

환경정보를 위한 인터랙티브 차임

Interactive Chime for Environment Information

오광명, Kwangmyung Oh*, 이승연, Seungyon-Seny Lee**
*한국과학기술원 산업디자인학과, **한국과학기술원 문화기술대학원

요약 인터랙티브 차임은 바람에 반응하여 소리를 내는 기존의 윈드 차임과 달리, 환경정보에 따라서 좀 더 의미 있는 소리를 낼 수 있도록 디자인한 것이다. 인터랙티브 차임은 실내에 설치되어 인간의 시각과 청각으로는 쉽게 인지할 수 없는 다양한 정보들을 알려주기 위한 목적으로 제안된 것으로서, 온도나 기압, 습도와 같은 외부 환경변수에 반응한다. 환경 변수에 따라서 음높이가 변화하며 사람이 쾌적하다고 느끼는 정도의 변수 값일 때, 울림효과와 같은 특수 효과를 통해 적당한 정도를 알려준다. 차임 소리는 서보모터에 의해 움직이는 유리관의 부딪힘을 통해 이루어지며, 음높이는 이 유리관에 채워진 물 높이를 변화시킴으로써 이루어진다. 유리관의 개수나, 처음 채워진 물높이에 따라 다양한 소리조합을 구현할 수 있으며 환경정보에 따른 음높이의 변화와 특수효과는 기존의 윈드 차임에서 느껴지는 정적인 울림의 한계를 넘어설 수 있게 한다.

핵심어: Sound Interaction, Information, Visualization, Audiblization, Perception, Emotion

1. 서론

1.1 공공 정보 디자인

삶의 질 향상, 이른바 LOHAS(lifestyle of health and sustainable)가 사회의 화두로 제기되면서 환경호르몬, 전자파, 대기오염 물질에 대한 우려의 목소리가 높아지고 있다. 대기오염물질 중 호흡성 먼지, 미세먼지 등은 대기 중 체류기간이 길어 호흡기나 심장 질환이 있는 어린이에게는 직접적으로 건강에 유해를 끼치기도 한다. 이 밖에도 대기 오염으로 인한 이산화질소, 아황산가스, 오존 등은 직접 인간이 숨을 쉬고 살아가야 하는 공간이 이제 삶의 질을 파괴하는 가장 큰 요소가 될 수 있음을 암시한다.

한편, 이러한 환경 요소들은 대체로 오감으로 느끼기 힘들다는 점에서 피해 예방에 어려움이 있다. 이에 따라 일부 선진국에서는 Airnow와 같은 시스템을 통해 환경 오염도를 예보하고 있으며 국내에서도 보건환경연구원에서 대기 환경자료를 시내 가로 전광판에 표출하여 피해예방에 힘쓰고 있으나 직관적 인지 면에서 높은 호소력을 갖지는 못하고 있다.[1]

이를 위해 공공 정보의 정보 디자인은 필수적이다. 정보 디자인은 복잡한 정보를 이해하기 쉽게 만들고 아울러 그를 통해 사용자의 사고와 행동에 영향을 주어 설득할 수 있는 주요 수단이 될 수 있다.[2] 가령 환경 지수가 나쁜 날에는 사람들로 하여금 외출을 삼가도록 하여 건강상의 위해 요소를 줄임과 아울러, 대기 오염의 실태를 깨닫도록 하여 환경 개선에 대한 동기 부여를 제공할 수 있는 것이다. 이러한 특성으로 인해 정보 디자인은 주의, 집중, 이해, 참여 단계를 거쳐 타인에게 특정 행동을 일으키기 위해 영향을 미치는 의도적인 관심의 커뮤니케이션이라 불린다. 정보 디자인이 갖는 동기 부여는 인지 과정에도 영향을 주어 순차성과 명료성, 명확성, 간결성, 미학적 등이 체계적인 정보 전달과 기억향상을 돕는다.

