

# 도서관의 공간문제 해결을 위한 고밀도 장서고에 관한 연구 - Rice University Library Service Center의 사례를 중심으로 -

## Study on High-Density Library Storage as a Solution to the Space Shortage Problem

- A Case Study of Rice University Library Service Center -

안 준 석\*

Ahn, Joon-Suk

### Abstract

Because the effort to solve space shortage in academic libraries has never been successful, the rapid development of digital technology is being considered as a panacea to revolutionize analog libraries and to open a new era for digital libraries. However, this technology is yet to be perfected. Even with the use of digital technology, we are currently still looking for more space to accommodate newly printed materials and at the same time store valuable resources that are seldomly used.

In 1985, Harvard adopted the industrial high-density shelving system into their library. No other retrieving system has proven to be more successful as the Harvard model. Presently, more than 50 colleges have built over 70 high-density library storage facilities. Rice University Library Service Center (RLSC) can be examined as an example of the Harvard-model.

This paper will focus on assessing the operating system and architectural requirements of the RLSC which may allow for a more efficient, economical, and fundamental resolution to the library space shortage problem.

키워드 : 고밀도 장서 보존시스템, 보존도서관, 대학도서관, 공간부족문제, 하버드모델

Keywords : High-Density Book Shelving System, Depository Library, Academic Libraries, Space Shortage, Harvard-Model

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경

경희대학교의 주보는 2010년 8월부터, “지식정보시대의 메타인프라, 도서관”이라는 제하의 5회 연속 기사를 기획하면서, 마지막 회에 경희대 도서관 관련 책임자들의 좌담회를 마련하였다. 좌담회 당시 가장 시급한 해결과제에 대한 진행자의 질문에 서울 캠퍼스의 김진영 관장과 국제 캠퍼스 도서관의 이화형 관장은 도서관이 새로 구입하는 도서 수용을 위해 매년 장서배열을 다시 하는 등의 인력 및 예산낭비를 겪고 있을 뿐 아니라 기존 장서의 폐기를 고려할 정도로 장서보관 공간 부족 문제는 심각한 상태이며 서고의 부족은 열람실, 세미나실 등 교육을 위한 도서

관의 모든 공간의 부족으로 이어짐을 강조했다.<sup>1)</sup> 이러한 대학 도서관의 공간 부족 문제는 매년 발간되는 신서들과 다른 형태로 쏟아지는 정보량, 그리고 열악한 대학의 재정 상태를 고려할 때 현 한국 대학 전체의 시급한 문제이자, 전 세계 도서관들이 함께 풀어 나가야 할 과제이다.

아마존이 온라인을 통한 서적 판매 사업을 한지 15년이 지난 지금, 사업을 시작한지 3년도 채 안된 E-Book 부문 판매량이 종이책 판매량을 넘어섰다는<sup>2)</sup> 사실은 궁극적인 도서관 공간 문제 해결의 무게 중심이 디지털 도서관 쪽으로 기울 것이란 예상을 하게 하지만, 인쇄물로 이루어진 전통적 도서관에서 아직은 체화되기 쉽지 않은 전자 도서

1) 경희대학교주보 제1473호, 2010. 10. 11

2) Wendy Kaufman, At Amazon, E-Book Sales Outpace Hardbacks, National Public Radio, Jul. 20, 2010

<http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=128635547&ps=rs>

\* 정희원, 경기대 건축학과 조교수, AIA  
(jahn@kyonggi.ac.kr)

관으로의 (Digital Library: Virtual Library) 전환은 빠른 기술의 발전에만 기대어 낙관하기에는 여전히 많은 논란의 여지가 있다.<sup>3)</sup> 많은 도서관학자들은 기존 도서관의 전자 도서관화로 인해 도서관 관련 시설의 신축이나 개축이 위축될 것으로 전망하였지만, 미국의 도서관-정보위원회 (Council on Library and Information Resources: CLIR)의 조사결과 활발히 도서관의 디지털화가 진행되던 1990년대에만 4억 5천만 달러가 도서관 신, 개축에 쓰였고, 같은 기간 해마다 평균 28만 평방미터 넓이의 도서관 면적이 증가되었다고 한다.<sup>4)</sup>

전자 출판물들이나 디지털화한 기존 인쇄물들이 함께 공존하는 하이브리드 도서관이(Hybrid Library) 현재 우리가 처한 현실의 반영이며 디지털화가 가속되더라도 소중한 인쇄자료들의 보존은 함께 진행될 수밖에 없는 것이 자명하다면 자료 보존을 위한 도서관 공간의 확보는 짧은 기간에 가장 경제적인 방법으로 현실화되어야만 한다.

### 1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구는 도서관 공간 확보를 위한 현실적 방안으로 이미 미국의 여러 대학에서 건설, 운영되고 있는 고밀도 장서 보관 시스템 (High-Density Book Shelving System: HDBSS)의 개념과 특징을 살펴보고, 본인이 프로젝트 매니저로 참여했던 미국 텍사스 휴스턴의 Rice University의 Library Service Center 프로젝트를 사례로 운영 프로세스와 건축적 구성부의 요구사항들을 고찰하여 고밀도 장서고 설계의 지침을 마련하는 것을 목적으로 한다.

