

---

2024 디스플레이 챌린지\_AI와 함께 그려 나갈 미래 디스플레이

# Smart Artificial Intelligence Textile Display

AI 기술이 적용된 **섬유형 디스플레이**

김민석 정선빈

---

...more your pres... ins

# Contents

01

아이디어 배경

02

기술 분석

03

제품 및 콘텐츠  
개요

04

구조 및 구현  
방법

05

결론

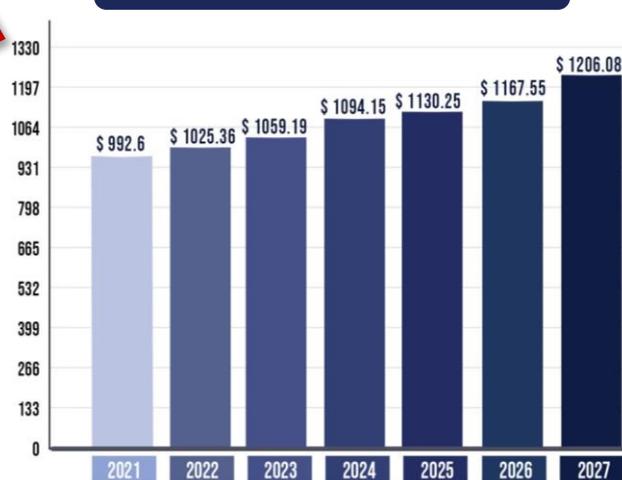
# 01 아이디어 배경

## Display 시장 규모



5배 이상

## Textile 시장 규모



\* 시장 단위, USD Billion

Display와 Textile 시장을 합친다면...  
새로운 시장이 개척될 수 있지 않을까?

“  
사람도 디스플레이를 입을 수 있게!”

## 02 기술 분석 - 논문 요약



Published: 10 February 2022

ARTICLE



<https://doi.org/10.1038/s41467-022-28459-6>

OPEN

### Smart textile lighting/display system with multifunctional fibre devices for large scale smart home and IoT applications

Hyung Woo Choi<sup>1,20</sup>, Dong-Wook Shin<sup>1,20</sup>, Jiajie Yang<sup>1,20</sup>, Sanghyo Lee<sup>1,20</sup>, Cátia Figueiredo<sup>2</sup>, Stefano Sinopoli<sup>3</sup>, Kay Ullrich<sup>4</sup>, Petar Jovančić<sup>5</sup>, Alessio Marrani<sup>6</sup>, Roberto Momentè<sup>7</sup>, João Gomes<sup>8</sup>, Rita Branquinho<sup>2</sup>, Umberto Emanuele<sup>3</sup>, Hanleem Lee<sup>1</sup>, Sang Yun Bang<sup>1</sup>, Sung-Min Jung<sup>1</sup>, Soo Deok Han<sup>1</sup>, Shijie Zhan<sup>1</sup>, William Harden-Chatters<sup>1</sup>, Yo-Han Suh<sup>1</sup>, Xiang-Bing Fan<sup>1</sup>, Tae Hoon Lee<sup>1</sup>, Mohamed Chowdhury<sup>1</sup>, Youngjin Choi<sup>1</sup>, Salvatore Nicotera<sup>3</sup>, Andrea Torchia<sup>3</sup>, Francesco Mastrorillo<sup>5</sup>, Virginia Garcia Candel<sup>5</sup>, Nelson Durães<sup>8</sup>, Kiseok Chang<sup>9</sup>, Sunghee Cho<sup>9</sup>, Chul-Hong Kim<sup>9</sup>, Marcel Lucassen<sup>10</sup>, Ahmed Nejjim<sup>11</sup>, David Jiménez<sup>12</sup>, Martin Springer<sup>13</sup>, Young-Woo Lee<sup>14,15</sup>, SeungNam Cha<sup>14,16</sup>, Jung Inn Sohn<sup>14,17</sup>, Ruli Igreja<sup>2</sup>, Kyungmin Song<sup>18</sup>, Pedro Barquinha<sup>2</sup>, Rodrigo Martins<sup>2</sup>, Gehan A. S. Amaratunga<sup>1</sup>, Luigi G. Occhipinti<sup>18</sup>, Manish Chhowalla<sup>19,20</sup> & Jong Min Kim<sup>18</sup>



UNIVERSITY OF  
CAMBRIDGE



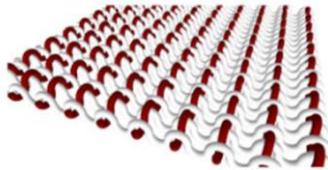
SAMSUNG ADVANCED  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Jong Min Kim [View ORCID ID profile](#)