사회가 복잡해질수록 인지해야 할 정보는 더 많고 복잡해지지만 인간의 정보처리 능력은 제한되어 있기 때문에 정보 디자인은 의미정보를 시각화, 청각화, 공감각화하여 대중의 쉽고 빠른 커뮤니케이션을 도와야한다. 특히 환경요소와 같이 오감으로 느껴지지 않은 정보일수록 사람의 감각과 연계한 디자인적 해결안은 매우 유용하다.

1.2 정보 메타포

환경 요소들은 오감으로 느껴지지 않기 때문에 시청각적 정보 변환이 필요하며, 이러한 변환을 자연스럽게 받아들여 지도록 하는 매개체를 정보 메타포라 할 수 있다. 가자와키 다와와래의 weather report라는 우산통은 평범한 우산통 바닥에 집 밖의 땅을 카메라와 디스플레이를 통해서 그대로 보여주기 때문에 빗방울이 떨어져 동심원으로 퍼져 나가는 날씨의 정보를 직접적으로 전해준다.

이와 같이 정보 메타포는 일상에서 접하는 사물이 매개체가 되기 때문에 정보 노이즈와 같은 혼란 상태를 야기하지 않을뿐더러 친근하게 자주 접하므로 사용성 또한 높아진다. 이러한 점에서 윈드 차임(wind chime)은 환경 요소에 대한 훌륭한 정보 메타포가 될 수 있다.

윈드 차임은 바람의 움직임에 따라 종이나 대나무 관이 흔들리며 맑은 소리를 낸다. 소리 자체도 중요하지만, 보이지 않는 바람이 종의 움직임이라는 시각과, 소리라는 청각으로 변환되어 나타나는 것에 더 큰 의미가 있다. 눈에 보이지는 않지만 실내에 설치해둔 공기청정기의 펠릭스는 종잇조각을 보면서 공간 안에 냄새 분자나 먼지가 많음을 알 수 있듯이, 앞서 언급했듯 특정 감각기관에서 느끼지 못하는 기압이나 습도, 대기 먼지 등이 시각이나 청각으로 변환된다면 정보인지 과정에서 유용할 수 있다.

한편, 기존의 윈드 차임은 바람이 없는 실내에서는 작동하기 어려우며, 소리 자체가 흥미유발 이외에는 의미를 갖지 못한다. 이 프로젝트에서는 단지 바람이라는 요소뿐만 아니라, 온도나 기압, 대기 환경 요소와 같이 사람의 감정이나 일상생활에 유용한 정보들을 차임소리에 담고자 했다.

1.3 연구 문제

이 프로젝트는 궁극적으로 정보디자인 뿐만 아니라 사람의 감정에 영향을 주는 감성 디자인을 담고자 하였다. 환경 요소로 인한 건강상의 위하는 오랜 시간의 노출로 인해 발생하기 때문에 일상에서의 자연스러운 동기 유발이 힘든 반면, 환경 요소로 인한 오감과 그로 인한 감정 변화는 사용자가 짧은 시간에 매 순간 겪을 수 있기 때문에 환경 정보에 대한 순간적인 인터랙션이 가능하다.

한편, 로봇의 인지기술이나 컴퓨터 인터랙션 기술에서는 사람의 감정 상태를 인식하고 그에 따른 피드백을 주고자 한다. 그러나 사람의 표정이나 소리, 뇌파를 통해 감정 상태를 인식하는 부분은 첨단 기술 분야이며 인식 후의 피드백, 예컨대 사람에게 의도한 감정을 유발시키는 것과 같은 연구는 아직 진행되지 않았다. 또한, 인간의 감정 상태를 인지하는 것 자체는 소규모의 프로젝트에는 적합하지 않다. 본

프로젝트에서는 따라서 인간의 감정 상태를 인지하고 반응하기 보다는 기온이나 습도, 기압과 같은 환경 변수를 인간의 감정 상태에 영향을 주는 요소로 활용하고자 하였다.

