

이종 학술콘텐츠 간 연계 · 융합 사례연구

- KISTI CLICK 중심 -

Case Study of Connection and Convergence among Different Types of Academic Contents: Centered on the KISTI CLICK

이상기(Sang-Gi Lee)*

최희윤(Hee-Yoon Choi), 김선태(Sun-Tae Kim),

이태석(Tae-Seok Lee), 한희준(Hee-Jun Han),

현미환(Mi-Hwan Hyun), 예용희(Yong-Hee Yae)**

초 록

서로 다른 영역의 기술이나 서비스를 결합하여 새로운 형태의 제품이나 서비스를 창출하는 디지털 컨버전스가 급속하게 발전하고 있으며, 융합 대상이 기술 중심에서 콘텐츠 중심으로 동종 콘텐츠에서 이종 콘텐츠로 확산되는 추세이다. 학술콘텐츠 부분에서도 다양한 포맷과 유형의 학술콘텐츠를 융합하여 새로운 서비스를 창출하려는 연구가 활발하다. 본고에서는 학술콘텐츠 부분의 연계 · 융합 사례를 고찰하고 특징 및 장단점을 분석하였으며, 특히 KISTI의 이종 콘텐츠 간 연계 · 융합 통합 모델인 CLICK을 중심으로 통합 플랫폼의 특징, 문제점 및 해결책, 향후 연구과제를 제시하였다.

ABSTRACT

Rapid expansion of digital convergence, involving services and technologies from different areas that are combining to create new forms of products or services. Digital convergence itself is changing from technology-based to content-based, to include the convergence of different types of contents as well as contents of the same kind. In line with this trend, vigorous researches are being done to combine various formats and types of academic contents to create new services. In this paper, we examine cases of connection and convergence among different types of academic contents and analyze its characteristics, as well as the pros and cons. We especially focus on CLICK, KISTI's model of connection and convergence among different types of contents, to introduce a special feature of convergence platforms, difficulties involved and their solutions, and researches to be conducted in the future.

키워드: 융합, 연계, 이종 학술콘텐츠, 개방형 플랫폼

Convergence, Link, Different Types of Academic Contents, Open Platform

* 한국과학기술정보연구원 선임연구원(sklee@kisti.re.kr)

** 한국과학기술정보연구원 책임연구원(hychoi@kisti.re.kr; yaeyh@kisti.re.kr)

한국과학기술정보연구원 선임연구원(stkim@kisti.re.kr; tsi@kisti.re.kr)

한국과학기술정보연구원 연구원(hhj@kisti.re.kr; mhhyun@kisti.re.kr)

논문접수일자 : 2008년 5월 2일 논문심사일자 : 2008년 5월 30일 게재확정일자 : 2008년 6월 8일

1. 서론

학술콘텐츠의 지속적인 증가 및 정보기술의 발달로 다양한 학술콘텐츠를 연계·융합하여 새로운 서비스를 창출하고 고부가가치 상품을 개발하려는 움직임이 활발하다. 1979년 MIT의 니그로폰테 교수가 방송·컴퓨터·출판 등의 융합을 미디어 컨버전스로 언급한 이후 보편화 되기 시작한 컨버전스가 정보 융합, 네트워크 융합, 정보기기 융합인 디지털 컨버전스로 분화 되더니, 최근 다양한 분야에서 폭넓게 활용되고 있다. 컨버전스의 경우 2010년까지 IT 혁명이 완성됨과 동시에 IT, BT, NT 등 신기술이 융합된 퓨전 혁명이 본격화되고, 융합 대상도 기술 중심에서 콘텐츠 중심으로, 동종 콘텐츠에서 이종 콘텐츠로 확산된다고 한다(노경란 2007). 학술콘텐츠 연계·융합 모델도 초창기 동종 학술콘텐츠 간 단순 링크 방식에서 이종 콘텐츠 간 멀티 링크, 매쉬업, 연계·융합 통합 플랫폼 등 다양한 방식으로 급속하게 발전하고 있다.

본고에서는 학술콘텐츠 부분의 연계·융합 사례를 고찰하고 특징 및 장단점을 분석하였으며, 특히, KISTI의 이종 학술콘텐츠 간 연계·융합 통합 모델인 CLICK(Cooperative Link Center in Korea)을 중심으로 통합 플랫폼의 특징, 문제점 및 해결책, 향후 연구 과제를 제시하였다.

2. 학술콘텐츠 연계·융합 사례연구

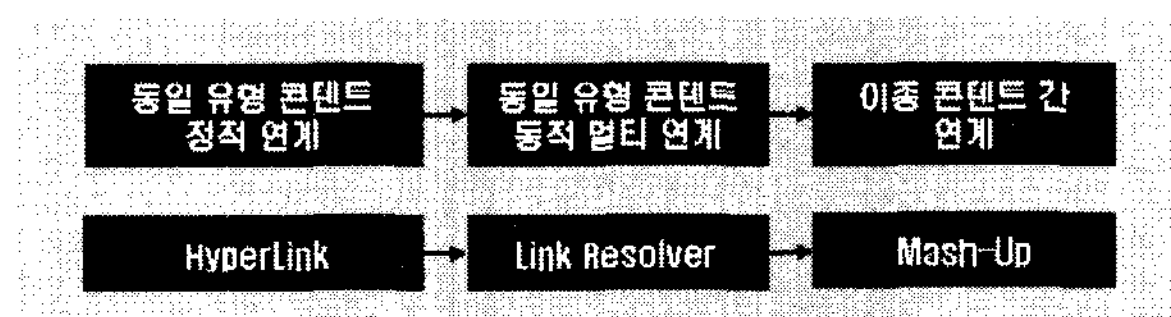
최근 학술콘텐츠를 연계·융합하여 새로운 서비스를 창출하기 위한 연구가 활발하다. 그림 1과 같이 초창기의 동종 학술콘텐츠 간 단순 연계방식이 이종 콘텐츠 간 멀티 링크, 매쉬업 서비스 등 다양한 모델로 급속하게 발전하고 있다.

2.1 동종 콘텐츠 간 정적 연계

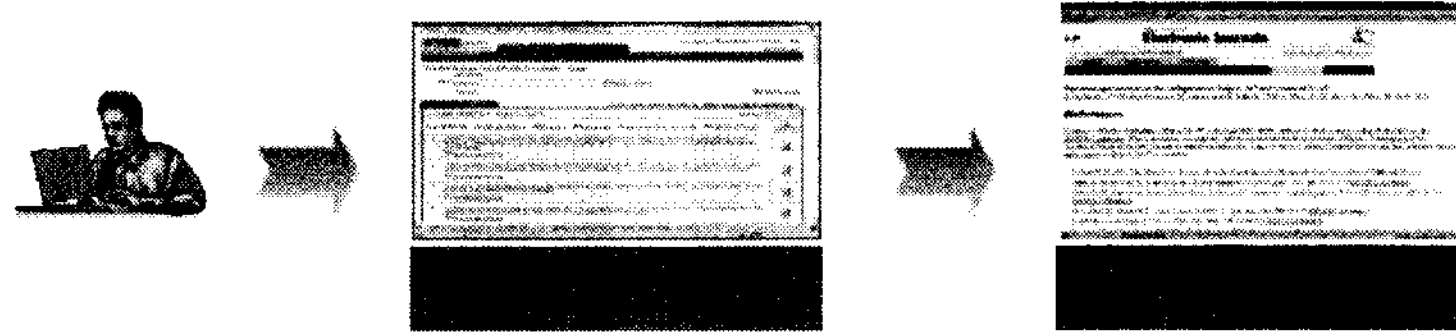
본 방식은 하이퍼링크(hyperlink) 기술을 이용하여 서지정보와 전자원문 등을 연계하는 단순한 모델로, 그림 2와 같이 미리 설정된 타겟 정보원으로 정적 링크하는 관계로 다음과 같은 문제가 있다. 첫째, 구독상황을 반영하여 이용자별 동적링크를 제공하지 못한다. 즉, 같은 저널이 여러 사이트를 통해 동시에 서비스되는 경우 자신이 구독하고 있는 가장 적합한 문서를 이용할 수 없는 문제(Appropriate Copy Problem)가 발생한다. 둘째, 하나의 소스 정보원으로부터 참고문헌, 원문복사신청등 다양한 타겟 정보원으로 멀티 링크(1:M)를 제공하지 못한다.

