

# 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 평가

## Accessibility Evaluation of Accredited Certificate Subscriber Software

홍경순\*, 최성은\*\*, 김석일\*\*

한국정보화진흥원 정보접근지원부\*, 충북대학교 전자정보대학\*\*

Kyoung-Soon Hong(kshong@nia.or.kr)\*,

Seong-Eun Choi(sweetdream0921@hanmail.net)\*\* , Sukil Kim(ksi@cbnu.ac.kr)\*\*

### 요약

이 논문에서는 웹을 사용하는 과정에서 공인인증서 제출을 위하여 필수적으로 사용되는 부가 애플리케이션의 하나인 공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 접근성을 평가하는 방법과 계량 방법을 제안하였다. 제안한 방법은 전문 평가 도구를 이용하여 접근성을 평가하고, 평가기준별로 점수화하는 것으로, 스크린리더에 익숙하지 않은 소프트웨어 개발자도 장애인 접근성을 스스로 평가할 수 있는 장점이 있다. 제안한 방법을 이용하여 78개 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준을 측정해 본 결과, 전체 기관의 62%인 48개 기관이 제공하는 공인인증서 서비스의 접근성 수준이 70점미만으로 시각장애인의 사용이 불가능하였다. 평가에서 최고점(88점)을 받은 18개 기관이 제공하는 공인인증서 서비스조차 스크린리더를 이용하는 시각장애인의 접근이 부분적으로 어려웠다. 이는 이 논문에서 제안한 접근성 평가 및 계량 방법이 적용 가능함을 알려준다.

■ **중심어** : | 공인인증서 가입자 소프트웨어 | 접근성 평가 | 체크리스트 | 계량화 | 접근성 수준 비교 |

### Abstract

This paper proposes methods of evaluating and measuring accessibility of accredited certificate subscriber software which is one of crucial applications to submit personal certifications while web surfing. The presented methodology is to evaluate accessibility by using a certain assessment tool and is to normalize accessibility level into points, so that the software developers who are unfamiliar to screen readers can easily perform accessibility evaluation. The software from the major 78 organizations has went through the assessment. Those of 48 organizations, 62% out of the total, have acquired less than 70 points, implying the software of them is not accessible by the blind. The remaining 18 software got the highest point(88), are partly inaccessible by the blind that uses screen readers. This implies that the proposed methods are applicable to evaluate the accessibility of the software.

■ **keyword** : | Accredited Certificate Subscriber Software | Accessibility Evaluation | Checklist | Measurement | Accessibility Comparison |

\* 이 논문은 2009년도 충북대학교 학술연구지원사업의 지원에 의하여 연구되었습니다.

접수번호 : #100930-004

접수일자 : 2010년 09월 30일

심사완료일 : 2011년 02월 09일

교신저자 : 김석일, e-mail : ksi@cbnu.ac.kr

## I. 서론

웹은 쌍방향 정보 공유 매체로서의 역할을 수행할 뿐 아니라 국가적 인프라로서의 역할을 감당하고 있다. 이러한 웹의 변화와 함께 웹 콘텐츠의 저작 방법도 HTML[1]과 CSS[2]를 이용한 정적인 웹 콘텐츠 코딩 방법으로부터 동적인 화면 구성이 가능한 리치 인터넷 애플리케이션으로 발전하고 있다.

우리나라에서는 지난 2005년도에 인터넷 웹 콘텐츠 접근성 지침[3]을 국가표준으로 제정하였으며 2009년에 들어와 그 개정안[4]을 마련한 바 있다.

W3C에서도 웹의 발전에 따른 장애인 접근성을 보장하기 위하여 웹 콘텐츠 접근성 지침 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0)[5]을 제정하였다. 또한 리치 인터넷 애플리케이션에 관한 기술 가이드라인 (Accessible Rich Internet Application Guidelines)[6]을 제시하여 향후 다양한 웹 서비스의 출현에 대비하고 있다.

그 동안 장애인들은 공인인증서를 사용할 수 없어 전자정부, 온라인 쇼핑, 온라인 banking 등과 같이 공인인증서를 필요로 하는 웹 콘텐츠를 이용하는데 많은 제약이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 한국인터넷진흥원에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 구현하는 방법을 연구하여 왔다[7]. 아울러 2010년에는 공인인증서 가입자 소프트웨어 접근성 지침[8]을 제정하기에 이르렀다.

그 동안 공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 접근성을 평가하기 위해서는 스크린리더와 같은 보조기술을 이용하였다. 그러나 스크린리더는 시각장애인과 일부 전문가만이 사용할 수 있어서 소프트웨어 개발자와 같은 비전문가가 이를 사용하여 접근성을 평가하는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 기존에는 소프트웨어의 개발 단계별로 시각장애인이나 소수의 전문가에게 접근성 평가를 의뢰하고 그 결과를 반영하여 접근성 있는 소프트웨어를 개발하여 왔다. 이 방법은 매우 많은 비용이 소요되었다.

이 논문에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어 개발자가 장애인 접근성을 자체적으로 평가할 수 있는 방법

을 제시하였다. 또한 제안한 방법에 따라 국내 78개 기관에 제공하고 있는 공인인증서 가입자 소프트웨어에 대한 장애인 접근성 수준을 측정하였다.

이 논문의 제 2절에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어 접근성 지침을 개괄하고 제 3절에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어 장애인 접근성을 평가하기 위한 방법과 계량 방법을 제시하였다. 제 4절에서는 이 논문에서 제시한 장애인 접근성 평가 방법에 의거하여 78개 기관에 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 접근성 수준을 측정하고 실제 시각장애인의 사용 가능성을 비교하였다. 마지막으로 제 5절에서는 이 논문의 결론을 도출하고 향후 계획을 기술하였다.

## II. 공인인증서 가입자 소프트웨어 접근성 지침

공인인증서 가입자 소프트웨어는 대부분 Active-X 기반으로 개발되었으나 근래에는 Java 기반으로 개발되기도 한다[9].

[그림 1]은 우리나라에서 통용되는 공인인증서 가입자 소프트웨어를 이용하는 과정에서 나타나는 화면의 대표적인 모습이다.

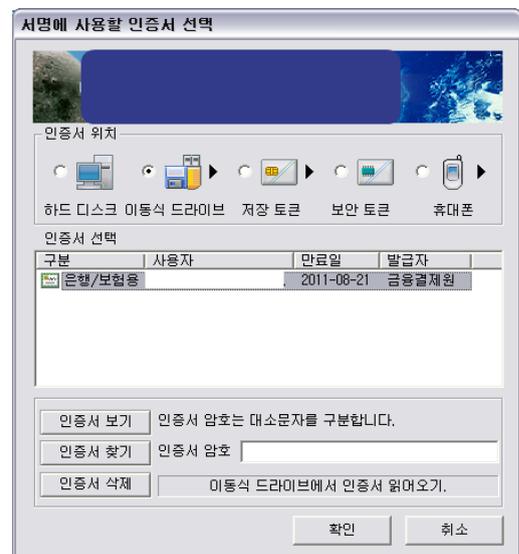


그림 1. 공인인증서 가입자 소프트웨어 메인 폼

[그림 1]에서 알 수 있듯이 공인인증서 가입자 소프트웨어는 창(또는 폼), 정적 이미지, 라디오 버튼 및 체크 상자, 표, 편집 상자, 콤보 상자, 버튼, 페이지 탭 등과 같은 다양한 사용자 인터페이스 요소로 구성된다. 장애인이 공인인증서 가입자 소프트웨어를 사용할 수 있으려면 소프트웨어를 구성하는 모든 사용자 인터페이스 요소를 장애인이 인지할 수 있도록 구현해야 한다. 또한 그 내용을 이해할 수 있어야 하며 제공하는 기능을 모두 이용할 수 있어야 한다. 이 과정에서 장애인은 필요한 보조기술을 사용할 수 있어야 한다.

