

동영상합성시스템을 이용한 개선된 외국인고용관리시스템(EPS) 구현

김 록 환*, 정 병 수*

The embodiment of the advanced EPS with the synthesis system of moving picture

Rog-Hwan Kim *, Byeong-Soo Jung *

요 약

본 논문은 외국인 110만명 시대에 양질의 외국인력을 도입하기 위하여 국가의 외국인력수급에 최적의 시스템으로 노동생산성을 높이면서, 사회비용을 감소시키는 개선된 외국인고용관리시스템(EPS) 구현에 목적이 있다. 외국인력에 대한 구직자 상세정보가 부족함으로 인하여 양질의 외국인근로자 채용에 어려움을 주고 있고, 외국인력 선발시 참고자료인 구직자명부의 신뢰성을 떨어뜨리고 있어 이를 해소하기 위하여 현행 시스템에 구직자정보동영상관리시스템을 구현할 필요가 있다. 이를 위하여 본 논문에서는 기존 시스템에 동영상 합성기능을 추가함에 있어 멀티미디어 기술과 네트워크 전송 · 고압축코덱 · 데이터베이스 기술을 접목한 동영상 임베디드 시스템등을 도입하여, 기업의 수요에 부합하고 사업주가 필요로 하는 외국인근로자를 채용하는 진보된 외국인고용관리시스템에 대하여 제시하였다.

Abstract

This paper is aimed at embodying the optimal system for foreign workforce supply of nation in order to introduce qualified foreign workers at the age of eleven thousand foreigners. It is difficult to employ foreign workers qualified and it makes job rosters' confidence fall down which is the supplementary resources when selecting due to the insufficient job seekers' detailed information. Therefore, the moving control system should be added in current system to deal with these problems. For this, in this paper, we propose that the moving picture embedded system applies to the current EPS utilizing multimedia, network and database technologies as regards adding the function of the moving picture synthesis to recent system. It also suggests the advanced foreign employment control system related to the advanced system which makes employers to hire foreign workers satisfying their requirements and demand.

▶ Keyword : 동영상합성(The synthesis of the moving picture), 압축 Codec(Compressing Codec), 크로마키(Chroma-Key), 임베디드(Embedded), 데이터베이스(Database)

• 제1저자 : 김록환 교신저자 : 정병수

• 투고일 : 2009. 08. 17, 심사일 : 2009. 09. 07, 게재확정일 : 2009. 09. 19.

* 남부대학교 디지털경영정보학과

I. 서론

현재 방송통신융합은 IP 네트워크를 중심으로 기존의 모든 종류의 서비스가 공급될 수 있도록 인프라의 기반이 이동하고 있다. 이러한 IP네트워크 통신방송융합 인프라에서 가장 중요한 서비스는 비디오전송이라고 할 수 있다. 전통적으로 TV방송을 기반으로 발전된 비디오 콘텐츠는 통신 방송 융합서비스의 가장 핵심적인 전달정보매체이다. 인터넷으로 제공되는 VOD(Video on Demand) 및 무선 화상통화 등으로 발전되어 제공되고 있다. 다양한 종류의 물리전송 계층이 IP기반 프로토콜로 통합되는 통신방송 융합환경에서는 이러한 비디오 콘텐츠를 전송받는 물리전송환경의 종류(대역폭, 전송오류특성, QoS보장성 등)나 비디오콘텐츠를 소비하는 단말의 종류(단말 화면의 크기, 해상도, 단말의 처리성능, 액세스 네트워크 속도 등)는 다양화가 핵심이며, 필수적이다. 따라서, 이러한 환경에서는 다양한 종류의 물리 전송 및 단말 소비 환경에 적응적으로 비디오콘텐츠를 제공 할 수 있어야 한다[1].

아날로그에서 디지털로 발전하면서 동영상에 대한 다양한 서비스가 제공되고 있다. 가정에서의 IPTV(Internet Protocol TV) 서비스, 기업에서는 인터넷전화(VoIP: Voice over Internet Protocol)와 동영상이 포함되는 화상회의(Video Conferent) 시스템, 병원에서 수술장면 등으로 학술에 응용하는 HD급 고화질 동영상 제공, 거리에서는 디지털 광고 홍보시스템 등으로 동영상은 우리생활 가까이에서 접할 수 있으며 네트워크의 발전으로 인터넷은 전 세계를 하나로 엮어가는 계기가 되었다.

이 서비스를 거쳐서 각 가정과 기업의 사업장까지 100Mbps 급의 FTTH(Fiber to The Home)으로 연결되며, 국가 간 네트워크는 1Gbps 이상으로 연결되어 있다. 네트워크 전송속도의 발전으로 동영상 서비스가 원활하게 되어 양방향 서비스가 가능하게 되었다. 외국인근로자를 채용하는 외국인고용관리시스템(EPS)에 이러한 동영상과 네트워크 기술을 접목하고자 한다.

중소기업체의 인력난이 심화되자 동남아와 중앙아시아의 인건비가 저렴한 근로자를 채용하기위하여 노동부와 산업인력공단 등 여러기관에서 외국인근로자를 도입하는 인프라를 구축하여 고용과 체류를 지원하고 있다. 외국인근로자 선발을 15개국 송출국가의 공공기관이 관장하여 송출비 발생을 차단하는 것이 긍정적인 목적이지만, 국내 중소기업체 고용주의 수요와 관계없이 인력이 국내에 들어오고 있어 구인자와 구직자간의 미스매치가 발생하고 있다.

한국 직업능력 개발원의 "외국인 근로자 고용과 숙련 수요 보고서"에 의하면 원하는 직무수준의 외국인력을 채용할 수

없다고 응답한 업체를 대상으로 외국인력을 채용할 수 없는 이유를 '필요한 직무수준을 보유한 외국인력이 없음'과 '외국인력의 직무수준을 파악할 수 있는 정보가 없음'으로 구분하여 조사한 결과, 응답자의 61.9%가 '외국인력의 직무수준을 파악할 수 있는 정보가 없음'으로 응답하였다[2].

