

인터넷과 자동기계번역 기반 다문화간 협업지원 시스템의 가능성에 관한 고찰 On the Plausibility of the Internet and Machine Translation Based Intercultural Collaboration Support System

*조대연, **이경진

* 한동대학교 경영경제학부

Tel: 054-260-1405, Fax: 054-260-1419, E-mail: djoh@handong.edu

** 서울대학교 행정대학원

Tel: 02-880-6983 Fax: 02-882-3998 E-mail: leekj007@snu.ac.kr

요약

인터넷의 발전으로 국경을 초월한 팀 간의 국제적 협업도 기술적으로 가능하게 되었다. 그러나 공용어가 아닌 각자의 모국어를 사용하는 경우 인터넷과 자동기계번역(Machine Translation)을 활용하여 협업이 가능하도록 하기 위하여는 아직도 해결되어야 할 문제가 많다. 특히 자동기계번역은 특정 언어 외의 다양한 언어들 간의 번역에서는 아직도 의사소통이 원활하게 이루어지지 않는 수준이다.

본 연구는 상이한 문화적 배경을 가지고 서로 다른 모국어를 사용하는 팀 간의 협업이 현재의 기술 수준으로 어느 정도까지 가능한가 하는 것을, 자동기계번역과 인터넷을 기반으로 고안된 ICSS(Intercultural Collaboration Support System)를 활용한 실험을 통하여, 시스템과 인간의 상호작용을 중심으로 고찰하고자 하였다.

1. 서론

World-Wide Web과 인터넷의 등장 이후 인터넷을 협업의 도구로 사용하기 위한 연구는 일찍부터 시작되었으며 [10] 지역적인 한계를 극복하는 협업의 도구로 개발하기 위하여 지속

적인 연구의 대상이 되어왔다 [7]. 그러나 대부분의 협업을 지원하기 위한 시스템에 관한 연구는 영어나 사용자들의 모국어를 공용어로 사용하는 것을 전제로 하여 이루어져 왔으며 타 언어 간의 번역이 필요한 협업에 관한 연구는 그리 흔하지 않다.

인터넷 상에서 여러 다른 언어를 사용하여 협업을 하는 경우 자동기계번역(Machine Translation)을 사용하는 것이 현재 가능한 기술 중 최선의 방법이라 할 수 있겠는데, 이러한 자동기계번역 또한 영어와 중국어 [9], 영어와 불어 [1] 등 주요 인구가 사용하는 일부 언어들 간의 번역에 관한 연구들은 이루어져 왔으나, 소수 인구가 사용하는 언어 간의 번역에 관한 연구는 그리 많지 않다. 그리고 일부 언어들 간의 자동기계번역은 이미 인터넷에서 활용되고 있기는 하지만 상용화된 제품이나 서비스로 제공되고 있을 뿐 [2] [3] 협업을 지원하기 위한 수단으로 사용되는 예는 찾기 힘들다.

한편 일부 그룹웨어나 지식경영시스템에서는 협업을 중요한 기능의 하나로 구현하려는 노력을 해 왔으나 [6] 하나의 언어만을 공용어로 사용하는 경우에 한하고 있으며, 서로 다른 언어를 사용하는 경우의 협업을 구현하고 있는 경우는 드물다. 이에 따라 본 연구는 모국어를 사용하면서도 서로 다른 문화적 배경을

가지고 서로 다른 언어를 사용하는 팀 간의 협업이 인터넷과 자동기계번역만을 활용하여도 가능한지, 가능하다면 어느 정도까지 가능한지, 그리고 언어와 문화의 차이를 극복하기 위한 협업을 지원하기 위한 시스템은 어떠한 기능을 갖추어야 하는지 하는 점들을 자동기계번역과 인터넷을 기반으로 한 실험을 통하여 인간과 시스템의 상호작용의 측면에서 고찰하고자 하였다.