[표 1]은 한국인터넷진흥원이 만든 공인인증서 가입자 소프트웨어 접근성 지침이다[8]. 이 지침은 19개 검사항목을 9개 영역에 걸쳐 장애인뿐 아니라 모든 사용자가 공인인증서 가입자 소프트웨어를 사용할 수 있도록 소프트웨어를 구현하는 방법과 평가 기준을 제시하고 있다. 또한 지침은 사용자 인터페이스 요소에 대한 정보를 알기 위하여 구체적인 평가 도구를 제시하지 않았다.

그동안 공인인증서 가입자 소프트웨어에 대한 장애인 접근성 평가를 위하여 종종 시각장애인이 이용하는 스크린리더를 사용하여 왔다. 스크린리더는 컴퓨터 화면을 음성으로 읽어주어 시각장애인이 컴퓨터를 사용할 수 있도록 하는 보조기술의 하나로 일반인들이 사용하기에는 매우 생소한 기술이다. 따라서 소프트웨어의 접근성을 평가하는 일은 스크린리더를 사용할 수 없는 사람들에게는 매우 어려운 일이다.

### III. 장애인 접근성 평가 방법 설계

#### 1. 평가 방법 설계

이 논문에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어 개발자들이 스크린리더를 사용하지 않고도 장애인 접근성을 평가할 수 있는 방법을 제시하였다.

스크린리더는 사용자 인터페이스 요소에 대한 정보를 음성으로 읽어준다. 이 기능을 대신하기 위하여 이 논문에서는 SAVE[10]를 사용하였다. SAVE는 Microsoft 사의 접근성 프레임워크의 일종인 UI 자동화

[11] 기반으로 구현된 소프트웨어와 웹 콘텐츠의 사용자 인터페이스 요소에 관한 접근성 정보를 알려줄 수 있는 도구이다.

[표 1]의 검사항목별로 이 논문에서 제안하는 접근성을 평가 방법은 다음과 같다.

표 1. 공인인증서 가입자 소프트웨어 장애인 접근성 지침 [8]

지침영역	검사항목
1. 화면 정보의 출력	1.1 (화면에 표시되는 텍스트)화면에 표시되는 텍스트는 보조기술로 제공되어야 한다. 1.2 (적절한 대체 텍스트 제공) '텍스트가 아닌 콘텐츠'에 대해서는 적절한 대체 텍스트를 제공해야 한다.
2. 깜빡임의 배제	2.1 (깜빡이는 객체 배제)공인인증서 가입자 소프트웨어는 깜빡임 주파수의 범위가 초당 3~50회 주기로 깜빡이는 콘텐츠를 포함하지 않아야 한다. 2.2 (정지된 멀티미디어 콘텐츠)스크롤, 동영상 및 애니메이션 등은 정지된 상태로 제공한다. 2.3 (배경음)자동으로 재생되는 배경음을 사용하지 않아야 한다.
3. 색의 사용	3.1 (색에 무관한 인식)공인인증서 가입자 소프트웨어의 사용자 인터페이스는 다양한 색을 사용할 수 있다. 그러나 색을 이용하여 사용자에게 중요한 정보를 제공하지 않아야 한다. 3.2 (콘텐츠의 명도 대비)화면에 표시된 객체와 콘텐츠는 배경과의 대비가 충분히 차이가 나도록 설계되어야 한다.
4. 키보드 제어	4.1 (키보드 인터페이스)공인인증서는 키보드 또는 키보드 인터페이스만으로 이용이 가능하여야 한다. 4.2 (키보드 내비게이션)공인인증서를 사용하는 과정에서 키보드 내비게이션 순서는 논리적이어야 한다.
5. 초점의 변화	5.1 (초점표시)공인인증서를 사용하는 과정에서 초점이 주어진 객체는 화면상으로 구별이 가능하여야 한다.
6. 시스템 안정성 유지	6.1 (보조기술 영향 배제)공인인증서 가입자 소프트웨어는 보조기술에 영향을 주지 않아야 한다.
7. 논리적 구성	7.1 (논리적 구성)공인인증서 가입자 소프트웨어가 제공하는 객체의 배치순서와 콘텐츠는 논리적이어야 한다. 7.2 (표의구성)표는 이해하기 쉽게 구성하여야 한다. 7.3 (제목 제공)화면에 표시되는 창 또는 대화상자는 적절한 제목(title)을 제공하여야 한다. 또한 모든 창 또는 대화상자의 제목은 상호 배타적이어야 한다.
8. 입력 도움	8.1 (레이블 제공)컨트롤이나 사용자 입력에는 대응하는 레이블을 제공하여야 한다. 8.2 (입력 오류 정정)입력 오류를 정정할 수 있는 방법을 제공해야 한다.
9. 예측 가능	9.1 (사용자 요구에 따른 실행)사용자가 의도하지 않은 기능은 실행되지 않아야 하며 사용자가 의도한 기능은 반드시 실행되어야 한다(정보를 입력한 후에는 키보드(Enter 키 등)를 이용하여 지정된 기능을 실행할 수 있음은 4.1 키보드 제어에서 평가). 9.2 (제한시간 조절)제한시간이 경과하면 자동적으로 종료되지 않아야 한다. 9.3 (관례의 준수)관례를 준수해야 한다.

### 1.1 화면에 표시되는 텍스트 검사

컴퓨터 화면에 표시되는 텍스트 정보는 보조기술(스크린리더 등)로 제공되어 보조기술 사용자가 그 내용에 접근할 수 있어야 한다. 보조기술을 통하여 사용자에게 전달되는 정보는 공인인증서 가입자 소프트웨어를 구성하는 사용자 인터페이스 요소에 관한 정보이다.

공인인증서 가입자 소프트웨어가 검사항목을 만족하는지를 평가하기 위해서는 화면에 표시된 텍스트 정보를 스크린리더가 읽어주는 내용과 동일한 정보를 알려주는 도구가 필요하다. 이 논문에서는 UI 자동화 기술 [11]을 사용하여 사용자 인터페이스 요소에 대한 정보를 알려주는 SAVE[10]를 사용한다. SAVE로 알 수 있는 정보는 공인인증서 가입자 소프트웨어를 구성하는 모든 컨트롤과 사용자 입력의 텍스트 레이블, 툴팁(tooltip), 대체 텍스트 및 정적 텍스트 등이다.

### 1.2 대체 텍스트 적절성 검사

SAVE를 사용하면 아래와 같은 4가지 종류의 사용자 인터페이스 요소에 대한 대체 텍스트를 확인할 수 있다. 대체 텍스트의 문맥은 장애인이 이해할 수 있도록 직관적이어야 하며 핵심적인 내용을 설명해야 한다. 그러나 대체 텍스트가 과도한 정보를 제공하므로 인하여 혼란을 초래하지 않는가를 확인한다.