즉 외국인력에 대한 구직자 상세정보가 부족함으로 인하여 양질의 외국인 근로자 채용에 어려움을 주고 있고, 외국인력 선발시 참고자료인 구직자명부의 신뢰성을 떨어뜨리고 있다. 이를 해소하기 위해서 현행 외국인고용관리시스템에 구직자 정보 동영상관리시스템을 구축할 필요가 있다.

첫째, 앞선 IT기술의 동영상 기술과 제어시스템 기술, 네트워크 기술을 바탕으로 현재의 외국인고용관리 시스템을 개선한 차세대 동영상 고용관리시스템의 구축이 필요하다. 둘째, 우리나라에서 근무하려는 외국인을 입국 전에 직무능력과 언어능력 등을 정확히 평가하고 검증함으로써 사업주가 원하는 적합한 근로자를 채용하도록 한다. 이 과정은 송출비율을 원천적으로 예방하고, 사업장 변경을 최소화 하면서 불법체류 방지와 미스매칭에 따른 사회비용을 절감하고 노동생산성을 향상시키는 시스템을 제시하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 외국인근로자 채용절차

현재 한국은 동남아 및 중앙아시아 15개국(베트남, 인도네시아, 태국, 필리핀, 몽골, 스리랑카, 우즈베키스탄, 캄보디아, 파키스탄, 중국, 키르기스스탄, 방글라데시, 네팔, 미얀마, 동티모르)과 근로자의 송출 및 도입에 대한 양해각서(MOU)를 체결하였다. 대한민국에 취업할 수 있는 기준조건은 한국어능력시험에 합격한 외국인근로자에 한하여 자격이 부여된다. 한국어능력시험에 합격한 외국인 구직자는 송출국가의 공공기관에 대한민국 취업을 위한 구직신청을 하고 건강검진 등 대한민국 취업에 필요한 검증 절차를 걸쳐 비로소 구직자명부에 등록이 된다. 향후 외국인근로자가 사업주에게 제출하는 구직자정보에는 단순형식의 이력서는 물론 구직자의 다양한 정보를 동영상으로 추가될 것이다. 이렇게 기술이 집약된 "구직자정보동영상관리시스템"의 구축으로 사업주가 원하는 양질의 근로자 도입을 위한 외국인고용관리시스템(EPS)으로 개선시켜 나가야 한다.

정부는 매년 외국인력정책위원회를 개최하여 국내 중소기업의 인력수급 동향과 연계하여 적정 외국인근로자 도입규모,

업종 결정 및 송출국가를 선정한다. 외국인력 정책위원회의 결정에 따라 외국인구직자의 선발조건·방법·기관, 상호간 권리의무사항 등을 규정하고, 외국인근로자의 도입규모에 충족할 수 있도록 구직자명부, 규모 등의 도입계획을 수립한다.

통상 도입규모의 3배수에 해당하는 구직자명부를 매년 각 송출국가별로 차등적으로 배정하고, 송출국가 정부 또는 공공기관은 한국어능력시험 합격자를 대상으로 구직자 명부를 작성하여 우리나라에 송부한다. 구직자명부 관리는 한국산업인력공단에서 전담하고 있으며, 송출국가에서 송부한 구직자명부는 한국산업인력공단의 인증을 거쳐 국내 중소기업체 사업주에게 추천될 수 있는 상태의 인력풀에 등록된다.

외국인근로자 고용을 희망하는 중소기업사업주는 일정기간(통상 7일) 동안 내국인 구인노력을 마친 후 노동부 고용지원센터에 외국인근로자 고용허가신청을 한다. 여기서 고용여부, 허용인원 등을 확인한 후 허용범위 내에서 외국인구직자를 고용가능 인원의 3배수까지 구직자명부를 추천 받을 수 있다. 이 때 노동부 고용지원센터는 외국인 고용허가신청을 한 사업주에게 인력풀에 등록된 외국인구직자 중 사용자가 신청한 구인조건에 부합되는 외국인근로자를 추천하게 된다.

노동부 고용지원센터로부터 외국인구직자를 추천받은 중소기업체 사업주는 고용가능인원만큼 구직자명부에서 외국인구직자를 선정하며, 노동부 고용지원센터는 '외국인근로자 고용허가서'를 발급한다. 예를 들어 A 업체에서 외국인근로자 고용가능인원이 총 10명인데 5명의 네팔 근로자를 용허하고자 할 때, A 업체에서는 5명의 네팔 근로자에 대한 구인조건을 노동부 고용지원센터에 제시하게 되고 노동부 고용지원센터에서는 구인조건에 부합하는 네팔 근로자를 구직자명부에서 3배수 최대 할 명까지 추천하게 된다.

이 중에서 A 업체에서는 이력서를 보고 사업주가 원하는 외국인근로자 5명을 선택하면 '외국인근로자 고용허가서'가 발급하게 된다. '외국인근로자 고용허가서'를 발급받은 사용자는 발급받은 날로부터 3월 이내 해당 근로자와 근로계약을 체결해야 한다.

위에서 예로 제시한 A 업체의 5명의 고용허가서를 발급받은 네팔 근로자에 대해서 A 업체의 요청에 따라 한국산업인력공단은 네팔의 송출기관에 A 업체의 구인조건에 따라 작성된 '표준근로계약서'를 송부하고 네팔의 송출기관에 해당 근로자에게 근로계약 체결을 위한 설명을 해주고 그 결과를 회신토록 한다.

외국인근로자와 근로계약을 체결한 사용자는 외국인근로자 입국을 위한 사업장 소재지 관할 출입국관리사무소에 사증발급신청 및 사증발급인정서를 발급받아야 한다. 사증발급인정서는 외국인근로자가 대한민국에 장기간 취업을 하고자 할 때 대한민국 출입국관리사무소에서 사전 심사를 한다.

이 심사과정에서 통과한 후 사증발급인정서를 발급받아야만 비로소 해당 송출국가 대한민국 재외공관으로부터 비자를 신청하여 발급받을 수 있다.

한국산업인력공단은 모든 외국인근로자의 원활한 입국을 위하여 근로계약이 체결된 외국인근로자에 대하여 사업주를 대신하여 관할 출입국관리사무소에 외국인근로자의 사증발급신청 및 사증발급인정서를 발급받는다.

