

---

# 시각 장애인용 온라인 적성검사 시스템의 설계 및 구현

반재훈\* · 박혜전\*

## Design and Implementation of the On-line Aptitude Test System for People with Visual Impairment

ChaeHoon Ban\* · HyeJeon Park\*\*

### 요 약

직업재활은 장애인이 직업을 통하여 비장애인과 같은 삶을 영위하게 돕는 과정으로 정확한 직업평가를 통해 수행된다. 이러한 직업평가의 전통적인 방법은 평가도구 사용, 상담 등을 이용하는데 웹을 이용하여 직업평가를 수행하게 되면 장애인에게 매우 효율적일 수 있으나 웹접근성을 지원해야하는 문제가 발생한다.

이 논문에서는 상대적으로 웹접근성이 취약한 시각장애인을 대상으로 직업평가를 수행할 수 있는 온라인 적성검사 시스템을 설계하고 구현한다. 전 세계적으로 진로지도와 상담에서 가장 많이 사용되고 있는 홀랜드 검사를 이용하여 기존의 웹 사이트에서 제공되고 있는 홀랜드 검사와 구현된 적성검사 시스템의 웹접근성을 비교 평가하여 개발된 시스템의 우수성을 입증한다.

### ABSTRACT

Vocational rehabilitation is defined as a process which helps people with disabilities to maintain life of non-disabled people and vocational assessment is a part of it. Traditionally, vocational assessment is performed through using of assessment tools, vocational counseling and so on. It is very efficient to apply vocational assessment to people with disabilities using the internet, but we should provide them with web accessibility.

In this paper, we design and implement the aptitude test system for people with visual impairment supporting web accessibility. We develop the aptitude test system using the Holland Test which is the assessment tool of career guidance and counseling. We also show that the aptitude test system for people with visual impairment supports web accessibility more than previous Holland Test which is served in the internet.

### 키워드

Web Accessibility, Visual Impairment, Aptitude Test

---

\* 고신대학교 인터넷비즈니스학과

\*\* 고신대학교 재활복지학과

## I. 서 론

최근 우리사회에 고령인구와 장애인구가 증가함에 따라 재활의 필요성이 점점 중요시되고 있다. 재활 중에서 직업재활은 장애인이 직업을 통하여 비장애인과 같은 삶을 영위하게 돕는 과정으로 정확한 직업평가를 통해 수행된다. 이러한 직업평가의 전통적인 방법은 평가 도구 사용, 상담 등을 이용하는데 웹을 이용하여 직업평가를 수행하게 되면 장애인에게 매우 효율적일 수 있으나 웹접근성을 지원해야하는 문제가 발생한다.

국내에는 직업평가를 인터넷으로 제공하는 다양한 사이트가 존재한다. 그러나 이러한 사이트는 비장애인을 위한 서비스만을 제공하기 때문에 시각장애인을 위한 웹접근성이 현저히 떨어진다. 즉, 제공되는 직업평가 서비스들이 이미지 또는 플래시로 구현되어 있기 때문에 스크린 리더가 읽지 못하거나 텍스트로 구현되었다 하더라도 키보드로 접근할 수 없어 시각장애인이 사용하기에 많은 문제점을 가지고 있다.

이 논문에서는 상대적으로 웹접근성이 취약한 시각장애인을 대상으로 직업평가를 수행할 수 있는 적성검사 시스템을 개발하고 구현한다. 전 세계적으로 진로지도와 상담에서 가장 많이 사용되고 있는 홀랜드 검사를 이용하며 기존의 웹 사이트에서 제공되고 있는 홀랜드 검사와 이 논문에서 구현된 적성검사 시스템의 웹접근성을 비교 평가하여 개발된 시스템의 우수성을 입증한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 논문의 이론적 배경이 되는 직업평가와 웹접근성에 대하여 기술하며 3장에서는 기존 직업평가 시스템의 문제점을 기술하고 이 논문에서 개발하는 시각장애인용 적성검사 시스템에 대하여 소개한다. 4장에서는 개발된 시스템의 환경 및 구현에 대하여 기술하고 성능평가를 수행한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구를 기술한다.

