장애인을 위한 원격 교육 콘텐츠의 접근성 현황 분석

특집 06

목 차

1. 서 론
2. 평가 대상의 선정
3. 접근성 평가 및 현황 분석
4. 결 론

이지선 · 이병수
(인천대학교)

1. 서 론

정보통신 기술의 급격한 발달과 인터넷의 대중화로 인해 많은 사람들은 시간과 장소의 제약을 받지 않고 다양한 정보와 교육을 받을 수 있게 되었다. 웹을 이용하지 않고는 수많은 정보와 지식들에 접근하기가 점차 어려워지고 있으며, 사회 모든 분야에 걸쳐 광범위하게 영향을 미치고 있는 것이다. 이러한 인터넷 서비스로 인해 보다 편리하게 원격지에서도 현장에서와 동일한 교육을 받을 수 있게 되었다. 그러나 이와 같은 현상은 인터넷에 접근이 불가능한 사람들에게는 치명적인 문제점으로 작용할 수 있다. 즉, 시각 및 청각에 신체적 장애를 가지고 있는 사람들은 인터넷을 통해 제공되는 다양한 정보 서비스에 접근이 불가능함에 따라 정보접근의 기회를 얻지 못하게 되고, 정보 격차(digital divide) 현상을 더욱 심각하게 느끼게 되는 것이다[1]. 일반적으로 시각 장애를 가지고 있는 사람의 경우에는 인터넷을 사용할 때 '스크린 리더(Screen Reader)'라고 하는 특수한 장비를 사용하게 된다. 스크린 리더는 접근성을 고려한 형태로 제작된 웹 문서를 음성으로 변환하여 내용을 전달하는 장치이다. 이와 반대로 청각 장애를 가지고 있는 사람들은 음성으로 제공되고 있는 여러 가지 서비스를 자막이나 기타 텍스트로 제공하는 서비스를 필요로 하게 된다. 그러나 이러한 접근성의 보장을 고려하지 않은 많은 인터넷 서비스로 인해 장애인들의 정보 격차 현상이 더욱 가중되고 있는 현실이다. 특히 최근 급격하게 늘고 있는 사이버대학에서의 웹 콘텐츠를 통한 원격교육이 보편화 되면서, 이와 같은 문제는 더욱 가속화 되고 있다.

본 고에서는 국내 사이버대학에서 제공하고 있는 웹 콘텐츠를 통한 교육의 보편적 서비스를 위해 웹 접근성 분석 도구(A-Prompt)와 HTML 표준 문법 검사를 수행하고, 이를 통해 장애인을 위한 원격 교육 콘텐츠의 접근성 문제점을 밝히고, 개선방안에 대해 살펴본다.

2. 평가 대상의 선정

2006년 5월 현재, 국내의 정부 인가를 받은 사이버 대학은 16여개가 되며, 사설 사이버대학의 경우 50여 곳을 넘어서고 있다. 이와 같이 시간과 장소의 제약을 넘어서는 원격 교육의 중요성과 관심도가 높아지고 있는 가운데, 시각 및 청각 장애인들에 대한 원격 교육 콘텐츠의 접근성 문제는 점차 심각한 문제로 대두되고 있다. 일부 사이버대학의 경우 장애인 특례입학 규정을 마련하고 있음에도 불구하고 웹 사이트를 통해 제공되고 있는 콘텐츠의 경우 접근성이 고려되지 않아 스크린 리더(screen reader)와 같은 음성 변환 장치를 통해 완전하게 웹 콘텐츠의 내용을 가독할 수 없는 것은 물론, 동영상 강의인 경우 자막 및 강의 내용을 텍스트로 제공하지 않아 청각 장애인의 학습을 불가능하게 하는 경우가 발생되고 있다[6]. 따라서 이와 같이 장애인이 고려되지 않은 원격 교육의 실태를 파악하기 위해 다음과 같이 접근성 분석 대상을 선정하였다.

