

제품 설계과정에서의 기능 상관관계에 관한 연구 A Study on Function Relation in Products Development Process

*안정훈¹, #차성운¹, 권병철¹

*J. H. Ahn¹, #S. W. Cha(swcha@yonsei.ac.kr)¹, B.C.Kweon¹

¹연세대학교 기계공학과, ²연세대학교 기계공학부

Key words : Product Function, Relation

1. 서론

초기설계과정은 제품개발과정에 있어서 가장 중요한 과정이라 할 수 있다. 왜냐하면 이 과정은 제품개발과정에서 소모되는 비용의 대부분을 결정짓기 때문이다. 따라서 초기설계과정에서의 설계가 잘못 이루어졌을 경우에는 제품 개발 비용의 막대한 소모를 초래하는 문제점이 발생하게 된다.

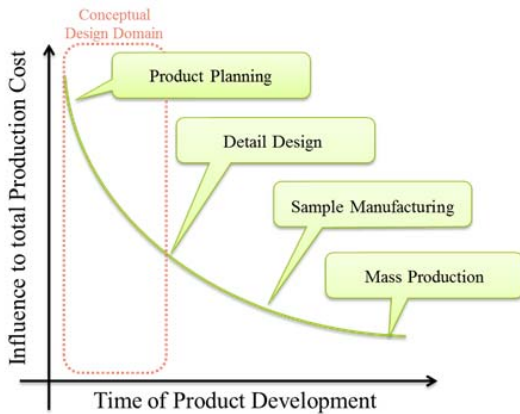


Fig. 1 Importance of Conceptual Design

본 논문에서 다루고자 하는 기능 상관관계 분석은 설계자가 설계하고자하는 제품의 기능을 분석하여 봄으로써, 초기설계과정의 수행을 원활히 할 뿐 아니라, 제품의 초기 설계과정을 통해 제품개발 비용을 줄이는 용도로 사용되게 될 것이다.

2. 기능 상관 관계

기능 상관관계란, 제품을 구성하고 있는 기능과 이 기능을 이루기 위해 사용된 기능(F_1)간의 상관관계를 의미한다. 예를 들어, 뒷부분에 지우개가 부착된 형태의 연필의 경우, 이 해당제품의 기능은

연필의 쓰는 기능(F_1)과 지우는 기능(F_2)으로 구성되어 있으며, 이 두 기능을 합친 기능(F_p)으로 구성되어 있다. 본 논문에서 다루고자 하는 내용은 F_1, F_2, F_p 의 상관관계 분석을 통해서 초기 설계를 원활히 수행할 수 있는 이론을 개발하는 초석을 만들고자 한다.

설계자 설계를 진행하고자 하는 제품의 기능을 분석하면 다음식과 같은 식으로 분석이 가능하다.

$$F_1 + F_2 + CN + Cs \leftrightarrow F_p$$

이 식에서 CN은 Customer Needs로써, 소비자의 요구사항이다. Cs는 Constraint로서 설계제한조건이다. 식은 화학평형식과 그 형태가 같으며, 좌변의 요소들의 합으로, 우변의 제품기능이 완성되는 형태로 기능 상관관계를 묘사할 수 있다. 이식에서 발전된 형태로, 설계 평형상수 K를 사용하면 초기 설계 과정에 있어서 제품을 어떠한 방향으로 개발할 수 있는지 방향성을 나타낼 수 있다. 이 설계 평형상수 K는 다음과 같이 표현가능하다.

$$K = \frac{[F_p]}{[F_1][F_2]CN Cs}$$

위의 식에서 $[F_1], [F_2], [F_p]$ 는 기능 각각의 기술수준으로 해석하여야 한다. 다른 제품군의 기능상관관계를 분석하게 된다면, 분모 분자의 요소가 변경되고, 설계 평형상수의 차원이 다르기 때문에, K값을 직접적으로 비교하기는 어려우나, 같은 제품군의 기능 상관관계를 분석한다면 K값은 항상 일정한 값을 가지게 되고, 이로써, 추후 제품의 발전 방향에 대해서 설계자가 예측이 가능하게 된다. 이렇게 되면, 초기 설계과정을 설계자가 수행

함에 있어서 그 과정을 더 원활히 할 수 있을 뿐만 아니라, 그 시간적 단축 및 컨셉설정의 명확함으로 인하여 제품개발 비용을 줄이는데도 큰 도움이 될 것이다.

3. 기능 상관 관계식의 적용

일반적으로 사용되는 디지털 카메라를 통해 기능 상관관계 분석을 적용시켜 보도록 하겠다. 디지털 카메라를 구성하는 기능을 찾아보면, 스냅카메라가 가지고 있는 사진을 찍어서 디지털 파일로 저장하는 기능(F_1)이 존재하며, 렌즈를 교환하며 전문적인 사진촬영설정을 할 수 있는 기능(F_2)가 존재하며 이 모두를 가지고 있는 기능(F_p)가 존재한다. 여기에 나열된 기능을 기능평형상수를 이용하여 해석하게 되면, CN이 사용자의 조절하고자 하는 요구사항이 증가하면, F_p 를 증가시키는 방향으로 설계자는 설계방향을 설정하면 될 것이고, 이를 통해서 디지털 카메라중에 DSLR방식이 발전된다. 반대로, 해당 CN이 줄어들게 되면 간단한 스냅카메라 방식이 발전하게 된다. 또한 F_1 의 성능을 향상시킬 수 있는 이미지 센서의 기술개발이 수행되면, 그에 따라 설계자는 그 센서를 적용시킨 디지털 카메라를 개발하는 방향으로 설계를 함으로써 F_p 를 발전시키는 하나의 제품군의 설계평형을 유지시키는 방향으로 설계는 진행되게 된다.

4. 결론

본 논문에서 제시한 기능 상관관계분석 방법을 사용하게 되면 제품개발과정에서 가장 중요한 과정인 초기설계 과정을 수행하는데 큰 도움이 된다. 현재 기능 상관관계 분석을 통한 제품설계 방안에 대해서 다양한 설계이론들이 제시되고 있지만, 기능상관관계와, 설계 평형상수를 이용한 이론의 정립을 처음으로 수행하였다. 현재까지 정립된 이론의 경우 불완전할 가능성이 존재하므로, 추후 연구를 통해서 이론을 지속적으로 보완, 발전시켜나가야 할 것이다.

후기

이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임. (No. 2010-0011337)

참고문헌

1. Nam Pyo Suh, "Axiomatic Design - Advances and Applications", Oxford University Press, New York, 2001. ISBN 0-19-51346-4
2. Suh, N. P., "The Principles of Design," OxfordUniversityPress, NewYork,1990.
3. J.H. Ahn, S.W. Cha, "3-Dimensional Approach on Axiomatic Design", 2008, 한국정밀공학회 추계 학술대회논문집