한, 실제로 각 대안을 실행할 경우에 요구되는 생산 기간과 비용을 평가하였다. 마지막으로 척도들로써 평가한 대안들을 비교해 봄으로써 척도에 따른 상위 대안을 제시하였다.

대안들의 평가 및 비교 결과는 기업들에게 자사의 상황에 맞는 MC 실행 전략을 수립하는데 있어서 참고가 될 수 있을 것이다. 예를 들어, 생산 비용의 민감도 높은 중요하지만 제품의 라이프사이클이 매우 빠른 계절상품이나 유행상품의 경우 생산 기간이 상대적으로 더 중요하기 때문에 생산 기간이 짧은 대안을 선택해 MC를 도입할 수 있을 것이다. 또한, 각 기업의 자사의 여건에 따라 대안들의 컴비네이션을 통해 보다 효과적일 대안을 적용할 수 있을 것이다. 그러나 본 언급된 대안들은 캔디 제품에 국한된 방법들이기에, 다른 제품의 적용에 있어서는 그 결과가 달라

질 수 있다. 예를 들어, 기계 가공 조립 분야의 경우는 전반적인 제품의 설계가 하부 시스템 간에 서로 독립적이지 않기 때문에 본 논문의 결과를 그대로 적용하는 데는 한계가 있다.

추후 연구로는 각 대안의 보다 정확한 평가를 위한 척도 값의 추출 방법을 개선하는 과정이 이루어질 것이다. 즉, 대안을 평가하는 방법을 보다 다양화함으로써 대안간의 비교를 더욱 정교하게 할 필요가 있다. 대안을 위해 필요한 기간이나 비용과 같이 대안의 실행을 위해 요구되는 사항들 외에 각 대안을 실행함으로써 기둘 수 있는 기업의 성과(ex. 대안 별 매출성장 비율, 이익률 증가비율)를 측정하는 방법을 마련해야 할 것이다.

또한, 보다 다양한 MC 도입 방안으로써의 다양한 대안을 제시하여 대안 선택의 폭을 넓히게 되고, 각 상황에 최적인 대안을 선택함이 보다 용이하도록 해야 할 것이다. 본 연구에서 사용된 대안과는 달리 일 반화가 가능한 대안을 제시함으로써 본 연구의 사례 제품인 캔디 제품 외에 다른 제품에도 충분히 적용 가능한 대안이 되어야 한다. 이로써 대안 기반 MC 도입 방안이 보다 현실적인 대안으로서 역할을 하게 될 것이다. 그 결과, 각 대안은 제품, 시장의 특성에 따라 최적대안으로써 실행되어 그 효과를 극대화할 수 있을 것이다.

보다 현실적인 대안으로써의 역할을 하게 되면 각 대안의 상단점에 대한 보다 정확한 검증은 거쳐 각 대안의 장점들을 취합하여 새로운 형태의 최적 MC 구현 방법을 제시할 수 있을 것이다.

감사의 글

본 논문은 2007학년도 홍익대학교 학술연구진흥비와 한국과학재단 특정기초과제(No. R01-2006-000-10327-0)에 의해 지원되었음.

참고문헌

1. Ahlstrom, P. and Westbrook, R., "Implications of Mass Customization for Operations Management: An Exploratory Survey", *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 19, No. 3, 262-274, 1999.
2. Blecker, T. and Friedrich, G., *Mass Customization: Challenges and Solutions*, Springer, New York, USA, 2006.
3. Blecker, T., Friedrich, G., Kaluza, B., Abdelkafi, N. and Kreutler, G., *Information and Management Sys-*

- tems for Product Customization, Springer, New York, USA, 2005.
4. Carney, D., "Platform Flexibility", *Automotive Engineering International*, pp. 147-149, 2004.
 5. Food Technology, U.S.A., NBJ's Healthy Food Report, Nutrition Business Journal, 2003 Annual Report, 2003.
 6. Frutos, J. D. and Borenstein D., "A Framework to Support Customer-company Interaction in Mass Customization Environments", *Computers in Industry*, Vol. 54, pp. 115-135, 2004.
 7. Halman, J. I. M., Hofer, A. P. and Vuuren, W., "Platform Driven Development of Product Families: Theory Versus Practice", *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 149-162, 2001.
 8. Hart, C., "Mass Customization: Conceptual Underpinnings, Opportunities and Limits", *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 6, No. 2, 36-45, 1995.
 9. Huang, G. Q., Simpson, T. W. and Pine II, B. J., "The Power of Product Platforms in Mass Customization", *Int. J. Mass Customisation*, Vol. 1, No. 1, 2005.
 10. Jiao, J., Ma, Q. and Tseng, M. M., "Towards High Value-added Products and Services: Mass Customization and Beyond", *Technovation*, Vol. 23, pp. 809-821, 2003.
 11. Korea Food & Drug Administration, A Survey of Health Food Industry, Seoul International Food Exhibition, 24, 2006.
 12. Kotha, S., "Mass Customization: Implementing the Emerging Paradigm for Competitive Advantage", *Strategic Management Journal*, Vol. 16, pp. 21-42, 1995.
 13. Kratochvil, M. and Carson, C., Growing Modular: Mass Customization of Complex Products, Services and Software, Springer, New York, USA, 2005.
 14. Lau, R., "Mass Customization: The Next Industrial Revolution", *Industrial Management*, Vol. 37, No. 5, pp. 18-19, 1995.
 15. Merrill Warkentin, "The Role of Mass Customization in Enhancing Supply Chain Relationships in B2C e-commerce Markets", *Journal of Electronic Commerce Research*, Vol. 1, No. 2, 2000.
 16. Pine, J., Victor, B. and Boyton, A., "Making Mass Customization Work", *Harvard Business Review*, Vol. 71, No. 5, pp. 108-111, 1993.
 17. Siddique, Z. and Boddu, K. R., "A Mass Customization Information Framework for Integration of Customer in the Configuration Design of a Customized Product", *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing*, Vol. 18, pp. 71-85, 2004.
 18. Simpson, T. W., Siddique, Z. and Jiao, J., Product Platform and Product Family Design, Springer, New York, USA, 2006.



이 현 찬

1978년 서울대학교 산업공학과 학사
 1980년 한국과학기술원 산업공학과 석사
 1988년 The University of Michigan 산업공학과 박사
 1980년~1983년 세아제강 기획실
 1988년~1991년 전자통신연구원 자동선계연구실 실장
 1991년~현재 홍익대학교 산업공학과 교수
 관심분야: CAD/CAM, Product-Service Systems(PSS), Product Information Systems, Engineering Database, Mass Customization



전 성 재

2006년 홍익대학교 정보산업공학과 학사
 2008년 홍익대학교 정보산업공학과 석사
 2008년~현재 LG이커브(주) 해외마케팅팀 해외마케팅2그룹
 관심분야: Mass Customization, Product Platform Architecture, Product Data/Lifecycle Management(PDM/PLM), WIP (Work-in-process) Design Data