

# User Experience Research on Utilization of the Folding Screen on a Foldable Phone for Privacy Protection

Soonkyu Jang\*

Visual Communication Design, Ph.D., Hongik University, Seoul, Korea

---

## Abstract

**Background** The screen of smartphones has been gradually expanding to a size that enables fast task performance. Recently, the screen has caused privacy violation problems in which others secretly sneak a look at large screen smartphone screens. Therefore, this study aims to conduct research to prevent privacy infringement through foldable phones that is trend of gradually widening screen size and is growing in the current global market.

**Methods** I investigated usability and user psychology (anxiety, trust) related to privacy and the intention of reuse depending on the angle of the folding screen. The distortion effect was applied to have the contents look as flat as possible on the folded screen in order to prevent the problem of declining usability with collapsing contents on the folded screen. I also checked the effect of differences in contents on user experience. For this reason, I divided the contents into the degree of privacy exposure (direct privacy information, focused public information) and the composition of information (image, text). Experiments were conducted by prototype design that reflected not only each content but also the degrees of folding screen (0, 30, 45, 60). The subjects performed the task and then answered surveys and interviews.

**Results** I confirmed that the difference of user experience in using app services for each foldable angle is meaningful through distributed analysis. In usability, the use of the screen without folding resulted in positive results. In the aspect of privacy, the more the folded screen, the more positive it was. However, 30 degrees (B case) was preferred for the factor of intention to reuse. In addition, I analyzed the moderating effect by classifying app services according to the degree of privacy information reflection and information structure method.

**Conclusions** This study confirmed that the foldable phone is positive for usability, privacy protection, and the intention to reuse while folded 30 degrees(case B). I suggest the use of a moderate folding screen to prevent privacy infringement problems in which others secretly glance at the screen during a situation that the screen has been widened every year.

**Keywords** UX Design, Foldable Phone, Smartphone, Privacy, Distortion Effect

---

\*Corresponding author: Soonkyu Jang (jeanskyu@gamil.com)

*Citation:* Jang, S. (2021). User Experience Research on Utilization of the Folding Screen on a Foldable Phone for Privacy Protection. *Archives of Design Research*, 34(2), 121-131.

<http://dx.doi.org/10.15187/adr.2021.05.34.2.121>

**Received :** Jan. 29, 2021 ; **Reviewed :** Apr. 26, 2021 ; **Accepted :** Apr. 30, 2021

**pISSN** 1226-8046 **eISSN** 2288-2987

**Copyright :** This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted educational and non-commercial use, provided the original work is properly cited.

## 1. 서론

기술 발전은 PC의 일부 기능을 모바일에서 구현하는 스마트폰을 탄생시켰다. 이러한 스마트폰의 전면에 배치된 스크린은 매년 넓어지고 있다. Young(2020)은 넓은 스크린을 추구하는 것은 사용자가 보다 빠르게 태스크를 수행할 수 있는 장점과 다양한 콘텐츠를 스마트폰에서 감상하는 사용성의 변화에서 형성되었다고 했다.

이처럼 스마트폰 스크린이 넓어지는 과정에서 수납 시 부피를 줄이고, 사용 시 스크린을 보다 넓게 활용할 수 있는 폴더블 폰이 출시되었고, 시장에서 빠르게 성장 중이다. 하지만 넓은 스크린의 장점에도 불구하고 Han(2020)은 타인이 화면을 몰래 쳐다보는 프라이버시 침해의 문제를 제시했다. 폴더블 폰은 기존 스마트폰보다 스크린이 넓기에 사용자는 프라이버시 침해의 문제에 보다 예민하게 반응할 것이다.

이에 본 연구는 프라이버시 보호를 위해서 폴더블 폰을 일부 접는 물리적 변화가 사용자 경험에 미치는 영향을 확인하고자 한다. 실험에서는 기기가 접혀도 콘텐츠가 최대한 평평히 보이도록 왜곡효과를 적용해서 사용성 저하를 방지한다. 이를 통해, 스크린이 점차 넓어지는 상황 속에서 프라이버시 보호와 긍정적인 사용자 경험을 도출할 수 있는 디자인 방향을 제안하고자 한다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1. 스마트폰의 스크린 크기 변화

애플은 2007년에 PC와 인터넷의 기능을 일부 구현하는 아이폰을 출시하였다. 당시 출시한 아이폰의 스크린은 3.5인치였는데, 2020년에는 6.1인치로 늘어났다. 안드로이드의 대표 스마트폰인 삼성전자 갤럭시S는 2010년 출시 당시에 4인치였던 스크린이 2020년에는 6.2인치로 늘어났다. 더하여, 애플과 삼성은 기존보다 넓은 스크린의 모델을 추가적으로 출시하고 있다. 이는 6.7인치 스크린의 아이폰12pro Max와 갤럭시S20+, 6.9인치의 갤럭시S20Ultra.