2. 실험

실험 참여 팀의 구성

실험은 언어와 문화적 배경의 다양함을 고려하여 한국팀, 일본팀, 중국팀, 말레이시아팀 등 4팀으로 구성되었으며, 실험의 총괄적 조직과 진행은 일본 교토 대와 NTT 소속 5명의 실험조직위원(Organizer)들이 담당하였다. 각 팀은 1-2 명의 협동 어드바이저(Co-Advisor)와 1명의 팀 리더 그리고 3-7명의 팀원으로 이루어졌으며 팀원들은 전산, 경영정보시스템, 소프트웨어공학, 사회정보학, 인간환경공학, 정보과학 등 IT관련 전공 학부생, 석사과정생, 박사과정생으로 구성되었다.

실험 환경

이 실험에서의 팀 간의 의사소통은 ICSS(Intercultural Collaboration Support System)를 통하여 전적으로 인터넷 상에서만 이루어졌다. ICSS의 주요 기능인 TransBBS와 TransWEB, 그리고 자동기계번역이 의사소통의 기본 수단으로 사용되었으며, 팀원들은 상대방을 한 번도 만나보지 못한 상태에서 오직 ICSS를 통하여 사용자 자신의 모국어로 의사소통을 하도록 하고, 의사소통이 원활하지 않은 경우에 한하여 극히 제한적으로 영어를 사용할 수 있도록 하였다. 각 팀에게는 실험기간 동안 ICSS의 문제

점을 파악하고 이를 보완하고 확장하는 기능을 디자인하고 구현하는 과제와 모든 기능을 통합하는 과제를 주어 팀 내에서의 팀 간의 토론주제를 제공함으로써 협업이 필요한 환경을 조성하였다.

ICSS를 확장하는 개발환경은 각 팀의 선호에 따라 UNIX 환경과 Windows 환경을 선택하여 사용하도록 하였으며 UNIX에서는 Perl을, Windows에서는 Java를 개발언어로 채택하였고, DB로는 UNIX에서는 PostgreSQL을, Windows에서는 MySQL을 채택하였다.

실험 구조

실험은 두 차례의 Track으로 나누고 각 Track은 각각 4주간의 1차 Phase와 2차 Phase로 진행되었다. 그리고 1차 Phase와 2차 Phase의 사이에 1-2주의 조정기간이 주어졌다. 2002년 5월20일부터 9주동안 행해진 1차 Track의 경우, 1차 Phase에서는 각 팀이 ICSS에 어떠한 기능이 구현되어야 할 것인지에 대해 토론하고 디자인하는 기간으로 설정되었으며 (Software Design Phase), 2차 Phase에서는 1차 Phase에서 디자인된 기능을 실제로 구현하는 기간으로 설정되었다(Software Implementation Phase). 1차 Track 완료 3개월 후인 2002년 10월7일부터 10주동안 재개된 2차 Track에서도 1차 Phase 4주, 2차 Phase 4주 등 1차 Track과 동일한 구조의 실험기간으로 설정되었는데, 다만 2차 Track에서는 새로운 기능을 구현하기보다 1차 Track에서 개발된 기능들의 통합에 주안점을 두도록 하였다. 이와 함께 1차 Track에서 기능의 구현을 마무리하지 못한 팀에게는 그 기능의 구현을 마무리할 수 있도록 하였고, 1차 Track에서 기능의 구현을 끝낸 팀에게는 새로운 기능을 개발할 수 있는 선택권도 주어졌다. 이렇게 각 Track을 2개의 Phase로 나누어서 기능 결정과 디자인에서의 의사소통과 협업

의 형태와, 기능 개발과 구현에서의 의사소통과 협업의 형태의 차이가 보다 잘 관찰될 수 있도록 하였다.

