

# 자전거 이용자를 위한 일회용 미세먼지 마스크 디자인 연구

권준호  
서원대학교 융합디자인학과 조교수

## A study of disposable micro dust-mask design for bicycle users

Kwon, Jun Ho

Dept. of School of Art and Design Seo Won University, The Society of Digital Policy & Management

요 약 자전거 이용자가 안경 및 선글라스를 쓴 상태에서 마스크를 착용 할 때 여러 가지 불편함을 호소한다. 본 논문은 이러한 불편함을 보완하여 자전거 라이더들에게 필요한 일회용 미세먼지 마스크를 개발하는데 그 목적이 있다. 미세먼지 마스크의 특성상 일회성 정전기 발생 섬유와 마스크의 형태적 문제로 연구범위를 제한하고 기존 미세먼지 마스크를 간결한 제작공정으로 디자인한다. 이렇게 개발된 일회용 미세먼지 마스크는 세로방향 접힘으로 입 앞 마스크 내 공간을 충분히 확보하였고 거친 숨에도 입에 닿지 않게 접힘 부위형태가 유지 되게 하여 답답함을 최소화 하였다. 코지지대에 유선형 스폰지를 부착하고 안면 볼 부위를 일반마스크 보다 2.5cm 정도의 확장하여 측면 밀착성을 높였다. 또한 기존에 없던 일회용 미세 먼지 스카프 마스크를 제작하여 안면과 목 부위 자외선을 차단하고 밀착성 높은 미세먼지 마스크를 개발하였다.

주제어 : 미세먼지, 김 서림, 스카프 마스크, 코 지지대, 고무밴드

**Abstract** Bicycle riders complain of many inconveniences when wearing glasses, sunglasses and masks. The disposable fine dust mask has been developed to resolve such inconveniences of bicycle riders. The scope of research is limited to the fiber which generates one-time static electricity and the shape of the mask due to the characteristic of fine dust mask. The purpose is to design and make the fine dust mask with a simple production process. The new disposable fine dust mask has secured enough space of the mask in front of the mouth by longitudinal folding and minimized stuffiness by maintaining the shape of the folded part to prevent touching the mouth even by heavy breathing. The streamlined sponge is attached at the part of nose support and the area of the cheek has been expanded to be about 2.5cm wider than ordinary masks to improve tight seal at the side. In addition, a new disposable fine dust scarf mask has been developed to block ultraviolet rays for the face and neck while filtering fine dust with the tight fine dust mask.

**Key Words** : Micro-dust, Fogging, Scarf mask, Nose-supporter, Rubber band

## 1. 서론

### 1.1 문제제기

대한민국 미세먼지 농도는 경제협력개발기구(OECD) 35개국 중 터키 다음이며, 이런 추세는 지속적으로 증가하고 있다[1]. 특히 초미세먼지를 장시간 흡입 했을 경우

호흡기, 안구, 피부건강은 물론 노인에게는 치매를 일으키기도 하며 성장이 끝나지 않은 아이에게는 내분비 교란 작용을 일으켜 성조숙증 위험성을 높이고 올바른 성장을 방해하는 것으로 알려져 있다. 또한 초미세먼지는 세계보건기구(WHO)에서 일급발암물질로 지정된 만큼 인간의 건강에 치명적이다[2]. 이런 심각성을 반영하듯,

\*Corresponding Author : Jun ho Kwon(Kwon-Junho@hanmail.net)

Received October 18, 2018

Accepted December 20, 2018

Revised December 3, 2018

Published December 28, 2018

정부와 정치권은 각종 환경정책과 공약을 쏟아내고 있다. 이렇게 초미세먼지가 큰 사회문제로 떠올랐지만 자전거를 타고 출·퇴근 하는 사람들이 1200만명을 넘기고 있다. 또한 정부에서도 자전거도로를 잇달아 설치하는 등 자전거 문화는 우리의 삶 속에 빠르게 다가오고 있다. 황사나 초미세먼지 차단용 마스크를 규격화하기 위해, 식약처는 2009년 평균입자 0.6 $\mu\text{m}$ 의 분진포집효율에 따라 황사방지용(KF80), 방역용(KF94, KF99)을 인증하였다[3]. 이러한 초미세먼지 마스크는 2.5마이크로미터 이내의 초미세먼지를 극성이 다른 정전기를 이용해 걸러내는 기능을 가지고 있으나 일회성으로만 사용이 가능하다. 시중에 다양하게 판매되는 직물류의 자전거용 마스크는 미세먼지 차단에 큰 도움이 되지 못한다. 그리하여 자전거라이더를 위한 일회성 초미세먼지 마스크가 더욱 필요한 시점이라 생각하여 이번 연구를 시작한다.