우선, 원격 교육 콘텐츠의 접근성 분석을 위해 정부인가 사이버대학의 교육 콘텐츠 10개와 사설 사이버대학의 교육 콘텐츠 10개를 각각 모집단으로 선정하여 자동화된 도구를 이용한 접근성 분석과 W3C의 HTML 표준 문법 검사를 수행하였다. 분석 대상 교육 콘텐츠는 웹 사이트의 접속률을 측정하는 랭키닷컴(rankey.com)의 상위 10개교의 샘플 강좌에서 선택하였으며, 사설 사이버대학의 교육 콘텐츠도 동일한 방법으로 선정하였다. 특히 사설 사이버대학의 경우 클라이언트로 다운로드를 받아 원격 강의를 수행하는 형태의 콘텐츠는 웹기반 원격 교육이라고 보는데 무리가 있어 제외하였으며, 분석에 필요한 충분한 자료를 포함하고 있는 곳을 대상으로 하였다. <표 1>은 선정된 평가대상 콘텐츠를 포함하고 있는 곳을 나타내며, 접속률 순위와는 무관하게 무작위로 표시하였다.

<표 1> 분석 대상 원격 교육 콘텐츠의 종류

정부 인가 사이버대학 교육 콘텐츠		사설 사이버대학 교육 콘텐츠	
콘텐츠 이용 기관	과목명	콘텐츠 이용 기관	과목명
서울디지털대학교	3D MAX	OCU컨소시엄	인터넷 개론
한양사이버대학교	컴퓨터의 이해	한국가상캠퍼스	운영체제
한국디지털대학교	자료구조	안터넷세계선교사대학교	독일어의 이해
세종사이버대학교	시스템 보안	정보통신사이버대학	Java
한국싸이버대학교	알고리즘	사이버카이스트	컴퓨터통신 개론
경희사이버대학교	객체지향프로그래밍	북경연합대학교 e-Campus	통계학
서울사이버대학교	유비쿼터스	네트로폴리탄 대학	정보관리
부산디지털대학교	웹기획론	사이버 대학	디지털 리더
원광디지털대학교	게임 분석론	국제사이버뷰티대학	네일아트케어
한성디지털대학교	Visual C++	한국토지사이버대학	지적감정

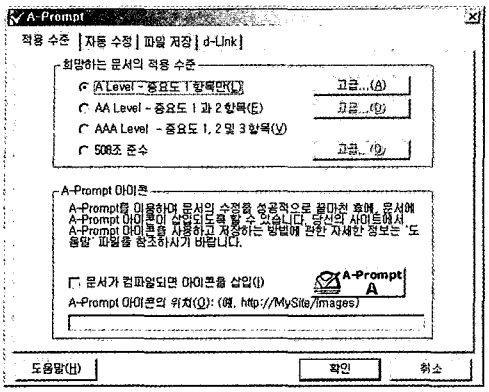
3. 접근성 평가 및 현황 분석

사이버 대학의 교육 콘텐츠 접근성을 객관적으로 측정하기 위해 다음과 같이 2가지 방법을 이용하여 접근성 분석을 수행하였다.

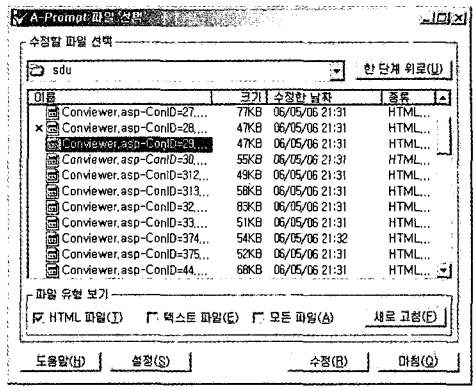
1) 자동화된 웹 접근성 평가도구(A-Prompt)를 통한 분석
2) W3C의 HTML 유효성 검사(Validation Check)를 통한 분석