실험 도구: ICSS

본 연구에서 사용된 ICSS는 TransBBS와 TransWEB, 자동기계번역 서비스로 구성되어 있는데, 이들 중 TransBBS와 TransWEB는 일본 교토대가 일본 과학기술진흥사업단의 후원을 받아 다중언어 의사소통 지원수단으로 개발된 시스템이다. TransBBS는 기본적인 전자게시판 기능을, TransWEB는 기본적인 웹 뷰잉 기능을 제공하고 있는데, 이들은 한국어, 중국어, 일본어, 말레이시아어, 영어 간의 자동기계번역 서비스 기능과 함께 실험기간 중 타 언어간의 기본적 의사소통 수단으로 사용되었다. 자동기계번역 서비스는 말레이시아의 NTT MSC Sdn Bhd와 일본 NTT Cyber Space Laboratories, NTT Corporation, and Kodensha Co., Ltd.사에서 제공되었다.

TransBBS의 사용자는 자신의 모국어를 사용하여 모든 토론과 제언들을 TransBBS에 올리도록 되어 있다. 이에 따라 TransBBS는 사용자가 자신이 사용할 모국어를 TransBBS의 인터페이스 언어로 지정하는 기능을 가지고 있다. 이와 함께 TransBBS에서는 사용자가 다른 사용자의 글을 읽을 때 어떤 언어를 사용할 것인지 선택하는 기능을 제공하고 있는데 한국어, 일본어, 중국어, 말레이시아어, 영어로 동시에 5개까지의 언어로 읽을 수 있도록 하고 있다. 또한 TransBBS는 새로운 토론 방을 만들 수 있는 기능을 제공하여 하나의 주제에 관련된 메시지들을 독립된 토론 방에 올려 그 주제에 관한 토론이 집중적으로 전개될 수 있도록 하였다. 그리고 사용자가 TransBBS에 올린 글에 제목을 부여하는 기능을 두고 있는데 제목은 영어를 사용하도록 하여

자동번역을 거치지 않고도 다른 사용자가 이해할 수 있도록 하고 있다. 이외에 TransBBS의 사용자들 사이에 영어로 메일을 주고 받을 수 있는 기능을 제공하고 있으며, TransBBS를 처음 사용하는 사용자는 e-mail 주소와 자신의 모국어에 관한 정보를 등록하도록 하고, 등록 시 자신의 실명을 사용하여 자신의 아이디를 만들도록 하고 있다[4].

TransWEB은 다른 언어로 만들어진 웹 페이지를 사용자의 모국어로 읽을 수 있는 기능을 제공한다. 대상 URL을 입력하고 웹페이지를 만드는데 사용된 언어와 웹페이지를 읽을 사용자의 모국어를 선택하면 웹페이지의 내용이 사용자의 모국어로 번역되어 보여진다. TransWEB은 HTML 문서만을 번역할 수 있으며, 참여자들이 자신들이 디자인하고 구현할 기능의 관련 자료를 HTML로 작성하여 다른 팀들과 공유할 수 있도록 하기 위하여 제공되었다.

실험의 진행

1차 Track에서는 팀 내에서의 토론이 면대면으로 먼저 이루어진 후 그 내용을 TransBBS에 올리는 방식으로 진행되었는데 TransBBS에 올리는 과정에서 내용의 정제가 이루어지는 경우가 많아 실제로 진행된 토론을 그대로 전달될 수 없었던 문제점이 있었다. 특히 토론의 결과 실행하지 않기로 한 내용이나 불필요한 것으로 판단되는 내용들은 TransBBS에 올리지 않는 경향이 있어 팀 내의 의사결정 과정이 상세하게 전달되지 못하였다. 2차 Track의 경우 이 단점을 보완하기 위하여 팀 내에서의 모든 토론을 TransBBS를 통하여 이루어지도록 하여 어느 정도 문제가 해결되었으나, 실제로 같은 물리적 공간 내에 있으면서 TransBBS를 통하여서만 토론이

진행되도록 통제하는 것이 중요하면서도 어려운 이슈로 부각되었다.

