

SPSPSPSP
SPSPSPS
SPSPSP
SPSPS
SPSP
SPS

SPS C EDIRAK 0013-
xxxx:2024

SPS



모듈러 디스플레이의 유닛 패널
제조 공정에 의한 변형 측정 방법
SPS C EDIRAK 0013-xxxx:2024

(확인)

한국디스플레이연구조합

2024년 X월 X일 제정

심 의 : 한국디스플레이연구조합 단체표준심사위원회

| | 성 명 | 근 무 처 | 직 | 위 |
|-------|-----|-------------|---|-----|
| (위원장) | 안성덕 | 한국전자통신연구원 | 책 | 임 |
| (위 원) | 이정노 | 한국전자기술연구원 | 수 | 석 |
| | 홍용택 | 서울대학교 | 교 | 수 |
| | 좌성훈 | 서울과학기술대학교 | 교 | 수 |
| | 장준우 | LG디스플레이 | 책 | 임 |
| | 이용우 | 삼성디스플레이 | 수 | 석 |
| | 조미령 | 한국광기술원 | 본 | 부 장 |
| (간 사) | 김동식 | 한국디스플레이연구조합 | 매 | 니 저 |

원안작성협력 : 한국디스플레이연구조합 단체표준 작성반

| | 성 명 | 근 무 처 | 직 | 위 |
|---------|-----|-------------|---|-----|
| (연구책임자) | 김동식 | 한국디스플레이연구조합 | 매 | 니 저 |
| (참여연구원) | 김종인 | 한국광기술원 | 선 | 임 |
| | 김건우 | 한국디스플레이연구조합 | 매 | 니 저 |

표준열람 : e나라표준인증(<http://www.standard.go.kr>)

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| 제 정 자 : 한국디스플레이연구조합 | 등 록 : 한국표준협회 |
| 제 정 : 20XX년 X월 X일 | 개 정 : 20XX년 X월 X일 |
| 확 인 : 20XX년 X월 X일 | |
| 심 의 : 한국디스플레이연구조합 단체표준심사위원회 | |
| 원안작성협력 : 한국디스플레이연구조합 단체표준 작성반 | |

이 표준에 대한 문의사항이 있을 시 e나라표준인증 웹사이트에 등록된 표준담당자에게 연락 바랍니다.

이 표준은 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진운용 요령 제11조의

목 차

| | |
|--------------------|-----|
| 머 리 말 | ii |
| 개 요 | iii |
| 1 적용범위 | 1 |
| 2 인용표준 | 1 |
| 3 용어와 정의 | 1 |
| 4 측정 조건 | 2 |
| 4.1 표준 측정 조건 | 2 |
| 4.2 측정 장치 | 3 |
| 5 변형 측정 방법 | 3 |
| 5.1 일반 사항 | 3 |
| 5.2 측정 방법 | 3 |
| 5.3 보고서 | 6 |
| 참고문헌 | 7 |

머 리 말

이 표준은 한국디스플레이연구조합에서 원안을 갖추고 산업표준화법 시행규칙 제19조 및 단체표준 지원 및 촉진 운영 요령에 따라 한국디스플레이연구조합 단체표준 심사위원회를 거쳐 한국표준협회에 등록된 표준이다.

이 표준은 저작권법의 보호 대상이 되는 저작물이다.

이 표준의 일부가 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 저촉될 가능성이 있다는 것에 주의를 환기한다. 관계 한국디스플레이연구조합의 장과 단체표준 심사위원회는 이러한 기술적 성질을 가진 특허권, 출원공개 이후의 특허출원, 실용신안권 또는 출원공개 후의 실용신안등록출원에 관계되는 확인에 대하여 책임을 지지 않는다.

개 요

이 표준은 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 3차원 스캔 데이터를 활용하여 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 변형 정도를 측정하기 위해 고려되어야 하는 3차원 스캔 데이터의 처리 방법과 측정 방법을 제시한다.