정보를 이용한 디자인 산출물은 기본적으로 정보가 사용자에게 효과적, 능률적, 매력적으로 손쉽게 이용되도록 정보를 표현해야 한다. 한편 정보가 쓸모 있고 최상으로 유용하게 만들어 지도록 산출물에 정보를 잘 조직화시켜야 한다. 이것이 환경변수가 단순한 데이터에서 정보로 변환되는 과정에서 가장 중요하다.

습도와 같은 환경 정보는 볼륨계와 직접적으로 연관될 만큼 감정에 크게 영향을 주며, 기압 또한 우울함과 관련된다. 이러한 환경정보들은 바람과는 달리 실내 외 공기 흐름에 따라 균일하게 유지되기 때문에 바람이 부는 실외에서만 작동하는 윈드 차임과 달리, 실내에서도 유용한 정보변수가 될 수 있다. 환경정보는 사람의 감정에 비해 쉽게 인지가 가능하며, 그에 따라 적절한 빛과 차임 소리를 이용한다면 긍정적인 감정을 유도할 수 있다.

한편, 아날로그 습도계나 기압계, 디지털 온도계와 같이 환경정보를 쉽게 알려주는 계측기는 많이 개발되어 있으나, 이러한 계측기의 한계는 감각의 연계에 의한 직관적인 인지가 힘들다는 것이다. 퍼센티지(%)나 헥토파스칼(hPa) 등의 단위로 표시되는 수치는 정도의 강약이나 수준이 어느 정도일 때가 적당하며 얼마만큼 자극이 강한지에 대한 직관적 체득을 줄 수 없다. 가로의 전광판에 나타나는 대기 환경 지수도 수치로 표현되어 정도의 크기를 가늠하기 어려우며, 공기 오염도에 따른 5단계 색상들 또한 감각과의 직접적인 연결이 되지 못한다.

정보에 있어서 대체적으로 시각적 표현은 그 정보에 집중하고 해독해야 하는 과정을 거치지만, 청각적 표현은 주의환기가 되지 않은 사용자에게도 의도와는 무관하게 정보를 전해줄 수 있다. 현재 이루어지는 공공 정보 디자인의 시각화는 수치적인 흐름에 의존하기 때문에 상대적으로만 구분이 가능한 색채의 활용이 대부분이다.

청각은 시각보다 한 차원 낮게 표현이 가능하며, 그만큼 직접적이며 직관적이어서 정보를 해독하는데 거쳐야 하는 프로세스가 길지 않다. 정보의 기억에 있어서도 유리하며 시각과는 달리 그것 자체만으로 피로움과 즐거움을 극명하게 전달할 수 있다.

본 프로젝트에서는 환경변수를 차임소리라는 청각 신호로 전달하고자 한다. 보이지 않는 바람을 종의 움직임을 통해 시각적으로 보여주는 윈드 차임과 같이 물리적 장치를 통해 디지털 사운드가 아닌 아날로그 사운드를 구현하여 시각적 즐거움을 더하고자 한다. 아날로그 사운드는 디지털 사운드와 달리 중간단계에서 가공 변형된 듯 한 느낌을 줄이고 일차적인 신호가 그대로 재현되는 느낌을 전하는 이점이 있다.

한편, 환경 변수의 강약 수준을 수치가 아닌 소리의 높낮

이, 음색, 소리의 세기 등으로 표현하고자 한다. 각 정보의 의미가 소리의 특성으로 변환하는 데는 논리적 일관성이 필수적이며, 하나의 정보가 아닌 다양한 정보를 표현하고자 할 때는 화성학과 같은 소리의 조합 측면에서도 연구가 진행되어야 한다. 그러나 본 연구에서는 이러한 연구의 기초 연구로서, 다양한 환경 정보가 아닌 단일 환경 정보의 변환을 통해 그 정보의 청각화 변환 가능성을 실험하고자 하였다.

2. 본론

본 연구에서는 환경변수를 윈드 차임에 적용하는 정보 디자인을 위해 정보 처리과정과 디자인 가이드라인에 대해 알아보았으며, 여러 환경 변수 중 온도라는 요소를 선택하여 프로토타입을 제작하고 환경정보의 청각화 실험을 진행하였다.

