Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers
Vol. 43, No. 3, pp. 184-191, June 2017.
ISSN 1225-0988 | EISSN 2234-6457
https://doi.org/10.7232/JKIIE.2017.43.3.184
© 2017 KIIE
<Application Research>

Progress Spinner의 진행 패턴 차이가 사용자의 인지 진행 속도 및 만족도에 미치는 영향 연구

박경진 · 김경도†

홍익대학교 산업공학과

Effects of Different Patterns of Progress Spinner on Perceived Downloading Speed and Overall Satisfaction

Kyeongjin Park · Kyungdoh Kim

Department of Industrial Engineering, Hongik University

Progress indicators provide information about downloading progress and the remaining time. Two common forms of indicator are bar and spinner. However, most studies have focused on the form of bar. Therefore, we are going to investigate which patterns of progress spinner show better perceived speed and satisfaction. Also the effects of provision of time information were studied. This study provided the progress spinner with different patterns with 4 seconds and 12 seconds download latencies. The participants evaluated overall satisfaction and perceived downloading speed. As a result, 'Speed Up' patterns showed the higher perceived downloading speed and satisfaction than 'Speed Down' patterns. In 4s situation, it was better with time information was absent. In 12s situation, it was higher in terms of the perceived downloading speed when time information was provided.

Keywords: Progress Indicator, Progress Spinner, User Interface, Progress Pattern, Feedback

1. 서 론

Nielsen(1990)의 휴리스틱 법칙에 의하면 시스템은 항상 사용자에게 진행되고 있는 상황을 적절한 피드백을 통해 제공해야 한다. 이런 측면에서 Progress indicator는 즉각적인 피드백을 통해 변화하는 상황을 사용자에게 지속적으로 알려준다. 업로드 다운로드의 상태를 보여준다. 또한 지연된 로딩에 대한 진행상황을 사용자에게 제공한다(Scott and Neil, 2002). Progress indicator는 과업 진행 완료상황을 비율로 제공하며, 완료되어야 할 과업의 진행시간을 지속적으로 추정하여 보여준다는 특징을 지닌다. 이러한 특징은 사용자가 프로그램이 끝나는 시간을 인지할 수 있게 하여, 소프트웨어 시스템을 친숙하게 만든다(Mayer, 1985). 이처럼 사용자는 시각적으로 제공되는 Progress indicator를 통해 프로세스의 진행상황과 남은 대기시간을 추측할 수 있게 된다(Allan, 1979). 또한 남은 과업에 대한 대략적인 시간 추정을 해주는 것으로도, Progress indicator의 제공은 사용자에게 큰 이점이 된다(Bergue, 1992).

Progress indicator는 제공하는 형태에 따라 시각적인 요소가 다르며, 제공하는 정보도 달라진다. Bar 형태로 진행상황을 제공하기도 하며, 원 모양이 회전하는 형태로 제공되기도 한다. 또한 텍스트 메시지를 통해 진행상황이나 완료율 등을 화면을 통해 제공하기도 한다(Shniederman *et al*., 2009). Hamada *et al*. (2011)에 따르면 Progress indictor 중 보편적으로 사용되는 모양은 Bar와 Spinner라고 할 수 있다. 한 예로, Ma and Lee(2010)의 중국 웹 브라우저에서 가장 많이 사용되는 8개의 사이트에 제공된 Progress indicator 모양을 조사한 연구에서 Progress spinner는

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Science, ICT and Future Planning(Grant No. 2015R1C1A1A01053529).
† 연락저자 : 김경도 교수, 04066 서울특별시 마포구 와우산로 94 홍익대학교 산업공학과, Tel : 02-320-1627, Fax : 02-336-1130, E-mail : kyungdoh.kim@hongik.ac.kr
2016년 8월 9일 접수; 2016년 12월 20일 1차 수정본 접수; 2017년 2월 23일 2차 수정본 접수; 2017년 2월 24일 게재 확정.

전체 400개중 121개를 차지한다.

여러 형태의 Progress indicator를 과업 수행 상황에 따라, 또는 제공되는 모양에 따라 사용자의 과업 수행 완료율이나 포기율, 만족도, 동기부여 등에 미치는 영향을 분석한 실험이 존재한다. Conrad *et al*.(2010)의 연구에서 사용자가 예상하고 있는 시간보다 Progress Indicator가 나타내는 시간이 실제 진행된 시간 보다 더 빠르게 표시될 경우 과업수행에 긍정적인 영향을 미치는 것을 보였다. Matzat *et al*.(2009)의 실험에서 Progress indicator를 온라인 설문지에 표시하는 경우, Progress indicator를 제공하지 않는 경우보다 실험자의 포기 비율을 줄이는 것을 확인했다. Villar *et al*.(2013)은 온라인 설문조사 수행과정에서 Progress indicator가 제공하는 진행과정을 실제 온라인 설문조사 실제 진행상황과 상관없이 Constant(실제 과업 진행상황과 Progress indicator가 제공하는 진행상황이 동일하게 제공하는 경우), Fast-to-Slow(실제 과업 진행상황과는 다르게 Progress indicator는 진행상황을 더 빠르게 표시하여 제공하는 경우), Slow-to-Fast(실제 과업 진행상황과는 다르게 Progress indicator는 진행상황을 더 느리게 표시하여 제공하는 경우)의 3가지 유형으로 제공하고, 사용자가 완료하지 않고 중도에 포기하는 비율을 조사했다. 결론적으로 Slow-to-Fast에서 사용자는 높은 포기비율을 보였으며, 반면 Fast-to-Slow 형태로 제공하는 Progress indicator를 적용한 온라인 설문조사에서는 낮은 포기율을 보였다.