또한 외국인근로자의 신속한 입국을 위하여 송출국가의 송출기관 및 외국인근로자의 입국일정을 협의하여 사업주가 필요한 시점에 외국인근로자를 입국토록 업무를 수행한다. 외국인근로자는 입국 후 15일 이내에 노동부에서 지정한 취업교육기관에서 교육과정을 수료한 후 사업주에게 인도되어 산업현장에 근무하게 된다. 그림 1은 외국인근로자 채용절차도로 외국인력 도입규모등을 결정하는 외국인력정책위원회로 시작하여 외국인근로자가 입국하여 취업교육을 받고 사업주에 인계되기까지 채용절차를 도식화한 것이다.

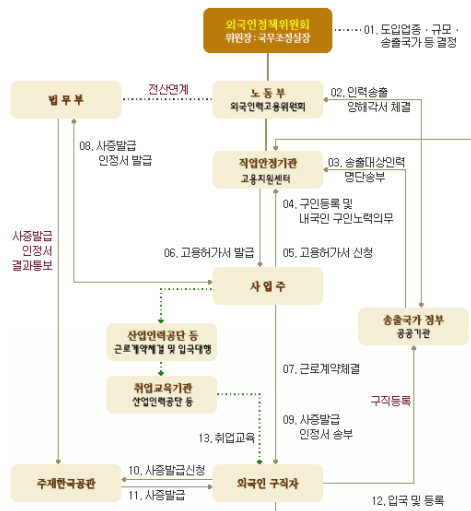


그림 1. 외국인근로자 채용절차도
Fig. 1. The map of employment process for foreign workers

2.2 외국인고용관리시스템(EPS)

EPS(Employment Permit System)는 2004년 8월 17일 부터 시행된 외국인 고용허가제의 취지에 맞추어 국내인력을 구하지 못한 중소기업체에 외국인 근로자를 체계적으로 선발·관리하고 중소기업체 사업주에게 원활한 인력수급을 위해서 구축된 시스템이다.

국문홈페이지에서는 고용허가제에 대한 대국민 소개 및 사

업주에게 구인신청, 고용허가신청 등의 이력을 확인할 수 있도록 지원하며, 영문홈페이지에서는 송출국가에서 외국인근로자에 대한 근로계약 체결, 입국일통보/처리, 송출진행, 구직자명부 전송 관리 등의 업무를 지원한다[3].

현행 외국인고용관리시스템(EPS)을 살펴보면 고용허가신청단계에서는 내국인구인노력확인→내국인이직확인→임금체불확인→고용/산재보험등 가입확인→출국만기/보증보험등가입확인→허용인원산정→신청내용입력순으로 진행된다. 알선단계에서는 구인/구직알선→구직자명부열람 및 선택→채용결과처리→구인신청 마감처리 순으로 진행된다. 고용허가발급단계에서는 사증불허예상사양장확인→내국인이직확인→임금체불확인→고용/산재보험가입확인→출국만기/보증보험가입확인→허용인원산정→고용허가서 발급 순으로 진행된다. 고용허가제에 의한 외국인력의 공급방식은 중소기업체에서 필요로 하는 기능을 갖춘 외국인력이 보다 한국어능력시험을 합격한 외국인근로자중 송출국가에서 건강검진 및 사전교육만을 받은 외국인력 구직자명부중에서 사업주가 선정하는 방식으로 진행된다. 이러한 외국인력 DB는 직무접합도 및 기능수준이 고려되지 않고 있으며 특히 사업주가 구직자를 선택할 때 기준이 되는 다양한 구직자정보가 제공되지 않고 있다. 즉 사업주가 원하는 구인요건을 충족시키지 못하고 있어 이제 중소기업체의 사업주가 필요로 하는 양질의 외국인력도 도입할 수 있도록 하여야 한다. 여기서는 양질의 근로자를 도입하는데 가장 중요한 알선단계에서 구직자명부 열람 및 선택하는 과정 등에서 중소기업체 사업주가 원하는 외국인근로자를 채용하기 위해서 구직자정보동영상관리시스템을 도입하여 외국인고용관리시스템을 개선해 나가기로 한다[4].

이를 위하여 구직자정보동영상관리시스템 구현을 위한 기술적인 부분을 제안한다.

III. 동영상합성 및 제어시스템 제안

3.1 구직자정보동영상관리시스템

구직자정보동영상관리시스템은 3차원 동영상과 알파채널을 실시간 합성하여 스트리밍이 가능한 파일을 생성하고, 멀티미디어 CD를 제작하고, 동영상과 외국인 근로자의 이력서를 자동으로 입력하는 일체형 채용시스템이다.

입력되는 동영상에 배경 분리영상인 크로마키 채널을 합성하고, 사운드에 반응하는 실시간 알파채널과 합성하여 3차원 다층 동영상을 생성(기술특허된 부분을 이용)후 비디오 파일과 오디오 파일로 변환 및 압축하여 비디오파일과, 증명사진 그래픽 파일, 이력내용 데이터 파일 및 한국 생활 가이드, 기

타 홍보 프로그램을 실시간으로 저장매체에 기록한다. 이 기록수단을 포함하는 일체형 영상 합성장치 및 상기 영상 합성수단과 기록수단을 원격 제어하는 제어장치를 포함하는 실시간 다층영상 합성방법을 구직자정보 동영상시스템으로 구성한다. 저장된 DB를 인터넷 망을 통하여 서버에 전송하여 동영상 DB를 구축한다.

인터넷 망을 통하여 외국인고용관리시스템(EPS)에 접속되는 서버에서 구인을 원하는 중소기업체의 사업주가 원하는 구직자정보를 이력서와 함께 일정한 시간분량의 동영상을 봄으로써 사업주의 입장에서 양질의 근로자를 선택할 수 있게 된다. 그림 2는 15개국 외국인력 송출국가에서 설치된 일체형 구직자정보동영상관리시스템을 사용하여 구직자(외국인근로자)를 촬영하고, 이를 동영상으로 업로드 시키는 과정에서 국내 노동부고용지원센터 · 한국산업인력공단 · 한국고용정보원등에서 진행되는 과정을 나타낸 것이다.

