

## 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 설계 및 구현

장영현<sup>○</sup>

<sup>○</sup>배화여자대학 컴퓨터정보과

e-mail: cyh@baewha.ac.kr

## A Design and Implementation of Public Qualification Standardization System based on Disabled Person

Young-Hyun Chang<sup>○</sup>

<sup>○</sup>Dept. of Computer Information, Baewha Women's University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 다양한 형태의 장애인을 대상으로 유연하게 적용 가능한 공공자격시험의 표준화 시스템을 설계하고 개발한다. 1차적으로 4 ~ 6급의 저시력 시각장애인, 뇌병변 장애인, 손부위 등에 대한 지체 장애인을 대상으로 제안시스템을 개발하여 적용한다. 물리적 조건으로 공공자격에 응시하는 장애가 있는 수험자는 수검사항에 위반되지 않는 상태에서 일반 응시자와 별도로 키보드를 지참하여 응시 가능하나 행망용 다기능 한글 모아치기 키보드로 제한되어지고 최소 17인치 이상의 모니터가 제공되어지며 수험 장소에 대하여 특정좌석을 지정할 수 있다. 시험적 조건으로는 장애를 가진 수험자에 대하여 장애상태를 구분하여 일반인 대비 20 ~ 30%의 추가시간이 할당되어지고 실기시험에 대하여는 150%의 확대문자가 기본적으로 제공되어진다. 상위 조건으로 필기시험과 실기시험이 실시되며 특별하게 시각장애인에 대한 실기시험에서는 일반인에 대한 시험 종료 후 제안시스템 제어 하에서 별도의 추가시험 절차가 부가적으로 자동진행 되어진다. 본 구현시스템은 장애인을 위한 8단계의 세부기능 설정 후 13가지의 평가 항목을 설정하여 실제 공공자격시스템에 시험 적용한 결과, 평균적으로 매우우수 최상급 평가를 받았으며 장애인에 기반 한 공공자격분야 글로벌 표준화 시스템으로 제시하기위한 후속 연구를 진행하고 있다.

**키워드:** 공공자격(Public Qualification), 표준화시스템(Standardization System), 시각장애(Visual Impairment), 지체장애(Physical Disability), 뇌병변장애(Brain lesions)

### 1. 서론

인터넷의 일반화로 시간공간을 초월하여 사용자들이 효과적인 웹 서비스를 사용하며 삶의 질을 향상시키고 개인 및 조직의 경쟁력을 제고 시킬 수 있게 되었다. 웹을 이용하지 않고는 수많은 정보와 지식도 용이하게 접근하기가 어려워지고 있다. 웹은 특정계층의 도구가 아니라 모두에게 평등한 보편적 서비스로 정보취득에 대한 차별을 없애고 있으며 장애인도 비장애인과 정보접근 기회를 동일하게 가질 권리가 있음을 증명하고 있다[1]. 그러나 이러한 편익을 제대로 누릴 수 없거나 누리지 못하는 계층인 '정보취득 소의 계층'도 사회 내에 존재하여 정보취득의 불균형이 생겨나게 되었다. 국내에서는 2008년 장애인차별금지법이 통과되었으며 법률 조항 중 인터넷을 통한 정보취득에 대한 차별을 없애기 위한 조항이 웹 접근성 조항이다. 장애인, 노약자 등 보편적인 정보취약계층에게 웹 접근성을 보장하는 것이 의무화 된 미국, 영국, 호주, 일본 등 선진국에서는 이미 웹 접근성의 중요성을 인식하여 이를 법제화 시켜 장애인, 노약자 등의 웹 접근성 준수를 의무화 하고 있으며, 우리나라도 이번 장애인차별금지법 조항에 웹 접근성 조항을 명기하여 이에 대한 처벌 규정을 마련하여 의무화 시켰으며[2] IT

기술을 이용한 장애인의 복지증진을 위한 많은 연구들이 진행되고 있다[3].