또한 Progress indicator를 구성하는 그래픽 요소가 사용자가 느끼는 주관적 시간인지와 만족도에 미치는 영향을 분석한 연구도 있다. Hamada *et al*.(2011)은 Progress Bar의 배경색을 변화시켜 Progress bar와의 상호간 색 대비의 차이가 사용자가 느끼는 주관적 시간에 미치는 영향을 분석했다. 제공되는 Progress bar의 색과 배경색의 상호작용은 사용자의 주관적 시간 인지에 미치는 영향을 미치지 못했다. Harrison and Chris(2007)는 애니메이션 효과가 사용자의 주관적 시간 인지에 미치는 영향을 분석했다. 실험 결과로 애니메이션을 통해 제공되는 시각적인 효과를 통해 사용자가 느끼는 주관적 시간을 10퍼센트 단축시켰다. Enomoto *et al*.(2006)은 Progress indicator가 진행되는 속도를 다르게 하여 사용자가 느끼는 주관적인 시간인지에 대한 비교 실험을 했다. 사용자는 동일한 속도의 패턴과 점점 빠르게 진행하는 속도를 제공하는 Progress bar에서 주관적으로 느끼는 시간을 비교적 빠르게 인식했다. 즉, 진행되는 상황에 대한 시각적인 효과는 사용자의 주관적인 시간 인지 또는 속도 인지에 영향을 미쳤다고 할 수 있다. 그러나 특정 과업 수행에서 Progress indicator가 사용자의 과업 포기율이나 만족도 등에 미치는 영향 관련 실험 및 Progress indicator를 구성하는 그래픽 요소가 사용자가 느끼는 주관적 시간인지와 만족도에 미치는 영향에 관련한 실험은 대부분 Progress bar의 형태로만 진행되었다.

한편 Ohtsubo and Yoshida(2014)는 Progress spinner의 각도에 따라 사용자의 주관적인 시간인지에 미치는 영향을 분석했다. 해당 실험에서는 Quarter ring을 제공했을 때 사용자의 주관적인 시간인지가 가장 짧음을 보였다. 즉, 각도에 따른 모양 변화가 사용자의 주관적 시간 인지에 영향을 미쳤다. 하지만 해당연구는 모양 자체의 변화를 주었기 때문에, 완전한 원 모양에서 사용자가 느끼는 주관적 시간인지에 미치는 구체적인 요인이 무엇인지 파악하기는 힘들었다. 이에 Bar 모양에서 이루어진 다양한 시각적인 효과들이 Spinner에서도 유효한지 검증해 볼 필요성이 존재한다. 이처럼, 보편적인 Progress indicator 중 하나인 Progress spinner에 관한 선행 연구 부족 및 설계 지침이 미확립되어 있는 상황에서, 본 연구는 Progress spinner의 그래픽 요소 중 진행속도에 변화를 주어, 사용자에게 미치는 인지하는 빠르기 및 만족도를 조사하고자 한다.

본 연구는 다운로드 상황에서 서로 다른 진행 패턴의 Progress spinner를 제공한다. 서로 다른 진행속도로 진행하는 Progress spinner에 의한 주관적으로 인지하는 빠르기 및 만족도를 조사하여 효과적인 진행 패턴의 Progress spinner를 찾으려 한다.

2. 실험 방법

2.1 실험 환경

Window 10 OS 환경에서 실험을 진행했다. JAVA Script를 이용하여, Progress indicator가 적용된 다운로드 상황의 User interface를 자체적으로 개발했다. 실험에 사용되는 Progress spinner의 색과 배경색은 보편적으로 사용되는 파란색과 회색을 적용했다. Progress indicator의 시각적인 요인 외의 다른 감각적 효과는 통제하였다. 왜냐하면 Brewster *et al*.(2005)은 진동으로 제공되는 Progress indicator에 대한 연구를 진행하였고, 결과로 진동적인 효과가 실험자에게 빠른 주관적 시간 인지 효과를 제공함을 보였다. Crease and Brewster(1998)는 Progress indicator를 청각신호와 같이 제공했고, 결과로 시각적으로 제공되는 Progress indicator보다 청각적인 신호와 같이 제공될 때 사용자의 만족도가 높은 것을 알 수 있었다.

2.2 실험 참가자

본 연구에는 홍익대학교에 재학 중인 학생들을 대상으로 실시하였으며, 온라인 및 오프라인 리쿠르팅을 통해 총 30명이 모집되었다. 실험을 진행하는데 시각적인 문제가 없었으며, 평소 PC를 보편적으로 사용하는 20대로 구성되었다. 실험참가자는 남자 18명, 여자 12명인 혼성참가자로 구성되었으며, 참가자들의 평균 나이는 23.5세였고 표준편차는 2.83이었다. 실험참가자는 독립적인 공간에서 실험을 진행하였고, 1명씩 실험을 진행했다. 실험시간은 30분을 초과하지 않았으며, 보상으로 5,000원이 주어졌다.

2.3 독립변수

(1) 진행 패턴

진행 패턴은 Progress spinner가 채워지는 방식이 어떠한가

이다. 본 연구에서는 5개의 서로 다른 진행 패턴을 제공한다(<Table 1> 참조). Enomoto *et al.*(2006)의 연구에서처럼 크게 Speed down(진행 패턴이 점점 느려지는 경우), Constant(진행 패턴이 일정한 경우), Speed up(진행 패턴이 점점 빨라지는 경우) 세 가지의 경향을 제공한다. 그리고 Speed down 및 Speed up에서 급격한 변화 경우를 추가하여 총 5개의 패턴을 제공하였다.