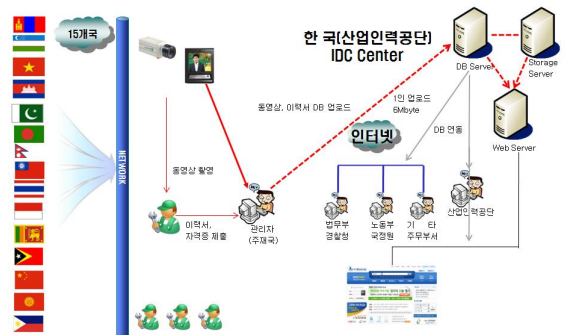


그림 2. 구직자정보 동영상관리시스템
Fig. 2. The moving picture control system for job seekers' information

3.2 구직자정보동영상관리시스템 프로세스

구직자정보동영상관리시스템은 송출국가의 정부 및 공공기관에 동영상이력을 제작하는 시스템을 설치하여 외국인근로자를 동영상촬영을 한다. 외국인 근로자가 국내 기업에 취업하기 위하여 원서를 제출할 때 응시원서와 함께 자신의 신상내역과 경력 사항을 포함하는 이력서 및 면접용 동영상 촬영을 자동 버튼 방식으로 처리하는 임베디드 시스템 방식을 이용하여 동영상을 촬영한다.

정보입력과 동영상제작이 완료되면 응시원서 · 이력서 · 동영상자료가 DB화 되어 한국에 설치된 외국인고용관리시스템(EPS)에 전송이 된다. 전송시점은 네트워크와 센터에 과부하를 피할 수 있는 시간을 설정한다.

국내에 전송된 DB자료는 사업주가 필요로 할 때 알선 3배

수이내에서 노동부고용지원센터에서 볼 수 있도록 하며, 다양한 조건 검색으로 단순히력서와 구직자정보 동영상을 봄으로써 사업장과 가장 부합되는 외국인근로자를 선택한다.

국내 사업주는 알선된 외국인구직자 명부에서 기업에서 필요로 하는 외국인근로자를 선택하게 되면 한국산업인력공단을 거쳐 근로계약서가 송출기관으로 송부된다. 송출국가의 외국인근로자는 송부된 근로계약서의 구인조건(임금, 근로시간, 숙소제공 여부 등)을 검토하고, 본인과 적합하면 근로계약서에 승낙한다는 버튼을 작동함과 동시에 국내 외국인고용관리시스템에서 계약체결을 확인 한다. 그림 3은 외국인고용관리시스템(EPS)하의 구직자정보동영상관리시스템 프로세스를 제시한 그림이다.

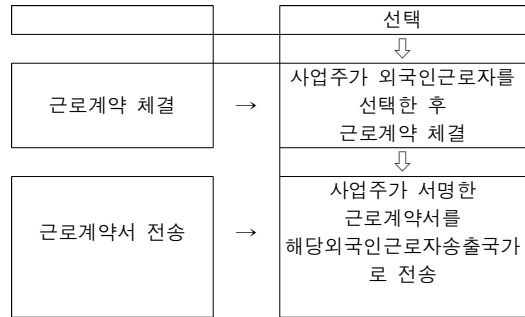
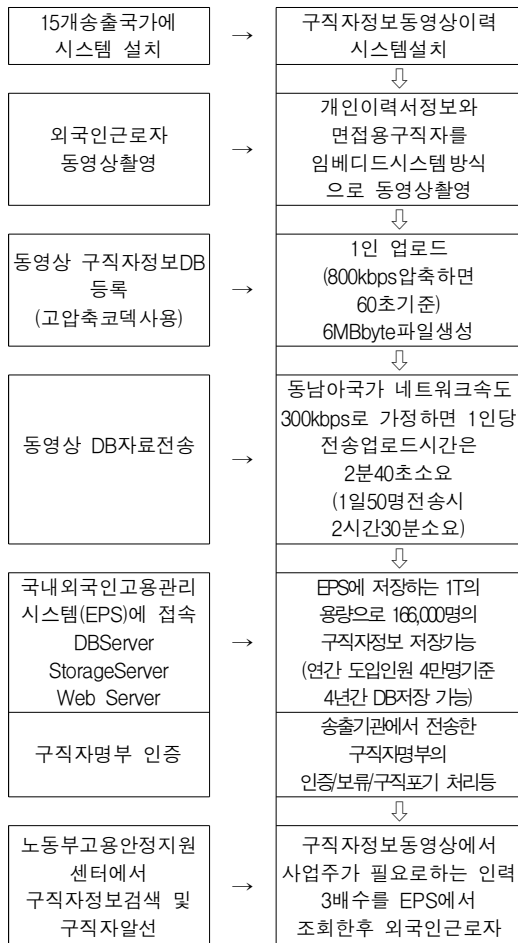


그림 3. 외국인고용관리시스템(EPS)하의 구직자정보 동영상관리시스템 프로세스

Fig. 3. The entire process of the moving picture control system for job seeker's information on the EPS.



3.3 동영상합성

2001년부터 시작된 디지털방송은 지상파방송, 케이블방송, 위성방송을 넘어 2008년 한국에서 IPTV로 방송에서 혁명이라 일컬을 수 있는 파급효과를 내고 있다. 가장 특징적인 변화는 양방향 서비스 제공과 고품질 영상 등 다양한 플랫폼에서의 서비스라 할 수 있다. 현재는 모든 일상생활이 영상과 밀접하여 출퇴근하는 전철에서는 PMP(Portable Mobile Plyaer)를 가지고 미리 다운 받은 영화나 드라마 등을 시청한다. 또한 DMB(Digital Mobile Broadcasting) 단말기가 장착된 자동차에서도 동영상을 감상한다.

