

자동서고의 자료 수장 효율성에 관한 연구*

A Study on the Retention Efficiency of Library Materials of Automated Storage and Retrieval System

김 영 석 (Young-Seok Kim)**

목 차

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1. 머리말 | 4. 자동서고의 자료 수장 효율성 |
| 2. 연구 목적 및 방법 | 5. 맺음말 |
| 3. 이론적 배경 | |

초 록

본 연구의 목적은 선행연구에서 밝혀진 자동서고의 자료 수장 효율을 다른 유형의 서고와 비교·분석하는데 있다. 국내외의 대학도서관은 장서 증가에 따라 자료 수장 효율을 높이기 위한 방안으로 자동서고시스템을 도입하였다. 선행연구에 의하면 자동서고는 개가제 서고나 고정서가형 및 이동서가형 보존서고보다 자료 수장 효율이 높다. 본 연구는 우리나라 S대학교도서관 자동서고의 자료 수장량을 개가제 서고와 가상의 고정서가형 및 이동서가형 보존서고의 수장량과 비교하였다. 조사결과 자동서고는 개가제 서고보다 최대 6배, 고정서가형 보존서고보다 최대 3.61배 그리고 이동서가형 보존서고보다 최대 1.45배 높은 것으로 나타나, 선행연구에서 밝혀진 것보다는 자료 수장 효율이 낮았다.

ABSTRACT

This study aims to compare the retention efficiency of library materials of Automated Storage and Retrieval System (AS/RS) revealed by the literature review to other types of book stacks. Domestic and foreign academic libraries adopted AS/RS as part of a plan to improve the retention efficiency. Literature review reveals that in general, AS/RS is better in the retention efficiency in compare to other types of book stacks. This study compared the amount of library materials stored by the AS/RS of S University Library to the general book stack and the fixed-type and the mobile rack-type of virtual book stacks. The study reveals that AS/RS is up to 6 times more efficient than general book stacks, up to 3.61 times more efficient than fixed-type book stacks and up to 1.45 times more efficient than mobile rack-type book stacks. However, the study claims that the retention efficiency of library materials of AS/RS is lower than what is known.

키워드: 자동서고, 자료 수장 효율성, 도서관 서고, 개가제 서고, 이동식 서고, 보존서고
Automated Storage and Retrieval System (AS/RS), Retention Efficiency of Library Materials, Book Stack, Open Book Stack, Closed Book Stack

* 이 논문은 2015년도 명지대학교 교책중점연구소의 지원을 받아 연구되었음.

** 명지대학교 문헌정보학과 교수(yskim7@mju.ac.kr)

논문접수일자: 2015년 7월 20일 최초심사일자: 2015년 7월 21일 게재확정일자: 2015년 8월 3일
한국문헌정보학회지, 49(3): 437-456, 2015. [http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2015.49.3.437]

1. 머리말

20세기말 인터넷의 급속한 보급과 활용으로 여러 학자들은 ‘종이 없는 사회(paperless society)’를 예견하기에 이르렀다. 그리고 새로운 천년이 시작되고 15년이 지난 현재 인터넷의 활용과 전자자료의 이용은 스마트폰과 태블릿피시의 등장과 보급으로 더욱 확대되었다. 이러한 변화는 종이자료와 전자자료의 생산 및 이용 사이에 반비례 현상이 발생할 것이라는 예측으로 이어졌다.

그러나 역설적이게도 우리나라의 대학 및 공공도서관은 종이자료를 보존할 공간의 부족 심화라는 문제에 봉착해 있고, 이런 상황은 앞으로 더욱 가중될 것으로 예상된다. 그 이유는 현재 전자자료의 종류와 생산이 증가하고 있지만, 거기에 반비례해서 인쇄자료의 생산이 감소하고 있지 않기 때문이다.

한편, 대도시에 위치한 공공 및 대학 도서관은 장서 증가로 인한 도서관 증축과 서고의 확충과정에서 예산 및 부지 확보의 어려움을 겪고 있다. 더불어 도서관은 이용자들의 도서관 이용 패턴의 변화로 이용자 공간의 변화와 확충을 고려하지 않으면 안 되는 상황에 놓여있다. 이러한 상황에서 공공 및 대학 도서관은 자체적으로 도서관 공간을 효율적으로 활용하기 위해 고민하고 있고, 그 방안의 일환으로 자체 보존서고를 새롭게 확충하거나, 아니면 다른 도서관과 협력하여 공동보존서고를 설치하는 것을 신중하게 고민하고 있다.

‘도서관에서 가장 많은 공간을 차지하는 두 가지 요소 중의 하나는 서가’(이병목 1994, 79)이다. 그런데 도서관의 자료가 많아지면 서가

수가 증가하고, 그 결과 도서관의 이용자 공간 등 다른 용도의 공간이 부족해지게 된다. 따라서 도서관은 같은 공간에서 자료의 수장력을 극대화하기 위해 다양한 방안을 강구해야 한다. 일반적으로 자료 수장력을 극대화하는 방법으로는 ‘서가 간격 및 통로폭 축소’, ‘서가단수 증대’, ‘서가 각 단의 여유공간을 최소화하여 배가하기’, ‘일반자료실 열람좌석수 축소’, ‘이동식서가 설치’, ‘자동서고시스템 도입’(윤희운 2013, 344) 등이 있다.

우리보다 먼저 도서관의 장서증가, 도서관의 보존서고 공간부족 그리고 이용자 공간의 변화 및 확충 문제를 경험한 서양의 도서관은 자료 수장력을 극대화하기 위한 방안으로 일찍부터 자동서고시스템을 설치·운영해 왔다. 동양에서는 일본이 10여년 전부터 국가도서관과 대학도서관을 중심으로 자동서고를 설치·운영하여 장서증가에 따른 도서관의 공간부족 문제를 해결하기 위해 노력하고 있다. 반면에 우리나라에는 2015년 현재 하나의 대학도서관만이 자동서고를 설치·운영하고 있을 뿐, 아직까지 널리 보급되지 않았다. 따라서 앞으로 현장의 사서들이 자동서고에 대해 정확히 이해하고, 그 설치를 계획하는데 도움이 되도록 하기 위해 자동서고시스템 전반에 대한 소개 및 분석이 이루어져야 할 필요가 있다고 하겠다.

선행연구에 의하면 자동서고는 일반서고와 비교해서 10~15배의 자료 수장 효율이 있다고 알려져 있다. 이에 본 연구에서는 아직까지 우리나라에 잘 알려져 있지 않은 자동서고시스템의 전반적인 내용을 상세히 조사·소개하고, 선행연구에서 밝혀진 자동서고의 자료 수장 효율을 다른 세 종류의 서고와 비교하고자 한다.

2. 연구 목적 및 방법

2.1 연구 목적

외국의 많은 대학 및 공공 도서관은 자동서고를 설치·운영하고 있다. 그러나 우리나라에는 아직까지 자동서고가 널리 소개되지 않았고, 이에 대한 상세한 연구결과도 거의 전무한 상태이다. 국내의 선행연구에 의하면 자동서고는 개가제 서고보다 자료 수장 효율이 10~15배 높고, 고정서가형 및 이동서가형 보존서고보다도 자료 수장 효율이 더 높다.

이에 본 연구에서는 자동서고의 특징 및 장단점을 살펴보고, 자동서고의 자료 수장 효율이 다른 세 종류의 서고와 비교해서 어느 정도 높은지 분석하고자 한다. 이를 위해 자동서고의 실제 수장량을 일반 개가제 서고와 가상의 고정서가형 및 이동서가형 보존서고의 수장량과 비교·분석하고자 한다. 궁극적으로 본 연구는 앞으로 도서관을 신축하면서 밀집배가 방식의 자료관리를 고민하는 도서관 현장의 사서들을 위해 자동서고의 자료 수장 효율을 구체적으로 밝히는데 그 목적이 있다.

2.2 연구 방법

본 연구 수행을 위해 문헌조사, 인터뷰, 현장 방문 등 크게 세 가지 연구 방법을 병행하였다. 그 자세한 내용은 다음과 같다.

첫째, 자동서고에 대한 내용을 다루고 있는 각종 문헌을 조사하여 자동서고의 특징, 현황

및 장단점 그리고 자동서고의 자료 수장 효율에 대해서 파악하였다.