2.2 동종 콘텐츠 간 동적·멀티 링크

동적·멀티 링크 모델은 이용자 구독 상황을



(그림 1) 학술콘텐츠 연계·융합 발전과정



(그림 2) 정적·단일 링크 모델

반영하여 다양한 타겟 정보원으로 멀티 링크를 제공한다. 이를 위해서는 구독정보, 위치정보 등 지식베이스(Knowledge Base)를 구축하여야 하며 그림 3과 같이 소스 정보원과 타겟 정보원 사이에 중개자 역할을 하는 Link Resolver를 두어야 한다. Link Resolver는 국제 표준인 OpenURL 프로토콜을 해석하여 타겟 정보원을 생성하는 프로그램으로, S.F.X(Exlibris), LinkSource(ebsco), Article Linker(Serials Solutions), 1Cate(Openly Informatics), Link-Solver(ovid) 등이 있다(Ann Apps 2005).

본 모델의 특징은 다음과 같다.

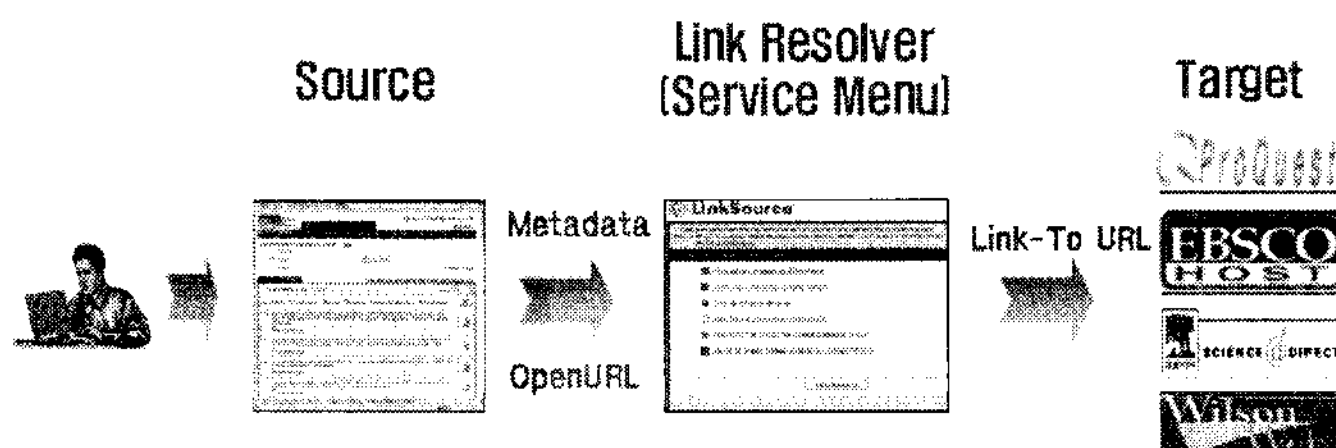
첫째, 이용자별 구독상황을 반영하여 가장 적합한 타겟 정보원을 제공하기 때문에 적합 문서 문제가 발생하지 않는다. 즉, 동일 저널을 여러 정보원에서 동시에 서비스하는 경우 구독상황에 따라 이용자별로 가장 적합한 타겟 정보원을 안내한다. 둘째, 지식베이스를 통해 멀티 타겟 정보원을 동시에 제공함으로써 One-Stop 쇼핑이 가능하다. 셋

째, 지식베이스 구축 정도에 따라 성능이 좌우되며, 현재 해외 지식베이스는 국내정보가 취약하고, 국내 지식베이스는 해외정보가 부족하다.

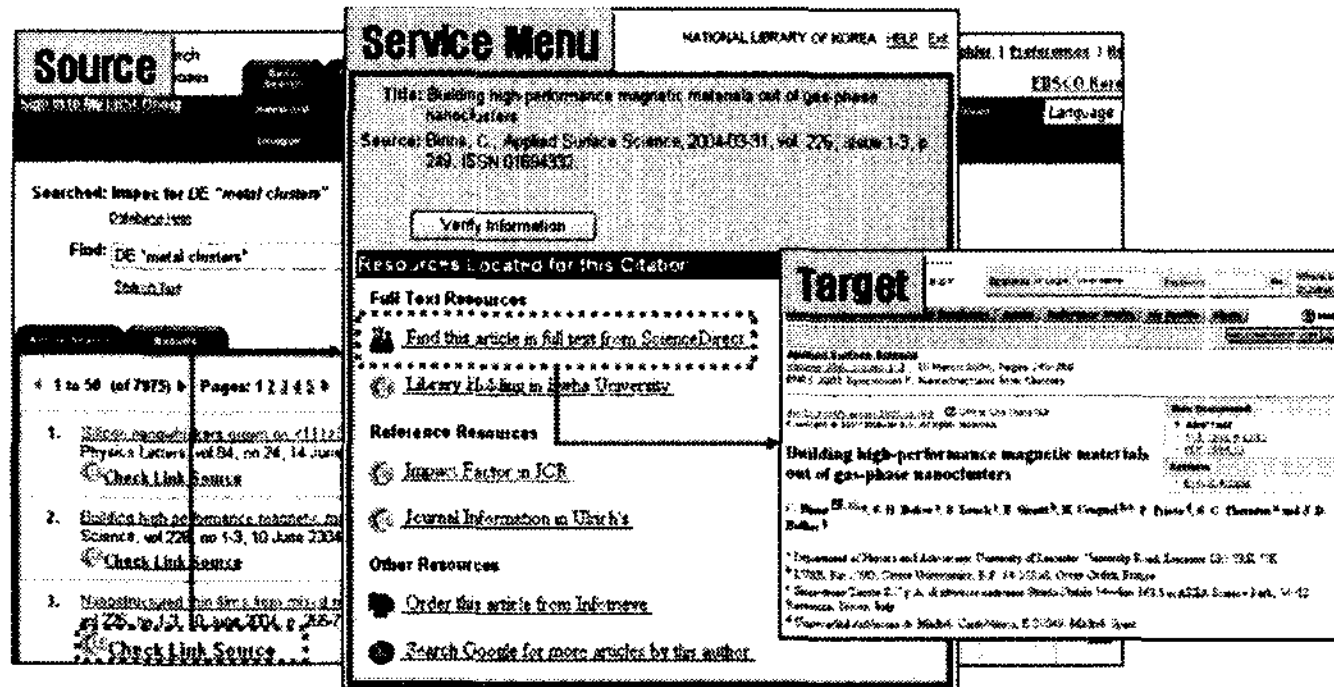
그림 4는 EBSCO의 Link Source 사례로 소스 정보원으로부터 OpenURL 방식으로 메타데이터를 전송 받아 이를 기반으로 다양한 타겟 서비스 메뉴를 생성하기 때문에 이용자들은 자신이 원하는 정보서비스로 편리하게 접근할 수 있다.

2.3 이종 콘텐츠 간 연계·융합

동종 학술콘텐츠 간 연계·융합 현상이 점차 이종 학술콘텐츠까지 확산되는 추세다. 이종 학술콘텐츠 간 연계·융합 모델은 학술논문, 특허정보 등 다양한 장르의 학술콘텐츠를 연계·융합하는 부분과 텍스트, 이미지 등 다양한 포맷의 학술콘텐츠를 연계·융합하는 모델로 구분할 수 있으며, 다음과 같은 특징이 있다. 첫째, 지금까지의 연계·융합 모델이 융합



