

질감 표현과 손끝의 문지르는 압력변화와의 상관관계 연구

이수민, 권영하
경희대학교 섬유공학과

1. 서론

인간이 손끝으로 직물을 문지르거나 만질 때 질감을 객관화시키는 노력은 오래전부터 연구되어져 왔다. 일본의 가와바타는 직물의 역학적, 물리적값을 측정하여 질감표현을 시도하였으며 가장 객관화된 방법으로 사용되고 있다. 그 밖에 여러방법으로 FOM(Fabric Objective Measurement)에 관한 연구는 유럽과 호주에서도 활발히 진행되고 있다.

인간이 직물을 문지를 때 누르는 압력은 표면의 상태에 따라 다르게 나타난다는 것을 Lederman이 물체의 표면을 가공하여 증명하였다. 표면의 거칠기가 증가할수록 누르는 압력은 작아지는 경향을 확인 하였다. 그러므로 직물의 표면 상태에 따른 손끝의 압력변화를 측정하여 질감표현과의 상관관계를 연구하였다.

2. 실험장치 및 방법

손끝의 누르는 압력을 측정하기 위하여 Fig. 1과 같이 실험장치를 구성하였다. 손끝으로 직물을 문지를 때 손의 움직임을 단순화시키기 위하여 손목을 고정시키고 세손가락 즉, 검지, 중지, 약지의 끝으로만 직물을 문지룰 수 있도록 하였다. 손목이나 손이 움직이게 되면 압력에 영향을 주기 때문이다. 누르는 압력의 측정은 용량이 400 gf인 고 정밀 저울을 사용하였으며 컴퓨터와 연결하여 문지를 때 손끝의 압력을 Digital로 Data화하여 받아들였다. 직물은 40종류를 사용하였다. 국내 모기업에서 남성 정장용으로 봄, 여름용과 가을, 겨울용으로 분류시켜놓은 견본 직물 중에서 각 20종류씩 추출했으며 모든 직물의 혼용률은 모 100%였다. 크기는 가와바타 실험과 동일하게 20×20(cm)으로 했으며 피험자는 눈을 가려서 시각적 감각의 효과를 완전히 배제하고자 하였다. 저울 위에 직물을 올려놓고 30 gf 로 Tension을 가하여 피험자가 손끝으로 직물을 누를 때 따라서 움직이지 못하게 하였다. 실험은 피험자가 눈을 가리고 직물을 누를 때 압력을 측정할 뿐 만 아니라 설문조사도 같이 병행하였다. 설문지의 내용은 서로 상반된 대표적인 4쌍의 형용사 쌍을 7점 척도로 묻는 것이었다. 그 형용사는 ‘매끄럽다 - 곱고럽다’, ‘푹신하다 - 딱딱하다’, ‘편편하다 - 우둘우둘하다’, ‘부드럽다 - 뻣뻣하다’이다. 또한 모든 직물은 가와바타 시스템을 이용하여 H.V와 T.H.V를 측정하였다.

3. 결과

Fig.2 대표적인 여름용, 겨울용 직물의 손끝의 문지르는 압력의 변화이다. 손끝의 누르는 압력의 평균은 여름용이 약 27.38 gf이며 겨울용은 약 38 gf였다. 표준편차는 여름용이 약 5.17 gf이었으며 겨울용은 약 3.29 gf로 알 수 있었다. 걸끄럽고 딱딱한 여름용 직물은 문지르며 질감을 느낄 때는 누르는 압력을 감소시키지만 표준편차는 증가하는 경향이 있었다. 그러나 질감을 느낀 후에는 압력의 변화가 생기지 않았다. 폭신한 겨울용 직물은 여름용 직물에 비해 질감의 변화가 상대적으로 작아 느낌을 느끼기 위하여 누르는 압력이 증가하는 현상이 있었다.