## 2. 고밀도 장서고 (High-Density Library Storage)<sup>5)</sup>

### 2.1 고밀도 장서고의 개념

고밀도 장서고는 산업계에서 쓰이고 있던 물류창고의

개념을 차용하여 가장 경제적인 방법으로 도서관의 공간을 확보를 하기위해 고안되었다. 1985년 1월, 하버드 대학이 Reese Dill이 대표로 있는 Dill & Company에게 고밀도 서가의 디자인을 의뢰하며 시작된 고밀도 장서 보관 시스템은<sup>6)</sup> 그 경제성과 장서의 보관성이 뛰어나 Harvard Model로 불리며 미국 전역으로 확산되고 있다. Dill은 “우리는 하버드의 첫 시설을 디자인할 때, 건물규모는 최소로 하면서 보관 장서의 수는 최대로 하겠다는 오직 한 가지 목표를 세웠다. 동시에 건설, 서가 제작, 자료 처리 장비에 들어가는 비용 최소한으로 하려고 노력했다.”라고 말한다.<sup>7)</sup> Yale, Cornell, Johns Hopkins, Stamford, South Carolina, Rice, Brown, Texas, Williams, Columbia, Princeton, NY Public Library, Library of Congress, Duke, U of Pennsylvania, Duke, Illinois, Delaware, University of Toronto, Oxford 등 54개 대학에서 73개의 모듈이 Harvard Model을 적용하여 장서고를 건설하여 운영 중이고, U of Georgia 와 Northwestern 대학 등 3개의 모듈이 현재 건설 중에 있다.<sup>8)</sup>

#### 1) 고밀도 장서고의 주요 기능 공간

가장 중요한 두 가지 기능은 운영과 보관이며 이에 따른 대별된 기능 공간은 아래와 같으며 다음 장에서 살펴볼 Rice 대학의 고밀도 장서고의 예를 통해 공간과 기능의 보다 자세한 내용을 기술하도록 하겠다.

#### 가) 고밀도 장서 보관 공간

10m 이상의 높은 서가에 박스에 넣어진 크기에 따라 분류된 장서 및 자료가 바코드로 표시되어 정리된다. 관리자는 Order Picker이라 불리는 적재차량을 이용하여 서가 사이를 이동하며 Order Picker의 수직이동으로 높은 서가에 접근 가능하다.

일반적으로 섭씨 10도의 낮은 온도와 상대습도 30-35%를 유지하는 공조 설비를 갖추고 있다.

#### 나) 운영 사무 공간

장서 및 기타 자료의 이동을 위한 트럭 및 Van차량을

3) 전자 도서관이라는 개념을 옹호하고 그에 따른 실제 사업을 추진하는 정부 측 움직임에 반하여 한국 도서관에 대한 현실적 이해를 우선하는 김정근 등의 논의는 1990년대 이후 도서, 정보 관련 학회의 디지털 도서관에 관한 논문들과 서적에서 어렵지 않게 찾아볼 수 있다.

4) Scott Carlson, Library Construction Focuses More on Books than Technology, Study Finds, The Chronicle of Higher Education. Washington, Vol.50, p.A.33, Dec. 2009

5) 고밀도 장서고는 High-Density Book Shelving System; High-Density Book Storage; High-Density Depository; High-Density Shelving System, Off-Site Book Storage 등 여러 유사한 명칭으로 불린다.

6) David Weeks, Ron Chepeciuk, Harvard Model and the Rise of Shared Storage Facilities, Resource Sharing and Information Networks, Vol. 16 pp.159-168, Feb. 2003

7) Ron Chepeciuk, Reaching Critical Mass: Off-Site Storage in the Digital Age, American Libraries, Chicago, Vol. 30, Iss. 4, p. 40, Apr. 1999

8) Reese Dill은 하버드 모델을 디자인했을 뿐 아니라, 본인이 책임 건축가로 참여한 Rice 대학의 고밀도 장서고 운용시스템의 디자인도 담당했었으며 이메일 인터뷰를 통해 최근의 고밀도 장서고의 현황에 관한 정보를 얻었음을 밝힌다.

위한 차고, 하역 및 작업 공간, 자료의 바코딩, 스캐닝, 디지털 타이핑 등의 작업을 하는 Processing Room, 일반 사무 공간, 열람실 등이 운영 사무공간을 구성한다.