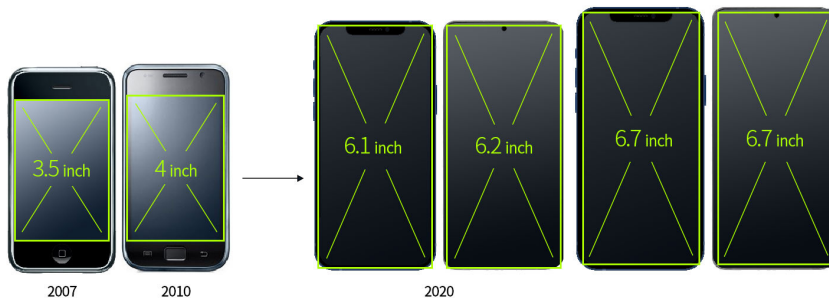


Figure 1 Examples of changes in screen size

스마트폰 스크린이 넓어지는 현상은 태스크 수행시간 단축, 신체적 노력 저하, 만족도 향상처럼 긍정적인 사용성을 유발한다고 선행 연구에서 제시하고 있다.(Kim&Shyam, 2014; Perry&Hourcade, 2008; Parhi et al., 2006; Colle&Hiszem, 2004) 이처럼 스마트폰의 스크린이 넓어지는 현상은 제품의 경쟁력 확보 측면에 있어 중요하게 다뤄지고 있으나, 사용성 외 다양한 측면의 연구는 부족한 실정이다.

### 2.2. 폴더블 스마트폰

폴더블 폰은 스크린이 접히는 플렉서블 디스플레이가 탑재된 스마트폰을 뜻한다. 이러한 폴더블 폰은 스크린을 접어서 작게 휴대할 수 있고, 스크린을 펼쳐서 기존 스마트폰보다 넓게 사용할 수 있다. DSCC(2020)는

삼성전자가 가로와 세로로 접히는 방식에 따라 구분된 갤럭시 폴드와 Z-플립으로 글로벌 시장에서 점유율 1위를 달성 중이라 발표했다. 폴드는 접었을 때 일반 스마트폰 크기와 비슷하고, 펼쳤을 때는 스크린을 넓게 사용할 수 있다. Z-플립은 접었을 때 일반 기기의 절반 크기로 수납할 수 있고, 펼쳤을 때는 일반 스마트폰의 스크린 크기와 동일해진다. 일반 스마트폰과 폴더블 폰의 기기 및 스크린 사이즈의 비교는 다음과 같다.

Table 1 The difference between screen size of Samsung's foldable phone and smartphone

Phone	Product (mm)	Screen (inch)
Normal	S20	69.1 x 151.7
	S20 +	73.7 x 161.9
	S20 Ultra	76 x 166.9
Foldable	Z-Fold 2	Folded 62.8 x 160.9
		Unfolded 117.9 x 160.9
	Z-flip	Folded 73.6 x 87.4
		Unfolded 73.6 x 167.9

삼성전자는 위에서 제시한 폴더블 폰이 출시되기 전 스크린을 2번 접을 수 있는 특허를 출원했는데, 이를 통해 다양한 폴딩 형태를 연구하고 있다는 것을 확인할 수 있다. LG전자는 CES 2021에서 새로운 형태의 플렉서블 디스플레이 활용으로 스크린이 슬라이드 되며 넓어지는 롤러블 폰을 발표했다.

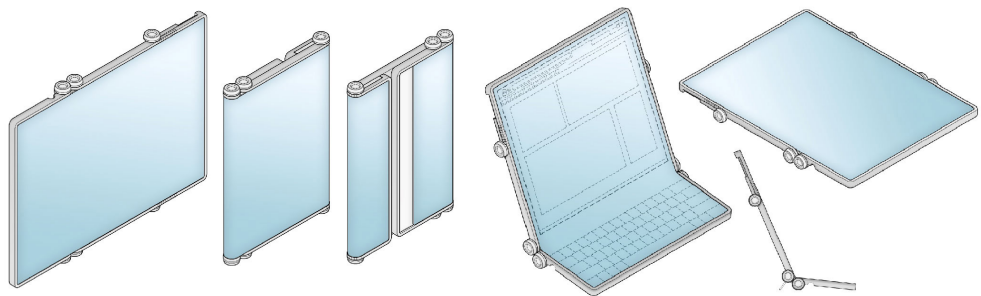


Figure 2 Patent of dual fold phone by Samsung (Letsgo Digital, 2020)

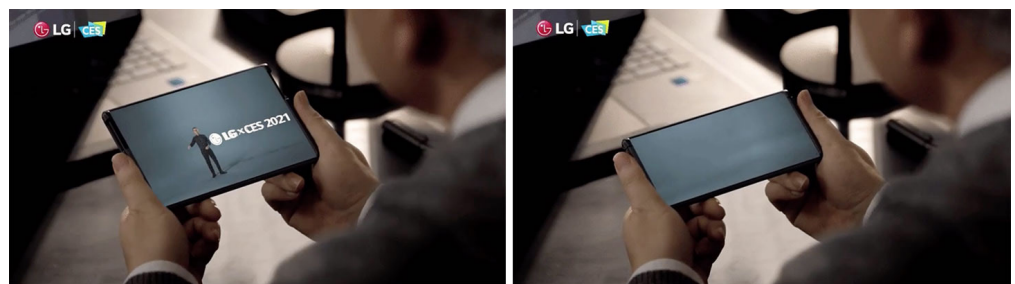


Figure 3 Rollable phone concept design by LG

이처럼 다양한 형태의 기기가 개발되는 것은 폴더블 폰의 글로벌 마켓이 매년 약 80%씩 성장할 것이라 예측되기 때문이다. (Young, 2020; Tankovska, 2020) 이를 통해, 기업에서는 플렉서블 디스플레이를 활용한 스마트폰을 다양한 형태로 발전시키고 있는 것을 확인했다.