Table 1. Descriptions of Five Progress Patterns

Patterns	Description
Pattern 1	Slow down rapidly
Pattern 2	Slow down
Pattern 3	Constant
Pattern 4	Speed up
Pattern 5	Speed up rapidly

(2) 다운로드 시간

Progress indicator의 시각적 효과에 관련한 연구는 각각 다른 시간 수준에서 진행되었다. 이에 사용자가 컴퓨터와 상호작용을 하면서 기다릴 수 있는 허용시간에 대한 연구를 참고했다. Hoxmeier and DiCesare(2000)는 사용자가 참을 수 없는 시간수준을 12초임을 실험을 통해 보였다. 즉, 12초는 길다고 느끼는 시간의 시작점이다. 또한 Galletta *et al.*(1984)은 사용자가 기다릴 수 있는 대기시간의 시간 수준을 4초라고 연구를 통해 밝혔다. 즉, 짧다고 느끼는 시간이 4초임을 확인했다. 따라서 본 연구에서는 짧은 시간 4초, 긴 시간 12초의 2가지 시간 수준에서 실험을 진행한다.

(3) 대기시간 정보제공 유무

본 실험에서는 대기시간에 대한 정보를 제공하지 않은 상황과 대기시간에 대한 정보를 제공한 상황에서 실험을 진행한다. 측정 전에 대기시간에 대한 정보를 제공하지 않는 경우를 Absence, 대기시간에 대한 정보를 제공하는 경우를 Presence라고 정의한다.

2.4 종속변수

실험참가자는 다양한 상황에서 제공되는 Progress spinner에 대해 인지하는 다운로드 속도와 전체적인 만족도를 7점 리커트 척도로 평가한다. 이후, 추가적으로 해당 Spinner에 대한 코멘트를 수집하였다.

(1) 사용자의 인지 진행 속도

실험참가자는 다운로드가 완료될 때까지 해당 spinner를 지켜본 후 인지하는 다운로드 속도를 7점 리커트 척도로 평가한다. "Progress spinner가 제공된 화면에서, 다운로드 속도가 얼마나 빠르게 느껴졌는가?"에 대해 1점(매우 느리다)부터 7점(매우 빠르다)에 대한 답변을 기록하였다.

(2) 만족도

만족도는 "Progress spinner가 제공된 화면이 얼마나 만족스러운가?"의 대한 답변으로 1점(매우 불만족스럽다)부터 7점(매우 만족스럽다)까지의 평가척도로 이루어진 7점 리커트 척도로 평가하였다.

2.5 실험디자인 및 실험절차

실험 참가자는 화면에 나타나는 다운로드 버튼을 한 번 클릭하면, 다운로드의 상황을 표시하는 Progress spinner와 함께 대기시간을 보낸다. 해당 실험에서 사용되는 인터페이스는 <Figure 1>과 같다.

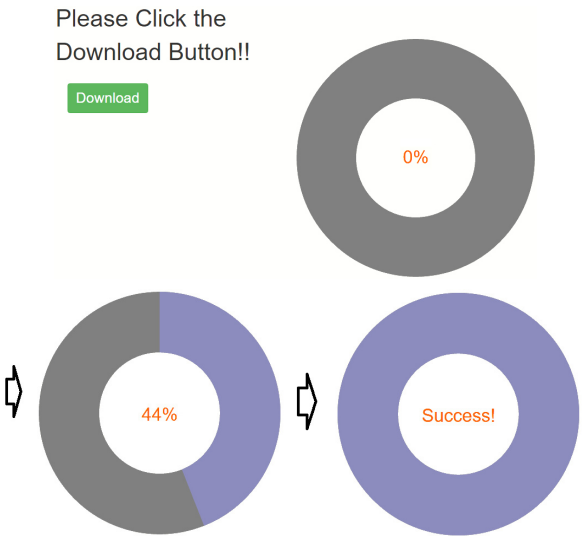

Figure 1. A Snapshot of Experiment Interface

실험참가자는 실제 대기하는 시간을 모르는 상황에서 10번의 다운로드 상황(2개의 시간 수준×5개의 진행 패턴)에서 인지하는 빠르기와 만족도에 대한 평가를 실시했다. 평가는 제공된 설문지를 통해 이루어진다. 이후 휴식시간 5분을 보내고, 대기시간에 대한 정보를 제공받은 상태에서 앞서 진행한 실험을 반복하였다. 10번의 다운로드 상황은 무작위로 주어지며, 순서는 Excel의 랜덤함수를 이용했다. 실험 진행 도중 실험 참가자는 자유롭게 코멘트 할 수 있으며, 제공된 설문지에는 별도의 코멘트를 수집하도록 제작되었다.

3. 실험 결과

수집된 데이터는 30명에 대한 것이며, 결측값 없이 모두 분석에 활용되었다. 실험 결과 데이터에 관하여 Shapiro-Wilk 정규성 검정을 진행한 결과, $p-value$ 값이 .05 이상으로 모두 정규성을 만족하는 것으로 관측되었다(Shapiro and Wilk, 1965). 이에 Three-way within-subject ANOVA 검정을 실시하였다.

