

기분·촉각 등 감각의 쾌적성 계측 방법 연구

- 신슈 대학 섬유학부 니시마쓰 도요노리 교수

니시마쓰 도요노리(西松 豊典) 교수는 1977년에 나고야 공업 대학(名古屋 工業 大學) 대학원 공업 연구과(大學院 工業 研究科)의 석사 과정을 수료하고, 1977 ~ 1993년까지 16년간 미에현 공업 기술 센터(三重縣 工業技術 center)에서 근무하고 1993년 4월부터 신슈 대학 섬유학부 조교수(信州 大學 纖維學部 助教授)가 되었으며, 2000년에는 교수로, 2007년에는 선진 파이버 시작 개발 센터장(先進 Fiber 試作 開發 센터長)으로 임명되어 현재에 이르고 있다.

인간의 시각이나 촉각 등으로 평가하는 제품의 쾌적성을 정량화하는 연구에 종사하고 있으며 1989년에는 섬유 학회 논문상(纖維 學會 論文賞)을, 1994년에는 산업에 있어서의 화상 센싱 기술 심포지움 우수 발표상(畫像 sensing 技術 symposium 優秀 發表賞)을, 2004년에는 일본 섬유 기계 학회 논문상(日本 纖維 機械 學會 論文賞)을 수상하였다. 섬유 학회 감각과 계측 연구 위원회 위원장(感覺과 計測 研究 委員會 委員長)과 감성 공학회 감각 공학부 회장(感性 工學會 感覺 工學部 會長), 그리고 일본 섬유 기계 학회 이사이다.

1. 기분(氣分) 정보

최근에 우리가 생활하는 사회는 감성 정보(感性 情報)가 중요해지고 있다. 이제까지의 정보 과학(情報 科學)이 다루어온 지식 정보(知識 情報)는 논리적(論理的)인 정보이므로, 지식 정보는 ‘객관성, 일의성(一意性), 보편성(普遍性), 재현성(再現性)’이 보증되어야 하지만, 감성 정보는 ‘각 개인마다 갖고 있는 경험에 의존하는 정도가 높으며 받는 정보로부터 다양한 인상(印象)이 연상되어, 개인이 정보를 받는 환경에 따라 영향을 받는 정보’라고 할 수 있다.

사람이 오감(五感) 즉 시각(視覺), 촉지각(觸知覺), 청각(聽覺), 취각(臭覺), 미각(味覺)에 의하여 제품으로부터 받는 감성 정보인 쾌적성을 ‘기분(氣分 : 心地)’이라고 정의할 때,

이 기분은 제품의 기본적인 성능(基本的 性能), 기능성(機能性), 내구성(耐久性) 등과 함께 제품의 중요한 가치이다.

기분은 제품의 종류나 그 사용 환경에 따라 ‘입은 기분, 앉은 기분, 걷는 기분, 듣는 기분’ 등으로 세분화된다. 이들은 모두 하나하나의 제품이 갖고 있는 특징인 기분 정보(氣分 情報)가, 사람의 오감을 통하여 지각되며 뇌에서 인지(認知), 평가된 결과라고 생각할 수 있다.

그렇기 때문에 이와 같은 기분 정보를 정량화하기 위해서는 ‘제품에 대하여 오감으로 느낀 이미지(image)를 구체적인 형용어로 번역한 다음에 계측, 분석하여 형용어에 관련된 제품의 물리량으로부터 설계하는 기술’을 개발할 필요가 있다.

기분 정보를 계측, 분석하여 수치화하는 방법으로는, 관능 검사 방법(官能 檢査 方法)을 사용하여 사람의 오감의 날카로운 정도에 따라 제품의 이미지를 판정하는 방법, 사람의 기분 정보에 대한 행동의 해석, 사람이 제품을 평가하고 있을 때의 생리적 기능량(生理的 機能量)인 심박수(心拍數), 뇌파(腦波), 혈류량(血流量), 근전도(筋電圖) 등의 측정치에 따라 제품에 대한 ‘유쾌(愉快) - 불쾌(不快)’ 반응을 계측하는 방법 등이 있다.

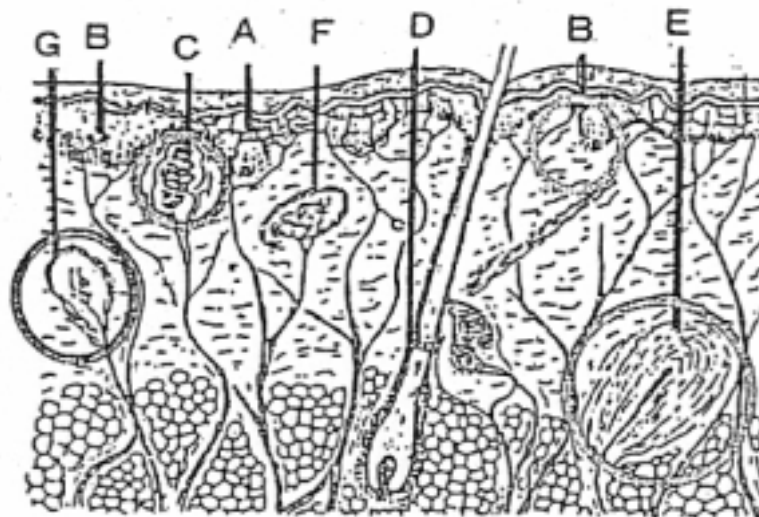
다음은 섬유 제품의 기분을 촉지각(觸知覺)으로 관능 검사하는 방법, 제품을 평가 중의 사람의 생리적 기능량 계측(生理的 機能量 計測), 이들의 수법으로 산학 제휴로 개발한 쾌적 상품인 ‘움직이기 편하고 쾌적한 수트(suit), 라벤더(lavender) 수트’에 대한 내용이다.