3차원 스캔 데이터는 3차원 스캐너를 통해 수집되는 3차원 형상을 점군과 메시의 형태로 디지털화한 데이터이다. 3차원 스캔 데이터는 3차원 좌표계 상의 무수한 점군의 형태로 수집되며, 수집된 점군 데이터는 3차원 스캔 프로그램을 이용한 스캔 및 후처리 과정에서 삼각 메시 형태의 정보로 가공되고 파일로 저장된다. 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 3차원 스캔 데이터는 세부적인 변형 정도를 효율적이고 간편하게 측정하는 데 도움이 된다.

이 표준의 제정 목적은 3차원 스캔을 통해 유닛 패널의 변형을 파악하여 모듈러 디스플레이 구성 가능성 판단을 용이하게 하는 것이다.

이 표준의 비고에서 제공된 예시는 3차원 스캔 데이터를 이용한 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 변형 정도를 측정하는 방법에 대한 이해를 돕기 위해 제공된 참조 정보로써 분석 대상 제품에 따라 구체적인 내용은 달라질 수 있다.

단체 표준

SPS C EDIRAK 0012-xxxx:2024

(확인)

모듈러 디스플레이의 유닛 패널 제조 공정에 의한 변형 측정 방법

Measuring deformation caused by the modular display unit panel
manufacturing process

1 적용범위

이 표준은 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 제조 공정 과정에서 발생하는 변형을 측정하기 위한 표준 측정 조건 및 측정 방법에 대해 규정한다.

2 인용표준

다음의 인용표준은 전체 또는 부분적으로 이 표준의 적용을 위해 필수적이다. 발행연도가 표기된 인용표준은 인용된 판만을 적용한다. 발행연도가 표기되지 않은 인용표준은 최신판(모든 추록을 포함)을 적용한다.

ISO 20685-1:2018, 3-D scanning methodologies for internationally compatible anthropometric databases – Part 1: Evaluation protocol for body dimensions extracted from 3-D body scans

KS A 5555-1:2021, 3차원 디지털 인체 스캔 데이터 – 제1부: 후처리 방법과 고려요소

KS A 5554:2021, 디지털 3차원 손 스캔 데이터를 이용한 손 치수 측정 및 분석 방법

3 용어와 정의

이 표준의 목적을 위하여 다음의 용어와 정의를 적용한다.

3.1

유닛 패널

모듈러 디스플레이를 구성하는 최소 크기의 단위 패널

3.2

모듈러 디스플레이

여러 개의 독립된 유닛 패널을 조합하여 하나의 큰 화면을 구성할 수 있는 디스플레이 시스템

3.3

3차원 스캐너 소프트웨어(3-D scanner software)

3차원 스캐너와 관련된 운영 체제, 사용자 인터페이스, 프로그램, 알고리즘 및 명령

[출처 : ISO 20685-1:2018, 정의 3.3]

3.4

3차원 스캔 데이터(digital 3-D scan data)

3차원 스캐너를 이용하여 수집된 피사체의 표면 형상에 대한 3차원 점군의 좌표 및 삼각 메시 구성

을 위한 점군의 연결 정보를 포함하는 데이터

3.5

점군(point cloud)

포인트 클라우드

디지털 3차원 스캔 데이터의 형상을 나타내는 최소 단위 구성 요소로서, 3차원 좌표(x, y, z)로 표현되는 정보들의 집합

[출처 : ISO 20685-1, 정의 3.9]

3.6

삼각 메시(triangular mesh)

인접한 세 개의 점들을 삼각형으로 연결함으로써 형성되는 면으로 표면 형상을 구성

[출처 : KS A 5555-1:2021, 정의 3.2.4]

3.7

후처리(post-processing)

디지털 3차원 스캔 데이터의 활용도를 향상시키기 위해 구멍 채우기, 평활화, 메시 재구조화 등의 처리 및 가공을 적용하는 과정

[출처 : KS A 5555-1:2021, 정의 3.3.2]

3.8

구멍 채우기(hole-filling)

디지털 3차원 스캔 시 데이터가 획득되지 않아 발생하는 3차원 형상의 표면상의 구멍을 채우는 처리 과정

[출처 : KS A 5555-1:2021, 정의 3.3.4]

3.9

평활화(smoothing)

디지털 3차원 스캔된 형상의 특정 부위 또는 전반에 걸쳐 요철이 있거나 표면이 매끄럽지 않은 경우 표면을 매끄럽도록 하는 처리 과정

[출처 : KS A 5555-1:2021, 정의 3.3.5]