둘째, 자동서고 설치·운영을 담당하고 있거나 담당하게 될 여지가 있는 4명의 사서를 인터뷰하였다. 먼저, 최근에 도서관을 신축한 대학의 도서관팀장 2명을 인터뷰하여 신축과정에서 자동서고 설치를 고려했는지 그리고, 도서관 현장에서 인식하고 있는 자동서고 설치·운영의 장단점에 대하여 조사하였다. 또한 앞으로 도서관 신축 계획을 가지고 있는 대학도서관의 팀장을 인터뷰하여 자동서고 설치가 신축계획에 포함되어 있는지 조사하였다. 그리고 실제로 자동서고를 설치·운영하고 있는 대학도서관의 직원을 인터뷰하여 자동서고 설치·운영의 장단점 및 유의할 점에 대하여 조사하였다. 더불어 자동서고를 시공한 경험이 있는 회사의 담당 직원과, 시공한 경험은 없지만 자동서고를 회사의 주요 사업으로 취급·홍보하고 있는 회사의 직원을 전화 인터뷰하여 자동서고 설치·운영과 관련된 실제적인 내용을 파악하였다.

셋째, 자동서고를 설치·운영하고 있는 S대학교 도서관을 직접 방문하여 자동서고 설치·운영의 구체적인 현황을 면밀히 조사·분석하였다.

3. 이론적 배경

3.1 자동서고의 개념 정의

문헌정보학용어사전(사공철 등편 2006, 298)¹⁾은 자동서고를 “컴퓨터를 이용하여 자료의 출납

1) 2010년에 발행된 문헌정보학용어사전에는 ‘자동서고’에 대한 정의가 빠져있다.

을 통제하도록 설비해 놓은 서고로, 컨테이너 단위로 서가에 소장된 자료를 컴퓨터의 호출신호에 따라 자동으로 조종되는 크레인으로 운반하는 자동출납시스템 형태의 서고”라고 정의하고 있다.

윤희운(2014, 50)은 자동서고를 “고유번호가 부착된 선반과 소형 컨테이너에 소장되는 자료가 컴퓨터 작동으로 대출데스크까지 이동하고, 반납시에도 자동으로 재 배가 되는 시스템”이라고 정의하고 있다.

이상의 내용을 기초로 본 연구에서 자동서고의 개념을 재정리하면 자동서고(Automated Storage and Retrieval System, ASRS or AS/RS)는 ‘컴퓨터 프로그램에 의해 조종되는 기계가 자료가 담긴 박스를 서고 내 서가의 고유위치(번지)에서 대출데스크까지 왕복으로 자동 이동시키는 방식으로 자료를 관리하는 시스템’을 말한다. 다시 말하면, 자동서고는 사람 즉, 도서관 직원이 자료를 박스에 담고, 이 박스를 기계가 서고 내 철재서가의 특정위치(번지)에 넣어 관리하는 방식인데, 이때 서고에는 사람의 출입이 허용되지 않는다. 그리고 컴퓨터에 의해 조종되는 기계는 서고에서 대출데스크까지 자료가 담긴 박스를 이동시키고, 사람이 자료를 박스에 넣거나 뺄 후에는 자료박스를 다시 그 박스의 서고 내 고유 위치로 옮겨 놓는다.

3.2 자동서고의 구성요소

컴퓨터, 제어장치, 크레인(stacker crane, 이

하 크레인), 선반 그리고 컨테이너(container, 이하 박스)는 자동서고시스템의 주요 구성 요소이다. 컴퓨터 프로그램에 의해 조종되는 크레인은 두 개의 서가 사이를 앞뒤 그리고 위아래로 이동하면서 자료박스를 서가에 넣고 빼는 기계이다. 이 크레인은 자동서고 시스템에서 매우 중요한 역할을 담당하는 기계라고 할 수 있는데, 고정랙²⁾ 자동서고시스템에서는 서가 두 개당 하나의 크레인이 설치된다. 따라서 여섯 개의 서가가 설치된다면 3대의 크레인이 설치된다. 경기도 S대학교도서관의 자동서고에는 여섯 개의 서가에 3대의 크레인이 설치되어 있다.

■ 자료박스

자동서고시스템의 주요 구성 요소 중의 하나는 컨테이너(container)³⁾ 즉, 자료를 담는 박스인데 이 박스의 크기가 자동서고에 보관하는 자료의 양을 좌우한다. 자료 수장량을 좌우하는 또 다른 요소는 박스를 넣을 수 있는 셀(cell, 이하 방)의 수이다. 즉, 방이 많을수록 박스를 넣을 수 있는 공간이 많다는 것을 의미한다. 따라서 자동서고의 수장량을 산출할 때 방이 몇 개 인지를 파악하는 것이 중요하다. S대학교 자동서고(이하 S자동서고)는 4,056개의 방을 가지고 있는데, 한 방에 박스 하나가 들어가고, 한 박스에 최소 40권의 책을 담을 수 있다. 따라서 S자동서고는 총 162,240권⁴⁾의 자료를 수장할 수 있다. 시스템에 따라서는 ‘두 개의 박스가 한 방(double sided cell)’에 들어가는 경우가 있

2) 이동랙 자동서고시스템에서는 서가 두 개당 크레인 하나가 아닌, 여러 개 서가당 하나의 크레인이 있게 되는데, 이동식 서가처럼 자동서고의 서가가 이동하면 크레인이 그 사이에 들어가서 작업하게 된다.

3) 자동서고시스템 구축 회사에 따라서 버킷(bucket) 혹은 통(bin)이라고도 한다.

4) S대학교 도서관에서는 약 18만여권의 자료를 수장할 수 있다고 소개하고 있다. 시설안내-자동서고, [online] [cited 2015. 7. 1] <<http://library.sungkyul.ac.kr/SKLIB/>>

〈표 1〉 자료박스의 크기

구 분	한국 및 일본에서 사용	미국에서 사용
외관크기	W520 × L660 × H225~320	W610 × L122 × H150~457
내부크기	W475 × L600 × H210~305	.
최대허용무게	65~70kg	159~341kg
기본 자료 보관 수	40권(자료 두께 30mm 기준)	82권(자료 두께 30mm 기준)

는데, 이 경우 자동서고의 폭은 조금 넓어지지만 자료 수장량은 두 배가 된다. 예를 들면, X자동서고의 경우 방(double sided cell)의 모습만 다르고, 모든 것이 S자동서고와 동일하다면 X자동서고의 자료 수장량은 162,240권의 두 배인 324,480권⁵⁾이 된다.

자료박스의 크기는 박스에 담을 수 있는 자료 수에 영향을 미친다. 우리나라와 일본에서 사용하는 자료박스와 미국에서 사용하는 자료박스의 크기에는 차이가 있는데 세부내용은 〈표 1〉과 같다.

박스의 길이와 내부 높이는 박스에 넣을 수 있는 자료의 수와 크기를 좌우하게 된다. 한국과 일본에서 사용하는 박스의 내부크기(Height)는 〈표 1〉과 같이 210~305mm이다. 따라서 최대 305mm 정도 크기의 자료를 박스에 넣었을 때 안전하게 보관할 수 있다. S대학교의 경우 크기가 매우 큰 자료는 자동서고에 보관하지 못하고 직원사무실에서 별도로 관리하고 있다. S대학교가 안고 있는 이러한 문제를 해결하기 위해 미국의 도서관은 자료 크기에 따라서 높이가 다른 5가지⁶⁾ 종류의 박스를 사용하고 있다(Heinrich and Willis 2012, 6).

우리나라와 일본에서 사용하는 박스의 내부

길이는 〈표 1〉과 같이 600mm이다. 따라서 책의 평균 두께를 30mm라고 했을 때 산술적으로 한 박스에 넣을 수 있는 자료의 수는 박스내부의 양쪽에 20권씩 총 40권이다. 하지만 자료가 작고 두께가 얇은 책은 박스에 더 많이 담을 수 있다. S대학교의 경우 자료박스에 하나에 최대 90권을 보관하기도 한다.

〈표 1〉에 나타난 바와 같이 미국 도서관들이 사용하는 자료박스의 크기와 허용무게는 한국과 일본에서 사용하는 것보다 크다. 즉, 미국의 자료박스는 자료 보관량에서 한국과 일본의 박스보다 두 배 이상 많다. 자료박스의 크기가 크고 허용 무게가 많다는 것은 이 박스를 이동시키는 크레인에 작업 스트레스를 더 주고, 결과적으로 고장 발생의 가능성이 더 많아진다는 말이 된다. 따라서 크레인이 작업 스트레스를 받지 않으면서 고장이 자주 발생하지 않도록 하기 위해서는 더 정밀하고 튼튼한 크레인을 설치해야 하는데, 이 경우 자동서고 설치 시공비는 증가하게 된다.

3.3 자동서고의 장단점

선행연구에서 밝히고 있는 자동서고의 장단

5) [(37(번지) × 18(단) × 2(double-sided) × 6(렬)) + 120] × 40 = 324,480권.

6) 크기가 다른 박스의 각각의 내부 높이: 152mm, 254mm, 305mm, 381mm, 457mm.