실험기간 동안 각 팀이 디자인하고 구현한 기능은 다음과 같다. 1차 Track에서 일본 팀은 TransMail을, 중국팀은 TransSearch, 말레이시아팀은 TransSMS, 한국팀은 TransChat를 구현하였다. 2차 Track에서는 일본팀만이 새로운 기능인 TransGroupware를 개발한 반면, 다른 팀들은 1차 Track에서 구현한 기능의 보완에 그치고 각 기능의 전체적 통합에 보다 중점을 두었다. TransMail은 참여자들 간에 메일을 주고 받을 수 있도록 하는 Web 기반의 e-mail이며 언어간 번역기능을 제공하여 보내는 사람과 받는 사람이 각각 자신의 모국어로 메일을 주고 받을 수 있도록 한다.

TransSearch는 검색엔진을 사용할 때 자신의 모국어로 키워드를 입력할 수 있도록 하고 검색결과도 모국어로 볼 수 있도록 자동 기계번역 기능을 검색엔진과 사용자 사이에 활용한 것이다. TransChat는 참여자들 사이에서 서로 다른 각자의 모국어로 채팅을 할 수 있도록 한 기능이다. TransSMS는 PC와 휴대폰 사이에서 사용자의 모국어로 단문 메시지를 주고 받을 수 있도록 한 기능이다. TransGroupware는 모든 참여자가 자신의 모국어로 스케줄을 관리하면서도 자신이 소속된 팀 뿐 아니라 모든 팀의 스케줄을 확인할 수 있도록 하는 기능이다.

이러한 기능의 디자인과 구현을 위해 올려진 TransBBS의 글들은 초반에는 팀 내에서 이루어진 회의의 결과를 알리는 공고의 성격을 띠는 것들이 많았으나 실험이 진행됨에 따라 점차 토론의 성격으로 변화되었다. TransBBS의 토론방은 Lobby, China Team, Japan Team, Korea Team, Malaysia Team, Software Integration 등 6개가 만들어졌으며, 일례로 2차 Track, 1차 Phase에서 방 별로 진행된 토론의 주제는 다음과 같다. Lobby에서는 모든 참여자들 사이에서 주로

자동기계번역의 수준과 TransBBS의 사용에 관한 주제가 논의되었으며, China Team방에서는 TransSearch의 보완을 위한 토론 외에도 새로이 TransImprove라는 기능에 대한 토론이 진행되었고 Malaysia 팀에서 제시한 voice engine의 사용에 대한 토론도 함께 진행되었다.

Japan Team방에서는 주로 TransGroupware의 기능에 대한 토론이 있었고, Korea Team방에서는 TransChat의 기능구현을 위해 중국팀이 구현하고 있는 TransSearch의 기능 분석에 관한 토론이 이루어졌으며, Malaysia Team방에서는 voice engine을 TransSMS에 사용하는 것에 관한 토론과 아울러 다른 팀과의 문화적 차이를 극복하기 위한 협업이 이루어졌다. Software Integration방에서는 진행된 토론 끝에 모든 기능이 Java로 구현되어야 한다는 컨센서스가 이루어졌으며, 말레이시아팀의 경우 TransSMS의 구현에 Perl과 ASP를 사용했음에도 다른 팀과의 토론과정에서 Java와 JSP로 변환하겠다는 동의를 하기도 하였다. Voice engine이나 한국팀에서의 TransSearch 활용, 그리고 integration 문제 등에서 보는 것과 같이 기술적 문제에 관한 토론이 팀 내에서 뿐 아니라 팀 간에도 활발히 이루어지고 있음이 드러났다.

3. 관찰

ICSS에의 적응 노력

1차 Track의 전반 4주 동안 사용자들은 자신이 게시판에 올린 글을 다른 사용자들이 정확하게 이해할 수 있도록 하기 위해서 어떻게 자동기계번역 서비스를 활용할 것인가 하는 문제에 집중하는 경향을 보였다. 이를 위해서 사용자들은 자신의 글이 오역이나 이해되지 않는 번역이 되는 것을 방지하기 위하여 몇 가지 방법들을 사용하는 것이

