

다양한 치수의 손을 위한 컴퓨터용 마우스의 모듈화 설계 Modular Design of Computer Mouse for Various Size of Hands

*김진호, #최영

*J. H. Kim, #Y. Choi(yychoi@cau.ac.kr)

중앙대학교 기계공학부

Key words : Modularization, Human hands, Computer mouse

1. 서론

제품을 개발하기 위한 기존의 프로세스는 시제품을 사용함으로써 비용적 시간적 비효율성을 초래한다. 여러 기업은 고객의 요구를 충족시킴과 동시에 효율적인 생산을 위한 노력을 하고 있다. 특히, 자동차 산업과 같은 제조업에서는 두 가치를 동시에 충족하기 위해 대량맞춤생산을 위한 모듈화 연구가 진행되었다[1]. 기존의 연구는 사무용의자를 대상으로 제품과 신체부위 간의 상관관계를 이용한 MIM(Module Indication Matrix)과 각 신체부위 간 상관관계를 이용한 모듈화 설계 방법론을 제안했다[2].

본 연구는 사용자의 신체 일부분을 사용하는 소형 제품에 적용하여 실제 이용 가능한 모듈화 설계를 제안한다.

2. 제품 부위와 신체간 상관관계를 이용한 모듈화 방법

고객의 신체부분 접촉성과 적용성을 고려하기 위해 컴퓨터용 마우스를 대상으로 모듈화를 진행한다. 일반적으로 컴퓨터용 마우스는 Fig. 1 과 같은 간단한 구조로 이루어져 있으며, 자연스런 과거만을 고려했다.



Fig. 1 Configuration view of computer mouse

제품요소와 신체부위의 상관관계를 이용한 모듈화 설계는 다음과 같은 과정으로 진행된다.

- 제품요소와 관련된 신체부위 파악
- 제품요소와 신체부위의 상관관계 분석
- 해당 신체부위의 상관관계를 이용한 모듈화

2.1 제품요소와 관련된 신체부위 파악

컴퓨터용 마우스를 사용함으로써 손에 영향을 주는 부위는 Fig. 2 와 같다. 각 부위의 치수 분포를 파악하기 위해 지식경제부 기술표준원에서 제공하는 Size Korea 의 손측정 데이터를 이용한다[3].



Fig. 2 Size of hand parts relevant to computer mouse

2.2 제품요소와 신체부위의 상관관계 분석

일반적으로 마우스 사용시 둘째와 셋째 손가락에 해당하는 A, B, C, D 는 버튼 클릭에 영향을 주고 첫째 손가락과 넷째, 다섯째 손가락의 합 G 그리고 그 길이 H 는 마우스의 지지에 영향을 준다. 또한, 뒷개와 접촉되는 손바닥에 해당하는 I, J 는 마우스를 파지하는 역할을 한다. 제품요소와 접한 각 부분은 마우스를 사용함으로써 서로 영향을 미친다.

2.3 해당 신체부위의 상관관계를 이용한 모듈화

손의 각 부위에 대한 상관관계를 알기 위해 Size Korea 의 중회귀분석값을 이용한다. 신체 부위는 E, F, I, J 는 평균 0.835 의 높은 상관관계를 나타내므로 해당 제품 요소인 엄지 지지대와 덮개를 하나의 모듈로 결정한다.

또한, 각 손가락은 길이 간 0.626 의 비교적 높은 상관관계를 보여 손가락의 길이와 관계있는 소지 지지대와 클릭부 그리고 추가 기능부를 하나의 추가 모듈로 결정할 수 있다. 그 외에 해당 신체간의 상관관계가 없는 바닥은 개별 제품요소로 분류한다. Table 1 은 결정된 각 모듈의 제품요소와 신체부위 그리고 그 상관관계 값을 보여준다.

Table 1 An instance of modularization of mouse case

Module	해당 제품요소	신체부위	상관관계 값
M1	엄지 지지대 + 덮개	E, F, I, J	0.835
M2	클릭부 + 추가 기능부 + 소지 지지대	A, B, C, D, G, H	0.626
개별 요소	바닥		

3. 설계를 위한 제품요소의 모듈 결정

컴퓨터용 마우스를 실제로 설계하기 위해서는 각 요소에 대한 치수가 필요하다. 이를 위해 Table 2 와 같이 각 신체부위의 분위 별 치수를 산정한다.

