Job Clearing-house 알고리즘을 이용한 온라인 구인·구직 매칭 최적화

김형래[1], 정인수[2]

1. 서론

청년층의 낮은 취업률, 중소기업 구인난 등의 잡 미스매칭 문제점을 해결하기 위한 공공 고용지원 서비스 기능 강화를 위한 다양한 연구가 진행되고 있다(정인수, 유길상, 2006; 정인수, 2009; 조인호, 김형래, 2009). 공공 고용지원 서비스는 크게 온라인 서비스인 워크넷(http://www.work.go.kr/)과 오프라인 서비스인 고용 센터를 통해 지원되고 있다. 온라인 서비스의 주요 내용으로는 일자리 정보와 인재 정보를 포함한 취업정보 수집 및 제공, 직업 설명 자료 제공, 개인별 직업 적성을 파악하도록 직업 심리 검사 지원 등이며, 오프라인 서비스는 고용보험 실업급여 지원, 취업 정보 심층상담 등의 업무를 지원한다. 본 연구는 온라인을 통한 취업알선 서비스의 취업정보 제공 및 본연의 목적인 취업 알선 성공률 제고를 위한 새로운 기술 개발에 관한 연구이며, 이와 같이 새롭게 개발된 취업 알선 기술을 효과적으로 공공 고용지원서비스에 도입하기 위한 정책적 제언을 포함한다.

잡 매칭 알고리즘은 고용 서비스의 주요 기능으로 구직자의 희망 구직조건과 일치하는 채용정보를 선별하여 제공한다. 구직자와 구인자는 잡 매칭 알고리즘을 통해 시간과 공간에 제약 없이 온라인상에서 적합한 일자리정보를 제공 받을 수 있다. 잡 매칭은 단 방향 검색과 양 방향 검색 방식이 있으며, 단 방향은 입력된 조건에 관련된 정보를 검색 제공하는 방식이라면, 양 방향은 구직자와 구인자 상호간의 입장에서 정보를 검색 제공하는 방식이라 할 수 있다. 양 방향 검색인 잡클리어링(Job Clearing-house) 알고리즘을 이용하여 취업 미스매칭 해소에 효과가 있었으나(Niederle과 Roth, 2007; Haruvy et al., 2005), 폭넓은 직종을 포괄하는 일반 취업 사이트에 적용하는 데에는 한계를 보여 왔다.

본 논문은 기존의 잡클리어링 알고리즘을 다양한 직종에서 사용할 수 있도록 일반화 할 뿐만 아니라, 선호도 입력 방식을 자동화한 자동-잡클리어링 방식을 제시한다. 잡클리어링 방식은 구직자의 선호도와 구인자의 선호도를 동시에 제공하여 교차 비교함으로써 쌍방 간의 선호도에 가장 근접한 일자리정보를 순위별로 제공한다. 자동-잡클리어링 방식은 구직자와 구인자의 선호도에 자동으로 계산된 소프트매칭의 매칭률을 적용한다. 자동으로 계산된 선호도는 사용자가 직접 입력한 값과 차이가 있을 수 있지만, 사전에 상대의 관점에서 자신을 바라본 선호도를 제시함으로 인해 취업 활동에 동기를 부여할 것으로 예상된다. 뿐만 아니라 인적 자원 자산의 효율적 운영을 위해 새로운 기술을 통해 고용 센터의 취업 알선 업무를 전산 자동화하는 정책적 방안을 제안한다.

논문의 기여는 잡클리어링에 소프트매칭을 연계하여 자동-잡클리어링이라는 새로운 매칭 방식의 기술적 구현 방법을 제시하고, 소프트매칭 서비스를 타 서비스에 응용하기 위한 활용 가능

1) 한국고용정보원, 연구위원, 공학 박사
2) 한국고용정보원, 원장, 경제학 박사

성에 대해 정보 정확성 측면에서 조사하여 매칭률 90점 이상인 경우 타 시스템과의 응용이 가능함을 실증하였다. 자동-잡클리어링이 사용자의 취업 활동에 미치는 효과를 기능적, 심리적인 측면에서 조사하여, 심리적인 측면에서 구직자와 구인자의 취업 활동에 동기를 부여하는 점에서 유의미한 효과를 나타냈다. 마지막으로, 취업알선 서비스 제고 효과를 극대화하기 위해 자동-잡클리어링을 온라인 서비스 뿐만 아니라 고용 센터 상담 전문가의 취업 알선 서비스 기능에 까지 확대 적용하여, 유휴 인력의 심층상담에 할애 하도록 정책적 개선 방안을 제시한다.

논문의 이하는 다음과 같이 구성되었다: 2장은 공공 고용지원 서비스 및 취업 정보 매칭에 대한 관련 연구를 설명하고, 3장은 매칭 기술에 대한 설명 및 알고리즘에 대해 기술하며, 4장은 온라인 고용 지원 서비스에 활용 및 효과 제고를 위한 정책적인 제언을 포함 하며, 5장은 효과성 측정을 위한 조사 방법 설명 및 결과를 분석하고, 6장은 본 논문의 연구 내용을 요약한다.

2. 고용 서비스의 문제점 및 관련 연구

워크넷은 구직자와 구인자를 매칭하기 위해 국내 일자리 정보를 종합적으로 수집 제공하고 있으며, 잡영(http://www.jobyoung.go.kr/)은 대졸자 청년 실업을 해소하기 위해 청년층에 특화된 다양한 서비스를 개발 지원하고 있다. 특히, 잡영은 청년층 취업 지원을 위한 다양한 공공 프로그램과 함께 청년층이 관심을 가질 일자리 정보를 특화하여 제공하고 있다. 하지만, 청년 실업은 꾸준히 증가추세에 있으며, 청년 실업의 주요 원인으로서 적절한 정보의 부족이 원인으로 제기되었다(박명수, 2009). 구직자가 고용 센터를 통해 정보를 알선 받은 량을 분석한 결과, 공공 지원 서비스를 통한 취업 알선 건수가 구직자에게 월1회에 그치는 것으로 조사되었다(김형래, 2010). 낮은 일자리 정보 알선 건수는 정보 부족으로 구직자의 취업 정보 선택 기회가 낮음을 의미한다. 원활한 정보의 수집과 배포를 위한 공공 고용지원 서비스 인프라의 종합적 개선의 필요성이 제기되고 있으며, 단기적으로는 온라인을 이용한 고용 서비스 인프라 강화와 장기적으로는 이행 노동 시장(Transitional Labour Market)의 도입 방향이 논의되고 있다(정인수, 2009). 구직자와 구인자에게 필요한 정보를 충분히 수집 제공하기 위해서는 취업 정보량의 확대 및 매칭 기술의 제고라는 두 가지 역할이 보완되어 추진되어야 한다.

일자리 정보량의 확대를 위해 워크넷이 양질의 일자리 정보도 포괄적으로 수집하도록, 공공의 일자리 정보 수집 역할에 대한 필요성이 제기되고 있다(정경희 외, 2008). 공공 고용지원서비스는 취약계층에 대한 지원을 중심으로 한다고 하더라도, 국제적인 해외 사례를 보면 공공이 일자리 정보의 종합적 수집역할을 수행하고 있다. 독일은 민간 기업체와 취업 전문 포털 사이트로부터 일자리 정보 수집의 확대를 위해 잡로봇, HR-Xml[3], OpenApi 등과 같은 다양한 기술과 정책을 도입하였다(지승현 외, 2010). 잡로봇(Job-robot)은 민간 기업체의 홈페이지에 게시되어 있는 일자리 정보를 자동으로 수집하는 기술이며, 독일은 전체 72만 건의 일자리 정보 중에서 18만 건의 일자리 정보를 잡로봇을 통해서 독일 및 인근 국가로부터 수집하고 있다. HR-Xml은 정보 호환 기반 인프라로서 공공 취업사이트와 민간 취업사이트가 취업 정보를 상호 교환하기 위해 사용되며(정경희, 2008), 3만건 정도의 일자리 정보는 HR-Xml을 통해 민간 취업사이트로부터 수집되고 있다. Open Api[4]는 정보를 외부 시스템에 정해

3) HR-Xml (Human Resource-Xml) : 취업정보 호환을 위해 설계된 XML 스키마이며, HR-XML 컨소시엄에서 인력 자원 관리 업무 흐름과 관련하여 다양한 기반 함수를 개발 제공한다.

진 형식에 따라 실시간으로 전달하는 기술로서, 일자리 정보를 민간 취업 사이트에 배포하여 일자리 정보에 대한 홍보 효과를 높일 수 있다.