## 2) 고밀도 장서고의 장점

### 가) 경제성

도서관의 공간 문제를 해결하기 위해 새로운 도서관을 건설할 경우, 실제 부족한 공간은 장서 보관 공간인데도 불구하고 도서관을 신설함에 따라 시급하지도 않고 건설비도 높은 로비, 화장실 등의 시설을 중복 건설하게 되지만 고밀도 장서고는 장서 보관과 운영에 집중된 시설만을 건설함으로써 도서관 건설비에 비해 매우 적은 금액으로 가장 시급한 장서 보관 공간 문제를 해결할 수 있다. 조사된 바에 따르면 보관 장서 1권당 소요 건설비는 일반도서관이 13.39 달러인데 반해 고밀도 장서고는 3.75달러로 나타났다.<sup>9)</sup>

John M. Budd는 2005년 저서에서 학생 수 1만 명, 장서 수 50만 권인 도서관의 저장시설 건설 및 운영비용을 예상하여 표로 만들었는데, 전통적인 도서관 형태로는 1만 m<sup>2</sup> 면적에 2,000만 달러의 비용이 필요하지만, 하버드 모델의 고밀도 장서고는 560m<sup>2</sup> 규모에 240만 불의 비용이 필요하다고 주장했다. 이 금액엔 출납시스템 75만 불과 실내 온도조절을 위한 비용 60만 불이 포함되어 있다.<sup>10)</sup>

경제적 이점은 건설비뿐 아니라 책 분실의 위험이 없고, 백만 권당 2명 정도의 직원으로 운영이 가능한 유지비용에서도 기존의 도서관과는 확연한 차이를 보인다.

### 나) 보존성

향은, 향습 설비가 갖추어지고, 자료가 서가에 비치되기 전에 진공청소기로 먼지 및 기타 오염 물질이 제거되며, 관리자에게만 하루 수차례 출입이 허용되는 극도로 통제된 환경을 갖춘 고밀도 장서고에 보관된 자료들은 통제 없는 일반적인 환경에 노출된 도서관에 보관된 자료에 비해 마모나 훼손정도가 극히 미미해 일반적으로 보존 기간이 3-4배 정도 늘어나는 것으로 알려지고 있으며 라이스 대학의 경우 현재 유지되고 있는 장서고 내의 환경이 지속된다면 275년 이상 서적의 수명이 늘어날 것으로 보고 있다.

### 다) 공간 이용 효율성

고밀도 장서고는 도서관의 서가에 있는 자료들 중 사용빈도가 떨어지거나 대출이 안 되는 희귀 자료 등을 논리적 기준에 의해 선별 보관하기 때문에 사용이 없으면서 자리만 차지하고 있는 자료들의 공간을 확보하여, 새로운 자료를 비치하거나 열람 공간, 학습 공간 등으로 활용 할 수 있다. 또한 1,000m<sup>2</sup>의 고밀도 장서고 면적이면 1.5-2만 권 정도의 서적을 보관할 수 있는 보존 공간이 확보되어, 전국 어느 사립대학의 도서관이라도 전체 소장서를 한 번에 옮길 수 있을 정도로 공간 효율성이 극히 높다.<sup>11)</sup>

### 라) 전산화 작업의 용이성

고밀도 장서고의 기능은 장서보관에만 그 기능이 한정되는 것이 아니라 사용 빈도가 낮은 자료를 스캐닝 등의 작업을 통해 전자 정보화함으로써 오래된 자료의 접근성을 높인다. 일반인의 출입이 통제된 가운데 담당 직원들이 선별된 자료의 전산화에 집중할 수 있어 작업의 용이성과 효율을 높인다.

## 2.2 고밀도 장서고의 종류와 건설 현황

### 1) 고밀도 장서고의 종류

고밀도 장서고는 소유자, 위치, 운용기술 등에 의해 분류가 가능하다. 이 같은 분류는 개발자의 지리적, 경제적, 정치적 상황에 따른 선택의 가능성으로도 이해될 수 있다.

#### 가) 소유, 운영자에 의한 분류

- 단일 대학 사용 독립서고
- 다수 대학 공동 보존서고

#### 나) 위치에 의한 분류

- 기존 도서관에 인접한 증축
- 캠퍼스 내에 존재하나 별도로 존재
- 캠퍼스 외부에 단독 건물로 건설

#### 다) 운용기술에 따른 분류

- Harvard Model
- Automatic Storage Retrieval System: ASRS

### 2) 고밀도 장서고의 종류에 따른 건설 현황

미국에 건설된 고밀도 장서고 중 소유-운영자 분류에 따르면 단독사용 서고가 80%, 공동 보존서고가 20%이고, 운용 기술로 분류하면 하버드 모델이 56%, ASRS가 22%, 기타 22%로 나타났다. 그림 1은 68개 고밀도 장서고를 대

9) Catherine Murray-Rust, High Density Storage for Libraries (인용 2010 10. 8) <http://www.orbiscascade.org/rlsc/Storage.html>

10) John M. Budd, 학술정보교류협의회 역. 대학 도서관: 변화와 발전, 서울, 유로서적, pp.309-311, 표8.1, 2007

11) 2009년 한국 도서관협회에서 발간된 연감에 의하면 2008년 말까지 서울대 (400만권), 고려대 (220만권) 2개교를 제외하고는 전국 대학 중, 단일 도서관에 200만권 이상의 장서를 보유한 학교는 없는 것으로 보인다.