## II. 이론적 배경

### 2.1 직업평가

#### 2.1.1 장애인 현황 및 직업재활의 필요성

최근 우리사회가 직면하고 있는 문제중의 하나가 고령인구와 장애인구의 증가라고 할 수 있다. 2001년 통계청 인구통계에 따르면 우리나라는 2000년에 들어서면

서 고령화 사회의 문턱을 넘어섰으며, 2026년에는 초고령 사회가 될 것이라고 전망하였다. 또한 보건복지가족부의 장애인 증가율 예측에 의하면 1997년 장애인이 약 42만 명이었던 것에 비해, 2007년에는 200만을 넘어섰으며 매년 그 증가율은 계속 늘어나고 있다[1].

이러한 상황에서 고령인구와 장애인구를 위한 재활의 필요성이 점점 중요시되고 있다. 재활이란 신체적으로 장애를 가지고 있는 사람으로 하여금 그가 가지고 있는 잔존기능을 최대한으로 발휘시킴으로 신체적, 정신적, 사회적, 직업적 그리고 경제적인 능력을 회복시켜주는 것을 말한다. 이러한 재활은 장애의 종류와 정도 그리고 주로 제공하게 되는 재활내용에 따라 의료재활, 교육재활, 심리사회재활, 직업재활 등으로 구분할 수 있다.

직업은 개인의 삶의 형태와 그 내용을 결정하는 중요한 요인으로 우리의 삶과 분리해서는 생각할 수 없다. 그러나 장애인은 신체적 또는 정신적 손상의 결과로 안정된 고용을 확보하고 유지할 가능성이 실질적으로 감소된 사람으로서 직업을 갖는데 제한적이다. 국제노동기구(ILO) 제99호 권고에 따르면 장애인직업재활은 “직무지도와 훈련 그리고 취업알선 등과 같은 직업적 서비스를 포함하는 연속적이고 협력적인 재활과정의 일부로서 장애인이 적절한 고용을 확보하고 유지할 수 있도록 원조하는 것”을 의미한다. 또 다른 측면에서 직업재활이란 ‘심신의 결합을 지닌 장애인들의 신체적, 정신적, 사회적, 직업적 경제적 능력을 최대한으로 찾고 길러줌으로서 일할 권리와 의무를 비장애인과 똑같이 갖게 하는 것’이라 정의한다. 종합해보면 장애인 직업재활이란 장애인의 직업적 가용능력을 최대화 시켜 직업을 갖게 하고 고용상태를 유지하며 직업을 통하여 비장애인과 같은 삶을 영위하게 돕는 과정이라고 정의할 수 있다.

직업재활 과정 중 직업평가는 개인의 적성과 흥미, 신체적 능력에 관한 제반 자료를 수집하고 분석하여 그에 알맞은 직업에 관한 정보를 제공함으로써 적절한 직업을 가지고 유지하도록 돕는 과정을 의미한다. 이러한 평가의 종류로는 심리평가, 작업표본평가, 상황평가, 현직평가 등이 있으며 평가를 위해 다양한 도구 또는 시스템을 사용하여 평가를 수행하고 있다.

그런데, 이러한 직업평가를 위한 다양한 도구 또는 시스템은 대부분 외국에서 수입되거나 개발된 고가의 시스템으로서 장애인 복지시설 등이 소수 구비하고 있으므로, 평가를 위해 장애인이 직접 시설을 방문해야 하며

때로는 장애의 정도에 따라 평가를 위해 비장애인의 도움을 받아야 한다. 또한 다수의 장애인이 동시에 평가를 받을 수 없다는 문제점이 있다.

