

대한의료정보학회 온라인 논문 투고 및 심사 시스템

Development of a Web-based Paper Submission and Review System of a Biomedical Journal

Abstract

The electronically archived online journals may connected together and eventually evolved to the global health information server in the near future. This article describes an online paper submission and peer-review system for the publication of a biomedical journal. The authors conducted a systematic work-flow analysis for the submission and review process of a biomedical journal and developed a web-based publication system. New media will require new format. Therefore, we have to make continuous effort to improve the format best fitted for the new media and to improve our ability to adapt ourselves to the continuously changing age of information.

KEY WORDS : online publishing, biomedical journal, peer review, online submission

I. 서론

의학 학술지 발간은 관련 학술회의 개최와 함께 학문 발전과 연구자간 정보 교류 촉진을 위한 가장 중요한 수단 중의 하나이다. 학술지 발간의 목적은 연구자와 임상 의사 모두가 의학 정보를 교환하고, 정신적 작업과 연구의 결과들을 체계적으로 정리, 공유, 보관하며, 계속되는 의학 연구 발전사를 영구적으로 기록하는 매체를 제공하는 것이다. 또한, 의학 학술지의 발간은 의학 연구자들의 업적을 발표할 수 있고, 연구자로서의 경력을 축적하며, 해당 연구 분야를 활성화하고, 개인과 단체의 명예와 신뢰를 얻으며, 경제적 지원이나 연구비 지원 등을 얻기 위한 대표적 수단으로 활용되기도 한다.

오늘날과 같은 의학 학술지 출판이 본격적으로 자리 잡기 시작한 것은 1800년대 후반으로, 1840년에 *British Medical Journal*의 전신인 *Provincial Medical and Surgical Journal*의 초판이 발행되어 우편 서비스를 통해서 독자들에게 직접 배포되었다¹⁾. 의학 학술지의 이와 같은 형태의 서지 제본 출판 및 편집자-구독자간의 1 대 다 공급-구독관계와, 원고작성, 투고, 심사, 판정, 수정 및 재판정, 출간, 우편 발송에 이르는 전 출판의 과정은 비교적 일정하게 유지되어 지난 100여 년 간 거의 변화하지 않았다.

개인용 컴퓨터의 대중화와 인터넷을 비롯한 정보통신망의 급속한 보급, 그리고 월드와이드웹으로 대표되는 소프트웨어와 정보통신 응용기술의 획기적 발달에 힘입어, 방대한 양의 의학 학술 정보를 빠르고 값싸고 효율적으로 관리할 수 있게 되었다²⁾³⁾. 의학계의 경우, 미국 국립의학도서관 산하 생명공학정보원(<http://www.ncbi.nih.gov/>)에서는 메드라인에 등재된 3,500종의 학술지뿐 아니라 다른 학술지도 유용성이 인정되면 모두 제공하는 Pumped 사업이 수행되고 있다. 또한, 가장 대표적인 일반 의학 학술지인 *British Medical Journal* (<http://www.bmj.com/bmj/>)⁴⁾, *Lancet* (<http://www.thelancet.com>), *New England Journal of Medicine* (<http://www.nejm.org/>), *JAMA* (<http://www.ama-assn.org/journals/standing/jama/jamahome.htm>) 등이 이미 전면적인 온라인 출판을 시행하고 있다. 국내에서는 1995년 10월 최초로 *The Korean Journal of Parasitology*(<http://www.parasitology.or.kr/kjp/>)

가 인터넷을 통한 온라인 출판을 시도한 이래 수많은 학술지들이 온라인 출간되고 있다. 김주한 등(1996)은 최근 온라인 학술지 발간의 표준으로 자리 잡고 있는 PDF(Portable Document Format)을 이용하여 한국정신병리진단분류학회의 정신병리학지를 온라인 출간하였다⁵⁾.

의학 학술지의 경우 온라인 출판의 특성상 독자로부터 비용을 청구하기가 어렵고, 문서 보안상의 문제도 제기되며, 물리학 등과 달리 의학 연구 결과가 바로 대중에 발표되면 때로 상당한 혼란과 보건의료상의 문제를 야기할 수 있다⁶⁾. 이러한 문제점에 대한 인식으로, 의학 학술지의 경우 온라인 출판은 서지 출판에 대한 보조적 수단으로 이용되고 있는 경향이 있다. 그러나 출간 속도가 매우 신속하고, 비용이 저렴하며, 우편에 비해 지식의 전파 속도가 매우 빠른 등의 이점과, 사회의 빠른 정보화를 통한 문화적 합의를 통해 온라인 출간이 빠르게 확산되고 있다.