3.1 사용자의 인지 진행 속도

주 효과 요인 중 진행 패턴 간의 차이는 존재하였다($F_{4,580}$= 3.57, p= .01). 즉, 사람들이 다운로드 속도를 인지함에 있어 Progress spinner의 패턴별로 차이가 존재했다. 각 Pattern 별로 사용자의 인지 진행 속도에 대한 평균값은 <Table 2>와 같다.

Table 2. Mean Ratings for Each Progress Pattern on Perceived Downloading Speed

Dependent variable	Progress pattern of spinner	Means	SD
Perceived downloading speed	Pattern 1	3.7	1.59
	Pattern 2	4.0	1.50
	Pattern 3	4.0	1.51
	Pattern 4	4.4	1.64
	Pattern 5	4.3	1.69

갈수록 빨라지는 Pattern 4와 Pattern 5의 Perceived downloading speed가 다른 패턴보다 점수가 높았으며, Pattern 4에 대한 Perceived downloading speed의 평균점수가 가장 높았다. Pattern 사이의 통계적인 차이를 알아보기 위해 Tukey test를 수행하였다. <Table 3>은 Tukey test를 정리한 표이다.

Table 3. Results for Tukey HSD Test between Progress Patterns on Perceived Downloading Speed

Independent variable(I)	Independent variable(J)	The average difference(I-J)	p
Pattern 1	Pattern 2	-.28	.34
	Pattern 3	-.25	.44
	Pattern 4	***-.65****	.00
	Pattern 5	***-.62****	.00
Pattern 2	Pattern 3	.03	1.00
	Pattern 4	-.37	.09
	Pattern 5	-.34	.14
Pattern 3	Pattern 4	-.40	.06
	Pattern 5	-.37	.10
Pattern 4	Pattern 5	.03	.99

Tukey's test 결과 Pattern 4와 Pattern 5가 Pattern 1과 차이가 있으며 그 차이가 통계적으로 유의함을 알 수 있다. 즉, 급격히 느려지는 패턴보다 갈수록 빨라지는 패턴을 실험참가자는 더 빠르게 인지하였다.

두 개 수준의 다운로드 시간에 대한 인지하는 다운로드 속도 점수의 통계량은 <Table 4>와 같다. 통계적으로 유의했으며 ($F_{1,580}$= 481.03, p= .00), 다운로드 시간이 짧은 4초의 조건에서 훨씬 빠르게 느꼈다.

다운로드 시간 정보제공 유무에 대한 인지하는 다운로드 속도 평균값의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다(<Table 5> 참조). 다운로드에 대한 시간 정보의 제공 유무는 참가자들이 느끼는 빠르기에 영향을 미치지 못하였다.

ANOVA를 실행한 결과 시간 정보의 제공 여부와 다운로드 시간은 교호작용이 있는 것으로 나타났다($F_{4,580}$= 24.72, p = .00). <Figure 2>는 이 교호작용을 그림으로 보여준다.

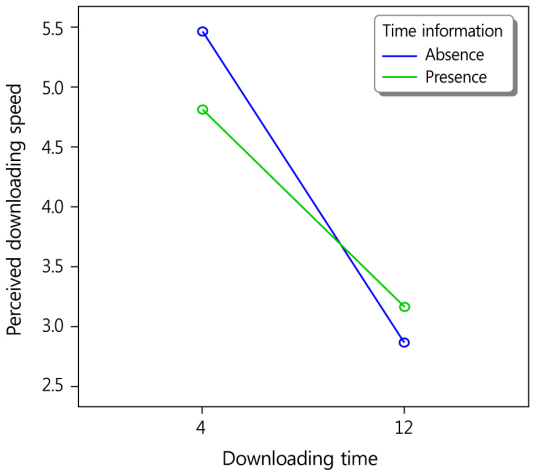

Figure 2. Interaction Plot of Perceived Downloading Speed between Time Information and Downloading Time

4초에서는 대기시간에 대한 정보가 제공되지 않은 상황에서 인지하는 다운로드 속도의 평균값이 높았고, 차이는 유의했다($M_{Absence}$ = 5.6 > $M_{Presence}$ = 4.8, p= .00). 그러나 12초의 조건에서는 대기시간에 대한 정보가 제공된 조건에서 인지하는 다운로드 속도의 평균값이 크며, 유의한 차이를 보인다 ($M_{Presence}$ = 3.2 > $M_{Absence}$ = 2.9, p= .04).

Table 4. Mean Ratings for Each Downloading Time on Perceived Downloading Speed, along with ANOVA Results

Dependent variable	Downloading time	Mean	SD	F	p value
Perceived downloading speed	4s	5.1	1.14	481.03	.00
	12s	3.0	1.24		

Table 5. Mean Ratings for Two Situations of Time Information on Perceived Downloading Speed, along with ANOVA Results

Dependent variable	Time information	Mean	SD	F	p value
Perceived downloading speed	Absence	4.2	1.72	1.91	.17
	Presence	4.0	1.46		

즉, 비교적 짧은 시간에는 오히려 다운로드 시간에 대한 정보를 알고 있는 것이 빠르기에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 4초는 비교적 짧은 시간이기 때문에 오히려 정보제공이 인식하는 시간을 더 길게 할 수 있다고 판단된다. 반대로, 12초와 같이 비교적 긴 시간에는 다운로드 시간에 대한 정보를 알고 있는 것이 빠르게 느끼도록 하였다.