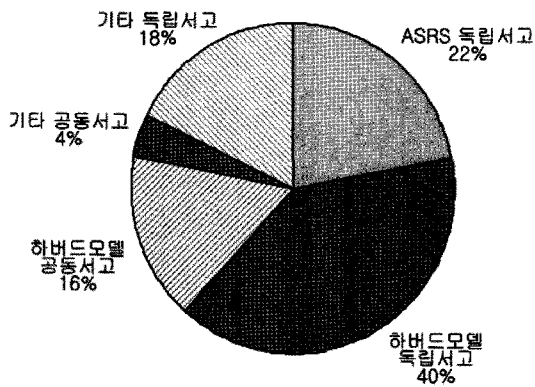


그림 1. 고밀도 장서고의 운용기술 및 소유자에 의한 분류

상으로 조사한 내용의 Lizanne Payne의 분류표이다.<sup>12)</sup> ASRS 시설은 사람대신 로봇이 서고 내부에서 작업을 하는 모델로 하버드 모델보다 공간 사용률은 좋으나 건설비 및 운영비가 많이 소요되는 것이 하버드 모델이 선호되는 결과를 낳은 것으로 이해된다. 또한 ASRS 시설은 공동보존 서고에선 그 예를 찾아볼 수 없음도 특기할 사항이다.

3) 하버드 모델을 채용한 대표적 건설 사례

하버드 모델은 장서의 양에 따라 서가의 길이와 높이가 달라질 뿐, 운영 적으로는 3장 2절에서 기술할 내용과 같은 방식을 따르고 있다. 장서의 량에 따른 각 대학의 필요에 의해 시설적인 규모와 시설 운용을 위한 기계설비의 규모만 달라질 뿐, 항온, 항습을 위한 저온 저장시설에 필요한 건축적 구성은 대동소이하다. 아래의 표 1.은 하버드 모델을 채용한 미국 대학의 고밀도 장서고에 대한

표 1. 하버드 모델을 채용한 북미 고밀도 수장고 시설 현황

대학명	개관년도	수용가능 장서량	2007년 현재 보유 장서량
Harvard University	1986	16,000,000	6,300,000
University of Texas, Austin	1992	1,600,000	1,200,000
Cornell University	1998	4,100,000	3,200,000
University of Pennsylvania	1998	2,000,000	1,200,000
Yale University	1998	3,000,000	2,000,000
Duke University	2001	3,000,000	2,000,000
Johns Hopkins University	2001	2,400,000	1,000,000
Rice University	2003	1,750,000	625,000
Stanford University	2003	3,000,000	1,200,000
University of Toronto	2006	2,000,000	200,000

12) Lizanne Payne, Library Storage Facilities and the Future of Print Collections in North America, Dublin, Ohio, OCLA Online Computer Library Center, Inc. p.16, fig.1, 2007,

Payne(2007)의 조사 내용 중 대표적인 사례를 뽑아 재구성한 것이다.

2.3 고밀도 장서보관고의 건축적 고려사항

1) 보관 자료의 위해요소

도서관 시설은 수장된 자료에 물리적 피해를 끼칠 가능성이 있는 모든 가능성에 대비하여야 한다. 도서관 보관 자료 중 종이에 인쇄된 책이 대부분을 차지하고 있기 때문에 무엇보다 종이류에 대한 고려가 필요하다.

호주 자료보존국 책임자인 Colin Webb은 11회 동남아시아 도서관회의에서 보존 자료에 피해를 입힐 수 있는 경우를 다음과 같이 제시하였다.<sup>13)</sup>

- 가) 자료의 자체의 물성에 기인한 문제: 산성용지, 제본 불량, PVC 재료의 테이프 종류, 셀룰로즈가 사용된 인화 필름
- 나) 자료가 처한 환경에 의한 피해: 열, 습기, 빛, 공해물질
- 다) 동물, 곤충, 곰팡이류에 의한 피해
- 라) 일반적 사용 혹은 관리에 의한 훼손, 의도적 훼손
- 마) 천재지변이나 갑작스런 혼란에 의한 피해: 홍수, 누수, 화재, 건물의 붕괴, 전쟁, 반달리즘 (Vandalism) 등

2) 도서 보관의 위해요소에 대한 고밀도 장서 보관고의 대책

- 가) 장서를 보관고에 비치하기 전 processing room에서의 작업은 제본불량 도서를 다시 제본하거나 표지를 보강하는 작업도 포함된다. 또한 자료의 이미지를 디지털화해서 보관하여 자료의 물리적 소실에 대비한다.
- 나) 태양광의 직접 입사를 차단하고 자외선과 자료에 해로운 광선이 배출되는 조명기구를 피하여 빛에 의한 피해를 막는다.
- 다) 벽과 지붕은 R-Value 30 이상의 단열재를 사용하고 외기와 면하는 면은 고품질의 방습막 (vapor retarder membrane)을 형성한다. 단열재는 재료 내부로부터의 가스 발생으로 장래에 R-Value가 저하되지 않는 재료

13) Colin Webb, The Role of Preservation and Library of the Future, the 11th Congress of Southeast Asian Librarians Conference, Singapore, Apr. 2000 (인용 2010, 10, 8) <http://www.nla.gov.au/openpublish/index.php/nlasp/article/view/1341/1625>

를 선택해야 한다.

