

제품디자인과제에 대한 디자인 정보와 프로세스에 기반한  
프로토콜분석 사례연구

Protocol Analysis of Product Design Assignment based on Design Information  
and Design Process : A Case Study

주저자 : 진선태 (Jin, Sun Tai)  
성균관대학교 CREDITS 연구센터

공동저자 : 김용세 (Kim, Yong Se)  
성균관대학교 CREDITS 연구센터

이 논문은 한국과학재단의 창의적 연구진흥사업에 의해 지원되었음

## 1. 연구목적 및 방법

## 2. 실험설계

- 2-1 개인 창의성모드 테스트(PCMT)
- 2-2 디자인테스크 테스트(DTT)
- 2-3 실험

## 3. 프로토콜 분석 코딩스킴

- 3-1 정보카테고리
- 3-2 디자인 프로세스

## 4. 실험결과

- 4-1 PCMT의 결과
- 4-2 디자인결과물의 평가
- 4-3 디자인정보의 결과
  - 4-3-1 디자이너의 개별정보의 양상
  - 4-3-2 디자인정보와 PCMT
  - 4-3-3 디자인정보와 디자인결과물 평가
- 4-4 디자인 프로세스의 결과
  - 4-4-1 디자이너의 개별 디자인프로세스양상
  - 4-4-2 디자인프로세스의 패턴
  - 4-4-3 디자인 프로세스와 PCMT
  - 4-4-4 디자인프로세스와 디자인 결과물
- 4-5 디자인정보와 디자인프로세스의 관계

## 5. 결론

## 참고문헌

## (要約)

이 연구는 4명의 경력을 가진 산업디자이너를 대상으로 프로토콜 분석을 통해 디자인행위를 탐색하기 위한 사례연구이다. 본 연구에서는 디자인정보양상, 프로세스의 패턴, 해결안의 질적 평가간의 관계를 디자인정보와 디자인프로세스에 기반한 상호보완적 코딩스킴 (Coding Scheme)을 사용하여 분석하였다. 또한 개인창의성모드 (Personal Creativity Mode)와 디자인행위와의 관계들도 함께 분석하였다.

디자인프로세스에서는 각 디자인전략행위들이 균등하게 분배되어야 좋은 디자인결과물을 얻기 위한 선결조건으로 작용한다는 사실이 발견되었다. 또한 정황과 외부적 지식, GF(General Features)에 관한 디자인정보가 많을수록 독창적 디자인 컨셉이 만들어 지는데에 기여하는 것으로 보인다. PCMT에 관해서는 디자인창의성과의 차이성은 나타나지 않았고, 디자이너의 개인성향과 디자인행위간에만 작은 관련성이 드러났다. 이 사실은 실험에 참가한 디자이너들이 경험이 많은 디자이너라는 것으로 설명될 수 있다. 향후 초보디자이너와 전문디자이너간 디자인정보와 프로세스에 기반한 프로토콜데이터를 통해 나타나는 차이성에 관한 연구와, 개인 디자인 프로세스 패턴들이 디자인팀 구성에 있어 어떻게 활용될지에 대한 연구가 진행될 수 있을 것이다.

## (Abstract)

A case study has been conducted to explore design activities of four expert designers through protocol analysis. We examined relations among design information, process patterns and solution qualities with two complementary coding schemes based on design contents and design process. Relation between personal creativity modes and design activities has been examined as well. Regarding design process, an adequate distribution of activities in process may be necessary to bring out a good solution. It seemed that the more design contents about context, external knowledge, and general feature are used, the more unique design concepts are made. Regarding personal creativity modes, not much of differences in that design activity were observed while only a few relations between designer's personality and design activity were observed. The fact that the designers participated are all experienced designers could explain this. Investigation on the differences between novice designers and expert designer reflected in protocol data based on design information and design process coding scheme is to be done. Also, how personal process patterns observed through this protocol analysis can be utilized in composing design team.

## (Keyword)

Protocol Analysis, Design Information, Design Process, Personal Creativity Mode, Product Design Assignment

## 1. 연구목적 및 방법

프로토콜 분석(Protocol analysis)은 최근 디자인 영역에서 디자이너의 행위를 분석하기 위한 실험적 방법으로 가장 많이 사용되고 관심을 받는 연구방법으로<sup>1)</sup> 디자이너의 신비스러운 인지 활동을 어느 정도 밝혀줄 수 있는 가장 가능성 있는 방법으로 여겨지고 있다. 이러한 방법은 70년대부터 건축, 산업디자인, 기계공학, 전자공학, 소프트웨어디자인 등의 분야<sup>2)</sup>에서 디자인프로세스의 인지적 과정, 또는 창의적 과정의 추적을 위한 방법의 하나로 연구되어 왔다. 이를 통해 각기 다른 디자인영역간의 다양한 디자인프로세스의 모델링 및 비교, 교육과정으로의 응용 등이 가능하다.

이 연구의 목적은 실무경력을 지닌 디자이너를 대상으로 디자인 영역의 지식과 경험을 통해 나타나는 디자인과제실행의 내용과 과정을 프로토콜 분석을 통해 알아보는 데에 있다. 연구에서는 프로토콜전사 자료를 바탕으로 디자인정보와 프로세스를 통해 나타나는 패턴, 그리고 디자인결과물에 대한 양상평가들간에 관계들을 보고 있다. 그 관계들을 통해 디자이너들의 액티비티의 패턴이나 상호관계들을 찾아내는 사례연구이다. 다양한 디자인 창의성과 인지적 특징사이의 관계를 찾기 위해 선연구에서 개인 창의성 모드테스트, 구성지각테스트, 시각적추론테스트, 공간인지테스트, 아이디어발상테스트, 디자인테스크테스트 등을 디자인경험정도가 다른 학생들을 대상으로 실시되었다.<sup>3)</sup> 이 연구에서는 특히 개인의 창의성모드에 의한 인지적 개인성향들을 보조적으로 프로토콜데이터에서 나타난 디자인행위간의 관계를 발견하기 위해 사용하였다.

## 2. 실험설계

실험을 위해 쓰인 테스트와 방법은 다음과 같다.

### 2.1. 개인 창의성모드테스트 (PCMT)

PCMT(Personal Creativity Mode Test)는 용의 창의성이론에 입각하여 스탠포드의 와일드교수가 개발한 검사이다.<sup>4)</sup> PCMT는 스탠포드대학교와 성균관대등 대학에서 프로젝트 베이스 디자인코스에서의 디자인팀구성을 위해 사용되어 왔다.<sup>5)</sup> 개인의 창의성모드는 내재적으로 개인의 인지적 선호와 관련되어 있다.<sup>6)</sup>

1) Cross, N., Chrisaans, H. and Dorst, K., 1996, *Analysing design activity*, John Wiley & Sons, Chichester, UK.