3.1 'A-Prompt'를 이용한 접근성 평가

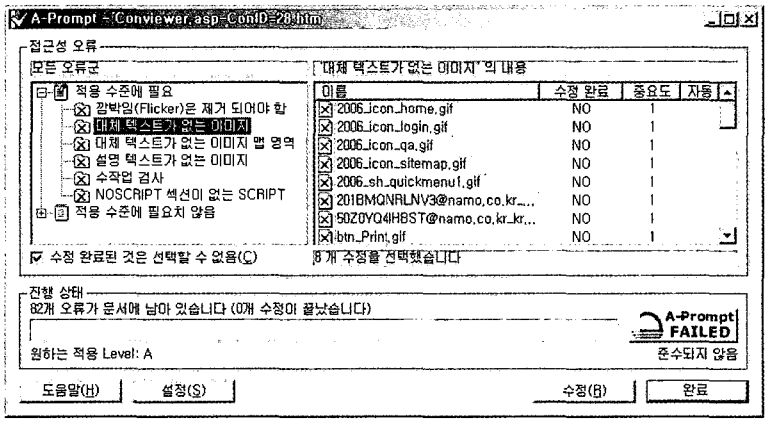
웹 접근성을 평가하기 위해서 '정보통신접근향상표준화포럼'에서 개발한 KWCAG 1.0(Korean Web-Content Accessibility Guideline 1.0)을 적용하였다. KWCAG 1.0은 W3C의 WCAG의 중요도 1을 대부분 수용하고 미국의 재활법 508조를 일부분 적용하여 개발되었다. 또한 KWCAG 1.0의 준수 여부를 측정하기 위해 A-Prompt를 이용하였다. A-Prompt는 웹 제작자 및 관리자들이 자신의 웹 페이지 접근성을 평가하고 이를 수정할 수 있도록 도와주는 소프트웨어로 캐나다 토론토대학과 미국 위스콘신대학이 공동 개발하



(그림 1) 접근성 측정 수준 설정



(그림 2) 접근성 측정 파일 설정



(그림 3) 웹 접근성 적용 검사

였으며, 한국어 버전은 한국정보문화진흥원과 토론토대학이 공동 개발을 하였다. 본 평가에서는 중요도를 1 수준으로 설정하여 웹 접근성 평가를 수행하였다.

먼저 접근성 평가를 수행하기 위해 (그림 1)과 같이 측정 수준을 설정하고, (그림 2)와 같이 교육 콘텐츠가 포함되어 있는 웹 문서를 더블 클릭하여 측정을 시작한다.

(그림 3)은 웹 접근성 적용 검사를 수행한 화면으로, 왼쪽 항목은 각각의 범주에 해당하는 오류 내용을 나타내며, 오른쪽 항목은 해당 오류를 포함하고 있는 파일들을 나타내게 된다. A-Prompt는 접근성 측정뿐만 아니라, 접근성 오류를 즉시 수정할 수 있는 기능을 포함하고 있다. A-Prompt를 이용해 정부 인가 사이버 대학과 사설 사이버 대학의 교육 콘텐츠를 분석한 결과, 가장 많은 접근성 오류를 포함하고 있는 콘텐츠에서는 각각 726개(정부인가)와 828개(사설)가 발견되었으며, 가장 적은 접근성 오류를 포함하고 있는 콘텐츠의 경우에도 98개(정부인가)와 144개(사설)가 발견되는 것을 확인할 수 있었다. 또한 가장 많은 접근성 오류의 유형으로는 평균 149.3(정부인가)과 219.8개(사설)로 측정 된 '대체 텍스트가 없는 이미지'임을 알 수 있었다. 이와 같은 결과로 〈표 2〉, 〈표 3〉과 같은 결과를 얻을 수 있었으며, 정부 인가 사이버대학의 교육 콘텐츠의 접근성이 비교적 사설 사이버대학의 교육 콘텐츠 보다는 좋은 것으로 나타났다.

평가 항목에 따른 상세한 평가 내용을 알아보면 다음과 같다.