본 논문에서는 '장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 설계 및 구현'을 통하여 다양한 형태의 장애인을 대상으로 효율적으로 적용 가능한 공공자격시험의 표준화 시스템을 저 시력 시각장애인, 뇌 병변 장애인, 손 부위 등에 대한 지체 장애인을 대상으로 개발하였다. 특별 환경적 조건으로 시각장애인에 대한 실기시험에서는 일반인에 대한 시험 종료 후 제안시스템 제어 하에서 별도의 추가 시험 절차가 부가적으로 자동진행 되어진다. 본 구현시스템은 개발 후 실제 공공자격시스템에 시험 적용하여 우수성과 안정성을 인정받았으며 장애인에 기반 한 공공자격분야 글로벌 표준화 시스템으로 제시하기위한 연구를 추가적으로 진행하고 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장의 관련분야 연구와 기술 현황을 3장에서는 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 설계를 4장에서는 표준화 시스템 구현 및 성능 평가를 5장에서는 결론과 향후 연구방향에 대하여 설명한다.

## II. 관련 연구

### 2.1 국내 관련분야 기술 현황

최근 정부, 공공기관, 기업 홈페이지에서 웹 접근성이라는 용어가 자주 등장하고 있다. 웹 접근성이란 장애인, 고령자 등 어떠한 사용자라도 홈페이지에서 제공하는 정보에 일반인과 동등하게 접근하고 이용할 수 있도록 하는 홈페이지 접근 환경 및 수준을 의미한다. 공공 및 민간 홈페이지의 접근성 준수가 의무화 되었으며 교육, 행정, 경제 등 다양한 분야에서 웹 접근에 대한 관심이 극대화 되고 있는 실정이다. 웹 접근성에 대한 중요성이 확대됨에 따라 향후 개발되어지는 홈페이지는 웹 접근성을 준수하여 개발될 것이며 이러한 특성에 맞는 웹 접근성 평가도구도 필요하게 될 것이다. 평가도구에 따라 분석해 보면 KADO-WAH 평가도구는 의료기관과 문화예술체육의 특성을 가지는 홈페이지를 평가하는데 적합하고, CoolCheck 평가도구는 복지시설 홈페이지에 대한 웹 접근성 준수 여부를 평가하는데 적합하며, WAVE 평가도구는 교육기관의 특성을 가지는 홈페이지를 평가하는데 적합하다[4]. 그러나 웹에 대한 장애인등의 정보취약 계층에 대한 접근성의 연구가 활성화되어지는 현황과 비교해보면 대규모 공공성을 가진 자격인증 등에 대한 실질적인 혜택이 주어지는 분야에 대한 연구는 이루어지지 않은 상태이다. 단 정보취약계층에 대한 교육시설 측면에서는 현실적인 시스템에 대한 연구와 장비개발과 사용 등이 특정한 지원 단체에 집중하여 운영되어지고 있으나 일반화 단계까지의 확대가 필요하다.

## III. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 설계

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 설계 및 구현에 대한 제반 사항 중 필수적 요소인 시험적 조건으로는 장애를 가진 수험자에 대하여 장애상태를 구분하여 일반인 대비 20 ~ 30%의 추가시간이 할당되어지고 실기시험에 대하여는 150%의 확대문자가 기본적으로 제공 되어지며 물리적 조건으로 공공자격에 응시하는 장애가 있는 수험자는 수검사항에 위반되지 않는 상태에서 일반 응시자와 별도로 키보드를 지참하여 응시 가능하며 행망용 다기능 한글 모아치기 키보드로 제한되어지고 최소 17인치 이상의 모니터가 제공 되어지며 수험 장소에 대하여 특정좌석을 지정할 수 있는 조건이 자동으로 충족되어야 한다. 상위 조건으로 필기시험과 실기시험이 실시되며 특별하게 시각장애인에 대한 실기시험에서는 일반인에 대한 시험 종료 후 제안시스템 제어 하에서 별도의 추가 시험 절차가 부가적으로 자동진행 되어진다. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템은 공공자격시스템 운영 시 일반인 시험수행 시스템과 통합되어 운영되어지며 본 구현시스템은 개발 후 실제 공공자격시스템에서 시험 적용하여 평가검증 하였다.

### 3.1 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 구성도

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 대한 구성도는 주관기관과 시행기관의 공공자격 수험 서버를 중심으로 6가지 기능 수행에 대한 대분류 단계별로 분리되어진다. 신청자에 대한 접수처리

부분, 접수 완료자에 대한 시험응시 처리부분과 응시정보의 공유를 위한 정보전송, 합격자 발표에 대한 부분으로 구성되어진다.

