

# 공리적 설계를 이용한 창의성 평가 방법

## Evaluating Creativity using Axiomatic Design Process

\*#김학빈<sup>1</sup>, 차성운<sup>1</sup>

\*H. B. Kim<sup>1</sup>, #S. W. Cha(swcha@yonsei.ac.kr)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 기계공학과

Key words : Axiomatic Design Process, Creativity, Utility, Originality

### 1. 서론

어떤 설계 결과물을 창의적 혹은 비창의적이라는 판단을 하기 위해서는 창의성에 대한 판단 기준이 필요하다. 창의성은 대부분 두 가지 요건을 만족시켜야 한다. 하나는 독창성(Originality, Novelty, Unexpected, Different, Effect surprise)이고 다른 하나는 유용성(Appropriateness, Usefulness, Utility, Valuable)이다. 이러한 창의적인 결과물은 한 문화나 사회 내에서 어떤 한 영역에서 처음에는 독창적이고 새롭지만 결국 수용되는 문제를 해결하거나 결과물을 의미한다. 기존의 연구에서는 이러한 창의적인 설계를 적용하기 위하여 REV(Resource-Effort-Value) Technique 을 적용하거나, Framework Method 를 적용했다. 하지만 현재까지 이루어진 원론적인 문제로 실제 어떠한 것이 창의적인 설계인지 판단할 수 있는 근거가 필요하며, 실제 창의적인 요소를 측정할 수 있는 기준이 없다. 따라서 실제 설계 영역에서 창의성을 판단할 수 있는 기준을 마련해야 한다. 본 논문에서 창의적인 설계를 판단하기 위하여 독창성과 유용성으로 나누어 공리적 설계를 이용하여 설계를 판단하고자 한다.

### 2. 공리적 설계

일반적으로 설계는 오랜 시행착오를 거쳐 축적된 기술을 바탕으로 많은 의사 결정 과정을 거쳐서 이루어 진다. 설계자가 어떤 제품을 설계한다는 것은 많은 설계 요건 중에서 최선의 설계 요건을 선택, 결정하는 것이라 할 수 있다. 공리적 설계는 설계의 일반적인 과정 중 최선의 선택을 돕기 위하여

고안된 도구로서 1990년 Nam P. Suh 에 의하여 제안된 방법이다. 이 방법은 설계 과정의 기본 원리인 문제 해결 방안의 두 영역을 서로 관계 짓는 과정이라고 말할 수 있다. 어떠한 설계를 시작하는 과정에서 공리적 설계를 이용하여 합리적인 결과를 도출해낼 수 있다. 개선하거나 해결해야 할 어떤 문제가 발생하면 일단 그 문제를 객관적으로 파악하여 문제를 명확하게 정의하여야 한다.

공리에는 좋은 설계의 기준을 판단하는 기능과 물리적 변수 사이의 관계를 규명하는 독립공리(Independence Axiom)와 설계의 복잡성을 설명해주는 정보공리(Information Axiom)가 있다. 공리설계는 이러한 독립공리와 정보공리에 근거하여 설계 목적에 부합하는 기능적 요구 조건(Functional requirements, FRs)들을 정의하고, 이를 만족시키기 위한 적절한 설계 파라미터(design parameters, DPs)를 결정하는 것으로 시작된다. 이때 주의해야 할 점은 FRs 와 제약조건의 수를 최소화 하여야 한다는 것이다. 과다한 FRs 와 제약조건은 수용될 수 없거나 불필요하게 복잡한 해를 초래하며, 이로 인해 신뢰성이 감소할 수 있기 때문이다. 공리설계를 위한 다음 과정으로 정의된 기능적 영역의 FRs 와 물리적 영역의 DPs 서로간의 관계를 연결시키는 과정, 사상(mapping)을 거쳐서 이를 행렬 형태로 구성한다.

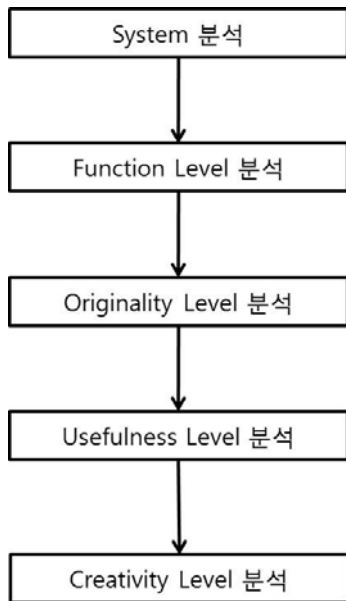
이렇게 구성된 설계행렬이 하나의 FR 이 하나의 DP 에 의해서만 만족되는 경우 이를 비연성설계(uncoupled design)라고 하고, 역삼각행렬일 경우 비연성화설계(decoupled design), 그리고 각각의 FR 들이 모든 DP 의 변화에

지배를 받으면 연성설계(coupled design)라 한다.

### 3. 창의성 평가 방법

본 논문에서는 창의성을 평가하기 위해서 창의성의 요소로 독창성과 유용성으로 나누어 판단하였다. 공학적인 관점에서 창의성의 요소들을 판단하면, 독창성이란 얼마나 다른 설계와 차이가 있는가를 확인하는 작업이며 유용성은 실제 그 설계가 얼마나 유용한가를 확인하는 작업이다.

Fig. 1 Diagram of Measuring Creativity



창의성을 판단하기 위하여 가장 먼저 시스템 분석을 실시해야 한다. 이는 설계의 기본 구조를 판단하기 위하여 그 설계의 요소를 분석하는 가장 기본적인 과정이라 할 수 있다. 시스템 분석을 통해 그 시스템에서 요구하는 설계의 요소들을 정의한 뒤, 그 시스템에서 만족시켜야 하는 기능 요구를 정의한다. 다음으로 그 시스템에서 설정된 독창성을 확인해야 한다.

유용성을 공리의 기본 원리를 이용하여 판단하면 한 가지 기능적 요구 조건을 만족시키는 디자인 파라미터가 다른 기능적 요구 조건을 만족시키지 않는 비연성

설계일수록 디자인 파라미터가 다른 기능적 요구 조건이 많이 연관되어 있는 연성설계에 비해 유용하다고 할 수 있다.

### 4. 결론

공학적인 관점에서 창의성을 평가하는 것은 중요하다. 어떤 설계, 어떤 제품이 창의적이라고 평가하기 위해서는 창의성 자체에 대한 공학적인 정의가 필요하며, 그러한 개념을 적용하기 위한 창의성에 대한 평가 가이드라인이 있어야 한다. 본 논문에서 창의적인 설계를 정의하기 위하여 유용성과 독창성을 만족시키는 설계로 나누어 정의하고, 그 중 유용성을 공리적 설계를 이용하여 평가하였다. 이 연구 결과를 바탕으로 제품, 설계 자체의 창의성을 공리적 설계를 이용하여 판단할 수 있음을 확인하였다.

### 후기

이 논문은 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업지원을 받아 수행된 것임(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,"Oxford University Press, New York, 1990.
3. 문용락, "공리적 접근을 이용한 설계평가 도구의 개발", 연세대학교 석사학위논문
4. J.H. Ahn, S.W. Cha, "3-Dimensional Approach on Axiomatic Design", 한국정밀공학회 춘계 학술대회논문집, 2008.