### 2. 3. 스크린을 통한 프라이버시 침해

프라이버시는 공적생활과 반대되는 사생활을 의미한다. 프라이버시는 타인이 자신의 정보에 접근하는 것을 통제하고 침해받지 않도록 보호되어야 하는 권리이자, 자신의 정보를 타인에게 노출할 정도를 스스로 결정짓는 권리이다.(Van Dyke et al., 2007; Stone et al., 1983; Westin, 1968) Dayan&Katz(1992)는 TV에서 제공되는 공적인 콘텐츠를 사용자가 자신의 사적인 영역에서 시청하는 행위를 공적과 사적의 경계횡단으로 제시했는데, 이를 프라이버시가 외부에 공개되지 않는 물리적 경계 및 사적인 영역에서 이뤄지는 행위로서 설명했다. 이를 통해, 스마트폰에서 사용자의 개인 정보가 담긴 메일, SNS, 갤러리의 사진과 같은 사적 정보부터 뉴스, 넷플릭스와 같은 공적 콘텐츠가 사용자의 사적인 영역(개인 모바일)에서 구현되는 것은 프라이버시와 관련이 있다고 할 수 있다.

이처럼 스마트폰과 같은 IT 기기에서 사용자의 행위는 프라이버시와 긴밀히 관련되어 있고, 사용자의 정보는 보호받을 권리로 제시되고 있다.(Yoon, 2017; Moon, 2011; Warren and Brandeis, 1890) 이와 관련하여 Han(2020)은 타인이 넓어진 스마트폰의 스크린을 몰래 쳐다보는 사생활 침해의 문제를 제시했다. 이는 사용자의 사적인 정보와 영역이 노출되는 프라이버시 침해 문제로서 해석할 수 있다.

## 3. 실험 접근

상기의 내용을 바탕으로, 본 연구는 점차 넓어지는 스마트폰의 스크린 환경으로부터 사용자의 프라이버시를 보호할 수 있는 방향에 대해 연구하고자 한다. 이를 위해, 기기를 일부 접어서 화면을 가리는 행위가 사용성과 프라이버시와 관련한 사용자 심리에 어떠한 영향을 미치는지 확인한다. 이에 앞서, 스크린 사이즈의 차이가 프라이버시 침해에 영향을 미치는지 확인하기 위해서 선행 연구를 진행한다. 위 결과를 바탕으로, 본 실험은 일반 스마트폰보다 스크린이 넓고 점차 시장 점유율이 높아질 것이라 예측되는 폴더블 폰에 집중한다.

### 3. 1. 스크린 사이즈 별 프라이버시 침해 정도(선행 연구)

2.3. 절에서 넓어진 스크린을 몰래 훑쳐보는 문제의 문헌 조사 내용을 바탕으로, 스크린의 크기 차이가 프라이버시 침해에 미치는 심리적 차이를 확인하고자 한다. 선행 조사는 2020년 7월 2주차부터 8월 1주차까지 스크린의 크기 차이가 있는 아이폰을 통해서 진행되었고, 피험자는 Lee(2020)가 조사한 스마트폰 사용빈도가 높은 20~30대를 대상으로 구성했다. 실험은 사생활과 밀접한 메일, SNS와 공적 정보가 사적인 영역에서 이뤄지는 뉴스, 넷플릭스를 사용한 뒤에 Buchanan et al.(2007)이 제시한 내용을 수정한 문항을 5점 리커트 척도로 평가하는 과정으로 진행되었다. 실험 결과, 스크린 사이즈가 넓을수록 프라이버시 문제에 대해 민감하게 느꼈고, 이러한 차이는 유의하였다. 이에 스크린이 넓은 폴더블 폰에서 사용자는 프라이버시에 민감할 것이라 가정하고 본 실험을 진행한다.

Table 2 Prior investigation of differences in screen size of smartphones and invasion of privacy (n=72)

Questions	Inch	M	F	p	Post-Hoc
I am concerned about people who I don't know obtaining personal information about me.	A (4.7)	2.35	70.69 ***	.000	C > B > A
	B (5.8)	3.14			
	C (6.1)	3.90			
I am concerned that content tastes on me that I can not remember will be exposed.	A (4.7)	2.18	116.60 ***	.000	C > B > A
	B (5.8)	3.38			
	C (6.1)	3.87			
I am concerned that exposing my personal information when I use a smartphone.	A (4.7)	2.40	162.51 ***	.000	C > B > A
	B (5.8)	3.49			
	C (6.1)	4.16			

\* p ≤ 0.05., \*\* p ≤ 0.01., \*\*\* p ≤ 0.00.

