



Usability 평가에 기초한 제품개발 - 인간중심 설계방법에 대하여 -

박해인 _ 박성환 _ 한국기계연구원 시스템엔지니어링연구본부 _ swpark@kimm.re.kr

1. 서론

인간중심 설계방법으로서, ISO13407 (Interactive System)에 있어서 인간중심 설계프로세스가 있지만, 조금 범위를 넓혀서 시스템 및 제품전반의 설계방법에 대하여 기술하고자 한다. 설계를 한다는 것은 HMI (Human Machine Interface)에 있어 기계측면(Software 포함)과 인간측면으로 나누어 생각해 볼 수 있다. 기계측면에서는 상대가 기계 등이기 때문에 엄밀히 사양을 결정하지 않으면 안 되지만, 인간측면에 관해서는 상대가 인간이라는 것도 있고, 상당히 느슨한 사양으로 설계가 진행되는 경향이 있다. 본 논문에서는 인간측면에 있어서 인간중심 설계방법에 대하여 서술한다. 저자는 이 방법으로서 Human Design Technology (이하에서는 HDT)를 제창하고 있는데 이에 대한 방법론을 중심으로 논의를 진행하고자 한다. 이 방법에 의하면 제품의 디자인뿐만 아니라 일반적인 디자인, 화면 인터페이스 디자인, 안전설계, 보수/유지 설계 등도 용이하게 된다.

2. 논리적 제품개발

HDT는 아래의 제품개발 프로세스로 이루어진다.

(1) User requirement 추출 step

(2) 상황과약 step

(3) 제품 concept 구축 step

(4) 디자인 (가시화) step

(5) 디자인 평가 step

(6) 구입 후 사용실태조사

이 프로세스의 첫 번째 특성은 엄밀한 제품(시스템)의 concept를 만드는 데 있다. 이 concept는 사전에 준비되어진 concept 용어집을 활용하여 작성한다. 게다가 데이터베이스화 한 70개 설계항목을 활용하여 concept를 가시화 한다. 가시화 수행 시에는 그룹웨어를 활용한 디자인 최상류 프로세스에서 미리 관계자의 의견을 수집한다.

이상으로부터 본 설계 방법의 특색으로 아래의 것들을 들 수 있다.

(1) 어느 정도의 재량이 인정되어지는 논리적 설계 방법

(2) 엄밀한 concept를 구축하므로 최상류 제품개발 프로세스에서 개발기간의 대폭적인 단축 가능

(3) 사전에 준비되어진 데이터에 기초하여 수행되어 지므로 경험이 적은 엔지니어 및 디자이너라도 개발 가능

이하 각 step에 따라서 설명하지만 (2), (6) 항은 상

품에 대한 시장에서의 조사이기 때문에 본 해설에서는 생략한다.

3. User requirement 추출 step

User의 요구사항을 추출하는 step이다. 이 step에서는 3P task 분석 및 그것을 확장시킨 usability task 분석과 관찰법(관찰공학)이 주된 수단이 된다. 기본적으로 이들은 인간-기계 계에 있어서의 user의 문제점, requirement를 구하는 방법이다.

3.1 3P task 분석 (표 1)

직무(Job)를 분해하면 task (과업)가 되고, 더 세분화하면 subtask가 된다. 더더욱 세분화를 진행하면 단일동작의 motion이 된다. Usability 상의 문제점 추출은 보통 취급하기 쉬운 task 레벨로 하며, 보다 상세히 분석하고 싶은 경우에는 subtask 레벨로 분석을 수행한다. 분석에는 모니터를 사용, 실험자 스스로 각 task에 대해 인간의 정보처리과정에 해당하는 <정보입수>, <이해·판단>, <조작>의 관점에서 문제점을 추출한다. 추출된 문제점은 requirement로 변환하여 requirement 란에 현실안과 연구소의 테마가 되는 가까운 미래안을 쓴다.