3.10

메시 재구조화(remesh)

디지털 3차원 스캔 데이터를 구성하는 점들 간의 간격이 균일해지도록 하기 위해 표면 형상의 변형을 최소화하는 범위에서 점의 개수와 위치를 보정하는 처리 과정

[출처 : KS A 5555-1:2021, 정의 3.3.8]

4 측정 조건

4.1 표준 측정 조건

4.1.1 온도, 습도 및 압력 조건

모든 측정은 정해진 주변 온도 조건에서 수행되어야 한다. 광학 측정의 표준 환경 조건은 온도 (23 ± 3) °C, 상대습도 45~75 % R.H, 압력 86 ~ 106 kPa이다. 다른 환경 조건에서 측정 시 보고서에 명시하여야 한다.

4.1.2 조도

모든 측정은 정해진 조도 조건에서 수행되어야 한다.

4.2 측정 장치

4.2.1 측정 장치 구성

고정형 지그는 유닛패널의 크기보다 50% 큰 SUS 기판을 사용하고, SUS 기판의 평탄도는 1mm 이하 인 것을 사용한다.

3차원 스캐너를 지면에 수평한 상태에 있는 유닛패널에 수직인 방향으로 세팅한다. 3차원 스캐너는 유닛 패널의 전 범위를 측정할 수 있는 것을 사용한다.

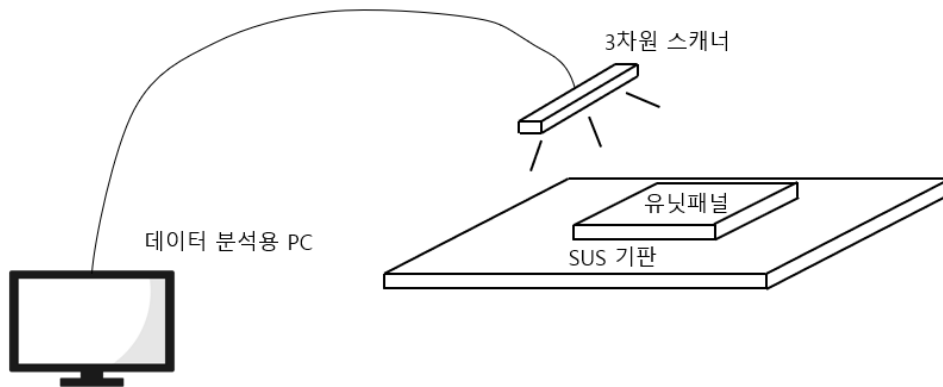


그림 1 - 3차원 스캔 환경 구성 예시

4.2.2 3차원 스캔 장비 설정

3차원 스캔 데이터의 품질이 저하되지 않도록 하기 위하여 필요에 따라 3차원 스캔 장비의 교정을 수행한다.

비고 3차원 스캔 장비의 교정은 장비 제공사에서 제공하는 프로토콜을 따른다.

[출처 : KS A 5554:2021, 정의 5.1.4]

5 변형 측정 방법

5.1 일반 사항

본 시험은 유닛 패널의 제조 공정시 발생하는 변형 정도를 측정하는데 그 목적이 있다.

5.2 측정 방법

- 일정한 조도하에서 고정용 지그 위에 유닛 패널을 올려 둔다.
- 스캔이 진행되는 동안 평가 대상이 움직이지 않도록 그림 1과 같이 고정용 지그를 배치 한다.
- 고정된 지그에 놓여 있는 유닛 패널의 발광면을 3차원 스캐너로 스캔한다.

d) 3차원 스캔 데이터 분석 전에 3차원 스캔 데이터의 품질을 향상시키기 위하여 유닛 패널의 3차원 스캔 데이터를 제외한 스캔 데이터를 제거한다. 유닛 패널의 3차원 스캔 데이터에 대해 3차원 스캐너 소프트웨어를 이용한 후처리를 수행한다. 후처리에는 구멍 채우기, 평활화, 메시 재구조화 등이 있다.

e) 유닛 패널의 변형을 측정하기 위해 3차원 스캔 데이터를 3차원 좌표계 상에서 정렬한다. 그림2와 같이 3차원 스캔 데이터의 좌측 상단 모서리를 원점(좌표계의 $[0,0,0]$ 지점)에 위치시키고 우측 상단 모서리를 X축에, 좌측 하단 모서리를 Y축에 위치하도록 3차원 스캔 데이터를 회전하고 평행 이동한다.