2) Cross, N., 2001, Design cognition: Result from protocol and other empirical studies of design activity, in Eastman C. M., et al (eds), *Design knowing and learning: cognition in design education*, Elsevier

3) Kim, Y. S., Kim, M. H., and Jin, S. T., 2005, Cognitive characteristics and design creativity: An experimental study, *Proc. American society of mechanical engineers (ASME) Int'l. Conf. Design theory and methodology*.

4) Wilde, D. J. and Labno, D. B., 2001, Personality and the creative impulse, unpublished manuscript.

5) Kim, Y. S., and Kang, B. G., 2003, Personal characteristics and design-related performances in a creative engineering design course, *Proc. the 6th Asian design conf.*

6) Wilde, D. J. and Labno, D. B., 2001, Personality and the

용의 인지이론에 기반하여 개인적 인지선호는 4개의 영역으로 나누어질 수 있는데, 인식/판단, 사실/개념적 인식, 사고/감정 판단, 내적/외적 인지동기 등으로 나누어진다. [표2-1]에서 보는 것 같이 이러한 인지적 선호형태를 기반으로 PCMT는 8개의 각기 다른 창의성모드로 분류된다. 또한 최근 창의성모드에 대한 특징들은 레베스크(Levesque)의 또 다른 연구에서 수행되어지고 있다.<sup>7)</sup> 참가자들은 인터넷기반으로 개발된 이 테스트사이트에 개인별로 접속하여 검사를 받는 방식으로 실행되었다.

[표 2-1] 8가지 개인창의성 모드

	PERCEPTUAL MODES		RESPONSIVE MODES	
	Conceptual (Intuitive)	Factual (Sensing)	Objective (Thinking)	Subjective (Feeling)
EXTROVERTED MODES	Synthesizing	Experiential	Organizing	Teamwork
INTROVERTED MODES	Transforming	Knowledge-based	Analysing	Evaluating

### 2.2. 디자인테스크 테스트 (DTT)

디자인테스크테스트(Design Task Test)는 디자인과제실험을 위한 만들어진 테스트이다. DTT는 제품디자인 과제를 주어진 시간내에 디자인문제상황을 풀어내는 소규모과제이다. [그림2-1]은 이 과정중의 스케치를 보여준다.

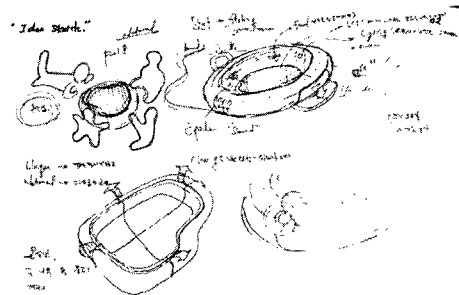
#### (1) 디자인 문제

##### 유치원아이들을 위한 물을 이용한 놀이기구

기존 유치원에 있는 놀이기구들에서는 물을 직접 접할 수 있는 것들이 거의 없다. 먼저 유치원에서 여러 아이들이 사용할 수 있는 놀이기구를 디자인해야 하는데, 단 물을 사용한 놀이기구로서 직접 아이들이 물을 만지거나 접하면서 친근하게 다룰 수 있는 놀이기구이거나 물의 원리를 이용해서 할 수 있는 놀이이어야 한다. 물놀이기구는 혼자서도 놀 수도 있지만, 아이들이 같이 놀 수 있는 기구이면 더욱 좋다. 놀이기구는 안전해야 하며 굳이 수영복을 갖추지 않더라도 놀이를 할 수 있어야 하며 실내외 구분 없이 적절한 크기로 유치원내에 설치 가능해야 한다.

#### (2) 디자인과제

문제를 이해하는 과정과 이를 해결할 수 있는 아이디어발상과 최종적으로 새로운 디자인을 제안하고 이를 설명하여야 한다.



[그림 2-1] DTT 과정중 스케치

creative impulse, unpublished manuscript.

7) Levesque, L. C., 2001, *Breakthrough creativity: Achieving top performance using the eight creative talents*, Palo Alto, CA: Davies-Black.

### 2.3. 실험

#### (1) 피실험자

대학과 대학원에서 산업디자인을 전공하고 현재 제품 디자이너로서 5년 이상의 경력을 가진 디자이너 4명을 대상으로 하였다.

#### (2) 테스트

-PCMT: 5분

-Design Task Test: 60분

#### (3) 데이터수집장비

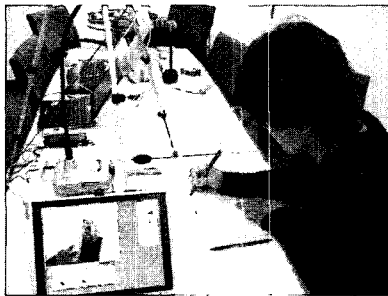
-HW: Video camera & Pinnacle board, Video presenters, and Voice recorder.

-SW: Video capturing program (Pinnacle Studio & TV Plus)

#### (4) 절차

먼저 각 피실험자들은 PCMT를 온라인 접속하여 실시하였다. 그 후 본격적인 DTT를 실시하게 되는데, 실험자들에게 프로토타입 실험에 대한 경험이 없기 때문에 사전 과제테스트를 실시하였다. 약 5분간 Think Aloud<sup>8)</sup>를 연습하기 위한 소주제를 주고 같은 실험환경에서 실시하였다.

본 테스트는 60분간 실시되었는데, 주제와 진행방법에 대한 설명을 하고 한 사람씩 시간을 달리하여 폐쇄된 실험환경에서 실시하였다. 실험환경은 디자인과제 수행장면을 캡처하기 위한 비디오 카메라와 이를 캡처하는 소프트웨어 및 PC, 음성을 녹음하기 위해 보이스트레코더를 설치하였다.



[그림 2-2] 디자인과제수행 및 데이터수집

### 3. 프로토타입 분석 코딩스킴

아킨(Akin)과 린(Lin)은 건축디자인과 달리 제품디자인문제는 보다 안정적이며 점차적인 진행의 특성을 가진다고 이야기하는데,<sup>9)</sup> 이는 프로토타입이 자체가 급격한 변화성이 있거나 하는 것이 아닌 일정한 테두리 안에서 문제와 제약을 풀어가는 데이터라는 것을 의미할 수 있다. 슈와(Suwa) 츠베스키(Tversky)의 건축디자인과제에 디자인정보의 코딩스킴을 사용한 것<sup>10)</sup>처럼

8) Think-aloud는 언어화와 내부적 표상화사이에서 일어나는 매핑으로 볼 수 있는 반면 Talk-aloud는 이미 언어속에 담겨진 내부적 표상으로 볼 수 있다. Craig, D. L., 2001, Stalking home faber: a comparison of research strategied for studying design behavior, Design knowing and learning: cognition in ddesign education, Eastman C. M., et al(eds), Elsevier.