2.1 정보 처리과정

정보 처리 과정은 감각, 지각, 이미지, 기억, 회상, 추론, 문제 해결 및 판단과 평가의 단계로 이루어진다. 이러한 지각과 인지의 과정은 정보를 획득, 처리, 활용하는 과정에서 잠재적 자극을 효과적 자극으로 변환시킨다. 이때 유념해야 하는 이슈가 과다정보의 필터링이다.

인간의 정보 수용능력은 한계가 존재하기 때문에 처리할 수 있는 범위내로 환경으로부터의 정보 수용을 제한하는 것이 필요하다. 필터는 정보를 제한적으로 수용하는 요소를 말하며 수많은 정보로부터 불필요한 정보를 걸러내고 활동 목적에 맞는 정보만을 선택적으로 선별해서 정보를 저장, 활용케 한다.

윈드 차임을 통해 환경변수를 변환함에 있어서 다중의 정보는 인지에 어려움을 주기 때문에 청각화에 적합한 몇 가지의 정보만을 융합해야 한다. 과다정보는 처리한계성으로 인해 판단장애를 일으킬 수 있다.

2.2 정보디자인 가이드라인

이미지, 텍스트, 영상 등 다양한 차원의 매체를 활용하는 것은 정보 디자인에서 보편화 되었으며 그 역할은 정보의 의미가 명확하게 전달되도록 하기 위한 장치이다. 이들을 활용할 때는 다음과 같은 몇 가지의 가이드라인을 지켜야 한다.[3]

첫째는 물리적 요소로서, 사용자가 정보를 발견하거나 해당 정보의 일반적 외형을 파악할 수 있는 능력에 관계된다. 가령, 정보 전달의 명확성과 간결성을 위해 여백과 글꼴, 이미지의 배치 등 그래픽 효과를 적용하는 것이 이에 해당한다. 물리적 요소는 정보의 본질이 아닌 단순한 표면적 외형으로 치부될 수도 있으나 감성 디자인 분야의 다양한 연구 결과에서 나타난 바와 같이, 심미적인 외형 혹은 심미적인

정보전달 요소는 사용성을 높여 효율적인 정보 이용을 돕는다.

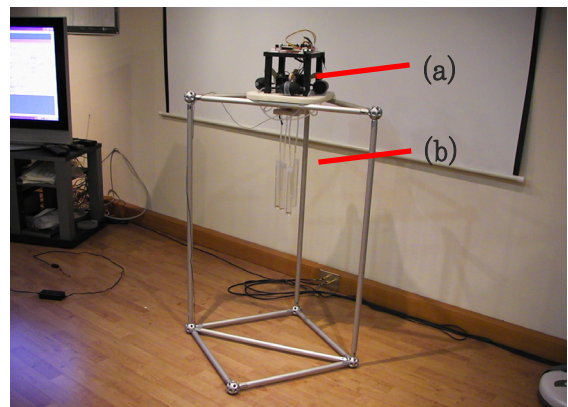
둘째는 인지적 요소로서, 사용자가 정보를 이해하는 지적 능력과 관계된다. 예를 들어, 인터랙티브 차임의 소리를 듣고 그 정보를 적절하게 이해할 수 있는지의 문제인 것이다. 이를 위해서는 사용자가 정보의 의미를 충실히 파악할 수 있도록 정보 디자인 프로세스에 따라 정보의 배열이 잘 이루어져야 한다. 정보 과부하, 정보 재활용 등이 중요한 논점으로 작용한다.

셋째는 영향적 요소로서 사용자 반응을 이끌어내기 위한 것이다. 만약 사용자가 인터랙티브 차임을 통해서 원하는 정보를 발견하고 그것을 이해할 수 있었다면, 그 정보를 활용하여 의도된 작업을 적절하게 수행할 수 있도록 도울 수 있는지 여부와 관련이 있다. 관심집중, 동기부여, 기술변환, 커뮤니케이션 이해방식 등이 영향적 요소의 주요 논점이라 할 수 있다.