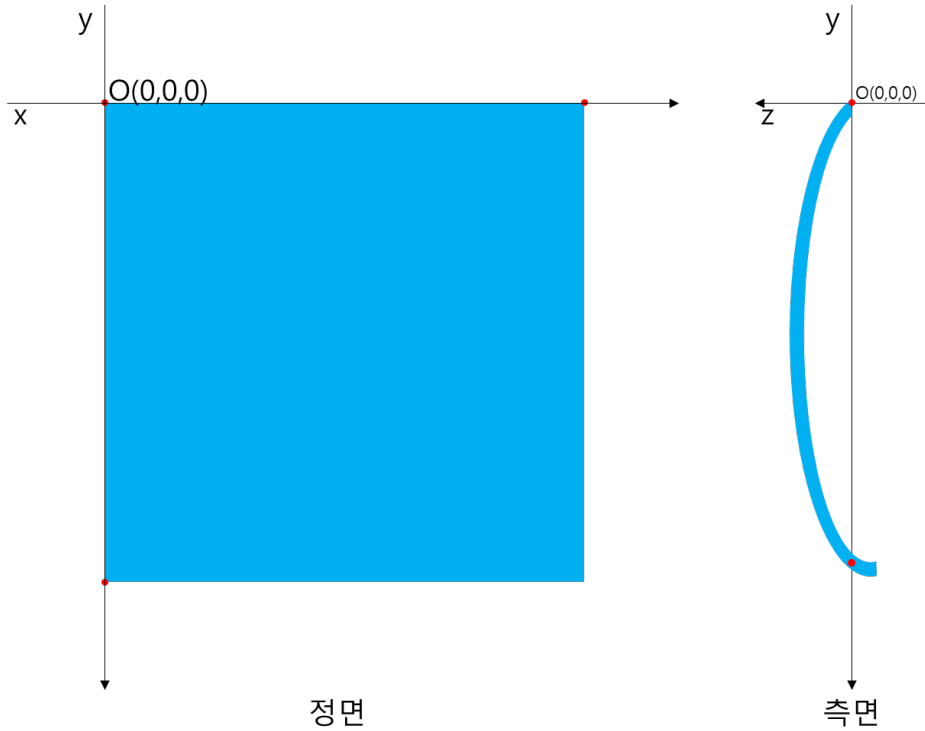
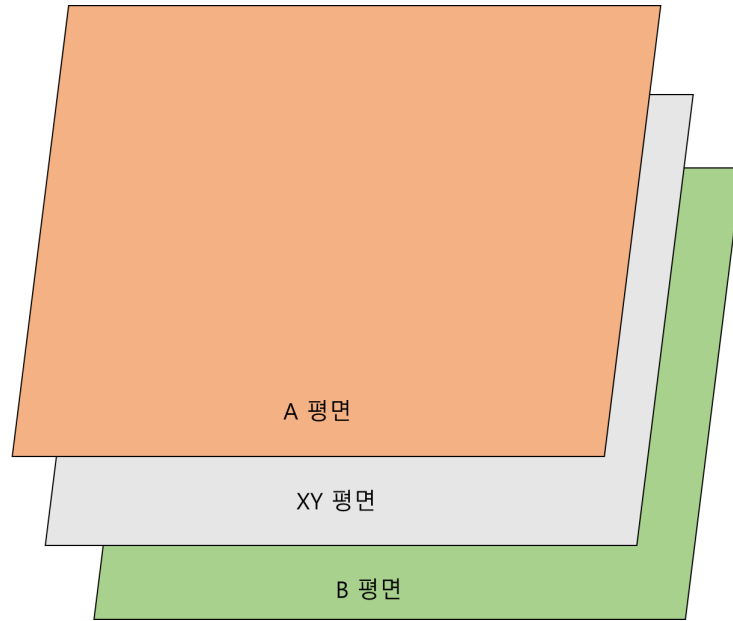