점은 다음과 같다. 윤희윤(2014, 322)은 다음과 같은 점들을 자동서고의 장점으로 들었다.

첫째, 자동서고의 최대 장점은 1feet²당 약 200권(1m²당 2,153권)을 수장할 수 있어 도서관의 공간활용이 극대화 된다.

둘째, 에너지 절감효과가 크다. 즉, 직원과 이용자가 자동서고 내에 들어가지 않기 때문에 서고에 전등을 켜지 않아도 된다.

셋째, 직원과 이용자가 출입할 필요가 없기 때문에 자료의 보존환경을 관리하는데 유리하다.

넷째, 직원과 이용자의 출입이 없어 자료가 분실되거나 훼손될 가능성이 낮다.

자동서고를 설치·운영하고 있는 미국 Oviatt 도서관의 직원인 Heinrich와 Willis(2012)는 자동서고의 장점으로 자료의 유지관리 비용 절감을 들었다. 이들은 자료 하나를 개가제 서가에 보관하고 유지하는데 드는 비용이 연간 4,886원인데 반해, 자동서고에 보관·유지하는데 드는 비용은 연간 986원으로 자동서고를 이용해 자료를 보관·유지하는 것이 훨씬 더 경제적이라고 하였다. 또한 이들은 자동서고의 장점으로 자료 유지관리의 안전성을 들었는데, 그 예로 1994년에 대지진이 발생하여 도서관이 큰 피해를 입었는데, 자동서고의 자료는 단 한 권도 피해를 입지 않았다고 하였다.

한편 윤희윤(2014, 322)은 자동서고의 단점으로 다음과 같은 점들을 들었다.

첫째, 전기적, 기계적 장비의 도입에 따른 초기 설치비용이 많고 유지 보수비의 부담이 크다.

둘째, 서고와 대출데스크가 연계되어야 시스템의 효율성을 높일 수 있다.

셋째, 수장력이 한계에 달하면 건물을 증개축하거나 자료를 재배가해야 한다.

넷째, 미래에 공간의 용도를 변경하기 어렵다.

다섯째, 적재하중(live load)⁷⁾을 매우 신중하게 고려해야 한다.

3.4 자동서고 설치·운영 사례

3.4.1 미국

미국 도서관계는 1980년대부터 자동서고에 대해서 관심을 보이기 시작하였다. 도서관 사서인 Tanis와 Ventuleth(1987) 그리고 Kauntz(1987)가 산업분야에서 사용되는 자동서고기술을 도서관의 별무이용도서 관리에 사용하는 것에 대해서 논하였다(Dewe 2006).

그리고 1991년에 캘리포니아 주립대학의 Oviatt도서관에 세계 최초로 자동서고가 설치되었다. Oviatt도서관의 자동서고는 1991년 설치당시 약 23억원의 예산이 투입되었다. 이 대학의 자동서고는 약 2,440m² 공간에 설치되었고, 서고의 높이는 약 12.2m이며, 자료를 담은 박스는 총 13,260개이다. 이 자동서고는 2012년 6월 기준으로 857,200권을 수장하고 있으며, 자료 출고 시간은 약 15분이다. 이 도서관에서는 1년에 15,000건 이상의 자동서고 자료 이용 요청이 있으며, 자동서고를 유지보수 하는데 1년에 약 4천만원을 지불하고 있다. 이 비용에는 '기계에 오일 바르기', '기계의 허용 오차 확인', '부속 교체' 등의 작업을 위해 연 3회 자동서고 방문과 같은 서비스가 포함되어 있다. 이 비용에 추가로 연 약 1,150만원을 지불하면 부속 무상

7) 적재하중의 경우 개가제 서가는 700kg/m², 폐가제 서고는 1,000kg/m², 밀집서가 또는 자동서고는 1,500kg/m²임 (한국도서관협회 한국도서관기준특별위원회 편. 2013. 『2013년판 한국도서관기준』. 서울: 한국도서관협회, 132).

교체 및 긴급 서비스를 제공받을 수 있다(Heinrich and Willis 2012).

3.4.2 일본

2015년 현재 일본은 여러 도서관에서 자동서고를 설치·운영하고 있어 자동서고 설치·운영이 상당히 보편화 되어 있음을 알 수 있다.

일본 국립국회도서관은 2002년에 관서관(關西館)을 개관하면서 보존서고의 지하 3~4층을 하나의 공간으로 만들어 관서관 전체 수장량의 일부인 140만권을 수장할 수 있는 자동서고를 설치하였다(이귀복 2003). 규슈대학은 2005년에 이토(伊都) 자연과학캠퍼스 도서관을 개관하면서 자동서고를 설치하였다(송지형 2011). 고쿠가쿠인(國學院)대학은 2008년에 AMC(Academic Media Center)를 이전 개관하면서 자동서고를 설치하였다. 후쿠오카(福岡)대학과 세이케이(成蹊)대학 도서관도 자동서고를 설치·운영하고 있고, 아오야마학원(青山學院)대학은 25만권을 수장할 수 있는 자동서고를 설치·운영하고 있다.

3.4.3 한국

우리나라에서는 2010년에 경기도에 위치한 S대학교가 도서관을 신축하면서 18만권을 수장할 수 있는 자동서고를 설치하였다. S대학교 도서관이 2010년 9월에 개관하였기 때문에 2년 이상의 건물 공사기간을 감안하면 S대학교는 2008년 이전에 자동서고를 도서관에 설치하는 것을 구상하였던 것으로 보인다. 왜냐하면 자동서고의 적재하중은 다른 종류의 서고보다 매우

크기 때문에 자동서고를 설치하기 위해서는 설계과정에서 세심한 고려가 선행되어야 한다.

2015년 현재 S대학교도서관의 자동서고가 우리나라에 설치된 유일한 자동서고이지만 앞으로 더 많은 도서관에 자동서고가 설치될 것으로 예상된다. 그 이유는 이 대학에 자동서고가 설치된 이후 다른 많은 도서관의 직원들이 이 도서관을 견학하고 사서를 면담하여, 자동서고 설치·운영에 대해서 문의하였기 때문이다. 또한 국내의 여러 연구자(노지현, 조용완, 이제환 2013; 윤희운 2014)들이 대학이나 지역의 공동보존서고를 건립할 때 자동서고 설치를 효율적인 자료관리 방안 중의 하나로 제안하였기 때문이다.

대전의 K대학 중앙도서관은 자동서고를 설치하는 것을 적극적으로 고려하였다고 한다. 그러나 기존 도서관 건물과의 연결 문제 때문에 현재까지 구상이 실행에 옮겨지지는 않았다.⁸⁾ 서울의 S대학교 중앙도서관도 2011년에 새로운 도서관 건립 계획을 세우는 과정에서 자동서고에 대해서 고려를 했던 것으로 보인다(최미순 2011). 하지만 2015년에 개관한 도서관에는 자동서고가 설치되지 않았다. 한편 같은 S대학교는 지방캠퍼스에 자체 보존도서관 건립 계획을 세우는 과정에서 자동서고 설치를 고려하였다⁹⁾고 한다. 노지현, 조용완, 이제환(2013)은 '지역거점형 공동보존서고의 건립 및 운영 방안' 연구에서 부산에 공동보존서고를 건립하는 것을 제안하면서 자료 보존의 한 방안으로 자동서고 시스템 도입을 제시하였다.

8) 2015년 7월 자동서고 설치·판매 회사 직원 및 경기도 S대학교도서관 직원과의 인터뷰.

9) 2015년 7월 자동서고 설치·판매 회사 직원 및 서울 S대학교도서관 직원과의 인터뷰.

4. 자동서고의 자료 수장 효율성

4.1 자동서고 시스템의 업무 처리과정

자동서고 시스템은 이용자 단계, 사서 단계, 자동서고 단계 등 세 부분으로 구성되어 있는데, 이 시스템의 업무 처리과정은 <그림 1>과 같다.