한편 2008년 말 기준, 장애인 거주 가구의 컴퓨터 보유율은 70.7%, 인터넷 이용률은 51.8%로서 우리나라 전체 가구의 각 수치보다 다소 낮은 수치이나 전체적으로 장애인들도 컴퓨터 및 인터넷 사용에 적극적이며 비장애인과 정보 격차는 꾸준히 감소하고 있는 추세이다 [2]. 이러한 정보인프라를 바탕으로 인터넷을 기반으로 한 직업평가 시스템이 개발되면 장애인 스스로가 시간적, 공간적 제약 없이 직업평가를 수행할 수 있으며 고가의 평가시스템을 웹으로 지원하기 때문에 다수의 사용자가 저렴하게 평가를 수행할 수 있는 장점이 있다.

### 2.1.2 홀랜드 적성검사

홀랜드 적성검사는 전 세계적으로 진로지도와 상담에서 가장 많이 사용되고 있는 John L.Holland의 이론에 근거하여 제작된 검사로서 6개의 직업적 성격유형 즉, 실재형(R), 탐구형(I), 예술형(A), 사회형(S), 기업형(E), 관습형(C)을 측정한다[3]. 세상의 직업은 하는 일이나 그 일에 종사하는 사람들의 성격에 따라 대체로 이와 같이 6개의 유형으로 분류할 수 있다. 이러한 직업적 성격 유형은 어릴 때부터 기질적으로 또는 자라는 동안 환경에 상호작용하면서 형성되는데 이러한 직업적 성격 유형을 잠재적 적성으로 파악하여 진로를 선택한다.

홀랜드 적성검사는 인터넷을 기반으로 아래 그림 1과 같이 서비스되고 있다. 하지만 장애인을 대상으로 서비스되어지기 때문에 시각장애인이 적성검사를 수행하기 위해서는 비장애인의 도움이 필요하다.

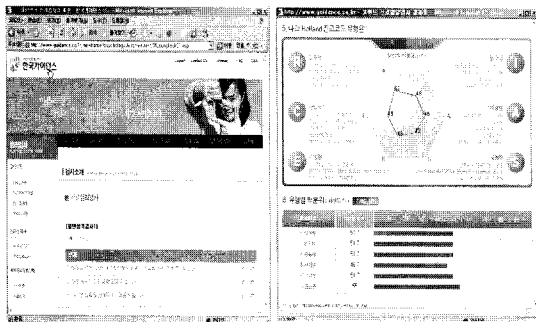


그림 1. 웹을 이용한 홀랜드 적성검사 시스템  
Fig. 1 Holland Aptitude Test System using Web

따라서 이 논문에서는 비장애인의 도움 없이 장애인이 직접 검사 수행이 가능한 웹접근성을 지원하는 적성검사 시스템을 개발한다.

## 2.2 시각장애인을 위한 웹접근성

### 2.2.1 시각장애인과 스크린 리더

일반적으로 시각장애인들은 나쁜 눈의 시력이 0.02 이하인 사람, 좋은 눈의 시력이 0.2 이하인 사람, 두 눈의 시야가 2분의 1 이상을 잃은 사람으로 정의하고 있다. 이러한 시각 장애인들은 컴퓨터를 이용하는 경우 스크린 리더라는 프로그램의 도움을 받아 다양한 활동을 할 수 있다. 스크린 리더는 컴퓨터 모니터에 나타난 모든 개체를 음성합성기술을 이용해 화면에 표시되는 텍스트와 그래픽 정보를 읽어 시각장애인이 컴퓨터를 사용할 수 있도록 해 주는 프로그램이다. 현재 우리나라에서 가장 많이 사용되고 있는 프로그램은 실로암 시각장애인 복지관의 드림보이스, 이트랙인포다임의 이브, 엑스비전 테크놀로지에서 개발한 센스리더 등이다[4].

따라서 이 논문에서 개발하고자 하는 시스템은 시각장애인이 스크린리더 프로그램을 사용하여 접근 가능한 적성검사 시스템을 개발하는 것이다.

