

# MEDLARS 에 對하여

韓國科學技術情報센터

李 泳 時

Introduction to MEDLARS

Yong Sie Lee,

Korea Scientific and Technological Information Center

## I. MEDLARS 의 歷史

MEDLARS(Medical Literature Analysis and Retrieval System)는 美國의 醫學圖書館(NLM: National Library of Medicine)이 개발한 醫學情報檢索시스템으로 1964년 1월부터 실제 운용되었다.

MEDLARS 를 개발한 NLM 은 처음 1836년 美陸軍醫學資料館으로 설립되어 1856년 陸軍醫學圖書館으로 확대되었고, 1956년 美國의 保健·教育福祉省의 下部組織인 Public Health Service 에 편입되면서 부터 명칭도 오늘날의 National Library of Medicine 으로 되었다.

1960년에 그동안 발행이 중단되었던 Index Medicus 를 다시 발행하기 시작하였는데 이때까지 手作業의인 資料作成業務에 대하여 機械化를 試圖하여 Punch Card System 이나 List Matching Camera 를 사용하였다.

그러나 이들의 처리 능력이 불충분하여 1961년 에 본격적인 電子計算機에 의한 機械化 檢討가 있어 1961년 8월에 General Electric Co. 와 System 開發業務를 계약하여 同年末에 완성되어 2년간의 試驗期間을 거쳐 1964년 1월에 실제로 가동되었다.

1961년 처음 MEDLARS 의 시스템을 설계할 때의 기본방침으로서

① Index Medicus 를 質量으로 增大시키고 月刊印刷에 요하는 시간을 당시 22日에서 5日로 단축한다.

② Index Medicus 와 같은 양식으로 特定主題만을 대상으로 하는 인쇄물을 정기적으로 발행한다.

③ 上記 인쇄물 및 Index Medicus 에 보다 많은 情報主題가 인용되도록 한다.

④ 特定 主題에 관한 檢索要求에 신속하게(2日以內) 그리고 효율 좋게 檢索을 行한다. 檢索은 요구할 때 마다 하는 것과 定期的으로 행하는 것을 고려하고 보통 과거 5年間의 파일을 대상으로 한다.

⑤ 각 文獻에 주는 index 의 數를 당시의 5배로 한다.

⑥ 편집되는 文獻의 數를 2배가 되도록 한다. 즉 당시 140,000건에서 1969년 250,000건으로 한다.

⑦ 文獻의 重複調査를 되도록이면 피하도록 한다.

⑧ 統計를 채택하여 MEDLARS 의 作業自體를 분석하고 이를 토대로 시스템의 효율을 높이기 위한 有效한 情報를 얻는다.

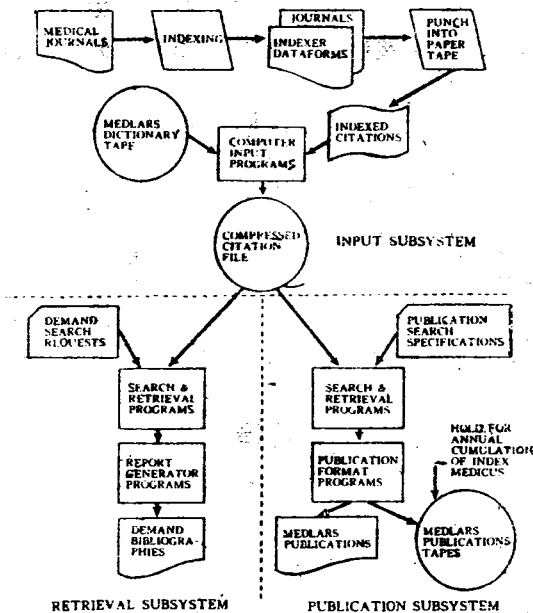
⑨ 장래 필요에 따라 擴張이 가능하도록 한다는 것 등이다.

이러한 기본방침으로 MEDLARS 를 가동한지 8년 동안 잘 운용되어 왔고, 이 시스템을 더욱 발전, 확장한 MEDLARS II 의 개발연구가 상당히 진전되었다.

## II. 시스템의 概要

MEDLARS 의 시스템은 第1圖에서와 같이 사

람과 기계가 함께 共同作業하는 3종류의 서브시스템으로 구성되어 있다. 즉 文獻레코드를 처리하는 入力서브시스템(Input subsystem), 檢索要求에 따라서 파일의 檢索을 행하는 檢索서브시스템(Retrieval subsystem), 定期的 또는 不定期的으로 발행하는 索引誌의 편집, 인쇄를 담당하는 出力서브시스템(Publication subsystem)으로 나누어져 있다.