〈표 2〉 정부 인가 사이버대학 교육 콘텐츠 접근성 측정 결과

번호	체크항목		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Error	대체 텍스트가 없는 개체	3	5	4	3	11	6	2	2	4	2
2		대체 텍스트가 없는 버튼 이미지	35	31	36	27	19	10	5	10	6	7
3		대체 텍스트가 없는 이미지	305	281	244	217	148	138	115	76	65	60
4		대체 텍스트가 의심스러움	5	8	6	6	3	2	4	2	3	3
5		대체 텍스트가 없는 이미지 맵 영역	13	7	9	6	8	5	6	2	9	5
6		설명 텍스트가 없는 이미지	266	213	189	146	124	74	49	24	13	5
7		D-Link가 없는 이미지	-	4	2	1	5	2	3	-	-	3
8		NOSCRIPT 섹션이 없는 이미지	8	3	5	9	4	-	2	5	-	3
9		깜박임은 제거되어야 함	9	11	7	5	3	8	6	-	-	5
10	Warnings	대체 텍스트를 업데이트해야 함	1	2	1	1	-	1	2	1	4	1
11		색상 사용법	1	1	1	1	-	1	1	-	-	-
12		스타일시트는 테스트가 필요함	1	1	1	3	2	1	7	1	-	1
13		언어 변경	2	1	1	1	1	-	-	-	-	1
14		프로그램 객체에 접근불가능 할 수 있음	1	-	-	1	1	-	4	2	2	1
15		프로그램 객체에 테스트가 필요함	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1
합 계			726	664	601	428	329	248	206	126	106	98

〈표 3〉 사설 사이버대학 교육 콘텐츠 접근성 측정 결과

번호	체크항목		A1	B1	C1	D1	E1	F1	G1	H1	I1	J1
1	Error	대체 텍스트가 없는 개체	5	4	6	4	2	3	5	2	1	2
2		대체 텍스트가 없는 버튼 이미지	35	31	37	28	21	16	9	10	4	5
3		대체 텍스트가 없는 이미지	378	344	301	270	231	201	151	126	116	80
4		대체 텍스트가 의심스러움	3	5	3	5	3	2	4	1	3	-
5		대체 텍스트가 없는 이미지 맵 영역	43	40	33	24	17	11	6	2	9	2
6		설명 텍스트가 없는 이미지	316	307	278	260	222	189	101	77	66	45
7		D-Link가 없는 이미지	3	6	4	3	3	2	3	-	-	1
8		NOSCRIPT 섹션이 없는 이미지	24	16	11	9	3	1	2	5	-	2
9		깜박임은 제거되어야 함	5	4	5	5	3	4	3	1	-	2
10	Warnings	대체 텍스트를 업데이트해야 함	4	2	1	3	-	1	2	1	3	1
11		색상 사용법	3	1	1	1	-	1	1	1	-	-
12		스타일시트는 테스트가 필요함	4	1	1	2	1	2	3	1	-	1
13		언어 변경	-	1	-	1	1	-	1	-	-	1
14		프로그램 객체에 접근불가능 할 수 있음	3	1	-	-	1	1	2	1	2	1
15		프로그램 객체에 테스트가 필요함	2	1	-	1	1	1	-	1	-	1
합 계			828	764	681	616	509	435	293	229	204	144

3.1.1 대체 텍스트 관련

〈표 2〉와 〈표 3〉의 결과를 살펴보면, 대체 텍스트와 관련된 항목에서 가장 많은 오류가 나타난 것을 확인할 수 있다. 대체 텍스트란, 이미지 또는 이미지 맵 등과 같이 스크린 리더를 통해 음성으로 변환할 수 없는 요소들은 'alt' 태그를 이용하여 텍스트로 부연 설명을 함으로써 음성으로 변환될 수 있게 하는 것을 말한다[5]. 따라서 접근성의 가장 기본적이고 중요한 항목이라고 할 수 있다. 결국 대체 텍스트와 관련된 항목에서 가장 많은 오류가 나타났다고 하는 것은 장애인을 위한 적절한 콘텐츠가 제공되지 못하고 있음을 의미하게 된다.