### 3. 2. 스크린 접이 각도(독립변인)

본 연구는 폴더블 폰이 접힌 각도를 독립변인으로 설정한다. 이는 타인의 시선에서 프라이버시를 보호하기 위한 수단으로 폰을 접어서 사용하는 행위가 사용자 경험에 미치는 영향을 확인하기 위함이다. 이를 위해 스크린이 접힌 각도를 1)0도, 2)30도, 3)45도, 4)60도로 설정하였는데, 이는 기기를 덜 접으면 타인의 시선으로부터 스크린을 가리기 어렵고 너무 접으면 스크린을 보는 것이 어렵기 때문이다.

더하여 본 실험은 스크린을 접으면 콘텐츠도 접히는 사용성 저하의 문제를 방지하고자, 화면 중심부의 힌지(hinge)가 접히는 정도에 따라 화면이 최대한 평평하게 보이도록 왜곡 효과를 적용하고자 한다. 이를 위해 화면이 접히는 중심부를 중심으로 마름모꼴의 자율변형(vertical skew)을 적용한 왜곡 효과로 프로토타입을 제작하였다. 프로토타입은 화면의 이미지 각도가 기기의 기울어짐에 따라 변화하는 자이로 센서 기반의 AR 서비스 상황을 기반을 예측하여 제작하였다. 기존 화면과 왜곡 효과가 적용된 스크린의 이미지는 [Figure 3], 각도 별 왜곡 효과의 정도는 [Table 3]과 같다.

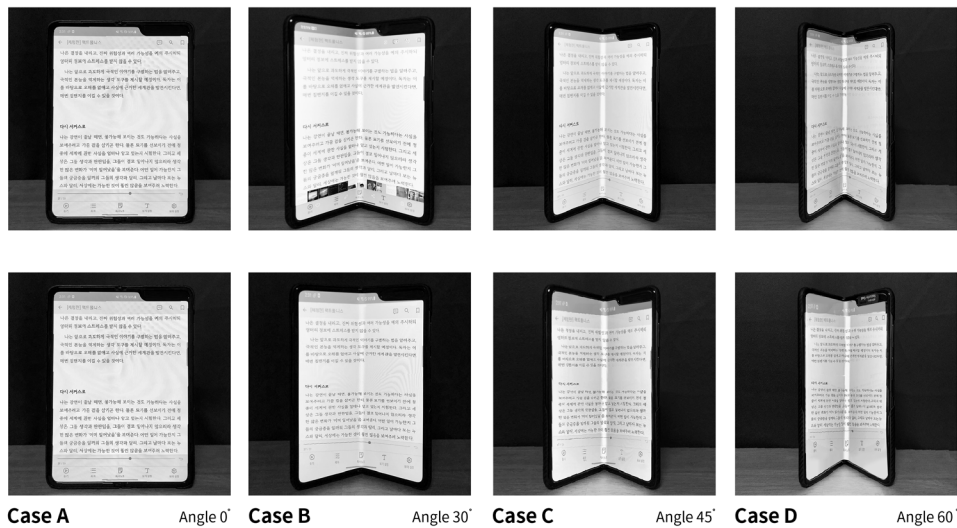


Figure 4 Cases of status applied distortion effect

Table 3 The Angle of folding on the screen

Case	Folded Angle of Display	Distortion Effect of Display	
		Left Area	Right Area
A	0°	0°	0°
B	30°	3°	-3°
C	45°	5°	-5°
D	60°	8°	-8°

### 3. 3. 사용자 경험 요인(종속변인)

본 연구는 1)사용성과 2)프라이버시와 관련된 사용자 심리, 이를 종합한 3)재사용 의도를 종속 변인으로 설정한다. 사용성 평가는 비교적 정확한 결과를 도출할 수 있는 SUS(System Usability Scale)에서 본 실험으로 평가 가능한 문항으로 구성했다. 사용자 심리는 문헌조사를 통해 프라이버시의 침해에 대한 심리상태 요인(불안감, 신뢰감)을 바탕으로 한 문항으로 구성했다. 재사용 의도에서는 문헌조사를 통해 사용자가 디자인과 관계를 계속 유지하고 싶은 심리를 파악할 수 있는 정보기술 수용에 대한 문항으로 구성했다.(Bhattacharjee, 2001; Venkatesh & Davis, 2000) 본 연구는 기기 사용에 가장 편한 각도와 프라이버시 보호를 위한 각도가 서로 다를 것이라 예측함을 확인하기 위해서 요인을 선정했고, 재사용 의도에서 가장 이상적인 각도를 확인하고자 합니다.

Table 4 Factors of User experience and questions

Factors	Questions	Reference
Usability	I thought the status was easy to use	SUS (System Usability Scale)
	I found the state very cumbersome to use	
	I felt very confident using the status	
Psychology	Anxiety I am nervous that personal information will be exposed. I feel tired of the act of protecting personal information.	Barnes et al.(2002), Tenenbaum et al.(1985)
	Trust I feel that my information will be protected from the eyes of others. The eyes of others seem insensitive.	Lee(2011), Rogers(1975)
Intention to reuse	I would like to use this status. I will use of this status when I use other app in the future.	Venkatesh et al. (2003), Kim & Biocca (1997)

### 3. 4. 콘텐츠 유형(조절변인)

본 연구는 1)사생활 정보 반영 정도와 2)정보전달 방식으로 조절변인을 설정한다. 사생활 정보 반영 정도는 2.3.에서 제시한 사생활 정보가 적극 반영된 서비스(이메일, 인스타그램)와 공적 정보를 사적 영역에서 사용하는 서비스(뉴스, 넷플릭스)로 구분한다. 그리고 정보 전달의 방식에 따라서 이미지 중심의 콘텐츠(인스타그램, 넷플릭스)와 텍스트 중심 콘텐츠(메일, 뉴스)로 구분한다. 이를 교차 검증하여, 폴더블 폰이 접힌 정도에 따른 사용자 경험의 차이에 콘텐츠가 미치는 영향을 보다 면밀히 확인하고자 한다.