이와 같은 온라인 출간의 장점을 최대한으로 활용하기 위해서는 단순히 완성된 출판물의 공급을 온라인에서 하는 것 뿐 아니라, 온라인을 통해 원고의 투고, 접수, 심사, 수정, 출간 등의 학술지 출간에 관련된 전 과정을 체계적으로 통합하여 온라인화 하는 것이 필요하다. 본고에서는 일 의학 학술지의 온라인 투고 및 심사와 게재에 관련한 전 과정을 체계적으로 분석하여 학회에 적절한 관리 시스템을 구축하여 보고한다. 이러한 노력은 학술 발전과 관련 학회의 활발한 정보교환을 촉진하여 학술 발전에 기여할 것으로 기대된다.

II. 연구방법

1. 기존 오프라인 학술지의 원고접수 및 심사의 작업흐름도 분석

학술지의 온라인 심사과정을 체계화하기 위해서는 기존의 간행업무를 체계적으로 분석하여야 한다. 일 의학회 학술지의 간행절차를 일례로 들어 그림 1에 도시하였다.

① 저자는 간행위원장에게 다음의 서류들을 포함한 우편물을 보냄.

접수서류: 저자정보가 있는 논문 사본 2부, 저자정보가 없는 심사용 논문 사본 2부, 저자정보가 있는 논문 파일이 담긴 디스켓, 게재동의서, 저자점검표.

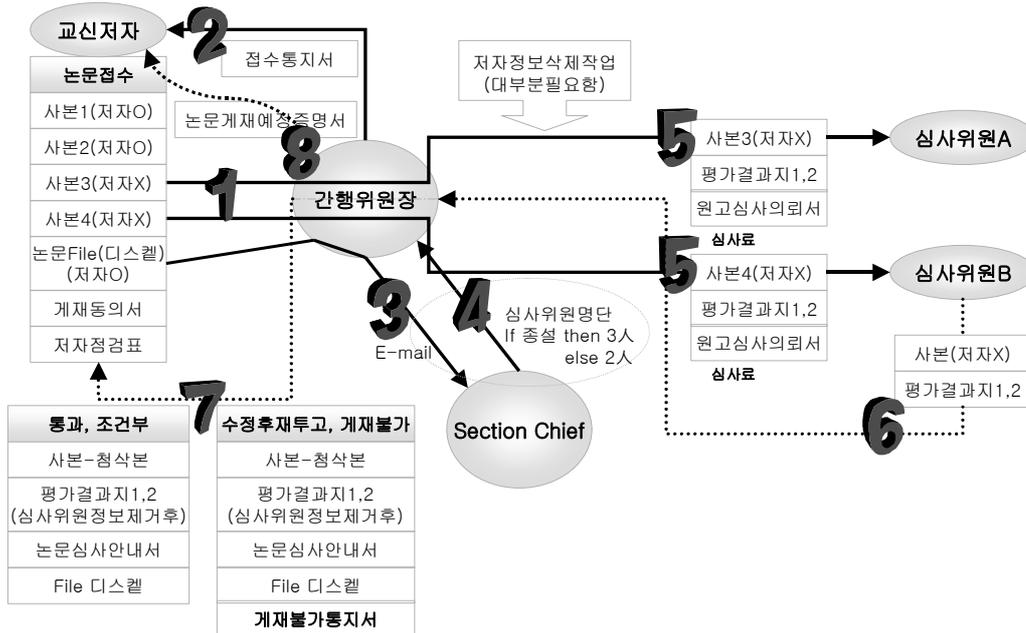


그림 1. 일 의학회 학술지의 투고 및 심사과정의 작업 흐름도

- ② 간행위원장은 ①의 서류를 접수후 빠진 내용이 있는지 검토후 접수 통지서를 교신저자에게 후편으로 송달함.
- ③ 간행위원장은 논문의 내용을 검토후 해당 분과를 담당할 부위원장에게 전자우편을 통해 논문파일을 보내어 적합한 심사위원명단을 의뢰함.
- ④ 분과를 담당할 부위원장은 저자정보와 논문 내용을 검토한 후 적합한 심사위원 2인 (중설인 경우 3인)을 선정하여 그 명단을 전자우편을 통해 간행위원장에게 통보함.
- ⑤ 간행위원장은 선정된 심사위원 2인에게 저자정보가 없는 심사용 논문 사본과 평가결과지 1형과 2형, 원고심사의뢰서, 그리고 심사료가 담긴 서류를 우편으로 송달함.