## 1.2 연구목적

미세먼지로 인한 다양한 질병에 대한 우리의 경각심이 마스크에 대한 관심으로 이어지고 점점 더 많은 사람들이 다양한 기능성 마스크를 요구하고 있다. 대기오염이 심각한 서울의 미세먼지 변화 패턴을 보면 출근시간부터 점점 증가해 퇴근시간까지 높은 수준이 유지된다[4]. 불행이도 서울시설공단에 따르면 일 평균 자전거 이용건수는 평일(13,301건)이 휴일(12,584건)보다 많았다. 평일 기준으로 이용건수가 가장 많은 시간대는 18시-21시로 전체의 약 25% (3,310건)를 차지했다. 이어서 21시-24시가 18% (2,386건), 6시-9시가 13%(1,716건)로 나타나 출근시간대와 퇴근 이후 시간대 이용자가 많았다[5]. 이는 미세먼지가 가장 심각한 출퇴근 시간대에 자전거 이용자의 수가 많다는 것을 알 수 있다. 운동시간이 많지 않은 바쁜 현대인의 삶속에 자전거는 매우 유용한 운동기구이며 동시에 출퇴근수단이다. 하지만 건강을 지키려 자전거를 타는 것이 미세먼지로 인해 건강을 악화시키는 결과를 초래 할 수가 있다는 것이다. 또한 안경과 선-그라스를 착용한 자전거 이용자가 초미세먼지 마스크 착용시 안경에 김이 서리거나 답답함, 흘러내림, 귀 당김, 축축함을 이유로 마스크 착용을 불편해 하고 있다. 필자는 이러한 점을 보완하여 불편함을 느끼는 자전거 라이더들에게 필요한 초미세먼지 마스크를 개발하는데 그 목적이 있다.

## 1.3 연구방법 및 범위

본 연구는 자전거 이용자들이 사용하기 편리한 일회용 초미세먼지 마스크의 불편함을 최소화 하는데 그 목적이 있다. 이러한 이유로 다음 4가지 연구방법 및 범위를 정한다.

1. 일회성으로 쓰여야하는 미세먼지마스크의 특성상 일회성 재료와 생산 공정을 최소화한 디자인으로 연구범위를 제한한다.
2. 일상에서 가장 많이 쓰이는 일반 귀걸이마스크와 스퀘어마스크로 연구범위를 제한한다.
3. 시중에 나와 있는 미세먼지 마스크의 형태와 기능의 장점과 단점을 비교 분석하여 마스크의 기능은 향상시키되 생산원가는 줄이는 방법으로 연구범위를 정한다.
4. 안경 착용자의 증가와 대부분의 자전거 이용자가 선글라스를 착용한다는 점을 감안하여 일회용이지만 김 서림 방지 기능을 디자인의 주안점으로 생각한다.

## 2. 일회용 미세먼지 마스크의 개념과 기능 및 역할

### 2.1 미세먼지의 개념

미세먼지란 입자의 크기에 따라 50 $\mu\text{m}$  이하인 총먼지(TSP, Total Suspended Particles)와 입자크기가 매우 작은 미세먼지(PM, Particulate Matter)로 구분한다. 미세먼지는 다시 지름이 10 $\mu\text{m}$ 보다 작은 미세먼지(PM10)와 지름이 2.5 $\mu\text{m}$ 보다 작은 미세먼지(PM2.5)로 나뉜다. PM10이 사람의 머리카락 지름(50~70 $\mu\text{m}$ )보다 약 1/5~1/7 정도로 작은 크기라면, PM2.5는 머리카락의 약 1/20~1/30에 불과할 정도로 매우 작다[6]. 그리고 마스크는 흔히 거즈로 만드는데 유래는 1919년 세계적으로 유행한 스페인 감기, 즉 인플루엔자가 유행하였을 때부터 사용되었다. 이는 마스크로 감기를 예방하기 위한 발상이지만, 찬 공기를 직접 들이마신 결과 비강(鼻腔)이나 구강(口腔) 내의 저항력이 약해져서 감기에 잘 걸리게 되는 것은 피할 수 있다[7]. 이 밖에 가면·방독면·방진(防塵) 마스크 등을 비롯하여, 얼굴을 가리는 용구에 이르기까지 여러 가지 용도의 것이 있다.