공조 설비를 이용하여 연중 실내온도 섭씨 10도, 상대 습도 50%를 유지함으로써 습기나 곰팡이, 썩은 서식을 막고 흡기 필터링을 통해 서고 내부로의 공해 물질 유입을 차단한다.

- 라) 장서고에는 관계자 외 일반인의 침입을 통제하고, 이중문을 사용한 방풍실을 설치하며, 요청도서나 도서정리 등의 작업 일정을 관리하여 서고문의 열림을 최소한으로 줄인다.
- 마) 장서고가 앉을 대지를 주변보다 높게 형성하여 홍수 피해를 방지하고 화재 예방을 위한 경보장치와 화재 시 자료를 보존할 스프링클러 시설 등을 설치한다.

### 3) 고밀도 장서고의 증축에 관한 고려

독립 건물로 건설된 고밀도 장서고는 서가와 서가 사이의 통로에 의한 정해진 모듈을 이용하여 설계되고, 서고가 증축되더라도 운용 인원의 증가가 미미하고 Processing Area의 면적은 큰 변화가 없어도 운영이 가능하기 때문에 미래 증축에 대한 고려가 용이하다. 기존 건설된 고밀도 장서고의 보존 능력이 한계에 달하면 같은 모듈을 인접하게 건설할 수 있도록 장서고 간의 통로 등을 미리 계획해 두는 것이 바람직하다.

## 3. Rice Library Service Center (RLSC)

### 3.1 RLSC의 개요

하버드의 시초로 건설된 모든 고밀도 장서고들과 같이 라이스대학도 기존 도서관(Fondren Library)의 자료보존 능력이 한계에 달했다는 판단으로, 2002년 고밀도 장서고 건설에 대한 결정이 내려졌고, 라이스 건축대학 교수이자 프리츠커상 심사위원인 Carlos Jimenez와 Kendall -Heaton Associates의 공동 작업으로 건축 설계를 진행했고, 고밀도서가 및 운용 시스템은 Reese Dill이 계획하였으며 조경디자이너는 James Burnett이 담당하였다.<sup>14)</sup>

규모는 총면적 2,500㎡ 중, 서고 1,300㎡, 운영 및 사무 공간 500㎡, 기타 장래 사용예정 공간 700㎡이고,<sup>15)</sup> 라이

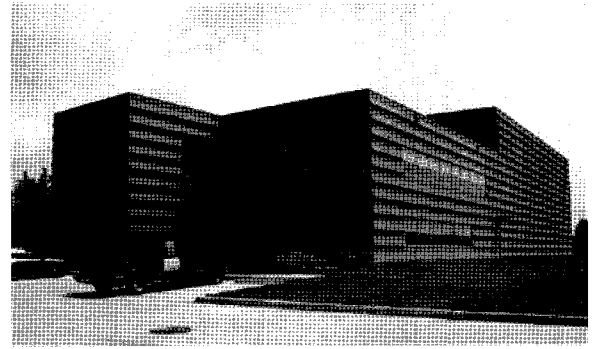


그림 2. Rice University Library Service Center

스 대학과 28km 떨어진 곳에 위치한 위성캠퍼스에 계획된 최초의 건물로 건설되었다.

RLSC의 규모는 175만권 장서의 보존이 가능하며 2007년 현재 62만5천 권의 장서가 보관 중이다. 총 건설비는 780만 달러가 소요되었다. 하버드모델의 일반적인 가격에 비해서는 다소 높은 편인데, 이는 타 대학이 보통 고밀도 장서고를 단순한 기능의 창고 시설로 간주하여 설계한데 비해 RLSC는 건축미학적 가치를 고려하여 설계하였기 때문으로 이해된다.

### 3.2 용도와 운영에 따른 공간 구성 내용

#### 1) 시설 운영 다이어그램

라이스 대학 고밀도 장서고의 운영 업무는 기본적으로 본교에 위치한 도서관 본관인 Fondren Library로 부터 사용 빈도가 낮은 도서와 자료를 이동하여 전산처리를 거친 후, 저온 장서고에 비치하는 것이다.

그림2에서 보이는 순번이 책의 반입 공정을 나타낸다. 2장의 주요 구성 공간 설명 시에 언급한 운영-사무공간에서 1, 2, 3번 공정이 일어나고 4번 공정은 고밀도 장서 보관 공간에서 일어난다. 외부로부터의 자료 열람 요청이 있을 시는 그 반대 공정 순서를 거쳐 RLSC의 내부 열람실이나 본교 Fondren Library의 대출서고로 이동된다.