디지털카메라의 보급은 언제든지 촬영하고 그 사진과 동영상을 인터넷의 각종 블로그 또는 카페에 올려서 공유할 수 있으며, 캠코더로 기억에 남는 영상물을 개인이 제작하는 시대이다. 즉 우리는 동영상시스템을 우리 일상생활에서 쉽게 접하고 있다. 이러한 단일 하드웨어(Hardware) 제품을 단편적인 기능을 가지고 있으나, 제품을 조합하여 특화 서비스에 적합한 새로운 제품을 만들어서 업무에 적용하면 여러 개선효과를 얻게 된다.

동영상을 합성하는 것은 멀티미디어를 합성하여 배경을 자유 자재로 변경할 수 있는 기술이다. 캠코더·CCD 카메라 웹카메라 등으로 촬영한 동영상을 저장장치에 보유하고 있는 배경화면과 음성을 합성하는 크로마키(Chroma-Key) 기법을 이용한다.

배경화면과 피사체모형을 합성하는 기법은 색상차를 이용하여 화면의 합성을 전기적으로 수행하는 특수효과로써, 텔레비전의 RGB(Red, Green, Blue)의 3원색으로부터 키잉(Keying)신호를 만들지만, 보통 인간피부의 보색인 청색을 필터색으로 만들어 사용한다. 청색배경과 그 앞의 피사체를 촬영한 카메라의 출력을 각각 2개의 레벨 신호로 나누어 2개의 게이트회로의 제어 전압으로 가한 다음에 배경을 활상환

카메라 출력으로부터 피사체 부분을 빼내어 혼합 회로로 앞 카메라의 출력과 조합한다. 여기에 소프트 크로마키(Soft Chroma-Key)기법을 추가하여 청색성분으로 끊어서 나뉘어진 합성부분의 경계에 지터가 생기든지 키 신호를 얻기 위한 청색성분이 배경에 덮이는 등 합성이 부자연스러운 부분을 보완하는 것으로 영상파형의 디졸브성에 착안한 것이다. 키신호에 경사를 준 대형과 사용과 색 포그를 해소하는 회로의 사용으로 지터나 청색포그가 없는 자연스러운 화면합성이 된다[5].

일반적으로 장면전환 검출을 위한 기본적인 방법은 연속한 프레임간의 특정 값의 차이가 미리 설정된 임계값 이상이면 전환이 발생한 것으로 판단하는데, 급격한 장면전환은 비교적 쉽게 검출할 수 있으나 점진적인 화면전환은 검출하기 어렵다. 임계값이 너무 높게 설정되면 점진적인 장면전환을 찾아낼 수 없고, 임계값이 낮으면 하나의 점진적 장면전환에서 너무 많은 장면전환을 찾아내게 되거나 물체의 빠른 움직임 등으로 인한 영상의 변화를 장면전환으로 잘못 검출하게 되어 화질이 떨어지는 원인이 된다. 점진적 장면전환 구간내와 구간전후의 특정 값의 변화를 관찰하여 점진적 장면전환을 검출하는 방법을 사용하여 특정 값의 일시적 변화에 둔감하며, 서로 다른 영상에 대해서도 적응하는 장점이 있다.

그림 4는 크로마키 기법의 전체구조를 도식화 한 것이다. 카메라로부터 움직임이 없는 배경영상을 받고, 다음 배경에 객체가 결합된 영상을 받는다. 배경영상과 혼합영상의 차분영상을 얻으면 변화된 영상을 얻을 수 있다. 차분영상을 웨이블릿 변환을 실행한다. 차분영상에 웨이블릿 변환을 시도하는 것은 주파수별 특성을 알아보기 위해서이다. 웨이블릿변환을 하면 고주파와 저주파가 분리된다. 차분영상에서 배경에 해당될 경우 주파수 자체가 흐르지 않아야 한다. 그러나 노이즈로 인하여 약간의 고주파 또는 저주파가 흐르게 되어 있다. 주파수에서 특성을 보고 제거하는 것은 경험수치를 이용하기 때문에 매우 어려우나, 약간의 주파수 에러를 보고 처리하는 방법은 손쉽다. 웨이블릿 변환을 통하여 간단하게 노이즈를 제거할 수 있다.

노이즈를 제거하게 되면 경계선을 획득하는 것은 어렵지 않다. 경계선을 추출하였다 하여도 일반자연영상의 경계는 정확한 선을 가지고 있지 않기 때문에 약간의 배경이 결합되어 합성영상이 되었을 때 경계부분이 부드럽지 않은 선으로 나타나게 되어 있다. 이 경계블록을 벡터개념을 결합한 Blur를 행한다. 이렇게 하여 객체를 추출하고 추출된 객체와 배경영상을 결합하여 합성영상을 만들어 낸다[6].

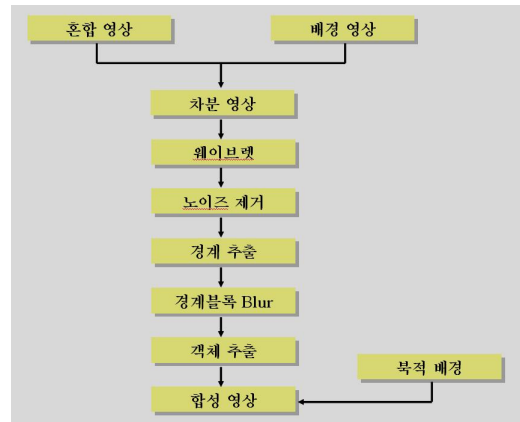


그림 4. 크로마키 전체 구조도
Fig. 4. Chroma-key Architecture

합성된 동영상은 스트리밍 파일인 비디오 파일로 변환하여 압축한 후 CD(Compact Disk), DVD (Digital Video Disk) 등의 다양한 저장매체에 저장할 수 있도록 한다. 이러한 매체의 디지털 정보들은 CD writer등을 통해 쉽게 복제할 수 있으며, 인터넷을 통해 디지털 정보에 쉽게 다운로드 받고 이 합성된 동영상은 스트리밍 파일인 비디오 파일로 변환하여 압축한 후 CD(Compact Disk), DVD (Digital Video Disk) 등의 다양한 저장매체에 저장할 수 있도록 한다. 이러한 매체의 디지털 정보들은 CD writer등을 통해 쉽게 복제할 수 있으며, 인터넷을 통해 디지털 정보에 쉽게 다운로드 받고 이 정보들을 쉽게 다른 사람에게 전달이 가능하다. 이러한 상황에 대해 브로드캐스트 암호화 기법은 공개된 네트워크 상에서 멀티미디어, 소프트웨어, 유료 TV등의 디지털 정보들을 전송 저장하는데 적용되고 있다[7, 8].