- 1) 이미지 링크: 대체 텍스트로부터 그 목적지를 확실히 알 수 있으면 합격, 이외에는 불합격
- 2) 이미지: 대체 텍스트로부터 이미지의 직관적인 의미를 알 수 있으면 합격, 이외에는 불합격
- 3) 객체와 컨트롤: 그 종류와 용도에 관한 충분한 정보를 제공하면 합격, 이외에는 불합격
- 4) 변화하는 이미지: progress bar와 같이 변화량을 표시하는 이미지는 그 변화의 정도를 텍스트 정보로 알려줄 수 있으면 합격, 이외에는 불합격

### 1.3 깜빡이는 객체의 주파수 검사

이 검사항목은 공인인증서를 사용하는 과정에서 광과민성 발작을 일으킬 수 있는 콘텐츠를 제공하지 않아야 함을 규정한 것이다. 평가 방법은 육안으로 깜빡임이 있는 콘텐츠를 구별하고, 그 깜빡임이 10초 동안 몇

번 깜빡이는가를 카운트한다. 만일 깜빡임이 초당 3번 이상인 경우에는 불합격, 그 미만인 경우에는 합격으로 간주한다.

### 1.4 멀티미디어 콘텐츠의 검사

공인인증서를 사용하는 과정에서 제공되는 스크롤 객체, 동영상 및 애니메이션 등의 콘텐츠에 대하여 육안으로 아래의 평가 기준에 따라 검사한다.

- 1) 배너 및 텍스트 스크롤: 사용자가 콘텐츠를 이용할 수 있도록 제어(정지, 앞으로 가기, 뒤로 가기 등) 기능을 제공하면 합격, 이외에는 불합격
- 2) 동영상과 애니메이션: 동영상과 애니메이션을 정지 상태로 제공하고 정지 및 재생 기능을 제공하면 합격, 이외에는 불합격

### 1.5 배경음의 검사

배경음이 스크린리더 사용자의 음성 출력을 방해하지 않도록 아래의 평가 기준에 따라 검사한다. 이 검사항목의 평가는 컴퓨터의 기본 오디오 장치를 이용한다.

- 1) 배경음: 배경음을 3초 이상 제공하면 불합격 이외에는 합격
- 2) 배경음 음량 조절: 배경음의 음량을 조절할 때에 스크린리더 음량을 별개로 조절할 수 있으면 합격, 항상 같이 조절되면 불합격

### 1.6 색에 무관한 인식 가능성 검사

콘텐츠는 색을 배제하더라도 색이 나타내는 의미를 직관적으로 알 수 있어야 한다. 이 검사항목을 평가하기 위해서는 컴퓨터의 화면 표시 방법을 흑백 모드로 변경하고, 화면에 표시되는 객체의 구별과 내용을 인지할 수 있는가를 검사한다. 만일 육안으로 인지가 가능하면 합격, 그렇지 않으면 불합격으로 간주한다.

### 1.7 콘텐츠의 명도 대비 검사

콘텐츠는 노인과 약시 사용자가 인지할 수 있는가를 확인하기 위하여 아래의 두 가지 평가 기준을 검사한다.

- 1) 핵심적인 콘텐츠(텍스트, 이미지 및 버튼 등)와 배

경 간의 명도대비가 아래 기준을 모두 만족하면 합격, 이외에는 불합격

- ① 14호 폰트 미만인 텍스트 콘텐츠의 명도대비가 4:1이상임
- ② 14호 이상, 굵은 폰트의 텍스트 콘텐츠 명도대비가 3:1이상임
- ③ 18호 폰트 이상 텍스트 콘텐츠 명도대비가 3:1 이상임

2) 사용자의 화면확대 조작에 반응하여 화면의 텍스트 폰트가 확대되거나 축소되면 합격, 그렇지 않으면 불합격

### 1.8 키보드 인터페이스 검사

키보드만으로 공인인증서를 이용할 수 있는가를 아래의 평가 기준에 따라 검사한다. 평가기준을 모두 만족하면 합격, 이외에는 불합격으로 간주한다.

- 1) 모든 주메뉴는 단축키를 할당함
- 2) 마우스로 조작할 수 있는 모든 컨트롤과 사용자 입력은 키보드 내비게이션으로 도달할 수 있음
- 3) 키보드 내비게이션 과정에서 컨트롤이나 사용자 입력을 건너뛰지 않음
- 4) 초점 받은 컨트롤과 사용자 입력이 제공하는 모든 기능을 사용할 수 있음
- 5) 초점 받은 컨트롤 및 사용자 입력의 사용 시에 오류가 발생하지 않음

### 1.9 키보드 내비게이션 검사

키보드만으로 공인인증서를 다루는 과정에서 아래의 평가 기준을 모두 만족하면 합격, 이외에는 불합격으로 처리한다. 키보드 내비게이션 과정의 검사를 위해서는 키보드의 조작에 따른 초점의 이동과정을 추적해야 하며 이 검사는 SAVE의 초점 표기 기능을 이용한다.

- 1) 키보드로는 탈출할 수 없는 함정에 빠지는 경우가 없음(마우스로 탈출할 수 있다라도 키보드만으로는 탈출이 불가능할 경우에는 불합격)
- 2) 사용자 입력은 값을 입력하지 않고도 키보드를 사용하여 다음 컨트롤로 이동할 수 있음
- 3) 키보드 초점이 폼을 벗어나지 않음

4) 키보드 내비게이션 과정에서 불필요한 컨트롤을 경유하지 않음

- 5) 키보드 내비게이션 순서가 일관성 있게 이동함(예를 들어 좌상단에서 우하단의 방향으로 이동 등)
- 6) 키보드 내비게이션 순서가 반복되며 그 순서가 항상 일정함
- 7) 키보드 내비게이션이 역순으로 이동할 수 있으며 그 순서가 반복적이며 항상 일정함

### 1.10 초점표시 검사

컨트롤이나 사용자 입력에 대한 초점 화면 표시 결과는 아래의 평가 기준을 모두 만족하면 합격, 이외에는 불합격으로 처리한다. 초점이 어떤 컨트롤에 위치하는지를 알기 위해서는 SAVE를 사용한다.

- 1) 초점을 받았음이 화면상으로 구분됨
- 2) 선택하려는 컨트롤이 초점 받았음을 명확히 알 수 있음

### 1.11 보조기술 영향 배제 검사

공인인증서를 사용하는 과정에서 아래 평가기준을 모두 만족하면 합격, 이외에는 불합격으로 평가한다.

- 1) 운영체제가 제공하는 모든 장애인 접근성 기능(키보드 제어, 마우스 제어, 고대비 모드, 고정 키, 필터 키, 토크 키, 소리 탐지, 소리 표시, 마우스 키 등)을 모두 사용할 수 있음
- 2) 운영체제 및 장애인 접근성 지원 기능을 위하여 할당한 단축키(고대비 모드 전환, 보이스 오버, 필터 키 활성화, 고정 키 활성화, 토크 키 활성화, 마우스 키 활성화, 직렬 키 등)를 모두 사용할 수 있음
- 3) 공인인증서를 사용하는 과정에서 SAVE와 충돌을 일으키지 않음
- 4) 컴퓨터의 이상 현상을 유발하지 않음

### 1.12 논리적 구성 검사

공인인증서 가입자 소프트웨어를 구성하는 객체와 콘텐츠의 배치 순서를 확인하기 위해서는 SAVE를 이용한다. 객체 및 콘텐츠의 트리구조 간의 전후관계가 아래의 두 가지 기준을 만족하는지 검사한다.

- 1) 폼: 폼을 구성하는 모든 객체의 계층구조가 내용의 의미를 전달할 수 있는 순서이면 합격, 이외에는 불합격으로 처리함
- 2) 콘텐츠: 공인인증서 가입자 소프트웨어가 제공하는 콘텐츠와 전자문서의 나열 순서가 내용의 이해가 가능한 순서이면 합격, 이외에는 불합격으로 처리함

### 1.13 표의 구성 평가

표는 아래와 같이 접근성을 만족하는지를 평가한다. 셀과 헤더, 요약 정보 등은 SAVE로 확인한다.