Table 2 Distribution of hand parts size

	치수산출	평균	25 분위	38 분위	50 분위	63 분위	75 분위
A	둘째손가락셋째관절너비	14.41	13.92	14.63	15.34	16.10	16.85
B	셋째손가락셋째관절너비	14.62	14.28	14.91	15.55	16.28	17.01
C	둘째손가락길이	45.43	41.54	42.94	44.35	45.54	46.73
D	셋째손가락길이	50.29	46.40	47.67	48.94	50.08	51.21
E	첫째손가락둘째관절너비	18.02	17.54	18.35	19.17	20.06	20.96
F	첫째손가락첫째마디길이 + 첫째손가락둘째마디길이	53.31	52.10	54.75	57.41	59.80	62.19
G	넷째손가락셋째관절너비(G1) + 다섯째손가락셋째관절너비(G2)	25.73	24.84	26.05	27.27	28.68	30.08
H	넷째손가락길이	68.89	64.58	67.03	69.48	71.58	73.68
I	손바닥의선길이 - 셋째손가락첫째마디길이	97.44	92.06	95.15	98.25	100.84	103.63
J	손너비 - 첫째손가락둘째관절너비 + 다섯째손가락셋째관절너비	65.55	61.24	62.90	64.57	66.89	69.22

각 부위에 대해 실측함으로써 해당 분위기를 알 수 있다. 모듈 M1 과 M2 를 결정하기 위해 Table3 과 같이 모듈 결정표를 제안한다. 해당

부위의 치수에 해당하는 점수의 합으로 신체부위의 치수가 다른 경우의 모듈을 결정할 수 있다.

Table 3 Table for decision of modules

M1	신체부위	20 분위 이하	25-38 분위	35-50 분위	50-53 분위	75 분위 이상
E	첫째손가락둘째관절너비	2	4	6	8	10
F	첫째손가락첫째마디길이 + 첫째손가락둘째마디길이	2	4	6	8	10
I	손바닥의선길이 - 셋째손가락첫째마디길이	1	2	3	4	5
J	손너비 - 첫째손가락둘째관절너비 + 다섯째손가락셋째관절너비	1	2	3	4	5
결정범위		6-9	10-15	16-21	22-27	28-30

M2	신체부위	20 분위 이하	25-38 분위	35-50 분위	50-53 분위	75 분위 이상
A	둘째손가락셋째관절너비	2	4	6	8	10
B	셋째손가락셋째관절너비	2	4	6	8	10
C	둘째손가락길이	1	2	3	4	5
D	셋째손가락길이	1	2	3	4	5
G	넷째손가락셋째관절너비 + 다섯째손가락셋째관절너비	2	4	6	8	10
H	넷째손가락길이	1	2	3	4	5
결정범위		9-15	16-24	25-33	34-42	43-45

4. 결론

본 논문에서 다양한 고객의 요구와 효율적 생산을 이끌어내기 위해 제품요소와 신체부위 간의 상관관계를 이용해 컴퓨터용 마우스를 대상으로 모듈화 설계와 모듈 결정 방법을 제안했다.

현재 모듈 간 결합성 및 사용성을 평가하여 모듈화 제안에 대한 타당성을 높이기 위한 연구를 진행 중이다. 이를 위해 CAD 설계와 쾌속조형장치를 이용한 실물 제작으로 현업에서의 이용 가능성을 파악할 예정이다.

후기

본 연구는 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (No. 2010-0001641).

참고문헌

1. 목학수, 양태일, 황훈, “조립과 분리를 고려한 제품의 모듈 정도 평가” 한국정밀공학회지 제 17 권 제 8 호, 140-150, 2000
2. Ericsson, A. and Erixon, G, “Controlling design variants: Modular product platform” ASME Press, 145,1999.
3. Size Korea, <http://sizekorea.kats.go.kr>