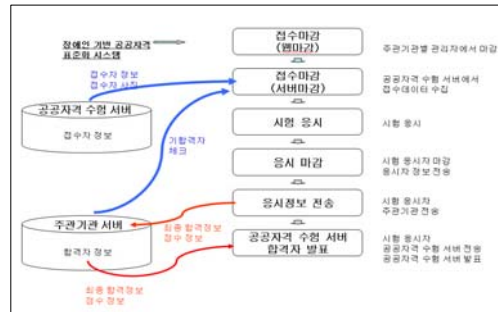


그림 1. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 기능 구성도

### 3.2 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 H/W 구성

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 대한 하드웨어시스템 구성은 일반인 시험수행 하드웨어시스템과 통합되어 운영되어지므로 웹 서버, 데이터베이스 서버, 예비처리를 위한 장애처리서버, 전자결재서버, 공유파일서버, 네트워크 제어장비, 실시간 백업서버와 기간별 백업기능 서버 등의 구성이 동일하다. 라우터, 방화벽, 침입탐지시스템, 트래픽 관리기능의 QoS (Quality of Service)와 스위칭장비들로 그림2와 같이 구성되어 있으며 실시간 처리시스템으로 공공성 업무를 담당하는 중요사항이므로 보안 및 비상시에 대비한 백업시스템 기능을 보강하여야 하기 때문에 이중화 기능을 갖는 시스템으로 구성한다.

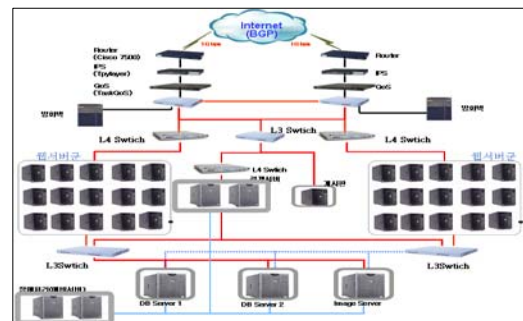


그림 2. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 HARDWARE 구성

## IV. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 구현 및 성능 평가

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 대한 구현 및 성능평가는 기본 설계에 포함시킨 8단계의 세부사항과 세부사항 각각의 성능평가에 대하여 실행단계의 기능 평가로 구성된다.

### 4.1 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 세부 기능

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 대한 최소한의 설계 고려사항은 8가지로 분류 되어진다.

- ① 응시자 관리 서버프로그램에서 해당 응시자 선택 시 응시자 인적사항 화면에서 응시자의 장애유형(일반인, 한글모아치기 키보드, 시각 장애인, 지체 장애인, 뇌 병변 장애인) 및 응시구분(응시자, 결시자, 기합격, 개별응시)과 신분증(소지자, 미소지자)을 변경할 수 있다.

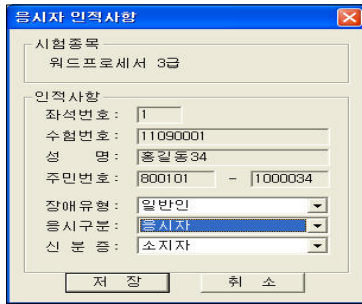


그림 3. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 세부기능 (응시자 관리)

- ② 장애인 중 시각 장애인에 대하여는 응시 좌석번호가 91~93번으로 자동배치 되며 다른 장애인은 일반인과 동일한 좌석배치가 된다.
- ③ 필기시험은 동일하며 실기시험은 시각장애인 30%, 지체장애인 20%, 뇌 병변 장애인 30%의 추가시험이 주어진다.
- ④ 관리자 서버에는 장애인에 대한 특별관리 기능으로 장애인에 대한 모니터링 기능(인원, 위치, 진행상황 등등)이 실시간 제공되어야 한다.
- ⑤ 서버 프로그램에서 장애인을 개별적으로 선택한 단축 메뉴에서 장애인 시험시작을 클릭하면 장애유형별 문제 시작을 표시하는 표시창이 나오며 해당 창에서 문제 시작 버튼을 누르면 개별적으로 문제 시작이 된다.