### 2.2.2 웹접근성

지식정보화 사회에서 생활하는 비장애인들은 아무런 제약 없이 지식과 정보들을 얻으면서 살아가고 있다. 그러나 지식과 정보를 얻는데 불편함을 가진 장애인들은 지식 정보화 사회가 오히려 상대적으로 불편하고 어렵다. 지식정보화 사회는 장애인에게도 사회 및 경제활동의 참여기회를 넓혀 줄 것으로 기대되고 있으나 장애인과 일반국민간의 정보격차 또는 정보 불평등이라는 문제가 발생함에 따라 오히려 사회적 불평등이 심화되고 있는 현실이다[4][5][6].

웹접근성이란 웹 콘텐츠에 접근하려는 모든 사람들이 어떤 컴퓨터나 운영체제, 또는 웹 브라우저를 사용하든지, 또는 어떤 환경에 처해 있는지에 구애받지 않고 접근할 수 있는 것이다. 이것은 노인, 장애인 구분 없이 어떤 환경에서도 웹 사이트에서 제공하는 모든 정보를 접근하고 이용할 수 있도록 보장하는 것이다. 웹접근성을 구성하는 7가지 구성요소는 콘텐츠, 사용자 에이전트, 보조기술, 사용자, 개발자, 저작도구, 평가도구 등이다 [5].

국내에서는 이러한 웹접근성 지원을 위해 W3C의 국제표준인 WCAG 및 미국 재활법 508조를 국내 웹사이트 상황에 맞게 구성하여 2005년 “인터넷 웹콘텐츠 접근성 지침 1.0”을 국가표준으로 제정하였으며 한국형 웹접근성 평가도구인 “KADO-WHA”를 개발하여 보급중이다[8].

또한 2008년 4월부터 “장애인차별금지 및 권리구제 등에 관한 법률”을 지정하여 시행하고 있다. 이에 따르면 행위자는 장애인에게 전자정보 및 비전자정보를 동등하게 접근 이용할 수 있는 필요한 수단을 제공해야 한다. 이 법은 2009년도에는 공공기관, 의료기관 중 종합병원, 복지시설 등에 적용하며 2015년까지 단계별로 적용하도록 하고 있다. 그리고 국내 실정에 맞는 웹접근성 표준모델 및 인증기준 제시하고 우수한 웹접근성 준수 사이트 발굴을 통해 웹접근성 향상을 도모하기 위하여 한국정보문화진흥원에서는 웹접근성 표준지침을 준수한 우수한 사이트에 대하여 웹접근성 품질마크를 부여하고 있다.

그러나 여전히 국내의 사이트들은 장애인을 위한 웹접근성이 현저히 떨어지고 있다. 2008년 웹접근성 실태 조사에 따르면 중앙행정기관 88.2점, 광역지자체 86.8점 등 공공기관의 웹접근성은 양호한 편이나 민간기업, 주요 국내포털사이트 등은 웹접근성 주요지침을 준수하는 사이트가 전무하거나 이용가능 평가결과가 각각 26%, 42%로 현저히 낮게 조사되었다[9].

### III. 문제점의

#### 3.1 기존 직업평가 시스템의 문제점

국내에는 직업평가를 인터넷으로 제공하는 다양한 사이트가 존재한다. 그러나 이러한 사이트는 비장애인을 위한 서비스를 제공하기 때문에 장애인을 위한 웹접근성이 현저히 떨어진다.

표 1은 각 기관에서 제공하는 직업평가를 위한 다양한 서비스를 분석한 표이다. 표와 같이 직업평가 서비스들은 이미지 또는 플래시로 구현되어 아예 스크린 리더가 읽지 못하거나 텍스트로 구현되었다하더라도 키보드로 접근할 수 없어 시각장애인이 사용할 수 없었다.

표 1. 주요 직업평가 시스템 비교  
Table. 1 Comparison of Vocational Assessment Systems

기관명	특징
노동부 워크넷	검사가 이미지로 제공되어 스크린 리더가 읽지 못함
직능원 커리어넷	검사가 플래시로 제공되어 스크린 리더가 읽지 못함
한국 가이던스	텍스트로 제공되나 키보드 사용 불가

#### 3.2 시각장애인용 적성검사 시스템의 구성

이 논문에서는 웹접근성을 지원하는 시각 장애인용 적성검사 시스템을 설계하고 구현한다. 이 시스템 개발 시 고려되어야 할 사항은 어떤 적성검사 도구를 사용 또는 구현하며, 시각장애인을 위한 어떻게 웹접근성을 지원할 것인가이다.