2. 촉지각

일반적으로 촉지각이라는 말을 시각(視覺)이나 청각(聽覺)과 같은 수준으로 사용하는 경우가 많은데 촉지각은 다른 감각과 비교하여 다른 면(面)이 많으며 반드시 똑같을 수는 없다. 그러한 예의 하나로 촉지각은 손이나 손가락의 움직임과 서로 관련되어 있다는 것이다. 우리가 대상물로부터 촉지각 정보를 얻으려고 할 때에는 반드시 손가락으로 쓰다듬거나 거둬 쓰다듬거나 눌러주는 등과 같은 능동적인 촉각 운동을 한다. 또한 피부(皮膚)에 있는 촉지각의 수용기에는 특성이 다른 여러 신경이 있을 뿐만 아니라 온도라는 다른 정보도 관계하고 있으며, 더욱이 시각 등의 다른 감각 정보와의 통합이 대상이 되는 지각에 강하게 영향을 준다는 것이다.

따라서 이 통합적인 지각을 촉각(Tactile sensation)이라고 하고 피부 감각만의 지각과 구별되지 않아 혼란되므로 Haptics라는 용어가 사용되고 있다. Haptics란 결합(結合)을 뜻하는 그리스어를 기원으로 하는 말인데 지금은 피부나 근육의 감각 수용기가 서로 결합하여 발생하는 감각이라는 뜻으로 사용되어 ‘체성 감각(體性 感覺) · 촉지각(觸知覺)’이라고 부르는데, 여기서는 ‘촉지각’이라고 부르기로 한다.

촉지각에 있어서 중요한 역할을 하고 있다고 생각되는 것은 촉지각 수용기와 온냉각 수용기(溫冷覺 受容器)의 두 종류가 있다. 촉지각 수용기에는 주된 것으로서, <그림 1>에 서와 같이 메르켈 촉판(觸板 : 壓覺), 마이스너 소체(小體 : 觸覺, 振動 感覺), 파치니 소체(振動 感覺), 루피니 소체(小體 : 壓覺) 등이 있다. 또한 온냉각 수용기는 온각과 냉각에 대한 수용기가 별도로 되어 있으며 일정한 피부 온도에 대하여 일정한 크기의 활동을 보인다.



- | | |
|--------------|------------|
| A : 자유 신경 종말 | B : 메르켈 촉판 |
| C : 마이스너 소체 | D : 모근 종말 |
| E : 파치니 소체 | F : 루피니 소체 |

3. 관능 검사법

기분 정보를 계측하는 관능 검사법(官能 檢査法)은 분석형(分析型)(I 型) 관능 검사법과 기호형(嗜好型)(II 型) 관능 검사법의 두 종류로 크게 구별되며 <표 1>에 이 두 개의 특징

을 나타내었다.

<표 1> 관능 검사법의 비교

	분석형(Ⅰ형)	기호형(Ⅱ형)
목적	품질의 차이 검출 결점의 합격 여부	기호의 분석
검사원 (패널)	전문가 소수의 균질 집단 식별 능력은 크다 개인의 변동은 작다 개인간 변동은 작다 객관적 판단	초심자 다수의 이질 집단 식별 능력은 보통이다 개인의 변동은 크다 개인간 변동은 크다 주관적 판단
적용 분야	품질 검사, 공정 관리 등	기호 조사, image 조사 등

분석형은 전문가인 검사원(panel)에게 판정 능력을 요구하고, ‘사람에 의하여 측정’하는 관능 검사법으로 품질 검사나 공정 관리에서 사용되고 있다. 다른 한편으로 기호형은 ‘사람을 측정’하는 검사법으로 검사원이 초심자이므로 개인의 변동이나 개인간 변동이 크다. 그래서 실험 조건에서 개인의 변동을 통제하거나 최초부터 이질 집단(異質 集團)으로 보고, 연령, 성별, 체격 등으로 검사원을 그룹으로 나눈다. 관능 검사법에서 사용되는 주요 수법은 순위법, 1쌍 비교법(1雙 比較法), SD법이 있으며, 각기 장단점(長短点)이 있다.

관능 검사법에는, 1쌍 비교법이나 SD법(Semantic Differential method : 意味 微分法)이 많이 사용된다. 1쌍 비교법이란 여러 종류의 시료 중에서 랜덤하게 두 종류씩 1쌍을 만들어 검사원에게 제시하여, 1쌍이 된 시료의 어느 쪽이 좋은지 또는 바람직한지를 상대적으로 판단하는 방법이다. 검사원이 1쌍의 시료에 대하여 상대적인 평가를 하면 되기 때문에 검사 경험이 없는 검사원에게도 유용하다.♣