(그림 3) 동적·멀티 링크 모델

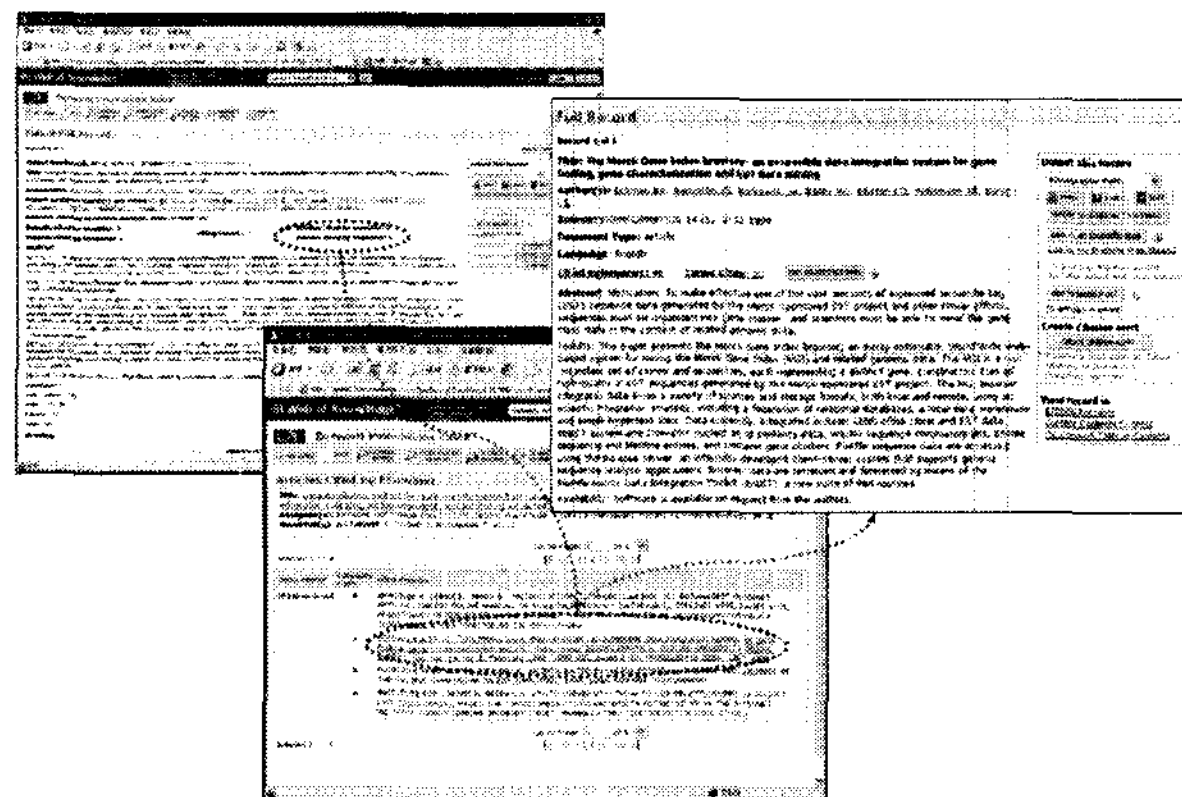


(그림 4) EBSCO Link Source

보다는 연계에 중점을 두었다면, 본 모델은 융합에 더 큰 비중을 두고 있으며, 연계·융합 대상을 텍스트에서 이미지 등 멀티미디어까지 확장하였다. 둘째, 학술콘텐츠 본문에 포함된 이미지, 그래프 등을 추출하여 연계하기 시작하였다. 학술콘텐츠에 포함된 그림이나 그래프는 해당 학술성과를 대변하는 핵심정보로, 이를 추출·색인한 다음 관련 정보자원을 연계하는 것은 큰 의미가 있다. 셋째, 다양한 유형의 정보를 연계하기 위해서는 개체를 식별할 수 있는 식별자 관리와 매핑 관계를 체계적으로 관리할

수 있는 링크 마스터 구축이 필수적이다.

그림 5는 DII(Derwent Innovation Index)의 특허정보와 학술논문을 연계한 사례로 특허를 심사할 때 특허 심사관들이 참고한 비특허 참고문헌인 Search Report를 활용하여 특허정보와 학술논문을 연계·융합하고 있다. 이것은 특허정보의 원천정보랄 수 있는 학술논문과 학술논문의 실용화 모델인 특허정보를 최초로 연계한 사례이다. 그러나 현재 특허정보에서 학술논문으로 단방향 링크만 제공하고, 학술논문에서 특허정보로 양방향 링크를 제공하지 못하는



(그림 5) 특허정보와 학술논문 연계·융합 사례

한계가 있다. 그림 6은 SCOPUS의 학술논문과 인력정보 간 연계·융합 사례이며, 그림 7은 Pubmed Central에서 본문에 포함된 이미지, 그래프 등을 추출하여 색인(Deep Indexing)한 다음, 해당 정보자원으로 연계·융합하는 사례다.

매쉬업 서비스가 앞서 언급한 연계·융합 모델과 근본적인 차이는 기존 모델이 대부분 자기 기관의 학술콘텐츠를 대상으로 하는 모델인데 비해, 본 모델은 타 기관의 서비스까지 자기 기관 서비스와 융합하여 개발하는 것이다.

2.4 매쉬업 서비스

매쉬업(Mash-Up) 서비스는 두 가지 이상의 서로 다른 자원, 웹 사이트, 응용프로그램을 융합하여 새로운 서비스를 창출하는 것이다. 그림 8과 같이 구글맵에 부동산 정보를 표시해주는 하우스징 맵(www.housingmaps.com)이 주목을 받으면서 매쉬업 서비스가 각광을 받기 시작했다. 하우스징 맵은 구글맵에서 특정 지역을 선택하면 해당 지역의 부동산 매물을 보여주는 대표적인 융합 서비스이다(김중태 2007). 매쉬업 서비스를 통해 자기 기관의 서비스를 활성화하기 위해서는 외부에 OpenAPI 등 표준화된 방식으로 서비스를 개방하여야 한다. 본

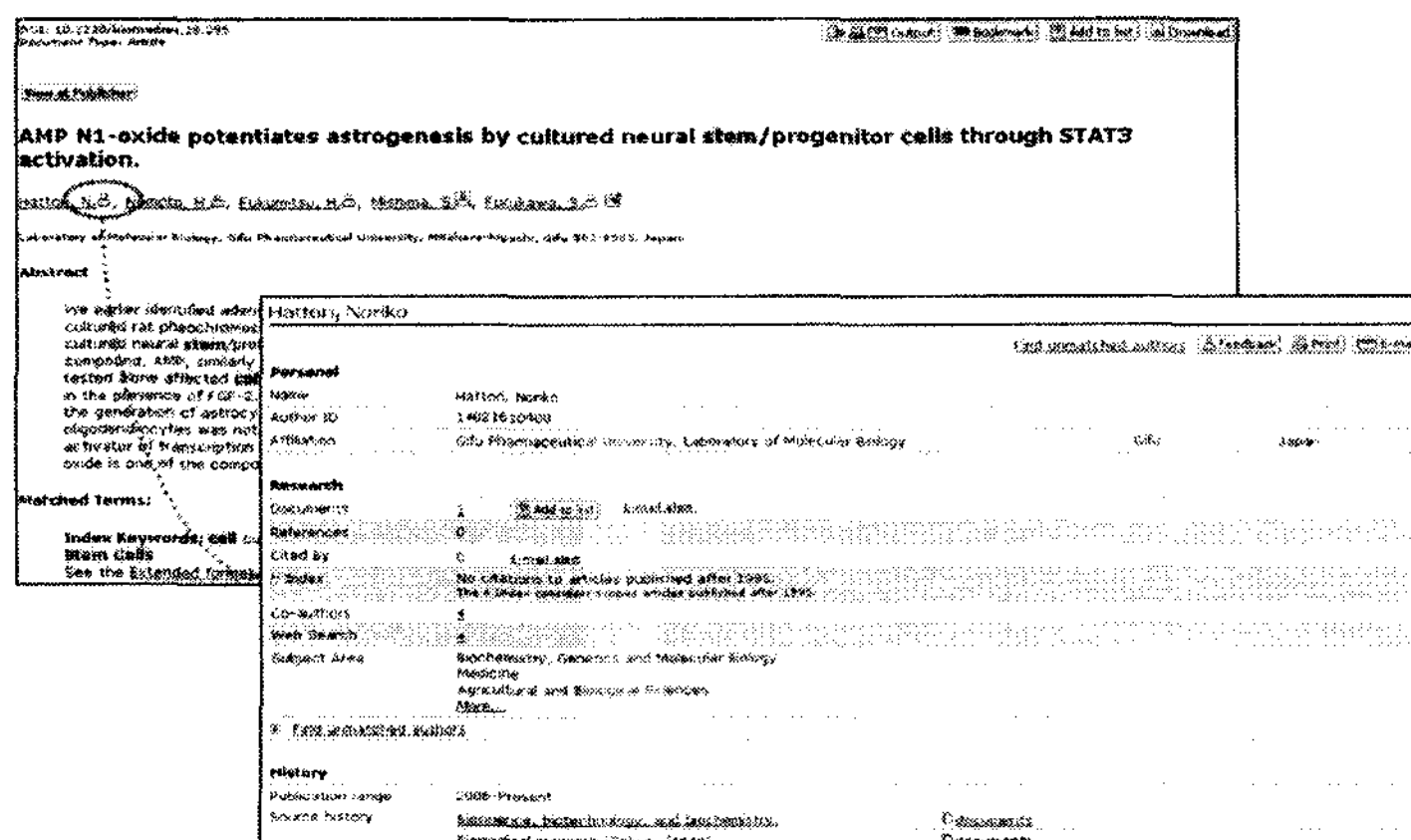
3. KISTI CLICK

KISTI에서 개발한 학술콘텐츠 연계·융합 통합 플랫폼인 CLICK의 주요 프레임워크, 프로토콜 및 알고리즘, 특징 및 문제점은 다음과 같다.