매칭 기능의 제고를 위해 조인호 외(2009)는 직업이동 행태가 다양한 우리나라에서 직종은 물론 임금, 근무지역, 고용형태, 기업규모 등 다양한 조건을 사용자의 중요도에 따라 종합적으로 결합해 매칭 결과를 보여줄 경우 취업 알선·매칭 업무 효과가 제고된다고 주장하였다. 또한 스웨덴의 사례(정인수 외, 2008)를 통해 소프트매칭을 도입할 경우 검색조건 입력 값의 주변 값을 유사정도에 따라 함께 제공하는 것이 가능하여 사용자 만족도가 제고된다는 것이 조사되었다. 박성익 등(2010)은 소프트매칭 내에서 사용되는 항목의 중요도 비율, 검색조건 입력 값과 주변 값의 유사 정도를 계산하는 방식을 기존 알선 기록 데이터를 활용하여 정교화하는 방안을 제시하였다. 김형래(2010)는 고용 지원 서비스 전반을 취업정보 수집/배포, 알선/매칭, 평가/학습 업무로 분류한 전체 서비스 구성도에 서비스 기능별로 TLM 지원 시스템의 자동화 기술 도입을 통한 업무 효율성 제고 가능성을 제기하였다. 제안된 주요 자동화 부분으로는 알선·매칭 추천 목록 자동화로 정보 추천 수 확대 및 심층 상담 업무 효과성 제고, 취업정보 취약점 분석 자동화를 통한 심층 상담 대상 목록 생성 및 시장 환경 분석 지원이다.

Roth와 Peranson(1999)은 미국 내 내과 의사를 위해 잡클리어링이라는 새로운 취업 정보 매칭 알고리즘을 개발하였다. 잡클리어링은 구직자와 구인자간의 이력서와 채용정보를 검토하고, 상호 선호도를 웹상에서 표현하도록 하여, 상호 선호도가 높은 정보를 매칭하는 알고리즘이다. 잡클리어링을 이용할 경우 기존의 단순한 매칭 방식에 비해 상호 의사를 사전에 확인할 수 있으므로 일자리가 한꺼번에 몰릴 경우 취업 시장 기능의 약화를 예방하고 구직자의 임금 상승 효과가 있다고 주장하였다. 본 연구에서는 잡클리어링 알고리즘에 소프트매칭을 결합하여 사용자의 참여가 적을 때 나타날 수 있는 사용 저조의 문제점을 해결하고자 한다.

Niederle 과 Roth(2007)은 위장병 전문의를 대상으로 잡클리어링 알고리즘을 이용하여 매칭 성공률을 높이는 방안을 연구하였다. 잡클리어링을 의료 취업 정보 제공 전문 사이트에 적용한 시점과 적용하지 않은 시점을 비교하는 방식으로, 잡클리어링 서비스 효과를 측정하였다. 측정 결과 잡클리어링 알고리즘 적용 후 고용자가 필요한 시점에 전문의를 채용하는데 도움이 되는 것으로 나타났다. 기존 연구는 의사를 대상으로 하는 전문 취업 사이트에 적용하였지만, 본 연구는 직종이 다양한 일반 취업 사이트에 사용하도록 일반화 방안을 제시하고자 한다.

Haruvy 등(2005)은 법원서기 전문 취업 사이트에 잡클리어링을 적용하였다. 법원서기는 취업시즌 훨씬 이전에 취업예약이 되는 고용형태를 보이므로, 취업시장을 지속적으로 관찰할 필요가 있다. 잡클리어링은 상호의사를 사전에 입력함으로 취업 시장 현황을 사전에 파악 할 수 있어 취업 결정 시점을 조절 할 수 있다는 새로운 장점이 발견되었다. 또한 이러한 취업 결정 시점을 조절함으로 취업 전 선택의 폭을 넓힐 수 있다.

---

4) Open Api (Open Application Program Interface) : 공개 API는 각종 통신망의 기능을 추상화시킨 인터페이스로서 이를 이용하여 통신망의 구조 및 기술에 독립적으로 새로운 응용 데이터 호환 서비스를 쉽게 개발할 수 있게 된다.

3. 잡클리어링 알고리즘을 이용한 취업 알선

3.1. 잡 매칭 알고리즘

잡 매칭 알고리즘은 구직자와 구인자를 연결하는 핵심 기능을 수행하며 단방향 방식(예, 하드매칭 방식, 소프트매칭 방식)과 양방향 방식(예, 소프트매칭 방식, 잡클리어링 방식)으로 분류된다. 본 논문은 소프트매칭을 이용하여 잡클리어링을 일반 취업 사이트에 사용하도록 범용성을 높이는 새로운 알고리즘을 소개하고자 한다. 새로운 알고리즘의 이해를 돕기 위해, 취업정보 매칭에 사용되는 기존 알고리즘과의 차이에 대해 살펴보고자 한다.

하드매칭 방식은 구직자가 입력한 검색어(예: 직종, 지역, 임금, 고용형태 등)와 정확히 일치하는 일자리정보만을 검색결과로 제공하는 잡매칭 기술이다. 하드매칭 방식은 직종, 지역, 임금, 고용형태 등 조건별로 희망하는 정보(예, 직종: '비서', 지역: '서울 강남구', 임금: '150만원 이상', 고용형태: '상용직' 등)를 입력하면 입력한 정보와 정확히 일치하는 일자리 정보만을 추출하여 제공한다. 그러나 입력조건이 하나라도 만족하지 않으면 정보를 제공하지 않음으로, 구직자 입장에서는 취업가능성을 고려할 수 있는 또 다른 정보를 얻을 수 없는 단점을 지닌다(조인호, 김형래, 2009).

소프트매칭 알고리즘의 주요개념은 구직자가 입력한 검색어와 일치하는 일자리정보 뿐만 아니라 전체 일자리정보 가운데 검색 조건과 상관관계가 높은 정보를 순차적으로 보여주는 취업 정보 전문 매칭 기법이다. 즉, 소프트매칭 방식은 조건이 정확하게 일치하지 않는 정보들 중에 사용자에게 의미 있는 취업 정보들이 누락되는 문제점을 해결하여, 검색 조건과 상관관계가 높은 일자리 정보들을 찾아줌으로써 검색 만족도와 활용도를 높인다. 특히 직종 검색 시에는 유사성 테이블을 이용하여 직종 간 유사성이 높은 구직정보도 함께 제공함으로써, 구직자는 폭넓고 유용성 있는 검색 결과를 얻을 수 있다. 예를 들면, '간호사' 일을 하던 사람이 이직을 희망할 때 '간병인' 이라는 직업을 생각하지 못할 수 있다. 이 경우에 소프트매칭은 구직자에게 '간호사' 와 관련 있는 직업들을 함께 제시한다.

기존의 잡클리어링 방식은 구직자와 구인자의 상호 의사를 사전에 파악하여 매칭 성공률을 높일 뿐만 아니라 취업 결정 시점을 조절 할 수 있는 장점을 제공하였지만, 일반 취업 사이트에 범용적으로 사용되지 못하고 내과의사, 법원서기 등 전문직에 국한된 취업 사이트에만 제한적으로 사용되었다(Haruvy 외, 2005; Niederle, Roth, 2007). 이유는 폭넓은 직종의 방대한 일자리 정보를 포함하고 있는 일반 취업 사이트에서는 구직자와 구인자 간의 정보 검색에 있어 검색 소요 시간과 판별에 대한 오류가 높기 때문에, 사전에 취업 의사를 표현하는 데 회의적 일 뿐만 아니라 정확성이 낮아질 우려가 있기 때문이다. 가령, 구직자가 구직의사를 표현하여도 상대 구인자가 접속하지 않거나, 지원 이력서가 너무 많아 채용에 대한 가부의 결정을 응답하지 않을 경우 사용자의 참여는 더욱 낮아질 것이다. 더욱이 일반 취업사이트가 서비스 초기에 사용사로부터 채용 의사를 수집하기에 어려움을 겪을 수 있다.