2.2 일회용 미세먼지 마스크의 기능 및 역할

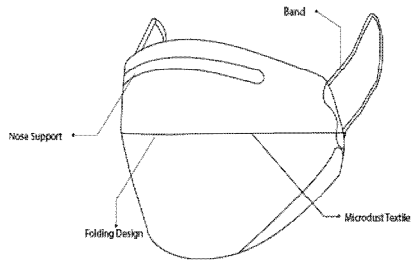


Fig. 1. Mask shape

Fig. 1은 일반 마스크의 부분별 명칭이다. 보통 미세먼지 마스크로 많이 언급되는 것은 식품의약품 안전처가 인증하는 보건용 마스크로 일반 방한용 마스크와 다르게 특수필터가 내장돼 있다. 식약처에서는 미세먼지 마스크가 미세입자의 크기가 평균 0.6 $\mu$ m인 것을 80% 이상 차단할 수 있어야 허가를 해주기 때문에 식약처에서 허가 받은 미세먼지 마스크는 아주 작은 먼지까지 차단할 수 있다[8]. 또한 미세먼지 마스크의 차단효과가 높은 이유는 일반 보건마스크에 비해 틈이 더 작고 정전기로 미세먼지와 먼지에 흡착되어 있는 미생물을 잘 걸러내기 때문이다. 서울시 보건환경연구원에 따르면, 미세먼지 마스크는 98% 이상의 미생물을 차단한 반면 일반 보건마스크는 80%의 차단효과를 보였다[9]. 식약처 인증 마크인 'KF' (Korea Filter) 표시가 있는 보건용 마스크가 있는데, KF 뒤에는 숫자가 붙는다. 숫자가 클수록 \*본진포 집효율이 높고 \*누설률이 낮다. 'KF80' 은 평균 0.6 $\mu$ m 크기의 미세입자를 80% 이상 차단 할 수 있으며 KF94와 KF99는 각각 평균 0.4 $\mu$ m 크기의 입자를 각각 94%, 99% 이상 차단할 수 있다[10]. KF80은 일반 미세먼지/황사 마스크로 많이 사용되고, KF94, KF99는 황사 및 미세먼지방지 및 방역용으로 사용된다.

3. 미세먼지 마스크 사용의 문제점 제시

3.1 마스크 착용자의 불편사례와 문제점

Table 1은 한국갤럽조사연구소의 마스크 착용자의 불편사례를 조사한 표이다. 우리나라는 몇 년 전부터 중국 발 황사와 미세먼지 영향권에 들어 있고, 최근에는 국내

Table 1. Korea Gallop Research Institute inconvenience of wearing mask

	unit(%)
Discomfort to put on	19%
Annoyance / Hassle	13%
Stiffness	13%
Couldn't feel the necessity	12%
Living indoor	7%
Business	7%
Unfamiliar	5%
Couldn't feel seriousness of dust	5%
Do not care	4%
Performance doubt	3%
because of makeup	3%
glasses / fogging	2%
Expensive price	2%
Health problems (blood pressure)	1%
Difficulty of breathing	1%

미세먼지 배출량과 실내 미세먼지 문제도 제기되고 있다. 오는 6월 5일 '세계 환경의 날'을 맞아 한국갤럽이 미세먼지로 인한 생활 불편 정도, 미세먼지 나쁨 예보 시 외출과 마스크 착용 여부를 조사했다. 2017년 5월 23일부터 25일까지 사흘간 전국 성인 1,003명에게 미세먼지로 인한 불편함 정도를 묻은 결과 '매우 불편하다' 57%, '약간 불편하다' 25%로, 우리 국민 열 명 중 여덟 명(82%)이 미세먼지 때문에 불편함을 느끼는 것으로 나타났다. '별로 불편하지 않다'는 13%, '전혀 불편하지 않다'는 5%였고 1%는 의견을 유보했다. 특히, 미세먼지 때문에 '매우 불편하다'는 응답은 2014년 2월의 45%에서 2017년 5월에는 57%로, 3년여 만에 12%p 이상의 증가율을 보였다 [11].

