

나. 품질

(1) 구동소요시간

□ 충전기 연결 시 삼성전자, LG전자 제품이 상대적으로 우수해

- 웹페이지·Excel 및 PDF파일의 구동소요시간(구동속도)을 종합적으로 시험 평가한 결과, 충전기 연결시에는 삼성전자(NT960XHA)·LG전자(16Z90TS) 등 2개 제품의 속도가 빨라 상대적으로 우수했고, 애플(A3241)·ASUS(TP3607S)·LENOVO(ThinkPad X9-15Gen1) 등 3개 제품은 양호 수준이었음.
- 충전기 미연결시에는 전 제품이 양호한 수준이었음.

[구동소요시간 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 구동소요시간 ^{주1} | |
|--------|--------------------|----------------------|---------|
| | | 충전기 연결 | 충전기 미연결 |
| 삼성전자 | NT960XHA | ★★★ | ★★ |
| 애플 | A3241 | ★★ | ★★ |
| ASUS | TP3607S | ★★ | ★★ |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | ★★ | ★★ |
| LG전자 | 16Z90TS | ★★★ | ★★ |

<기호의 표시> ★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1. 웹페이지, EXCEL파일, PDF파일 구동 시 소요되는 시간을 종합적으로 고려한 평가 결과임.

(2) 디스플레이 품질

□ 애플 제품이 상대적으로 우수해

- SDR*환경에서 White 밝기, Black 밝기, 명암비, 감마(EOTF), 색 정확성, 색 영역을 종합적으로 고려한 디스플레이 품질은 애플(A3241) 제품이 상대적으로 우수했고, 삼성전자(NT960XHA)·LENOVO(ThinkPad X9-15Gen1)·LG전자(16Z90TS) 등 3개 제품은 양호, ASUS(TP3607S) 제품은 보통 수준이었음.

* Standard Dynamic Range : ITU-R BT.709 기준에 따른 색상과 밝기를 가지는 일반적인 영상

[디스플레이 품질 세부 시험평가 항목]

| 시험평가 항목 | 시험평가 내용 |
|----------|--|
| White 밝기 | 5x5 체커보드 중심의 White(가장 밝은 상태) 밝기를 확인 |
| Black 밝기 | 5x5 체커보드 중심의 Black(가장 어두운 상태) 밝기를 확인 |
| 명암비 | 5x5 체커보드 중심의 White와 Black의 밝기 비율을 확인 |
| 감마(EOTF) | 10% 크기 패턴의 밝기 단계 정확성 확인 |
| 색 정확성 | Red, Green Blue, Cyan, Magenta, Yellow 색상(ITU-R BT.709) 정확성 확인 |
| 색 영역 | 기준(ITU-R BT.709) 색 영역 대비 얼마나 많은 색을 표현할 수 있는지 확인 |

[디스플레이 품질 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 디스플레이 품질 ^{주1} |
|--------|--------------------|------------------------|
| 삼성전자 | NT960XHA | ★★ |
| 애플 | A3241 | ★★★ |
| ASUS | TP3607S | ★ |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | ★★ |
| LG전자 | 16Z90TS | ★★ |

<기호의 표시> ★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1. SDR 조건에서 White 밝기, Black 밝기, 명암비, 감마(EOTF), 색 정확성, 색 영역 등을 종합적으로 고려한 평가 결과임.

[3] 연속 사용가능시간

□ 제품 간 최대 2.3배 차이나

○ 배터리를 완전히 충전 후 전 제품 기본 테마*, 동일 밝기(350 nit) 조건에서 여러 작업**을 반복하는 방법으로 제품의 연속 사용가능시간(배터리 사용가능시간)을 확인한 결과, LENOVO(ThinkPad X9-15Gen1) 제품이 13시간 2분으로 가장 길었고, 애플(A3241) 제품은 6시간 6분, LG전자(16Z90TS) 제품은 5시간 42분으로 가장 짧아 제품 간 최대 2.3배 차이가 있었음.

* 운영체제에 설정된 화면의 색상 구성

** 웹브라우저, Excel(2024버전), Word(2024버전), 한글(2024버전), 동영상(10분) 재생 등

[연속 사용가능시간(배터리 사용가능시간) 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 연속 사용가능시간 ^{주1} (배터리 사용가능시간) [시간:분] |
|--------|--------------------|---|
| 삼성전자 | NT960XHA | 8:56 |
| 애플 | A3241 | 6:06 |
| ASUS | TP3607S | 9:19 |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | 13:02 |
| LG전자 | 16Z90TS | 5:42 |

주1. 배터리를 완전히 충전 후 기본 테마, 동일 밝기(350 nit) 조건에서 웹브라우저, Excel작업, Word작업, 한글작업, 동영상(10분) 재생을 반복하여 전원부족 팝업(배터리 6%)이 나올 때까지 확인한 결과임.

[4] 음향 품질

□ 애플, LENOVO, LG전자 제품이 상대적으로 우수해

○ 원음(原音)*을 왜곡 없이 재생하는지 주파수응답, 유효주파수, 총고조파왜곡률 (THD)을 종합적으로 시험평가한 결과, 애플(A3241) · LENOVO(ThinkPad X9-15Gen1) · LG전자(16Z90TS) 등 3개 제품이 상대적으로 우수했고, 삼성전자(NT960XHA) 제품은 양호, ASUS(TP3607S) 제품은 보통 수준이었음.