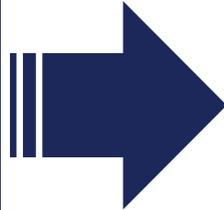


Electrical Engineering Division, Department of Engineering, University of Cambridge,  
Cambridge, UK

### Textile



Weaving Process  
(기존)섬유 제작 방식



### Textile + Display

Foldable



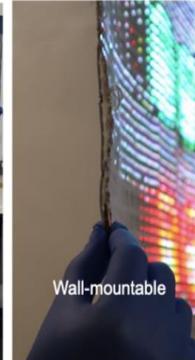
Rollable



Bendable



Wall-mounted



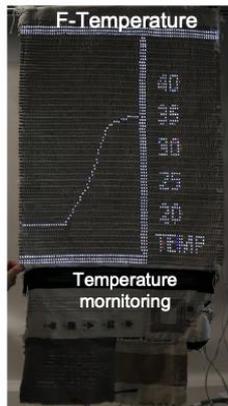
Textile Display  
(신규) 얇고 유연한 섬유 디스플레이

## 02 기술 분석 - 논문 요약

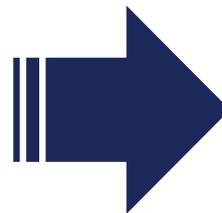
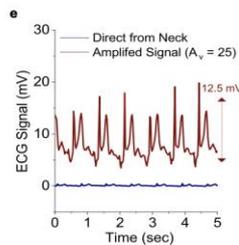
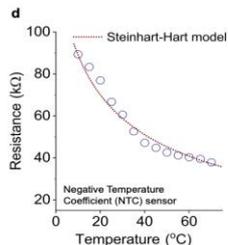
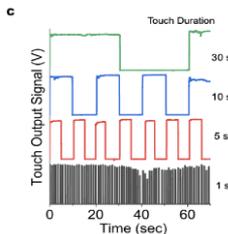
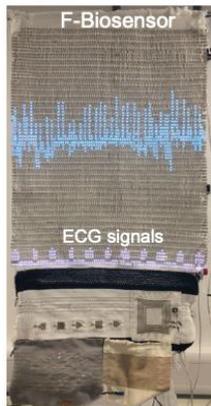
터치 센서



온도 센서



바이오 센서



“터치, 온도, 바이오”의  
Fiber-Sensor를 연결

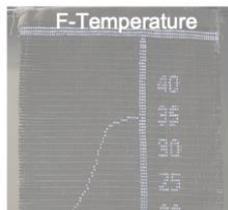


Textile Display에 표시

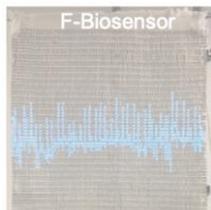
터치 센서



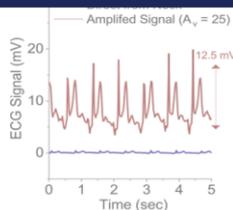
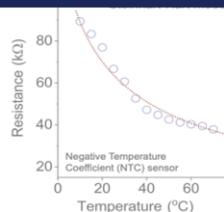
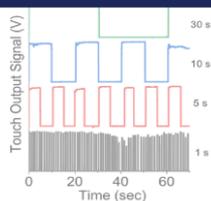
온도 센서



바이오 센서



“  
상기 세 가지 센서를 의류에 적용하는  
AI Textile Display  
”