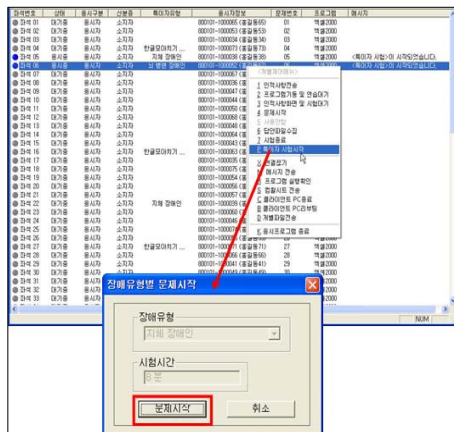


그림 4. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 세부기능 (문제 시작)

- ⑥ 상황에 따라 일반인을 시각장애인으로 변경할 경우 장애인 유형을 변경하려는 수험자를 선택하여 응시자 인적사항화

면 중 장애유형에서 변경하며 시각장애인으로 변경할 경우에만 좌석번호가 91~93번으로 자동으로 지정되어 좌석번호가 바뀌며 이외의 경우는 특이사항 유형만 바뀌게 된다.

- ⑦ 시각 장애인을 일반인으로 변경 할 경우에는 좌석번호가 91~93을 제외한 번호 중 자동으로 변경된다.
- ⑧ 시각 장애인을 다른 장애인으로 변경 할 경우는 좌석번호가 91~93을 제외한 번호 중 자동으로 변경이 된다. 이와 반대의 경우는 ⑥번과 같다.

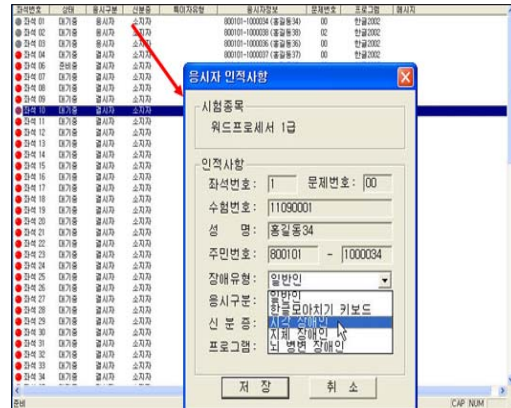


그림 5. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 세부기능 (장애 유형 변경)

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 대한 8단계 세부사항에 대하여 응시자관리, 문제 시작, 장애 유형 변경의 3가지 중요사항에 대한 화면 상태를 그림3, 4, 5에서 보여준다. ②와 ③의 자동 좌석 배치와 시험시간 추가에 대한 사항과 관리는 시스템 내부에서 자동으로 수행되어지며 ④의 장애인에 대한 특이사항 모니터링은 항상 주의사항으로 나타난다. ⑥, ⑦, ⑧에 대한 상황에 따른 실시간 변경처리는 3가지 경우에 따라 선택사항이 주어진 후 자동 처리되어진다.

#### 4.2 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 성능 평가

장애인 기반 공공자격 표준화 시스템의 성능 평가는 본 제안 시스템에 대하여 대규모 공공시스템 운영과 개발 경험이 있는 공공시스템 전문운영자 50%, 개발자그룹 50% 비율로 전체 모집단을 30명으로 구성한 후 특정 공공시스템에서 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템에 추가된 필요기능에 대하여 평가기준을 100점 단위 4분류법으로 인지시킨 후 기존시스템과 대비하여 제안 시스템에 대한 평가를 하고 분석하였다.