표 1. 3P task 분석

Scene	문제점 추출			Requirement	
	정보입수	이해·판단	조작	현실안	가까운 미래안
task(1)					
task(n)					

3.2 Usability task 분석 (표 2)

각 task에 대하여 같은 기능을 갖는 복수의 제품 사용자 관점으로 좋은 점, 나쁜 점을 모니터에 지적받아 문제점 및 user requirement를 추출하는 방법이다.

표 2. usability task 분석

Scene	제품(1)	제품(n)
	task(1)	좋은 점(평가점)
나쁜 점(평가점)		나쁜 점(평가점)
task의 평가점		task의 평가점
task(n)	좋은 점(평가점)	좋은 점(평가점)
	나쁜 점(평가점)	나쁜 점(평가점)
	task의 평가점	task의 평가점
종합평가	좋은 점	좋은 점
	나쁜 점	나쁜 점
	task의 종합 평가점	task의 종합 평가점

분석방법은 task와 제품의 관점에서 분석한다. task의 시점에서는 각 task의 좋은 점, 나쁜 점으로부터 user requirement를 얻는 것이 가능하므로 이를 구조화한다. 게다가 task에 대한 최적인 각 제품의 조작방법, device를 선정하는 것이 가능하다. 제품의 시점에서는 task 마다의 평가점이 나타나 있으므로 이 값과 종합 평가 값으로부터 중요도 회귀분석을 행하여 종합평가에 영향을 주는 task를 선정한다. 거기에 중요도 회귀분석에 의해 얻어지는 편회귀계수를 중요도(y축)로, task 평가점 평균치를 만족도(x축)로 하여 각 task를 평면상에 분포시킨다. 이 데이터로부터 cluster 분석을 하고 그룹분할을 수행한다. 이에 의해 각 task 특성을 파악하는 것이 가능하다. 또한 좋은 점, 나쁜 점의 평가와 task의 평가의 관계로부터 여러 가지 분석이 가능하다.

3.3 관찰법 (관찰공학)

관찰법에는 관찰자가 직접 대상을 관찰하는 직접관찰법과 관찰자 없이 센서 등에 의해 대상에 관한 데이터를 취재하는 간접관찰법이 있다.

직접관찰법에는 <있는 그대로 관찰한다>와 <조건 설정하여 관찰한다>로 나눌 수 있다. 전자의 방법은 <user 및 그의 행동에 주목한다>, <시스템, 제품에 주

목한다>, <user와 시스템, 제품의 interaction에 주목한다> 등의 시점과 각각의 하위평가항목을 사용하여 제품 및 interface의 문제점 및 각각의 requirement를 추출한다. 또한 Grounded Theory의 property와 dimension 시점으로부터 user의 행동 등을 파악하고, 이 categorical data에 association rule을 사용하여 그 출현확률이 계산가능하다. 즉 이 확률로부터 user의 행동을 어느 정도 정량적으로 이해하는 것이 가능하다. 한편 후자의 방법은 single case 연구법등을 활용하여 어떤 조건하의 user가 어떤 행동을 취할 것인가 하는 것을 파악하는 것에 의해 다양한 user requirement를 얻는 것이 가능하다.

간접관찰법은 관찰자의 부재 시, 제품에 내장된 센서 및 부착된 센서에 의해 조작빈도, 조작시간, 에러율 등의 user 데이터에 의해 user의 행동 데이터가 취재되어진다.

4. 제품 concept 구축 step

상황파악 step은 시장에 나와 있는 상품이 user에게 어떻게 지각되고 있는가를 알기 위한 step이며 이에 관한 상제는 생략한다.

제품 concept 구축 step에서는 user requirement 추출 step에서 얻어진 user requirement를 같은 종류의 기능끼리 모아서 구조화 한다 (bottom-up 방식). 그리고 나서 최상위 항목과 제2단계 항목의 문맥으로부터 새로운 concept 항목을 추가하는 것이 가능하다 (그림 1 참조). 한편, 연역적으로 최상위항목을 결정하여 아래의 항목을 break down 하는 방법도 있다 (top-down 방식).