Table 2는 한국갤럽조사연구소의 마스크 착용 시 답답함을 성별과 연령대로 조사한 표이다. 남성의 35%, 여성의 59%가 외출을 자제하는 편으로 나타나 남녀 차가 컸으며, 연령별로는 60세 이상 어르신들의 63%가 외출을 자제하는 반면 20대의 71%는 상관없이 외출한다고 답해 대조를 이뤘다. 미세먼지 나쁨 예보 시 외출을 자제하는 편이라고 답한 사람들(286명)의 41%가 외출 시 마스크를 착용하는 편이라고 답한 반면, 상관없이 외출하는 사람들(318명) 중에서는 그 비율이 18%에 그쳤다. 연령별로 60세 이상 어르신들의 절반 정도는 마스크를 착용하는 것으로 나타났으나('착용하는 편' 51%, '착용하지 않는 편' 47%), 40대 이하에서는 마스크를 착용한다는 응답이 30%를 넘지 않았다[12]. 마스크의 착용목적은 미세먼지

Table. 2. Korea Gallup Research Institute Sex / age discomfort

Q) Do you usually feel stuffiness of the fine dust? Do you feel it?		discomfort of fine dust					
	Number of cases (persons)	Very uncomf ortable	Sligh tly uncomf ortable	unco mfort able	Not too anno ying	Not at all	Not even know ing
February 26, 2014 ~ 27	608	45%	30%	75%	20%	4%	1%
May 23 ~ 25, 2017	1,003	57%	25%	81%	13%	5%	1%
Male	497	51%	27%	78%	15%	7%	0%
female	506	63%	23%	86%	10%	3%	1%
19-29	174	47%	29%	71%	17%	7%	
30s	174	67%	21%	88%	9%	3%	
40s	211	61%	29%	90%	7%	3%	
50s	202	56%	26%	82%	11%	7%	1%
More than 60	242	53%	22%	75%	18%	5%	2%
Male 19-29s	91	47%	25%	72%	21%	6%	
Male 40s	105	53%	35%	86%	7%	6%	
Male 50s	101	51%	26%	76%	13%	9%	1%
female 19-29 years	82	47%	34%	81%	12%	7%	
female 40s	105	70%	22%	92%	8%	1%	
female 50s	101	61%	26%	87%	8%	4%	

차단이 가장 컸고, 다음으로는 햇빛, 외부온도, 바람차단 순이다[13]. 이번 조사 결과를 요약하면, 우리 국민 열 명 중 여덟 명은 미세먼지로 인해 생활의 불편함을 느끼고 있으며 미세먼지 농도가 높은 날 절반가량은 가급적 외출을 자제하는 것으로 나타났으나, 생업 종사자 상당수는 그렇지 못한 상황이었다. 황사/미세먼지 마스크를 더 불편하게 평가하고 있으며, 이는 공기 유입을 제한하도록 설계한 특성 때문이라 해석할 수 있다. 미세먼지 마스크의 불편함은 안경을 착용한 사람들에게 매우 치명적인 결함이다. 안경이나 선글라스와 함께 안면 마스크를 착용하면 김서림으로 인해 시야에 방해가 된다. 또한 조금만 시간이 지나도 금방 축축해져 불쾌감을 일으키며 장시간 안면 마스크를 착용하면 얼굴이 답답하고, 자꾸 흘러내려 피곤함을 유발하기도 한다. 오늘날 미세먼지 농도가 ‘매우 나쁨’ 경보 일 때, 레저스포츠를 즐기는 사람들은 마스크를 착용하지 아니할 수 없다. 하지만 호흡할 때의 불편함과 안경착용자의 김서림 때문에 시야확보가 안 되어 마스크의 착용 빈도 횟수가 감소하는 큰 이유가 되는 것이다.