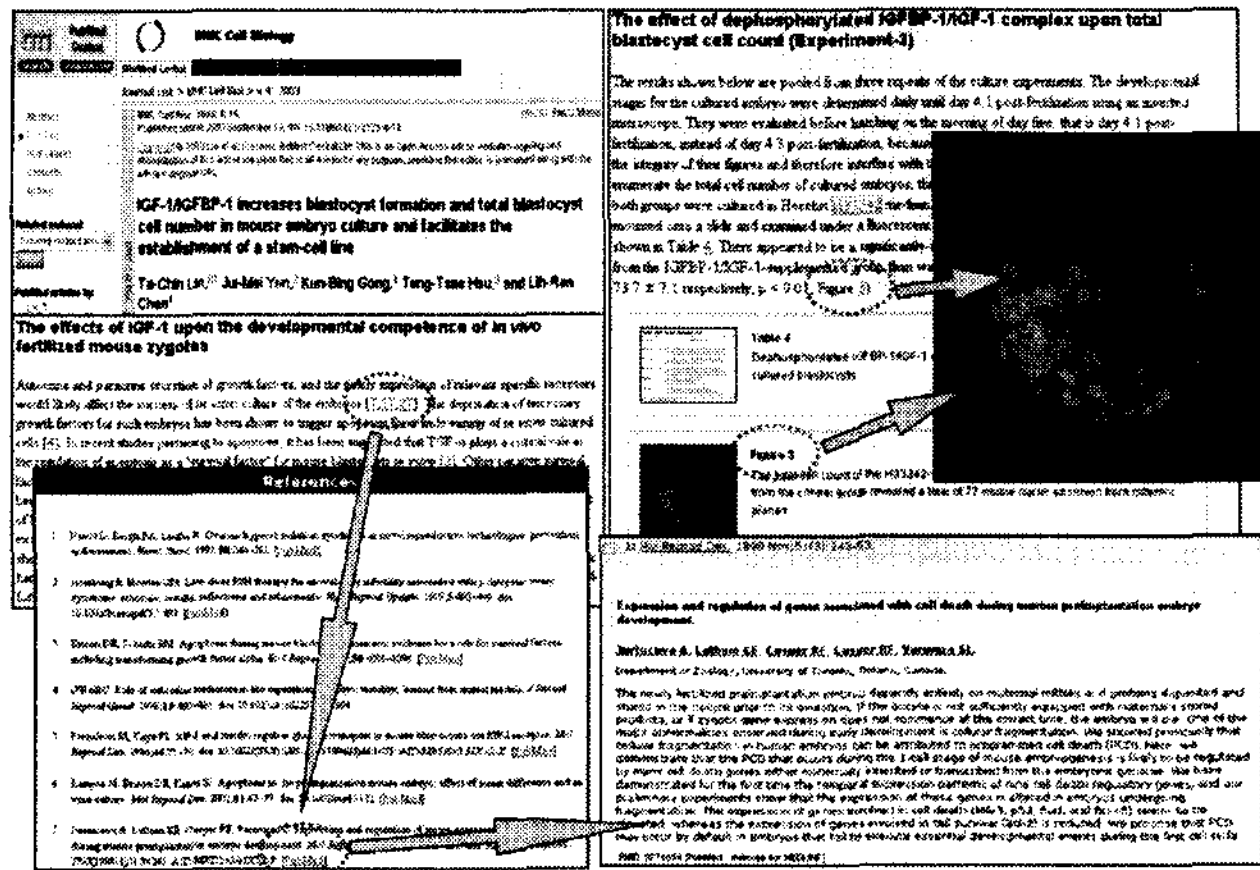
3.1 CLICK 프레임워크

CLICK 프레임워크는 그림 9와 같이 4개 핵심 모듈인 KSOS, Citation Matcher, Link Resolver, Knowledge Base로 구성되어 있다.

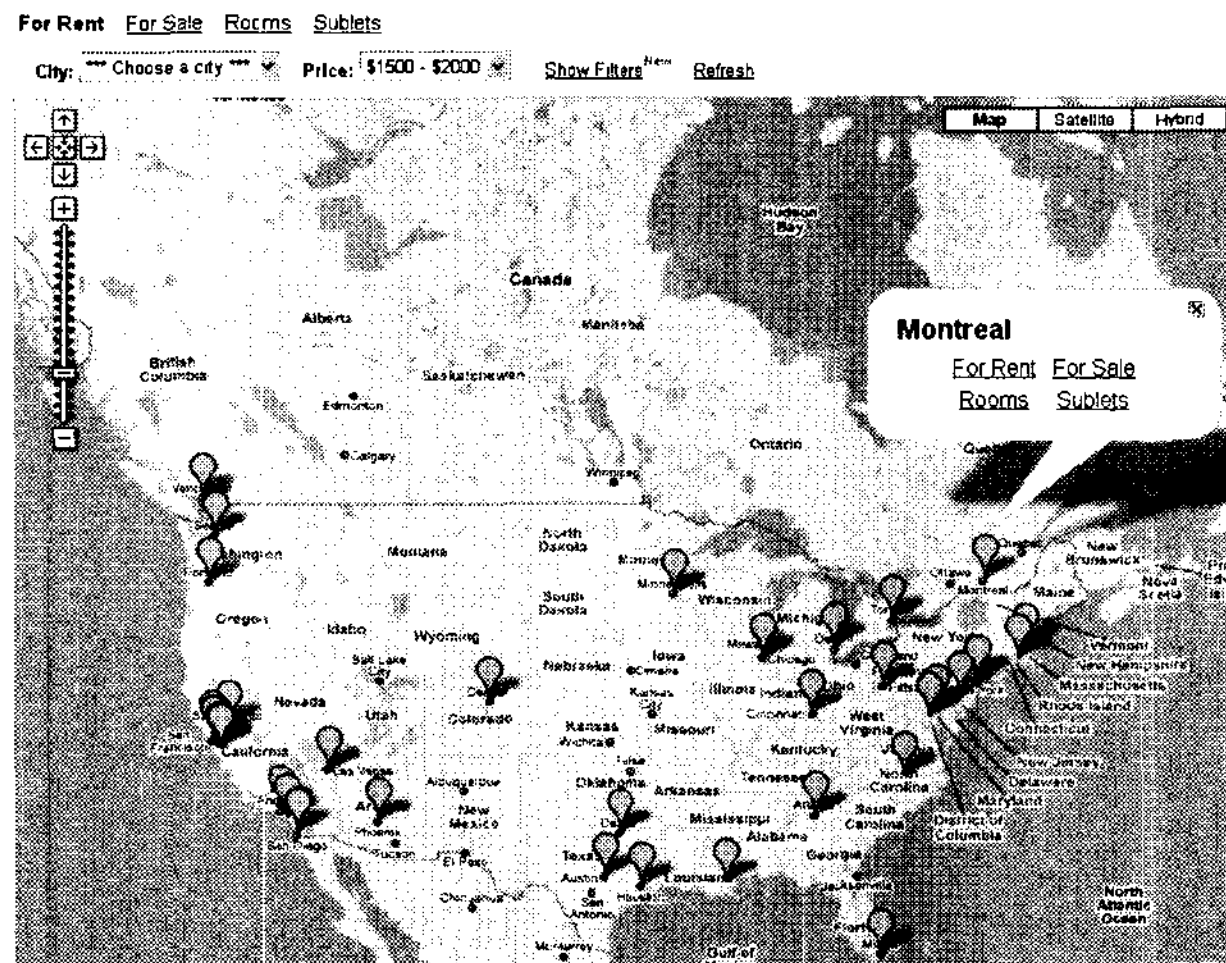
- ① KSOS는 KISTI의 서비스를 외부에 개방하기 위한 OpenAPI로, 외부 기관에서는