구직자와 구인자의 채용 의사를 사전에 수집하기 어려운 기존 잡클리어링의 문제점을 해결하기 위해, 자동-잡클리어링은 소프트매칭을 이용하여 구직자와 구인자의 의사를 자동으로 계산한다. 소프트매칭을 접목하여 잡클리어링에서 취업 의사를 수집하는 방식에 있어 자동화한 알고리즘을 자동-잡클리어링이라고 명명한다. 구직자와 구인자의 의사를 사전에 자동 계산할 경

우 사용자의 의사와 알고리즘의 계산된 선호도가 차이가 나는 정확성의 문제점이 발생할 수 있다. 뿐만 아니라, 이질적 성격의 알고리즘이 융합된 매칭 방식이 사용자의 취업 활동에 도움이 되는지에 대한 평가가 필요하다. 따라서 연구 방법을 그림 2와 같이 자동-잡클리어링 알고리즘개발, 소프트매칭 활용 타당성 검증 조사, 자동-잡클리어링의 유용성 조사로 이어지도록 설계하였다. 자동-잡클리어링 알고리즘 개발은 이질적인 두 가지 알고리즘을 융합하는 절차 및 이를 활용한 웹서비스 화면을 설명하며, 3장과 4장에서 상세히 살펴본다. 소프트매칭 활용 타당성 검증은 검색 결과의 정확성이 어느 정도 활용 타당한지를 평가하며, 이를 위해 취업 상담 전문가가 소프트매칭 검색 결과의 추천 가능성을 평가하게 한다. 자동-잡클리어링의 유용성 조사는 실제 서비스에서 사용자의 취업 활동에 어떠한 긍정적 효과를 미치는가를 조사한다. 조사 방법은 조사 참여자가 기존 방식과 자동-잡클리어링을 사용하게 한 후 유용성을 비교한다. 소프트매칭 활용 타당성 검증과 자동-잡클리어링의 효과 조사는 5장에서 상세히 기술한다.

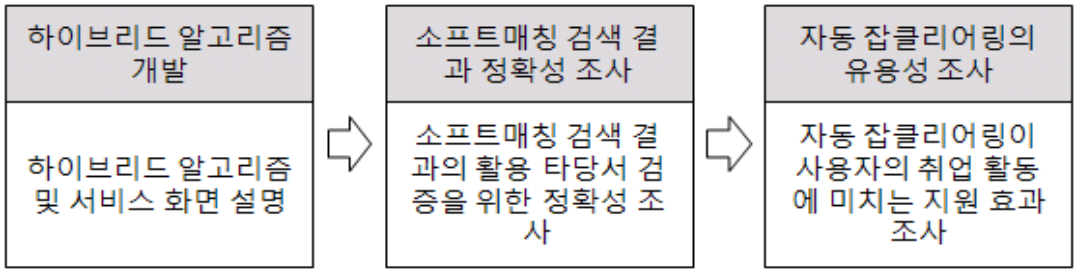

그림 1. 연구 절차 및 방법

3.2. 자동-잡클리어링 알고리즘

자동-잡클리어링은 구인자와 구직자가 각각 선호하는 정보에 순위를 매겨 등록한 후에 채용 이전까지 지속적으로 서로 간의 순위정보를 비교하며 최종적으로 매칭을 시키는 방식이다. 가령, 그림 2에서 구직자(사람1)는 지원가능한 일자리 정보(일1, 일2, 일3)에 순위를 매기고, 구인자(일1)도 인재 정보(사람1, 사람2, 사람3)를 선별하여 순위를 매기면서 구직자와 구인자는 순위를 매긴 정보 간 상호 비교를 통하여 각자의 선호 순위에 근접한 최적의 매칭결과를 제공받는다. 순위를 등록하는 과정은 기존에는 수동으로 진행되었지만 자동-잡클리어링은 매칭률을 통해 자동화 한다.

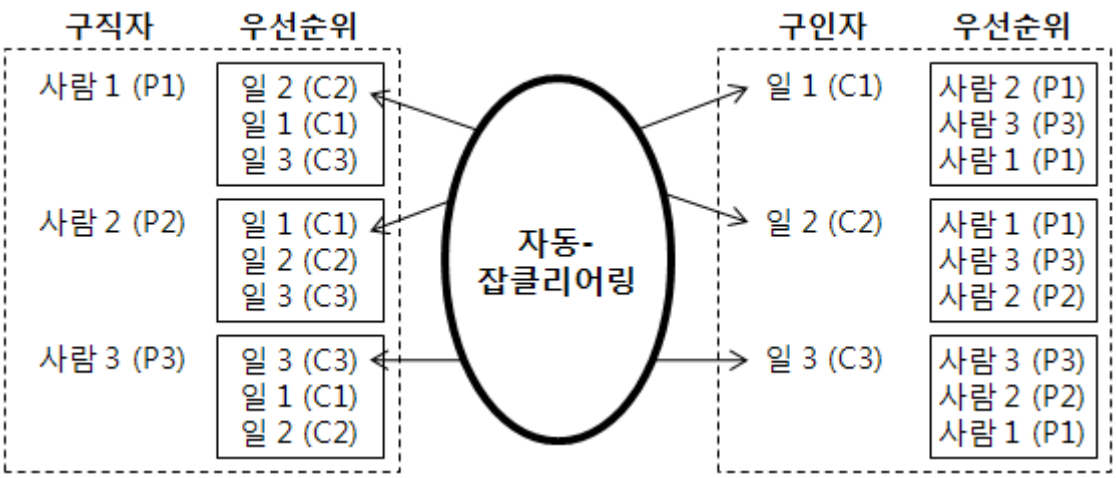

그림 2 잡클리어링 알고리즘을 이용한 매칭관계도

자동-잡클리어링 알고리즘 절차는 그림 3과 같이 세단계로 구성된다. 첫 단계에서는 검색 조건에 맞는 정보를 검색하여 매칭률에 따라 정렬 한다. 구직자가 입력한 조건에 맞추어 소프트매칭을 이용하여 매칭률 상위 30건의 일자리 정보를 검색하여 제시하다. 이때 검색 조건은 이력서에 입력된 정보를 자동으로 불러오며, 검색 조건의 수도 자유롭게 확장할 수 있다. 본 구현에서는 사용자가 많이 사용하는 정보 항목 3건을 선별하여 사용하였다(전동표 외, 2008). 두 번째 단계에서는 구인자 측면에서 역으로 매칭률을 계산한다. 첫 단계에서 검색된 30건의 일자리 정보에 대해, 각 회사별로 그 구직자를 역으로 매칭률 순위를 계산한다. 세 번째 단계는 구직자와 구인자 측면에서 동일하게 매칭률 순위 상위에 나타나는 정보를 선을 그어 표현한다. 본 알고리즘은 양 측면에서 모두 상위에 속하는 정보를 기준으로, 상호 매칭 되었다는 시각적 가시성을 높이고자 선을 그어 표시하였다. 구인자를 위한 서비스는 검색 대상이 바뀌어 구현된다.

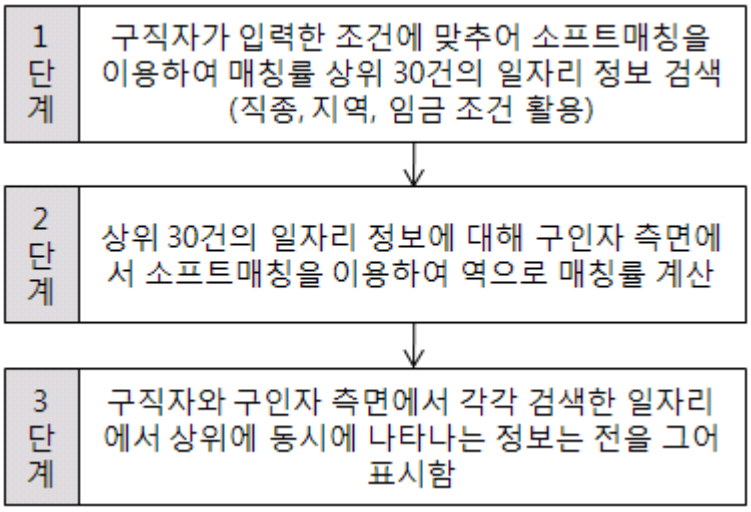

그림 3. 자동-잡클리어링 알고리즘 수행 절차

알고리즘의 상세 코드는 그림 4에 기술하였다. 첫 단계에서 구직자가 입력한 특정 희망 구직 조건($\dot{p}$)와 일자리(c) 간의 매칭률을 계산하여, 상위 30개의 일자리 $c_{i=1..30}$ 와 매칭률 $m_{i=1..30}$ 을 저장한다 – 일반 구직 희망 조건을 p 로 표시하며, 지칭된 특정 희망 구직 조건을 $\dot{p}$ 로 나타냄. 상위 30건의 일자리 정보를 검색하기 위해 계산되는 매칭률 $M(p,c)$ 는 소프트매칭의 매칭률계산 알고리즘을 활용하여 계산한다. 시스템 내 이력서의 전체 구직자 이력서 풀(P)은 개인별 구직 입사 희망(p_m)으로 구성되며, 일자리 정보의 전체 풀(C)는 개개의 일자리 정보(c_n)의 집합이다. 구직자의 입사 희망 조건(p)와 채용 조건(c)는 매칭을 위한 동일한 속성(a_k)을 가진다: $p.a=\{a_1, a_2, ..., a_k\}$, $c.a=\{a_1, a_2, ..., a_k\}$. 매칭률은 조건의 부합 정도의 조건별 중요도에 따른 가중 평균이다(조인호, 김형래, 2009; 박성익 외, 2010). 구직자 조건($p.a_i$)과 채용 조건($c.a_i$)의 차이(Distance) 를 참/거짓(0, 1)으로 계산하는 것이 아니라(박성익 등, 2009), DIST 함수는 조건의 형태에 따라 차이를 확률로서 계산한다.