### 03 제품 및 콘텐츠 개요

#### 요약

- **군용 조끼** 및 전투복 아이디어
- AI 기반 Sensor Fusion

**전투복, 헬멧, 위장막 등 적용**  
AI Textile Display



SAITD  
조끼



SAITD  
전투복

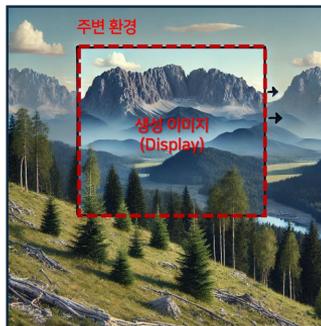
#### 기술

- AI 기술이 적용된 **섬유형 디스플레이**
- AI GAN 알고리즘 이용

**국방 분야**에서 활용 가능한  
AI Textile Display



Textile  
Display

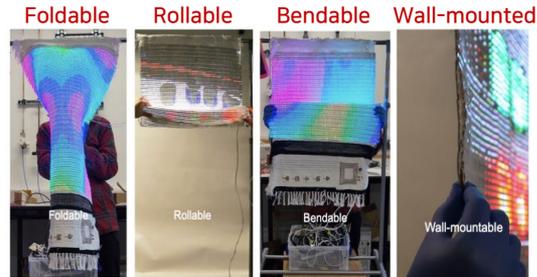


GAN  
알고리즘

#### 기대 효과

- 군인 및 전술 장비 **은엄폐 효과**
- 휴대 쉽고, 확장 가능한 장비

**안전하고 효과적**인 전술 수행  
AI Textile Display



다양한 형태로 제작 및 확장 가능  
노후화 국방 장비 대체로 국방 혁신 가능

## 04 구조 및 구현 방법

### 국방 분야 에서 활용 가능한 AI Textile Display

n스용 | 최신기사

#### '지상전 최강자'의 굴욕...자폭드론 막으려 그물 덮는 탱크들

송고시간 | 2024-04-21 17:52



[자폭드론으로 인한 탱크 손실]

주변부와 유사한 이미지 생성으로  
적이 구분하지 못하도록 은엄폐



[국방 디지털 혁신]

휴대가 쉽고, 확장 가능한  
Textile Display로 은엄폐

## 04 구조 및 구현 방법

### 국방 분야 에서 활용 가능한 AI Textile Display

n스옴 | 혁신기사

#### '지상전 최강자'의 굴욕...자폭드론 막으려 그물 덮는 탱크들

충고시각 | 2024-04-21 17:52



[자폭드론으로 인한 탱크 손실]

주변부와 유사한 이미지 생성으로  
적이 구분하지 못하도록 은엄폐



#### 통합전장시스템

장갑차의 핵심 두뇌역할을 하는 지능 시각통제시스템과 인공 지능(AI) 기반 상  
황인식용 카메라를 포함한 통합전장시스템

Read more >

#### 위리어플랫폼

개인병사의 전투력 극대화와 생존성 확보를 위한 웨어러블 전투체계

[국방 디지털 혁신]

휴대가 쉽고, 확장 가능한  
Textile Display로 은엄폐

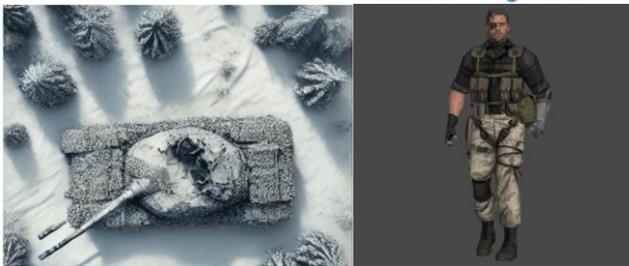
## 04 구조 및 구현 방법

### 국방 분야 에서 활용 가능한 AI Textile Display

n스용 | 최신기사

#### '지상전 최강자'의 굴욕...자폭드론 막으려 그물 덮는 탱크들

충고시각 | 2024-04-21 17:52



[자폭드론으로 인한 탱크 손실]

주변부와 유사한 이미지 생성으로  
적이 구분하지 못하도록 은엄폐



위리어플랫폼

개인병사의 전투력 극대화와 생존성 확보를 위한 웨어러블 전투체계

[국방 디지털 혁신]