- 1) 표가 적절한 요약 정보를 제공하면 합격, 이외에는 불합격으로 처리함
- 2) 표를 구성하는 모든 셀의 헤더 정보(또는 셀의 위치)를 알 수 있으면 합격, 이외에는 불합격으로 처리함

### 1.14 제목 검사

폼의 타이틀 바(title bar)에 표시되는 창 제목의 적합성은 SAVE를 이용하며, 아래의 기준에 따라 검사한다.

- 1) 간결한 제목을 제공하면 합격으로 간주함
- 2) 불필요한 정보를 과도히 제공하거나 의미가 없는 특수 기호를 반복 사용하면 불합격으로 처리함

### 1.15 레이블 검사

모든 컨트롤과 사용자 입력의 레이블 검사는 SAVE를 이용하여 확인한다. 평가기준은 아래와 같다.

- 1) 레이블이 해당 컨트롤의 사용법에 관한 정보를 간결하고 이해하기 쉽게 제공하면 합격으로 간주함
- 2) 레이블로부터 사용법을 알아낼 수 없거나 그 내용을 이해하기 어려운 경우, 불필요한 특수기호를 반복하여 사용하거나 일관성이 없으면 불합격으로 처리함

### 1.16 입력 오류 정정 기능 검사

입력 오류가 발생하였을 경우에는 아래의 평가 기준을 만족하여야 한다. 보조기술 사용자에게만 제공되는 입력 오류 정보는 SAVE를 이용하여 확인이 가능해야

한다.

- 1) 오류가 발생하였음과 그 원인을 알려주면 합격, 오류의 원인을 알려주지 않으면 불합격으로 처리함 여기서 사용자에게 오류를 수정할 수 있는 편의(오류가 있는 항목으로 컨트롤을 이동하는 등)를 제공하는 것은 권장 사항이다. 권장 사항은 해당 기능을 제공하지 않더라도 불합격으로 처리하지 않는 평가 기준이다.

### 1.17 사용자 요구에 따른 실행 여부 검사

공인인증서 가입자 소프트웨어는 아래의 평가기준을 모두 만족할 경우에만 합격으로 간주하며, 이외의 경우는 불합격으로 처리한다. 이 검사항목은 실제로 공인인증서 가입자 소프트웨어를 조작하면서 평가한다.

- 1) 항목선택 컨트롤: 메뉴, 페이지 탭, 콤보상자, 라디오 버튼, 체크 상자 등의 항목선택 컨트롤은 항목을 선택하는 조작만으로 사용자 제어의 이동(페이지 갱신, 새 창 열기 등)이나 키보드 초점이 이동하지 않아야 함
- 2) 항목선택 컨트롤이 아닌 경우: 이들 컨트롤은 초점을 받았을 경우에도 사용자가 의도하지 않은 기능이 실행되지 않아야 함
- 3) 새 창/팝업 창/레이어 팝업: 화면에 표시된 새 창, 팝업 창, 레이어 팝업 등은 사용자의 종료 요구에 즉각 반응해야 함(종료하기 위하여 여러 번 클릭해야 하는 경우는 불합격으로 간주함)

### 1.18 제한시간 조절 기능 검사

제한시간이 있는 콘텐츠에 대해서는 아래 평가 기준에 따라 검사한다.

- 1) 중요한 정보(주의, 경고, 다운로드 완료 메시지 등)를 제공시키는 경우에 사용자가 그 내용을 확인하도록 버튼을 제공하면 합격, 이외에는 불합격으로 처리함
- 2) 시간제한이 있는 기능(일정시간이 지나면 자동으로 그아웃 등)은 시간제한이 완료되기 전에 시간을 연장할 수 있거나 종료되었음을 사용자에게 알려주면 합격, 이외에는 불합격으로 간주함

### 1.19 관례의 준수 검사

기존의 접근성 표준[3-5]을 따르지 않아 관례를 무시한 새로운 조작방법을 제공할 경우에는 관례를 준수하는 방법을 동시에 제공하는가를 평가한다. 관례를 따르지 않는 방법만을 제공할 경우에는 불합격으로 처리한다.

예를 들어 주민등록번호 앞자리를 입력하면 자동으로 뒷자리를 입력할 수 있도록 초점이 이동하는 것은 표준[3-5]을 따르지 않기 때문에 잘못된 것이다. 이 경우에 자동 초점이동여부를 선택하는 라디오 버튼이나 체크 상자를 제공하고, 기존과 같이 사용자의 요구에 따라 이동할 수도 있고 또한 새로운 조작 방법(자동 이동)을 선택하여 사용할 수 있도록 하면 이 검사항목을 만족하는 방법이 된다.

## 2. 검사항목별 배점

여러 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준을 상호 비교하기 위해서는 접근성 수준을 계량화 할 수 있어야 한다. 이 논문에서는 접근성 수준을 점수화하는 방법을 연구하였다.

우선 전체 검사항목을 장애인의 접근성에 큰 영향을 미치는 순서대로 나열하고 그 순서에 따라 1~18까지 중요도에 따라 점수를 배정하였다. 예를 들어 검사항목 4.1(키보드 인터페이스)은 키보드를 사용할 수 없는 시각장애인과 지체(상지)장애인이 공인인증서를 사용하기 위해서는 반드시 준수되어야 하는 항목이므로 18점을 배정하였다. 마찬가지로 검사항목 4.2(키보드 내비게이션)는 17점을 주었다.

검사항목별 점수는 다시 평가 기준별 중요도에 따라 나누어 할당하였다. 만일 어떤 검사항목에 포함된 평가 기준을 모두 만족하면 해당 검사항목에 할당된 점수를 얻게 된다. 여기서 어떤 평가 기준이 장애인의 접근성을 보장하는데 매우 중요한 기준이지만 이를 위반하면 나머지 평가 기준들의 만족여부에 관계없이 해당 검사항목을 위반한 것을 간주하여 0점 처리한다. 만일 이 평가기준이 권고사항일 경우에는 해당 평가 기준에 부여된 배점을 0점으로 처리한다. 이상의 방법으로 평가기준별로 점수를 배정하고 그 합이 해당 검사항목의 점수

가 되도록 하였다. 또한 각 평가기준별로 차감점수를 두어 해당 평가기준을 만족하지 못하면 검사항목의 배점에서 차감점수를 빼도록 하였다.

예를 들어 검사항목 4.1 (키보드 인터페이스)의 배점은 18점이다. 이 검사항목에 속한 평가 기준 4.1.2와 4.1.3의 배점은 각각 8점과 4점, 차감점수는 두가지 모두 -18점을 할당하였다. 따라서 평가기준 4.1.2와 4.1.3을 모두 만족하면 각각 8점과 4점을 얻어 이 검사항목은 12점이 된다. 만일 두 가지 평가기준 중에서 어느 한 가지 평가기준을 만족하지 못하면 이 검사항목은 0점으로 처리한다. 권장사항인 평가 기준 4.1.1의 경우에는 배점과 차감점수를 각각 1점 및 -1점으로 설계하였다. 따라서 이 평가기준을 위반하더라도 검사항목 4.1의 점수는 -1점이 차감될 뿐이다.

이 논문에서 제안한 점수 환산 방법은 장애인의 접근에 필수적인 평가기준을 준수하지 못하면 접근성 수준을 낮게 평가하므로 웹 접근성 실태 조사 방법에 종종 적용된다[12].

[표 2]의 체크리스트는 이 논문에서 제안한 평가 기준을 요약하고 배점을 추가한 것이다.