그림 2 - 3차원 스캔 데이터의 정렬

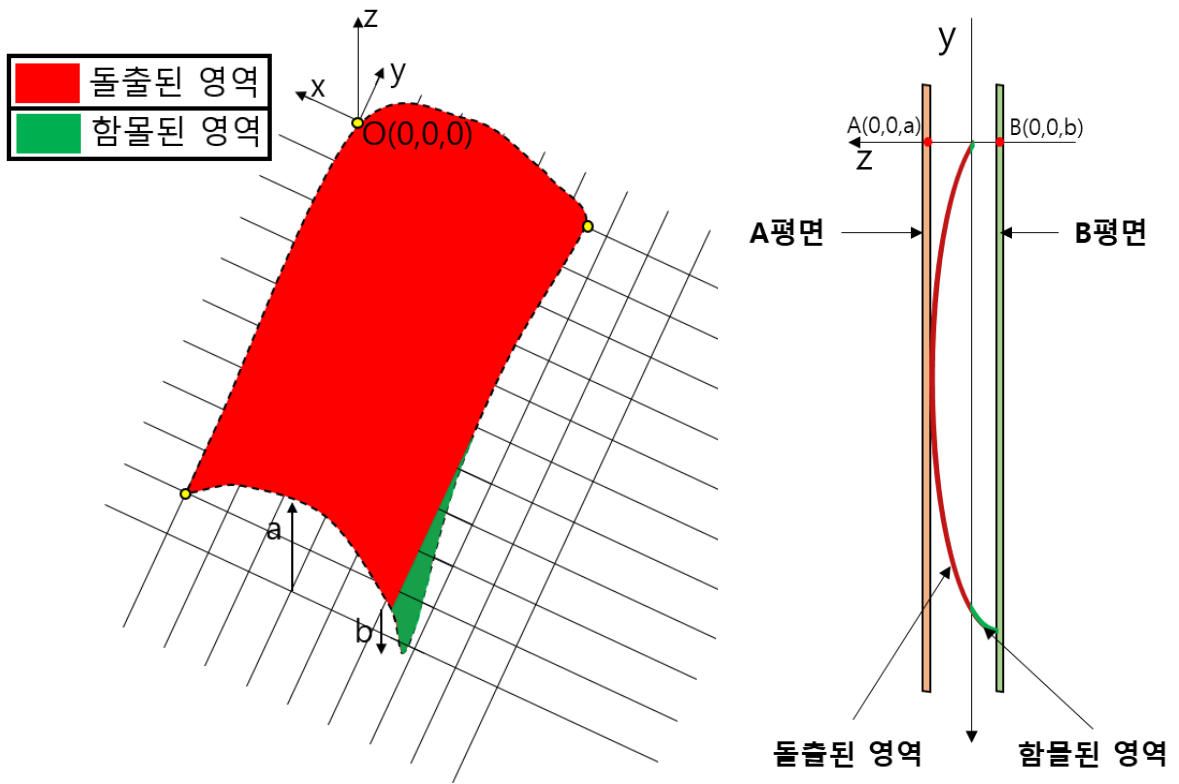
- f) 그림 3 (a)와 같이 XY평면과 평행한 A평면과 B평면을 생성한다.
- g) A 평면을 Z축의 양의 방향으로 평행이동하고 B평면을 Z축의 음의 방향으로 평행이동한다. 이 때 각 평면은 그림 3 (b)와 같이 3차원 스캔데이터의 z좌표 절댓값이 가장 큰 점에 각각 위치시킨다.
- h) A평면 한 점의 Z축 좌표를 a, B평면 한 점의 Z축 좌표를 b라 할 때 a와 b의 절댓값은 기준이 되는 XY평면과의 거리이고 a와 b의 절댓값의 합은 유닛 패널의 가장 돌출된 부분과 가장 함몰된 부분의 차이로써 변형 정도를 나타낸다.

비고 1 변형 정도: $|a| + |b|$

비고 2 그림 3 (b)의 기준이 되는 평면은 $[0,0,0]$ 좌표를 지나는 XY평면이다.