- ⑥ 심사위원은 논문 심사후 심사 결과가 담긴 사본과 평가결과지를 다시 간행위원장에게 송달함.
- ⑦ 간행위원장은 심사결과, 통과 또는 조건부인 경우 교신저자에게 심사결과가 담긴 논문사본, 평가결과지, 논문심사안내서, 그리고 논문 파일이 담긴 디스켓을 포함한 서류를 우편으로 송달함. 심사결과 수정후 재투고 또는 게재불가의 경우에는 위의 서류에 게재불가통지서를 동봉함. 수정이 필요한 경우 다시 ①의 단계로 돌아가 심사위원 선정단계를 제외한 각 단계를 반복함.
- ⑧ 간행위원장은 학회지 편집이 완성되어 게재가 결정된 논문들에 대해 해당 교신저자에게 접수통지서를 우편으로 송달함.

이러한 업무흐름은 다음과 같은 특징이 있다; 자료의 흐름에 있어 주된 전달 방법이 우편송달임. 우편송달업무는 우체국 방문이 필수적이고 서류관리가 필요하므로 한 업무자에게 집중시키는 것이 효율적이어서 현행 자료 흐름에서는 간행위원장이 그 업무를 총괄하고 있음. 그러나 기본적으로 우편송달업무는 정확성이 떨어지고 시간과 비용이 많이 소요되는 비효율적 방법이며 이러한 우편업무를 심사위원과 저자도 1회 이상(수정이 필요한 경우 2회 이상)해야 함.

2. 온라인 학술지 원고접수 및 심사 작업흐름도의 설계

온라인 학술지 투고 및 심사 작업 흐름도는 기존 오프라인 업무의 자료흐름을 온라인상에 구현하기 위한 작업분석이다. 작업흐름의 명세를 구현하기 위해 기존 업무를 시계열적으로 8단계, 업무자 별로 5계층으로 재구성하였다 (그림 2). 오프라인 업무의 온라인 재구성은 필연적으로 작업 및 조직구성의 변화를 수반한다. 재구성 결과 온라인의 특성을 통해 그 동안에는 어려웠던 부위원장과 심사위원 간의 직접적인 의사소통이 가능하게 되어 심사업무의 정확성과 효율성을 높일 수 있고, 간행위원장의 우편업무 집중을

해소하는 장점을 기대할 수 있었다. 오프라인에서의 우편업무를 온라인으로 구현함으로써 자료흐름의 비약적 속도향상이 가능해진다.

부가적이면서도 중요한 또 하나의 장점은 접수 및 심사관련 논문 데이터베이스 구축이 가능해졌다는 것이다. 각 회원별 논문 투고 이력이 체계적으로 관리되어 보다 개별화된 서비스 제공이 가능해지고 각 논문 주제별 투고 경향과 투고 이력을 분석하여 학회 발전의 경향을 거시적으로 파악할 수 있는 과학적 데이터를 제공한다.