第1圖. MEDLARS Data Flow

Ⅱ-1. 入力 Subsystem

Ⅱ-1-1. 收錄雜誌의 選定과 編輯

NLM은 현재 18,900~19,000종의 定期刊行物을 다루고 있는데 이 중에서 醫學研究者, 醫學圖書館 專門家 및 醫學雜誌 편집자로 이루어진 NLM의 外部 協力體인 雜誌選定委員會(Committee on Selection of Literature for MEDLARS)의 권고에 따라 醫學 및 醫學關係分野의 雜誌 약 2,300종을 선정하여 수록하고 있다. 이들 2,300종의 국가별 분포와 언어별 분포는 表 1, 表 2와 같다.

入力對象은 ① 原著論文이 중심이지만 ② 리뷰

表 1) 세계 각국별 입력잡지수 비율

국	가	별	비	율
미	국		30%	
영	국		8%	
서	독		8%	
이	탈	리아	7%	
프	랑	스	6%	
일	본		6%	
소	련		4%	
기	타		31%	

表 2 Comparison of index medicus articles by language in 1879 and 1971

Year	1879	1971
Number of Articles	20,169	206,000
Language	%	%
English	41.5*	52.5+
French	22.8	9.7
German	20.0	11.3
Italian	6.0	4.9
Spanish	3.5	2.0
Other	6.2	19.6
(Russian)		(8.1)
(Japanese)		(3.2)

\* U.S. and Great Britain,

+ U.S., Great Britain, Japan and 44 other countries.

우 ③ 의학관계자의 傳記 및 死亡記事 ④ 讀者의 반응 ⑤ 學會에 제출되는 과학적 資料의 보고서 ⑥ 학회주소록, 회원명부 ⑦ 심포지움, 원탁회의 등에서 명확한 주제를 가진 記事등으로 규정되어 있으며 數置데이터는 취급하지 않는다.

Ⅱ-1-2. MeSH(Medical Subject Headings)

MEDLARS의 索引과 檢索에 利用되는 醫學主題名의 리스트로서 이들 하나하나가 의학에 있어서 특정한 概念을 나타내는데 쓰인다. MeSH에

는 현재 약 8,000개의 Subject Heading이 수록되어 있고 이들에에도 地名을 나타내는 약 250개의 地名 Heading, 장래에 수록할 예정인 provisional Heading이 500개, 索引者가 필요할 때 Subject Heading과 組合시켜 이용할 subheading이 60개가 있는데 매년 새로운 subject heading이 추가되어 경신된다.

MeSH는 매년마다 1회씩 알파벳順序 및 카테고리別로 리스틀된 인쇄물로서 발행되고 있다.

이외에도 NLM의 전문가가 이용할 목적으로 別個의 리스트가 있다. MeSH는 알파벳順序의 리스틀外에 階層構造의 번호를 가진 것으로도 表現된다.

### II-1-3. MEDLARS 索引法

MEDLARS의 索引作業은 MeSH의 Subject Heading, subheading, check tags(組合事項)를 組合시켜 作成하는데 4종류의 組合에 의하여 索引한다. 즉 ① 2개 또는 그 이상의 Subject Heading 相互間의 組合과 ② Subject Heading subheading의 組合 ③ Subject Heading과 check tags의 組合 ④ Precoordinate Theme의 이용 등이다.

Check tags는 MEDLARS에서 文獻을 索引하고 檢索할 때 체크해야 할 사항으로 研究對象物, 사람의 경우 年令, 性別등의 예를 들 수 있다

또한 내용의 重要度에 따라서 indexing의 程度가 다른데 程度가 높은 depthindexing은 주어지는 主題語(keyword)의 關係없이 충분히 表現하도록 索引하며, 중요하지 않은 것은 nondepth-indexing을 하여 가장 중심이 되는 概念을 주는 主題語로만 제한하는데 1970년 통계에 의하면 前者의 경우 평균 14個, 後者の 경우 5個의 主題語를 부여했다.

### II-1-4. 入力作業

索引者는 雜誌의 新刊을 받으면, 각각의 文獻에 MeSH에서 主題語를 선정하여 부여하며, 英語이외의 標題(title)는 번역한다. 그 다음 컴퓨터에 入力되는 paper tape에 각 文獻의 標題, 著者名, 雜誌名코오드, 卷, 페이지, 發行年月, 原文使用言語, 記事番號등의 書誌事項과 索引者가

부여하는 MeSH의 主題語, 副主題語, check tags, MeSH의 隔層番號등의 主題名에 관한 事項을 Punching하여 入力單位레코오드를 構成하여 入力시킨다. 컴퓨터는 入力레코오드를 체크하고 磁氣데이프에로의 分類作業, 雜誌名의 略語, 雜誌레코오드파일의 matching, 各 主題語의 MeSH 파일과의 matching하여 error를 체크하여 修正作業이 완료되면 CCF(Compressed Citation File)을 作成하는데 CCF의 하나인 文獻레코오드를 MEDLARS unit라 부른다. 이 CCF는 데이터 파일로 後述하는 檢索 및 出版 subsystem에 이용된다.