3.1.2 D-Link가 없는 이미지

D-Link란, 통계 분석 차트와 같이 'alt' 태그만으로 설명하기 힘든 이미지를 부연 설명하기 위해 별도의 페이지를 제공하는 것을 말한다. D-Link는 'longdesc' 속성을 이용하여 설명문을 제작할 수 있으며, 각종 차트, 도표 등과 같은 자료에 적용될 수 있다. 측정 결과를 분석해 보면,

통계학 또는 인터넷 개론과 같은 과목에서 많이 사용되는 여러 차트에 대한 D-Link가 제공되지 않고 있음을 알 수 있었다.

3.1.3 NOSCRIPT 섹션이 없는 이미지

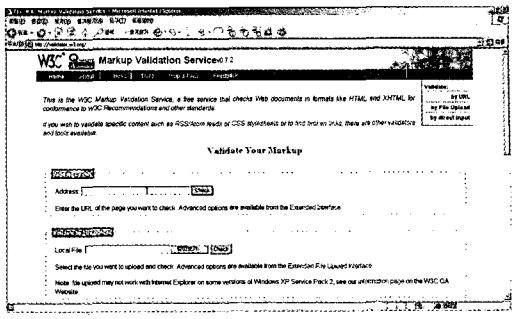
NOSCRIPT 섹션은 스크립트, 애플릿, 플러그인 또는 다른 응용 프로그램을 이용하여 웹 사이트를 구성할 때, 이들 프로그램에 의해 제공되는 중요한 정보를 보조기술을 이용해서도 읽을 수 있어야 한다는 것을 말한다. 그러나 대부분의 원격 교육에서 제공되는 동영상 강의의 경우 자바스크립트와 같은 특정한 스크립팅 언어를 사용하고 있으면서도 접근의 범용성을 위해 해당 정보의 변환을 허용하지 않고 있어 문제점이 있는 것을 알 수 있었다.

3.1.4 색상 사용법

색상 사용법에 대한 오류는 색상으로 각각의 항목을 구분한 차트와 같은 정보가 전달될 때, 정보의 문맥이나 마크업 속성과 같은 대체 수단으로 내용을 정확하게 구별하여 전달할 수 있도록 지원되어야 하는 것을 의미한다. 만약 색상의 차이로 인해 중요한 정보를 전달하게 된다면, 색맹 또는 약시자의 경우 이러한 정보를 전달 받을 수 없게 될 것이다. 따라서 이러한 문제를 해결하기 위하여 색상의 구분뿐만 아니라, 번호 또는 일반적인 텍스트를 추가하여 정보를 전달해야 할 것이다. 또한 색상을 사용하는 경우 제공하고자 하는 정보와 배경색간의 충분한 대비를 주어야 하며, 가급적 색상보다는 구분되기 쉬운 무늬를 이용하여 표현하고 중요 항목은 여러 가지 특수 기호를 이용하는 것이 바람직하겠다.

3.2 'HTML Validation Check'를 이용한 접근성 평가

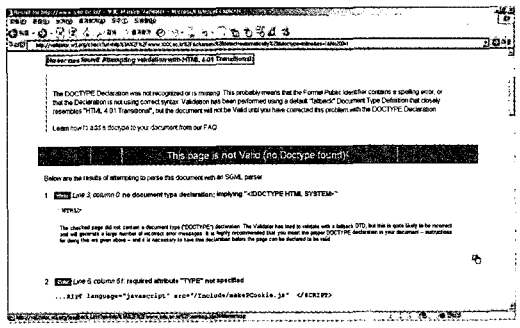
웹 접근성을 평가하기 위한 두 번째 방법으로 HTML Validation Check를 수행해 보았다. 접근성을 보장하기 위해서는 표준 HTML을 이용해야 하며, 이러한 웹의 표준성을 확인하기 위한 방



(그림 4) MarkUp Validation Service

법으로 'MarkUp Validation Service'를 사용하였다.