(그림 6) 학술논문과 인력정보 연계



(그림 7) Deep Indexing & Deep Link

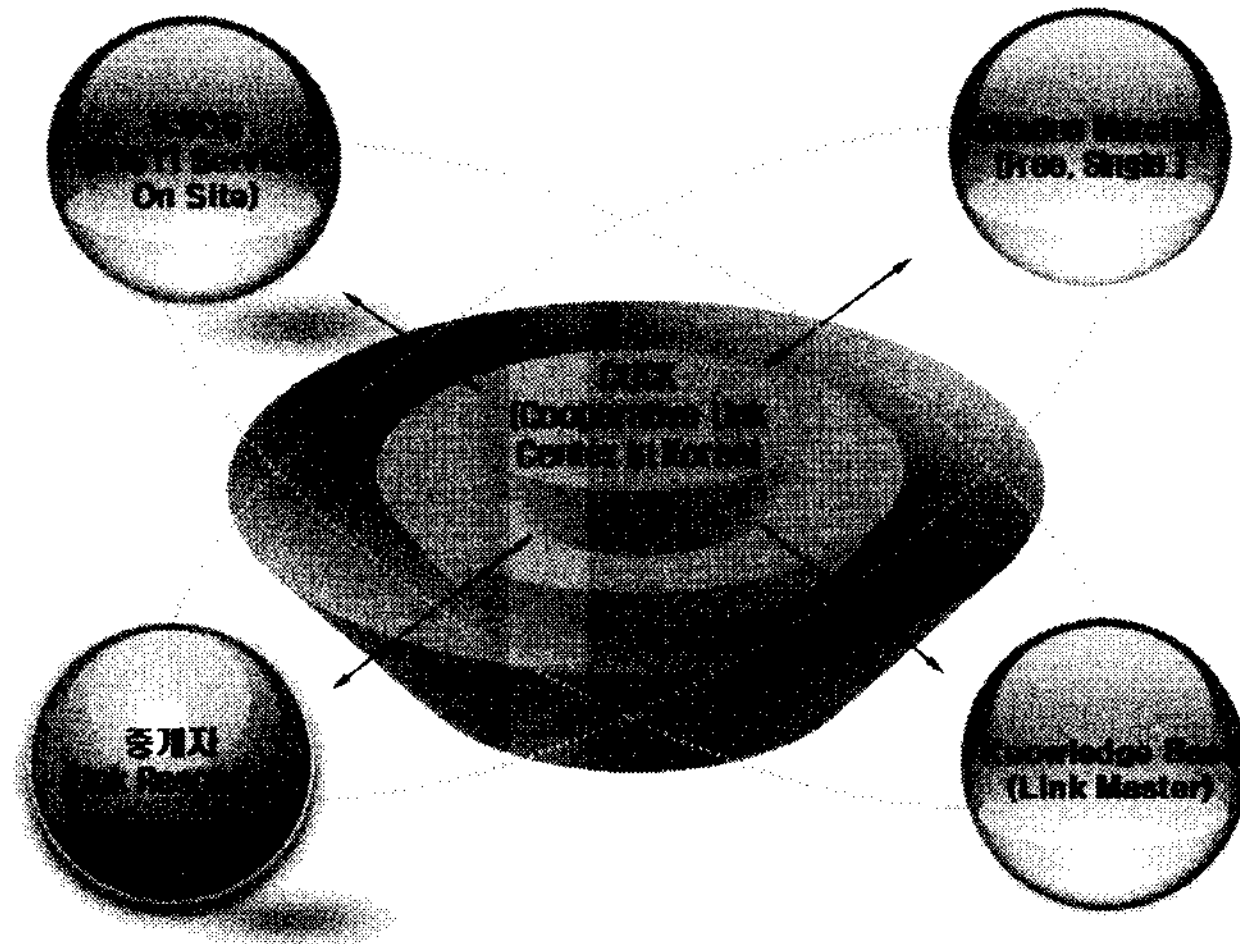


(그림 8) 구글 하우스링 맵

자관서비스와 KSOS를 매쉬업하여 신규 서비스를 창출할 수 있다. OpenAPI는 SOAP과 같은 복잡한 프로토콜 대신 XML-RPC, REST와 같은 경량 프로토콜을 사용한다. 그리고 HTTP와 XML을 처리할 수 있는 JavaScript, PHP, Python, Perl, Java, C/C++ 등 대부분의 언어에서 사용할 수 있다.

② Citation Matcher는 다양한 정보자원을 매칭하는 프로그램으로 참고문헌 등을 파싱하고, 식별자(DOI, PMID, KOI 등)를 매칭하여 Link Master 등에 저장하는 역할을 한다.

③ Link Resolver는 OpenURL 프로토콜을 해석하고, Knowledge Base에 구축된 구독정보, 위치정보 등과 매칭하여 다양한



(그림 9) CLICK 프레임워크

타겟 서비스를 생성하는 일을 한다.

- ④ Knowledge Base는 전자정보원과 매칭 정보 등을 종합적으로 관리하는 지식베이스로 2개 파트로 구성된다. 즉, 전자정보원, 위치정보, 기관별 구독정보 등을 관리하는 전자저널관리시스템과, 학술콘텐츠 매칭정보, 식별자 등을 통합 관리하는 링크 마스터다.

3.2 표준 프로토콜 및 출력포맷

KSOS에서는 KISTI 서비스를 외부에 표준화된 방식으로 제공하기 위해 프로토콜과 출력포맷을 표준화하였다.

- ① 요청 프로토콜
 - 요청 프로토콜 구문 구조(syntax) 'base_url + ? + query'이며, query는 'parameter = value' 형식이다.
 - base_url: http://click.ndsl.kr/search
 - parameter: keyValue = key값 & ver-

sion = 1 &

target = DB명 & query = 검색식 & searchField = 검색태그 & displayCount = 10 &

startPosition = 1 &

sortBy = pubyear & returnType = rss

※ 파라미터 구분은 &을 사용하고 검색식과 같이 특수문자나 공백이 포함된 스트링은 %를 이용하여 인코딩(encoding)한다.

- ② 요청 프로토콜 샘플

- http://click.ndsl.kr/search?keyValue = key값&version = 1&target = 검색DB명 &query = 검색식&searchField = 검색태그&displayCount = 10&startPosition = 1&sortBy = pubyear&returnType = rss

- ③ 출력포맷

출력포맷은 RSS와 KISTI에서 표준화한 XML포맷을 모두 지원한다.

표 1은 학술논문의 OpenAPI 요청 파라미터로 검색 요청시 DB별로, 전체, 제목 등 항목별로 제한할 수 있다.

3.3 매칭 프로세스 및 알고리즘

Citation Matcher에서는 그림 10과 같이 참고문헌의 기술형식을 토대로 패턴을 분석하고 자동 파싱한 후, CrossRef, Pubmed 등을 Look-Up하여 식별자(DOI, PMID, KOI, CN)를 매칭하는 역할을 한다.