## IV. 장애인 접근성 평가

### 1. 실험 환경

이 논문에서 수행한 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 평가는 MS Windows XP, SP 3 환경이며, 사용한 웹 브라우저는 Internet Explorer Ver. 6(IE6)이었다. IE6는 2010년 7월 기준으로 우리나라에서 가장 많이 사용되는 브라우저이다[13].

장애인 접근성을 평가하는 과정에서는 스크린 리더를 사용하지 않았다. 대신 UI 자동화 기술을 이용하여 사용자 인터페이스 요소에 대한 접근성 정보를 제공하는 SAVE[10]를 이용하였다. [그림 2]는 SAVE의 화면 모습이다.

표 2. 공인인증서 가입자 소프트웨어 접근성 평가 체크리스트

접근성 지침의 검사항목	평가 기준	검사 항목 배점	평가 기준별 배점	
			기준 점수	차감 점수
1.1 (화면에 표시되는 텍스트) 화면에 표시되는 텍스트는 보조기술로 제공되어야 한다.	1.1.1 키보드 초점을 받는 모든 컨트롤, 사용자 입력 등의 레이블, 톨팁 및 (정적)텍스트 등을 보조기술이 인식할 수 있는가?	3	3	-100
1.2 (적절한 대체 텍스트 제공) '텍스트가 아닌 콘텐츠'에 대해서는 적절한 대체 텍스트를 제공해야 한다.	1.2.1 대체 텍스트에 이미지 링크의 내용을 파악할 수 있는 핵심적인 설명을 제공하고 있는가?	5	1	-5
	1.2.2 이미지의 대체 텍스트는 직관적인 의미를 알아낼 수 있도록 구성되었는가?		1	-3
	1.2.3 객체 또는 컨트롤의 종류를 대체 텍스트로 제공하고 있는가?		1	-1
	1.2.4 어떤 변화를 이미지로 표현하는 컨트롤의 경우에 그 변화를 보조기술로 알려주는가?		1	-3
	1.2.5 과도한 대체 텍스트를 제공하여 혼란을 주는 경우가 없는가?		1	-1
2.1 (깜빡이는 객체 배제)공인인증서 가입자 소프트웨어는 깜빡임 주파수의 범위가 초당 3~50회 주기로 깜빡이는 콘텐츠를 포함하지 않아야 한다.	2.1.1 명도대비 크고 번쩍임이나 깜빡임 주파수가 초당 3회 이상인 콘텐츠를 사용하지 않는가?	1	1	-1
2.2 (정지된 멀티미디어 콘텐츠)스크롤, 동영상 및 애니메이션 등은 정지된 상태로 제공한다.	2.2.1 스크롤되는 콘텐츠(배너, 텍스트 스크롤 등)를 사용자가 이용할 수 있는가?	3	1	-3
	2.2.2 동영상과 애니메이션: 동영상과 애니메이션이 자동적으로 재생되지 않으며 재생 중 정지 및 재 재생이 가능한가?		2	-3
2.3 (배경음) 자동으로 재생되는 배경음을 사용하지 않아야 한다.	2.3.1 배경음이 자동적으로 재생되지 않으며 재생 중 정지 및 재 재생이 가능한가?	2	2	-2
	2.3.2 배경음의 음량 조절이 화면낭독 프로그램의 음량에 영향을 주지 않는가?			-1
3.1 (색에 무관한 인식)공인인증서 가입자 소프트웨어의 사용자 인터페이스는 다양한 색을 사용할 수 있다. 그러나 색을 이용하여 사용자에게 중요한 정보를 제공하지 않아야 한다.	3.1.1 단색(흑백) 모니터에서도 화면에 표시되는 객체들의 구분이 가능한가?	1	1	-1
3.2 (콘텐츠의 명도대비)화면에 표시되는 객체와 콘텐츠는 배경과의 대비가 충분히 차이가 나도록 설계되어야 한다.	3.2.1 핵심적인 콘텐츠(텍스트, 이미지 및 버튼 등)와 배경 간의 명도대비가 충분한가?	3	3	-3
	3.2.2 콘텐츠의 폰트가 확대될 수 있는가?			-2
4.1 (키보드 인터페이스)공인인증서는 키보드 또는 키보드 인터페이스만으로 이용이 가능하여야 한다.	4.1.1 모든 주메뉴에는 단축키가 할당되어 있는가?	18	1	-1
	4.1.2 마우스로 조작할 수 있는 모든 컨트롤과 사용자 입력은 키보드 내비게이션으로 도달할 수 있는가?		8	-18
	4.1.3 키보드 내비게이션 과정에서 컨트롤이나 사용자 입력을 건너뛰는 경우가 없는가?		4	-18
	4.1.4 초점 받은 컨트롤 또는 사용자 입력이 제공하는 기능을 사용할 수 있는가?		2	-7
	4.1.5 초점 받은 컨트롤 또는 사용자 입력을 사용할 경우에 오류 발생이 없는가?		2	-7
4.2 (키보드 내비게이션) 공인인증서를 사용하는 과정에서 키보드 내비게이션 순서는 논리적이여야 한다.	4.2.1 키보드 내비게이션 과정에서 함정에 빠져 탈출할 수 있는 경우가 없는가?	17	4	-17
	4.2.2 사용자 입력에 아무런 값을 입력하지 않고 키보드 내비게이션을 통하여 다음 컨트롤 또는 사용자 입력으로 탈출(이동)할 수 있는가?		3	-5
	4.2.3 키보드 내비게이션 시에 키보드 초점의 위치가 현재 활성화된 폼을 벗어나는 경우가 없는가?		1	-1
	4.2.4 키보드 내비게이션 과정에서 키보드 초점이 불필요한 컨트롤을 경유하는 경우가 없는가?		1	-1
	4.2.5 동일한 기능을 수행하는 이웃한 여러 개의 컨트롤을 하나의 그룹(컨트롤)으로 구성하였는가?		1	-1
	4.2.6 키보드 내비게이션 순서가 일정한 관계를 가지는가?		2	-2
	4.2.7 키보드 내비게이션 순서가 순환되며 그 순서가 항상 일정한가?		3	-3
	4.2.8 키보드 내비게이션이 역순으로 이동하는가?		3	-5
5.1 (초점 표시)공인인증서를 사용하는 과정에서 초점이 주어진 객체는 화면상으로 구별이 가능하여야 한다.	5.1.1 초점이 화면에 명확히 표시되는가?	2	1	-2
	5.1.2 초점 표시가 여러 곳에 나타나 초점 받은 컨트롤을 명시적으로 선택할 수 있는가?		1	-2
6.1 (보조기술 영향 배제) 공인인증서 가입자 소프트웨어는 보조기술에 영향을 주지 않아야 한다.	6.1.1 운영체제가 기본적으로 제공하는 모든 장애인 접근성 기능을 지원하는가?	4	1	-4
	6.1.2 운영체제 및 장애인 접근성 지원 기능을 위하여 할당된 단축키를 사용할 수 있는가?		1	-4