브로드캐스트 암호화 기법에서 중요한 것은 오직 사전에 허가받은 사용자만이 디지털정보를 얻을 수 있어야 한다는 것이다. 브로드캐스트 메시지가 전달되면 권한이 있는 사용자들은 자신이 사전에 부여받은 개인키를 이용하여 디지털정보를 얻게 된다[9].

3.4 압축코덱

휴대 단말이 점차 고성능화 되어감에 따라 정지영상에 대한 부/복호화 기능이 이제 거의 기본 기능으로 탑재되었다. 최근 또 다른 기능으로 UCC(User Created Contents) 등이 등장하면서 이제는 휴대 단말을 이용한 동영상 부호화에 대한 요구도는 증가 추세이다[10].

구직자정보 동영상관리시스템은 고압축 코덱을 사용하는 데, 코덱은 압축과 해독이라는 의미로 Code와 Decode라는 말의 합성어로 Code는 코드화 시키는 것으로 압축을 의미하

며, Decode는 코드화 된 것을 역으로 해독하여 인식하는 것이다. 코덱은 압축기술을 말하며, 종류에는 Dvix, MPEG, Xvid, WMV, H.264등이 널리 사용된다.

Dvix는 우리가 가장 많이 알고 또한 가장 많이 접하는 파일 형식으로 DVD에서 VOB 파일을 추출하여 DivX 코덱으로 압축한다. MPEG은 Mpeg-1, Mpeg-2, Mpeg-4등으로 계속 진화되고 있으며, 널리 사용되는 Mpeg-2는 고해상도 비디오와 성능이 개선된 오디오를 지원하는 것을 포동 오디오 MPEG-1을 확장한 것이다. MPEG-2의 목표 비트레이트는 방송용 화질의 full-screen 비디오를 제공하는 4-15Mbps/s이다. H.264 코덱은 Mpeg-2에 비해 3배, Mpeg-4보다는 2배 이상 데이터 압축이 가능해 IPTV에서 널리 사용되고 있으며, 디지털 위성방송에서도 사용되고 있다. WMV와 H.264는 거의 같은 압축 효율을 보이는 우수한 성능의 코덱으로 현재 가장 많이 사용되고 있는 표준으로 해당 시스템은 멀티포맷을 지원한다.

이러한 주요기능으로 구축자정보 동영상관리시스템을 구성하면 검증된 기술의 이용과 효율적이고 안정적인 시스템 구성이 가능하다. 여기에 동 시스템은 동영상 합성의 다해상도 움직임 추정 알고리즘을 기반으로 하고 있다. 이러한 방식은 다른 움직임 추정 알고리즘들과 비교하여 볼 때 우수한 성능을 나타내고 있으며, MPEG-1, MPEG-2와 같은 동영상 부호화기 뿐만 아니라, MPEG-4 AVC에서도 사용할 수 있도록 제안된 추가적인 기능들을 접목하여 우수한 성능을 갖추고 실시간으로도 영상을 부호화 할 수 있도록 구조를 설계한다(11, 12).

3.5 데이터베이스

데이터베이스는 그 내용을 쉽게 접근하여 처리하고 갱신할 수 있도록 구성된 데이터의 집합체이다. 가장 널리 보급된 데이터베이스는 데이터를 다양한 방법으로 접근하고 재구성할 수 있도록 정의한 테이블형의 데이터베이스인 관계형 데이터베이스이다. 분산 데이터베이스는 네트워크 상의 여러 다른 지점에 분산되어 있거나 중복되어 있는 데이터베이스이다. 객체 지향 데이터베이스는 객체 클래스와 서버 클래스로 정의된 데이터가 서로 일치하는 데이터베이스이다.

데이터베이스에는 판매정보, 상품정보, 재고정보, 고객정보 등의 데이터가 수록될 수 있다. 사용자는 데이터베이스 관리도구를 이용하여 데이터의 읽고/쓰기를 제한하거나, 보고서 작성 또는 데이터의 활용도를 분석할 수 있다. 데이터베이스와 관리도구는 대형 메인프레임에 주로 적용되었지만, 요즘에는 AS/400과 같은 소형 분산 워크스테이션과 중형급의 시스템 뿐만 아니라 PC에도 사용 PC SQL은 IBM의 DB2, 마이

크로소프트의 Access 그리고 Oracle, Sybase, Informix 등의 데이터베이스를 대화 형식으로 직접 조회하거나 갱신할 수 있도록 만들어진 표준 언어이다. 이러한 데이터베이스는 검색에 사용하며, 검색 결과는 지역 데이터베이스처럼 사용하는 구축자정보동영상관리시스템에 저장되고 센터시스템에서는 멀티미디어의 검색인터페이스를 통해 사용자에게 추가로 보여줄 수 있다(13).

데이터베이스 커넥션 풀이란 이렇게 클라이언트가 데이터베이스에 접근할 때 마다 연결하여 세션을 생성하고, 작업 후에 다시 연결을 해제하는 과정에서의 오버헤드를 줄이기 위하여 데이터베이스의 접근 속도를 높여보자는 생각에서 시작된 개념이다(14).