진행 패턴과 다운로드 시간과의 교호작용을 알아보기 위해 ANOVA을 시행하였다. 두 변수 사이의 교호작용효과는 없었으며($F_{4,580}$= .40, p= .81), 두 가지 수준의 다운로드 시간에서 진행 패턴에 대한 인지하는 빠르기가 유사한 경향을 보임을 알 수 있다(<Figure 3> 참조). 즉, 다운로드 시간에 상관없이 실험참가자는 갈수록 빨라지는 패턴을 빠르게 인지하였다.

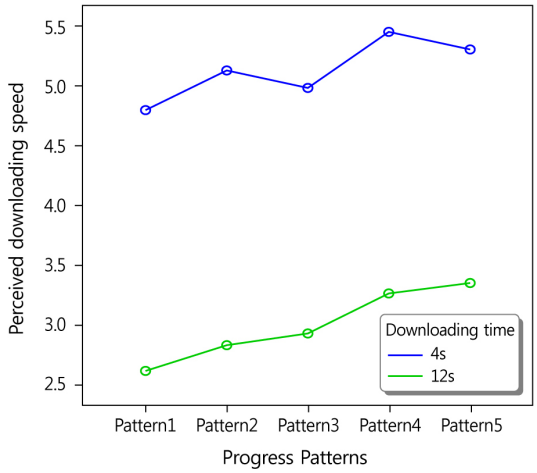

Figure 3. Interaction Plot of Perceived Downloading Speed between Progress Pattern and Downloading Time

ANOVA를 실행한 결과 시간 정보제공 여부와 진행 패턴과의 교호작용 효과는 없었다($F_{4,580}$= .15, p= .96). 즉, 특정 패턴에서의 시간 제공 여부에 따른 인지하는 빠르기의 영향은 발견하지 못하였다(<Figure 4> 참조).

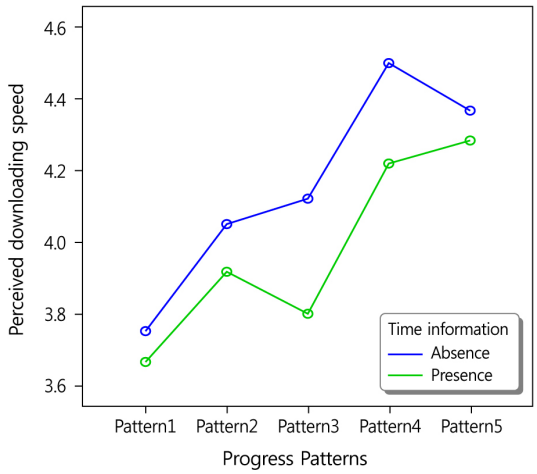

Figure 4. Interaction Plot of Perceived Downloading Speed between Progress Pattern and Time Information

3.2 만족도

주 효과 요인 중 진행 패턴 간의 차이는 존재하였다($F_{4,580}$= 4.56, p = .00). 사람들은 Progress spinner의 패턴별로 만족도의 차이를 보였다. 각 Progress pattern의 만족도 평균값은 <Table 6>과 같다.

Table 6. Mean Rating for Each Progress Pattern on Overall Satisfaction

Dependent variable	Progress pattern of spinner	Means	SD
Overall satisfaction	Pattern 1	3.8	1.56
	Pattern 2	3.9	1.52
	Pattern 3	4.1	1.55
	Pattern 4	4.5	1.50
	Pattern 5	4.4	1.64

갈수록 빨라지는 Pattern 4와 Pattern 5의 만족도가 다른 진행 패턴보다 점수가 높았으며, Pattern 4에 대한 만족도 평균 점수가 가장 높았다. Progress pattern 사이의 통계적인 차이를 알아보기 위해 Tukey test를 수행하였다. <Table 7>은 Tukey test를 정리한 표이다.

Table 7. Result for Tukey HDS Test between Progress Pattern on Overall Satisfaction

Independent variable(I)	Independent variable(J)	The average difference(I-J)	p
Pattern 1	Pattern 2	-.08	.99
	Pattern 3	-.24	.75
	Pattern 4	***-.69****	.01
	Pattern 5	***-.58****	.04
Pattern 2	Pattern 3	-.16	.93
	Pattern 4	***-.61****	.02
	Pattern 5	-.49	.10
Pattern 3	Pattern 4	-.45	.17
	Pattern 5	-.33	.46
Pattern4	Pattern 5	.12	.99

Tukey's test 결과 Pattern 4와 Pattern 5가 Pattern 1과 통계적으로 유의한 차이를 보였으며, Pattern 2와 Pattern 4도 유의한 차이가 존재했다. 즉 갈수록 느려지는 패턴보다 갈수록 빨라지는 패턴에 실험참가자는 높은 만족도를 보였다. Enomoto *et al.* (2006) 연구에서 진행된 Progress bar에 대한 연구에서도 점점 빨라지는 Pattern이 가장 선호되었다. Progress bar에 대한 연구결과가 Progress spinner에서도 유효했다.

두 개 수준의 다운로드 시간에 대한 만족도 점수의 통계량은 <Table 8>과 같다. 통계적으로 유의했으며($F_{1,580}$= 384.43, p= .00), 다운로드 시간이 비교적 짧은 4초의 조건에서 높은 만족도를 보였다.