9)Akin, Ó. and Lin C., 1995, "Design protocol data and novel design decisions", *Design Studies*, Vol 16, pp. 211-236.

10)Suwa, M and Tversky B., 1997, "What do architect and students perceive in their design sketches? A protocol analysis", *Design Studies* Vol 18, pp. 385-403.

이 실험에서는 제품의 디자인의 특징적인 디자인정보를 잡기 위해 정보카테고리를 사용하였다.

한편 건축디자인에서 스케치가 주요한 프로토타입데이터로 사용되는 것과 달리 제품디자인과제에서는 스케치를 통해 디자인내용을 잡아내기 어렵다. 따라서 제품디자인과제에서는 동시적 프로토타입 데이터의 분석과 함께 스케치는 보조자료로서 분석하는 것이 유용해 보이며, 아울러 디자인행위들을 분석하기 위한 프로세스에 기반한 새로운 코딩스킴이 필요하다. 따라서 본 연구에서는 디자인정보와 디자인프로세스에 기반한 코딩스킴을 상호보완적으로 사용하여 프로토타입분석에 사용하였다. 수집된 자료는 비디오 자료, 음성자료, 디자인과제에 대한 스케치이다. 프로토타입 분석을 위해 음성자료는 전사되었으며, 비디오자료는 분석시 보조자료로 쓰이고, 스케치는 디자인결과물 평가에 활용되었다. 전사된 음성자료는 정보와 프로세스에 대한 각 코딩스킴(Coding scheme)에 의해 인코딩 되었다.

### 3.1. 정보카테고리

정보카테고리는 [표3-1]과 같이 나누어 졌는데, 각 카테고리리는 의미를 가진 디자인컨텐츠와 컨셉을 나타낸다. 크게 카테고리는 형태, 기능, 디자인, 사람, 정황으로 나누어 전반적인 데이터에 대한 인코딩이 가능하도록 나누어져 있다. 형태는 보이는 요소로 전체형상에 관한 것(OS)과 부분적 형상(CS)으로 나누었다. 기능(Function)은 일반적으로 제품에 관련된 특징요소를 가지도록 하는 기능적인 정의들인 GF와 기술적 해결안을 찾기 위한 내용들을 가지는 정보인 TF를 말한다. 인간(Human)은 사람들의 물리적, 내적인 상태에 관한 기술들이 포함되며, 이는 사용자의 움직임이나, 행동, 감정상태, 반응 등을 지시한다. 정황(Context)는 주로 외부로부터 가져오는 지식들로서 사회적 관계나, 상황, 디자인문제와 관련하여 유추해낼 자원정보를 지시한다.

[표 3-1] 세부 정보 카테고리분류와 예

Main categories	Subclass	Examples
Form visual factor	<b>Overall Shape (OS)</b> -Main object, Size, Color	라운드가 많은
	<b>Component Shape (CS)</b> -Unit	스피커, LCD, 분수, 조명
Function	<b>General Feature (GF)</b> -Common function, Usage	물을 담아야 한다. 자연스럽게 빠진다. 안정감을 주다
	<b>Technical Feature (TF)</b> -Explicit function, Operation	구멍을 뚫어준다. 발판을 달다
Context	<b>External Knowledge (EK)</b> - User social context	유치원, 나이가 7세, 물장구를 치는
Human	<b>Physical Elements (PE)</b> -Body elements, Human moving, Gestures	발을 담그다, 앉다
	<b>Mental Elements (ME)</b> -Feeling, Responses	지루하다, 부담감이 없다
Designer	<b>Intent (IN)</b> -Domain knowledge -Designer's prediction or Judgment -Process management	아이들이 멀 원하지, 대형분수처럼 보이겠지, 라이트가 있어야겠네

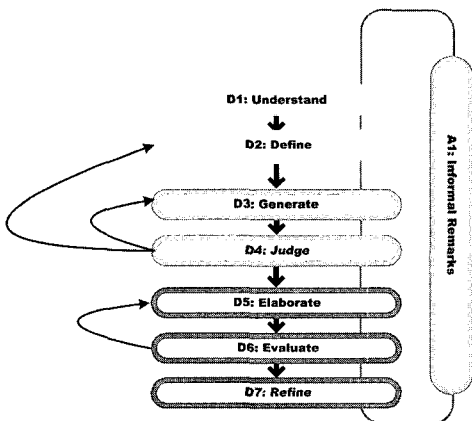
이 연구에서는 특히 디자이너의 의도(Intent)를 통해서 디자인 내부의 지식과 판단, 예상, 프로세스에 대한 관리 등에 관련된 분류를 카테고리화 집어넣었는데, 이는 디자인과정중 중요한 디자인 내용으로서 다른 카테고리화 구분되는 정보들이다.

### 3.2. 디자인 프로세스

디자인프로세스에 대한 모델링은 기본적으로 문제이해단계-아이디어발상단계-구체적 디자인단계로 구성되었다. 골드슈미트(Goldschmidt)는 기존 코딩스킴 외에 Remarks (agenda, joke, miscellaneous)를 추가하여 프로토크 분석을 하였다<sup>11)</sup>. 이 연구에서는 프로세스모델링에 의한 디자인액티비티를 [그림3-1]과 같이 7가지로 나누었고, 추가로 이 비공식적인구술이나 디자이너의 과제진행에 관련된 내용이나 의도가 들어가는 과정을 따로 잡기위해 비공식적 구술(Informal remarks)를 추가하였다. 특히 평가에 대한 액티비티를 전후반 두개로 나누었는데, D4의 Judge는 아이디어나 문제이해, 제한점정의에 대한 소평가 단계로서 구체적 디자인에 들어가기 전 아이디어에 대한 평가, 또는 무수히 일어나는 판단의 과정이다. 반면 D6의 Evaluate는 구체적 디자인과정 중 문제점을 재평가하여 이를 반영하여 개선토록 하는 디자인행위를 촉발하는 단계이다.

- D1. Understand Problem and User (Un): 디자인테스크 이해, 문제상황, 사용자, 정황이해
- D2. Define Constraints and Requirements (De): 문제의 제약조건, 디자인방향, 사용자, 제품요구사항
- D3. Generate Idea (Gi): 아이디어발상, 부분해결안, 유추
- D4. Judge ideas and context (Ju): 선형디자인행위판단, 아이디어평가
- D5. Elaborate functional and formal aspects (Ef): 기술적 해결, 기능의 실현, 형태구현
- D6. Evaluate solutions (Es): 해결안 평가, 디자인문제점 파악
- D7. Refine the solution (Rs): 문제개선

A1. Designer's Informal Remarks (A1): 비공식적 구술



[그림 3-1] 디자인프로세스 코딩스킴

11) Goldschmidt, G. and Maya, W., 1998, Contents and structure in design reasoning, *Design issues*, vol 14, pp. 85-100.