관찰되었다. 1) 자동기계번역의 테스트를 위한 토론 방을 만들고 자동기계번역 서비스를 이용해서 글을 토론 방에 올리는 연습을 하였다. 2) 토론 방에 글을 올리기 전에 모국어 외의 다른 언어, 특히 영어로 미리 번역하여 그 번역이 잘 되었는지 점검하고, 번역에 이상이 있다고 판단될 경우 자신의 글을 수정하는 과정을 거쳐서 글을 올리는 참여자들이 많았다. 수정의 횟수는 대개 2-3번 정도였으나 한 참여자의 경우는 51개의 글을 올리는데 395회 수정함으로써 평균 8번을 수정한 후 글을 올린 것으로 관찰되었다. 3) 자신의 글을 가능한 여러 언어로 번역하여 그 결과를 점검하려는 노력으로 자신의 글이 번역된 언어를 모국어로 사용하는 사용자들에게 확인하는 경향을 보였다.

저조한 자동기계번역 수준과 번역게릴라

자동기계번역의 수준은 어느 언어 간의 번역인가에 따라 큰 차이를 보였다. 한국어와 일본어의 경우는 의미가 전달될 수 있는 수준은 되었으나, 중국어와 한국어, 말레이지아어와 한국어의 경우 이해되지 않는 번역이 있었으며 때로는 자동기계번역이 실패하는 경우도 발생하였다. 특히 말레이지아어의 한국어 번역은 이루어지지 않는 경우가 많았고 번역이 된 경우도 의미를 파악하기 어려운 경우가 많았다. 다음은 일본 팀원이 올린 글이 한국어로 자동 번역된 예이다.

“언어간에 의해 역시 번역 정밀도에 차이가 있네요. 또, 번역하고 싶은 웹페이지의 구성에 따라서는, 번역이 잘 되지 않을 경우도 있습니다. 그로부터, 나는, 번역 서비스는 대체로 `service=0(arcnetsangenjaya)`을 지정하면 잘 되게 생각합니다. 시나리오에 URL지정의 기술을 하는 때는, 미리 그 페이지가 어느

언어간에서도 정확히 번역될 것인가, 어느 번역 서비스를 사용하면 그 페이지가 잘 번역될지 등을 확인하고 나서 기술 할 필요가 있다고 생각합니다.”

한편 일상적인 대화의 경우 대부분 길지 않은 단문형태의 문장이 사용되기 때문에 자동기계번역의 수준은 의사소통이 가능한 수준이었으나, 기술적인 문제에 관한 토론의 경우에는 길고 복잡한 구조를 가진 문장을 많이 사용하기 때문에 자동기계번역의 오역과 실패가 많았다.

2차 Track에서는 자동기계번역이 실패하는 경우를 보완하기 위한 시도로서 번역게릴라(Translation Guerrilla)의 개념이 도입되었다. 1차 Track에서 단순한 읍저버 역할을 담당했던 실험조직위원(Organizer)의 일부와 새로이 추가된 인원이 번역게릴라의 역할을 맡았으며, 이들은 하나 이상의 언어에 능통한 사람들로 중국어와 일본어, 한국어와 일본어, 말레이지아어와 일본어간의 번역이 잘못되어 의사소통이 되지 않을 경우, 자동기계번역이 잘 이루어지는 방향으로 원래의 메시지를 수정하도록 조언하는 역할을 수행하였다.

번역게릴라의 역할은 번역이 실패하거나 오역의 정도가 지나친 경우로 한정되었으며, 각 언어의 영어번역 결과로 번역이 잘 되었는지를 판단하도록 하였다. 이를 위하여 원래의 메시지를 워드로 옮겨서 (워드의 중국어, 영어, 일본어, 한국어 버전을 사용) 워드 기능을 이용하여 문장구조와 쉼표 등 문장부호의 정확한 사용, 철자의 이상유무를 점검하고 수정된 문장을 TransBBS에 사용하였다. 또한 오역 가능성을 줄이기 위하여 대명사, 인칭대명사보다는 고유명사와 참여자의 정확한 이름 사용하도록 조언을 하기도 하였다.