Table 8. Mean Ratings for Each Downloading Time on Overall Satisfaction, along with ANOVA Results

Dependent variable	Downloading time	Mean	SD	F	p value
Overall satisfaction	4s	5.1	1.18	384.43	.00
	12s	3.2	1.27		

Table 9. Mean Rating for Each Time Information on Overall Satisfaction, along with ANOVA Results

Dependent variable	Time information	Mean	SD	F	p value
Overall satisfaction	Absence	4.3	1.67	7.95	.01
	Presence	4.0	1.45		

다운로드 시간 정보 유무에 대한 만족도 평균값의 차이는 통계적으로 유의했다($F_{1,580}$= 7.95, p= .01). 다운로드에 대한 시간 정보를 알고 있는지 여부가 만족도의 영향을 미쳤으며, 그 결과는 <Table 9>와 같다. 다운로드 대기시간을 모르는 상황에서 만족도가 높은 것으로 나타났다.

ANOVA를 실행한 결과 대기시간에 대한 정보제공 여부와 다운로드 시간의 교효작용 효과는 유의하다($F_{4,580}$ = 12.91, p = .00). <Figure 5>는 해당 교호작용을 그림으로 보여준다.

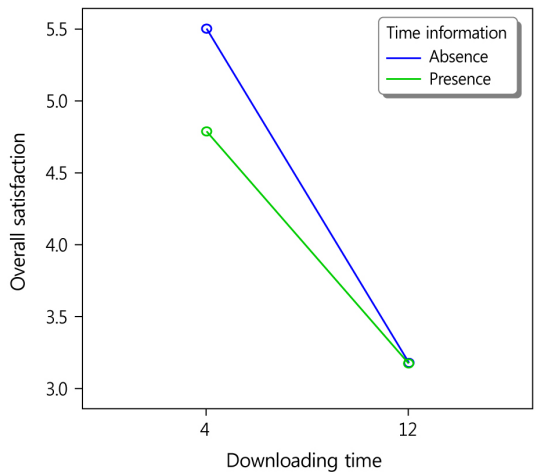

Figure 5. Interaction Plot of Overall Satisfaction between Time Information and Downloading Time

4초에서는 사전에 대기시간의 정보를 제공하지 않은 조건에서 만족도의 평균값이 높았고, 차이는 유의했다($M_{Absence}$ = 5.5 > $M_{Presence}$ = 4.8, $F_{1,300}$= 30.03, p= .00). 그러나 12초에서는 사전에 대기시간의 정보 유무에 의한 만족도의 차이가 존재하지 않았다($M_{Presence}$ = 3.2, $M_{Absence}$ = 3.2, p = .96).

비교적 짧은 시간에는 오히려 다운로드 시간에 대한 정보를 알고 있는 것이 만족도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 비교적 긴 시간인 12초의 경우에는 다운로드 대기시간 정보제공 유무의 차이가 없었다. 12초의 경우에는 비교적 긴 시간에서 실험이 진행되어 전반적으로 낮은 만족도를 보였으며, 시간 정보제공이 만족도에는 긍정적인 영향을 미치지 못하였다. 이는 빠르기와 다른 결과를 보여준다.

ANOVA를 실행한 결과 진행 패턴과 다운로드 시간은 교호작용이 없는 것으로 나타났다($F_{4,580}$= 1.13, p= .34). 두 가지 수준의 다운로드 시간에서 진행 패턴에 대한 만족도는 유사한 경향을 보였다(<Figure 6> 참조). 즉, 다운로드 시간에 상관없이 실험 참가자는 갈수록 빨라지는 패턴에서 높은 만족도를 나타냈다.

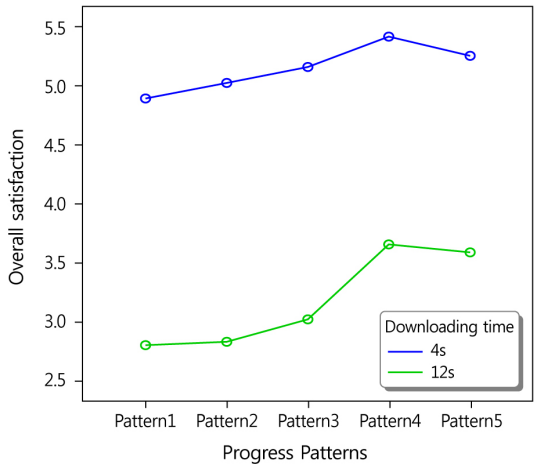

Figure 6. Interaction Plot of Overall Satisfaction between Progress Pattern and Downloading Time

ANOVA를 실행한 결과 다운로드 시간 정보제공 유무와 진행패턴에 대한 교호작용 효과는 없었다($F_{4,580}$= .32, p= .87). 특정 패턴에서의 시간 제공 여부에 따른 만족도의 영향은 발견하지 못하였다(<Figure 7> 참조).

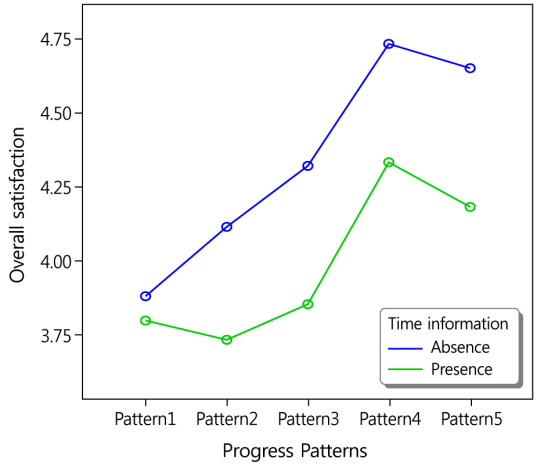

Figure 7. Interaction Plot of Overall Satisfaction between Time Information and Progress Pattern