데이터베이스를 구축함에 있어서 동시접속자를 고려한 아키텍처설계가 필요하며, 기존의 데이터베이스 커넥션 풀의 제약된 문제점을 개선하기 위하여, 주커넥션 풀 이외에 보조 커넥션 풀과 이를 관리하기 위한 커넥션 풀 브로커를 정의하여, 개선된 데이터베이스 커넥션 풀 아키텍처를 설계하고 이를 구현한다. 그림 5는 본 논문에서 설계한 개선된 데이터베이스 커넥션의 풀 연결 아키텍처이다. 웹 어플리케이션들은 커넥션 브로커에게 커넥션할당을 요청하고 커넥션브로커는 어플리케이션 서버 내의 메인 데이터베이스 커넥션 풀로부터 커넥션을 얻어오거나, 서버의 보조 데이터베이스 커넥션 풀로부터 커넥션을 얻어오는 구조로 되어있다. 보조 데이터베이스 커넥션 풀은 어플리케이션 서버에 종속적이지 않고 독립적으로 존재하며, 기존의 메인 커넥션 풀의 증가에 따른 부하 발생시 보조 데이터베이스 커넥션 풀로부터 커넥션을 할당 받을 수 있도록 전체적인 데이터베이스 커넥션 풀 아키텍처를 개선하였다(15).

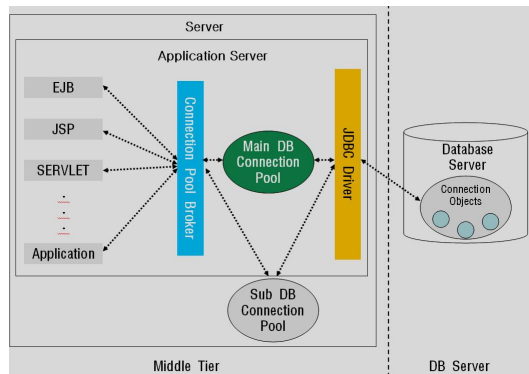


그림 5. 개선된 데이터베이스 커넥션 풀 연결 아키텍처
Fig. 5. Connection Pool Architecture The Architecture connection of advanced database Connection Pool

우리가 구축하는 데이터베이스로 외국인고용관리시스템 (EPS)에서 보유한 일반 구축자정보에 구축자정보동영상시스템

을 추가함으로 동영상데이터를 DB와 연동하여 등록하고 저장한다. 구직자정보 검색에서 VOD (Video on Demand)기술을 ID 구별하여 구직자의 이름, 출신, 보유기능 등 일반정보와 구직자의 실제 모습을 동영상으로 봄으로써 외국인근로자의 한국어능력 활용 정도 · 신체조건 등을 동영상으로 파악할 수 있다.

IV. 제안된 시스템의 비교 및 기대효과

4.1 기능수행 체계

구직자정보동영상시스템은 15개국 송출국가 공공기관에 일체형 구직자정보동영상 시스템을 설치하여, 구직자가 개인의 정보를 입력하고 카메라 앞에서 자신의 소개와 특기 능력을 촬영하여 구직자 개인정보를 생성한다. 구직자 개인정보는 이력서와 동영상파일을 포함하여 데이터베이스에 등록되고, 개인정보는 한국의 노동부 외국인고용관리시스템(EPS)에 등록된다. EPS시스템에 등록된 구직자정보는 한국의 중소기업체 인사담당이 필요한 인력을 검색하여 적합한 인력을 직접 인터뷰 하는 것이 현실적으로 어렵다. 따라서 미리 제작한 구직자정보 동영상 DB중에서 사업주가 필요로 하는 인력 3배수를 EPS상에서 조회하여 기존 이력서 구직자 정보를 사업주가 선택하는 것과 동일한 방식으로 일정시간 동영상을 보면서 원하는 구직자를 선택하게 한다. 선택된 구직자는 자동 근로계약 체결방식으로 해당 송출국가로 전송된다. 표 1은 상용시스템인 현행 외국인고용관리시스템과 제안시스템인 구직자정보동영상관리시스템을 비교한 표이다.

표 1. 기존상용시스템과 제안시스템 비교표
Table 1. The comparative table of the currently used

	기존 상용시스템	제안시스템
구직자 명부	1. 구직자명부 인적사항 (성명 · 나이 · 국적 · 사진 · 생년월일 · 성별 · 결혼여부 · 신장 · 체중 · 연락처등)만 제공 2. TEXT, 사진 첨부	1. 구직자명부 인적사항 뿐만 아니라 외국인근로자(구직자정보) 동영상정보까지 제공 2. TEXT, 사진, 동영상 첨부
명부 용량	1명당400byte(1 DB)	1명당 6Mbyte(동영상1분)
업로드 시간	10초((300kbps기준)	2분 30초((300kbps기준)
스토리지 (1Tbyte)	250만명 DB저장가능	17만명 DB저장가능
동시접속 (10Mbps 기준)	200명 동시접속가능	12명 동시접속가능 (단 200명 동시접속가능하기위해서는 160Mbps 회선속도 필요)
장점	중소기업체 사업주가 원하는	

및 단점	구직자정보를 단순히이력서(사진)사항만 봄으로써 구직자 선택에 어려움 발생	중소기업체 사업주가 원하는 구직자정보를 이력서와 함께 일정한 시간 분량의 동영상 시청이 가능함으로써 한국어활용정도 · 신체조건 · 인상착의등파악움이
기대효과	중소기업체 인력부족 해소를 위하여 신속하고 투명한 외국인력 도입가능	기업수요에 맞는 양질의 외국인력을 선별가능, 전문인력 · 기능숙련 인력 채용가능, 불법체류자 최소화 및 범죄예방으로 사회비용 절감

4.2 구직자정보동영상관리시스템 용량

일체형 구직자정보동영상관리시스템에서 처리가능한 용량은 800kbps의 압축을 사용할 경우 개인당 60초를 기준으로 하면, 약 6Mbyte의 파일이 생성된다.

동남아 국가의 네트워크 속도를 300kbps로 가정하면 한 사람을 전송하기 위한 업로드 시간은 2분40초가 소요된다. 하루에 50명을 촬영하여 일괄 전송한다면 2시간 14분이 소요되며, 실제 전송을 감안하면 2시간 30분이 소요될 것으로 예상된다. 구직자정보동영상관리시스템의 센터에 저장하는 스토리지는 1T의 용량으로 약 166,000명의 이력을 저장할 수 있다. 연간 최대 4만명을 기준으로 하면 약 4년간 DB를 저장할 수 있는 용량이며, 동시접속자 약 120명이 동영상을 시청할 수 있다.