2.3 프로토타입: 하드웨어 구조

사람의 감정 상태에 영향을 주는 환경요소는 기압, 습도, 온도, 고저주파 소리, 전자파, 자외선지수, 오존지수, 이산화탄소 농도, 채광도 등 여러 가지가 있다. 본 프로젝트에서는 단일 환경 정보로서의 청각화 변환 테스트를 위해 그 중 제어가 간편하고 사람의 감정 상태에 영향을 크게 주는 온도를 변수로 선정하였다.

하드웨어는 <그림 1>과 같이 제작되었다. 실제로는 천장에 매달려 작동하나, 실험이나 시연의 편의를 위하여 1.2m의 조립식 지지대 위에 설치하였다.

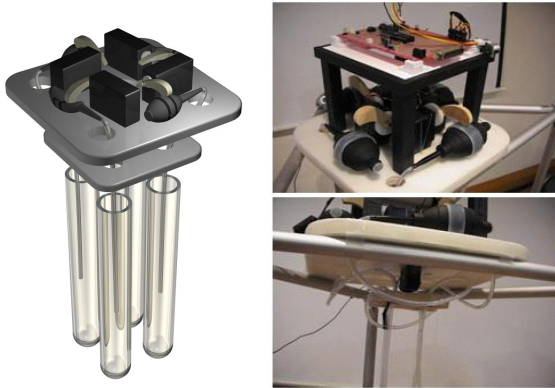


<그림 1> 프로젝트에 사용된 하드웨어의 전체 모습

(a)파트는 상판에 설치된 구조로서 기온을 감지하는 센서와 사람의 접근을 감지하는 센서가 포함된 전자회로, 그리고 유리관의 물높이를 제어하는 서보모터와 블로어로 이루어진다. (b)파트는 하판에 설치된 구조로서 소리를 재현하는 역할을 한다. 차임의 역할을 하는 유리관과 물관, 유리관의 부딪힘을 제어하는 서보모터로 이루어져있다. 상판과 하판

의 구조는 <그림 2>와 같다.

상판 아래에 접착되어 있는 서보 모터는 모터 날개에 하판이 부착되어 있어 상판을 축으로 하여 하판을 회전운동시키는 역할을 한다. 하판의 회전 운동은 접착된 유리관들을 원심력에 따라 서로 멀어지도록 했다가 다시 다가와 부딪히도록 만든다. 큰 소리를 내야 할 때는 큰 각도로 회전하여 유리관이 크게 부딪히도록 하며, 작은 소리를 내야 할 때는 작은 각도로 회전하여 유리관이 작게 부딪히도록 한다.

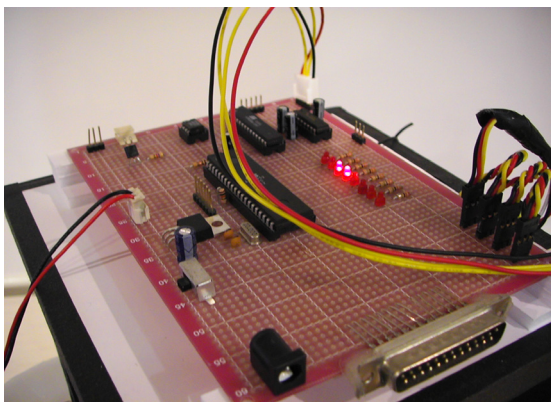


<그림 2> 상판과 하판으로 이루어진 하드웨어의 구조. 상판과 하판의 사이에 서보모터가 접착되어있음.

하판의 회전 움직임에 따른 물관의 마찰을 줄이고, 시각적으로 보다 편안한 재질감을 주기 위해 실리콘 패드를 이용하였다.