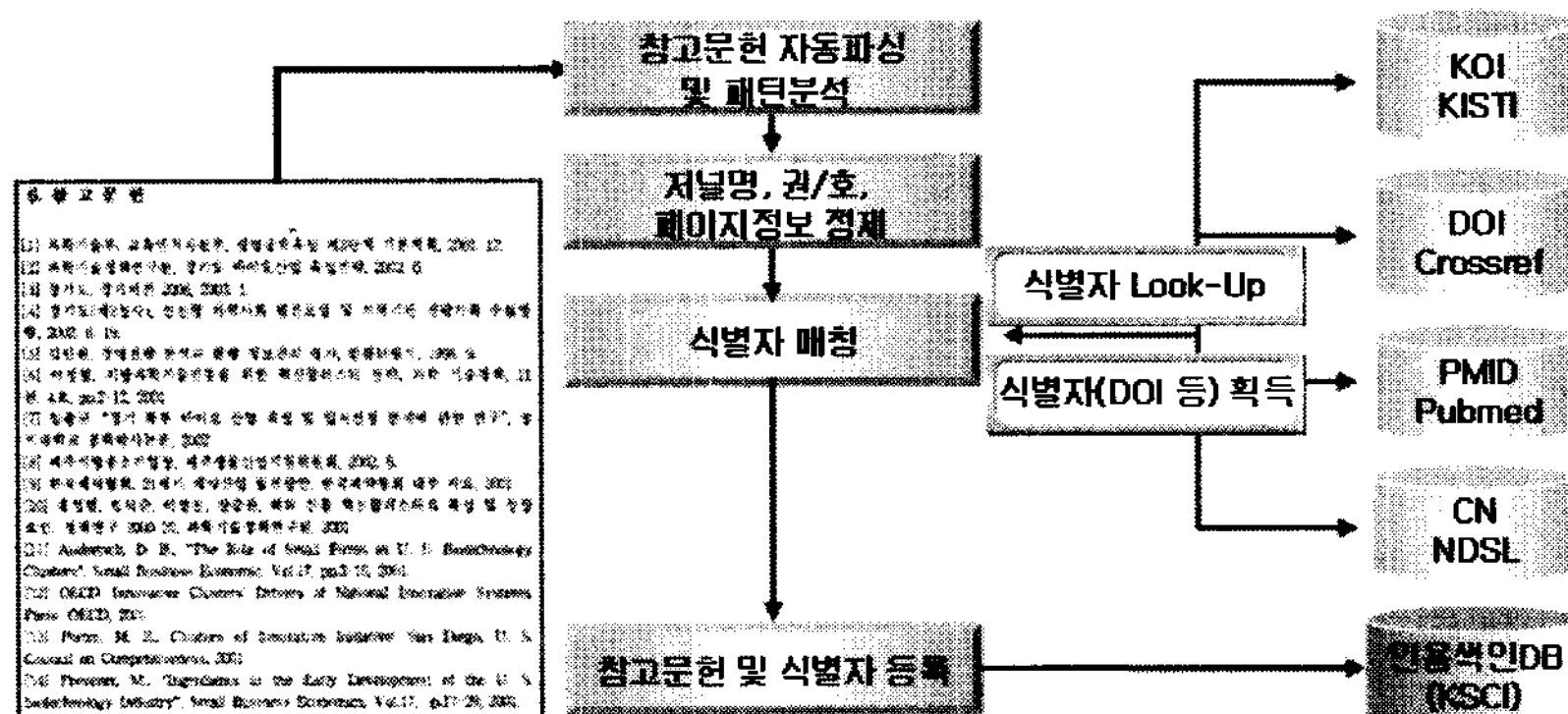
표 2와 같이 학술지 참고문헌은 일반적으로 일정한 입력 규칙에 따라 참고문헌을 기술하기 때문에 효율적인 파싱을 위해서는 패턴 인식을 통해 어떤 형식으로 참고문헌이 기술되었는지를 파악하는 것이 가장 중요하다.

참고문헌 기술형식이 파악되면 참고문헌의 구성 항목인 저널명, 권/호, 저자, 논문명, 출판년도, 페이지 등을 분리한 후 다음과 같은 과정을 거쳐 식별자를 매칭한다.

- 인용문 도입부에 있는 Tag를 제거한다.
- 다양하게 표기된 권/호 정보를 KISTI과

(표 1) 논문 OpenAPI 요청 파라미터

parameter	설 명	비 고
keyValue	KISTI OpenAPI 키	
version	OpenAPI 버전정보	current version: 1
target	검색대상 DB코드	
query	검색식	
searchField	검색태그	
displayCount	검색결과 건수	1 ~ ∞
startPosition	검색 시작위치	1 ~ ∞
sortBy	정렬항목	
returnType	출력포맷	RSS, XML



(그림 10) 참고문헌 매칭 프로세스

(표 2) 학술지 참고문헌 기술형식

구분	종류	참고문헌 기술형식
APA 형식 (사회과학, 자연과학분야)	단행본	저자명.(출판년도). 서명: 부서명.(판차). 출판지: 출판사.
	학술지	저자명.(출판년도). 논문제목: 부제목. 학술지명. 권(호). 페이지.
MLA 형식 (인문과학분야)	단행본	저자명. 서명: 부서명. 판차. 출판지: 출판사, 출판년도.
	학술지	저자명. "논문제목." 학술지명 권. 호.(출판년도): 페이지.
Chicago (대학에서 많이 사용)	단행본	저자명. 서명: 부서명. 판차. 출판지: 출판사, 출판년도.
	학술지	저자명. "논문제목." 학술지명 권. 호(출판년도): 페이지.
Turabian (대학에서 많이 사용)	단행본	저자명. 서명: 부서명. 판차. 출판지: 출판사, 출판년도.
	학술지	저자명. "논문제목: 부서명." 학술지명 권. 호(출판월 년): 페이지.
ISO R690 (국제표준)	단행본	저자명. 서명. 판차. 출판지: 출판사, 출판년도.
	학술지	저자명. 논문제목. 학술지명. 출판년도, 권, 호, p.페이지.

학기술정보표준화위원회에서 제정한 '과학기술잡지 권/호 패턴 표준'인 표 3을 참조하여 변환한다.

- 페이지 표기도 정제하고 통일한다.
- 예) pp.1-4, p.1-4, page1-4 -> pp.1-4
- 대문자를 소문자로 변환하고 글자와 글자

사이의 공백문자를 제거한다.

- 약명은 Full Name으로 풀어쓴다(예 conf. → conference, proc. → proceedings).
- 특수문자는 특별한 경우를 제외하고는 제거한다.

(표 3) 권/호 명칭 매핑 테이블(KISTI 2004)

표준안	권/호 명칭
v.	권, 제권, volume, Volume, VOLUME, volumes, Volumes, VOLUMES, v, V, vol, Vol, VOL, vols, Vols, VOLS, Band, Bd., BAND, Jahrgang, Jahrg., t, tom, TOM, tome, tomo
no.	호, 제호, number, Number, NUMBER, numbers, Numbers, NUMBERS, n, N, no, No, NO, nos, Nos, NOS, num, Num, fascicle, Fascicle, fasc, Fasc, Numberg, numero, Numero, Heft, nr, Nr, nummer, Nummer, issue, issue no, issues
pt.	편, 제편, 파트, part, Part, PART, parts, Parts, PARTS, p, P, pt, Pt, PT, pts, Pts, PTS, parte, Parte, PARTE, partie
rept.	report, Report, REPORT, rept, Rept, REPT
sect.	section, Section, SECTION, sect, Sect, SECT
ser.	시리즈, ser, serie, series
suppl.	부록, 증간, 보유, 보유판, 증보, supplement, Supplement, SUPPLEMENT, suppl, Suppl, SUPPL, supplement no., supplement number, suppl. no., suppl number, appendix
index	색인, index, Index, INDEX, indexes, Indexes, INDEXES, indices, Indices, INDICES
ed.	판, edition, Edition, EDITION, ed, Ed, ED, eds, Eds, EDS
special issue	special issue

3.4 CLICK 특징

CLICK의 주요특징은 다음과 같다.