### 3.2 일반 마스크의 디자인적 문제점



Fig. 2. Causes of the fog

Fig. 2 는 날숨으로 인한 김서림 원인의 그림이다. 마스크는 보호성, 상징성, 익명성과 개성표출의 특성을 가지고 있으며, 이러한 특성을 기준으로 보호용, 의례용 그리고 패션용으로 나눌 수 있다[14]. 이러한 마스크들의 공통적 문제점은 김서림이다. 안경과 선글라스 이용자들의 마스크 착용 시 불편함을 해소하고 착용 빈도 횟수를 고착화하기 위해 김서림 방지의 대책을 구상해본다. 대개 호흡하는 부분을 밀폐하는 목적으로 착용하는 마스크는 들숨, 날숨 일 때 뜨거운 공기가 배출 되지 못한다. 김서림을 방지하는 마스크의 원리는 호흡이 코로부터 배기된 공기가 마스크 내부 표면에 충돌한 다음 마스크 부직포 필터의 저항으로 인해 마스크 내부 공간을 선회한 후 마스크 내부 전체 표면에 걸쳐 고른 분포로 부직포 필터를 거쳐 마스크 외부로 배출된다. 이때 눈 쪽으로 상승하는 날숨이 김서림의 주된 원인이다.

## 4. 자전거 사용자를 위한 미세먼지 마스크 사례연구

### 4.1 K,A,C,I 회사의 형태 비교분석

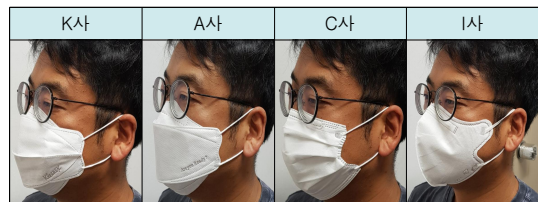


Fig. 3. K,A,C,I Compare between products

Fig. 3 는 우리가 흔히 사용하는 4가지 형태의 마스크이다. K사 제품은 가로 접힘 마스크로 얼굴을 감싸주는 면적이 좁지만 마스크 주변의 밀착성을 높여줘 차단성능이 우수하고 착용감 또한 매우 만족스러웠다. A사 제품은 코와 맞물리는 부위에 라운드 컷을 활용한 형태감을 조성해 더욱 더 김 서림 방지에 신경을 쓴 모습을 볼 수 있다. 하지만 마스크와 입이 너무 가까워 습기 발생 시 불쾌감을 초래한다. C사 마스크의 특징은 코 고정 와이어가 부착 되어있고 가로 주름 3단이 있어 위 아래로 늘려 착용할 수 있는 특징이 있다. I사 마스크는 코 고정 와이어 안에 4mm정도 되는 스펀지가 부착되어 있어 김 서림 방지에 도움이 된다. 볼을 감싸주는 면적이 타사에 비해 가로로 3cm정도 넓은 것이 이 마스크에 특징이다.

4.2 200m 자전거 전력질주 후 김 서림 비교분석

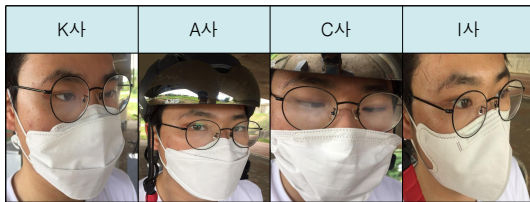


Fig. 4. K,A,C,I's fog on the glasses

Table 4. K,A,C,I's Comparative analysis by product

	K사	A사	C사	I사
fogging	Low	Low	plenty	Very low
Adhesion	Great	usually	Somewhat weak	Very good
Run down	none	Somewhat	has exist	none
The space inside the mask	broadness	usually	none	Widest
shape	4-stage folding	3-stage folding	Regular square	Vertical folding cone

Fig. 4 는 200m 자전거 전력질주 후 마스크 형태별 김 서림 비교분석이고 표4는 마스크 형태별 특징이다. 4개사의 마스크 K,A,C,I 실험 결과 얼굴을 덮어주는 I사 마스크가 밀착성이 좋아 자전거를 탈 때 적절한 것으로 보이며 고정와이어에 스펀지가 부착되어 있는 제품이 그렇지 않은 것에 비하여 김 서림 방지에 효과적인 것으로 알

수 있었다. 또한 가로 접힘 마스크보다 세로 접힘 마스크가 입 앞 공간을 유지해주어서 쾌적한 사용감을 주는 것을 알 수 있었다.