휴대가 쉽고, 확장 가능한  
Textile Display로 은엄폐

## 04 구조 및 구현 방법

### 국방 분야 에서 활용 가능한 AI Textile Display

#### (1) 이미지 생성 코드 (자체제작)

2024 디스플레이 챌린지 공모전 - SAITD 팀

```
import torch
import torchvision.transforms as transforms
from PIL import Image
import matplotlib.pyplot as plt

# EdgeConnect와 같은 GAN 모델을 로드 해야 합니다!
# 여기서는 주로 알려진 pretrained 모델을 사용했습니다!
model = load_pretrained_model()

img_path = 'image.jpg' # 국방 분야에서 활용할 주변부에 대한 이미지 로드해야 합니다!
img = Image.open(img_path)

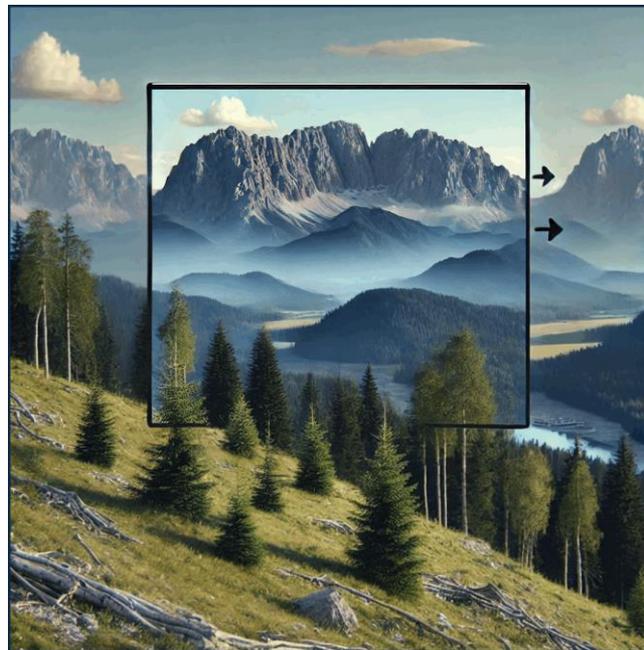
# 이미지 전처리 과정입니다!
transform = transforms.Compose([
    transforms.Resize((256, 256)),
    transforms.ToTensor()
])
img_tensor = transform(img).unsqueeze(0)

# 배경 확장을 하기 위한 과정입니다!
outpainted_img_tensor = model.outpaint(img_tensor)

# 결과 이미지 변환 및 저장하는 단계입니다!
outpainted_img = transforms.ToPILImage()(outpainted_img_tensor.squeeze(0))
outpainted_img.save('outpainted_image.jpg')

# 결과 이미지를 시각화하는 과정입니다!
plt.imshow(outpainted_img)
plt.show()
```

#### (2) 실시간 GAN 알고리즘 (구현 영상)



\* GAN: Generative Adversarial Networks

## 04 구조 및 구현 방법

### 국방 분야 에서 활용 가능한 AI Textile Display

② Coding  
: Edge connect  
알고리즘

#### (1) 이미지 생성 코드 (자체제작)

2024 디스플레이 챌린지 공모전 - SAITD 팀

```
import torch
import torchvision.transforms as transforms
from PIL import Image
import matplotlib.pyplot as plt

# EdgeConnect와 같은 GAN 모델을 로드 해야 합니다!
# 여기서는 주로 알려진 pretrained 모델을 사용했습니다!
model = load_pretrained_model()

img_path = 'image.jpg' # 국방 분야에서 활용할 주변부에 대한 이미지 로드해야 합니다!
img = Image.open(img_path)

# 이미지 전처리 과정입니다!
transform = transforms.Compose([
    transforms.Resize((256, 256)),
    transforms.ToTensor()
])
img_tensor = transform(img).unsqueeze(0)

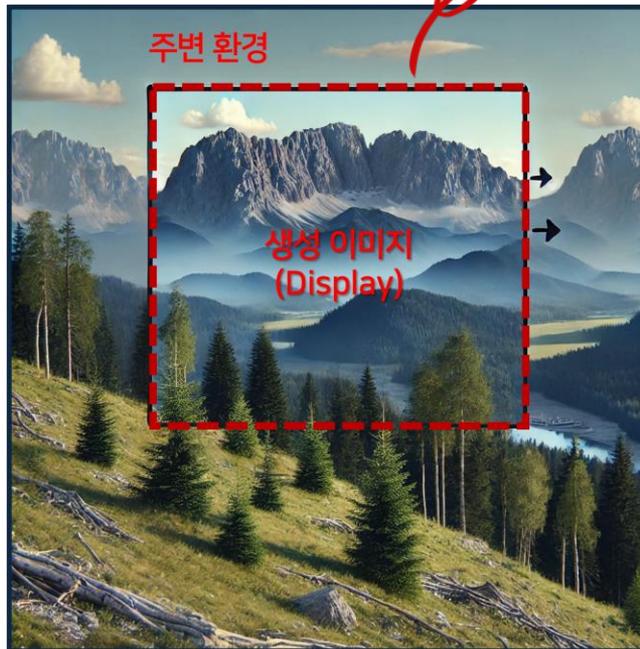
# 배경 확장을 하기 위한 과정입니다!
outpainted_img_tensor = model.outpaint(img_tensor)

# 결과 이미지 변환 및 저장하는 단계입니다!
outpainted_img = transforms.ToPILImage()(outpainted_img_tensor.squeeze(0))
outpainted_img.save('outpainted_image.jpg')

# 결과 이미지를 시각화하는 과정입니다!
plt.imshow(outpainted_img)
plt.show()
```

① Coding  
: GAN 알고리즘

#### (2) 실시간 GAN 알고리즘 (구현 영상)



\* GAN: Generative Adversarial Networks

# 04 구조 및 구현 방법

② Coding : Edge connect 알고리즘

## 국방 분야에 더 나은 AI Textile Display



### AI 알고리즘 제안

(1) 이미지 생성 코드 (사제제작)

(2) 실시간 GAN 알고리즘 (구현 영상)