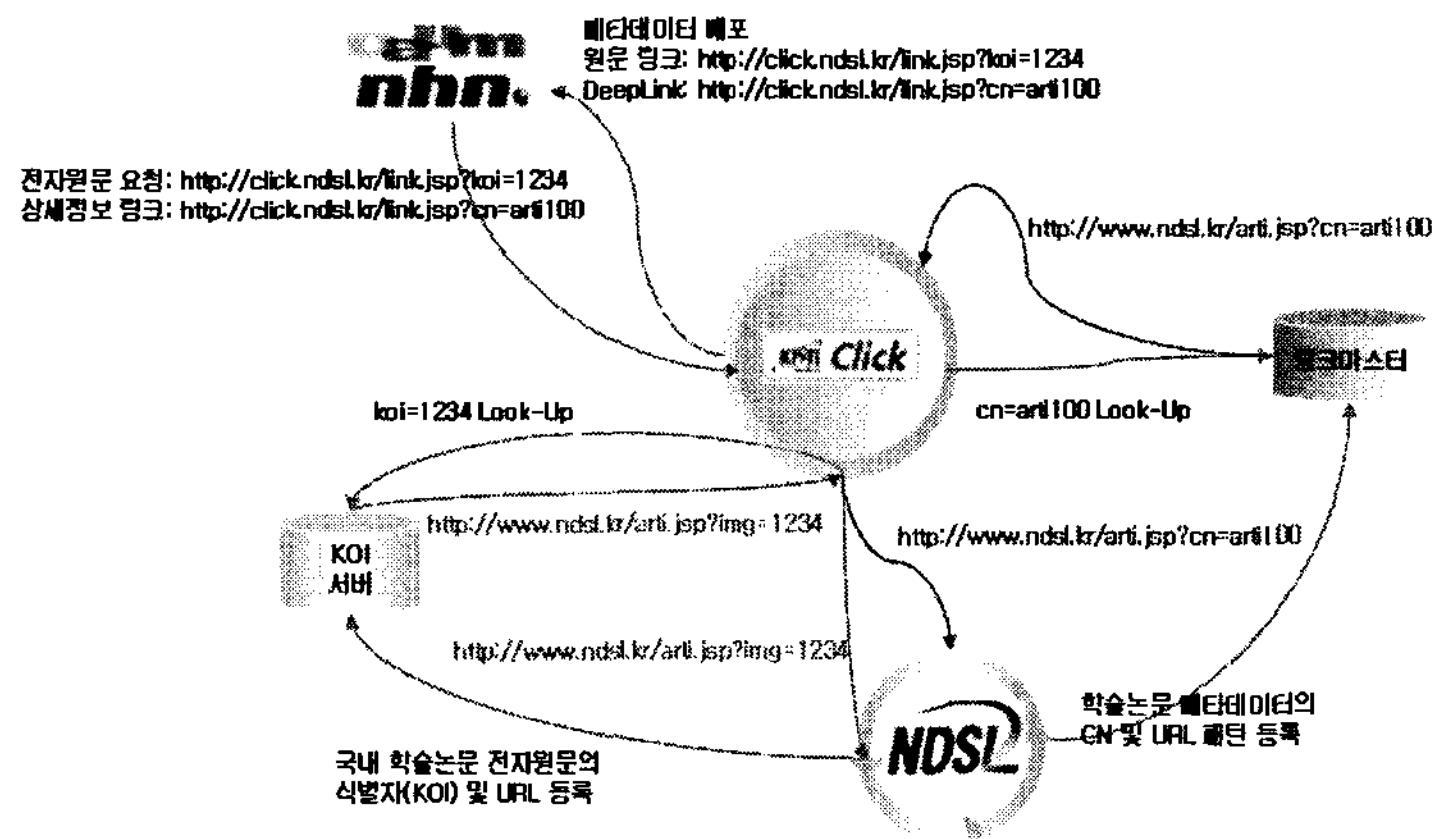
- ① 시스템을 개편하더라도 Dead Link가 발생하지 않도록 설계하였다. CLICK에서는 상세정보까지 고유 식별자인 CN(Control Number)을 부여하고, 그림 11과 같이 중앙 집중적인 링크 관리를 통해 Dead Link를 방지하고 관리한다. 지금까지 DOI 등 식별자를 통해 전자원문의 Dead Link를 방지하는 사례는 있었으나, 상세정보 링크(Deep Link)까지 확장한 것은 CLICK이 처음이다.
- ② Link Resolver를 NISO 표준인 Open URL(Z39.88-2004)로 개발하여 상호운용성 및 확장성을 제고하였다.
- ③ 세계최초로 학술논문과 특허정보 간 양방향 연계 체제를 구축하였다. 학술논문과 특허정보 간 단방향 연계는 앞장에서 언급한 DII에서 구축한 사례가 있으나 양방향 연계는 CLICK이 최초다. 그림 12는

특허정보와 학술논문 간 양방향 연계 사례이다.

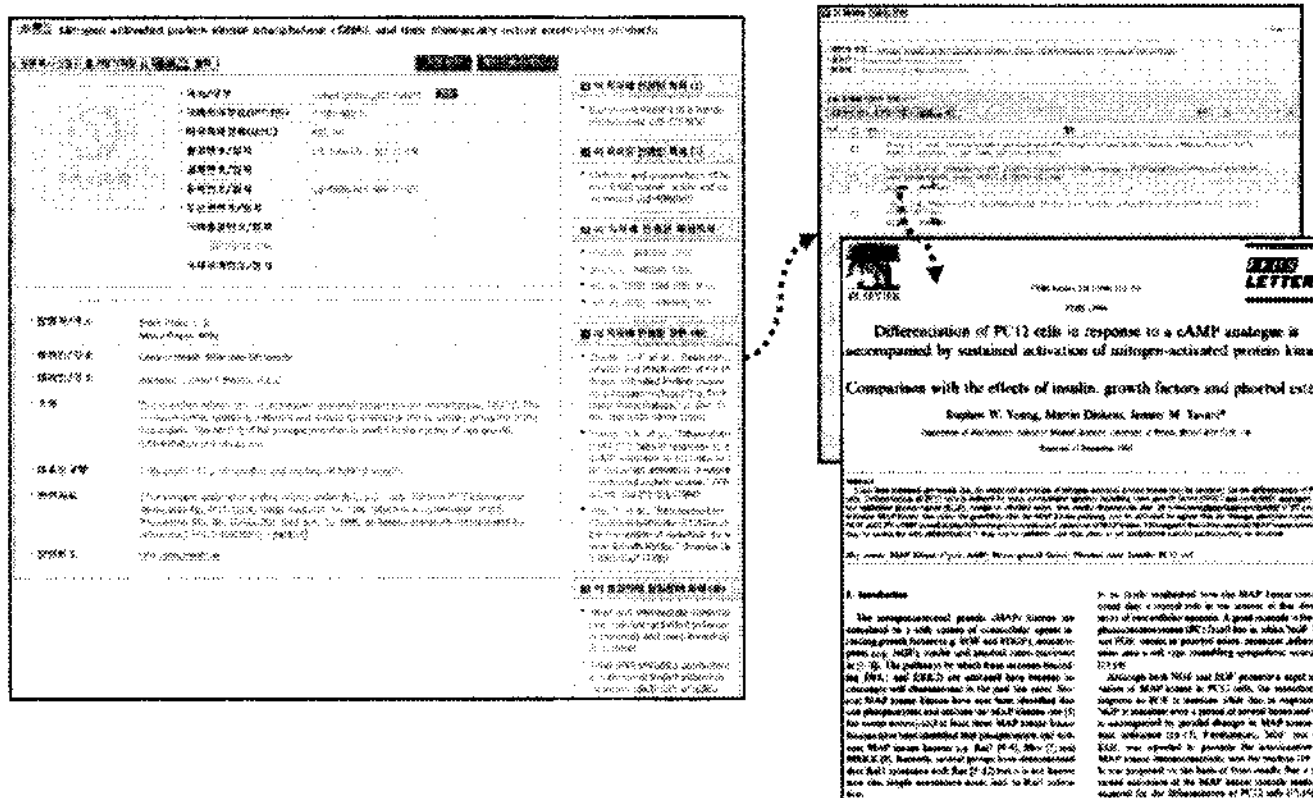
- ④ 국내 학술논문의 인용문헌, 참고문헌, 관련문헌에 대한 One-Click 연계체제를 실현하였다. 해외 학술논문의 경우 참조연계 서비스가 일반화되어 있으나 국내 학술논문을 대상으로 참조연계 서비스를 구현한 사례는 최초다. 참조연계를 통해 연구자들은 최근 연구동향이나 연구주제들을 빠르게 탐색하고, 한꺼번에 관련 정보를 획득할 수 있다. 그림 13은 KISTI CLICK에서 개발한 국내 학술논문의 인용문헌, 참고문헌, 관련문헌의 참조연계 사례이다.