4.2 서고 종류별 자료 수장률 비교

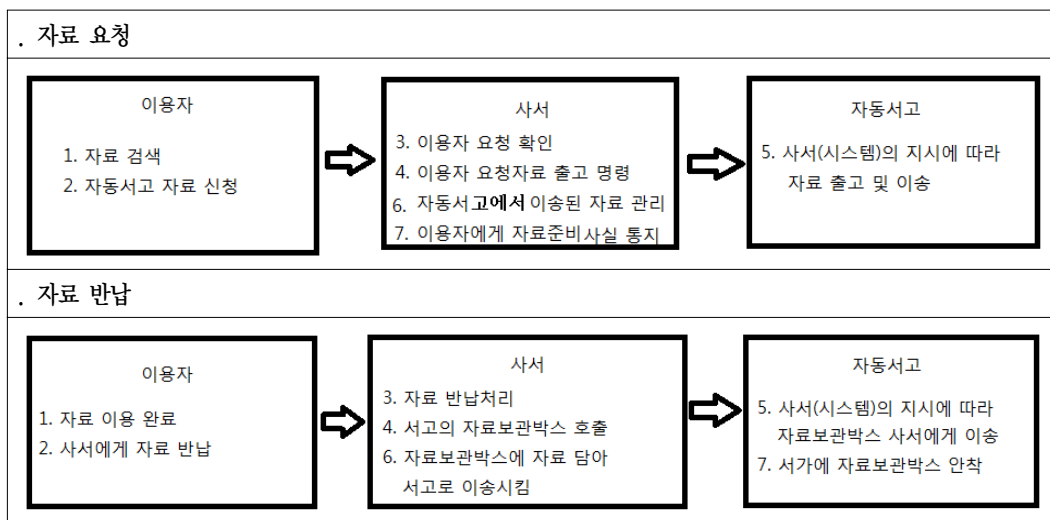
동서양을 막론하고 대학 및 대규모 공공 도서관은 장서 증가로 인해 자료 관리의 어려움을 겪으면서 수장 효율이 높은 보존서고에 대해서 많은 관심을 가지게 되었다. 우에마츠(2005, 74)는 수장 효율이 높은 보존서고의 필요성에 대해서 다음과 같이 말하였다.

근래에 들어 다시 도서관에서 보존서고의 중요성이 대두되고 있다. 그것은 ... 아무리 이용자

요구에 맞추어 엄선된 자료를 수집한다고 해도 도서관 자료가 엄청난 수로 늘어나기 때문이다. 앞으로 전자형태의 자료가 증가한다고 하지만 인쇄매체 자료도 거기에 반비례하여 줄어드는 일은 없을 것이다. 그렇게 되면 도서관에서는 개가공간의 효율성을 유지하기 위해서 매년 많은 양의 비교적 이용도가 낮은 자료를 골라서 보존서고에 보관해야 할 것이다. 물론 그렇다고 해서 너무 큰 면적을 서고에 할애할 수도 없다.

20여년 전부터 선진국의 도서관들은 좁은 공간에서 많은 양의 자료를 보관·관리할 수 있는 효율적인 자료관리 방안을 모색하였고, 그 결과 산업분야에서 먼저 개발·이용된 자동물류시스템을 도서관의 자료관리에 적용하기 시작하였다. 그 후 자동서고는 도서관에서 사용하고 있던 기존의 자료관리 방법보다 자료 수장 효율이 더 높은 것으로 인식되었다.

이에 본 연구에서는 자동서고의 자료 수장 효



<그림 1> 자동서고시스템의 업무 흐름도

율이 다른 종류의 서고와 비교해서 어느 정도 효율적인지 파악하고자 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 S자동서고의 수장량을 실제 도서관의 개가제 서고, 가상의 폐가제 고정서가형 및 이동서가형 보존서고의 1㎡당 수장량과 비교하였다.

4.2.1 개가제 서고의 수장량

도서관의 개가제 서고와 비교해서 자동서고의 수장 효율이 어느 정도 높은지 파악하기 위해 실제 운영되는 서울 M대학교도서관의 개가제 열람실 서고의 수장량을 조사하였다.¹⁰⁾

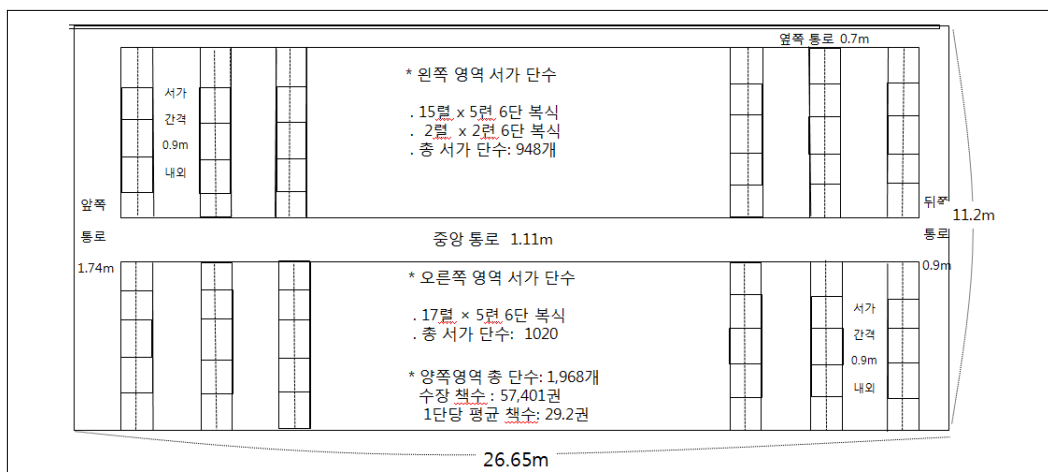
〈그림 2〉는 M대학교도서관의 사회과학분야 자료가 배가되어 있는 개가제 열람실의 서가 배치 모습이다. 〈그림 2〉와 같이 이 서고는 가로 26.65m, 세로 11.2m이다. 이 서고의 왼쪽 공간에는 15렬로 5련 6단 복식서가와 중간에 기둥 때문에 2렬로 2련 6단 복식서가가 배치되어 있다. 이들 서가의 총 단수는 948개이다. 오른쪽에

는 17렬로 5련 6단 복식서가가 배치되어 있어, 이들 서가의 총 단수는 1,020개다. 따라서 양쪽 서가의 총 단수는 1,968개이고, 조사 결과 이 서가에는 총 57,401권이 수장되어 있다. 서가 한 단에 평균 29.2권의 책이 배가되어 있다. 〈그림 2〉의 M대학교도서관의 개가제 서고 면적은 약 299㎡이기 때문에 이 서고의 1㎡당 수장 자료수는 192권이다. 이 수는 일반적인 개가제 서고의 1㎡당 수장 자료수 113.2권보다 월등히 많다.

4.2.2 고정서가형 보존서고의 수장량

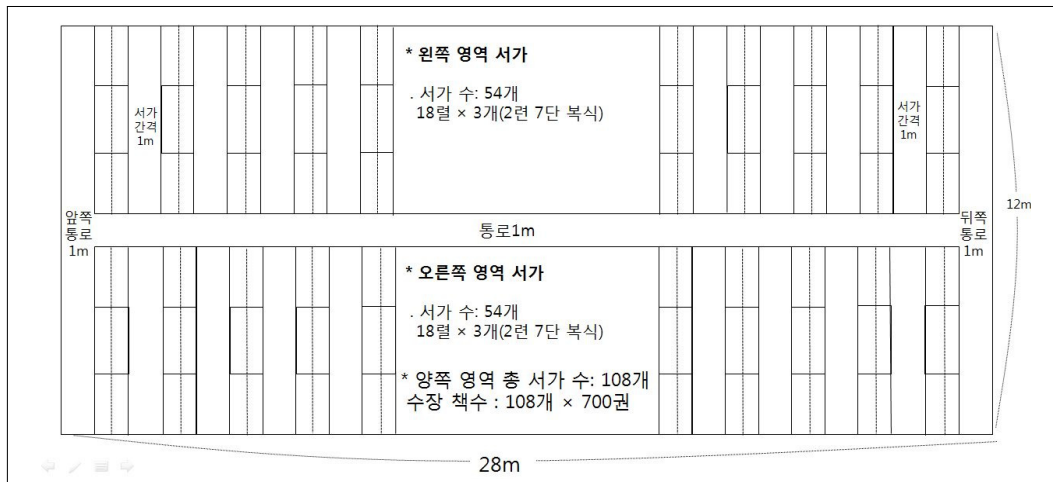
개가제 서고보다 자료를 더 많이 수장할 수 있는 방법은 서가사이의 통로폭을 좁히고 서가의 단을 높이는 것이다. 일반적으로 폐가제 서고는 이런 방법으로 자료 수장량을 높이고 있다. 폐가제 서고에서 고정서가형 보존서고의 자료 수장량이 어느 정도 인지 분석하기 위해 〈그림 3〉과 같이 가상의 서고를 만들었다.

〈그림 3〉과 같이 서가를 배치할 경우 가로



〈그림 2〉 서울 M대학교도서관의 개가제 서고

10) 시스템 상에서 통계 조사가 곤란하여 사람이 직접 한 권 한 권씩 책 수를 세었음.