### 3.3 건축적 구성과 프로그램을 고려한 요구조건

#### 가) 고밀도 장서고

고밀도 저장고의 내부 환경은 앞 장에서 설명한 바와 같이 항온(저온), 항습이 유지되는 냉장창고와 유사한 성격의 공간이다. 건축적으로 요구되는 가장 중요한 사항은 외부와의 완벽한 차단이다. 한 건물 내에 운영사무실과 함

축시의 비용보다 경제적인 이점이 있어 미리 건설 한 부분이 다. 미래의 장서고 모듈 증축 시에 사무실 공간으로 활용 가능하다.

14) Rice University Library Service Center 홈페이지 (인용 2010, 10, 8)

<http://library.rice.edu/about/departments/library-service-center>

15) 장래사용 예정 공간은 Tilt-Up Concrete Panel 건설의 특성상, 현재 사용 예정은 없으나 2층 건설의 추가비용이 추후 증

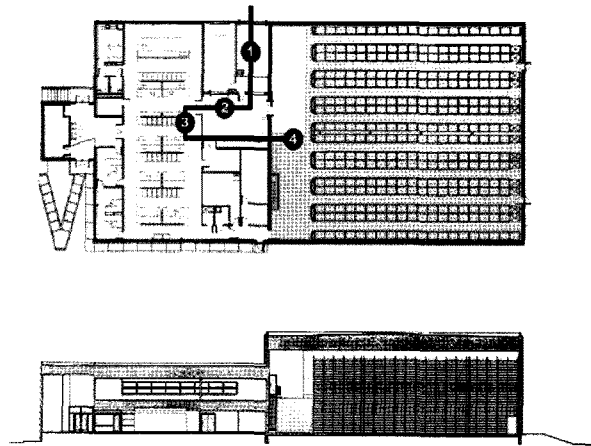


그림 3. Rice Library Service Center의 평면과 작업 공정 순서 다이어그램 (상), 단면 (하)

계 존재하지만 단열 처리된 2중 문으로 환경적으로는 완전히 별개의 공간으로 존재한다. 건축적 구성요소들은 다음과 같다. (그림3의 녹색부위)

(1) 벽: R-Value 30 이상을 보장하고, 두께나 습기 차단을 위해서는 폴리에탄이나 스티로폼 계열의 단열재가 유리하지만, 화재시의 위험성 때문에 충분한 방화도료가 도장된 금속판을 이용한 샌드위치 패널 등이 많이 이용된다. RSC의 경우 6인치 콘크리트벽으로 건물 외피를 만들고 그 내부에 4.5인치 두께의 발포성 단열재가 사용되었다. University of Texas, Austin의 경우 샌드위치 패널만으로 창고고를 구성하기도 했으나, 내구성이나 창고고의 특징이 귀중한 자료의 장시간 보관이라는 점에서 기본 개념과 상충되며, 장기적 관점에서는 추천하기 힘들다.

장래의 증축이나 내부 공조시설의 교체 등을 고려해 미리 통로나 개구부를 계획해 두는 것이 유리하다.

(2) 바닥

바닥은 Slab on Grade의 콘크리트 현장 타설로 시공되었다. 일반적인 산업시설 건설의 예와 다르지 않으나, Order-Picker의 상향 이동시 10m 이상 올라가서 작업이 이루어진다는 사실을 감안하며 F(min)100<sup>16)</sup>의 바닥 평할도가 유지되어야 하고 에폭시 수지 등을 도포하여 먼지 발생을 차단한다.

(3) 고밀도서가

금속재질로 된 서가는 자체 높이가 10m 이상이고 최상부에 횡력 보강을 위한 1m 가량 높이의 교차 연결대가 설치된다. 이러한 서가의 긴밀한 연결 구조가 지진시의 피해를 감소시킨다는 연구 결과도 있다. 서가들은 Order-Picker의

16) F(min)100은 사방 3m의 바닥면 고저차가 1.6mm이하로 유지되어야 하는 Super-flat slab라 불리는 기준이다.

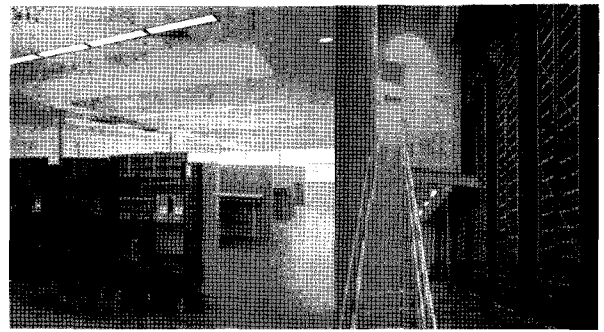


그림 4. Processing Room (좌), 고밀도서가 (우)

충돌 시 충격과 훼손을 방지하는 장치가 필요하다.