$$M(p,c)=\sum_{i=1}^{k} w_i DIST(p.a_i, c.a_i) \begin{cases} \text{if } a_i = \text{명목 or } a_i = \text{서열}, DIST(p.a_i, p.a_i) = SimilarityTable(p.a_i, c.a_i) \\ \text{if } else, DIST(p.a_i, c.a_i) = f(p.a_i - c.a_i) \end{cases}$$

조건이 명목 또는 서열 척도인 경우 유사성테이블(*SimilarityTable*)에 기록된 차이 값(예, 직종 간 유사 값)을 활용한다. 이러한 조건으로는 '직종', '지역', '학력', '고용형태' 등이 포함된다. 조건이 서열 또는 등간 척도인 경우 조건의 특성에 맞는 확률계산 공식에 따라 계산된다. 유사성테이블의 값과 확률 계산 공식은 전문가의 경험이나 과거 활용 이력을 이용하여 기 결정된다. 가령, 직종의 경우 유사성테이블은 모든 직종 간의 유사 정도를 매트릭스 형식으로 포함한다. *SEARCH_JOB* 함수는 구직 희망 조건($\dot{p}$)를 중심으로 전체 일자리 풀(C)을 검색한다. *TOP30* 함수는 상위 30건의 일자리 정보와 매칭률을 추출하며, 배열 형식으로 결과 값을 돌려준다.

두 번째 단계에서 구직자의 희망 구직 조건에 부합하는 상위 30건의 일자리 정보에 대해서는, 기업체의 희망 채용 조건에 따라 구직자의 순위를 계산한다. 각각의 기업체 희망 채용 조건에 따라 구직자 전체 이력서를 검색하는 반복 작업이 수행된다. 구직자의 순위는 기업체의 희망 조건에 따른 구직자 조건 간의 매칭률을 정렬하여 구한다. *SEARCH_CV* 함수는 희망 채용 조건(c_i)을 중심으로 전체 이력서 풀(P)를 검색한다. *RANK* 함수는 기업체의 희망 조건(c_i)에 맞추어 모든 구직자와 매칭률을 계산하였을 경우, 구직자가 입력한 희망 구직 조건($\dot{p}$)의 순위를 계산한다.

세 번째 단계는 일자리 정보(c_i)를 구직자의 희망 구직 조건(m_i)에 따라, 그리고 구직자의 순위(r_i)에 따라 각각 정렬하여, 검색 결과 화면 좌/우측에 나타내어 구직자가 자신의 희망 조건에 따른 일자리 정보와 기업체 채용 조건에 따른 자신의 순위를 한꺼번에 볼 수 있도록 한다. 또한 가독성을 높이기 위해 각각 상위 20개에 동일하게 포함되는 일자리 정보는 선을 그어 표시한다.

```
자동-잡클리어링 함수 (구직자 희망 조건 p)
{
    * 희망 구직 조건 ṗ 와 일자리 c 간의 매칭률을 계산하여, 상위 30개의 일자리 c_{i=1..30}
      와 매칭률 m_{i=1..30} 을 저장함
    * SEARCH_JOB 함수는 희망 구직 조건 ṗ 를 중심으로 전체 일자리 풀 C 을 검색함
    * TOP30 함수는 상위 30건의 일자리 정보와 매칭률을 추출함
  1. m_i ← TOP30( SEARCH_JOB( M(ṗ, c), C))

    * i=1에서 30까지 반복하며 기업체의 희망 채용 조건 c_i 과 구직자 이력서 정보 간의
      매칭률을 계산하여, ṗ의 순위 r_i 를 계산
    * SEARCH_CV 함수는 채용 조건 c_i 를 중심으로 전체 이력서 풀 P 를 검색함
    * RANK 함수는 기업체의 희망 채용 조건 c_i 에 맞추어 모든 구직자와 매칭률을 계산하
      였을 경우, ṗ 의 순위를 계산함
  2. i를 1씩 증가하며 1에서 30까지 반복(i=1..30)
     {
        r_i ← RANK( SEARCH_CV( M(c_i,, p), P), ṗ)
     }

  3. 일자리 정보 c_i를 m_i 와 r_i 에 따라 각각 정렬하여,
     상위 20개를 각각 화면 좌우에 노출하고, 좌우에 모두 도출된 일자리는 선으로 표시
}
```

그림 4. 자동-잡클리어링 알고리즘 수도 코드

4. 온라인 취업 지원 서비스에 활용 방안

자동-잡클리어링 서비스는 실 서비스에서 구현이 가능하며 대졸자 전문 취업 사이트인 잡영(http://www.jobyoung.go.kr/)에 2010년 12월부터 서비스를 하고 있다. 잡영 사이트는 2009년 대졸자 실업률 해소의 일환으로 대졸자와 우수 중소기업의 잡 미스매칭 해소를 위한 원활한 일자리 정보 전달을 위해 개발되었다. 잡영 사이트에서 자동-잡클리어링 서비스를 원활히 사용하기 위해서는 로그인을 하여 자신의 이력서를 등록하여야 한다. 이는 기업체에서 구직자의 이력서를 다른 구직자와 비교하여 순위를 계산하기 위해 필요하다. 자동-잡클리어링 서비스는 “Job소개팅”이란 메뉴를 통해 접근이 가능하다.

그림 5 잡영 메인 화면

로그인 후 일자리 정보 검색을 위한 조건을 입력할 수 있으며, 이력서가 등록된 경우 자동으로 값을 불러온다. 근무지역, 직종, 희망 임금에 따른 항목 가중치(중요도)가 개인에 따라 다를 경우 개인별로 이에 대한 조정이 가능하다. 가령, 집에서 가까운 일자리를 찾길 희망하는 여성 구직자의 경우, 임금이 희망 조건과 어느 정도 맞다면 비록 직종이 안 맞더라도 회사에 입사하여 적응하길 희망할 것이다. 그럴 경우 그림 6과 같이 지역의 가중치를 가장 높게 90으로 부여하고, 임금을 70, 직종을 50으로 조정이 가능하다. 검색 조건이 입력되고 항목 간의 가중치(중요도)가 조절되었다면 "매칭" 버튼을 클릭하여 바로 서비스를 제공받을 수 있다. 일반적으로 구직자가 이력서를 입력하였다면 "Job소개팅"이란 메뉴를 클릭하여 화면이 이동되는 순간에 자동으로 모든 과정이 처리되도록 하여, 사용자 편리성을 극대화하였다.

그림 6. 일자리 정보 검색 조건의 가중치 변경

자동-잡클리어링을 통해 구현된 서비스의 이해를 돕기 위해 기존 서비스와 웹 서비스 화면을 비교하여 설명한다. 그림 7은 기존 방식을 통해 정보를 검색한 결과 화면이다. 지역, 직종, 경력 등의 항목 조건을 입력한 후 '검색' 버튼을 누르면, 하단에 검색 결과가 제공된다. 검색 결과로 조건에 매칭 되는 정보가 제공되지만, 자신이 그 회사에 취업하기 위한 다른 구직자와 비교한 경쟁력(구인자의 의도에 맞는 여부)을 확인하진 못한다. 이럴 경우 양질의 우수 기업체가 상단에 도출 되더라도, 면접에 합격 가능한 지에 대한 자신감을 잃을 수도 있다. 반면, 그림 8의 자동-잡클리어링을 이용한 서비스는 구직자와 구인자의 선호도를 함께 표시한다. 상단에 3개의 검색 조건을 입력하면, 좌측에 소프트매칭을 이용하여 조건에 맞는 정보가 매칭률 순위에 따라 제공되며, 우측에는 좌측 일자리 정보의 구인자가 희망하는 조건에 맞추어 정렬한다. 중간에 그어진 선은 동일하게 상위에 선별된 일자리 정보에 대해 시각적인 직관성을 높이기 위해 표시된다. 가령, 좌측 상단에 나타난 '충청북도 충주의료원'은 구직자의 희망 조건에는 높은 매칭률을 보이지만, 구인자 입장에서 그 구직자를 검색하였을 경우에는 낮은 순위를 보이므로 선이 그어지지 못하였음을 볼 수 있다. 이런 일자리 정보는 비록 희망 조건에 맞더라도 면접 시 낮은 점수를 받을 확률이 높으므로 지원 시 신중한 검토가 필요할 것이다. 반면에, '나무동물병원'은 구직자의 검색 조건에도 상위에 나타나지만, 구인자 입장에서 검색하였을 경우에는 매우 높은 매칭률을 보이므로 면접 시 좋은 점수를 받을 확률이 높다고 볼 수 있다.