4.3 기대효과

구직자정보동영상관리시스템을 도입하게 되면 기능적 측면에서 기업수요에 맞는 양질의 외국인력을 선별하고, 전문인력 및 기능숙련 인력을 채용할 수 있다.

경영적 측면에서는 인사노무 관리의 효율성이 극대화되며, 인력선발 및 배치의 편리성을 도모한다. 중소기업체의 사업주는 채용·교육·노무관리 비용이 절감되고, 탄력적인 인력을 운용하여 적재적소에 필요한 인력을 배치하며, 고용조정에 대한 문제를 해소하고 일시적 업무량 조절과 업무효율을 향상시킬 수 있다. 경제적 측면에서는 전문인력 및 기능숙련의 채용 비용이 절감되고, 수급비용 및 일반관리비를 절감할 수 있다. 사회적 측면으로는 불법체류자를 최소화하고 범죄예방으로 사회적 비용이 절감된다. 또한, 외국인 근로자는 개인의 능력과 기술을 충분히 발휘할 수 있고, 본인의 직업능력에 맞는 사업장 배치가 이루어진다. 이로 인하여 국가적으로는 노동생산성이 향상되어 국가 경쟁력이 강화되고, 사업장변경의 최소화·불법체류 감소등 국가적으로 사회비용이 절감되어 바람직한 외국인력정책 방향으로 나아갈 수 있다.

V. 결론

현행 외국인고용관리시스템(EPS)은 외국인력에 대한 구직자 상세정보가 부족함으로 인하여 양질의 외국인근로자 채용에 어려움을 주고 있고, 외국인력 선발시 참고자료인 구직자명부의 신뢰성을 떨어뜨리고 있다. 이를 해소하고 양질의 외국인력을 도입하여 노동생산성을 높이고, 사회적비용을 감소시키는 개선된 외국인고용관리시스템(EPS) 구축이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 문서, 화상, 영상, 음성 데이터를 효율적으로 전송, 저장, 관리 및 검색하는 멀티미디어 관련 기술을 응용하여 기존의 외국인고용관리시스템(EPS)에 구직자 정보 동영상 기능을 추가하여 양질의 근로자를 채용하기 위한 일체형 구직자정보 동영상관리시스템을 구현하였다.

기업의 수요에 맞고 사업주가 원하는 구직자의 국내유입은 노동생산성을 향상하고, 불법체류 등을 방지하여 사회적비용을 전체적으로 절감할 수 있는 시스템구축 · 활용면에서 효율적인 방안이 될 것이다.

또한 제안된 시스템은 멀티미디어 관련 기술, 데이터베이스 관리 기술, 데이터 전송 등의 기술을 컨버전스(Convergence)하여 시스템 부하 최적화를 위한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 이석한, 김현필, 정하영, 이용석, "IP 네트워크 전송에 적합한 효율적인 SVC 전송기법," 한국통신학회논문지, 제 34권, 제 4호, 368-376쪽, 2009년 4월.
- [2] 이동임, 김현수, "외국인근로자 고용과 숙련수요," 한국직업능력개발원, 51-81쪽, 2006년.
- [3] Employment Permit System, <http://www.eps.go.kr/maim.html>.
- [4] 노동부, "고용허가제 업무편람," 41-45쪽, 2006년 4월.
- [5] 황준식, "실시간 크로마키 소프트웨어의 설계 및 구현," 정보창의교육논문지, 제 2권, 제 1호, 19-27쪽, 2008년.
- [6] 이상엽, 주현식, "자동 적응성 동적 크로마키 구현에 관한 연구," 한국컴퓨터정보학회논문지, 제 13권, 제 1호, 22-24쪽, 2008년 1월.
- [7] A Fiat and M. Naor, "Broadcast Encryption," Crypto'93, pp.480-491, 1993.
- [8] C. Blundo, L. A. F. Mattos and Dr. Stinson, "Generalized Beigel-Chor schemes for

- Broadcast Encryption and Interactive Key Distribution," Theoretical Computer Science, Vol. 200, pp. 314-334, 1998.
- [9] 이덕규, 김태훈, 여상수, 김석수, 박길철, 조성연, "임베디드 컴퓨팅환경에서 브로캐스트 암호화를 위한 효율적인 키분배," 한국향행학회논문지, 제 12권, 제 1호, 34-45쪽, 2008년 2월.
- [10] 심혁재, 전병우, "분산 비디오 압축 기술," 전자공학회지, 제 36권 제 4호, 499-500쪽, 2009년 4월.
- [11] J. Chalidabhongse and C. Kuo, "Fast motion vector estimation using multiresolution spatio temporal correlations," IEEE Trans, on Circuits & Systems Video Technology, Vol. 7, No. 3, pp.477-488, June 1997.
- [12] 임영훈, 정용진, "MPEG-4 AVC를 위한 고속 다해상도 움직임 측정기의 하드웨어구현," 한국통신학회, 제 29권, 제 11호, 1541-1550쪽, 2004년 4월.
- [13] 안병태, 강영신, "모바일 환경에서 MPEG-7 스킴 기반의 내장형 멀티미디어 데이터베이스 관리 시스템," 한국컴퓨터정보학회 논문지, 제12권, 제 2호, 12-16쪽, 2007년 5월.
- [14] E Jon and H Linda, "JDBC 3.0 specification," Final Release, Sun Microsystems, 2001.
- [15] 김영찬, 김태간, 이세훈, 임기욱, 이정현, "동시접속 사용자 접근을 고려한 데이터 베이스 커넥션 풀 아키텍처," 한국컨텐츠 학회논문지, 제 9권, 제 1호, 89-97쪽, 2009년.

저 자 소 개

김 록 환

1991 : 전남대학교 행정학석사.
 현재 : 남부대학교 디지털경영정보학과 박사과정
 관심분야 : 응용소프트웨어, 동영상, 데이터베이스



정 병 수

2000 : 전남대학교 이학박사.
 현재 : 남부대학교 디지털경영정보학과 교수
 관심분야 : 소프트웨어공학, 디지털영상처리, 임베디드프로그램