	6.1.3 공인인증서 가입자 소프트웨어가 장비에 설치된 보조기술과 충돌을 일으키는 경우가 없는가?		1	-100
	6.1.4 장비의 이상 현상이 유발되는 경우가 없는가?		1	-100
7.1 (논리적 구성)공인인증서 가입자 소프트웨어가 제공하는 객체의 배치순서와 콘텐츠는 논리적이여야 한다.	7.1.1 품을 구성하는 모든 객체를 선형화하여 순서대로 나열하였을 경우에도 그 내용을 이해할 수 있는가? 7.1.2 콘텐츠(전자문서 포함)를 선형화하여 순서대로 나열하였을 경우에 그 내용을 논리적으로 이해할 수 있는가?	5	2	-5
7.2 (표의 구성)표는 이해하기 쉽게 구성하여야 한다.	7.2.1 적절한 요약 정보를 제공하는가? 7.2.2 헤더를 알려주거나 셀의 위치를 알려주는가?	4	2	-2
7.3 (제목 제공) 화면에 표시되는 창 또는 대화상자는 적절한 제목(title)을 제공하여야 한다. 또한 모든 창 또는 대화상자의 제목은 상호 배타적이여야 한다.	7.3.1 제목을 제공하는가? 7.3.2 알 수 없는 내용을 제목으로 제공하는 경우가 없는가?(과도한 정보 포함) 7.3.3 불필요한 특수 기호를 제목에 사용하는 경우가 없는가?	2	0.5	-2
8.1 (레이블제공)컨트롤이나 사용자 입력에는 대응하는 레이블을 제공하여야 한다.	8.1.1 컨트롤에 대응되는 정보를 레이블로 제공하는가? 8.1.2 컨트롤에 대응되는 레이블이 적절한가? 8.1.3 레이블에 알 수 없는 정보나 특수기호를 반복하여 사용하는 경우가 없는가?	9	5	-9
8.2 (입력 오류 정정) 입력 오류를 정정할 수 있는 방법을 제공해야 한다.	8.2.1 오류가 발생하였음과 그 원인을 알려주는가? 8.2.2 사용자에게 오류를 수정할 수 있는 편의를 제공하는가?	1	0.5	-1
9.1 (사용자 요구에 따른 실행)사용자가 의도하지 않은 기능은 실행되지 않아야 하며 사용자가 의도한 기능은 반드시 실행되어야 한다.	9.1.1 사용자가 인지하지 못한 상황에서 사용자 제어의 이동이 일어나는 경우가 없는가? 9.1.2 사용자가 인지하지 못한 상황에서 키보드 초점이 이동하는 경우가 없는가? 9.1.3 어떤 컨트롤이 초점을 받았을 경우에 사용자가 의도하지 않은 기능이 실행되는 경우가 없는가? 9.1.4 새 창/팝업 창/레이어 팝업 등의 종료 기능이 실행되지 않는 경우가 없는가?	13	2	-13
9.2 (제한시간 조절) 제한시간이 경과하면 자동적으로 종료되지 않아야 한다.	9.2.1 아래 중 한 가지 방법을 제공하고 있는가? ① 중요한 정보를 제공할 경우에는 사용자의 확인을 기다림 ② 시간제한이 완료되더라도 사용자의 확인을 기다리거나 지정된 시간제한을 연장할 수 있음	4	4	-4
9.3 (관례의 준수)관례를 준수해야 한다.	9.3.1 관례를 준수하지 않는 방법과 관례를 준수하는 방법을 동시에 제공하는 경우에는 사용자가 그중 한 가지를 선택할 수 있는가?	3	3	-3
합계		100	100	

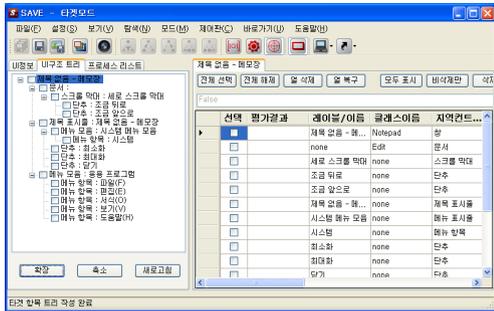


그림 2. SAVE의 메인 폼 모습

## 2. 실험 및 분석

우리나라에서 공인인증서를 이용하여 서비스를 제공하는 주요 78개 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어를 대상으로 제 3 절에 제시한 체크리스트와 계량화 방법에 의하여 접근성 평가를 수행하였다. 실험

에 앞서 78개 기관의 공인인증서 가입자 소프트웨어를 사용자 인터페이스 요소의 구성 형태 및 사용 방법의 일치여부에 따라 그 유형을 분류하였다. 그 결과 78개 기관의 공인인증서 가입자 소프트웨어는 [표 3]에 보인 바와 같이 20가지의 유형으로 구분할 수 있었다.

접근성 평가 실험은 78개 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어 모두를 대상으로 실시하였다. 그 이유는 비록 사용자 인터페이스 요소의 형태가 동일하더라도 서비스를 어느 업체가 제공하는가에 따라 장애인 접근성에 차이가 존재할 가능성을 고려했기 때문이다. 그러나 실험 결과 [표 3]의 각 유형에 속한 모든 공인인증서 가입자 소프트웨어는 장애인 접근성의 평가 결과가 동일하였다. 그 이유는 각 유형에 속한 기관의 공인인증서 가입자 소프트웨어를 동일한 곳에서 제공하였기 때문으로 보인다. 이러한 관찰을 토대로 실험

결과와 여기에 대한 분석은 [표 3]의 유형을 기준으로 기술하기로 한다.

평가기준 1.1.1을 위반하는 사례는 유형 T에 속한 나라장터G2B 국가종합전자조달용 공인인증서 가입자 소프트웨어의 경우에서 발견되었다. 유형 T의 경우에는 SAVE를 사용하더라도 사용자 인터페이스 요소에 대한 접근성 정보를 알아낼 수 없었다. 마찬가지로 우리나라에서 개발된 스크린리더인 Sense Reader [14]를 이용하더라도 아무런 정보를 읽을 수 없었다. 그 이유를 확인한 결과 이 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어가 Java 기반으로 구현되었기 때문이다. Java로 구현된 소프트웨어는 아직 국내 스크린리더가 읽어 주지 못한다. 따라서 이 기관의 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준을 0점 처리하고 나머지 검사 항목에 대한 평가를 더 이상 진행하지 않았다.

평가기준 1.2.2를 위반한 유형은 C, D, E, G, H, I, J, K, L, M, N, O, Q이었다. 유형 C, D, E, G, N, O는 이미지의 대체 텍스트가 이미지 내용과 달라 사용자에게 혼란을 주는 경우이었다. 유형 L의 경우에는 저장매체 선택을 위한 컨트롤에 사용되는 이미지에 대체 텍스트를

제공하지 않아 장애인이 사용할 수 없었다. 평가기준 1.2.5를 위반한 경우는 C, H, I, J, K, M, O, Q이다. 의미 없는 이미지에는 불필요한 대체 텍스트를 제공하지 않아야 한다.

키보드 관련 평가기준에서 여러 가지 위반 사례가 발견되었다. 평가기준 4.1.2은 마우스 기능을 키보드로 대신할 수 있어야 함을 규정하고 있으나 B, D, I, J, M, N, P, S는 키보드를 이용하여 페이지 탭으로의 이동이 불가능하였다. 유형 I, L, N은 키보드를 이용하여 리스트 뷰로의 초점이동이 불가능하였다. 또한 L, M의 경우에는 마우스로만 저장매체 선택 컨트롤을 선택할 수 있었다. 유형 Q는 키보드로 저장매체 선택용 라디오 버튼을 선택할 수 없었다.

평가기준 4.1.4는 초점 받은 컨트롤의 사용 가능성에 대한 요구조건으로 유형 J, S는 키보드를 사용하여 리스트 뷰에 보인 항목으로 초점을 이동할 수는 있으나 항목을 선택할 수 없었다. 또한 유형 K의 경우에는 키보드로 버튼을 선택하더라도 Enter 키로 그 기능을 실행시킬 수 없었다.