2024 디스플레이 챌린지 공모전 - SAITD 팀

```

import torch
import torchvision.transforms as transforms
from PIL import Image
import matplotlib.pyplot as plt

# EdgeConnect와 같은 GAN 모델을 로드해야 합니다!
# 여기서는 주로 알리바바의 pretrained 모델을 사용했습니다!
model = load_pretrained_model()

img_path = 'image.jpg' # 국방 분야에서 활용할 주변부에 대한 이미지 로드해야 합니다!
img = Image.open(img_path)

# 이미지 전처리 과정입니다!
transform = transforms.Compose([
    transforms.Resize((256, 256)),
    transforms.ToTensor()
])
img_tensor = transform

# 배경 확장을 하기 위한 과정
outpainted_img_tensor = ...

# 결과 이미지 변환 및 저장
outpainted_img = trans
outpainted_img.save('...')

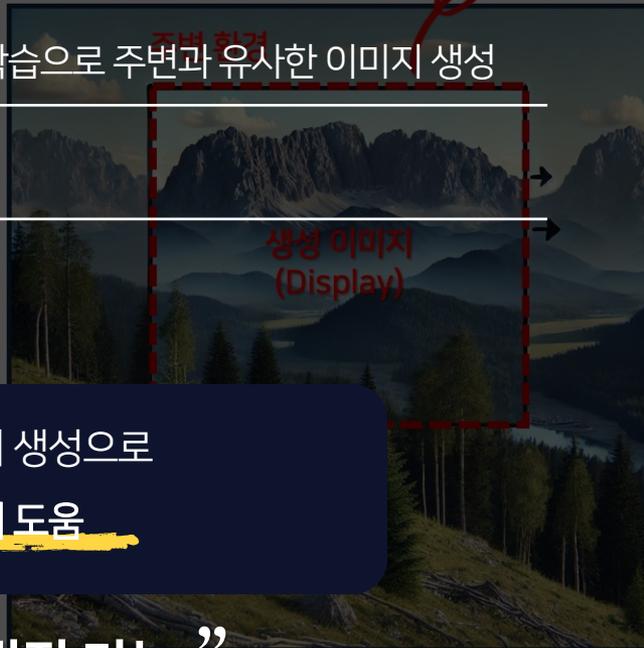
# 결과 이미지를 시각화하는 과정입니다!
plt.imshow(outpainted_img)
plt.show()

```

1  
2

GAN 알고리즘으로 생성자와 판별자의 경쟁·학습으로 주변과 유사한 이미지 생성

Edge connect 알고리즘으로 보완



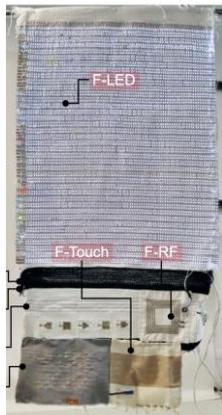
자연스러운 연장 선상의 이미지 생성으로  
공중전 등 아군의 은엄폐에 도움

“ 특히 출원 및 등록으로 발전 가능 ”

\* GAN: Generative Adversarial Networks

# 05 결론 | Future Display Roadmap

현재



Textile Display

초기 목표



AI 알고리즘 이용  
산업, 국방 분야 적용

중기 목표



EEG(뇌파) 이용  
BCI 적용

\* BCI : Brain Computer Interface



ECG(심전도) 이용  
웨어러블 디스플레이 적용

최종 목표



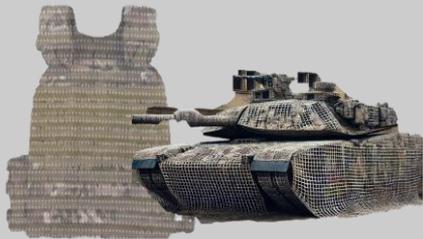
AI 생성 이미지 이용  
AI Textile Display 적용



\* 출처: LG AI 연구원

## 05 결론 | 기대효과 및 활용 방안

### 국방 분야



- ✓ 실시간 GAN 알고리즘
- 효과적 은엄폐 가능
- 국방 디지털 혁신 가능

### 산업 분야



- ✓ AI 탐지 Sensor
- 의사 소통 개선
- 중대 재해 예방

### 패션 분야



- ✓ AI 기반 필터링 알고리즘
- 패션 브랜드와의 콜라보
- 사용자 맞춤형 Textile Display 구현

### 사회·환경 분야



- ✓ 보행자 식별 개선
- 안전 사고 예방
- ✓ 의류, 현수막을 대체
- 환경 오염 감소

# Thanks!



**Do you have any questions?**