그림 7. 온라인 상에서 기존의 일자리 정보 검색 화면

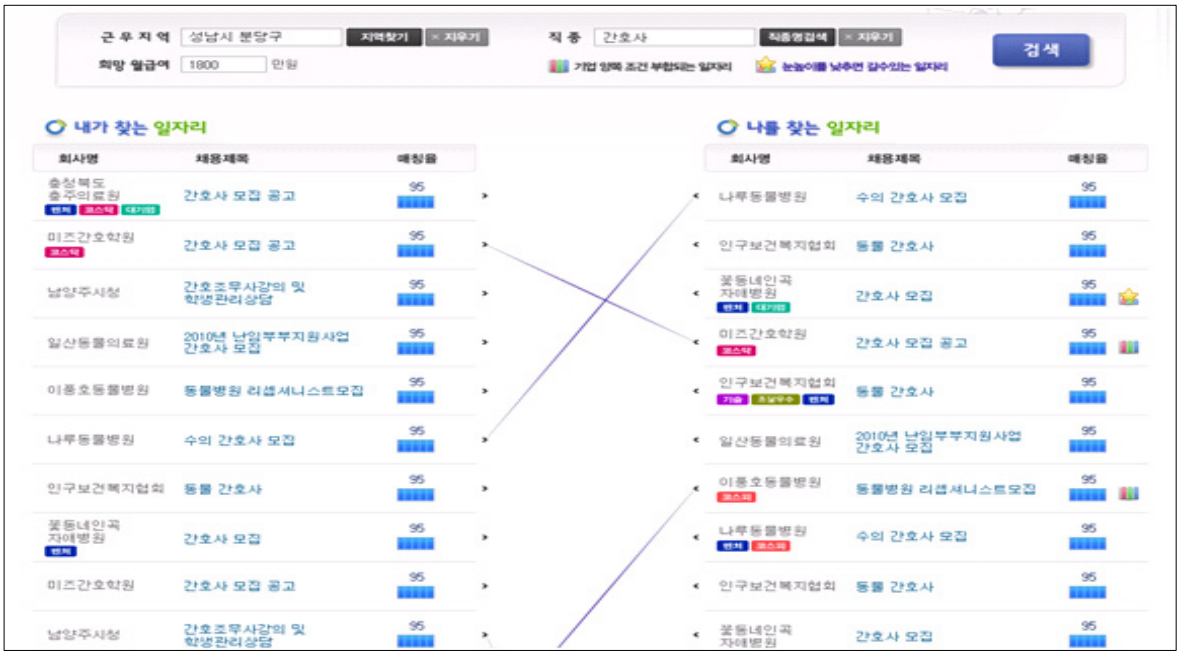

그림 8. 온라인을 통한 자동-잡클리어링 서비스 화면

정책적 제언으로 구직자에게 풍부한 일자리 정보를 제공하기 위한 일환으로, 자동-잡클리어링을 통해 온라인 취업 정보 매칭·알선이 자동화할 것과, 유휴 인력으로 취업 심층 상담을 강화하여 온·오프라인을 공공의 취업 알선 서비스 기능을 강화할 것을 제안한다. 구직자의 취업 기회를 확대하기 위해서는 자동-잡클리어링을 통해 온라인을 통한 취업 정보 매칭·알선 서비스를 전산 자동화 하는 것이다. 자동-잡클리어링을 통한 정보 검색 결과는 상담 담당자의 평가를 통해 알선 가능으로 평가되었으므로, 자동-잡클리어링을 이용할 경우 고용 센터 상담 담당자의 인력과 시간을 소요하지 않고 정확성이 높은 알선 정보를 신속히 제공가능하다. 온라인 취업 알선을 자동화하기 위해서는 시스템 개선과 함께 이루어 져야하므로 이를 위한 예산 마련 및 인력이 지원되어야 한다. 자동-잡클리어링이 공공의 온라인과 오프라인 고용 지원 서비스에 도입되어 효과를 나타내기 위해서는 제도적 장치, 예산, 인력 등 향후 도입 방안도 함께 검토되어야 한다.

제도적으로는 고용 센터 상담 담당자의 업무가 온라인 취업 알선 보다는 오프라인을 통한 심층 상담으로 비중이 확대되어야 한다(오성욱, 2009). 오프라인 심층 상담의 횟수가 빈번할수록 구직자의 취업에 긍정적인 효과를 제공함으로, 고용 센터 상담 담당자가 주기적으로 관할 내의 구직자와 상담을 하도록 업무의 재설계가 필요하다. 이를 위해서는 고용 센터 및 상담 담당자의 평가에 있어서도 온라인 취업 알선 횟수를 제외하고 구직자의 주기적인 상담, 구직자의 취업을 돕기 위한 다양한 취업 지원 프로그램의 운용 등에 집중되어야 한다. 해외 사례를 살펴보면 덴마크는 센터 상담 담당자가 구직자를 1개월마다 또는 3개월마다로 상담 빈도에 따라 그룹화 하여 매월 전체 상담 대상자 중 몇 명이 상담이 이루어지지 않았는지를 평가하고 있다. 온라인을 통한 취업 알선은 상담 담당자의 개입을 최소화하며 임금 협상 등 구직자과 구인자간의 계약 문제에도 개입하지 않아야 한다.

5. 자동-잡클리어링 서비스 이용의 효과 분석

5.1. 매칭 타당성 및 사용자 만족도 조사

사용자가 입력하는 선호도를 자동으로 한 방식이 취업 활동에 미치는 효과 측정 연구가 필요하다. 본 서비스는 전문가를 위해 특성화된 취업 정보 사이트가 아닌 일반 취업 사이트이므로 구직자 수가 많고 이에 따라 다양한 취업 요인이 있을 뿐만 아니라 취업 결과를 확인하기도 쉽지 않다. Roth와 Peranson(1999)은 구인·구직의 집중에 따른 시장 기능 감소와 임금 변동을 효과로 조사하였으나, 유사한 조사를 위해서는 적절한 데이터가 필요하며 이러한 데이터의 수집을 위해서는 일정 서비스 기간이 필요하다. 더욱이, 본 연구는 다양한 직종을 대상으로 하는 만큼 직종 간의 이동 비율이 높고 개인별 직업 검색 능력 등에 따른 다양한 요인에 의한 오류를 최소화 하고자 실험 참여자를 대상으로 하는 실험조사 방법을 선택 한다.

자동-잡클리어링이 취업 활동에 미치는 효과를 알아보기 위해 구직자와 구인자 모두에게 유사한 질문 항목을 이용한다. 그림 9의 질문 항목은 크게 기능적 부분과 심리적 지원 부분으로 분리하였다. 구직자 질문 항목은 일자리 정보의 검색 편리성, 구직자가 원하는 일자리 정보를 검색하는데 유용한 정도, 구직 활동에 동기를 부여하는 정도, 구인자의 의사를 사전에 파악함으로 인한 면접 시 심리적 자신감 유발 여부이다. 검색 편리성과 검색 결과의 유용성은 시스템의 기능적 요인이며 그 외는 심리적 부분으로 분류한다. 구인자 질문 항목도 유사하게 구인 정보 검색 편리성, 이력서 정보 검색 결과의 유용성, 채용 활동 동기부여, 마음에 드는 구직자가 있을 시 채용 제의에 따른 심리적 자신감 유발 정도를 질의한다.