〈그림 3〉 고정서가형 보존서고의 서가 배치 모형

28m, 세로 12m의 보존서고 공간에 총 108개의 서가(2련 7단 복식)를 배치할 수 있고, 이 공간에 총 75,600권의 장서를 수장할 수 있다. 1㎡당 수장 책수로 환산하면 225권이다. 이 수치는 윤희운(2014)의 계산 결과와 약 36권의 차이를 보인다. 윤희운은 보존서고의 서가 하나가 차지하는 면적이 3.7㎡이고, 서가 하나에 700권이 수장되기 때문에 1㎡당 189.2권¹¹⁾이 수장된다고 하였다.

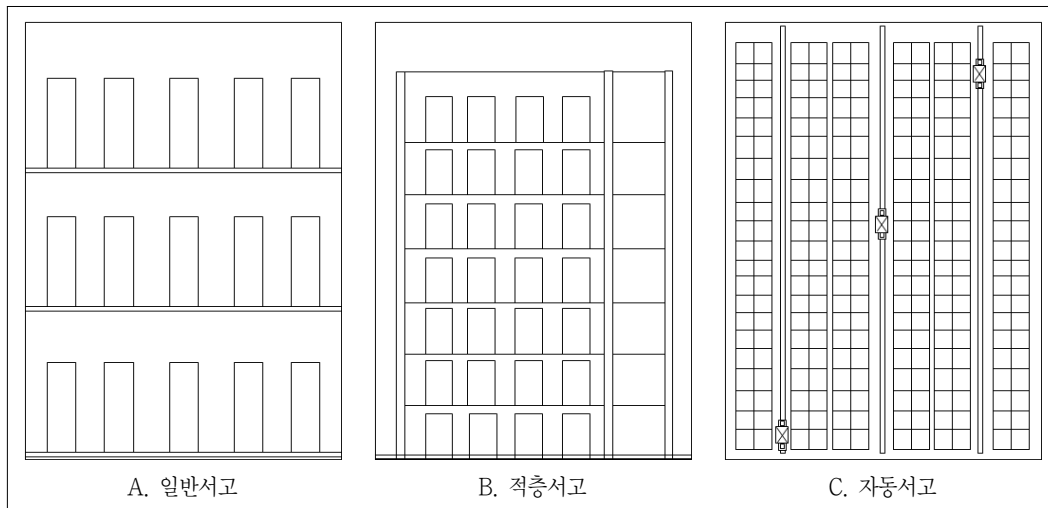
1㎡당 수장량 산출에서 두 연구 결과에 차이가 있는 것은, 각자의 계산식이 근거하고 있는 서가 배치 방식이 다르기 때문이다. 본 연구에서는 〈그림 3〉과 같이 일반적인 서고의 경우처럼 2련 7단 복식 서가를 하나가 아닌 2~3개를 직렬로 이어서 배치하여 계산하였다. 반면에 윤희운 등의 '서가 하나 면적=3.7㎡' 공식은 2련 7단 복식 서가를 병렬로 한 줄 배치하고, 그 다음 줄에 다시 통로를 두는 방식으로 서가를 배

치하여 계산하였다.

본 연구에서 설계한 방식으로 2련 7단 복식 서가를 배치하면 336㎡에 108개(수장량 75,600권)의 서가를 배치할 수 있다. 하지만 '서가 하나 면적=3.7㎡' 공식처럼 서가를 배치하면 90.8개(수장량 63,560권)의 서가밖에 배치할 수 없다. 결과적으로 '서가 하나 면적=3.7㎡' 공식은 최소 기준이기 때문에 자동서고의 수장량과 이 기준에 의한 결과값을 비교해서 자동서고의 수장 효율을 논하는 것은 설득력이 떨어진다.

과거 일본에서는 한 층 공간을 여러 층으로 나누어 사용했을 때 새로 만들어진 부분은 건축 법상 바닥 면적에 삽입되지 않았기 때문에 〈그림 4〉의 B와 같이 층을 올리면서 단위 면적당 소장 권수를 늘리는 방식으로 자료 수장 효율을 높였다(우에마츠 2005). 예를 들면, 한 층의 바닥 면적이 336㎡이고, 이 공간에 75,600권의 책을 수장할 수 있는 고정서가형 보존서고를 설치

11) 윤희운(2014)의 1㎡당 189.2권과 본 연구에서 조사한 1㎡당 225권은 한계수장률 85%를 적용한 것임.



〈그림 4〉 서고의 종류

하게 되면 1m^2 당 수장 책수는 225권이 된다. 그런데 이 공간에 두 개 층으로 구성된 적층서고를 만들어 아래층과 위층에 각각 7만권씩 총 140,000권을 수장한다면, 이 서고의 1m^2 당 수장 책수는 417권으로 늘어나게 된다. 그리고 〈그림 4〉의 A와 같은 3개 층의 공간을 하나의 공간(복층)으로 만들고, 〈그림 4〉의 B와 같이 7층의 적층서고를 만들어 한 층에 7만권을 수장하면, 이 서고의 1m^2 당 수장 책수는 1,458권으로 증가하게 된다. 이러한 이유 때문에 〈그림 4〉의 C와 같이 하나의 바닥 면적 위에 서가가 위로 높게 설치되는 자동서고의 자료 수장 효율이 높아지게 된다.

예를 들면, 가로 28m 세로 12m인 바닥 면적 336m^2 공간에 3층 높이까지 자동서고의 서가를 설치한다고 해도 서고의 면적은 여전히 336m^2 이다. 만약 자동서고가 아닌 일반서가 혹은 이동식서가를 설치하기 위해 〈그림 4〉의 A와 같

이 일반적인 건물에서 일정한 높이마다 층(바닥)을 만들고, 그 위에 일반 서가나 이동식 서가를 둘 경우 서고의 총 연면적은 336m^2 의 3배인 $1,008\text{m}^2$ 가 된다.

그러나 현재 우리나라와 일본에서 한 층을 여러 층으로 나누었을 때 새로 생기는 부분도 건축법상 바닥면적(연면적)에 삽입되기 때문에 〈그림 4〉의 B와 같은 적층서고의 장점은 대폭 낮아졌다. 하지만 자동서고의 경우 서가를 위로 높이 설치하더라도 새로운 바닥이 생기지 않기 때문에 서고의 연면적은 그대로가 된다.

4.2.3 이동서가형 보존서고(compact shelving)의 수장량

일반적인 방식으로 서가를 배치하는 것보다 자료 수장력을 더 높일 수 있는 방법은 서가 간격을 최소화¹²⁾ 하는 것이다. 서가 간격을 최소화하여 보존서고의 공간효율성을 높일 수 있는

12) 서울 M대학교도서관은 보존서고의 자료 수장량을 늘리기 위해 두 서가 사이의 간격을 이상적인 폐가제 서고의 서가 간격 1m(서가 폭 포함 1.5m)보다 좁은 0.66m(서가 폭 포함 1.16m)로 최소화 하였다.

방법 중의 하나는 이동서가(mobile rack)를 설치하는 것이다. <그림 5>와 같이 가로 28m, 세로 12m의 공간에 이동서가형 보존서고를 만들 경우 수장할 수 있는 자료는 총 158,400권이고, 1㎡당 수장 자료수는 471.4권이다.

본 연구에서 예시로 든 336㎡ 넓이의 이동서가형 보존서고의 수장량 산출 근거는 <표 2>와 같다.

<그림 5>와 같은 보존서고(가로 28㎡)에는 서가 앞쪽의 통로(1.4m)와 서가 맨 뒤쪽의 공간(0.2m)을 제외한 공간에 48렬로 이동서가를

배치하고, 그 서가 사이에 직원의 작업 수행을 위해 통로(0.8m) 3개를 둔다.¹³⁾ 그 계산식은 아래와 같다.

$$\{1.4\text{m}(\text{앞쪽 통로}) + 0.2\text{m}(\text{서가와 벽 사이 거리})\} + (48\text{렬} \times 0.5\text{m} \text{ 폭 이동식서가}) + \{0.8(\text{서가 사이 통로}) \times 3\text{개}\} = 28\text{m}$$

<그림 5>와 같이 세로 12m의 공간에는 서고 중간에 1.09m의 통로와 서가 양쪽 끝과 벽 사이에 각각 0.2m의 거리를 두면, 중간 통로를 중심



<그림 5> 이동서가형 보존서고의 서가 배치 모형

<표 2> 이동서가형 보존서고의 수장량

구 분	내 용
서고공간	336㎡(가로 28m × 세로 12m)
서가 단위(합계)	6,336개
(왼쪽 영역+ 오른쪽 영역)	(3,456개 + 2,880개)
수장 자료수	158,400권
	(6,336개 단 × 25권/1단 당)
1㎡당 수장량	471.4권

13) 전체적으로 서울 M대학교도서관 보존서고의 이동서가 배치 상태를 근거로 한 것임.

으로 왼쪽에는 6련, 오른쪽에는 5련의 이동서가를 배치할 수 있다. 이렇게 서가를 배치했을 때 보존서고의 수장량은 다음과 같다.

