

# 3차원 원격 디자인 협업 환경 개발을 위한 디자인회의 행태의 비교 관찰

A study of collaborative behaviors in design review meetings for developing 3D remote collaborative design environments

사공경

한국과학기술원 산업디자인학과

Sakong, Kyung

Dept. of Industrial Design, KAIST

남택진

한국과학기술원 산업디자인학과

Nam, Tek-Jin

Dept. of Industrial Design, KAIST

• Key words: Collaborative Design, Design Review, Observation Study, 3D CAD

## 1. 서론

제품디자인 프로세스 전반에 걸쳐서 디자이너들 간의 긴밀한 협업은 프로젝트 성공을 위해 필수적이다. 그 중에서도 제품 출시 직전의 3D 모델의 디자인을 위한 협업은 비용과 시간의 측면에서 매우 중요하다. 세계가 점차 국제화 되어감에 따라 디자인 분야에서도 원격 협업의 필요성이 높아지고 있으며, 따라서 이를 지원하는 원격 디자인 협업 환경의 개발이 요구된다. 본 연구에서는 3차원 모델을 다루는 원격 디자인 협업 환경의 개발을 궁극적 목표로 한다. 이 단계의 협업 환경에서는 3차원적이고 가상인 입체를 함께 다루기 때문에 이의 개발에 있어서 더 세심한 주의가 요구된다. 이를 위해 본 논문에서는 디자인 회의에서 이루어지는 협업 행태에 관한 관찰을 실시하였고, 이의 분석을 바탕으로 요구사항을 도출하여 원격 협업 환경의 개발에 적용될 기준을 마련하였다.

## 2. 관찰실험(Observation Study)

관찰실험은 디자인 프로세스 중에서도 디자인 리뷰 회의에서 발생하는 협업 행태에 초점을 두었다. 이는 디자인 작업 자체는 개인적으로 수행되는 경향이 크고, 이후에 이루어지는 디자인 리뷰 단계에서 긴밀하고 빈번한 협력이 요구된다는 문헌 분석을 바탕으로 한다.

### 2-1. 실험계획

실험 대상은 9명의 산업디자인학과 학생들로 3명이 하나의 디자인 팀을 구성하여 총 3개의 팀의 디자인 협업을 관찰하였다. 관찰은 비디오로 기록되어 실험 후 비디오 분석을 실시하였다.

각 팀에게 주어진 디자인 브리프는 새로운 디지털 카메라를 함께 개발하는 것으로, 다음과 같이 총 3번의 디자인 회의를 진행하였고 각 디자인 리뷰를 위해 개인 디자인 작업을 수행하였다. 참여자들은 실제 디자인 컨셉 개발 과정과 유사한 프로세스를 거치면서 디자인 태스크에 집중할 수 있었다.

- 1차 회의: 디자인 브리프 및 브레인스토밍
- 2차 회의: 디자인 리뷰(스케치)
- 3차 회의: 디자인 리뷰(모델링)

3개의 디자인·팀은 표 1과 같이 각기 다른 환경에서 디자인 리뷰 회의를 진행하도록 실험을 설계하였다. 이를 통해 각 디

자인리뷰 단계에 있어서 동일공간과 원격공간의 차이점을 파악하고자 하였으며, 동시에 협업대상물이 2차원 스케치일 때와 3차원 모델링일 때 협업 행태가 어떻게 다르며 원격에서 어떤 제약점이 있는지 이해하고자 하였다.

[표 1] 각 팀별 회의 환경

회의종류	팀1	팀2	팀3
1차(브레인스토밍)	동일공간	동일공간	동일공간
2차(스케치리뷰)	동일공간	동일공간	원격공간
3차(모델링리뷰)	동일공간	원격공간	원격공간

동일공간 회의는 종이, 펜, 연필, 참고 이미지, 참고물체가 제공된 테이블이 기본 작업환경이 되었고, 원격공간 회의에서는 각자 PC를 작업공간으로 하여 넷미팅(NetMeeting)과 메신저(MSNmsg)를 이용해 상대의 모습, 음성을 공유하고 채팅, 화이트보드, 프로그램공유, 데스크탑 공유를 지원하였다.