3.5 CLICK의 문제점 및 향후 연구과제

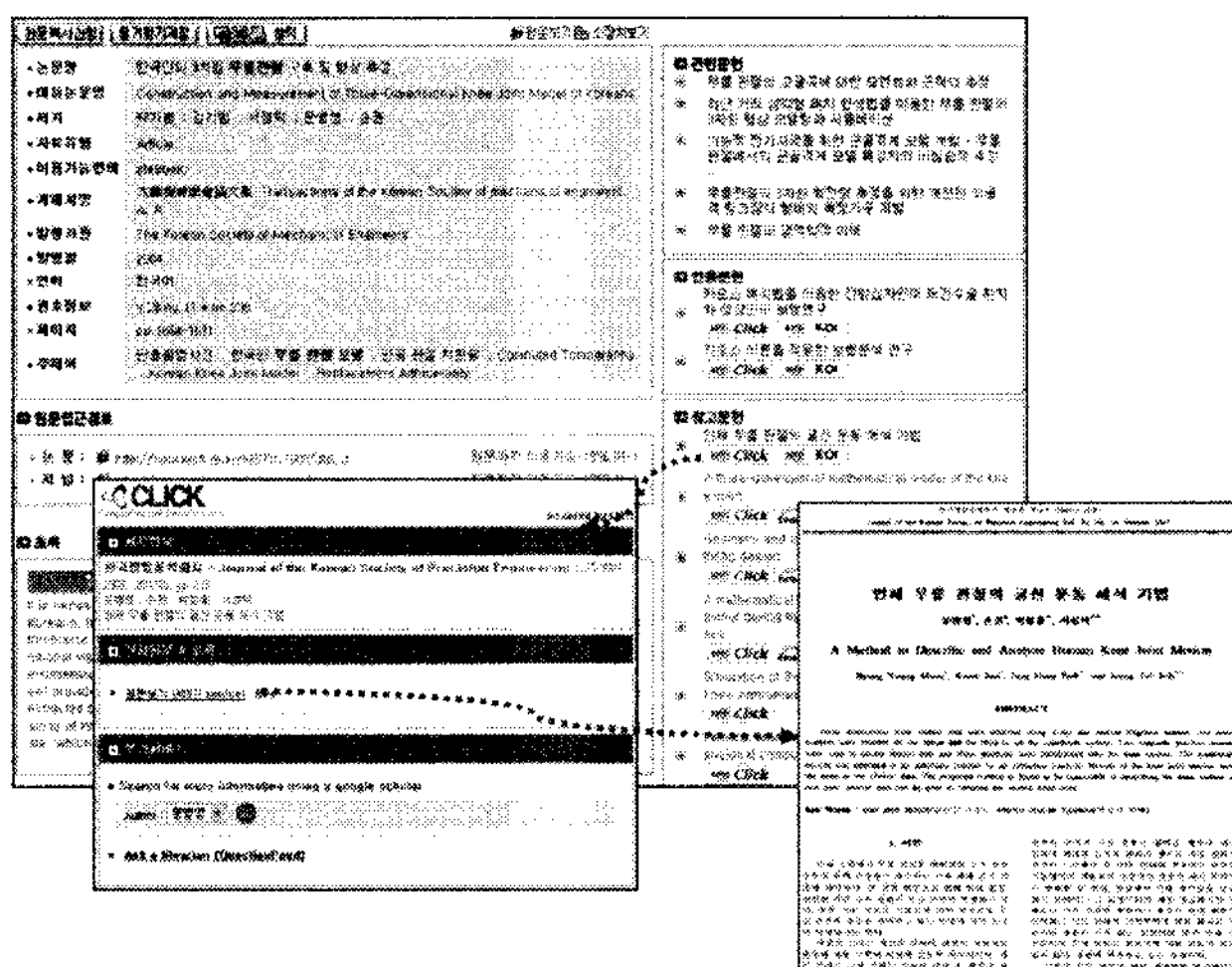
CLICK은 학술논문과 특허정보 양방향 연계, 국내 학술논문 참조연계, 구독상황을 반영한 멀티 링크 등 많은 연구 성과를 거두었으나, 향후 해결해야할 연구과제도 많다. 대표적인



(그림 11) 중앙집중적인 링크 관리



(그림 12) 특허정보와 학술논문 양방향 연계



(그림 13) 국내 학술논문 참조연계 서비스

것은 다음과 같다.

- ① 연구보고서, 사실정보, 인력정보까지 확장된 이종 콘텐츠 간 연계·융합 모델을 개발하여야 한다. 즉, 연구보고서의 참고문헌과 학술논문 링크, 인력정보와 연구성과물 연계, 사실정보의 생물분포도 링크 등 다양한 이종 콘텐츠 간 연계·융합 모델을 개발할 필요가 있다.
- ② 텍스트마이닝을 통해 본문으로부터 화학

구조식 등을 추출하여 관련 전자원문을 연계하는 보다 고차원적인 모델에 대한 연구가 필요하다.

- ③ 지식베이스를 지속적, 안정적으로 확충하기 위한 S.F.X 등 Global Knowledge Base와 연계 등 대안 마련이 시급하다.
- ④ 최근 본문에 포함된 그림, 그래프 등을 추출하여 연계에 활용하는 추세다. CLICK에서도 이런 기술을 접목하기 위해 이미

지 등을 자동 추출하는 알고리즘과 이를 색인하는 Deep Indexing에 대한 연구가 필요하다.

4. 결 론

학술콘텐츠를 연계·융합하여 새로운 서비스를 창출하고 고부가가치 상품을 개발하려는 연구가 활발하며, 지금도 많은 연계·융합 모델들이 개발되고 있다. 이들의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- ① 초창기 학술콘텐츠 간 연계·융합은 서지정보와 전자원문 연계, 학술논문의 참고문헌 링크 등 동종 콘텐츠 간, 단 방향·단일 링크 모델로 구독상황 등을 반영하지 못하는 정적 연계 방식이었으나,
- ② 동적·멀티 링크 모델에서 Knowledge Base를 활용하여 이용자별 차별화된 링크와 다양한 타겟 정보원을 동적으로 제

공하기 시작하였다.

- ③ 이종 학술콘텐츠 간 연계·융합 모델에서는 단일 유형의 콘텐츠 연계 범위를 이종 콘텐츠까지 확장하였다.
- ④ 본문에 있는 이미지, 그래프 등을 추출하여 링크에 활용하는 기술은 매우 혁신적인 모델로 지금까지 서지정보를 활용하여 연계하던 관념을 본문정보까지 확대하는 계기가 되었다.
- ⑤ 최근 이슈가 되고 있는 매쉬업 모델은 자기 기관 학술콘텐츠 중심의 연계 범위를 외부 기관까지 확대하고 있다.
- ⑥ KISTI CLICK은 다양한 연계·융합 모델을 결합하여 통합 플랫폼을 개발한 의미있는 시도로, 이런 다양성을 수용할 수 있는 통합적인 아키텍처 설계가 필요하다.

이와 같이 학술콘텐츠 연계·융합 모델은 지금도 끊임없이 변모하고 있으며, 궁극적으로는 개방, 참여, 공유 사상인 웹 2.0의 오픈 플랫폼 형태로 발전할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

노경란. 2007. 『CLICK 흐르는 강물처럼』. 제 10회 디지털도서관 컨퍼런스.
 Ann Apps. 2005. 『Delivering Articles Using OpenURL』.
 Soichi Tokizane. 2006. 『J-STAGE』.
 <<http://www.codata.org/06conf/presentations/K4/SoichiTokizane.ppt>>.

김중태. 2007. 『새로움을 만드는 혼합(Mash-Up) 서비스의 물결』. Oracle Korea Magazine.
 KISTI. 2004. 『과학기술잡지 권/호 패턴 표준』. 과학기술정보표준화위원회.
 programmableweb.
 <<http://www.programmableweb.com/>>.
 Worldwide Library Cooperative.

<<http://www.openly.com/lcate/hosted.html>>.

OpenURL Syntax Description.

<http://www.exlibrisgroup.com/sfx_openurl_syntax.htm>.

예용희. 2007. 정보융합 및 연계를 통한 차별화 서비스 구현: 국가 과학기술 링크센터

(CLICK). 『지식정보인프라』, 28: 35-40.

이상기. 2004. 『차세대 디지털라이브러리의 이해 및 전망』. 한국과학기술정보연구원.

The OpenURL Framework for Context-Sensitive Services.

<<http://standards-catalogue.ukoln.ac.uk/index/Z3988-2004>>.