2.4 프로토타입: 온도 측정

온도는 상판의 전자 회로에 있는 온도센서에 의해 감지되며, 감지된 온도의 정도에 따라 <그림 3>과 같이 일차적으로 회로기판 위의 LED라인에 2진법으로 표시된다. 사람의 접근감지는 전자회로에 연결된 초음파 센서에 의해서 이루어지며, 거리에 따라서 다양한 연출을 할 수 있다.



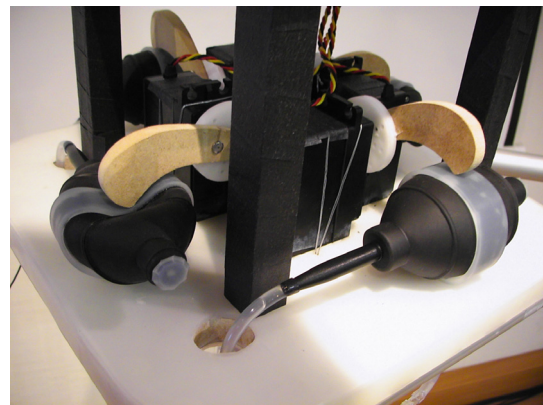
<그림 3> 온도변화를 2진법에 따라서 일차적으로 보여줄 수 있는 LED 회로

초기의 아이디어에서는 사람이 차임에 다가와서 필요한 정보를 얻고 간다는 시나리오에 따라 멀리 있을 때는 차임이 작게 울리고 가까이 있을 때는 차임이 크게 울리도록 구현하고자 하였다. 그러나 차임을 울리도록 하는 서보모터의 정밀한 회전 값 계산이 제한된 시간 내에 이루어질 수 없어, 본 프로젝트에서는 1m를 기준으로 하여 사람이 있으면 인터랙티브 차임이 작동하고 1m내에 사람이 없으면 자동으로 꺼지는 방식으로 구현하였다.

온도가 측정되면 온도 값에 따라 하판의 유리관에 채워지는 물의 양이 조절된다. 물의 양은 블로어와 나무망치에 의해서 조절되는데, 나무망치는 온도 값에 따라 회전 값이 다른 서보모터에 연결되어 있다.

온도가 높으면 서보모터의 회전이 크게 이루어져 나무망치가 블로어를 많이 누르게 되고, 블로어는 많은 양의 물을 밀어내어 유리관의 물높이는 높아지게 된다. 물높이가 높은 유리관의 소리는 저음을 낸다.

반대로 온도가 낮으면 서보모터의 회전이 작게 이루어져 나무망치에 의해 블로어가 적게 눌리게 되며, 이는 유리관의 낮은 물높이로 연결된다. 온도가 변화하는 정도에 따라 순차적으로 블로어의 눌리는 정도를 변화시킬 수 있으며 그에 따른 즉각적인 사운드 피드백을 얻을 수 있으나, 본 프로젝트에서는 구현의 시간제약에 따라 온도의 범위를 18도 이하, 18~25도 사이, 25도 이상의 3단계로 나누어 세 가지 음높이만을 연출하였다.



<그림 4> 서보모터에 연결된 나무망치와 블로어

블로어는 기존의 에어 블로어를 사용하였으며, 공기 대신 물을 빨아들이고 내뿜어야 하기 때문에 흡착력에 있어서 보다 큰 힘이 필요하였다. 이를 위하여 기존의 에어 블로어 중간 부위에 탄성력이 있는 실리콘 패드를 접착하였으며, 이를 통해 2배 이상 흡수력을 향상시켰다. 블로어에는 물의 이동 통로가 되는 물관이 연결되어 있으며, 하판의 회전 움직임에도 자유롭게 물이 드나들 수 있도록 유연한 재질의 물관을 사용하였다.