## 4. 실험결과

### 4.1. PCMT의 결과

4명의 디자이너들의 개인 창의성모드와 각 모드의 특징은 [표 4-1]와 같다.

#### (1)Participant 1 (P1)

P1은 synthesizing creativity로 새로운 시스템에 대한 개념을 재조합하고 조절할 수 있는 능력의 innovator의 주요역할을 가지고 있으며 인식영역이 강하고 또한 직관력이 매우 강하다.

#### (2)Participant 2 (P2)

P2는 강한 evaluating creativity를 가지고, 그는 감정지향적이어서 인간요소와 소비자요인등에 관심을 가질 수 있고 약간의 직관력 성향도 있다.

#### (3) Participant 3 (P3)

P3는 매우 강한 organizing creativity로서 자원을 효과적으로 관리하고 상세함에 집중하는 성향을 보일 수 있다.

#### (4)Participant 4 (P4)

P4는 강한 teamwork creativity로서 감정과 인간요소에 치우칠 수 있어서 인간과 사회적 맥락에 관심을 가질 수 있다.

[표 4-1] PCMT 결과

Participant	PCMT	PCMT Result Diagram
P1	<b>Synthesizing Creativity</b> : 외적, 개념적모드 : 다양한 요소들을 새로운 조합으로 재구성하는데 관여 : 전형적 Innovator	
P2	<b>Evaluating Creativity</b> : 내적, 감정적모드 : 인식한 정보와 잠재적행위를 비교하여 실행 : 전형적 Needfinder	
P3	<b>Organizing Creativity</b> : 외적, 사고적모드 : 외부적 시물을 객관적인 논리로 구성 : 전형적 Scheduler	
P4	<b>Teamwork Creativity</b> : 외적, 감정적 모드 : 사람들의 감성적요소에 영향받거나 조절하는 것에 대한 관심 : 전형적인 Conciliator	

### 4.2. 디자인결과물의 평가

디자이너들의 디자인결과물은 DIT의 내용과 별개의 평가영역으로 결과물이 가지는 여러 제품으로의 합목적성이나, 제조의

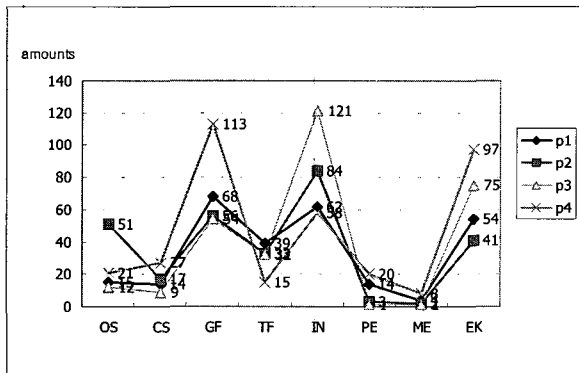
가치 등을 따지는 것이다. 디자이너의 목적은 일반적으로 통합된 디자인컨셉, 전체에서의 하나의 양상으로 다루어지는 새로움, 신기성, 창의적 등을 가진 질 높은 디자인을 얻기 위한 것이다.<sup>12)</sup> 주어진 태스크의 주제가 개념적 과제였지만, 결과물이 프로토타입에 가깝고 축약된 디자인프로세스를 통해 얻어진 형태와 기능을 가진 결과물이기여 여러 양상들에서 평가가 가능하였다. 평가에서는 독창성(Originality), 조형(Aesthetics), 기능적 유용성(Functional Utility), 기술적 적합성(Technical Aspects), 사용성(Usability)의 양상에 대해 평가하였다.

[표 4-2] 디자인결과물에 대한 항목별 평가

Participants	Originality	Aesthetics	Functional Utility	Technical Aspects	Usability	Sum (100%)
P1	8.5	9.5	9.0	8.5	9.0	44.5 (89)
P2	6.5	7.0	6.0	9.5	6.5	35.5 (71)
P3	8.0	7.0	8.0	8.5	8.0	39.5 (79)
P4	9.5	9.0	8.0	7.5	7.5	41.5 (83)

### 4.3. 디자인 정보의 결과

여기에서는 정보카테고리와 PCMT와의 관계, 결과물 평가의 개별양상과의 관계를 보았다. [그림4-1]과 같이 전체적으로 각 정보 카테고리별 정보의 양의 흐름은 몇 가지 경우를 제외하고 일정한 흐름을 보이고 있다. 이는 전문영역에서의 디자인행위가 일정부분 안정되고 정형화된 측면이 보인다는 것을 의미할 수 있다.



[그림 4-1] 정보카테고리별 정보의 양

#### 4.3.1. 디자이너의 개별 디자인정보의 양상

[표4-3]에서 각 디자이너들의 다음과 같은 특징을 볼 수 있다.

##### (1) Participant 1

디자이너 P1은 전체적으로 양은 평균에서 크게 벗어나지 않는 일반적 양상을 보이고 정보의 양도 가장 적었다. 의도-IN가 평균

12) Kruger, C and Nigel, C, 2001, Modelling cognitive strategy in creative design, Computational and cognitive models of creative design V, University of Sydney, pp. 205-226.

보다 적고 TF, PE가 평균보다 높게 나왔다.

##### (2) Participant 2

디자이너 P2는 형태정보인 OS가 상대적으로 많았고, 신체요소 정보-PE,외부지식정보-EK의 양은 적게 나왔다.

##### (3) Participant 3

P3는 OS, PE, ME가 평균보다 많이 적었고, 반면 IN가 다른 디자이너에 비해 압도적으로 많았다.

##### (4) Participant 4

P4는 전체정보의 양이 가장 많았고, 특히 GF, PE, ME, EK가 다른 디자이너에 비해 많았다. 반면 기술특징정보-TF의 수가 상대적으로 적었다.

[표 4-3] 각 피실험자의 정보카테고리에서의 정보양

Participants	OS	CS	GF	TF	IN	PE	ME	EK	Sum
P1	15	14	68	39	62	14	4	54	270
P2	↑ 51	17	56	33	84	3	2	41	287
P3	12	9	54	32	↑ 121	↓ 1	1	75	305
P4	21	↑ 27	↑ 113	15	58	20	8	↑ 97	359

#### 4.3.2. 정보와 PCMT

PCMT 유형과 문제해결과정의 패턴간 큰 차이점을 발견할 수 없었지만, 문제해결과정에서 사용한 디자인 정보 유형은 [표4-1]과 [표4-3]에서 볼 수 있듯이 각 PCMT 성향에 따라 다른 양상을 보였다.