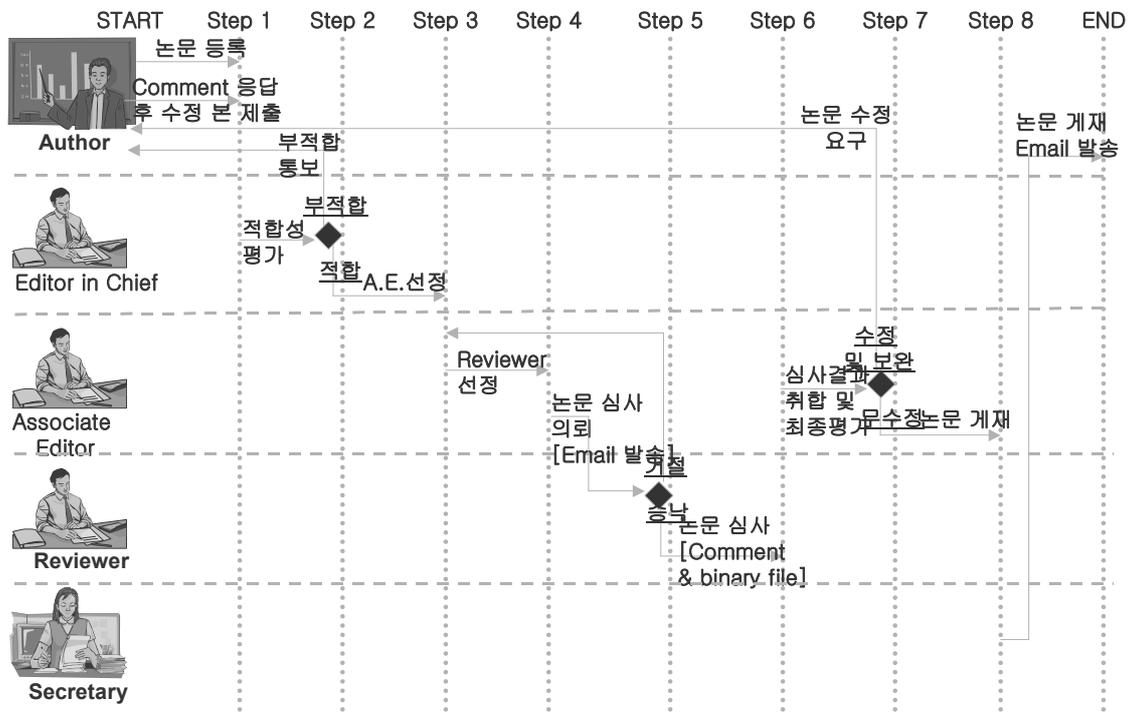


그림 2. 일 의학 학술지의 온라인 투고 및 심사 작업흐름도의 설계

작업 종사자 및 과정 별 작업흐름의 명료한 명세 작성은 전체 작업흐름을 일목요연하게 정리할 뿐 아니라, 여러 사람이 협동 작업을 함에 있어 핵심적인 의사소통과 분업의 창구로 활용된다.

3. 온라인 논문 투고 및 심사 시스템의 구조

그림 3은 온라인 논문 투고 심사 시스템의 구성도이다. 논문 투고에서 수

정 및 삭제, 심사위원의 위촉을 포함한 논문 심사 전 과정을 처리하는 웹 인터페이스를 통하여 학술정보를 데이터베이스에 저장한다. 또한, 데이터베이스에 저장된 논문의 콘텐츠는 구조화하여 전자문서로 생성한다.