Table 10. Comments Classification by Patterns

Patterns	Positive comments(+1)	Negative comments(-1)	# of participants	Sum
Pattern 1, 2	3	8	11	-5
Pattern 3	3	1	4	2
Pattern 4, 5	10	3	13	7
# of participants	16	12	28	

3.3 코멘트

실험참가자 30명 모두에게 인지하는 빠르기와 만족도에 영향을 미치는 중요한 요인이 무엇인지에 대한 코멘트를 수집하였다. 수집된 코멘트는 기타(4초에서는 빠르기 변화를 못 느낌 등) 의견 2개를 제외한 28개의 코멘트를 공통 요소로 그룹화하였다. 예를 들어, “처음 속도가 너무 느려 다운로드 속도가 길게 느껴졌다.”는 처음에 느리게 진행하다 갈수록 빨라지는 Pattern 4, Pattern 5에 대한 부정적인 코멘트로 구분된다. 마찬가지로 “느렸다가 빠른 진행이 체감상 빠르게 느껴졌다.”는 Pattern 4, Pattern 5에 긍정적인 코멘트로 구분된다. 진행 패턴이 갈수록 느려지는 Pattern 1, Pattern 2와 갈수록 빨라지는 Pattern 4, Pattern 5, 그리고 등속도에 해당하는 Pattern 3을 나누었다. 해당 분류에 대한 긍정적인 코멘트는 +1, 부정적인 코멘트는 -1를 하여 점수를 합산했다. <Table 10>을 보면, Pattern 4, Pattern 5의 점수가 월등히 높음을 알 수 있다.

전반적으로 긍정적인 영향에 대해 언급한 참가자가 16명, 부정적인 영향에 대한 언급을 한 참가자가 12명이며, 등속도로 진행되는 Pattern 3에 대한 언급은 매우 적었다. 처음에 빠르다 느려지는 Pattern 1과 Pattern 2에 대한 Comment에 대해서는 부정적인 의견이 비교적 많았다. 예를 들면, “빠르게 진행하다 느려지는게 끝에 가서는 답답해서 싫다.” 등 마지막 속도에서 부정적인 감정을 느낀 코멘트가 8개에 해당했다.

Pattern 4와 Pattern 5에 대한 Comment에서는 긍정적인 의견이 많았다. 예를 들면 “끝나는 부분의 속도가 중요하다. 처음에 느려도 나중에 빠르면 만족스럽다.” 등 마지막 부분의 속도가 빠르게 진행되어 인지하는 빠르기나 만족도에 긍정적으로 영향을 미친 것으로 판단된다. 이는 제 3.1절, 제 3.2절의 결과에서 갈수록 빨라지는 Pattern 4와 Pettern 5의 인지하는 빠르기와 만족도의 평균 점수가 높았던 결과와 부합한다.

4. 결 론

초반에는 느리지만, 갈수록 빨라지는 속도로 진행되는 Pattern 4와 Pattern 5가 초반에 빠르지만, 갈수록 느려지는 Pattern 1, Pattern 2보다 인지하는 빠르기 및 만족감에서 우월하게 나타났다. 특히 인지하는 빠르기와 만족도 모두 점점 빨라지는 Pattern 4와 Pattern 5가 다른 Pattern보다 점수가 높았다. 이는 Enomoto *et al.*(2006)의 선행연구에서 점점 빨라지는 속도로 Progress bar의 선호도가 가장 높았다는 결과가 Progress spinner에서도 일치하였다.

또한 비교적 짧은 시간인 4초에서는 사전에 대기시간에 대한 정보를 제공하지 않는 경우에 인지하는 빠르기가 높게 나타났다. 반대로 비교적 긴 시간인 12초의 경우에는 사전에 대기시간에 대한 정보를 제공하는 경우 인지하는 빠르기가 높게 나타났다. 즉, 짧은 시간에서는 다운로드가 완료되는 시간에 대한 정보를 제공할 필요가 없는 것으로 판단된다. 또한 긴 시간에서는 다운로드의 대한 정보를 제공해야, 사용자는 다운로드 속도를 빠르게 인지하였다.

또한, 만족도의 경우에는 사전에 정보제공 유무가 유의한 영향을 미친다. 사전에 정보를 제공하지 않았던 실험조건에 높은 만족도를 보였으며, 이는 유의한 차이를 나타냈다. 특히 4초에서 월등히 높은 만족도를 나타냈다. 이는 비교적 짧은 시간에서는 시간 정보를 제공하지 않는 것이 만족도에도 긍정적으로 작용한다는 것을 알 수 있다. 반대로 12초에서는 다운로드 대기시간에 따른 만족도의 차이가 없었다.

본 연구의 결과로부터 얻어지는 Progress spinner 관련 설계 지침은 다음과 같다.

1. 인지하는 다운로드의 빠르기 및 만족도를 고려하였을 때 진행 패턴은 갈수록 빨리지는 패턴을 제공한다.
2. 인지하는 다운로드 속도 및 만족도를 고려하였을 때 비교적 짧은 시간(4s)에서는 시간 정보가 불필요할 수 있다.
3. 인지하는 다운로드 속도를 고려하였을 때 비교적 긴 시간(12s)에서는 시간 정보를 제공하여야 한다.