먼저 적성 검사 도구로서는 앞에서 언급한 바와 같이 전 세계적으로 진로지도와 상담에서 가장 많이 사용되고 있는 홀랜드 적성검사를 검사 도구로 채택하였다. 검사는 총 6개의 직업적 성격유형인 실재형(R), 탐구형(I), 예술형(A), 사회형(S), 기업형(E), 관습형(C)을 측정하여 진로를 선택한다.

개발한 적성검사 시스템은 시각 장애인의 웹접근성을 최대한으로 지원하기 위하여 이미지를 배제하고 키를 이용한 접근이 가능하게 하였다. 기존의 웹사이트와는 달리 시각장애인용 적성검사 시스템의 경우 이미지가 필요 없다. 따라서 웹접근성에 저해되는 이미지를 제거하였으며 모든 검사를 텍스트로 진행하였다. 또한 마우스를 사용하지 않는 시각장애인을 고려하여 키보드의 탭 키를 사용하여 검사문항, 선택버튼을 이동할 수 있도록 하였다.

### IV. 시스템의 구현 및 성능평가

이 논문에서 구현한 적성검사 시스템의 구현환경은 표 2와 같다. 표와 같이 드림 보이스 6.0을 스크린 리더로 사용하였으며 인터넷 익스플로어 6.0에서 동작하도록 구현하였다.

표 2. 시스템 구현 환경  
Table. 2 Environments of Implemented System

구분	사양
OS	Window XP
Web Server	Apache 1.3
DBMS	MS SQL Server 2000
Language	ASP, HTML, JavaScript
Screen Reader	Dream Voice 6.0
Web Browser	IE 6.0

그림 2는 개발한 시스템의 검사 단계이다. 그림과 같이 적성검사는 총 8단계로 구성된다. 활동평가서부터 유능감 평가까지는 각 질문항목에 해당과 비해당을 선택하여 검사를 수행하며 능력평점평가는 각 항목에 총 7단계의 해당치를 선택하여 검사를 수행한다. 그 후 검사항목의 채점과 해당되는 진로코드를 출력한다.

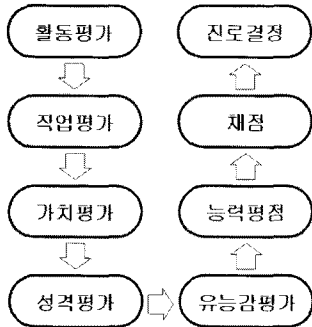


그림 2. 적성검사 시스템의 검사 단계  
Fig. 2 Steps of Aptitude Test System

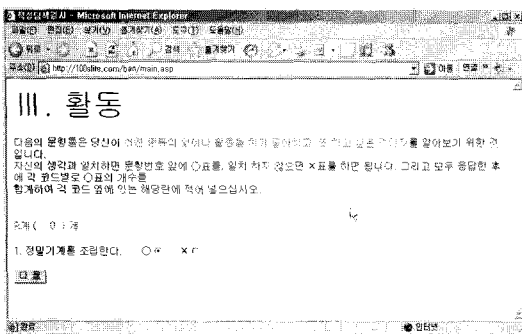


그림 3. 시각장애인용 적성검사 시스템의 예  
Fig. 3 Example of Aptitude Test System

그림 3은 개발한 적성검사 시스템의 실제 예이다. 그림과 같이 각 적성검사 항목에 대하여 하나의 페이지로 구성되며 각 페이지는 텍스트와 버튼으로 구성된다. 시각장애인을 위하여 탭키로 각 항목과 버튼을 이동할 수 있으며 스크린 리더가 완벽히 페이지를 읽어주게 된다.