##### (1) Team Creativity와 인간관련요소, 외부지식

"Conciliator"유형인 P4가 문제해결과정에서 사용한 정보 유형은 다른 유형의 피험자들에 비해 인간관련요소(PE, ME) 외부 지식/정확맥락 관련(EK) 용어가 많았다. 즉 다시 말하면, 실제 사용자의 물리적 상황, 심리적 상태에 대한 고려를 많이 하였으며, 사회적 환경, 인간관계에 대해 다른 디자이너들에 비해 상대적으로 많은 고려를 하였다는 것이다. 이는 레베스크 (Levesque)가 언급한 유형의 특성과 부합된다. 그는 이 유형은 인간 가치를 높이고, 사람들의 욕구를 충족시키는 방향으로 환경을 구조화하려고 하며, 맥락과 환경을 평가하는 경향이 있으며, 그리고 사회, 공동체, 그리고 개인적 가치들에 기반하여 의사결정을 하는 경향이 있다고 언급하고 있다.<sup>13)</sup>

##### (2) Organizing Creativity와 디자인의도

"Scheduler"유형인 P3은 디자이너의 의도(IN)에 관련된 용어의 빈도가 상대적으로 매우 높았으며 이에 반해 인간관련요소(PE, ME)에 대한 언급은 거의 없었다. 이러한 결과는 인간, 감정

13) Levesque, L. C., 2001, Breakthrough creativity: Achieving top performance using the eight creative talents, Palo Alto, CA: Davies-Black.

적 측면보다 분석적 논리적 사고 성향을 지닌 Scheduler 유형의 특성과 어느 정도 부합되는 것으로 해석할 수 있다.

### 4.3.3. 디자인정보와 디자인결과물 평가

[표4-2], [표4-3]에서 다음과 같은 사실을 볼 수 있다.

#### (1) 컨셉 독창성과 일반적 특징, 외부지식

P4에서 보듯이 외부지식, 맥락관련 (EK)가 높을수록 컨셉 점수가 높게 나오고 있다. 즉 외부적 지식을 유추하거나 많이 가져오려는 양상, 디자인문제를 이해하기 위한 사회적 관계, 맥락을 많이 보려는 시도가 견고하고 독창적인 컨셉을 만들어 내고 있음을 볼 수 있다. 해당 디자인 영역 외의 다양한 외부지식을 해당디자인영역으로 전이시키는 교류가 많았기 때문에 독창적인 컨셉형성이 이루어졌을 것으로 생각된다. 외부적 지식을 활용한 디자인 모티브가 많이 사용되었기 때문에 컨셉형성에 도움이 되었다. 유추적 컨셉을 잘 이해하여 작업하는 디자이너들은 확고한 컨셉 구조속으로 통합함으로써 관심과 통찰력의 다양함을 관리할 수 있을 것으로 보인다.<sup>14)</sup> 실제로 P4는 EK에서 어렸을 때 우리, 튜브 같이 부풀려 놀던 놀이기구, 시소, 밧줄타기, 철봉같은것, 달리기 같은 정보들을 많이 떠올려서 컨셉창출에 많이 작용된 것으로 보인다. 또한 GF가 많았을 때에 originality 점수가 높게 나왔다. 피실험자중 P4의 경우 GF가 압도적으로 많았는데, 컨셉점수가 가장 높게 나왔다.

#### (2) 조형성과 형태

OS는 Aesthetics 항목과 관련이 있을 것이라 생각되는데, 실제로 관련성은 나타나지 않았다. P2의 경우 OS가 많았으나, 실제 Aesthetics 점수는 좋지 않았다. 이에 대한 해석은 P2가 Engineering Aspect가 피실험자중 가장 높은데, 이는 피실험자가 제안한 디자인결과물의 개념이 모듈러개념을 많이 사용하고 있어서 형태적인 다양성을 추구한 결과로서 OS에 관련된 정보가 함께 많았기 때문이다.

## 4.4. 디자인 프로세스 결과

디자인프로세스는 각 시간대별로 일어난 세분화된 7가지 단계의 디자인액티비티와 비공식적 구술에 따라 코딩된 데이터를 가지고 분석하였다. 세부적인 프로세스는 3가지로 나누는데, Understand, Define을 포함하는 문제이해단계(Problem Understanding Phase)와 Generate, Judge를 포함한 아이디어 발상단계(Idea Generation Phase), 그리고 Elaborate, Evaluate, Refine을 가진 디자인정교화 단계(Elaboration Design Phase)으로 나누어 분석하였다.

### 4.4.1. 디자이너의 개별 프로세스양상

#### (1) Participant 1

14) Craig, D. L., 2001, Stalking home faber: a comparison of research strategies for studying design behavior, Design knowing and learning: cognition in ddesign education, Eastman C. M., et al(eds), Elsevier.

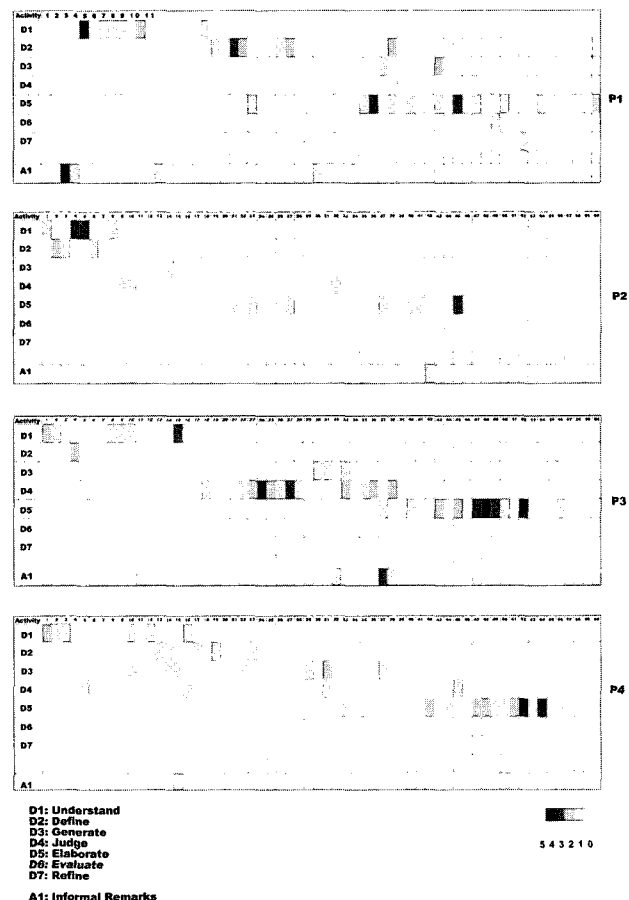
[그림4-2]를 보면 전반적으로 시간에 따라 적절한 액티비티들이 분포되어 있는데, 후반부 프로세스로 갈수록 활동량이 많아지고 있다. 문제이해단계에서 P1은 처음부터 중반 이후까지 꾸준하게 활동이 일어나고, 아이디어 발상단계는 중반 이후 일시적으로 일어났다. 특히 후반부 디자인정교화단계에서 다른 피실험자에 비해 이 과정이 중반 이후 왕성하게 일어나고 있고, 비공식적 구술은 전반과 중반에 일시적으로 일어난다.