5. 개선방향에 대한 고찰

5.1 미세먼지 마스크의 문제점을 보완한 자전거 마스크 제시



Fig. 5. Disposable antifogging dust-Mask Picture

Fig. 5는 필자가 개발한 마스크로 디자인의 주 안점은 첫째 세로방향 접힘으로 입 앞 마스크 내 공간을 충분히 확보하고 거친 숨에도 입에 닿지 않게 접힘 부위가 강하게 접합 되게 하였다. 둘째 마스크의 밀착성을 높이기 위해서 I사 마스크와 같이 볼 부위 2.5cm 정도의 확장으로 제작됨에 따라 착용감을 극대화 시켰다. 셋째, 기존 실험에서 코대 고정 와이어에 부착된 스펀지가 김 서림 방지에 큰 효과가 있는 것으로 판단하여 코에 맞는 입체적인 디자인으로 위로 새어나오는 공기를 완벽하게 차단하는 스펀지 패드를 부착 하였다.이렇게 디자인된 새 미세먼지 마스크는 김 서림 방지와 자전거 이용 시 충격에 흔들림 없는 밀착성을 발휘하게 되었다. 알루미늄 코지시대는 마스크를 안면에 정확하게 밀착 시키는데 중요한 역할을 하였다. 하지만 자전거 질주 와 같이 거친 숨을 쉴 때는 어느 정도 풀림 현상이 발생하는데 필자가 디자인 한 코 형태의 스펀지가 와이어 위에 한 번 더 부착됨 으로 써 마스크 풀림방지에 도움이 되었다. 3mm, 6mm, 9mm, 마스크 섬유 두께로 착용감과 습도 변화량 주관적인 만

속도와 객관적 성능을 평가 했을 때 3mm의 패드로 부착된 마스크가 착용감과 습도 변화량을 기준으로 가장 적합하다[15]. 또한 일반 일회용 마스크의 귀걸이밴드는 3mm 고무줄로 되어있는 것이 특징이었으나 새로운 마스크에는 5mm 고무줄을 선택 하였다. 이는 자전거 이용 시 더 강한 당김으로 밀착성을 높이기 위함이다.

## 5.2 일회용 미세먼지 스카프 마스크 제시



Fig. 6. Various scarf masks in Korea market



Fig. 7. Development of a scarf mask

Fig. 6은 시중에 나와 있는 다양한 스카프 마스크이고 Fig. 7은 필자가 개발한 KF80 일회용 스카프 마스크이다. 이 마스크의 특징은 귀걸이를 따로 만들지 않고 천안쪽 귀를 맨 위에서 3.5cm아래 귀를 걸 수 있는 구멍을 만든 것이다. 이것은 귀걸이 밴드 제작을 위한 생산 공정한 단계 줄일 수 있다. 미세먼지 필터 섬유3분의 1과 스펀덱스 섬유3분의 2를 봉제하는 방식으로 제조 과정을 매우 단순하게 디자인 하였다. 착용감은 얼굴을 두루 밀착하는 느낌으로 코 위로 날숨이 나오지 않아 김서림이 일어나지 않았다. 일회용 마스크의 디자인은 재료의 양을 줄이는 것 보다 생산 공정을 최소화 시켜 제조단가를

줄이는 방법으로 자전거 이용자들이 편하게 사용하도록 디자인하였다. 필자가 디자인한 일회용 귀걸이 마스크와 스카프 마스크는 KF80섬유를 사용했고 여가효율은 입경 0.3-0.5 $\mu$ m에서 27.97%로 가장 낮게 나타났고 5-10 $\mu$ m에서 80.41%로 가장 높은 효율을 보이는 섬유이다.

## 6. 결론

식약처에서는 미세먼지 마스크가 미세입자의 크기가 평균 0.6 $\mu$ m인 것을 80% 이상 차단할 수 있는 KF 미세먼지 방지 섬유를 허가하였다. 이는 일반 보건마스크에 비해 틈이 더 작고 정전기로 미세먼지와 먼지에 흡착되어 있는 미생물을 잘 걸러내기 때문이다.