그리고 Comments를 참고하면, Progress indicator의 진행 패턴에 대해 사용자가 중요하게 생각하는 요소를 알 수 있다. 대부분의 참가자는 후반 속도가 느려지면 부정적인 영향을, 빨라지면 긍정적인 영향을 받았다. 이는 초반 속도가 느리면 부정적인 영향을 받거나 초반 속도가 빠르면 긍정적인 영향을 받는 빈도보다 월등하게 많았다. 즉, 사용자는 대기시간에 제공되는 Progress spinner의 후반 속도에 의해 인지하는 빠르기와 만족도에 결정적인 영향을 받았다고 할 수 있다.

본 연구에서 참가자는 4초와 12초의 2가지 시간 조건을 경험하였다. Progress indicator를 구성하는 그래픽 요소가 사용자가 느끼는 주관적 시간인지와 만족도에 미치는 영향을 분석한 기존 연구들은 서로 다른 시간수준에서 진행되었다. 매우 다양한 다운로드 시간이 주어지는 상황에 대한 일반적인 시간 도출이 난해하여 사용자가 컴퓨터와 상호작용을 하면서 기다릴 수 있는

허용시간에 관한 연구를 참고하였다(Hoxmeier *et al*., 2000; Galletta *et al*., 2004). 특히, 종속변수인 만족도에 대한 측정을 고려하여 12초가 넘지 않는 수준에서 실험을 진행하였다. 그러나 12초가 훨씬 넘어가는 다운로드 시간에서는 본 연구가 유효한가에 대한 추가적인 연구가 필요할 것이다. 또한 2가지 시간 수준을 둘 다 경험하다 보니 12초에서 인지하는 빠르기 및 만족도 점수가 4초인 경우보다 낮게 측정될 수 밖에 없었다.

그럼에도 본 연구는 Progress Spinner에서의 진행 패턴에 따른 빠르기 인지 및 만족도 영향을 확인하였고 시간 정보제공 여부에 따른 영향도를 확인하였다. 이를 통해 Progress spinner 개발 시에 고려해야 할 가이드라인을 제공함으로써 Progress indicator 연구의 미진한 부분을 채울 수 있었다.

참고문헌

Allan, L. G. (1979), The perception of time, *Perception & Psychophysics*, **26**(5), 340-354.

Berque, D. A. and Goldberg, M. K. (1992), Monitoring an algorithm's execution, Computational Support for Discrete Mathematics, *DIMACS Series in Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science*, **15**, 153-163.

Brewster, S., Chohan, F., and Brown, L. (2007), Tactile feedback for mobile interactions, In *Proc. Conf. on Human factors in computing systems*, 159-162.

Cohen, B. S. C. P. M., Jacobs, S., Plaisant, C., and Shneiderman, B. (2009), *Designing the User Interface : Strategies for Effective Human-Computer Interaction*, Addison Wesley, Boston, United States.

Conrad, F. G., Couper, M. P., Tourangeau, R., and Peytchev, A. (2010), The impact of progress indicators on task completion, *Interacting with computers*, **22**(5), 417-427.

Crease, M. and Brewster, S. (1998), Making progress with sounds-the design & evaluation of an audio progress bar, *Proc. Int. Conf. on Auditory DisPlay*.

Enomoto, T., Ohnishi, K., and Yoshida, K. (2006), A study on the relationship between progress bar movement and subjective speed impression, *Proc. 8th Conf. on Japan Society for Fuzzy Theory and Intelligent Informatics*, 37-40.

Galletta, D. F., Henry, R., McCoy, S., and Polak, P. (2004), Web site delays : How tolerant are users?, *Journal of the Association for Information Systems*, **5**(1), 1.

Hamada, K., Yoshida, K., Ohnishi, K., and Köppen, M. (2011), Color effect on subjective perception of progress bar speed, *Proc. 3th Int. Conf. on In Intelligent Networking and Collaborative Systems*, 863-866.

Harrison, C., Amento, B., Kuznetsov, S., and Bell, R. (2007), Rethinking the progress bar, *Proc. 20th ACM symposium on User interface software and technology*, 115-118.

Hoxmeier, J. A. and DiCesare, C. (2000), System response time and user satisfaction : An experimental study of browser-based applications, *Proc. Conf. on AMCIS*, 347.

Matzat, U., Snijders, C., and van der Horst, W. (2009), Effects of different types of progress indicators on drop-out rates in web surveys, *Social Psychology*, **40**(1), 43-52.

Ma, W. and Lee, D. H. (2010), A Study on the progress bar's styles in Chinese websites, *Proc. Conf. on Korea Contents Association Comprehensive*, 520-523 .

Myers, B. A. (1985), The importance of percent-done progress indicators for computer-human interfaces, *ACM SIGCHI Bulletin*, **16**(4), 11-17.

Nielsen, J. and Molich, R. (1990), Heuristic evaluation of user interfaces, *Proc. Conf. on Human factors in computing systems*, 249-256.

Ohtsubo, M. and Yoshida, K. (2014), How does shape of progress bar effect on time evaluation, *Proc. Int. Conf. on Intelligent Networking and Collaborative Systems*, 316-31.

Scott, B. and Neil, T. (2009), Designing web interfaces : Principles and patterns for rich interactions, O'Reilly Media, Inc., California, United States.

Shapiro, S. S. and Wilk, M. B. (1965), An analysis of variance test for normality (complete samples), *Biometrika*, 591-611.

Villar, A., Callegaro, M., and Yang, Y. (2013), Where am I? A meta-analysis of experiments on the effects of progress indicators for web surveys, *Social Science Computer Review*, **31**(6), 744-762.