### 3. 5. 실험 모형 및 가설

본 연구의 연구 모형과 가설을 다음과 같이 정리한다.

Table 5 The Angle of folding on the screen

Hypothesis	
H1-1	폴더블 폰이 접힌 각도의 차이는 사용성에 영향을 미칠 것이다.
H1-2	폴더블 폰이 접힌 각도의 차이는 불안감에 영향을 미칠 것이다.
H1-3	폴더블 폰이 접힌 각도의 차이는 신뢰감에 영향을 미칠 것이다.
H1-4	폴더블 폰이 접힌 각도의 차이는 재사용 의도에 영향을 미칠 것이다.
H2-1	사생활 정보 노출의 정도에 따른 차이는 폴더블 폰이 접힌 각도에 따른 사용자 경험에 서로 다른 영향을 미칠 것이다.
H2-2	정보 전달 방식에 따른 차이는 폴더블 폰이 접힌 각도에 따른 사용자 경험에 서로 다른 영향을 미칠 것이다.

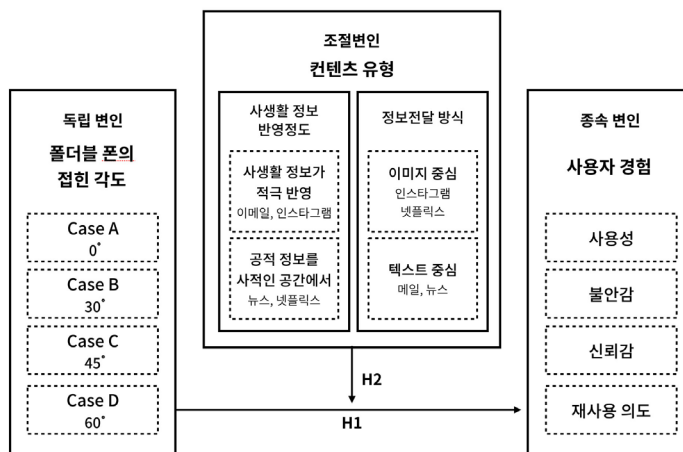


Figure 5 Research model design

## 4. 연구 결과

본 연구는 2020년 9월 2주차부터 2020년 12월 2주차까지 오프라인으로 모집한 84명의 피험자로 진행되었다. 피험자는 스마트폰의 사용률이 높은 20~30대로 선행 연구와 동일하게 설정하였다. 실험은 폴더블 폰이 접힌 각도마다 동일한 서비스의 프로토타입을 사용한 후, 각도와 콘텐츠별로 구분된 5점 리커트 척도의 문항을 평가하였다. 실험은 피험자로부터 20~25cm 떨어진 곳에 약 45정도 각도의 시선으로 맞춰 진행되었다. 이는 기기의 기울어짐을 인식하는 자이로 센서를 활용하여 개발하지 못한 프로토타입의 한계에 따라, 사용자 시선에서 최대한 텍스트와 이미지가 평평하게 보이도록 구성하였기 때문이다. 더하여, 설문조사의 정량적 데이터를 보완하기 위해 비형식 인터뷰를 약 5분 진행하였다.

### 4. 1. 분산분석 결과

피험자 84명의  $n > 30$  중심극한정리 상황에 따라서 표본을 정규성으로 규정하였다. 본 실험은 폴더블 폰의 각도마다 외생변수(메일, 인스타그램, 뉴스, 넷플릭스)에 대하여 평가를 진행하였기에 무작위 블록디자인 분산분석을 진행하였다. 분석 결과, 사용성에서는 A, B 사례가 3.5 이상의 무난한 수준으로 평가되었다. 사용자 심리(불안감, 신뢰감)에서는 B, C, D 사례가 무난한 수준으로 평가되었다. 재사용 의도에서는 B 사례만 무난한 수준으로 평가되었다. p 값은 유의변수(0.05)보다 낮았으므로 폴더블 폰의 각도에 따른 사용자 경험의 차이는 유의하다는 것을 확인하였다. 이에 가설 <H1-1>, <H1-2>, <H1-3>을 채택한다.