그림 4는 개발된 적성검사 시스템의 웹접근성 평가를 위하여 KADO-WHA를 이용하여 평가한 결과이다. 결과와 같이 자동평가 항목에서는 웹 접근성 지침을 완벽하게 지원하였으며 수동평가 항목도 지침을 준수하였다. 또한 드림 보이스를 이용하여 실제 실행한 결과 모든 페이지를 읽어 시각장애인이 정확히 검사를 수행할 수 있음을 증명하였다.

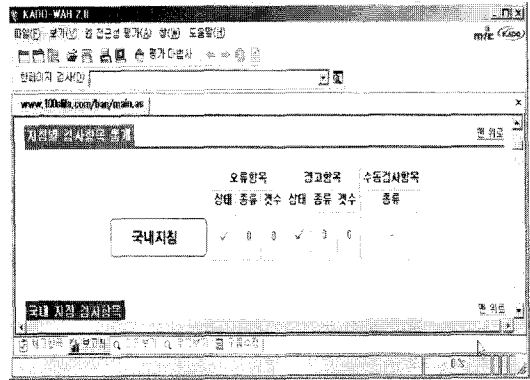


그림 4. KADO-WHA를 이용한 웹접근성 평가  
Fig. 4 Test of Web Accessibility using KADO-WHA

## VI. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 시각장애인용 적성검사 시스템을 개발하고 구현하였다. 먼저, 국내에는 직업평가를 인터넷으로 제공하는 다양한 사이트를 조사하고 분석하였다. 이러한 사이트들이 제공하는 직업평가 서비스들은 이미지 또는 플래시로 구현되어 있기 때문에 웹접근성이 떨어져 시각장애인이 사용하기에 많은 문제점을 가지고 있었다.

이러한 문제를 해결하기 위하여 웹접근성을 지원하는 시각 장애인용 적성검사 시스템을 개발하고 구현하였다. 전 세계적으로 진로지도와 상담에서 가장 많이 사용되고 있는 홀랜드 검사를 이용하였으며 기존의 웹 사이트에서 제공되고 있는 홀랜드 검사와 이 논문에서 구

현된 적성검사 시스템의 웹접근성을 비교 평가하여 개발된 시스템의 우수성을 입증하였다. 향후 연구로는 구현된 시스템을 실제 시각장애인을 대상으로 평가하며 평가 결과를 반영하여 시스템을 업그레이드하는 것이다.



박혜전(Park Hyejeon)

2007.2 대구대학교 이학박사  
2008.9~고신대학교 재활복지학과  
전임강사

※ 관심분야: 직업평가, 재활방법, 재활상담

### 참고문헌

- [1] 이지선, 장병욱, “KWACAG 기반의 장애인 웹접근성 향상에 관한 연구”, 한국직업재활학회 논문지 16권 2호, pp. 79~102, 2006
- [2] “2008 장애인 정보격차 실태조사”, 한국정보문화진흥원, 2009
- [3] “홀랜드 적성탐색검사”, 한국가이던스
- [4] 송승훈, 박두순, 홍민, “시각장애인의 웹접근성 향상을 위한 콘텐츠개발”, 한국컴퓨터교육학회 논문지 11권 2호, pp. 45~54, 2008
- [5] 현준호, “웹접근성”, TTA 저널 8월호, 2006
- [6] J. Bigham, et al., “WebinSitu : A Comparative Analysis of Blind and Sighted Browsing Behavior”, ASSETS, 2007
- [7] J. Mankoff, H. Fait, and T. Tran, “Is Your Web Page Accessible? A Comparative Study of Methods for Assessing Web Page Accessibility for the Blind”, SIGCHI 2005, pp. 41~50, 2005
- [8] “인터넷 웹 콘텐츠 접근성 지침”, 정보통신부, 2005
- [9] “웹접근성 실태조사”, 한국정보문화진흥원, 2008

### 저자소개



반재훈(Ban ChaeHoon)

2006.2 부산대학교 공학박사  
2008.9~고신대학교 인터넷비즈니스  
학과 전임강사

※ 관심분야: 웹접근성, 인터넷응용, RFID응용