## II-2. 檢索 subsystem

### II-2-1. 檢索要求의 解析

효과적인 정보검색을 위하여서는 정보요구자로 부터의 필요한 정보의 내용에 관한 간결하고 명확한 설명이 필요하다.

MEDLARS에서는 이러한 것을 위하여 특정한 양식의 檢索要求式을 要求者에게 주어 필요한 사항을 기록하게 한다.

충분히 훈련된 檢索專門家는 요구자와 컴퓨터 中繼役으로 효율 좋은 검색을 위하여 검색레코오드를 作成할 뿐 아니라 結果의 印刷形式도 指定한다.

### II-2-2. 檢索方法

MEDLARS File(즉 CCF)를 사용하여 檢索專門家가 요구자의 검색요구식을 分析하여 컴퓨터 質問要求式을 作成한 것과 matching시켜 해당 文獻을 檢索出力시킨다. 그 개요는 第2圖와 같다

MEDLARS에 의한 검색은 그 질문내용에 따라 MeSH의 主題名 相互間, 主題名과 副主題名, 主題名과 check tags 등을 組合하여 구성한 질문 요구식에 따라 文獻을 검색한다. 하나의 질문에 도 여러 가지 레벨의 특이성을 가진 여러 단계의 검색을 행한다.

또한 카테고리 檢索 및 explosion 檢索方法도 이용되기도 한다. 隔層構造를 가진 MeSH에서 explosion은 어떤 上位의 뜻을 가진 主題名을 代表하여 쓰이는데 여기에 속하는 下位概念의 主題名을 모두 검색에 이용한다는 것이며 카테고리檢

表 3

## MEDLARS의 출판물

Name	Description	Frequency	Cooperating Organization
<i>Index Medicus</i>	Comprehensive listing of articles indexed—major library reference tool. Subject & author listings; separate section listing review articles	Monthly	—
<i>Cumulated Index Medicus</i>	Cumulation of monthly issues—subject cross references added; no review section; journals indexed for <i>Index Medicus</i> are listed	Annual	—
<i>Medical Subject Headings</i>	Alphabetic and categorized list of subject headings used in MEDLARS indexing. Published as Part II of January issue of <i>Index Medicus</i>	Annual	—
<i>List of Journals Indexed in Index Medicus</i>	Journals indexed for <i>Index Medicus</i> listed by title abbreviation, full title, major subject areas, & country of origin	Annual	—
<i>Monthly Bibliography of Medical Reviews</i>	Listing of review articles in monthly <i>Index Medicus</i> ; subject and author sections. Cumulated annually in CIM.	Monthly	—
<i>NLM Current Catalog</i>	List of books, serials, and reports cataloged; subject and author listings	Biweekly with quarterly cumulations	—
<b>RECURRING BIBLIOGRAPHIES:</b>			
<i>Cerebrovascular Bibliography</i>	Subject bibliography with separate subject and author indexes	Quarterly	National Institute of Neurological Diseases & Blindness & Nat'l Heart Institute
<i>Fibrinolysis, Thrombolysis, and Blood Clotting</i>	Subject and author sections, reviews, subject and author indexes	Monthly	National Heart Institute
<i>Index of Rheumatology</i>	Subject and author sections	Monthly	American Rheumatism Association
<i>Index to Dental Literature</i>	Subject & author sections; some additional journals not included in <i>Index Medicus</i> are indexed for this publication	Quarterly	American Dental Association
<i>International Nursing Index</i>	Subject & name sections; some additional journals not included in <i>Index Medicus</i> are indexed for this publication	Quarterly	American Journal of Nursing Company
<i>Artificial Kidney Bibliography</i>	Articles listed by broad subject area; bibliography is still being tested prior to general publication and release	Quarterly	National Institute of Arthritis & Metabolic Diseases
<i>Medical Education Bibliography</i>	Published as a regular section of the <i>Journal of Medical Education</i>	Monthly	Amer. Association of Medical Colleges
<i>Bibliography of Endocrinology</i>	Subdivided into major subject categories and author section with separate subject and author indexes	Bimonthly	National Institute of Arthritis and Metabolic Diseases
<i>Surgery of the Hand</i>	Subject and author sections	Quarterly	Amer. Society for Surgery of the Hand

索은 이들을 카테고리 레벨로 확대시키면서 검색해 나가는 것이다.