#### (2) Participant 2

전반부 과정에서부터 이미 많은 활동들이 일어나고 있고 후반으로 갈수록 줄어드는 추세를 보이고 있다. 문제이해단계는 초반에만 활동이 나타나고 이후로 일어나지 않고, 아이디어 발상단계는 초반부터 중반까지 일어나다 멈추고 있다. 디자인 정교화단계는 비교적 초반에서 시작하여 불규칙하게 일어나고 있으며, 비공식적 구술은 전반과 중후반에 일시적으로 일어나고 있다.

#### (3) Participant 3

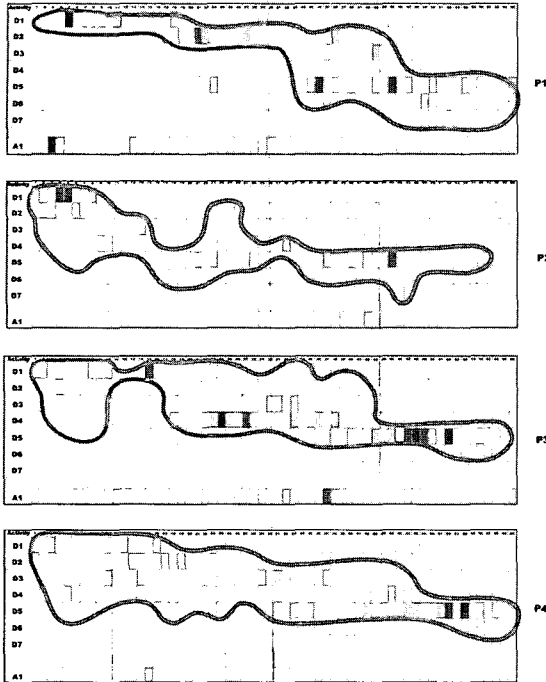
전체적으로 중반부에 활동이 집중되어 있는 것을 볼 수 있는 반면, 후반부에 활동이 적다. 문제이해단계는 초반부터 중반까지 일어나고, 아이디어 발상단계가 중반에 강하게 보인다. 디자인 정교화단계는 중반이 후 활동이 적으며, 비공식적 구술은 전반부터 중후반까지 꾸준하게 일어나고 있다.



[그림 4-2] 디자인프로세스상의 디자인행위빈도

(4) Participant 4

전반부 활동이 매우 많은 편이며, 문제이해단계는 초반부터 중반까지 활발하게 일어나고 있다. 특히 아이디어 발상과정이 초반부터 끝까지 전 과정에 걸쳐 분주하게 일어나고 있음을 볼 수 있다. 그리고 디자인 정교화단계가 후반에 매우 적고, 비공식적 구술은 매우 드문드문 일어나고 있다.



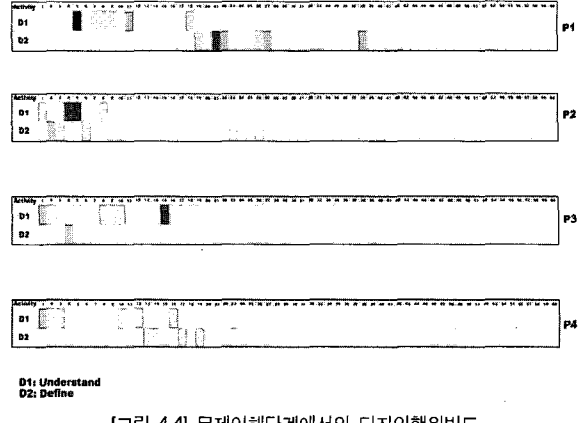
[그림 4-3] 디자인프로세스의 행위빈도패턴

4.4.2. 디자인프로세스 패턴

프로세스의 패턴은 정형화하여 판단하기는 힘들지만, 바람직한 디자인프로세스의 패턴은 정의할 수 있는데, 즉 프로세스에 따라 다음단계로 갈수록 적절한 액티비티가 이루어지면서 순차적으로 이행해 가는 것이 정상적 패턴이라 생각할 수 있다. [그림 4-3]에서 보듯이 전반적으로 디자인 과제의 성격이 ill-defined problem<sup>15)</sup> 이기에 문제를 명확히 정의 내린 후 solution을 찾아내는 일방향 과정이라기 보다 problem 과 solution 사이를 왔다 갔다하는 프로세스를 보이고 있고, 이는 디자인 프로세스에 관해 창의적 디자인은 하위해결안과 하위문제 영역간을 왔다갔다 하는 과정으로 보인다는 크로스(Cross)의 연구의 결과와 유사하다.<sup>16)</sup>

15) 디자인문제는 ill-defined problems의 영역으로서 여겨지는데, 문제라는 것이 클라이언트에 의해 느슨하게 정의되고 많은 제약과 조건들이 정의되지 않거나 디자인에 참여하는 사람들은 디자인과정동안 목표를 재정의하기 때문이다. Cross, N., 2001, Design cognition: Result from protocol and other empirical studies of design activity, in Eastman C. M., et al (eds), Design knowing and learning: cognition in design education, Elsevier. pp. 79-103.

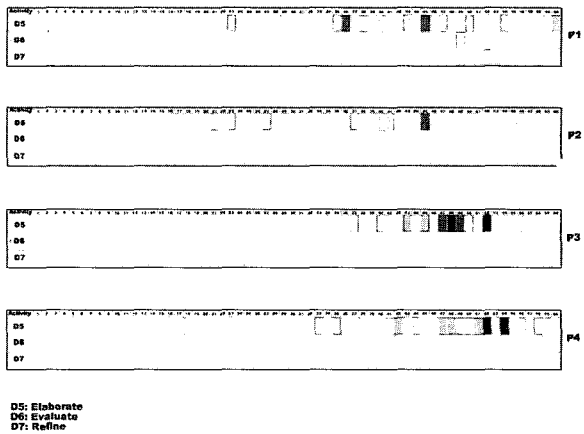
16) Cross, N., 1997, Creativity in design: Analyzing and



[그림 4-4] 문제이해단계에서의 디자인행위빈도



[그림 4-5] 아이디어발상단계에서의 디자인행위빈도



[그림 4-6] 디자인정교화단계에서의 디자인행위빈도

4.4.3. 디자인 프로세스와 PCMT

본 연구에서는 개인이 지닌 인지적 성향과 디자인 프로세스와의 관련성을 살펴보았다. 그 결과, [표4-1],[그림4-3~6]에서 보는 것과 같이, PCMT 유형에 따른 디자인 프로세스 패턴에서 큰 차이는 발견되지 않았다. 전반적으로 4명의 디자이너의 문제해결과정은 문제인식단계에서부터 문제해결단계까지 일련의 과정을 따르는 유사패턴을 보였다. 이러한 결과에 대한 추측으로 본 연구의 피험자들은 모두 디자인영역에서 5년 이상의 경험을 지

modeling the creative leap, Leonardo, 30(4), 311-317.