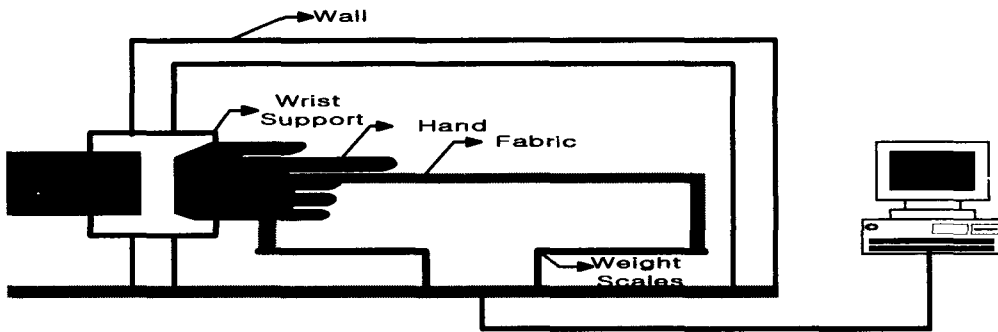


Figure .1 손끝의 압력을 측정하는 장치 구성

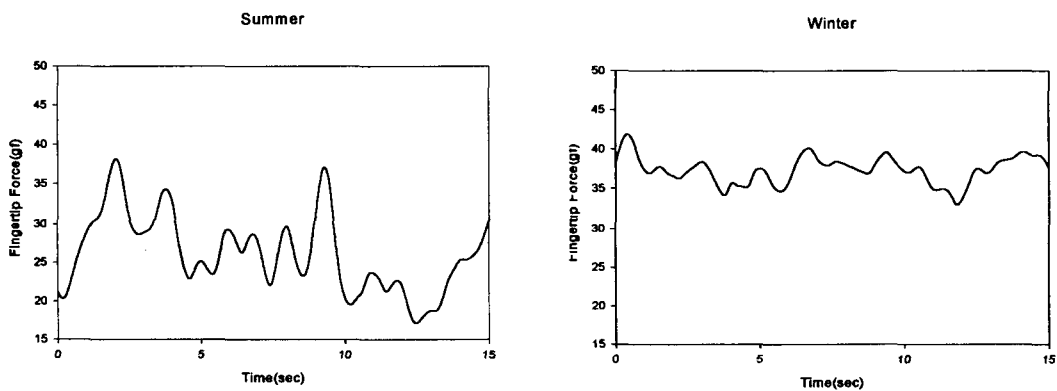


Figure. 2 대표적인 여름용, 겨울용 직물의 손끝의 문지르는 압력의 변화

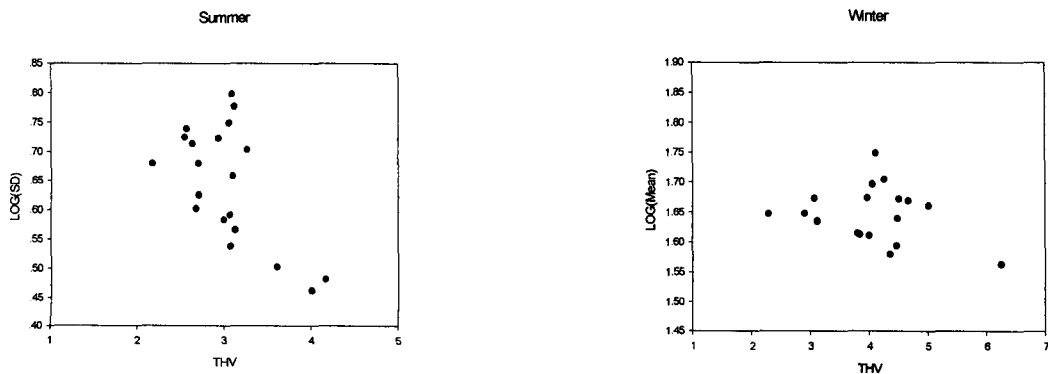
Table.1 은 20개의 여름용 직물과 겨울용 직물의 평균, 표준편차, T.H.V를 보여주고 있다. 인간의 물리적인 값은 LOG를 취한 값이 가장 감각과 유사하다는 것을 밝혀낸 Steven's Law에

과라 압력의 평균값과 표준편차를 LOG를 취해 상관관계를 조사하였다. 여름용 직물은 표준편차가 가와바타의 T.H.V와 반비례의 상관관계를 이루고 있었고 여름용으로서 불확실한 것은 손끝의 압력의 변화 많고 질감의 인식을 위하여 압력을 증가시켰음을 알 수 있었다. 또한 겨울용 직물은 평균값과 T.H.V와 상관이 반비례함을 알 수 있었다. 겨울용에 가까울수록 손끝의 압력은 작게 가해지고 있었다.

감성형용사와 손끝의 압력과의 상관관계(Fig. 3)를 살펴보았다. 감성형용사는 대표적으로 '매끄럽다-결끄럽다'를 보였다. 여름용 직물은 결끄러울수록 표준편차가 증가하였다. 결끄러울수록 손끝의 압력 변화가 증가하였다. 또한 압력의 평균은 결끄러울수록 힘이 덜 가해지고 있었다. 그러나 겨울용 직물은 결끄러울수록 표준편차가 반비례함을 보여주었다. 겨울용 직물은 이미 손끝의 압력이 많이 가해진 상태이고 여름용에 비해 폭신했기 때문에 결끄러울수록 힘의 변화가 적어짐을 알 수 있었다. 다만 여름용 직물이 겨울용 직물보다 더 확실한 경향을 보여주었다.