(4) 천장

천장의 높이는 천장에 매달린 조명을 비롯한 모든 공조 시설 등의 공간을 감안하여 서가와 충분한 거리를 두어야 한다. 지방이 노출된 천장 없는 구조가 장서고를 비롯한 창고 시설의 기본이다.

(5) 조명

RLSC의 창고에 설치된 조명 기구의 램프는 가장 수명이 길고 효율이 높은 2단 고압 나트륨램프 (Bi-Level, High Pressure Sodium Lamp)이다. Bi-level로 설치한 이유는 관리자의 창고 내의 활동시간이 극히 제한되어 빈 서고의 에너지 낭비를 막기 위함이다. 서고 내에 관리자가 들어가면 각 통로마다 동작감지기(motion sensor)가 작동되어 작업 중인 공간 주위만 조명이 켜지는 원리이다.

(6) 방화대책

서고 내에 보관되는 모든 자료들은 종이나 PVC계통의 점화성이 매우 좋은 재료로 이루어져 화재시의 자료 소실과 화재의 확산을 막기 위한 조치가 필요하다.

일반적으로 스프링클러 시스템을 방화설비로 채택하는데 그 위치와 개수가 일반 건물이나 창고시설보다 월등히 많이 필요하다.<sup>17)</sup> 일반적으로 소방법에서 요구하는 소화범위를 천장에 설치한 스프링클러 헤드로 처리하는 데 반해 RLSC는 서가 차체의 수직 부재에 1.5m 높이마다 헤드를 설치하여 전체 7 레벨의 스프링클러가 겹겹으로 자료들을 보호한다.

나) Processing Room

자료가 서고에 비치되기 전, 바코드에 의한 자료의 정보와 그 자료가 들어갈 개별 박스의 정보를 묶어, 복잡한 서고 내에서 자료의 위치 파악을 용이하게 하는 작업이 수

17) 건식스프링클러는 작동을 위해 센서가 필요하여 헤드마다 센서가 부착하는 비용이 높고, 일정 시간마다 검사를 위한 과정에 비용과 노력이 많이 소모되기 때문에 채택하지 않았다.

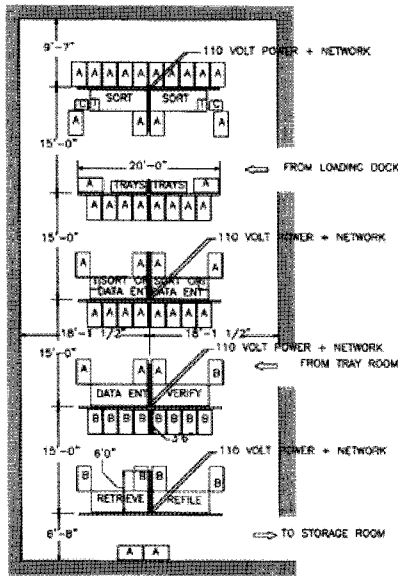


그림 5. Processing Room Layout

행된다. 장서의 크기에 따라 분류된 박스에 저장한다.<sup>18)</sup> 무거운 장서가 담긴 수레는 무게가 상당히 높기 때문에 바닥 콘크리트에 전기선을 매입하고 작업 테이블 아래 전기 아웃렛을 설치하고, 추가 배선이 필요할 경우 천정에서 내려 사용해서 책 수레의 이동을 방해하지 않아야 한다.

사무공간의 건축적 요구는 일반 사무실들과 유사하지만 차량과 방문인의 출입 시에 신분증이나 출입카드로 신분이나 방문목적 확인 후 출입문이 개폐되는 등 일반 사무실에 비해 다소 높은 방법수위가 유지되어야 한다.

필터를 통해 흡기의 오염물질을 제거하고 원활한 공조로 보존 자료 처리 시에 오염이 되지 않도록 주의한다. (그림3의 노란색 부분)

#### 다) 장서 운반 부속실

부속실은 하역공간과 진공 청소장, 기계실 등으로 이루어진다.

##### (1) 하역공간

트럭 하역장과 Van 차량 하역장이 따로 마련되어 있다. 트럭 하역장은 도서관 본관으로부터의 자료의 대량 이동에 이용되고, Van 차량은 신청된 자료의 배달과 회수를 위해 본관과 고밀도 장서고를 오가는 용도이다. 도로에서 경사로로 차량 대기 장소의 레벨을 낮춰 하역공간이 결과적으로 트럭과 Van의 집칸레벨과 동일하게 설계하여 하

18) Ron Lane & Reese Dill, What to Build, p.74, Danuta A. Nitecki and Curtis L. Kendrick, Ed. Library Off-site Shelving: Guide for High-Density Shelving, Libraries Unlimited Inc, Englewood, 2001

역 작업을 원활하게 한다.

##### (2) 진공청소장

책에 붙어있는 먼지나 불순물 혹은 곤충류를 제거하여 서고내의 환경을 보호하는 작업을 수행한다.