〈표1〉 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템 성능 평가

지원 기능	평가
특이자 응시구분 유형처리 기능	A
특이자 좌석 자동 배치 기능	B
특이자 수검시간 자동관리 기능	A
특이자 실시간 모니터링 기능	A
특이자 시험관리 자동처리	A
특별 변경 처리(일반인 => 시각 특이자)	A
특별 변경 처리(시각 특이자 => 일반인)	A
특별 변경 처리(시각 특이자 => 특이자)	A
일반인과 특이자 통합관리	A
특이자 수험환경 구축 처리기능	A
필기와 실기시험 별도 처리 기능	B
특이자 처리 시스템 사용 용이성	A
특이자 처리 전체 시스템 평가	A

\*장애인은 특이자로 표기

\*4분류법(A: 매우만족, B:만족, C:보통, D:불만족)

\*4분류법은 평균값 적용하여 판정

(A: 90이상, B: 80이상, C: 70이상, D: 60이상)

## V. 결 론

본 논문에서는 다양한 형태의 장애인을 대상으로 효율적으로 적용 가능한 공공자격시험의 표준화 시스템을 설계, 개발하고 구현하였으며 성능평가 과정에서 필요기능에 대하여 평가기준을 100점 단위 4분류법으로 인지시킨 후 기존 시스템에 대비하여 제안시스템을 평가 분석하였다. 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템의 평가대상은 일반 공공자격 시스템의 기본적 기능에, 추가한 13가지의 부가 지원기능을 적용하여 시행하였으며 각각의 부가 지원기능들은 1차적으로 4 ~ 6급의 저 시력 시각장애인, 뇌 병변 장애인, 손 부위 등에 대한 지체 장애인을 대상으로 개발하여 적용하였다. 성능 평가 결과 11가지 기능에서 매우만족의 결과를 도출하여 실제 상황에 대하여 즉시 적용 가능한 시스템으로 평가되었다.

향후 연구 과제로는 실제 공공자격 시스템에 시험 적용한 결과, 성능 평가 부분 중 최상위 운영 만족도 부문을 제외하고 일부 보완점이 필요한 것으로 나타난 특이자 좌석 자동 배치 기능과 필기와 실기시험 별도 처리 기능에 대한 기술적 보완이며 본 제안 시스템인 한국형 장애인 기반 공공자격 표준화 시스템의 글로벌 표준화 작업에 대하여 세계시장에서 선도적 행정 전자시스템으로 인정받는 한국의 공공자격 행정체계를 융합한 공공자격시스템을 개발하며 이에 대한 적용 기술과 표준에 대한 글로벌 연구그룹을 형성하고 한국 주도로 세계 표준안이 제정될 수 있도록 추진하는 연구가 필요하다.

## 참고문헌

- [1] 박현근, 이희석, 이상문, “청각장애인을 위한 자동 자막 시스템”, 한국컴퓨터정보학회 하계학술발표대회 논문집 제18권 제2호, pp335-336, 2010. 7. 8.
- [2] 김용진, “웹 접근성을 고려한 웹디자인 관리에 관한 연구”, 성균관대학교 디자인대학원 석사학위논문, 2010.
- [3] 서정민, 문형만, 박창선, 황정환, 김병주, “모바일 센서 네트워크를 활용한 장애인 라이프 로그의 분석 및 위험 감지 시스템에 관한 연구”, 한국컴퓨터정보학회 하계학술발표대회 논문집 제18권 제2호, pp311~314, 2010. 7. 8.
- [4] 김수진, “홈페이지 특성에 적합한 웹 접근성 평가 도구 선정에 관한 연구”, 인천대학교 대학원 컴퓨터공학과 석사학위논문, 2010.
- [5] 장영현, “WCBT를 이용한 대규모 자격관리 성능개선 시스템의 설계 및 구현”, 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제13권 제2호, pp67~78, 2008. 3. 12.
- [6] 장영현, 서정만, “자료공유를 이용한 국가자격관리 성능개선 시스템의 개발”, 한국컴퓨터정보학회 논문집 제13권 제4호, pp214~220, 2008. 7. 31.
- [7] 박종열, “무선인터넷을 이용한 원서접수 시스템의 설계 및 구현”, 동국대학교 산업기술대학원 석사학위논문, 2001.
- [8] 신성운, 이양원, 표성배, “컴퓨터자격증 취득을 위한 실시간 평가시스템”, 한국컴퓨터정보학회 하계학술발표논문집 제14권 제1호, pp221~228, 2006. 06.
- [9] 윤재광, 탁진현, 백영태, 이세훈, “Template를 활용한 웹사이트 구축 시스템”, 한국컴퓨터정보학회 하계학술발표논문집 제15권 제1호, pp83~87, 2007. 06.