왼쪽 영역에는 48렬에 걸쳐 6련 6단¹⁴⁾ 복식 이동서가를 배치하고, 중간에 직원의 작업 수행을 위해 서가 사이에 통로(0.8m) 3개를 둔다. 이 경우 자료를 배가할 수 있는 서가의 총 단수와 총 수장권수는 다음과 같다.

- 왼쪽 영역 서가의 총 단수: 3,456단
 $\{6\text{련} \times 6\text{단} \times \text{복식서가}(2) = (\text{총 } 72\text{단})\} \times 48\text{렬}$
 $= 3,456\text{단}$
- 총 수장권수:
 $3,456\text{단} \times 25\text{권}(1\text{단}) = 86,400\text{권}$

오른쪽 영역에는 48렬에 걸쳐 5련 6단 복식 이동서가를 배치하고 중간에 직원의 업무 수행을 위해 서가 사이에 통로(0.8m) 3개를 둔다. 이 경우 자료를 배가할 수 있는 서가의 총 단수와 이 서가의 총 수장권수는 다음과 같다.

- 오른쪽 영역 서가의 총 단수: 2,880단
 $\{5\text{련} \times 6\text{단} \times \text{복식서가}(2) = (\text{총 } 60\text{단})\} \times 48\text{렬}$
 $= 2,880\text{단}$
- 총 수장권수:
 $2,880\text{단} \times 25\text{권}(1\text{단}) = 72,000\text{권}$

결과적으로 가로 28m, 세로 12m의 보존서고에 이동서가를 배치할 경우 수장량은 왼쪽 서가에 86,400권, 오른쪽 서가에 72,000권 등 총 158,400권

이다. 이 수치는 같은 공간에 고정서가를 배치했을 때의 수장량(75,600권)보다 109.52%(82,800권) 많은 양이다. 따라서 이동서가형 보존서고는 고정서가형 보존서고보다 자료 수장량에서 109.52% 더 효율적이라고 할 수 있다.

4.2.4 자동서고형 보존서고의 수장량

자동서고의 수장 효율을 정확히 분석하기 위해서는 일정규모 이상의 공간에 실제로 자동서고가 설치된 여러 사례를 조사하여 비교해 보는 것이 가장 바람직할 것이다. 그러나 우리나라에는 경기도 S대학교도서관 사례가 유일하기 때문에 본 연구에서는 이 사례를 바탕으로 자동서고의 자료 수장 효율을 분석하였다.

S대학교의 자동서고(이하 S자동서고)는 도서관 1층에 자리 잡고 있다. 조사에 의하면 대체로 외국의 자동서고¹⁵⁾는 도서관의 효율적인 공간 활용을 위해 지하에 자리 잡고 있는 경우가 많다. S자동서고는 도서관 1층에 위치하고 있지만 실제로는 도서관의 1~2층¹⁶⁾ 복층공간에 걸쳐 설치되어 있다. 자동서고의 공간 효율성 및 수장 효율성은 자동서고가 위로 높게 설치된 데서 기인한다. 즉, 일정한 바닥면적에서 위로 높게 설치되기 때문에 다른 종류의 서고와 비교해서 공간 효율성이 우수하고, 수장 효율성이 뛰어나다. 자동서고 설치 회사에 의하면 자동서고의 서가는 최고 21m까지 높게 설치할 수 있다고 한다.¹⁷⁾ S자동서고는 자료보관 박스가 들

14) 이동서가의 경우 서가가 좌우로 이동하기 때문에 서가가 무거울 경우 고장의 원인이 될 수 있어, 고정서가와 다르게 7단이 아닌 6단 서가를 일반적으로 사용하고 있다.

15) 미국 시카고대학교, 일본 국립국회도서관, 일본 세이케이대학교 등 여러 대학도서관.

16) 자동서고의 공간은 실제로 3층 높이(약 10m)에 해당된다. 왜냐하면 도서관 1층의 층고가 일반적인 건물의 층고보다 높기 때문이다.

17) 2015년 7월 자동서고 설치·판매 회사 직원과의 인터뷰.

여기는 방(cell)이 위로 18개가 설치되어 있어 서가의 높이만 9.37m에 이르고, 서가 위·아래 공간을 포함하면 자동서고 건물의 층고는 약 10m이다.

자동서고의 수장 효율을 좌우하는 것은 서고가 설치된 공간의 바닥 면적이다. 자동서고가 설치된 S대학교도서관의 1층 모습은 <그림 6>과 같다.

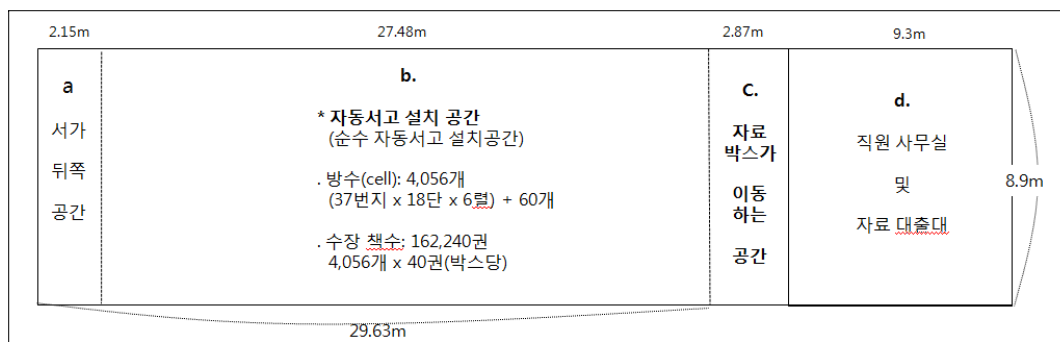
자동서고의 수장 효율을 파악하기 위해서는 실제로 어떤 공간에 몇 권의 자료가 수장될 수 있는지를 분석해야 한다. 즉, 자동서고가 설치된 공간의 바닥면적을 조사해야 한다. S자동서고는 <그림 6>과 같이 공간 a, b, c 그리고 d에 걸쳐 운영된다. 그러나 d의 공간은 대출서비스가 이루어지는 곳이기 때문에 자동서고의 효율성 계산에서는 제외하는 게 옳다. 한편, c의 공간도 실제로 자동서고의 서가가 설치되는 곳은 아니다. 또 자동서고 시스템에 따라서는 c의 공간이 d의 공간과 중복되는 경우가 있어 자동서고의 순 수장률을 파악하기 위해서는 그 공간을 계산에서 제외하는 것이 옳을 것으로 판단된다.

따라서 자동서고의 순 수장률 분석을 위한 공간은 a와 b라고 하겠다. a, b를 합한 공간의 가로는 <그림 6>과 같이 29.63m이고, 세로는 8.9m이다. 따라서 a+b의 면적은 263.7㎡이다.

S자동서고는 4,056개의 방을 가지고 있다. 즉, 가로로 37개, 위로 18개의 방이 있는 서가가 6렬로 설치되어 있다. 그리고 일부 서가에 추가로 60개의 방이 설치되어 있어 총 4,056개의 자료박스를 보관할 수 있다.

• S자동서고 방(cell) 수: 4,056개
37번지(가로) × 18단(위로) × 6렬(서가 수) + 60개

S자동서고에서 사용하는 자료박스의 내부 넓이는 600mm이다. 책 1권의 평균 두께를 30mm로 봤을 때 자료박스 중앙을 중심으로 양쪽에 20권씩 총 40권을 담을 수 있다. S자동서고는 총 4,056개의 자료박스를 보관할 수 있고, 박스 하나는 평균 40권을 담을 수 있기 때문에, S자동서고는 수치상으로 총 162,240권을 수장할 수 있다. 그러나 S대학교는 약 18만여권¹⁸⁾을 수장할 수 있



<그림 6> S대학교도서관 자동서고 공간 단면도

18) 시설안내 - 자동서고, [online] [cited 2015. 7. 3] <<http://library.sungkyul.ac.kr/SKLIB/>>. 도서관 직원에 의하면 현재 15만권을 수장하고 있는데, 현 상태로 봐서는 20만권까지도 수장할 수 있을 것 같다고 함.

다고 소개하고 있다.