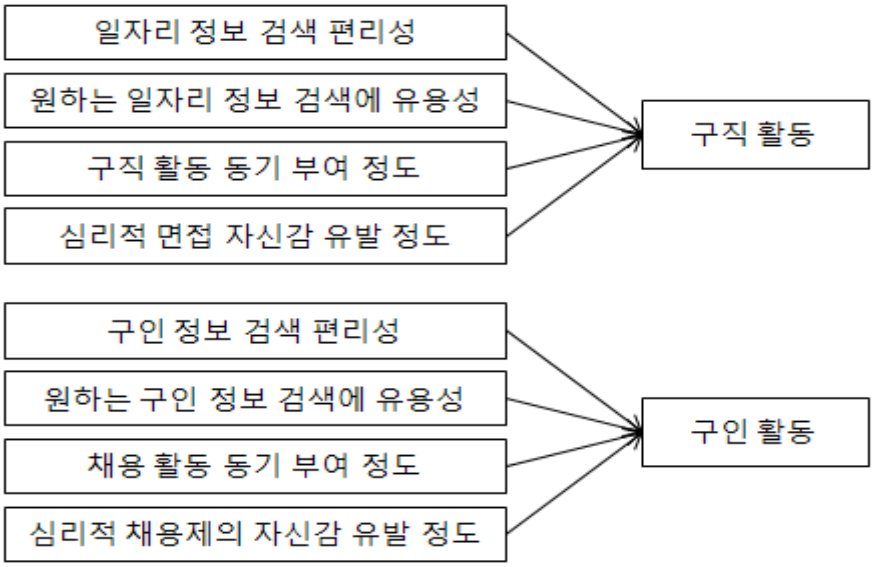

그림 9. 구인과 구직 활동에 미치는 영향 요인

5.2. 조사 방법

실험 조사는 두 가지를 수행한다. 소프트매칭을 잡클리어링에 활용하려면 매칭 결과에 대한 정확성이 검증되어야 하고 또한 자동-잡클리어링 방식이 취업 활동에 긍정적 효과를 주는 정도를 조사하여야 한다. 취업 알선은 다양한 요인에 의해 영향을 받으므로, 이러한 요인을 최

소화하기 위해 본 조사는 실험조사 방식을 선택한다.

소프트매칭이 잡클리어링에 활용 가능성을 측정하기 위해 10건의 조건에 대해 소프트매칭과 비소프트매칭 방식을 통해 도출된 결과를 평가하여 비교하도록 한다. 검색 조건은 직종, 지역, 학력, 임금, 고용형태 등 6가지 이상이며, 일자리 검색은 구직자의 이력서를 자동 추출하여 검색하고 이력서 검색은 반대의 방식으로 검색한다. 취업 상담 경력이 3년 이상인 7명의 취업 알선 상담 전문가가 두 가지 방식(기존 방식, 소프트매칭 방식)에 의해 도출된 상위 10건의 구인·구직 정보를 객관적인 입장에서 알선 가능 여부를 측정한다. 조사 대상은 일자리 정보와 구직자 정보가 각각의 특성을 가지므로 분류하여 조사를 수행한다. 품질평가 대상 사례는 구직사례 10건, 구인사례 10건을 무작위로 추출한다. 측정은 5점 척도를 통해 이루어지며 1점(추천불가), 2점(미흡), 3점(보통), 4점(추천), 5점(매우추천)으로 알선 가능 점수 부여한다. 소프트매칭 방식에 의해 도출된 결과의 평가 평균 점수가 '추천' 이상일 경우 활용 가능성이 높다고 평가된다.

자동-잡클리어링 방식이 취업알선 서비스에 미치는 효과를 평가하기 위해 구직자 20명과 구인자 20명에게 자동-잡클리어링 서비스와 기존의 서비스를 모두 사용하게 한 후 취업(구인·구직) 활동에 긍정적인 영향을 미치는 여부를 측정한다. 참여자 비율은 남성과 여성이 유사한 비율로 나타나도록 하였으며, 연령대는 20대와 30대를 기준으로 조사한다. 도출된 데이터는 t-Test를 통해 그룹 간 차이를 비교하여, 자동-잡클리어링 방식에 의해 나타난 자신감의 통계적 유의성을 살펴본다. 통계적 평가는 SPSS 18 버전을 이용한다.

5.3. 분석 결과

5.3.1. 소프트매칭의 활용성 분석

소프트매칭이 잡클리어링에 적용 가능성을 구인과 구직의 두 가지 측면에서 각각 분석하였다. 구직자와 구인자를 알선할 시 두 가지 정보가 서로 연관되어 있지만, 웹을 통해 자동-잡클리어링을 서비스할 경우 구직자에게는 일자리 정보만 제공되며, 구인자에게는 구직자의 이력서 정보만 제공되므로 두 가지로 분류하여 분석이 필요하다.

상담 전문가가 전체 700개의 일자리 정보를 분석하였으며 평가결과를 소프트매칭이 계산한 매칭률에 따라 분류하였다. 표 1은 매칭률 점수 대역별(60점-100점)로 어떠한 평가를 받는지 나타내었다. 매칭을 위한 60점 이상의 일자리 정보량이 충분하므로 알선 고려에서 제외하였다. 사례수는 소프트매칭의 매칭률 90점 이상으로 계산된 일자리 정보의 수가 168개이며, 80점~89점으로 매칭률이 계산된 일자리 정보의 수가 350개임을 나타낸다. 알선점수 평균은 매칭률 90점 이상인 일자리 정보를 상담 전문가가 5점 척도로 평가한 결과를 5점 척도로 환산하여 표시하였다. 소프트매칭이 매칭률 90점 이상으로 계산한 일자리 정보 168개에 대해, 상담 전문가가 평균적으로 추천 가능한 것으로 평가하였다. 80점 이상인 경우 일반적으로 추천 가능한 것으로 평가된다. 표준편차는 상담원간의 서로 다른 평가 정도를 나타내며, 전반적으로 높게 나타났다. 이는 상담 전문가 중 구인정보와 구직요청정보가 한 가지 조건이라도 일치하지 않는 경우 극단적인 평가(0점)으로 부여했기 때문이다. 이른 상담 전문가의 주관적인 추천 방식으로 구직자의 선호도는 적어도 0점 보다는 높을 확률이 높다. 따라서 실 서비스에서의 구직자

만족도는 본 조사의 평가 점수보다 높을 것으로 예상된다.

표 1. 일자리 정보 매칭률 점수 대역별 평가점수 평균 비교 분석

매칭률	사례수	평가 점수 평균	표준편차
60점대	42	42.14	29.532
70점대	140	53.11	32.290
80점대	350	73.12	24.211
90점대	168	85.44	15.493
전체	700	70.22	27.828

매칭 점수별로 상담 전문가의 평가를 상세하게 분석하여 소프트매칭의 활용 가능성을 조사하였다. 상담 전문가의 평가 점수표를 보면 알선불가의 비율이 높아 평가가 매우 보수적으로 이루어 졌음을 볼 수 있다 - 매칭률 90점대 168개의 일자리 중 3개가 '추천 불가'로 평가되었고, 1개가 '미흡-보통'으로 평가되었다. '추천 불가' 비율이 더 많이 나타난 것은 상담 전문가의 보수적인 추천 업무 방식 때문으로 예측된다. 일부 조건이 맞지 않을 경우 '추천 불가'로 극단적인 평가를 분명히 하기 때문이다. '추천 불가'비율이 '보통'보다 높은 것도 이러한 사유로 해석된다. 구직자가 입력한 구직요청 정보에 따라 일자리 정보의 매칭률은 소프트매칭에 의해 자동으로 계산하며, 매칭률이 90점 이상인 일자리 정보가 오늘은 적다고 하더라도 매일 새로운 일자리 정보가 추가되므로 지속적인 제공이 가능한 부분이다. 따라서 매칭률 90점 이상인 일자리 정보가 얼마나 유의미하게 추천 가능한 일자리 정보로 평가되느냐가 소프트매칭 활용 가능성을 평가하는 데에 중요하다. 실험 결과는 상담 전문가의 보수적인 평가에도 불구하고, 매칭률 90점 이상인 일자리 정보는 평균 95%가 추천 가능하며, 82%는 매우 추천 가능한 것으로 상담 전문가가 평가하여 소프트매칭이 활용 가능한 것으로 나타났다. 상관관계 분석을 수행한 결과 상관계수는 0.464이며, 유의확률은 P=0.00으로 통계적으로 유의미한 관계를 나타냈다. 따라서 매칭률과 일자리 정보 평가 점수는 양의 상관관계를 보인다고 결론지을 수 있다.