그리고 2차 Track에서는 1차 Track에 없던 코디네이터를 새로 두었는데, 이들의 역할은 모든 토론방에 참여하여 토론 참여자가 이전에 제기했던 질문을 반복함으로써 다른 참여자들이 답을 하도록 유도하는 함으로써 토론을 활성화시키는 역할을 담당하게 하였다. 그러나 이들의 역할은 토론을 활성화시키는데 그치고 토론의 세부적인 내용을 간섭하지는 못하도록 하였다.

1차 Track에서 기술지원만을 담당했던 기술지원담당자의 역할도 2차 Track에서는 어느 정도 강화되었는데, 그는 모든 토론방에 접근하여 소프트웨어 개발과 통합에 관한 기술적인 질문과 조언을 제공하도록 하였다. 그 외에 개발관련 문서를 제작, 공유하도록 각 팀을 도움으로써 토론의 활성화를 도모하도록 하였다.

문화적 차이의 극복 수단으로서의 협업

다른 팀에서 올린 글을 이해하기 위한 노력이 팀 간의 협업의 형태로 이루어지는 것을 실험 도중 확인할 수 있었다. 일례로 일본 팀의 한 참여자가 실험에 참가한 모든 참여자들에게 환영의 메시지를 보냈을 때, 중국 팀의 한 참여자가 자신이 그 메시지를 정확하게 이해하고 있는지 확인하기 위해 도움을 청하는 글을 올렸고, 그에 대해 중국 팀의 다른 참여자가 그 환영메시지에 대해 자신이 추측하여 이해한 내용을 올린 후, 처음에 환영의 글을 올렸던 참여자와 다른 일본 팀의 참여자가 중국 팀의 참여자들이 일본 팀의 환영 메시지를 정확하게 이해하고 있음을 확인해 주는 메시지를 올리는 협업의 과정을 보여주고 있다.

이러한 단순한 인사처럼 보이는 대화에서 협업을 통하여 의사전달이 이루어지는 이유는 문화의 차이를 극복하기

것으로 해석된다. 일본 팀이 올린 환영메시지는 어떤 상황에서 쓰였는가에 따라 "Nice to meet you"와 "I would like to ask something..." 이라는 두 가지의 의미로 해석될 수 있는 문장인데, 이러한 문화적 배경의 차이에 기인한 미묘한 의미의 차이를 이해하기 위해 팀 간의 협업이 이루어진 것으로 보여진다. 이러한 관찰은 자동기계번역의 수준이 완벽한 의사소통을 할 수 있을만한 수준이 되지 않을지라도 협업을 통하여 정확한 의사소통이 가능할 수 있음을 보여주고 있다.

협업을 통한 기술적 토론의 가능성

일상적인 문제에 관해서 뿐 아니라 ICSS의 기능을 디자인하고 구현하는 기술적 문제에 관한 토론의 과정에서도 이러한 협업의 형태는 나타났는데, 일례로 일본 팀이 개발하고 있었던 TransMail의 개발에 관한 문서가 TransWEB에 올려진 후, 이에 대해 말레이시아 팀에서 질문을 하고 한국 팀과 일본 팀의 참여자들이 그 질문에 대한 답을 제공하는 협업의 형태를 보여주고 있다.

기능의 구현이 주요 관심사였던 2차 Phase에서 참여자들은 토론을 위해 대부분 길고 구조가 복잡한 문장을 사용하기 때문에, 자동기계번역의 수준이 정확한 의사전달이 되기 어려운 수준임에도 불구하고 자신이 디자인한 기능을 구현하기 위하여 기술적이고도 실제적인 문제에 관하여 적극적으로 토론을 벌이는 경향을 보였다. 자동기계번역의 수준이 낮음에도 협업을 통한 기술적인 토론이 가능했던 이유는, 기술적인 토론에서 사용하는 용어들이 표준화되어 있고 문제점에 관한 공통적 인식이 있어 문화의 차이가 의사소통에 크게 문제를 야기시키지 않는다는 점과, 소프트웨어 디자인에 관한 문서나 프로그램 소스코드와 같은 부차적

의사소통 수단을 활용할 수 있다는 점이 중요한 것으로 나타났다. 실제로 기술적 문제에 관한 토론에 있어 참여자들은 자신의 글을 상대방이 정확하게 이해하고 있는지를 점검하기 위하여 프로그램의 소스코드를 의사소통의 수단으로 활용하는 경향을 나타내었다.