#### 라) 공조 및 기계실

공조실은 고밀도 장서고의 환경 조성에 가장 중요한 역할을 하는 공간이다. 건축적으로 고려할 사항은 기계에서 발생하는 물이나 습기를 원활히 배출하는 배수시스템을 갖추고 공조실 주변 벽을 15cm 이상 높이의 콘크리트 단위에 설치하여 기계적 문제로 인한 수해로부터 서고 내의 자료들을 보호해야 한다.

공조 및 관련 기계장비의 교체나 수리 시에도 서고 환경에 영향이 미치지 않도록 비상 발전기가 반드시 설치되어야 하고 외부에서 서고를 통하지 않는 기계실로의 직접 접근로나 부피가 큰 기계들이 직접 외벽을 통해 반출입 가능하도록 공조기계실의 배치를 해야 한다.

## 4. 결론

도서관의 공간 부족 문제는 연구와 학습을 기본 업무로 하는 대학시설의 기본 요건을 충족하기 위해서 더 이상 미룰 수 없는 시급한 당면 과제이지만 강의실, 연구실, 체육시설뿐 아니라 심지어는 위락, 상업시설에도 그 건설 순위가 밀리는 것을 보면 외형적 성장에 내실이 희생되고 있다는 우려를 지울 수 없다.

현재의 대학 도서관들은 전자정보화된 자료 확보에 힘을 쓰고 서가 배치를 다시 하는 등, 필요 공간 확보에 총력을 기울이고 있으나 새로운 인쇄나 미디어 자료의 도입과 학습을 위한 공간을 마련하기 위해서는 서고 공간의 확보만이 유일한 근본적 해결책이라 할 것이다. 나아가 고밀도 장서고는 단순히 서책을 쌓아두는 창고가 아닌, 학습, 연구 활동을 돕는 열람, 대출 등의 도서관으로서 기능을 충족하고, 좁은 면적에 많은 장서를 보관할 뿐 아니라, 동시에 자료의 보존 수명을 연장할 수 있는 매우 경제적이고 효율적인 전반적인 도서관 문제를 해결할 방안이다.

하버드모델은 고밀도 장서고의 형태 중에서 미국에서 가장 많이 건설, 운영되어 그 진가가 이미 확인된 도서 보관 시설이고, 일반 건물, 특히 도서관 시설에 비해 건설비가 매우 낮아 도서관 신축에 비해 매우 경제적인 선택이다.

하버드모델이 대부분 대학 캠퍼스와 떨어진 Off-Site 시설로 건설되는 것은 대학 부근의 높은 지가를 고려하여

건설예산을 낮추려는 노력의 결과이지만, 혼잡한 교통 사정이나 전반적인 부동산 가격이 높게 형성된 한국의 실정으로는 하버드 모델을 개량하여 기존 도서관에 인접한 증축을 하거나, 캠퍼스 내의 외곽지역의 독립 건물로, 혹은 신축 건물의 지하부에 고밀도 수장고를 마련하는 것이 가장 나은 대안이 될 수 있을 것으로 판단된다.

### 참고문헌

1. Danuta A. Nitecki and Curtis L. Kendrick, Ed. Library Off-site Shelving: Guide for High-Density Shelving, Englewood, Libraries Unlimited, Inc, 2001
2. Lizanne Payne, Library Storage Facilities and the Future of Print Collections in North America, Dublin, Ohio, OCLA Online Computer Library Center, Inc. 2007
3. John M. Budd, 학술정보교류협의회 역. 대학 도서관: 변화와 발전, 서울, 유로서적, 2007
4. Ron Chepeciuk, Reaching Critical Mass: Off- Site Storage in the Digital Age, American Libraries, Chicago, Vol. 30, Iss. 4, (Apr. 1999)
5. David Weeks, Ron Chepeciuk, Harvard Model and the Rise of Shared Storage Facilities, Resource Sharing and Information Networks, Vol. 16 (Feb. 2003)
6. Colin Webb, The Role of Preservation and Library of the Future, the 11th Congress of Southeast Asian Librarians Conference, Singapore, Apr. 2000
7. Scott Carlson, Library Construction Focuses More on Books than Technology, Study Finds, The Chronicle of Higher Education. Washington, Vol.50 (Dec. 2009)
8. Wendy Kaufman, At Amazon, E-Book Sales Outpace Hardbacks, National Public Radio, (인용 2010, 8, 12) <http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=128635547&ps=rs>
9. 한국도서관협회, 2009 한국도서관연감, 2009
10. Dill & Company 홈페이지, (인용 2010, 10. 8) <http://www.librarystorage.com/contact.html>
11. Rice University Library Service Center 홈페이지 (인용 2010, 10, 8) <http://library.rice.edu/about/departments/library-service-center>
12. Catherine Murray-Rust, High Density Storage for Libraries (인용 2010 10. 8) <http://www.orbiscascade.org/rlsc/Storage.html>

접수 2010. 10. 25

1차 심사완료 2010. 11. 24

2차 심사완료 2010. 11. 29

게재확정 2010. 11. 29