닌 전문가이며, 디자인 교육 경험이 높기 때문일 것이라고 생각된다.

좀 더 구체적인 디자인 프로세스를 PCMT 유형과 관련 지어 살펴보면 다음과 같다.

P3(Scheduler: Organizing Creativity)의 경우는 D4인 Judge가 많았으며, informal remark의 빈도가 높았다. 문제에 대한 분석과 절차 및 과정에 대한 확인을 원하는 P3의 디자인과정은 "Scheduler"의 성향과 어느 정도 연관이 있다. P4(conciliator: Teamwork Creativity)의 경우, 다른 참여자들에 비해 문제이해 단계가 많았다. P4는 문제이해단계에서 디자인 정보중 외부지식(EK)에 대한 많은 고려를 했다. 실제 사용자의 물리적 상황, 심리적 상태, 그리고 사회적 맥락에 대한 고려를 통해 문제이해와 정의의 하였다. 이는 앞서 정보와 PCMT의 관계에서 설명한 것처럼, conciliator의 특성과 어느 정도 부합된다고 할 수 있다.

#### 4.4.4. 디자인프로세스와 디자인 결과물

[표4-2], [그림 4-3~6]에서 다음과 같은 사실이 발견되었다.

##### (1) 점수와 프로세스 배분

디자인프로세스와 결과물점수와의 상관관계를 보면 가장 좋은 점수를 받은 P1의 경우가 균등하게 각 디자인 액티비티들이 전 프로세스에 걸쳐 이루어지는 것을 볼 수 있는데, 적절한 활동의 배분이 좋은 해결안을 내기 위한 조건이라는 추측이 가능하다. 그 다음 점수가 좋은 P4의 경우 전반부 활동이 많으나 앞에서 뒤로 가는 비교적 규칙적인 디자인행위 패턴을 보이고 있다.

##### (2) 독창성과 문제이해단계 활동

문제이해단계에서의 활동이 꾸준히 일어났던 3명의 피실험자들-P1, P3, P4들은 originality 점수가 비교적 높는데 비해, 적었던 P2는 전체점수도 낮았고 Concept 점수가 낮게 나왔다. 문제이해단계의 활동이 중반 이후까지 꾸준히 나왔던 P1의 경우 점수가 높았다. 문제의 충분한 정의와 충분한 이해를 바탕으로 한 정보가 많을수록 독창적인 측면이 나타나는 것으로 보인다.

##### (3) 점수와 아이디어 발생단계 활동

아이디어 발생단계에서의 활동이 상대적으로 적은 P2의 경우 Functional utility가 떨어졌다. 아이디어생성이 전체에 걸쳐 왕성한 P4의 경우 originality와 Aesthetics 점수가 높았다. P3 경우 Judge 활동이 많은데, 아이디어의 판단에 관련된 활동이 유난히 많았다.

##### (4) 점수와 디자인정교화단계 활동

디자인정교화 단계에서는 P1은 3가지 단계를 왔다 갔다 하면서 골고루 활동이 일어나고 있는데 전체 점수가 좋았고, P2의 경우 후반부에 이러한 활동들이 부진하였고, 전체점수 또한 제일 낮게 나왔다.

#### 4.5. 디자인 정보와 디자인프로세스의 관계

[그림4-2], [그림4-6]에서 다음 사실을 볼 수 있다.

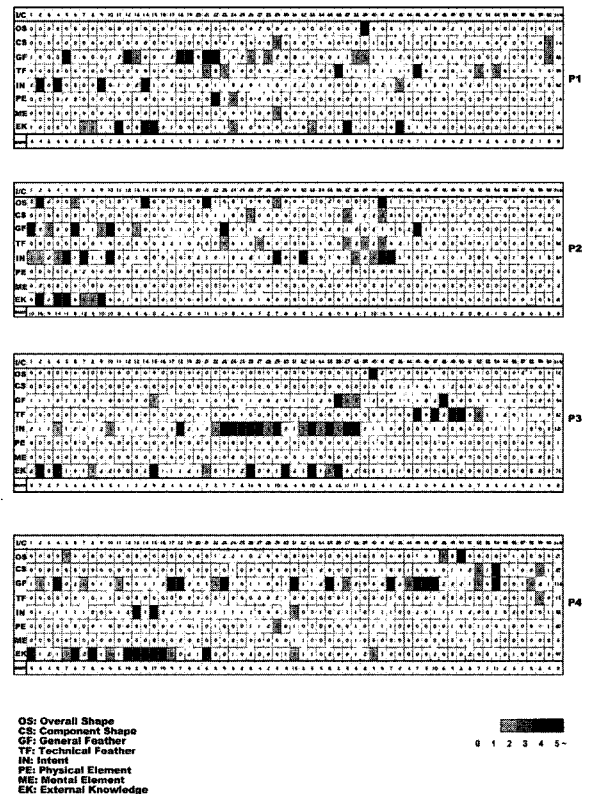
(1) 정보카테고리 중 EK는 주로 초반프로세스에서 많이 나타나는데, Understand와 Define에 관련된 문제이해단계와 많은 관련

성을 가지고 있다. 특히 P4에서 EK가 강하게 나타나는 것과 프로세스에서 Understand와 Define이 많은 것에서 입증되고 있다.

(2) 정보카테고리의 IN와 프로세스에서 Judge부분의 시간대가 대략적으로 일치하는데, 특히 P3에서 디자이너의 판단과 의도를 의미하는 정보와 프로세스에서의 아이디어나 문제에 대한 이해와 평가가 같은 관련성을 가지는 부분이다.

(3) OS이나 CS는 형태에 관한 것으로 주로 구체적 제품의 형상을 다루는 것이다. 따라서 구체화시키는 프로세스와 연관하여 나타나는데, 대체적으로 후반 프로세스에서 나타나고 있다. CS가 OS보다 좀 더 늦게 나타나는 것을 보면 OS보다는 CS가 좀 더 구체적인 디자인형상을 지시하는 것을 의미한다. P2의 경우 OS가 다른 피실험자보다 초반부터 나타나 꾸준히 보이는데, 이 실험자가 좀 더 빠르게 구체적 디자인과정에 진입한 사실을 알 수 있고, 앞에서 말했듯이 모듈러 개념의 형상을 제안하면서 OS에 관련된 정보들이 나타났다.