평가기준 4.1.5는 공인인증서 가입자 소프트웨어의

표 3. 공인인증서 가입자 소프트웨어의 유형 분류

유형	기 관 명	유형	기 관 명
A	병무청, 대법원 전자소송, 대법원 인터넷등기소, 전자민원G4C, G4B기업하기좋은나라, 공무원연금관리공단, 국민연금공단, 한국수출보험공사 사이버수출보험, 국민건강보험공단, 보건복지부 면허민원안내, KB국민은행, 우리은행, 외환은행(KEB), 기업은행(IBK), SC제일은행, 전북은행, 토마토상호저축은행, HK상호저축은행	F	건강보험심사평가원
		G	농식품안전정보서비스, 식품의약품안전청(KFDA)전자민원 창구, 건축행정시스템 세움터
		H	한국주택금융공사, 인천국제공항공사 전자입찰시스템, 솔로몬저축은행
		I	전자정부대표포털, 전자무역서비스, 국가인권위원회 사이버교육센터
B	대한주택보증, 신용보증기금, 사립학교 교직원연금공단, 신한은행, 한국시티은행, 하나은행, 산업은행(KDB), 경남은행, 광주은행, 대구은행, 제주은행, 농협, 새마을금고, 수협, 신한, 한국산업은행, 현대스위스저축은행, 푸른상호저축은행, 제일상호저축은행, 한국진흥경기상호저축은행, 서울상호저축은행	J	중소기업기술개발 종합과제관리시스템
		K	한국산업기술진흥협회 연구소
		L	한국도로공사, 한국수자원공사 전자조달시스템, 기술보증기금, 비축농산물 전자입찰시스템
C	방위사업청, 울산광역시교육청 교육행정정보시스템, 한국석유공사 전자조달시스템, 한국철도공사 전자조달시스템, 중소기업진흥공단, 대한지적공사 전자조달시스템, 한국철도시설공단 전자조달시스템, 교육과학기술부 나이스지원서비스, 한국가스공사 전자조달시스템, 우체국 예금보험	M	부산은행
		N	4대사회보험 정보연계센터
		O	국세청 홈택스
		P	중앙행정심판위원회(국민권익위원회)
		Q	한국전력공사 전자입찰
		R	특허청 특허로
D	항공물류정보시스템, 한국산업안전보건공단 안전인증안전검사신청	S	헌법재판소 전자헌법재판센터, 한국소비자원, 행정안전부 위택스
E	한국건설교통기술평가원 연구포털서비스	T	나라장터 G2B 국가종합전자조달

사용 중에 오류가 발생하지 않아야 함을 규정하고 있다. 그러나 유형 H, J, R의 경우에는 중간에 공인인증서 선택 창이 종료되는 현상이 발생하였다.

키보드 내비게이션과 관련한 평가기준 4.2.4를 위반한 사례는 유형 A와 H에서 발견되었다. 평가기준 4.2.5를 위반한 유형은 C와 G이었다. 평가기준 4.2.6은 키보드 내비게이션 순서가 일관성이 있어야 함을 규정하고 있다. 그러나 유형 G와 R을 제외한 16개 유형에서 위반 사례가 발견되었다.

평가기준 5.1.1은 초점 받은 객체가 화면상으로 구분되어야 함을 규정하고 있다. 평가 결과 9개 유형에서 위반 사례가 발견되었다. 유형 C와 E는 여러 개의 컨트롤이 초점을 받은 것처럼 화면에 표시되는 사례가 있어 평가기준 5.1.2를 위반하는 것으로 확인되었다.

평가기준 7.1.1을 만족하지 못하여 제공하는 정보가 순서에 맞지 않는 사례는 유형 R에서 발견되었다.

평가기준 7.3.1을 위반한 유형은 9개 경우에 해당하였다. 또한 평가기준 7.3.2를 위반한 D, H, L, M, P 등은 의미 없는 정보를 창 제목으로 제공하였다.

평가기준 8.1.1은 컨트롤과 사용자 입력에 레이블을 제공해야 함을 규정하고 있다. 실험 결과 모든 유형이 이 평가기준을 위반하였다. 또한 유형 A를 제외한 17개 유형이 평가기준 8.1.2를 위반하였다.

평가기준 9.1.3은 컨트롤이 초점을 받았을 경우에 사용자가 의도하지 않은 기능이 실행되지 않아야 함을 규정하고 있다. 그러나 유형 B, C, D, F, G, I, M, M, O는 사용자가 저장매체를 선택하자마자 초점이 자동적으로 암호입력창으로 이동하는 현상이 있었다. 또한 유형 C, D, E, G, I, J, K, N, P, Q, R의 경우에는 저장매체 선택 라디오버튼을 선택하면 자동적으로 서브메뉴가 열려 저장매체를 선택할 수 있도록 제어가 이동하였다. 유형 L은 인증서 재검색 체크박스를 선택하면 갑자기 공인인증서 가입자 소프트웨어가 초기화 되고 초점이 암호입력창으로 갑자기 이동하는 현상이 나타났다.

이외의 평가기준에서는 아무런 오류 사례가 발견되지 않았다. 특히 평가기준 2.1.1(광과민성 증후군을 위한 화면의 깜빡임의 제한), 평가기준 2.2.1(스크롤 객체), 평가기준 2.2.2(동영상 및 애니메이션), 평가기준

2.3.1(배경음 제공), 2.3.2(배경음 제어) 등을 위반한 사례는 없었다.

[표 4]는 20개 공인인증서 가입자 소프트웨어 유형별로 체크리스트 평가기준별로 준수 여부를 표시한 것이다. [표 4]에서 'O' 표시는 해당 유형의 공인인증서 가입자 소프트웨어가 평가기준을 위반한 사례가 발견되지 않았음을 의미한다. 'X'는 해당 평가기준을 위반한 경우가 있었음을 나타낸다. 또한 [표 4]의 하단에 표시한 수치는 제 3 절에서 제시한 접근성 수준의 점수 환산법에 따라 유형별로 접근성 수준을 계량화 한 것이다.

78개 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준의 평균치는 66.7이었다. 이는 우리나라에서 통용되는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준이 매우 낮음을 의미한다. 실제로 60점에 미달하는 유형이 10개 유형, 36개 기관에 달했으며, 70점 미만인 기관은 총 48개 기관으로 실험 대상 기관의 62%가 넘었다.

실제로 시각장애인을 대상으로 이들 20개 유형의 공인인증서 가입자 소프트웨어에 대한 사용성 평가를 수행해 보았다. 그 결과 접근성 수준이 최고점인 88점에 해당하는 유형 A에 속한 공인인증서 가입자 소프트웨어의 경우조차도 시각장애인이 사용하는데 부분적으로 어려움을 주었다.

[그림 3]은 유형별 접근성 수준을 그래프로 표시한 것이다. 접근성 수준이 60점 미만인 유형들은 대부분의 장애인들이 공인인증서를 전혀 사용할 수 없음을 의미한다. 접근성 수준이 90점 이상이면 대부분 장애영역에 속한 장애인이 공인인증서 가입자 소프트웨어를 어느 정도 사용할 수 있음을 의미한다.