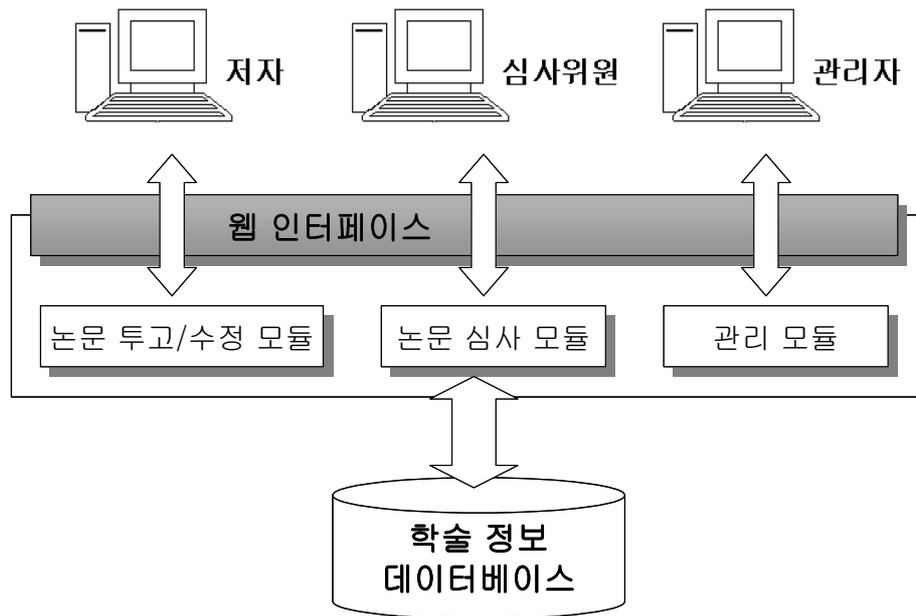


그림 3. 온라인 논문 투고 및 심사 시스템의 구조

학술정보 데이터베이스는 온라인 논문 관리 시스템의 구조에 따라 4가지로 나뉘볼 수 있다. 첫 번째는 기관과 학술행사에 대한 정보를 저장하는 테이블들이다. 기관에 대한 정보는 Institute_info 테이블, 학술행사에 대한 정보는 Institute_Period 테이블에 저장된다. 두 번째는 논문에 대한 정보를 저장하는 테이블들이다. 학술행사 별로 접수되는 논문의 제목, 초록, 키워드 등을 저장하는 Article 테이블과 논문의 주 문서와 테이블, 이미지등 파일에 대한 정보를 저장하는 A_File 테이블, 저자와 저자의 기관에 대한 정보를 저장하는 A_Authors와 A_Institution 테이블 등이 있다. 세 번째로 심사위원 위촉 및 심사를 진행하기 위한 Article2Reviewer 테이블과 논문에 대한 심사평과 심사 평점을 저장하기 위한 ArticleComment와 ArticleScore 테이블들이 있다. 마지막으로 학술 정보 데이터베이스를 사용하는 사용자를 관리하는 Person 테이블이 있다. 그 외에도 학술 정보 데이터베이스의 운영

에 관련된 Meta_table과 postcode 테이블 등이 있다.

4. 사용자용 웹기반 인터페이스 개발

사용자 모두는 동시에 논문의 투고자이면서 심사자로 활동할 수 있도록 설계하였다. 사용자가 개인의 아이디와 암호로 로그인하면 그간 자신이 투고해온 모든 논문의 이력을 관리할 수 있고, 그 심사과정의 진행상황을 알 수 있게 하였으며, 동시에 자신에게 의뢰된 심사 논문 목록에 접근하여, 심사를 수행할 수 있도록 일관된 인터페이스를 설계하였다. 관리자는 시스템 관리자와 함께, 편집자 및 부편집자 등으로 설정하여 심사위원의 위촉, 심사과정의 관리 등 간행 업무를 수행한다 (그림 4).

사용자용 웹기반 인터페이스는 크게 3개의 모듈로 구성되어 있다. 저자의 온라인 논문 투고와 수정을 위한 논문 투고/수정 모듈과 접수된 논문의 온라인 심사를 위한 논문 심사 모듈 그리고 논문 관리, 사용자 관리, 학술행사 일정 관리 등 간행 업무에 관련된 관리 모듈 등으로 구성되어 있다.

논문 투고/수정 모듈은 논문 종류 입력, 소속 입력, 저자 입력, 제목 및 초록 입력, 키워드 입력, 파일등록, 등록 완료 등으로 각 단계별 입력 내용을 명확하게 정의하여 논문을 접수 받을 수 있도록 구성하였다. 논문 투고 모듈을 통해 접수된 논문은 접수 번호가 부여되고, 접수 후 이루어지는 모든 평가 과정은 이 접수 번호를 통해서 관리된다. 등록 완료 후에는 논문을 수정할 수 없다. 그러나 등록 완료 이전에는 논문 수정 모듈에 접근하여 투고한 논문을 수정할 수 있다.

논문 심사 모듈은 각 분야별 편집자들이 논문에 적합한 심사위원들을 선정하면 심사위원들은 할당 받은 논문을 온라인 심사 양식을 기반으로 원거리에서도 자유롭게 심사 과정에 참여할 수 있도록 구성되어 있다⁷⁾. 온라인 심사 양식은 기존에 오프라인에서의 논문 평가 양식과 동일한 구조로 개발하

였다. 평가가 끝난 논문에 대해서 심사 내용을 투고자에게 전달하여 온라인 상에서 수정이 가능하도록 하였다.

관리 모듈은 논문 관리, 사용자 관리, 학술행사 일정 관리로 구성되어 있다. 그중 논문 관리는 관리자가 논문에 대한 일차적인 판단을 하는 작업으로 논문의 적합성 판정과 분야별 편집자에게 논문을 배정하는 단계로 이루어져 있다. 사용자 관리는 분야별 편집자 선정 부분과 사용자들을 관리하는 부분으로 이루어져 있다. 학술 행사 일정관리는 온라인상에서 학술행사 별로 논문의 접수 일정을 조정할 수 있도록 구성되어 있다.