* 사람이 들을 수 있는 가청주파수(20 Hz ~ 20 kHz) 범위의 소리

[음향 품질 세부 시험평가 항목]

| 시험평가 항목 | 시험평가 내용 |
|---------------|--|
| 주파수응답 | 가청주파수 대역의 저음에서 고음까지 얼마나 균일한 소리의 크기(음압레벨)로 재생되는지 확인 |
| 유효주파수 | 기준소리(1 kHz)의 크기(음압레벨) 대비 왜곡이 10 dB을 넘지 않는 음역 범위 확인 |
| 총고조파왜곡률 (THD) | 소리를 재생할 때 원음 이외에 발생하는 잡음(고조파왜곡) 비율 확인 |

[음향 품질 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 음향 품질 ^{주1} |
|--------|--------------------|---------------------|
| 삼성전자 | NT960XHA | ★★ |
| 애플 | A3241 | ★★★ |
| ASUS | TP3607S | ★ |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | ★★★ |
| LG전자 | 16Z90TS | ★★★ |

<기호의 표시> ★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1. 주파수응답, 유효주파수, 총고조파왜곡률(THD) 등을 종합적으로 고려한 평가 결과임.

(5) 카메라 품질

□ 전 제품 우수해

- 노트북 전면 카메라의 유효해상력, 감마(OETF), 노이즈(SNR), 색수차, 색 정확성, 화이트밸런스, 렌즈왜곡, 이미지플래어, 렌즈쉐이딩 등을 종합적으로 시험평가한 결과, 전 제품이 화상회의용으로 우수한 수준이었음.

[카메라 품질 시험평가 항목]

| 시험평가 항목 | 시험평가 내용 |
|----------|--|
| 유효해상력 | 피사체의 정보를 얼마나 자세하게 표현하는지 확인 |
| 감마(OETF) | 밝기 단계의 정확성 확인 |
| 노이즈(SNR) | 전자 신호처리 또는 영상처리 과정에서 발생하는 잡음(신호 대 노이즈 비율) 확인 |
| 색수차 | 렌즈 초점에 의한 중심부 대비 주변부의 색상 왜곡 확인 |
| 색 정확성 | 피사체 색상 표현의 정확성 확인 |
| 화이트밸런스 | 무채색 빛의 색온도 표현에 대한 정확성 확인 |
| 렌즈왜곡 | 이미지 평면에 변형(왜곡)이 가해지는 정도 확인 |
| 이미지플래어 | 렌즈에 직접 들어오는 빛이 이미지 품질에 영향을 미치는지 확인 |
| 렌즈쉐이딩 | 화면의 중심부와 가장자리의 밝기 차이 확인 |

[카메라 품질 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 카메라 품질 ^{주1} |
|--------|--------------------|----------------------|
| 삼성전자 | NT960XHA | ★★★★ |
| 애플 | A3241 | ★★★★ |
| ASUS | TP3607S | ★★★★ |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | ★★★★ |
| LG전자 | 16Z90TS | ★★★★ |

<기호의 표시> ★★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1. 유효해상력, 감마(OETF), 노이즈(SNR), 색수차, 색 정확성, 화이트밸런스, 렌즈왜곡, 이미지 플래어, 렌즈쉐이딩 등을 종합적으로 고려한 평가 결과임.

(6) 네트워크 속도

□ 4개 제품이 상대적으로 우수해

○ 실드룸*에서 시험용 네트워크(2.4GHz, 5GHz의 TCP** 환경)로 연결된 노트북에 패킷***의 업·다운로드를 동시에 실행하여 네트워크 속도****를 종합적으로 시험평가한 결과, 삼성전자(NT960XHA)·ASUS(TP3607S)·LENOVO(ThinkPad X9-15Gen1)·LG전자(16Z90TS) 등 4개 제품이 상대적으로 우수했고, 애플(A3241) 제품은 보통 수준이었음.

* 주변 네트워크 신호가 차단된 공간

** Transmission Control Protocol의 약자로 데이터를 순서대로 빠짐없이 보내는 방식

*** 데이터를 모아서 보내는 단위

**** iperf3 3.18 버전 소프트웨어로 측정

[네트워크 속도 종합결과]

| 브랜드 | 모델명 | 네트워크 속도 ^{주1} |
|--------|--------------------|-----------------------|
| 삼성전자 | NT960XHA | ★★★ |
| 애플 | A3241 | ★ |
| ASUS | TP3607S | ★★★ |
| LENOVO | ThinkPad X9-15Gen1 | ★★★ |
| LG전자 | 16Z90TS | ★★★ |

<기호의 표시> ★★★ : 상대적 우수, ★★ : 양호, ★ : 보통

주1. 2.4 GHz, 5 GHz의 TCP 조건에서 업로드, 다운로드를 동시에 실행했을 때의 속도를 종합적으로 고려한 평가 결과임.