다음에는 이 제2계층의 항목에 weight를 부가한다. weight 부가는 어떠한 방침으로 설계할 것인가에 대한 명확한 의사표시이기도 하다. concept 항목이 같을지라도 weight가 다르면 완전 다른 제품이 된다. 예를 들어 concept 항목이 <방에 조화되는 디자인> 과 <합리적인 cost의 실현>의 경우 그 weight의 비

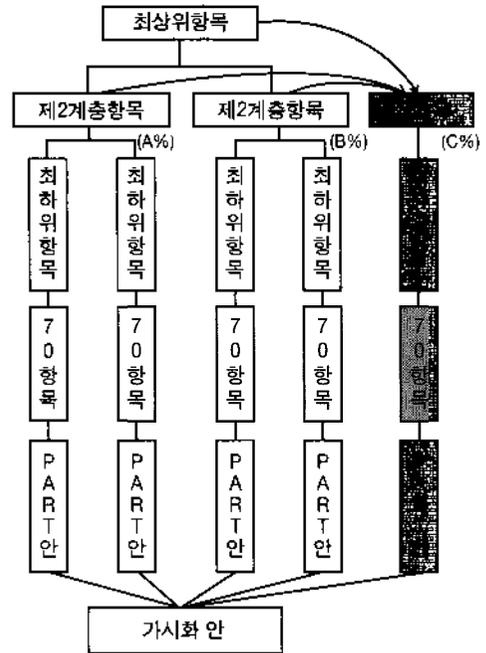


그림 1. 구조화 concept

가 1:9 와 그 역인 경우 완전히 다른 제품이 설계되어 진다.

5. 디자인 (가시화) step

제품 concept의 최하위항목을 가시화하여 그것들을 통합하면 제품의 가시화(디자인) 안이 된다. 단, 통상 인간의 머릿속에서는 설계요소를 통합하여 최종설계안으로 하기도하며, 만들어진 최종설계안을 일부 수정하여 설계요소를 변경하기도하면서 설계요소와 설계안과의 상호 수정을 통하여 매력 있는 제품을 구축하고 있다. 마찬가지로 제품 concept의 최하위 항목을 가시화하는 안은 고정적으로 생각할 것이 아니라 최상위 항목에 대응하여 만족되는 가시화 안을 구축할 때까지 최하위항목과 가시화 안을 상호적으로 검토하는 것이 좋다. 제품 concept를 엄밀히 작성하지 않은 경우 방침이 명확하지 않게 되므로 어떤 방향으로 수행



하는 것이 좋을까 시뮬레이션을 몇 차례 행할 필요가 있고 시간이 꽤 경과되는 사태가 발생한다. 제2계층항목은 방향성을 표시하며 최하위항목에서 구체적인 방향을 결정하게 된다. 그림 1 의 경우에는 3개의 계층이 있지만 경우에 따라서는 보다 많은 계층이라도 관계없다.

이 weight 부가 구조화 concept은, 예를 들자면, 선박으로 동경에서 미국의 샌프란시스코에 가자라고 말하는 vector를 표시하고 있다. 구조화 concept의 authorize는 제품개발의 최고책임자 (말하자면 사업부장)에게 가서 사전에 이해를 구해두는 것이다. 종전의 방법은 같은 예로 말하자면, 미국으로 가자라는 방향 밖에는 정해지지 않은 채 출항하는 것과 같은 것으므로 항해 중 논의에 따라 시애틀이 좋을까 샌프란시스코가 좋을까를 논의하는 것과 같으며 항해시 매우 효율이 나쁜 방법이다.

HDT의 70개 설계항목은 최소한의 알아두어야 할 설계항목으로서 part안을 검토하는 경우 참조한다.