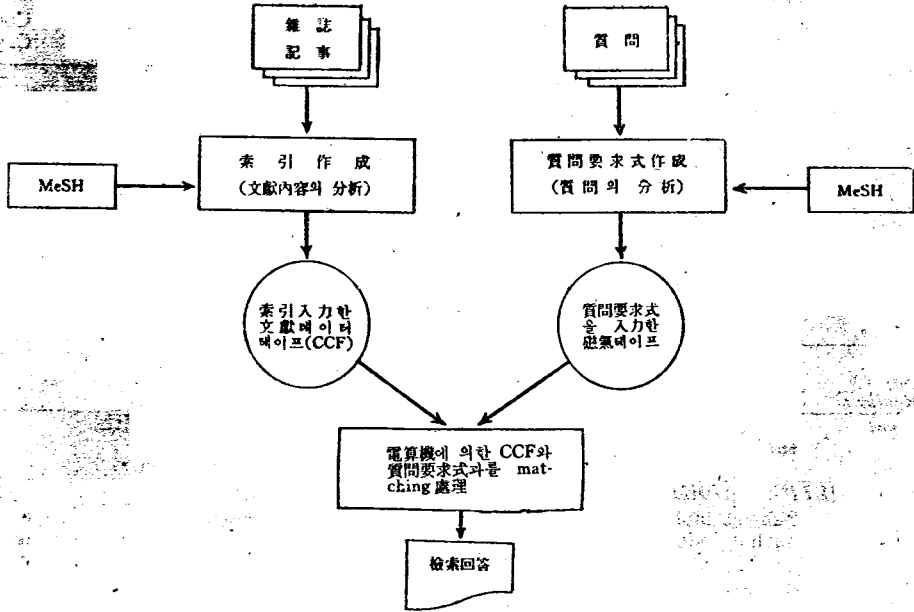
### Ⅱ-3. 出力 subsystem

의학문헌에 의한 索引誌를 定期的으로 편집하고 인쇄하여 발행하는 시스템이다. 발행계획에 따라 作業指定카드가 컴퓨터에 入力된다. 이 카드의 指定에 따라 檢索프로그램은 CCF에서 필요한 文獻레코드를 꺼내어 편집 프로그램 (publication format program)이 인쇄용의 書式

으로 편집된다. 그 결과가 出力데이프에 나타나고 이 데이프를 기초로 GRACE(Graphic Arts Composing Equipment)가 필름위에 인쇄식식으로 옮겨 이것을 현상하여 인쇄에 사용된다.

### Ⅲ. MEDLARS SERVICE

檢索 및 出力 subsystem에 따라 다음 3종류의 서어비스로 大別된다.



第 2 圖 MEDLARS 檢索概略

① 의학색인지 Index Medicus 및 Cumulated Index Medicus 의 발행

② MEDLARS 磁氣데이터베이스를 이용하여 요구자에 대한 檢索回答 書誌서비스

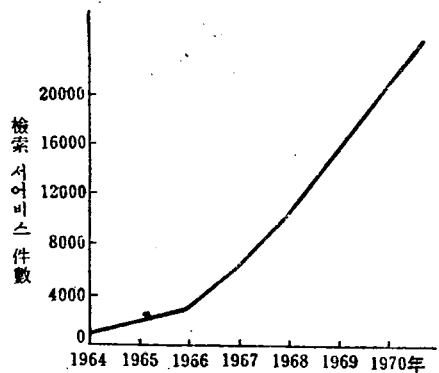
③ Recurring Bibliography 및 Literature Searching 의 作成

①은 入力 CCF 를 이용하여 GRACE 장치로 Index Medicus 를 발행한다 Index Medicus 는 月刊의 醫學專門索引誌로 世界的으로 권위를 인정받아 주요 의학도서관은 이들을 거의 소장하고 있다. Cumulated Index Medicus 는 2 年間版이다. (表 3)

②는 이용자의 요구에 따라 磁氣데이터베이스를 사용하여 檢索, 그 回答을 제공하는 것으로 情報選擇提供(SDI: Selective Dissemination of Information) 서비스로 여기에는 이미 선정된 정보주제에 대하여 일정한 기간 동안 定期的으로 檢索回答書를 提供하는 方法과 요구자가 요구하는 일정한 정보 주제에 대하여 계속적으로 檢索回答書를 제공하는 2종류가 있고 또 SDI 와는 反對로

요구한 정보주제에 관한 과거 일정기간의 정보주제를 검색하여 제공하는 소급검색(RS: Retrospective Search)의 2종류의 검색서비스가 있다. 소급검색이 정보선택제공편에 비하여 각국에서의 서비스 비율이 크고 전세계적인 검색서비스의 증가추세는 第3圖와 같다.