4. 결론

본 연구는 자동기계번역과 인터넷이 문화와 언어의 장벽을 극복하고 다양한 문화적 배경과 언어를 사용하는 팀 간의 협업을 가능하게 해 줄 것인가에 관하여 ICSS를 활용한 실험을 통하여 검증하고자 하였다. 현재의 기술수준으로는 자동기계번역의 수준이 의사소통을 아무런 문제없이 가능하게 하기는 무리가 있는 수준이기는 하지만, 실험에서 나타난 ICSS와 참여자들의 상호작용에 기초한 현상들을 관찰해 볼 때 일상적인 대화에서 발생하는 문화차이에 따른 의사소통의 문제는 오히려 협업을 통하여 극복될 수 있으며, 전문적인 문제에 관한 토론에 있어서는 표준화된 전문용어의 사용이나 공통적 문제의식, 그리고 프로그램 소스와 같은 보조적인 의사소통 수단의 사용으로 문화와 언어의 차이가 그리 심각한 의사소통의 장애를 야기하지 않기 때문에 협업이 보다 원활하게 이루어 질 수 있음을 보여주고 있다.

2차 Track에서 등장한 번역계렬라의 역할이 보다 향상된 자동기계번역 서비스와 실험기간 중 개발된 TransMail, TransSMS, TransChat, TransGroupware, TransSearch 기능들이 원활하게 작동하는 ICSS에서도 필요할 것인가 하는 문제는 향후의 연구과제로 남을 것이다. 그리고 보다 원활한 협업을 위해서는 협업의 본체론(Ontology)에 관한 연구가 필요하다고

판단되며[5], 향후의 연구에서는 하나의 프로젝트를 여러 팀이 함께 수행하도록 함으로써 팀 간에 더욱 긴밀한 협조가 필요한 경우에도 협업이 가능할 것인가 하는 점도 흥미로운 연구과제가 될 것이다.

참고문헌

- [1] Azzam, S., Humphreys, K., Gaizauskas, R. and Wilks, Y., "Using a Language Independent Domain Model for Multilingual Information Extraction", *Applied Artificial Intelligence*, Vol. 13, No. 7 (1999), pp705-724.
- [2] ClickQ, <http://www.clickq.com>, 1999
- [3] EzTrans, <http://shop.store.yahoo.com/koreasoft/pac10049601.html>, 2001
- [4] ICE, <http://ice.kuis.kyoto-u.ac.jp/ICE/>, 2002.
- [5] Ishida, T. "Intercultural Collaboration Experiments 2002: Bringing AI and CSCW Together", *The Future of AI Workshop*, 2002.
- [6] Lococo, A. and Yen, D.C., "Groupware: Computer Support Collaboration", *Telematics and Informatics*, Vol. 15, No. 1-2, pp85-101, 1998.
- [7] Shah, D., Candy, L. and Edmonds, E., "An Investigation into Supporting Collaboration over the Internet", *Computer Communication*, Vol. 20, No. 16 (1988), pp1458-1466.
- [8] Takahashi, K. and Yana E., "A Hypermedia Environment for Global Collaboration", *IEEE Multimedia*, Vol. 7, No. 4 (2000), pp36-47.
- [9] Tou J.T., "An Intelligent Full-text Chinese-English Translation System", *Information Sciences*, Vol. 125, No. 1-4 (2000), pp1-18.
- [10] Woo, T.K. and Rees, M.J., "A Synchronous Collaboration Tool for World-Wide Web", *Proceedings of IT94*, 1994.