Table 6 Result of the Randomized block design ANOVA(n=84)

Dependent Variable	Case	M	SD	F	Sig	Post-hoc
Usability	A	3.94	.425	302.767***	.000	A > B > C > D
	B	3.66	.478			
	C	3.15	.737			
	D	2.37	.384			
Anxiety	A	2.24	.642	249.287***	.000	D = C > B > A
	B	3.52	.711			
	C	3.86	.659			
	D	3.95	.682			
Trust	A	2.38	.642	192.892***	.003	D = C > B > A
	B	3.51	.691			
	C	3.73	.646			
	D	3.78	.774			
Intention to reuse	A	3.31	.838	80.808***	.001	B > A > C > D
	B	3.81	.713			
	C	3.24	.795			
	D	2.39	.597			

\*  $p \leq 0.05$ , \*\*  $p \leq 0.01$ , \*\*\*  $p \leq 0.001$

### 4. 2. 조절분석 결과

실험에서 조절변인으로 설정한 콘텐츠는 사생활 정보 반영 정도와 정보 전달 방식에 따라 구분된다. 이러한 분류가 사용자 경험에 영향을 미치는지 확인하고자 삼원분산분석을 진행했다. 분석 결과, p 값은 유의변수보다 낮았기에 사생활 정보 반영 정도와 정보전달 방식의 차이는 폴더블 폰의 각도에 따른 사용자 경험에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인하였다. 더하여, 부분에타제곱의 측정값은 모두 0.14 이상임으로 조절효과가 크다는 것을 확인했다. 이에 가설 <H2-1>, <H2-2>를 채택한다.

Table 7 Results of moderating effect analysis

Source	Dependent Variable	F	Sig	Eta squared
폴더블 각도* 사생활 정보 반영 정도* 정보전달 방식	Usability	21.043***	.000	.014
	Anxiety	29.533***	.000	.018
	Trust	32.178***	.000	.020
	Intention to reuse	34.996***	.001	.021

\* p ≤ 0.05, \*\* p ≤ 0.01, \*\*\* p ≤ 0.001

### 4. 3. 소결

본 연구는 실험 결과를 네 가지로 정리하였다. 첫째, 스크린은 접는 것보다 펴는 것이 사용성에 유용하다. 이는 실험에서 폰을 접지 않은 A 사례가 사용성에 가장 긍정적이었으며, 2.1.절에서 스마트폰의 화면이 넓을수록 태스크 수행에 긍정적이라는 의견과 동일하다. 무형식 인터뷰에서 피험자는 화면을 접으면 화면을 조작(터치, 드래그)하는 것이 어렵고, 기기를 접으면 기존의 스마트폰과 동일하기에 큰 차이가 없을 것이라 제시했다. 더하여, 접힌 스크린에서 콘텐츠가 비교적 평평하게 보인다고 해도 스크린이 작으면 불편하다 했다.

“화면이 작아질수록 터치, 드래그 영역이 좁아져서 불편해지는데, 이러면 넓은 화면의 폴더블 폰 장점을 못 누릴 것 같다.”

“화면을 접을수록 기존 폰하고 스크린이 비슷해지는데, 많이 접어 사용할 바에 차라리 기존 폰을 사용할 것 같다.”

“화면을 접어도 콘텐츠가 평평하게 보여 좋지만 불편하고, 넓게 사용하려는 폰의 장점이 사라져서 아쉽게 느껴진다.”

둘째, 폴더블 폰을 접을수록 프라이버시가 보호된다고 느낀다. 이는 분산분석에서 접힌 각도가 높을수록 사용자 심리(불안감, 신뢰감)에 긍정적이며 이러한 차이는 유의했기 때문이다. 피험자들은 폰을 접으면 스크린이 가려지기에 주변의 시선으로 보호되는 점을 제시했다. 특히 팝업을 통해 정보를 확인할 때, 화면을 모두 열지 않고 정보를 확인할 수 있어 안전하게 느껴진다고 했다.

“옆에서 누가 쳐다보는 것이 부담스러워 책을 볼 때는 살짝 접어서 읽는데, 폰을 접어서 가리는 것도 책을 가리는 경험과 유사해서 익숙했다.”

“화면을 접을수록 나만 볼 수 있는 영역으로서 느껴져 내가 보호받는다는 느낌이였다.”

“중요한 정보는 작은 팝업창에 뜨는 것도 불안해서, 화면을 살짝 열어서 보고 닫으면 안전하게 느껴졌다.”

셋째, 스마트폰을 접어 사용하는 경험에 있어 콘텐츠마다 차이가 존재한다. 이는 조절효과로서 사생활 정보 반영과 정보 전달 방식의 차이가 유의미했기 때문에, 화면을 접고 펴는데 있어 콘텐츠의 분류에 따라 호불호가 있을 것이라 예측된다. 피험자는 영상의 경우 재생 후에 화면을 터치할 필요가 없어서 기기를 일부 접는 것에 불편함이 없었지만, 화면을 터치하는 콘텐츠에서는 접힌 기기가 불편하다고 했다. 그리고 개인의 정보와 밀접한 콘텐츠(메일, 인스타그램)와 공적인 정보(뉴스)에서도 개인의 취향이 반영된 채널의 경우에는 화면을 접어 사용하는 편을 선호한다고 제시했다.

“영상은 한번 틀어두면 폰을 사용하지 않아서 괜찮은데, 다른 앱들은 계속 드래그하고 터치해야 돼서 폰을 접은게 불편했다.”

“메일이나 인스타처럼 개인 정보와 밀접히 연결된 서비스에서는 팔로잉한 친구나 내 사진 정보가 노출될까봐 화면을 펼치는 게 불편하다.”