(4) PE, ME에 관련된 정보들은 전체적으로 양이 적으며 간간히 나타나는 것을 볼 수 있는데, P4의 경우에만 초중반 이후부터 꾸준히 나타나고 있다. 프로세스에서는 Generate와 Judge의 행위 영역안에 포함되었을 것으로 보이는데, 실제 데이터를 통해 분석해 보면 사용자 행위에 대한 아이디어들이 나타나거나 그 행동에 대한 판단 등의 디자인정보들로 채워져 있다.



[그림 4-6] 정보카테고리의 흐름

(5) GF는 가장 넓은 시간영역에 걸쳐 나타나는 정보카테고리인데, 문제이해단계에서의 정황에 대한 특정 및 발상해 낸 기능, 또 구체화 되는 솔루션의 기능 등의 영역에 포함되는 정보카테고리이다. 이 영역은 각 피험자에 따라 각기 다른 프로세스로 전이되

고 있는데, P1의 경우 문제해 단계와 아이디어발상단계에서 쓰였으며, P4의 경우 모든 프로세스에서 광범위하게 쓰이고 있다.

(6) TF의 경우 기술적인 특징을 다루는 것으로 디자인구체화와 평가에 관련된 후반부프로세스와 관련되고 있다. P1과 P3는 이러한 시간영역대를 보여주면서 프로세스와 일치하고 있고, P2의 경우 디자인구체화 과정을 일찍 시작했기 때문에 시간대가 중반부터 보이거나 이 역시 일치하고 있다. P4의 경우는 TF의 양이 적어 의미가 없었다.

## 5. 결론

본 연구에서는 전문디자이너의 디자인행위에 대한 디자인정보와 디자인프로세스의 상호보완적 코딩스킴을 사용하여 디자이너의 인지적 개인성향과 함께 관련성을 분석하였다. 분석결과 다음과 같은 사실이 나타났다.

디자인 정보에 관해서는 Expert 디자이너의 정보카테고리 패턴은 몇 가지 특징을 제외하고는 일정한 패턴경향을 보이고 있다. 또한 정확과 외부지식, GF에 대한 정보가 많을수록 독창적 컨셉이 만들어 지는 것으로 보인다. 프로세스와 관련하여 각 프로세스의 활동들의 균등한 배분은 좋은 해결안이 나오기 위한 조건이 됨을 알 수 있고, 문제해단계, 아이디어발상단계, 디자인 정교화 단계의 각 활동정도에 따라 결과물평가에 나타난 각 양상별 점수가 달라지고 있음을 볼 수 있다.

PCMT에서는 디자이너의 개인성향과 활동간 차이성은 보였지만, 창의성모드와의 차이성은 발견되지 않았다. 두 명의 디자이너는 그들의 디자인 프로세스와 정보에서 약간의 관계성을 보였는데, 감정적, 개인인지특징을 보인 P4의 경우 외부적 지식과 일반적 특징을 풍부하게 사용하였고, 디자인 정교화단계보다 문제해단계와 초기 아이디어발상단계에 치중한 면을 보였다. 조직적 창의성모드를 보인 P3의 경우 프로세스 관리를 포함한 IN에 대해 많은 관련성을 가지고 있었다. 개인의 인지과정(문제해결)은 개인의 인지능력, 인지적 성향을 포함하는 성격, 경험과 전문성 정도, 환경특성 등 다양한 요인들에 의해 영향을 받는다고 볼 수 있다. 따라서 문제해결과정에 대해 보다 면밀히 살펴보기 위해서는 다양한 요인들을 관련 지어 살펴보는 연구가 필요하다. 또한 초보디자이너와 전문디자이너들 사이의 디자인정보와 프로세스에 기반한 프로토클 분석을 통한 차이성에 연구가 좀 더 정확히 디자인 인지프로세스를 이해하기 위해 필요하다.

향후 연구로는 디자인 관련 교육, 경험 정도가 낮은 초보 디자이너를 대상으로 PCMT와 디자인프로세스와의 관련성을 살펴 보아 개인의 인지적 유형이 문제해결과정에 영향을 미칠 때 해당 영역의 경험 또는 전문성이 중재변인(moderator variable)으로 작용하는지를 알 수 있을 것이다.

또한 프로토클데이터에 나타난 개인의 디자인프로세스패턴을 디자인팀 구성에 있어 어떻게 활용할지에 대한 방법연구가 진행 될 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- Akin, G., Lin C., 1995, "Design protocol data and novel design decisions", *Design Studies*, vol 16, pp. 211-236.
- Craig, L. D., 2001, Stalking home faber: A comparison of research strategies for studying design behavior, in Eastman C.M., et al (eds), *Design knowing and learning: cognition in design education*, Elsevier. pp. 13-36.
- Cross, N., 2001, Design cognition: Result from protocol and other empirical studies of design activity, in Eastman C. M., et al (eds), *Design knowing and learning: cognition in design education*, Elsevier. pp. 79-103.
- Cross, N., 1997, Creativity in design: Analyzing and modeling the creative leap, *Leonardo*, 30(4), pp. 311-317.
- Cross, N., Chrisiaans, H. and Dorst, K., 1996, *Analysing design activity*, John Wiley & Sons, Chichester, UK.
- Gero, J., Thomas M. N., 1998, An approach to the analysis of design protocols, *Design Studies*, Vol 19, pp. 21-61
- Gero, J., and Hsien-Hui T., 2001, The difference between retrospective and concurrent protocol in revealing the process-oriented aspects of the design process, *Design studies* vol 22, pp.283-295
- Goldschmidt, G. and Maya, W., 1998, Contents and structure in design reasoning, *Design issues*, vol 14, pp. 85-100.
- Kim, Y. S., and Kang, B. G., 2003, Personal characteristics and design-related performances in a creative engineering design course, *Proc. the 6th Asian design conf.*
- Kim, Y. S., Kim, M. H., and Jin, S. T., 2005, Cognitive characteristics and design creativity: An experimental study, *Proc. American society of mechanical engineers (ASME) Int'l. Conf. Design theory and methodology*, Long beach.
- Kim, Y. S., Jin, S. T., and Lee, H. S., 2005, Dual protocol analysis based on design information and design process: a case study, *Proc. Workshop on studying designers*, Aix-en-Provence.
- Kruger, C and Nigel, C, 2001, Modelling of cognitive strategy in creative design, *Computational and cognitive models of creative design V*, University of Sydney, pp. 205-226.
- Levesque, L. C., 2001, *Breakthrough creativity: Achieving top performance using the eight creative talents*, Palo Alto, CA: Davies-Black.
- Suwa, M, Tversky B., 1997, "What do architect and students perceive in their design sketches? A protocol analysis", *Design Studies* vol 18, pp. 385-403.
- Wilde, D. J., 1999, Design Team Role, *Proc. American society of mechanical engineers (ASME) Int'l. Conf. Design theory and methodology*.
- Wilde, D. J. and Labno, D. B., 2001, Personality and the creative impulse, unpublished manuscript.