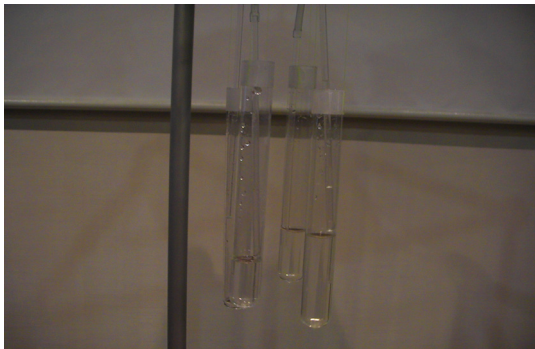
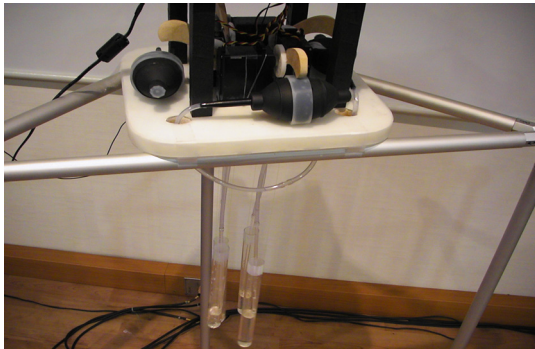
3. 프로토타입 시연

3.1 시연 요약

인터랙티브 차임은 언급한 바와 같이 세 가지의 온도 범위에 따라 반응하는데 높은 온도일 때는 유리관의 물높이가 높아져 낮은 소리를, 낮은 온도일 때는 물높이가 낮아져 높은 소리를 낸다. 한편 중간 영역인 18~25도 사이일 때는 다른 온도 영역과 달리, 적절한 온도임을 알려주기 위해 울림효과가 추가된다. 울림효과는 하드웨어 하판에 부착된 마이크와 컴퓨터에 연결된 스피커에 의해서 이루어진다. 마이크에 유리관의 부딪힘 소리가 들어오면, 소리는 컴퓨터에 전달되고, 미리 실행된 MaxMAP 프로그램에 의해서 울림효과로 재현된다. 울림효과는 소프트웨어에 의해 시간 지연각역이나 음색의 변화를 줄 수 있다.

본 프로젝트의 시연을 위해서는 짧은 시간 동안 급격한 수준의 온도 변화가 필요하였으며, 이를 위해 헤어드라이어와 드라이어아이스가 사용되었다. 헤어드라이어 기기와 드라이어아이스는 수분과 같은 전기합선요소를 만들지 않아 온도 변화 실험에 적합하였다.

본 프로젝트에서는 기온이라는 한 가지 환경변수와 유리관이라는 한 가지 종류의 차임을 사용하였으나, 다양한 종류의 차임과 환경변수가 응용 가능하다. 기압이나 습도와 같은 환경 변수를 추가하고 금속관, 나무 관과 같이 차임의 종류를 달리하여 관의 굵기나 크기, 물이 채워진 정도를 변화시키면 여러 가지 소리효과를 연출할 수 있다.



〈그림 5〉 하판에 연결된 유리관과 유리관의 물높이차이

4. 결과

프로토타입을 통하여 구현하고자 했던 아이디어에서 핵심이 되는 부분은 전부 구현에 성공하였으며, 유리관 내의 LED 설치와 같은 세부 목표에 대해서는 구현하지 못한 부분이 있다.

본 연구의 목표는, 사람이 다가가면 유용한 환경정보를 차임의 사운드를 통해 전달해주는 것이었다. 온도라는 환경정보에 따라 소리의 높낮이를 변화시켰으며, 쾌적한 온도 범위 내에서는 울림효과를 구현하였다. 시각적 효과와 환경정보의 생생한 전달감을 위해 아날로그적인 사운드 장치를 구현하였으며, 바람이 없음에도 사람의 접근에 따라 작동하게 하여 기존 윈드 차임의 정적인 한계를 극복하였다.

4. 한계 및 토의

차임의 소리를 내는 유리관 종류의 변화나 기압 및 습도와 같은 다양한 환경 변수가 적용되면 보다 다양한 소리효과를 연출할 수 있으나 프로젝트의 시간 한계상 유리관의 부딪힘이라는 단순한 연출에 그쳤다. 또한, 하드웨어의 한계상 동력 전달에 따른 과도한 전력 소모로 장시간 가동이 힘들며 듣기에 만족스러운 좋은 화음을 연주하기에는 어려움이 있었다. 빛 효과를 주기 위해 유리관 내에 설치하고자 했던 LED는 합선 위험으로 인해 설치할 수 없었다.