(a) XY평면에 평행한 두 평면(A, B) 생성



(b) A, B 평면을 사용한 변형 정도 측정

그림 3 - 유닛 패널의 3차원 스캔 데이터 분석

5.3 보고서

보고서에는 표 1의 항목이 명시되어야 한다.

표 1 - 측정 항목 및 결과 보고

| 측정 항목 | 단위 | 측정값 |
|---------------|-----|-----|
| 유닛 패널 크기(W×H) | mm | |
| 스캔 영역 | mm | |
| 조도 | lux | |
| 고정 지그 크기(W×H) | mm | |
| 지그 평탄도 | μm | |
| 변형 정도 | mm | |

참고문헌

SPS C EDIRAK 0013-xxxx:2024

해 설

이 해설은 이 표준과 관련된 사항을 설명하는 것으로 표준의 일부는 아니다.

1 개요

1.1 재정의 취지

최근 광고 및 정보전달의 목적으로 모듈러 디스플레이를 이용한 초대형 디스플레이의 대중화가 이루어지고 있다. 기술의 발전으로 물리적 베젤을 없앴지만, 유닛 패널 제조 공정 과정에서 발생하는 물리적인 오차로 유닛 패널의 변형이 발생해 조립 되어 있는 부품의 탈락으로 인한 제품의 불량과 품질에 영향을 미치고 있다. 하지만 현재까지는 유닛 패널의 변형을 측정하기 위한 표준은 제정되지 않은 실정이다. 본 위원회에서는 유닛 패널의 제조 공정 과정에서 발생하는 변형 측정에 대한 표준을 마련하여 정확하고 객관적으로 평가할 수 있는 기반을 확보하고자 한다.

1.2 그간의 제정 경위

모듈러 디스플레이 연구 및 생산하는 산업체, 연구계 그리고 학계가 참여하는 포럼 및 세미나 등을 통해 단체표준 제정의 필요성을 확인하였다. 그리고 표준화 전문가 회의에서 여러가지 단체표준 항목을 도출하였다. 도출된 항목을 대상으로 단체표준회의에서 우선순위를 선정하였고, 모듈러 디스플레이 유닛 패널의 변형 측정을 위한 단체표준을 개발, 디스플레이산업협회 홈페이지 의견수렴 실시를 통해 표준 내용을 공유하여 디스플레이 산학연 관계자들이 단체표준 제정에 동의함을 확인하였다.

- 사전회의 개최(2023.7.18)
 - 의견수렴을 통해 단체표준 필요성 확인
 - 모듈러 디스플레이용 유닛 패널의 변형 측정방법에 대한 단체표준 제정을 추진하기로 함

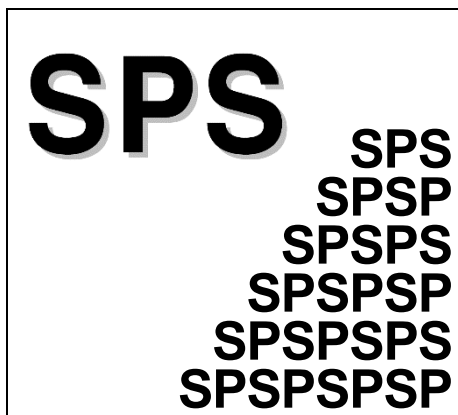
- 표준화위원회 구성과 1차 회의 개최(2023.7.21.)
 - 의견수렴을 통한 단체표준 항목 도출
 - 모듈러 디스플레이 유닛 패널 측정방법 등에 대한 단체표준 제정을 추진하기로 함

- 단체표준 회의 개최(~2024.4.9./3회)
 - 모듈러 디스플레이 유닛 패널 변형 측정법 문건 검토의견 수렴

- 단체표준 심사위원회 개최(2024.6.12.)
 - 모듈러 디스플레이 유닛 패널 변형 측정법 단체표준 최종안 확정

- 의견수렴 실시(2024.XX.XX~XX.XX)
 - 모듈러 디스플레이의 유닛 패널 제조 공정에 의한 변형 측정 단체표준 최종안 의견 수렴

SPS C EDIRAK 0013-xxxx:2024



**Measuring deformation caused by
the modular display unit panel
manufacturing process**

ICS XXXX