표 2. 일자리 정보 매칭 점수별 상담 전문가 평가 상세표

매칭률	항목	추천 불가	미흡-보통	보통	보통-추천	매우추천	합계
60점대	사례수(N)	13	8	3	14	4	42
	비율(%)	31.0	19.0	7.1	33.3	9.5	100.0
70점대	사례수(N)	34	6	16	50	34	140
	비율(%)	24.3	4.3	11.4	35.7	24.3	100.0
80점대	사례수(N)	28	7	8	89	218	350
	비율(%)	8.0	2.0	2.3	25.4	62.3	100.0
90점대	사례수(N)	3	1	4	12	148	168
	비율(%)	1.8	0.6	2.4	7.1	88.1	100.0

인재 정보 검색 결과에 대한 평가는 일자리 정보와 유사한 방식으로 조사되었다. 표 3을 보면 입력된 구인신청서의 조건에 매칭 되는 이력서 정보가 DB에 다량 분포되어 일자리 정보 검색

에 비해 매칭률이 높게 나타났다. 상위 700건의 이력서를 추출하는 과정에서 기준점도 일자리 정보 보다 높은 70점이 되었다. 매칭률 90점 이상인 이력서 정보 검색 결과가 199건(16%), 80점대 이상이 389건(56%)로 일자리 정보 검색 보다 높았다. 매칭률이 90점 이상인 이력서 정보 검색 결과에 대해 상담 전문가가 평균 85.91점을 부여하여 매칭 알선이 가능한 것으로 평가된다. 높은 표준 편차의 이유는 일자리 정보의 사유와 마찬가지로 상담 전문가가 평가 시 조건이 일부 다른 경우에 0점을 부여하였기 때문으로, 이는 구인자가 실무에서 평가할 경우에는 이보다 높다고 판단하므로 실 서비스에서 구인자 만족도는 이보다 높을 것으로 예상된다. 매칭률에 따른 알선 점수 평균은 매칭률이 증가함에 따라 알선 점수 평균이 지속적으로 증가하는 패턴을 보여, 매칭률이 알선 점수와 상관관계가 있음을 보여준다. 상관관계 분석결과가 0.463이며 유의 수준 P=0.00으로 양의 상관관계가 유의미한 것으로 나타났다. 결론적으로 소프트매칭의 사용 결과를 실무에 사용 가능 한 것으로 평가할 수 있다.

표 3. 이력서 정보 매칭률 점수 대역별 평가점수 평균 비교분석

매칭률	사례수	평가 점수 평균	표준편차
70점대	112	52.05	31.312
80점대	389	69.82	25.611
90점대	199	85.91	14.822
전체	700	71.55	26.519

표 4는 매칭 점수별로 상담 전문가의 평가를 상세하게 분석하였다. 상담 전문가의 평가 점수표를 보면 매칭률 90점대가 전체 199건 중 171건(85.9%)이 매우 추천 가능하며, 22건(11.1%)이 일반적으로 추천 가능한 것으로 나타났다. 이는 매칭률 90점 이상이면 97%이상이 추천 가능한 것을 의미하므로 실 업무에 사용 가능성이 매우 높다고 하겠다. ‘추천 불가’로 평가된 건수가 4건으로 ‘미흡’이나 ‘보통’ 이 각각 1건보다 많다는 것은 상담 전문가가 일부 항목이 맞지 않은 경우 전체 점수를 0점으로 평가하는 매우 보수적인 방법으로 검색 결과를 평가하였다는 것을 의미한다.

표 4. 이력서 정보 매칭 점수별 상담 전문가 평가 상세표

매칭률	항목	추천 불가	미흡-보통	보통	보통-추천	매우추천	합계
70점대	사례수(N)	29	9	5	40	29	112
	비율(%)	25.9	8.0	4.5	35.7	25.9	100.0
80점대	사례수(N)	37	12	22	114	204	389
	비율(%)	9.5	3.1	5.7	29.3	52.4	100.0
90점대	사례수(N)	4	1	1	22	171	199
	비율(%)	2.0	0.5	0.5	11.1	85.9	100.0

이상의 품질평가 결과를 종합하면 소프트매칭을 통해 검색된 구인 및 구직 정보가 실 업무에 적용 가능할 정도로 정확성이 높다고 결론지을 수 있다. 이것은 소프트매칭의 결과가 잡클리어링에 결합 가능함을 의미하여, 다음 장에서는 자동-잡클리어링의 실제적 사용자 만족도를 측정한다.

5.3.2. 취업 활동에 미치는 효과 분석

자동-잡클리어링이 구직자의 취업 활동에 미치는 영향을 알아보기 위해 기존의 일자리 정보 검색 방식과 자동-잡클리어링을 이용한 방식에 대한 사용자의 만족도를 비교하였다. 첫 번째 칼럼은 비교 항목이며, 두 번째와 세 번째 칼럼은 두 가지 방식에 대한 사용자 만족도를 평균한 값을 기입하였고, 네 번째 칼럼은 두 가지 방식의 증가폭과 비율을 표시하였고, 마지막 칼럼은 두 그룹간의 평균 차이의 유의미성을 기재하였다. 두 가지 방식을 비교한 결과 모든 비교 항목에서 자동-잡클리어링이 기존 방식에 비해 구직 활동에 긍정적인 효과를 나타냈다. 5점 척도를 통해 측정된 이러한 효과를 직관적 이해를 높이기 위해 100으로 환산하였다. 일자리 정보 검색 편리성은 자동-잡클리어링이 70점으로 기존 방식의 64점에 비해 높게 나타났다. 단순한 검색 편리성을 떠나 사용자에게 필요한 정보를 검색하는 데에도 자동-잡클리어링이 63점으로 기존 방식의 53점에 비해 높게 나타났다. 구직 활동에 동기부여에 대해서는 다른 비교 항목에 비해 12점(21%)으로 가장 큰 폭의 차이를 보였다. “마음에 드는 회사가 있어도 서류전형 조차 안 될 지도 모른다는 두려움에 입사지원을 망설인 적이 있는가?” 라는 질문에 응답자 19명중 9명은 있다고 망설인 적이 있다고 응답하였다. 이에 자동-잡클리어링이 심리적 자신감 부여에 도움이 되는 지에 대해 기존 방식이 64점이라면 자동-잡클리어링은 73점으로 높게 나타났다.

두 가지 방식의 평균의 차이가 통계적이 유의미성을 가지는지 여부를 ‘대응표본 t-Test’를 이용해 비교하였다. 참여자가 기존 방식과 자동-잡클리어링을 사용해 본 후 각각을 평가하는 실험이므로 대응표본 방식이 타당하다. 자동-잡클리어링이 구직 활동에 동기를 부여한다는 점에서는 기존 방식과 통계적으로 유의미한 차이(t=3.269, P=0.0004)를 보였으며, 그 이외의 항목에 있어서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. 자동-잡클리어링을 사용해 본 결과 구인자의 의사를 사전에 파악함으로 면접 시 심리적 자신감을 유발하는 점에서는 시스템을 통한 상대의 의사파악에 대한 신뢰성이 다소 낮아 유의마한 차이를 보이지 못한 것으로 예상된다. 따라서 향후 구인자의 직접적인 의사를 입력받아 함께 고려하여 매칭 결과의 우선순위를 설정하도록 개선을 검토할 필요가 있다.

표 5. 구직 활동에 미치는 효과 비교

항 목	기존방식	자동-잡클리어링	효과 증대폭	t-Test
일자리 정보 검색 편리성	64	70	6(9%)	t=1 P=0.330
원하는 일자리 정보 검색 유용성	58	63	5(9%)	t=0.960 P=0.349
구직 활동 동기 부여	57	69	12(21%)	t=3.269 P=0.004
상대의 의사를 사전에 파악함으로 면접 시 심리적 자신감 유발 여부	64	73	9(14%)	t=1.831 P=0.083

자동-잡클리어링이 구직자의 구직 활동에 뿐만 아니라 기업체 구인자가 인재를 채용함에 있어서도 효과가 있는지를 조사하기 위해 두 가지 방식을 비교 조사하였다. 테이블을 읽는 방식은

구직자를 대상 비교 조사한 테이블과 동일하다. 조사결과를 보면 이력서 정보 검색 편리성 측면에서 기존 방식과 자동-잡클리어링이 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 원하는 이력서 정보를 검색하는 데에도 각각 58점 60점으로 두 가지 방식이 큰 차이가 없는 것과 유사하다. 이는 워크넷에 기본적인 정보 항목만이 입력된 이력서 정보가 대량 보유되어, 조검 검색 시 조건에 맞는 정보가 다수 도출 되는 경향이 있어 특이한 변별이 없는 것으로 추측된다. 자동-잡클리어링이 기존 방식 보다 정보 검색에 편리성 및 유용성은 유사하다고 하더라도 구인(채용) 활동에 동기를 부여하는 것으로 나타났다. 기존 방식은 60점이며 자동-잡클리어링은 69점으로 9점의 효과가 있으며, 채용 면접 과정에도 4점 효과가 있는 것으로 나타났다. “마음에 드는 인재가 있어도 채용되어도 구직자가 입사하지 않을 우려가 있어 채용을 망설인 경우가 있는가?” 라는 질문에 20명중 5명은 그런 경험이 한번은 있었던 것으로 나타나 구인자의 경우에도 구직자의 사전 의사에 대한 참고 정보가 도움이 되는 것으로 나타났다. 구인자가 구직자보다는 상대의 마음을 살피는 심리적인 부담이 낮게(구직자는 50% 경험, 구인자는 25% 경험) 나타났지만, 채용은 구인자와 구직자 간의 상호 계약이므로 상대의 의사 파악이 상호에게 중요한 것으로 나타났다. 두 가지 방식에 대한 그룹 간 비교 결과 구직 활동에 미치는 효과가 유사하게, 구직자의 의사를 함께 보여줌으로 채용 활동에 대한 동기를 부여한다는 점에서는 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다(t=2.932, P=0.0009).