(그림 4)는 W3C 사이트에서 제공하는 'MarkUp Validation Service'의 초기화면이다. Address 부분에 측정하고자 하는 웹 콘텐츠가 포함되어 있는 URL을 입력하고, 검사를 수행한다. 표준성 검사가 완료되면, (그림 5)와 같은 결과 화면을 볼 수 있다.



(그림 5) MarkUp Validation 검사 결과

해당 콘텐츠에서 HTML 표준에 맞지 않는 소스가 적용 된 내용을 나타내며, 해당 부분을 더블 클릭하면 해결 방법 및 오류 내용을 보다 상세하게 나타낼 수 있다. 정부인가 사이버 대학의 교육 콘텐츠와 사설 사이버 대학의 교육 콘텐츠에 대해 HTML의 각종 요소(element)와 속성(attribute)의 공식 사양을 지키지 않은 HTML의 오류 측정 결과는 〈표 4〉와 같이 나타내었다.

〈표 4〉 사설 사이버대학 교육 콘텐츠 접근성 측정 결과

구 분	교육 기관	에러 수	경고 수
정부인가 사이버대학 교육 콘텐츠	A	48	127
	B	45	112
	C	37	102
	D	34	94
	E	23	86
	F	16	82
	G	14	71
	H	11	66
	I	9	59
	J	5	43
사설 사이버대학 교육 콘텐츠	A1	76	274
	B1	65	253
	C1	63	230
	D1	57	217
	E1	51	194
	F1	42	182
	G1	32	169
	H1	20	134
	I1	14	129
	J1	12	104

측정 결과, 평가 대상의 모든 사이버 대학의 교육 콘텐츠는 HTML 표준에 에러 혹은 오류를 포함하고 있음을 알 수 있었다. 현재 W3C에서 제안하고 있는 HTML의 각종 요소와 속성의 표준은 'HTML 4.01'에서 정의하고 있는 것을 따르고 있다. 표준 HTML로 제작된 사이트가 장애인들이 웹에 접근할 때 주로 사용하는 '스크린 리더(screen reader)'에서 완전하게 적용되는 것을 감안할 때, 이와 같은 결과는 장애인을 배려한 교육 콘텐츠가 현실적으로 제공되지 못하고 있음을 의미하게 된다.

4. 결 론

현재 사이버 대학을 포함한 각종 교육 기관에서 원격 교육을 주요한 교육 도구로 활용하고 있는 실정이다. 일반 대학 기관에서도 인터넷과 LMS(Learning Management System)를 이용하여 원격 교육을 시행하고 있으며, 활용도는 더욱 증가될 전망이다. 그러나 이러한 원격 교육에 있어 장애인들에 대한 접근성 고려가 얼마나 되어 있는가는 생각해볼 문제이다. 일부 사이버 대학에서는 장애인 특례 입학을 허용하고 있음에도 불구하고 실질적으로는 장애인이 원활하게 교육받을 수 없는 환경을 제공하고 있는 실정이다.

장애인을 위한 원격 교육에서 고려해야 할 점은 크게 2가지로 구분될 수 있다. 우선 앞을 제대로 볼 수 없는 시각 장애인에 대한 접근성 보장이다. 인터넷을 통해 제공되는 원격 교육에서는 많은 텍스트 정보와 그림 또는 이미지를 통한 정보가 포함되어 있다. 이러한 정보를 스크린 리더와 같은 특수한 음성 변환 장치를 통해 제공하기 위해서는 해당 콘텐츠가 접근성 표준에 맞추어 제작되어 있어야 한다. 또한 청각 장애인의 경우에는 음성 강의와 같은 정보를 제공 받을 수 없기 때문에 충분한 텍스트 정보를 제공해 주어야 한다. 예를 들어 중요 화상 강의에서는 수화 또는 자막과 같은 방법을 통해 시각을 통해 정보를 제공 받을 수 있도록 해야 할 것이다.