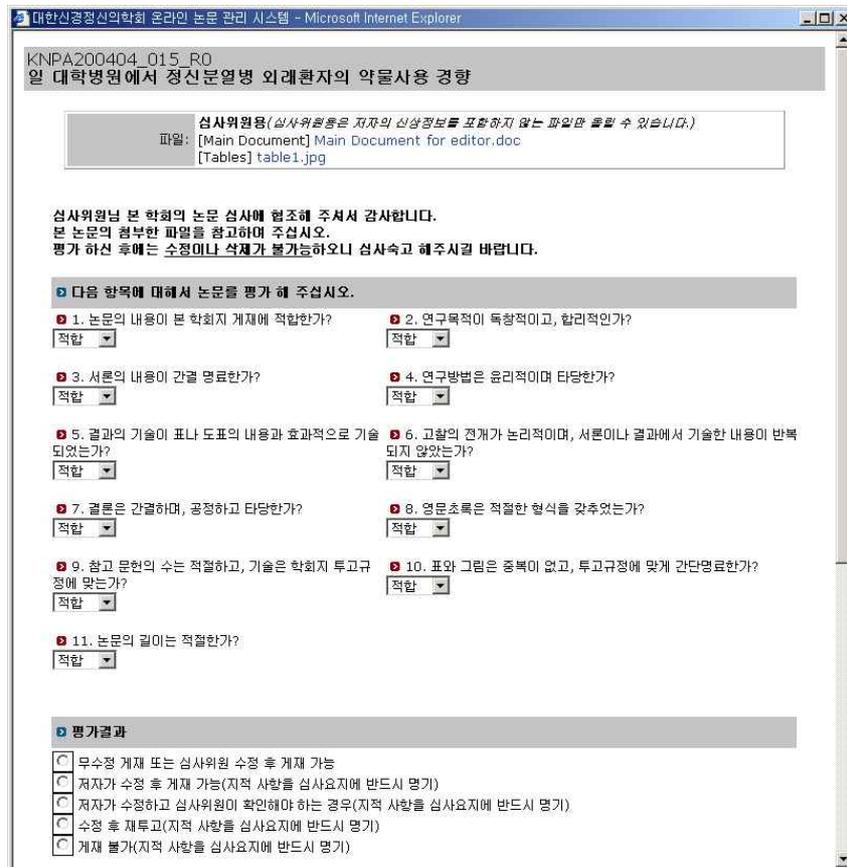


그림 4 온라인 논문 심사 양식

미국의료정보 학회지 (JAMIA: Journal of American Medical Informatics Association)⁸⁾ 및 생물정보학회지 (Bioinformatics:

<http://bioinformatics.oupjournals.org/>)⁹⁾ 등에서 현재 개발 운영중인 온라인 논문 투고/수정, 심사위원 위촉 및 심사 프로그램을 참고하여, 본 온라인 논문 시스템을 개발하였다.

고찰

온라인 논문 투고 및 심사 시스템의 개발은 인터넷을 이용하므로 정보 접근성이 획기적으로 향상되어 국내는 물론 세계 어느 곳에서나 빠르게 접근할 수 있게 되었다. 대표적인 일반 의학 학술지의 하나인 BMJ의 경우도 그 우편배송에 유럽은 3-4일, 북미 1주일, 호주 2주일의 시간이 소요되었다고 한다. 또한 개발도상국의 경우 연구에 지장을 줄 정도로 부담스러운 의학 문헌 구입비용의 증가¹⁰⁾¹¹⁾ 문제의 해소에도 도움이 될 것으로 생각된다.

전자 매체 사용에 의해 학술지의 자동적인 보관 및 관리가 가능해 졌고 서고 유지의 부담이 줄어들었다. 식자과정을 거치지 않음으로서 교정 단계를 줄여 출판 기간을 단축하였으며, 종이, 인쇄, 우표가 불필요해짐으로서 출간 비용과 시간이 절감되었다. 또한 독자의 필요에 따라 문서를 출력하게 됨으로서 문서 배포 및 유통 패러다임의 변화가 예상되었다. 향후 많은 학술지들이 전자 매체를 통해 온라인으로 연결될 것이 예상되므로 참고문헌에 대한 하이퍼링크를 통한 즉시적이고 직접적인 참조가 가능해질 것이므로, 참고문헌에 대한 저자의 해석에 의존할 필요성이 줄어들 것이다. 궁극적으로는 global health network¹²⁾과 global health network university¹³⁾¹⁴⁾의 구축도 주장되고 있다.