“개인의 취향에 따라 정보를 다르게 해석하는 특정 신문사 뉴스나 커뮤니티는 화면을 닫아서 보고 싶을 것 같다.”



마지막으로, 프라이버시 보호를 위한 최적의 폴더블 상태는 30도 정도 접힌 상태다. 이는 재사용 의도에서 가장 긍정적이고, 사용성에서는 두 번째로 긍정적이며, 사생활 침해에 대해서는 폰을 펼친 상태보다 긍정적이었다. 본 연구에서 제시한 사례 중 유일하게 모든 문항에서 3.5점 이상의 무난한 수준으로 평가되었다. 피험자는 닫힌 상태보다 적당히 화면을 접게 되면 주변 시선으로부터 다소 보호받고, 넓은 화면도 어느 정도 사용할 수 있어 긍정적이라 했다. 또한 기기를 너무 접으면 화면 내 아이콘 등이 착시로 느껴져 적당히 접은 각도를 선호한다 했다.

“화면을 살짝 접으니까 옆에 사람이 쳐다보는 것도 막고, 화면도 시원하게 보여서 가장 긍정적이었다.”

“화면을 너무 닫으면 아이콘이나 스크롤 위치에 착시현상이 일어나 불편하고, 적당하게 닫은 편이 대체로 편했다.”

---

## 5. 결론 및 제언

본 연구는 폴더블 폰을 접어서 주변의 시선으로부터 프라이버시를 보호하는 행위가 사용자 경험에 미치는 영향을 조사했다. 실험 결과에서 폰을 접을수록 사용성에는 부정적이었으나 프라이버시와 관련된 사용자 심리에는 긍정적이었고, 재사용 의지에서는 B 사례(30도)가 가장 긍정적이었다. 이러한 B 사례는 유일하게 사용성, 사용자 심리, 재사용 의지에서 3.5점 이상 무난한 수준으로 평가되었고, 다른 사례는 평가 항목에서 3.5점 이하의 요인이 하나 이상 존재했다. 실험에서 폴더블 폰의 각도에 따른 사용자 경험의 차이는 유의하였으며, 사생활 정보 반영 정도와 정보 전달 방식에 따른 콘텐츠의 차이도 조절효과로 유의하였다.

이를 통해, 본 연구는 시장 점유율을 점차 높이는 폴더블 폰의 경우 긍정적인 사용자 경험 유발과 프라이버시 보호를 위해서 약 30도 정도 접어 사용할 수 있도록 할 것을 제언한다.

본 연구는 콘텐츠의 명확한 분류와 조사를 고려하지 못한 한계가 있다. 이에 각 콘텐츠별로 프라이버시 보호를 위한 최적의 폴더블 폰 활용 방안에 대하여 추후에 심도 있게 연구하고자 한다.

## References

1. Barnes, L., Harp, D., & Jung, W. (2002). Reliability generalization of scores on the Spielberger state-trait anxiety inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 62(4), 603–618.
2. Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: An expectation confirmation model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351–370.
3. Colle, H., & Hiszem, K. (2004). Standing at a kiosk : Effects of key size and spacing on touch screen numeric keypad performance and user preference. *Ergonomics*, 47, 1406–1423.
4. Dayan, D., & Katz, E. (1994). *Media events: The live broadcasting of history*. MA: Harvard University Press.
5. DSCC. (2020, December). Quarterly Foldable/Rollable Display Shipment and Technology Report [DSCC]. Retrieve from <https://www.displaysupplychain.com/report/quarterly-foldable-rollable-display-technology-and-market-outlook-report>
6. Han, G. (2020, June). 타인 휴대전화 훑쳐보는 '흘깃족' 어떻게 생각하십니까[What do you think of the taking a peek into other people's mobile?]. *The Asia Business Daily*. Retrieve from <https://www.asiae.co.kr/article/2020062614021825225>
7. H. Tankovska. (2020, June). Foldable display panels shipment forecast worldwide 2020–2025, by device. *Statista*. Retrieve from <https://www.statista.com/statistics/962784/worldwide-foldable-oled-shipment-forecast/>
8. Jurrien, I. (2020, October). Samsung Galaxy Z Dual Fold smartphone uitvouwbaar tot tablet. *Letsgo Digital*. Retrieve from <https://nl.letsgodigital.org/opvouwbare-telefoons/samsung-galaxy-z-dual-fold-5g/>