### 2-2. 주요관찰요소 및 분석방법

문헌조사 및 관련연구를 통해 협업에 중요한 요인들을 분석하여 다음의 세 가지 측면에서 주요관찰요소를 추출하였다.

- 디자인프로세스- 스케치, 모델링, 참고물체사용
- 디자인환경- 2D공유공간, 2D개인공간, 3D공유공간 활용도
- 의사소통- 지시, 제스처, 표정, 시선교환

각 회의의 비디오 분석을 통해 관찰요소들의 발생을 시간에 따라 그림과 같이 기록하였다. 이를 통해 각 디자인리뷰 회의의 성격에 따른 협업행태의 특징과 패턴을 파악할 수 있었다.



[그림 1] 관찰요소의 발생 빈도와 패턴의 분석

또한 참여자 설문 및 인터뷰를 실시하여, 각 디자인 리뷰 회의에서 인식하기 어려웠던 요소와 원활한 협업에 중요한 영향을 미치는 요소를 파악하였다.

### 2.3. 관찰결과 및 발견점

참여자들은 스케치보다는 모델링을 다룰 때, 동일공간보다는 원격공간에서 협업에 어려움을 보였다. 스케치 리뷰를 위한 원격 협업에서 참여자들은 기존의 제공되는 도구를 활용하여 큰 어려움 없이 회의를 진행하였으나, 모델링 리뷰에서는 모델링을 맡은 한사람이 주로 조작하고 대화의 흐름이 자주 끊어지는 현상을 보였다. 관찰결과와 설문 분석을 통해 3차원을 다루는 원격 디자인 환경에서 중요하고 필요한 요소들을 다음과 같이 파악할 수 있었다.

#### 지시와 제스처 정보 인식의 중요성

각 회의에서 관찰요소의 발생 비율을 분석한 결과(표2), 원격 환경에서 지시와 제스처의 비율이 확연히 줄어든 것을 볼 수 있다. 반면, 스케치의 비율은 오히려 높아졌는데, 모델링 리뷰 단계에서도 넷미팅의 화이트보드 기능을 빈번히 사용하는 현상을 보였다. 이때 발생한 스케치의 용도를 보면 동일공간에서는 제스처로 이루어졌을 동작의 설명이나 협업대상물에 대한 지시가 상당부분 포함되어 있다. 즉, 원격에서 지시와 제스처의 비율이 줄었지만, 이의 필요성은 여전히 높았음을 알 수 있다.

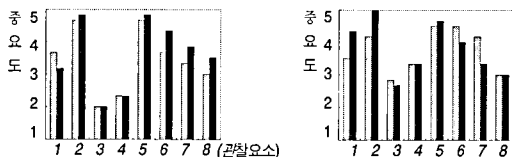
[표 2] 각 회의에서 발생한 관찰요소 비율 (%)

관찰요소	스케치리뷰 (동일공간)	스케치리뷰 (원격공간)	모델링리뷰 (동일공간)	모델링리뷰 (원격공간)
지시	18.9	9.9	8.3	4.9
제스처	11.7	1	7.3	0
스케치	7	18.5	0.5	5.3
모델링	0	0	17.7	13.3

설문을 통해 스케치 보다 모델링 리뷰 단계에서 제스처의 중요성이 낮아진 것을 알 수 있었다(4.6>2.3/5.0). 모델링 리뷰 시에는 보다 디자인이 구체화되어 제스처를 활용한 논의가 상대적으로 줄어든 것이 그 원인으로 분석된다.