본 고에서는 이러한 문제점의 현황을 살펴보기 위해 국내 사이버대학에서 제공하고 있는 웹 콘텐츠에 대한 접근성을 분석해 보았다. 평가결과 정부인가를 받은 사이버대학과 사설 사이버대학 모두 장애인을 위한 접근성이 충분하게 고려되지 않고 있는 것으로 나타났다. 가장 많은 문제를 가지고 있는 항목은 대체 텍스트에 대한 제공이며, 대체 텍스트는 접근성 구현을 위해 가장 중요하고 기본이 되는 것을 감안할 때, 그 문제성은 심각하다고 할 수 있다. 대부분의 교육 콘텐츠에서는 대체 텍스트가 없는 이미지 자료 등을 그대로 사용하고 있었으며, 동영상 강의의 경우 적절한 자막이나 수화를 통한 정보의 전달이 시행되고 않고 있었다. 또한 웹의 보편성 및 접근성을 보장하기 위해 준수되어야 할 표준 HTML의 사용이 비교적 적은 것을 확인할 수 있었다.

원격 교육의 중요성이 점차 높아져가고, 장애인의 비율 역시 증대되고 있는 사회적 상황을 고려한다면 접근성 향상에 관한 연구와 적용이 꾸

준하게 이루어져야 할 것이다. 더구나 장애인에 대한 특례 입학과 같은 제도적 개선을 수행하기 이전에, 보다 현실적이고 기본적인 접근성의 문제를 우선적으로 해결해야할 것이다.

참고문헌

[1] 짐 대처 외, 우유미 역, 『웹 액세서빌리티』, 정보문화사, 2003.

[2] 『장애인, 노인등의 정보통신접근성향상을 위한 권장지침』, 정보통신부, 2002.

[3] 홍성웅, 연제용, 장영건, 박찬온, "충북지역 지방자치단체 홈페이지의 접근성 연구," 한국정보처리학회 학술대회지, pp.955-958, 2004.

[4] 조주은, "장애인의 정보 접근성: 장애 유형과 정도를 중심으로," 한국인구학회지, 제26권, 제2호, pp.147-173, 2003.

[5] 강순희, "서울시 공공도서관 웹 접근성 평가에 관한 연구," 한국문헌정보학회지, 제39권, 제2호, pp.237-258, 2005.

[6] 신승식, "국내 원격 교육 콘텐츠의 접근성 분석 사례," 한국콘텐츠학회 학술대회지, pp.92-101, 2003.

[7] G. A Di Lucca, A. R. Fasolino, P. Tramontana, "Web site accessibility: identifying and fixing accessibility problems in client page code," Proc. of Seventh IEEE International Symposium on Web Site Evolution, pp.71-78, 2005.

[8] T. Ishii, S. Tanaka, M. Akiyama, "Web accessibility in the Fujitsu Group," Fujitsu(Japan) Fujitsu, pp.208-12, 2003.

[9] Mi. Detroit, Z. Panayiotis, R. Darin Ellis, "Website Usability and Content Accessibility of the top USA Universities," Library Hi Tech, Vol. 20, No. 4, pp.406-419, 2002.

저자약력

이 지 선

2001년 인천대학교 전자계산학과 (학사)
2003년 인천대학교 컴퓨터공학과 (석사)
2003년~현재 인천대학교 컴퓨터공학과 박사과정
2005년~현재 나사렛대학교 인터넷정보학과 겸임교수
관심분야 : 정보보안, 바이오인식, Software Design & Engineering, 전자상거래, 원격교육
이 메 일 : enion@incheon.ac.kr

이 병 수

1976년 단국대학교 전자공학(학사)
1980년 동국대학교 전자정보처리학과(석사)
1998년 경기대학교 전자계산과(이학박사)
1981년~현재 인천대학교 정보기술대학 컴퓨터공학과 교수
2005년~현재 인천대학교 정보기술대학 학장
2003년~현재 한국 정보처리학회 학회지편집위원회 자문위원
2006년~현재 한국 정보처리학회 이사
관심분야 : Software Design & Engineering, 시스템 분석 설계, MIS, 원격 교육, e-CRM
이 메 일 : bsl@incheon.ac.kr