표 6. 구인 활동에 미치는 효과 비교

항 목	기존방식	자동-잡클리어링	효과 증대폭	t-Test
이력서 정보 검색 편리성	65	65	0	t=0 P=1
원하는 이력서 정보 검색 유용성	58	60	2	t=0.462 P=0.649
구인(채용) 활동 동기 부여	60	69	9	t=2.932 P=0.009
상대의 의사를 사전에 파악함으로 채용 면접 시 심리적 도움 여부	66	70	4	t=0.890 P=0.385

6. 결론

취업 정보 매칭 알고리즘인 자동-잡클리어링 개발 후 실 업무에 활용 가능성 및 취업 활동에 미치는 효과를 분석하였다. 효과 분석은 소프트매칭이 잡클리어링에 도입하여 활용 가능 한지 여부에 대한 타당성 조사와 자동-잡클리어링을 온라인 취업 정보 시스템에 도입 전과 후의 효과를 비교하였다. 소프트매칭이 잡클리어링에 도입 가능 여부는 소프트매칭의 검색 결과 정확성이 높을수록 타당한 것으로 평가된다. 자동-잡클리어링을 온라인 취업 정보 시스템에 도입한 효과는 기능과 심리적 지원 측면에서 사용자의 만족도가 높을 경우 효과가 있는 것으로 보았다.

잡클리어링에 소프트매칭을 연계하여 자동-잡클리어링이라는 새로운 매칭 방식의 기술적 구현

방법을 제시하였다. 잡클리어링이 상대에 대한 선호도를 사용자로부터 직접 입력 받는 부분을 소프트매칭의 매칭률을 적용하여 자동화가 가능하도록 하였다. 자동-잡클리어링 알고리즘을 통해 공공 고용지원서비스 사이트인 잡영(http://www.jobyoung.go.kr/)에 구현하여 서비스를 진행하고 있다.

소프트매칭의 매칭률을 선호도로 자동 활용하기 위해서는 정확성이 수반되어야 한다. 소프트매칭의 매칭률에 대한 정확성이 검증된다면 향후 다양한 서비스와 연계가 가능하다. 따라서 매칭률의 정확성을 검증하기 위해 취업 상담 전문가에 의해 평가한 결과 매칭률 90점 이상인 일자리 정보 검색 결과에 대해 평균 85.4점을 받았으며, 이력서 정보 검색 결과는 평균 85.9점을 받아 모두 알선이 가능하다는 평가를 받았다. 더욱이 상담 전문가의 평가를 살펴보면 상담 전문가의 특성에 따라 '추천 불가'가 '보통' 보다 많게 나타나듯이 보수적으로 평가를 하였기 때문에 실 서비스에서는 만족도가 더욱 높을 것으로 기대한다.

자동-잡클리어링을 온라인으로 서비스할 경우 구직자와 구인자의 취업 활동에 미치는 효과를 기능적인 측면과 심리적인 측면에서 조사하였다. 조사 결과 평균적인 값에서는 모두 자동-잡클리어링이 높은 만족도를 보였으며, 기능적인 측면 보다는 심리적인 측면에서 취업 활동을 지원하는 효과를 보였다. 구직자는 구직 활동에 동기를 부여한다고 응답하였으며, 구인자도 채용 활동에 동기를 부여하는 것으로 나타났으며 이러한 차이는 통계적으로도 유의하게 나타났다(구직자 t=3.269, P=0.004; 구인자 t=2.932, P=0.009).

새로운 취업 정보 매칭 서비스를 개발함에 따라, 자동-잡클리어링을 온라인 서비스에 도입하여 공공 고용 지원 서비스 효과를 극대화하기 위한 정책적인 방향을 제시하였다. 자동-잡클리어링을 온라인 서비스에 적용할 뿐만 아니라, 오프라인 서비스의 업무에 일부 대체함으로 고용 지원 서비스 효과를 증대할 수 있다. 고용 센터 상담 전문가의 취업 알선 서비스 기능을 전면 자동화하여, 유휴 인력을 심층상담에 할애하여 취업률을 제고 하도록 정책적 개선 방안을 제시하였다. 고용센터의 구직자에 대한 상담이 빈번할수록 취업에 긍정적인 효과(지승현 외, 2011)가 있는 만큼 유휴 인력을 심층상담에 활용함으로 온라인 취업 활동 동기 부여 뿐만 아니라 추가적인 취업 지원 효과를 기대할 수 있다.

향후 연구로는 자동-잡클리어링 서비스 효과성 조사 결과, 구인자의 의사를 사전에 파악함으로 면접 시 심리적 자신감을 유발하는 점에서는 기존 방식과 유의미한 차이를 보이지 않았다. 이는 시스템을 통한 상대의 의사파악에 대한 신뢰성이 다소 낮았기 때문으로 예상된다. 따라서 향후 구인자의 직접적인 의사를 입력받아 자동으로 계산된 매칭률과 함께 고려하여 매칭 결과의 우선순위를 설정하도록 개선을 검토할 필요가 있다. 또한 취업률, 이직률, 임금 상승률에 미치는 효과, 알선 자동화에 따른 인력 및 서비스 품질 제고 측면에서의 효과 측정이 필요하다.

참고문헌

워크넷 (2011), Worknet, http://www.work.go.kr/

잡영 (2011), Jobyoung, http://www.jobyoung.go.kr/

Niederle, M. and Roth, A. (2008), "The Effects of a Centrazed Clearing House on Job Placement, Wages, and Hiring Practices," National Bureau Economic Research, 2008. 7.

Roth, A. and Peranson, E. (1999), "The Redesign of the Matching Market for American Physicians: Some Engineering Aspects of Economic Design," The American Economic Review, Vol. 89, No. 4., pp. 748~780.

Haruvy, E., Roth, A., Unver, M. (2005), "The dynamics of law clerk matching: An experimental and computational investigation pf proposals for reform of the market," Journal of Economic Dynamics &Control.

김형래 (2010), "취업·훈련·자격 정보를 연계한 통합 TLM 서비스 자동화를 위한 인프라 연구," TLM과 고용서비스 국제컨퍼런스.

박명수 (2009), “취업률 제고를 위한 공공고용서비스 개선방안,” 한국고용정보심포지엄, 4월호, 한국고용정보원.

박성익, 전현중, 조장식, 곽소희 (2009), 「고용촉진지수 중소기업·주민 잡매칭을 위한 실태조사 연구,」경성대학교.

박성익, 조장식, 전현중, 최보람 (2010), 「취약계층 주민 취업성공률 제고방안,」 부산지역 고용파트너십포럼.

오성욱 (2009), “취업 지원 접점 서비스 역량 향상 방안,” 고용이슈, 제2권 3호, 8월호, 한국고용정보원.

전동표, 김형래, 전도홍 (2008), "구직자에게 흥미있는 채용정보 항목 발굴," 제 29회 한국정보처리학회 논문집, 제15권, 제1호.

정경희, 김형래, 김진한, “워크넷과 고용지원센터의 브랜드 통합방안 연구,” 고용과 직업연구, 제2권 1호, 5월호, 한국고용정보원, 2008.

정경희, 「XML을 이용한 정보 호환 구조 설계 및 구현 - 취업정보시스템을 중심으로」 박사학위 논문, 관동대학교, 2008.

정인수 (2009), “고용위기 진단과 정책대응,” 한국고용정보 심포지엄, 1월호, 한국고용정보원.

정인수, 유길상 (2006), 「공공 고용지원 서비스의 선진국 비교 연구,」 한국노동연구원.

정인수, 조인호, 이동백, 이종선, 김형래, “스웨덴 해외출장 결과보고서,” 출장결과보고서, 한국고용정보원, 2008. 10.

조인호・김형래 (2009), “취업율 제고를 위한 직업 이동 행태 분석 및 효과적 취업 알선 매칭 기법 선별,” 고용이슈, 4월호, 한국고용정보원.

지승현, 송은정, 김형래, 2011, “덴마크 출장 결과 보고서,” 한국고용정보원.

지승현, 이상우, 김민식, 김은영, 이동백, 김형래, “잡로봇 서비스 벤치마킹 관련 해외출장 결과보고”, 출장결과보고서, 한국고용정보원, 2010. 7.