〈표 3〉 자동서고 면적에 따른 자료 수장량

자료수 서고 면적	수장 자료수 (권)	1㎡당 수장 자료수 (권)
289,3㎡ ¹⁹⁾	162,240	560.8
(a+b+c)	180,000	622.2
263.7㎡	162,240	615.2
(a+b)	180,000	682.6

4.3 자동서고의 자료 수장 효율성

김지홍(2009, 339)은 “외국의 경우 자동서고시스템을 도입하는 도서관이 증가하고 있는데, 자동서고는 일반서고의 15배에 달하는 자료를 수장할 수 있는 반면에 전기적, 기계적 장비의 도입에 따른 설치·유지·보수 등에 많은 비용이 투입되어야 한다”고 하였다. 노지현, 조용원, 이제환(2013, 20)도 자동서고의 자료 수장 효율이 매우 뛰어난 것으로 인식하고 있다. 이들은 “고밀집서가(자동서가)는 산업계에서 널리 쓰이는 물류창고의 개념을 차용한 것으로, 일반서고의 10~15배, 이동식 밀집서가(모빌랙)의 4배 이상 자료수장이 가능하다”고 하였다. 윤희운(2014a, 51)은 자동서고는 1㎡당 수장량에서 개가제 서고와 고정서가형 보존서고 보다 10배 많다고 하였다.

본 연구는 자동서고가 다른 세 가지 종류의 서고, 즉 개가제 서고, 폐가제 고정서가형 보존

서고, 이동서가형 보존서고와 비교해서 자료 수장량 및 수장 효율이 어느 정도 높은지 조사·분석하였다. 그 결과는 〈표 4〉와 같다.

첫째, 개가제 서고의 자료 수장량을 조사한 결과 일반기준²⁰⁾ 적용시 1㎡당 113.2권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량 682.6권에 비해서 6배 적다. 따라서 자동서고는 일반 개가제 열람실 서고에 비해 수장 효율이 6배 높다고 하겠다. 한편, 실제 M대학교도서관의 수장량을 조사한 결과 1㎡당 192권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량 682.6권에 비해서 3.55배 적다. 따라서 자동서고는 실제 운영 중인 도서관의 일반 개가제 열람실 서고에 비해서도 수장 효율이 3.55배 높다고 하겠다. 그러나 본 연구 조사결과 자동서고의 자료 수장률은 선행 연구에서 밝혀진 개가제 서고 대비 자동서고의 수장효율 10~15배 보다는 현저하게 낮았다.

둘째, 폐가제 고정서가형 보존서고의 자료 수장량을 조사한 결과 일반기준²¹⁾ 적용시 1㎡당 189.2권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량 682.6권에 비해서 3.61배 적다. 따라서 자동서고는 폐가제 고정서가형 보존서고에 비해 수장 효율이 3.61배 높다고 하겠다. 한편, 본 연구자는 가상의 고정서가형 보존서고를 만들어 자료 수장량을 조사하였다. 그 결과 1㎡당 225권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량

19) S대학교 도서관에서 소개하고 있는 면적, 시설안내 - 자동서고, [online] [cited 2015. 7. 3]

〈http://library.sungkyul.ac.kr/SKLIB/〉

20) 일반기준1은 일반 개가제 열람실의 서가(2련 6단 복식) 하나당 소요 면적은 5.3㎡이고, 한계수장량은 600권으로 1㎡당 113.2권을 수장할 수 있다는 이론임.

21) 일반기준2는 폐가제 서고의 서가(2련 7단 복식) 하나당 소요 면적은 3.7㎡이고, 한계수장량은 700권으로 1㎡당 189.2권을 수장할 수 있다는 이론임.

〈표 4〉 서고 종류별 자료 수장량 및 자동서고와의 비교 수장율

서고의 종류		수장 자료수	수장 자료수 (권)	1㎡당 수장 자료수 (권)	자동서고와의 비교 수장율(배수)
일반 개가제 열람실 서고	일반기준 1 '서가 하나 면적=5.3㎡'		5.3㎡당 600	113.2	-6.0
	실제서고 (M대학교 개가제 서고 약 299㎡)		57,401	192	-3.55
고정서가형 보존서고	일반기준 2 '서가 하나 면적=3.7㎡'		3.7㎡당 700	189.2	-3.61
	가상서고 (본 연구자의 가상서고 336㎡)		75,600	225	-3.0
이동서가형 보존서고	윤희윤 기준 유니트당 면적=13.2㎡		유니트당 3,500 ²²⁾	265.2	-2.57
	가상서고 (본 연구자의 가상서고 336㎡)		158,400	471.4	-1.45
자동서고	윤희윤 기준	개가제 서고의 10배		1,130	·
		고정서고의 10배		1,890	·
	실제서고 (S대학교 보존서고, 263.7㎡)	162,240 ²³⁾		615.2	·
		180,000		682.6	기준 수장율 (1㎡당 682.6권)

682.6권에 비해서 3배 적다. 따라서 자동서고는 가상의 고정서가형 보존서고에 비해서도 수장 효율이 3배 높았다. 그러나 본 연구 조사결과 자동서고의 자료 수장율은 선행연구에서 밝혀진 고정서가형 보존서고 대비 자동서고의 수장율 10배보다는 현저하게 낮았다.

셋째, 이동서가형 보존서고의 자료 수장량을 조사한 결과 윤희윤의 기준 적용시 1㎡당 265.2권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량 682.6권에 비해서 2.57배 적다. 따라서 윤희윤의 기준과 비교했을 때 자동서고는 이동서가형 보존서고보다 수장 효율이 2.57배 높다고 하겠다. 한편, 본 연구자는 가상의 이동서가형 보존서고를 만들어 자료 수장

량을 조사하였다. 그 결과 1㎡당 471.4권을 수장하는 것으로 나타났다. 이 수치는 S자동서고의 1㎡당 수장량 682.6권에 비해서 1.45배 적다. 따라서 자동서고는 가상의 이동서가형 보존서고에 비해서도 수장 효율이 1.45배 높았다. 그러나 본 연구 조사결과 선행연구에서 밝혀진 이동서가형 보존서고 대비 자동서고의 수장 효율 4배보다는 낮았다.

본 연구 조사 결과 자동서고의 자료 수장률은 여러 종류의 서가와 비교에서 선행연구를 통해 밝혀진 것보다 매우 낮았다. 따라서 앞으로 자동서고 설치·운영을 통해서 자료 수장의 효율을 높이고자 하는 도서관은 좀 더 세심한 조사·분석을 할 필요가 있다고 하겠다.

22) 유니트당(2면 7단 복식서가 × 5개) 수장책수: 단수 28개 × 서가 5개 × 서가 단수당 25권 = 3,500권.

23) S자동서고의 방(cell)수 기준(4,056개 × 40권).

그럼에도 불구하고 자동서고는 대도시의 중심가에 위치한 대학도서관이나 대규모 공공도서관 등이 좁은 부지에 보존서고를 건립할 때는 유리할 것으로 판단된다. 왜냐하면 자동서고형 보존서고는 건물의 용적률이 낮기 때문이다. Hammett와 Heft(2004)는 자동서고 설치·운영의 장점 중의 하나로 서고의 확장용이성을 들었다. 이들은 자동서고형 보존서고를 확장할 때 넓은 부지가 필요하지 않기 때문에 도서관 건물 뒤편의 주차장 등의 부지 일부를 활용해서도 자동서고를 추가로 설치하여 보존서고를 확장할 수도 있다고 하였다.

앞에서 설명한 것처럼 자동서고는 서가를 위로 높게 설치하는 방식인데, 이 경우 서가가 위로 높이 올라가더라도 보존서고의 연면적은 서고의 바닥면적 이상으로 증가하지 않아 도서관의 총 연면적의 증가를 가져오지 않는다. 더 나아가 도서관이 속한 모기관의 건물 총 용적률 증가에 영향을 미치지 않는데, 이러한 결과는 장기적으로 모기관의 예산절감 효과를 낳는다.

예를 들면, 대도시에 위치하고 있는 대학이나 대규모 공공도서관이 현재 전체 건물 용적률 때문에 보존서고 등 추가적인 건물 신축이 곤란하다고 가정한다. 이때 대학이나 도서관의 운영주체는 주변의 새로운 부지를 매입하여 보존서고 등 꼭 필요한 건물을 신축하는 것을 고려할 수 있을 것이다. 그런데 대도시의 토지는 매우 비싸기 때문에 소규모의 건물을 짓는 다 하더라도 많은 예산이 필요하다. 예를 들면, 330㎡의 부지가 필요하고 주변 땅값이 3.3㎡당 3천만원²⁴⁾인 경우 필요 예산은 건축비를 제외

한 부지 구입비만 30억원에 달한다.

이런 경우를 대비하여 대학과 공공도서관의 운영주체가 기관의 전체 건물 용적률의 부족을 미리 예견하여 건물 용적률의 증가를 최소화 할 수 있는 자동서고를 설치한다면 장기적으로 많은 예산을 절감할 수 있을 것이다.