9. Kim, K., & Shyam, S. (2014). Does Screen Size Matter for Smartphones? Utilitarian and Hedonic Effects of Screen Size on Smartphone Adoption. *Behavior, and Social Networking*, 17(7), 466–473.
10. Kim, K., & Shyam, S. (2016). Mobile Persuasion: Can Screen Size and Presentation Mode Make a Difference to Trust?. *Human Communication Research*, 42(1), 45–70.
11. Kim, T., & Biocca, F. (1997). Telepresence via Television: Two Dimensions of Telepresence May have Different Connections to Memory and Persuasion. *Journal of Computer– Mediated Communication*, 3(2).
12. Lee, Y. (2011). Understanding anti-plagiarism software adoption: An extended protection motivation theory perspective. *Decision Support Systems*, 50(2), 361–369.
13. Moon, J. (2011). The Korean Way of Balancing Two Fundamental Rights, the Right to Be Forgotten and the Right to Know. Korean society Media Law. *Ethics and Policy Research*, 10(2), 1–37.
14. Parhi, P., Karlson, A., & Benderson, B. (2006). Target size study for one-handed thumb use on small touchscreen devices. *Mobile HCI*, 203–210.
15. Perry, K., & Hourcade, J. (2008). Evaluating one handed thumb tapping on mobile touchscreen devices. *Proceedings of Graphics Interface*, 57–64.
16. Samuel, D., Warren., & Louis, D. (1890). The Right to Privacy. *Harvard Law Review*, 4(5), 193–220.
17. Stone, E., Gueutal, H., Gardner, D., & McClure, S. (1983). A field experiment comparing information–privacy values, beliefs, and attitudes across several types of organizations. *Journal of Applied Psychology*, 68(3), 459–468.
18. Tenenbaum, G., Furst, D., & Weingarten, G. (1985). A statistical reevaluation of the STAI anxiety questionnaire. *Journal of Clinical Psychology*, 41(2), 239–244.
19. Rogers, R. (1975). A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change<sup>1</sup>. *The Journal of Psychology*, 91(1), 93–114.
20. VanDyke, T., Midha, V., & Nemati, H. (2007). The Effect of Consumer Privacy Empowerment on Trust and Privacy Concerns in E–Commerce. *Electronic Markets*, 17(1), 68–81.
21. Venkatesh, V., & Davis, F. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–20.
22. Venkatesh, V., Morris, M., Davis, F., & Davis, G. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward an Integrated Model. *MIS Quarterly*, 27(3), 425–478.
23. Westin, A. (1968). Privacy and freedom. *Washington and Lee Law Review*, 25(1), 166–170.
24. Yoon, M. (2017). Is the Privacy in the Digital–Mediated Society Disappearing? – Networked Privacy and Selective Self–Exhibition. *Sociology of Culture*, 24, 183–217.
25. Young, R. (2020, December). Samsung Dominating Foldable Smartphone Market, Big Changes Coming in 2021 [DSCC]. Retrieve from <https://www.displaysupplychain.com/blog/samsung-dominating-foldable-smartphone-market-big-changes-coming-in-2021>

# 프라이버시 보호를 위한 폴더블 폰의 접이식 스크린 활용에 대한 사용자 경험 연구

장순규\*

홍익대학교 시각디자인과 박사, 서울, 대한민국

## 초록

**연구배경** 스마트폰의 스크린은 빠른 태스크 수행이 가능한 사이즈로 점차 넓어지고 있다. 이러한 넓은 스마트폰 화면을 몰래 쳐다보는 프라이버시 침해 문제가 최근에 일어나고 있다. 이에 본 연구는 기존 스마트폰보다 넓게 스크린을 사용할 수 있으며, 시장 점유율이 높아지는 폴더블 폰으로 프라이버시 침해 문제를 방지하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

**연구방법** 연구는 스크린의 접힌 각도에 따른 사용성과 프라이버시에 대한 사용자 심리(불안감, 신뢰감), 재사용 의도를 조사하였다. 스크린을 접으면 콘텐츠도 접혀서 사용성이 저하되는 문제를 방지하고자, 접힌 화면에서 콘텐츠가 최대한 평평하게 보이도록 왜곡효과를 적용했다. 그리고 콘텐츠의 차이가 미치는 영향을 확인하고자 했다. 이에 사생활 노출 정도(적극 반영, 공적정보 중심)와 정보 구성(이미지, 텍스트)으로 콘텐츠를 구분하였다. 실험은 스크린을 접은 각도(0도, 30도, 45도, 60도)별로 각 콘텐츠를 프로토타입으로 만들어 진행했다. 피험자는 태스크를 수행한 뒤, 설문조사와 인터뷰를 진행했다.

**연구결과** 분산분석을 통해서 폴더블 각도 별로 앱 서비스를 사용하는데 있어 사용자 경험의 차이가 유의하다는 것을 확인했다. 사용성에서는 화면을 접지 않고 사용할수록 긍정적인 결과가 도출되었다. 프라이버시 측면에서는 화면을 접을수록 긍정적이었다. 하지만, 재사용 의도에 있어서 30도(B 사례)를 선호했다. 더하여 사생활 정보 반영 정도와 정보 전달방식에 따라 앱 서비스를 분류하여 조절효과를 분석하였는데, 조절효과는 사용자 경험의 차이에 유의한 영향을 미치는 것을 확인했다.

**결론** 본 연구는 폴더블 폰을 30도 접어서 사용할 경우(B 사례), 사용성과 프라이버시 보호 및 재사용 의도에 긍정적인 것을 확인했다. 이에 본 연구는 스마트폰의 스크린이 매년 넓어지며 타인이 화면을 몰래 쳐다보는 프라이버시 침해 문제 해결과 긍정적인 사용자 경험을 위해서 폴더블 폰을 일부 접어서 사용할 수 있도록 할 것을 제언한다.

**주제어** UX디자인, 폴더블 폰, 프라이버시, 사생활 보호, 왜곡 효과