본 연구에서 기존 제품을 보완하기 위해 KF 섬유를 활용한 자전거용 귀걸이 미세먼지 마스크의 특징은 첫째 세로방향 접힘으로 입 앞 마스크 내 공간을 충분히 확보하고 거친 숨에도 입에 닿지 않게 접힘 부위가 강하게 접합 되게 하여 답답함을 최소화 하였다. 둘째 측면 밀착성을 높이기 위해서 볼 부위 2.5cm 정도의 확장으로 제작되었다. 셋째 코지대에 부착된 스펀지를 유선형디자인으로 제작하여 위로 새어나오는 공기를 완벽하게 차단하고 자전거 이용 시에 흔들림 없는 밀착성 높은 마스크를 개발하였다. 미세먼지방지 KF 섬유를 활용한 스카프 마스크의 특징은 첫째 귀걸이를 따로 만들지 않고 구멍을 만들어 한 단계의 생산 공정을 줄였고 둘째 KF 미세먼지 필터 섬유와 신축성이 좋은 스펀덱스섬유를 간단하게 봉제하는 방식으로 제조단가를 줄이고 밀착성을 높였다. 이번 연구를 통해 기존에 개발되어있지 않은 실용성 있는 일회용 스카프 마스크를 제작하였고 밀착성과 김서림 방지 기능을 강화한 자전거용 미세먼지 귀걸이 마스크와 스카프 마스크를 개발하였다.

## REFERENCES

- [1] M. J. Kim. (2018). Fine dust consumption trend change(Online). [http://cnews.seconomy.kr/view.php?ud=2018070310093021208b70d496a5\\_2](http://cnews.seconomy.kr/view.php?ud=2018070310093021208b70d496a5_2)
- [2] J. S. Kim et al. (2018). Evaluation of the Usability of Micro-Sensors for the Portable Fine Particle Measurement, 27(4), 378-393.

- [3] Y. S. Kang. (2016). Research on Uncomfortableness and Customer Needs of Life-type Protection Mask. *Journal of the Korea Society of Clothing and Textiles*, 40(1), 114-130.
- [4] J. Y. Kim. (2014). Fine dust concentration, which is higher?(Online).  
<http://hankookilbo.com/v/0375c5469f7f48a78d732f8f71a11503>
- [5] Y. Hee. Lim. (2018). Tae-Rung of Seoul exceeded 620,000 members(Online).  
<http://theleader.mt.co.kr/articleView.html?no=2018032013067821492>
- [6] (2016). The concept of fine dust(Online).  
<https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=3551616&cid=58590&categoryId=58590>
- [7] (2011). Mask(Online).  
[http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?\\_method=view&MAS\\_IDX=101013000721609](http://www.doopedia.co.kr/doopedia/master/master.do?_method=view&MAS_IDX=101013000721609)
- [8] (2015). Seoul National University College of Medicine National Health Knowledge Center DSS mask effect and selection tips(Online).  
<https://terms.naver.com/entry.nhn?docId=2109424&cid=51017&categoryId=51017>
- [9] (2018). Food and Drug Safety Division Quasi-drug policy explanation(Online).  
[http://www.mfds.go.kr/brd/m\\_100/view.do?seq=41670](http://www.mfds.go.kr/brd/m_100/view.do?seq=41670)
- [10] G. S. Lee. (2018). Fine dust block mask false and exaggerated advertisement(Online).  
[http://health.chosun.com/site/data/html\\_dir/2018/04/06/2018040602124.html](http://health.chosun.com/site/data/html_dir/2018/04/06/2018040602124.html)
- [11] S. H. Kim. (2017). Most people feel fine dust, inconvenience (82%) No mask (57%)(Online).  
[http://www.yhenews.co.kr/bbs/board.php?bo\\_table=news&wr\\_id=11497](http://www.yhenews.co.kr/bbs/board.php?bo_table=news&wr_id=11497)
- [12] Korea Gallop. (2014). Cognitive Research on Fine Dust(Online).  
<http://www.gallup.co.kr/gallupdb/reportContent.asp?seqNo=532>
- [13] Y. S. Kang. (2015). Survey on the characteristics of the mask product for consumer protection in daily life and consumer wear status, 15(3), 1-20.
- [14] J. Y. Kim & Y. M. Seon. (2017). The Development of Fashion Mask Design, 18(3), 135-151.
- [15] H. I. Kang, S. B. Yeom, S. H. Lee, L. N. Jang & J. H. Choi. (2017). Design and Evaluation of Fusing Pad for Mask Considering Facial Shape. *Proceedings of the Korean Society for Industrial Technology Conference*, 201(11), 3258-3272.

권 준 호(Kwon, Jun Ho)

[정회원]



· 2003년 12월 : Virginia Commonwealth University(BFA 학사)

· 2006년 6월 : University of California Los Angeles, Los Angeles CA (MFA)

· 2012년 3월 ~ 현재 : 서원대학교 융합디자인학과 교수

· 관심분야 : 미술, 디자인

· E-Mail : kwon-junho@hanmail.net