5. 맺음말

시간적으로 차이가 있을 뿐 동서양을 막론하고 대학 및 대규모 공공 도서관은 자료관리에 따른 공간문제로 어려움을 겪고 있다. 이런 문제를 해결하기 위해 서구와 일본의 도서관들은 자동서고시스템을 도입하였다. 우리나라의 도서관들도 자료관리 문제로 조금씩 어려움을 겪게 되면서 자동서고에 대해서 관심을 가지게 되었고, 경기도의 한 대학교는 5년 전부터 자동서고를 설치·운영하고 있다.

본 연구에서는 앞으로 우리나라에서 자동서고를 설치하고자 고민하는 도서관 직원들의 이해를 돕기 위해 자동서고의 전반적인 내용과 현황을 조사하였다. 그리고 선행연구에서 밝혀진 자동서고의 자료 수장 효율을 다른 세 종류의 서고와 비교·분석하였다. 선행연구에 의하면 자동서고는 일반 개가제 서고나 고정서가형 보존서고보다 10~15배 그리고 이동서가형 보존서고보다 4배 이상 자료 수장 효율이 높다.

그러나 본 연구 조사결과 자동서고의 자료 수장 효율은 다른 종류의 서가와 비교해 보았을 때 선행연구를 통해 알려진 것보다 낮았다.

24) 부동산에 의하면 실제로 서울 M대학교 정문 앞의 땅값은 3.3㎡당 3천만원 이상이다.

첫째, 자동서고는 일반기준 1(서가 하나 면적 = 5.3㎡)을 중심으로 비교했을 때 개가제 열람실의 서고보다 자료 수장 효율이 약 6배 높았다. 그리고 일반기준이 아닌 특정 도서관의 수장량과 비교했을 때는 3.55배 높았다. 따라서 일반적으로 알려진 개가제 서고 대비 자동서고의 수장 효율 10~15배 보다는 낮았다.

둘째, 자동서고는 일반기준 2(서가 하나 면적 = 3.7㎡)를 중심으로 비교했을 때 고정서가형 보존서고보다 자료 수장 효율이 3.61배 높았다. 그리고 본 연구에서 가상으로 만든 고정서가형 보존서고보다 자료 수장 효율이 3배 높았다. 따라서 일반적으로 알려진 고정서가형 보존서고 대비 자동서고의 수장효율 10배보다는 낮았다.

셋째, 자동서고는 윤희윤이 산출한 이동서가형 보존서고의 1㎡당 자료 수장량과 비교했을 때 2.57배 높았다. 그리고 본 연구에서 가상으로 만든 이동서가형 보존서고와 비교했을 때 1.45배 높았다. 따라서 일반적으로 알려진 이동서가형 보존서고 대비 자동서고의 수장효율 '4배 이상'과는 차이가 많았다.

결론적으로 본 연구 결과에 의하면 자동서고는 선행연구에서 밝혀진 것보다 자료 수장 효율이 낮다.

그러나 본 연구에서 비교의 기준으로 삼았던 S대학교 자동서고는 그 규모가 작다. 그리고 S

자동서고는 우리나라의 첫 사례이기 때문에 전기적, 기계적, 시스템적인 안정을 위해 가장 안전한 모델을 설치·운영하고 있다. 따라서 좀 더 규모가 큰 자동서고나, 전체적으로 시스템이 조금 더 복잡하지만 더 많은 자료를 수장할 수 있는 자동서고를 기준으로 삼아 비교한다면 본 연구와는 다른 결과가 나올 가능성도 있다고 하겠다.

한편, 자동서고를 많이 설치·운영하는 외국의 사례를 살펴보면 단순히 자료 수장효율을 높이기 위해서만 자동서고를 설치하는 것은 아닌 것으로 보인다. 무엇보다도 도서관 직원의 업무 편리와 보존서고의 자료를 찾는 이용자에 대한 빠른 서비스 제공이 자동서고를 설치·운영하는 계기가 된 것으로 보인다.

본 연구 조사결과 선행연구와는 다르게 자동서고의 자료 수장 효율이 높지 않지만 자동서고형 보존서고의 필요성과 관련해서 한 도서관건축가의 주장을 되새겨 볼 필요가 있겠다. 우에마츠(2005, 74)는 '(보존)서고는 단순한 창고가 아니기 때문에 요구된 자료를 신속하게 제공할 수 있어야 하며, 직원이 감원되는 현상이 계속되는 반면, 이용자의 다양화로 인해 보존서고의 자료를 요구하는 사람들의 비율도 증가하고 있기 때문에, 찾기 쉽고 이용효율이 좋은 보존서고가 요구된다.'고 하였다.

참 고 문 헌

- [1] 김지홍. 2009. 『도서관편람』. 서울: 한국도서관협회.
- [2] 노지현, 조용완, 이제환. 2013. 지역 거점형 공동보존서고의 건립 및 운영 방안: 부산시를 사례로 하여. 『한국도서관·정보학회지』, 44(2): 167-195.

- [3] 배창섭. 2008. 공공도서관의 효율적인 운영방안 연구. 『인문과학연구논총』, 29: 103-124.
- [4] 사공철 공편. 1996. 『문헌정보학용어사전』. 서울: 한국도서관협회.
- [5] 송지형. 2011. 규슈대학부속도서관 출장보고서. 『서울대학교 도서관보』, 133: 93-107.
- [6] 윤희운. 2013. 『대학도서관경영론』. 개정 제3판. 대구: 태일사.
- [7] 윤희운. 2014a. 대학도서관 공동보존서고 설립 · 운영 모형연구. 『한국도서관 · 정보학회지』, 45(3): 37-61.
- [8] 윤희운. 2014b. 『장서관리론』. 개정판. 대구: 태일사.
- [9] 이귀복. 2003. ‘제15회 보존포럼참석 및 보존기술토론회’ 참석. 『도서관계』, 4: 41-45.
- [10] 장덕현 외. 2014. 지역대표도서관 건립 계획에 관한 연구: (가칭)부산도서관을 중심으로. 『한국도서관 · 정보학회지』, 45(3): 119-139.
- [11] 최미순. 2011. 서울대 중앙도서관의 신축 과제 및 추진 방안. 『서울대학교 도서관보』, 133: 23-50.
- [12] 植松貞夫. 2005. 『도서관건축의 이해』. 김효숙 역. 군포: 한국디지털포럼.
- [13] Dewe, M. 2006. *Planning Public Library Buildings: Concepts and Issues for the Librarian*. Hants: Ashgate.
- [14] Hammett, P. and Heft, S. 2004. Automated Storage & Retrieval System & the Link to III. [online] [cited 2015. 7. 2.] <<http://sonoma-dspace.calstate.edu/handle/10211.3/121536>>.
- [15] Heinrich, H. and Willis, E. 2012. Automated Storage and Retrieval System: a Time-tested Innovation. In *Proceedings of the 78th IFLA General Conference and Assembly*. [online] [cited 2015. 7. 12.] <<http://conference.ifla.org/ifla78>>

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Kim, Ji Hong. 2009. *Library Handbook*. Seoul: Korean Library Association.
- [2] Rho, Jee-Hyun, Cho, Yong-Wan and Lee, Jae-Whoan. 2013. “Developing Strategies for a Cooperative Repository Library at a Regional Level: the Case of Busan Metropolitan City.” *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 44(2): 167-195.
- [3] Bae, Chang-sub. 2008. “A Study on the Methods of Efficient Management for Public Libraries.” *The Journal of Humanities*, 29: 103-124.
- [4] Sakong, Chul et al. 1996. *The Glossary of Library and Information Science*. Seoul: Korean Library Association.
- [5] Song, Ji-Young. 2011. “Business Trip Report on Kyushu University Library.” *Bulletin of the Seoul National University Library*, 133: 93-107.

- [6] Yoon, Hee-Yoon. 2013. *Academic Library Management*. 3rd ed. Daegu: Taeilsa.
- [7] Yoon, Hee-Yoon. 2014a. "A Model for the Establishment and Operation of the Collaborative Repository for Academic Libraries in Korea," *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 45(3): 37-61.
- [8] Yoon, Hee-Yoon. 2014b. *Collection Management*. 3rd ed. Daegu: Taeilsa.
- [9] Lee, Kwi Bok. 2003. "Attend the 15th Conservation Forum and Preservation Techniques Conference." *Newsletter of Libraries*, 4: 41-45.
- [10] Chang, Duck Hyun et al. 2014. "New Main Library Project in a Metropolitan City: with a Reference to the Library of Busan." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 45(3): 119-139.
- [11] Choi, Mi Soon. 2011. "Construction Project and Plan of Seoul National University Library." *Bulletin of the Seoul National University Library*, 133: 23-50.
- [12] Uematsu, S. 2005. *Understanding of Library Construction*. Translated by Kim, Hyo-Sook. Gunpo: Korean Digital Forum.