- 1) user interface design 항목 (29항목)
- 2) universal design 항목 (9항목)
- 3) 감성 design 항목 (9항목)
- 4) 안전성 design 항목 (6항목)
- 5) ecology design 항목 (5항목)
- 6) robust design 항목 (5항목)
- 7) maintenance design 항목 (2항목)
- 8) 기타 (human-machine interface design 항목) (5항목)

part안과 가시화 안을 구축할 시에는 기획시 일부의 사람들로서만 행하여지는 것이 아니라 그룹웨어 관계자로부터 아이디어를 받아오면 매력 있는 제품을 만드는 것이 가능할 뿐만 아니라 개발기간의 대폭적인 단축이 가능하다. 즉 제품개발의 최상류의 위치에서 관계자들로부터의 의견 및 아이디어를 참조하는 것이 된다. 이 작업에 의해 시작품이 만들어 질 때부터 cost가 맞지 않는다면, 기술적으로 구조가 이루어지지

않는다 등 반복적으로 나타나는 위험성은 극히 적어져 거의 제로에 가깝게 된다.

6. 디자인 평가 step

평가에서는 검증 (verification)과 타당성 확인 (validation)이 있다. 전자는 설계도면 및 사양서와 일치하여 되어있는 가를 check하는 것이다. 후자는 시스템 및 제품의 목표를 달성하기위한 설계가 되어 있는가를 확인하는 것이기에 방법으로서는 AHP, 3P task 분석, checklist, SUS 및 usability task 분석이 있다.

구입 후 사용실태조사는 생략한다.

7. 인간중심 설계에 대하여

인간중심 설계를 한다는 것은 먼저 인간의 특성에 대하여 알지 않으면 안 된다. 최근 기계가 black box화하여 인간의 신체적인 면보다도 인지면 (기기에 관한 mental model)을 잘 알지 못하면 인간중심 설계는 곤란해진다. 이하에서는 인간설계를 행할 시의 검토조건을 표시한다.

HMI의 5측면을 파악한다.

- (1) 신체적 측면: 포인트는 (i) 적정한 작업자세의 확보, (ii) 조작도구와의 적합성 (iii) 최적의 torque에 있다.
- (2) 두뇌적 측면: user의 mental model을 파악한다.
- (3) 시간적 측면: 최적 작업 시간의 실현
- (4) 환경적 측면: 최적환경 (기온, 습도, 소음, 진동 외) 의 실현
- (5) 운용적 측면: HMI의 효과적 운용 실현

인간중심 설계의 프로세스는 user의 requirement를 추출하는 것으로 시작한다. 이것에는 현상의 문제점에 초점을 두면서도 관찰법에 의한 잠재 needs로부터 user requirement를 추출한다. 또한 이 requirement를 base로 하는 하여 제품의 구조화 concept을 작성한다. 이 때 제 2 계층의 concept 항목에 weight를 부가한다. weight는 user조사에 의해도 좋지만 최종



적으로 기업의 방침이기도 하기 때문에 user 조사에 구애받을 필요는 없다. 인간중심 설계의 경우 어느 항목에 weight를 주어서 인간중심 설계를 실현할 것인가 고려한다. concept 가시화는 HMI의 5개 측면과 70 설계항목을 사용하여 실시한다. 그리고 가시화 인은 검증과 타당성 확인의 2개 측면에서 행해진다. 얻어진 data는 data base화하여 다음 개발 시에 활용한다.



<<일본정밀공학회지, Vol.74, No.2, 2008>>

본 기사는 한국기계연구원의 박성환 편집위원이 "일본정밀공학회지" 2008년 4월호 pp.115-117을 번역한 것으로 일본정밀공학회지의 연락처는 다음과 같다.

주소 : ㊟ 102-0073 東京都千代田区 九段北 1-5-9(九段誠和 Building 2F)

전화 : +81-3-5226-5191 / Fax : +81-3-5226-5192

URL : <http://www.jspe.or.jp/>