그럼에도 불구하고, 유리관 물 높이의 적절한 조절과 울림효과는 기존의 윈드 차임에 버금가는 훌륭한 사운드를 재현하였으며, 쉽게 느껴지지 않는 환경정보가 시청각으로 변환되어 직관적 인지가 가능했다는 점에서 발전 가능성과 응용 가능성을 확인하였다.

한편, 프로토타입의 평가 과정에서 몇 가지의 이슈가 제기되었다. 환경 변수를 청각화함에 있어 디지털 사운드를 이용한다면 하드웨어적인 구성 문제에 있어 매우 간단하게 해결될 수 있다. 이것은 이동성의 문제와도 관련된다. 현재의 프로토타입은 소리를 재생하는 구동부의 부피로 인해 휴대성이 매우 낮다. 그러나 디지털 사운드는 아날로그 사운드에 비해서 소리의 아름다움 보다는 정보 전달을 위한 것이라는 목적성이 강하게 드러난다. 아날로그 사운드를 재생하기 위해 필요한 장치들은 부피감의 한계가 있지만, 정보 전달이라는 목적 이외에 소리의 구동 장면을 시각적으로 보여주는 장식으로서 혹은 일상용품으로서의 가치를 포함할 수 있는 장점이 있다.

다양한 환경 변수를 응용하는 추후 연구에서는 아날로그 요소와 디지털 요소를 적절히 조합한다면 휴대성 및 이동성의 수준을 제어할 수 있을 것이다.

5. 결론

좋은 정보 디자인은 사용자를 강압하는 것이 아니라 설득할 수 있어야 한다. 사용자가 눈치 채지 못하면서도 필요할 때에 무엇인가를 느낄 수 있는 정보 매개체가 언제나 존재를 드러내는 정보 전달 매체보다 훨씬 세련된 것으로 여겨진다. 그런 의미에서 환경정보를 나타내는 윈드 차임은 일상의 매개체로서 정보 메타포역할을 훌륭히 해낼 수 있음을 본 연구를 통해 알 수 있었다.

수치로 나타나는 환경변수들은 우리 주변에 산재된 정보의 종류와 양을 보여줄 뿐이다. 그러나 이러한 정보들에 대해 직관적인 인지가 가능해지면, 나무가 훌륭한 목재가 되어 집이 되듯이 의미 없는 수치가 필수적인 정보로 바뀐다.

추후 본 연구의 컨셉이 이동이 가능한 형태로 개발된다면 전자파 감지와 같은 다양한 영역에 효과적으로 활용될 수 있다. 한편, 본 프로젝트와 관련하여 소리 내는 온도계나 말하는 기압계, 감정을 표현하는 습도계 등 기존 기기보다 감성적인 인터랙션을 구현하는 정보기기의 출현도 가능 할 것으로 예상된다.

참고문헌

- [1] 환경부, “대기 측정망 정보 공개방안 수립”, 2004
- [2] 양승주, “공공 정보 디자인의 수사학적 표현에 관한 연구”, 디자인학 연구, 제 61호. vol.18 No 3. pp95~104. 2005.
- [3] 류시천, “멀티미디어디자인에서 정보디자인 특성에 관한 연구”, 디자인학 연구, 제 55호. vol.17 No 1. pp63~76. 2001.
- [4] S. Bly, "Presenting Information in Sound," in *Proc. of the 1982 Conference on Human factors in Computing Systems*, p.371-375, 1982
- [5] Buxton, W., A. S., Human skills in interface design, in *Interacting with virtual environments*, L.W. MacDonald and J. Vince, Editors, Wiley: New York, NY. p. 1-12, 1994
- [6] Dourish, P., *Where the action is: the foundations of embodied interaction*: MIT Press, p.233, 2001