Table 1 각 직물의 평균, 표준편차, T.H.V, H.V

여름용 직물	평균 (gf)	표준편차 (gf)	T.H.V	HARI	SHARI	겨울용 직물	평균 (gf)	표준편차 (gf)	T.H.V	NUMERI	FUKURAMI
1	27.38	5.17	2.63	2.87	3.44	1	32.01	3.70	1.96	3.41	2.93
2	30.87	4.00	2.67	2.25	3.76	2	44.38	3.96	2.29	4.64	3.72
3	32.93	4.55	3.09	5.77	4.59	3	36.50	3.27	4.25	10.00	7.24
4	33.34	5.48	2.56	3.03	3.34	4	39.23	4.38	4.48	7.93	5.87
5	34.32	4.77	2.70	2.68	3.98	5	37.98	3.29	4.36	7.68	6.18
6	35.29	5.05	3.26	3.40	5.38	6	47.22	5.36	3.97	7.22	5.25
7	37.55	5.30	2.54	1.46	3.33	7	43.60	4.35	4.49	8.04	5.51
8	33.73	3.48	3.07	3.27	4.31	8	47.14	4.79	3.07	6.15	4.63
9	33.04	5.98	3.11	3.64	4.55	9	50.65	5.53	4.26	7.86	5.57
10	40.45	4.78	2.17	2.07	2.34	10	43.14	4.70	3.13	5.73	4.70
11	34.88	5.61	3.05	4.81	4.50	11	44.46	3.68	2.91	5.97	4.63
12	46.99	6.28	3.08	3.94	4.40	12	46.99	6.27	4.51	8.43	5.91
13	43.10	4.22	2.70	4.43	3.28	13	56.08	5.72	4.12	7.77	5.88
14	53.48	5.28	2.93	4.85	4.64	14	45.82	5.67	5.00	9.01	6.42
15	43.87	3.68	3.12	4.54	4.71	15	41.03	8.15	3.85	7.35	4.71
16	32.21	3.02	4.16	4.66	8.58	16	40.83	4.09	4.01	8.12	6.87
17	34.28	3.83	2.99	3.46	4.56	17	41.19	4.84	3.81	7.04	4.76
18	36.58	3.89	3.06	4.54	4.22	18	43.13	4.62	3.12	6.24	3.69
19	37.02	2.89	4.00	4.56	6.89	19	49.72	4.66	4.06	7.34	5.10
20	34.86	3.17	3.60	5.47	6.53	20	46.70	4.00	4.67	8.38	5.19



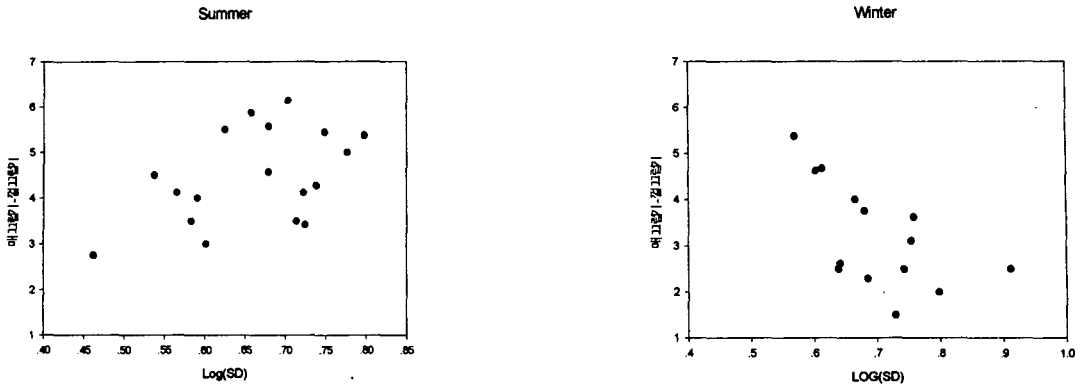


Fig. 3 손끝압력의 표준편차, 평균 THV 그리고 감성형용사와의 관계

4. 결론

손끝의 문지르는 압력은 직물의 표면의 상태에 따라 관계가 있었다. 가와바타의 시스템의 값인 THV 와 감성형용사와도 상관관계가 있었다.

추출한 직물이 조직과 혼용률이 거의 비슷해서 피험자들이 각 직물의 표면의 크게 상이함을 느끼지 못하였다. 앞으로 남성용 정장지에 국한하지 않고 조직과 혼용률의 다양함을 늘려간다면 좀더 좋은 결과가 기대된다.

5. 참고문헌

- 1) Jinlian Hu, Wenxiang Chen, and A. Newton "A Psychophysical Model for Objective Fabric Hand Evaluation : An Application of Stevens's Law" J. Tex. Ins. 1993, 84, No 3, 354-368
- 2) Susan J, Lederman and M. M Taylor "Fingertip force, Surface Geometry, and the Perception of roughness by active touch" Perception & Psychophysics, 1972, Vol 12(5), 401-408
- 3) P. W. Harrison BSc CTextFTI, "Fabric : Sensory and Mechanical Properties", Tetile Progress Vol 26, No.3
- 4) 이수민, 권영하, 이주영, "Fuzzy이론을 응용한 질감 표현의 객관적 등급 예측", 한국섬유공학회 춘계 학술발표회 논문집(1998), 274-279
- 5) 윤일홍, 이시영 공저, "현대통계학", 삼영사, 1997