전자 매체를 통한 의학 학술지의 출판이 증가하면서 현행의 전향적 동료 심사 과정(peer review system), 즉, 6개월 이상이 소요되는 투고 - 심사 - 판정 - 수정 - 재심사 - 출간의 과정의 개혁의 필요성에 대한 논란이 있어왔다.¹⁵⁾ 물리학 분야에서 Paul Ginsparg는 동료 심사과정을 생략하고 전자 출간 후에 평가 및 주석을 함께 덧붙이고 논문의 내용도 새로운 사실의 발견에 따라 변해갈 수 있는 획기적인 전자 연구 의사소통 시스템을 주창하였다.¹⁶⁾ New England Journal of Medicine의 편집인들은 저작물의 내용이 바

로 심각한 건강문제에 직결될 수 있는 의학논문의 특성상 전자 매체라 해서 종이 매체와 다르게 다루는 것에 신중을 기할 것을 권고하고 있다.¹⁷⁾ 전자 매체에서는 저작물의 신뢰도에 대한 평가나 질적 통제가 제대로 이루어지지 않으므로 적절한 표준화된 과정의 정립의 필요하다.¹⁸⁾ 현재 몇 전자 학술지가 본 학술지 증례의 경우처럼 동료 심사 과정을 유지하면서 출간되고 있다.¹⁹⁾

전자 매체는 지속적으로 변화 할 것이다. 또한, 새로운 매체는 새로운 형식을 요구할 것이다. 머지않은 미래에 가상현실 기법은 학술정보 시스템의 대부분을 컴퓨터 내부에서 형상화해내어 단순히 기존의 종이 매체를 전자화 하는 것에 그치지 않고 LaPorte등의 주장처럼 global health MOO(Multiple User Dimension Object Oriented)와 같은 전혀 새로운 정보교류의 형식으로 진화할 것이다. 그러므로 새로운 매체에 적합한 정보 교류 형식을 지속적으로 개발하는 노력과 함께 정보의 최종 사용자인 연구자와 임상가들의 지속적인 적응 노력이 필요할 것이다.

참고 문헌

1. Bart PWJ. Mirror of medicine. A history of the BMJ. Oxford: Oxford University Press. 1990
2. Coiera E. Medical informatics. BMJ 1995;310:1381-7
3. Schars BR, Hardin JB. NCSA Mosaic and the world wide web: global hypermedia protocols for the internet. Science. 1994; 265: 895-901
4. Delamothe T. BMJ on the internet. BMJ 1995; 310; 1343-1344
5. 김주한, 우종인, 김창윤, 이정희, 김창남, 한오수. 월드와이드웹과 포터블 문서양식을 이용한 의학 학술지의 온라인 출판. 정신병리학 1997;6(1):148-158
6. Grovea T. Information sharing: getting journals and books to developing countries. BMJ 1993; 307: 1614-1617
7. Alan Meier. How to Review a Technical Paper. 1992; Available at: <http://eetd.lbl.gov/EA/Buildings/ALAN/PUBLICATIONS/how.to.review.html>,

Accessed March, 2004

8. AMIA, Available at: <http://www.amia.org/>, Accessed March 2004
9. BioInformatics, Available at: <http://bioinformatics.oupjournals.org/>, Accessed March, 2004
10. Grovea T. Information sharing: getting journals and hooks to developing countries. *BMJ* 1993; 307: 1614-1617
11. Kale R. Health information for the developing world.. *BMJ* 1994; 309: 939-942
12. LaPorte RE, Akazawa S, Hellmonds P, Boostrom E, Gamboa C, Gooch T, et al. Global public health and the information superhighway. *BMJ* 1994; 308: 1651-1652
13. LaPorte RE, Akazawa S, Boostrom E, Campos S M, Gamboa C, Gooch T, et al. Global public health and the information superhighway: global health network university proposed. *BMJ* 1994; 309: 736-737
14. Anderson C. Cyberspace offers chance to do 'virtual' real science. *Science* 1994;295: 900-901
15. LaPorte RE, Marler E, Akazawa S, Sauer F, Gamboa C, Shenton C, Glosser C, Villasenor A, Maclure M. The death of biomedical journals. *BMJ* 1995; 310: 1387-1390
16. Ginsparg P. First steps towards electronic research communication. *Computation in Physics* 1994; 8: 390-399
17. Kassirer JP, Angell M. The Internet and the Journal(editorial). *N Engl J Med* 1995; 332: 1709-1710
18. Huang MP, Alessi NE. The Internet and the future of psychiatry. *Am J Psychiatry* 1996; 153: 861-869
19. Clement G. Evolution of a species: science journal published on the Internet. *Database* 1990; 17: 44-46