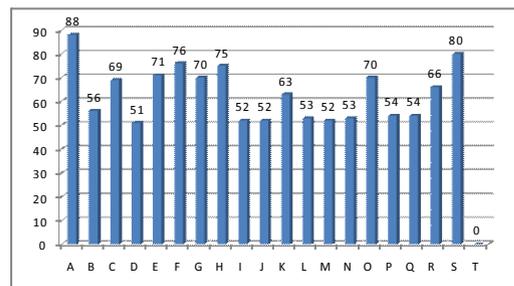


그림 3. 유형별 접근성 수준 비교

표 4. 체크리스트별 평가결과

검사 항목	평가기준	공인인증서 가입자 소프트웨어 유형																		미준수 유형의 수			
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R		S	T	
1.1	1.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	1	
	1.2	1.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1.2.2	0	0	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	0	13
		1.2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		1.2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.2.5	0	0	X	0	0	0	0	X	X	X	X	0	X	0	X	0	X	0	0	0	0	8	
2.1	2.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.2	2.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2.2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.3	2.3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	2.3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.1	3.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.2	3.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3.2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.1	4.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	4.1.3	0	X	0	X	0	0	0	0	X	X	0	X	X	X	0	X	X	0	0	0	9	
	4.1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	0	0	0	0	0	0	0	X	0	3	
	4.1.5	0	0	0	0	0	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	3	
4.2	4.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4.2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4.2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4.2.4	X	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	4.2.5	0	0	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	4.2.6	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	16	
	4.2.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	4.2.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5.1	5.1.1	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	X	0	0	0	X	X	0	0	0	0	9	
	5.1.2	0	0	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6.1	6.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	6.1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7.1	7.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	1	
	7.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7.2	7.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7.2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7.3	0	0	0	X	0	0	X	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	X	0	9	
7.3	7.3.1	0	0	0	X	0	0	X	0	0	0	X	X	0	0	X	0	0	0	0	0	5	
	7.3.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	7.3.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8.1	8.1.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	19	
	8.1.2	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X	17	
	8.1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8.2	8.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	8.2.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9.1	9.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	9.1.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	9.1.3	0	X	X	X	X	X	X	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	16	
	9.1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9.2	9.2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9.3	9.3.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
접근성 수준		88	56	69	51	71	76	70	75	52	52	63	53	52	53	70	54	54	66	80	0	-	

## V. 결론

공인인증서는 개인인증이 필요한 웹 사이트에 접근하기 위해서는 필수적으로 사용해야 하는 부가 콘텐츠의 하나이다. 따라서 공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 접근성이 미흡하다면 장애인들은 공인인증서를 필요로 하는 웹 사이트에 접근하여 필요한 서비스를 받을 수 없게 된다.

이 논문에서는 공인인증서 가입자 소프트웨어 개발자가 자체적으로 소프트웨어의 접근성을 평가할 수 있는 방법을 제안하였다. 제안한 방법은 기존과 달리 전문 사용자가 아니면 사용하기 어려운 스크린리더를 사용하지 않고 MS가 제안한 UI 자동화 기술을 이용하는 평가 도구인 SAVE를 사용하도록 하였다. UI 자동화 기술은 소프트웨어 개발자들에게 친숙한 기술이므로 SAVE의 사용에 어려움이 없다.

또한 이 논문에서는 접근성 수준의 계량화 방법을 제시하여 공인인증서 가입자 소프트웨어 간의 접근성 정도를 비교하였다. 78개 주요 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어를 대상으로 제안한 평가 방법을 적용하여 평가한 결과와 시각장애인의 접근 가능 여부를 비교한 결과 제안한 방법으로도 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준을 표현할 수 있었다.

실험 결과 78개 기관이 제공하는 공인인증서 가입자 소프트웨어의 접근성 수준이 66.7점으로 매우 낮았다. 이는 장애인이 공인인증서를 거의 사용할 수 없음을 의미하는 수치이다. 평가에서 최고점인 88점을 받은 공인인증서 서비스조차 시각장애인의 사용이 어려웠다. 따라서 접근성 수준이 90점 미만인 공인인증서 가입자 소프트웨어는 접근성의 개선이 필요하다는 것을 알 수 있다.

공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 접근성을 향상시키기 위해서는 정상적인 키보드 내비게이션이 가능하도록 하고 그 순서가 일정한 순서로 이루어지도록 개선하는 것이다. 특히 컨트롤이나 사용자 입력의 레이블이 누락된 부분과 컨트롤이 초점을 받았을 때에 갑자기 컨트롤이 이동하는 문제는 접근성을 향상시키기 위하여 반드시 개선해야 한다.

앞으로는 이 논문에서 제안한 계량방법을 이용하여

웹을 사용하는데 필요한 여러 가지 부가 서비스에 적용할 수 있는가를 연구할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] D. Raggett, A. Le Hors, and I. Jacobs, HTML 4.01 Specification, W3C Recommendation, 1999(12).
- [2] B. Bos, T. Celik, I. Hickson, and H. W. Lie, Cascading Style Sheets Level 2 Revision 1 (CSS 2.1) Specification, W3C Working Draft, 2010(12).
- [3] \_\_\_\_\_, 인터넷 웹 콘텐츠 접근성 지침, 한국정보통신표준 KICS:OT-10.0003, 정보통신부, 2005(12).
- [4] \_\_\_\_\_, 한국형 웹 콘텐츠 접근성 지침 2.0, 정보통신단체표준 TTA:OT-10.0003/R1, 한국정보통신기술협회, 2009(12).
- [5] B. Caldwell, M. Cooper, L. G. Reid, and G. Vanderheiden, Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, W3C Recommendation, 2008.
- [6] J. Craig and M. Cooper, Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA) 1.0, W3C Working Draft, 2010(9).
- [7] 안성진 외, 공인인증서 가입자 소프트웨어의 장애인 웹 접근성 강화 방안 연구, KISA-WP-2009-0016, 한국인터넷진흥원, 2009(6).
- [8] \_\_\_\_\_, 공인인증서 가입자 소프트웨어 장애인 접근성 실무지침, 정보통신단체표준 제출, 2010(6).
- [9] <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/tech/accessbridge-138720.html>
- [10] 김석일, 신광우, 웹과 데스크톱 애플리케이션의 접근성 진단 및 제언, NIA VII-RER-09155, 한국정보화진흥원, 2010.
- [11] <http://www.code-magazine.com/articleprint.aspx?>

quickid=0810122&printmode=true

[12] 오정훈 외, 2010 웹 접근성 실태조사, 한국장애인  
인권포럼, 2010.

[13] [http://gs.statcounter.com/#browser\\_version-KR-monthly-200908-201008](http://gs.statcounter.com/#browser_version-KR-monthly-200908-201008)

[14] <http://xvtech.com/xvtech/index.php>

저 자 소 개

홍 경 순(Kyoung-Soon Hong)

정회원



- 1991년 2월 : 광운대학교 전자계산학과(이학사)
- 2000년 2월 : 광운대학교 지능정보공학과(공학석사)
- 2010년 10월 : 인천대학교 정보통신공학과(박사과정)

- 1991년 4월 ~ 1997년 5월 : (주)서울시스템 책임연구원
- 1997년 6월 ~ 2003년 10월 : (주)한빛소프트 수석연구원
- 2004년 2월 ~ 현재 : 한국정보화진흥원 정보접근지원부장

<관심분야> : 웹 접근성 및 호환성

최 성 은(Seong-Eun Choi)

준회원



- 2004년 2월 : 충북대학교 정보통신공학과(공학사)
- 2011년 2월 : 충북대학교 컴퓨터과학과 석사 졸업

<관심분야> : 웹 접근성, 소프트웨어 접근성

김 석 일(Sukil Kim)

정회원



- 1971년 2월 : 서울대학교(공학사)
- 1981년 8월 : 연세대학교(공학석사)
- 1985년 8월 : North Carolina State University(공학박사)

- 1990년 11월 ~ 현재 : 충북대학교 전자정보대학 교수

<관심분야> : QoLT, HCI, 웹 접근성, 소프트웨어 접근성