#### 표정보다는 원활한 협업대상물의 공유와 조작이 중요

지시 정보 다음으로 원활한 협업에 중요한 영향을 미치는 요소는 협업대상물을 수정하고 함께 조작하는 것으로 나타났다. 반면, 상대의 표정 정보의 중요도는 가장 낮았다. 특히 원격 환경에서 협업 시 디자인 협업대상물들의 집중이 가장 중요해지면서 참여자들은 점차 상대의 표정을 확인할 수 있는 웹캠 화면을 보지 않게 되었다. 이는 동일공간에서 매우 빈번히 표정확인과 시선교환이 이루어진 것과 큰 차이점이다.



[그림 2-1]관찰요소 중요도(스케치) [그림 2-2]관찰요소 중요도(모델링)  
(1:상대모드, 2:상대지시, 3:상대표정, 4:상대제스처, 5:지시하기 6:상대 디자인수정, 7:공유객체다루기 8:작업공간크기)

이는 협업에 필요한 정보를 파악할 수 있는 충분한 작업공간

을 제공하는 것이 중요할 뿐 아니라, 협업대상물의 조작에 중요한 정보들을 선별하여 제공하는 것 또한 효과적인 환경이 될 수 있음을 알 수 있었다.

모델링리뷰 회의에서 최종 디자인 확정할 때 모델의 실제크기에 대한 논의가 이루어졌다. 이를 위해 참여자들은 디자인한 모델 옆에 주전자를 배치하여 실제 공간에 놓일 때의 부피감을 확인하고자 하였다. 이는 3차원 모델을 다룰 때 실재감의 중요성을 시사하였다. 또한 모델의 색을 정하기 위한 논의가 이루어졌으나 실험 후 상대의 화면을 보면서 서로 의미했던 바와 상당한 차이가 있었음을 토로하였다. 따라서 3차원을 다루는 원격 디자인 협업 환경에서는 최종 디자인 확정을 위한 자세한 수정보다는 대략적 형태의 수정이 알맞으며, 최종 수정사항의 논의와 기록을 위한 도구가 지원되어야 함을 알 수 있었다.

### 3. 협동적 3D CAD 환경을 위한 요구사항

관찰결과와 분석을 바탕으로 3차원 원격 협업 환경을 위한 요구사항을 도출하였다.

- (1) 협업대상물의 공유: 디자인 협업대상물은 모든 참여자에게 원활히 공유되어 함께 조작할 수 있어야 한다.
- (2) 충분한 협업 공간: 원활한 협업을 위해 필요한 정보를 충분히 인식할 수 있는 작업공간이어야 한다.
- (3) 협업 대상물의 수정: 디자인대상물의 수정을 위한 도구가 제공되어야 한다.
- (4) 지시와 손짓의 인식: 디자인대상물에 대한 지시정보와 작동설명을 위한 제스처가 공유되어야 한다.
- (5) 모드 인식: 상대방이 어떤 조작을 하는지 인식할 수 있어야 한다.

### 4. 결론

본 연구에서는 디자인 리뷰 회의에서 나타난 디자이너들의 협업 행태의 관찰을 통해 3차원 모델을 다루는 원격 디자인 협업 환경에 있어서 무엇보다 협업 대상물의 원활한 공유가 중요하며, 분리된 공간이 장애가 되지 않도록 필요한 정보를 쉽게 인식할 수 있는 공유된 작업환경이 필요함을 알 수 있었다. 이때 상대방의 표정보다는 디자인 대상물과 관련된 지시와 제스처 정보가 원활한 협업을 위한 중요 요소로 파악되었다. 본 연구의 관찰결과와 요구사항을 기반으로 새로운 3차원 원격 협업 환경의 개발을 진행하는 것이 향후 연구 과제이다.

### 참고문헌

- 나이젤크로스 지음, 지해천, 정의철 옮김, *디자인방법론*, 미진사, 1996
- Lim, Qin, A study of sketching behaviour to support free-form surface modelling from on-line sketching, *Design Studies*, 2003
- Ishii, Kobayashi, Integration of Interpersonal Space and Shared Workspace: ClearBoard Design and Experiments, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol, 11, No 4