이러한 증가추세는 수 많은 의학문헌 중에서 필



第 3 圖 全世界의 MEDLARS 檢索 서비스 件數 와 그 增加狀況.

요한 문헌을 찾는다는 것이 어렵고 시간이 많이 소요되어 시간과 노력을 절약할 수 있다는 편리성과 컴퓨터에 의하여 신속하고 정확한 검색에 의한 신속하고 정확한 검색에 의한 신속정확성에 그 원인이 있다.

1970년 미국 MEDLARS Center에서 3,889건의 검색서비스에 대한 이용자의 분포는 대학 36.2%, 병원 24.5%, 정부 26.5%이었으며 프랑스에서의 분야별 이용분포는 생화학 15%, 신경학 13%, 技法 10%, 면역학, 약리학, 미생물학의 순서이었다.

③은 특정 분야의 文獻만을 수록한 Recurring Bibliography는 表 3에서와 같이 9종이 발간되고 있는데 이는 外部組織(政府 또는 團體, 民間)과의 협력에 의하여 정기적으로 발행하고 있다.

Literature Searching도 마찬가지로 특정주제(예를 들면 Toxicity of Pesticide to Man)에 대하여 과거 일정기간의 문헌을 검색하여 그 검색 회담을 인쇄 출판하고 있는데 약 150종에 이른다

고 한다.

#### IV. 各國의 MEDLARS 活動狀況

국제적인 network를 가지고 있는 MEDLARS 활동은 相互分擔方式에 의하여 협조하고 있다. 즉 各國에서 발행되는 醫學雜誌의 入力을 各當事國이 부담하여 NLM에 보내고 그 대신 NLM에서는 MEDLARS 磁氣파일을 無償으로 공급하는 것을 원칙으로하고 있다.

현재까지 NLM과 협정을 맺고 MEDLARS를 導入하여 검색서비스를 실시하는 국가는 영국(1965), 스웨덴(1965), 서독(1969), 프랑스(1969), 오스트랄리아(1969), 캐너더(1970), 및 日本(1970) 등과 세계보건기구(WHO) (1969)이 있다.

代表的인 국가의 MEDLARS 活動狀況은 表와 같다.

1966년 유럽경제협력기구(OECD)에 대하여 협력을 요청, OECD의 生醫學情報 分科會에서

表 4 各國에 있어서 MEDLARS Service의 比較

	프 랑 스	서 , 독	영 국	스 웨 덴	일 본
MEDLARS 서비스 실시 기간 (設立年)	Centre de Documentation INSERM (1969)	DIMDI (1969)	The U. K. MEDLARS Service, NLL (1965)	Biomedical Documentation Center, Karolinska Inst (1965)	JICST (1970)
예산(달러)	35만	70만	10만	50만	—
인 원	30명 (클리어링, 복사 서비스, 데이터뱅크 포함)	31명	9명 (외부 MEDLARS 연락원 확보)	30명 (CAS, Biological Abst. 관계를 포함)	--
入 力	잡지수 143종 타이틀수 15,000건/년	200종 20,000건/년	130종 15,000건/년	60종 6,000건	93종 22,000건
전 자 계 산 기	UNIVAC 1107 (INSERM)	SIEMENS 4006/46 (케른大學 SIEMENS 計算센터)	KDF 9-System 4/52 (버킹검大學)	IBM 360/50→ IBM 360/65 (郵政省→統計局)	FACOM 230/25 (JICST)
특 징	의학에 관한 종합적인 정보센터의 이미지가 강함	의학에 관한 종합적인 정보센터를 지향(?)	서비스의 네트워크가 강함	의학, 생물학, 화학에 관한 정보를 종합적으로 제공	종합적인 과학기술정보처리 기관임

MEDLARS의 有用性을 인정한 후로는 유럽 각국에서는 의학정보의 流通面에서 MEDLARS의 국제적인 network 形成의 方向으로 기울고 있는 상황이다. 현재 MEDLARS에 가입하고자 하는 국가는 東歐諸國등 多數國이 있다.

Ⅳ-1 美國

미국에서는 ① 도서관 相互間의 圖書貸借機能의 強化를 圖謀하는 RML(Regional Medical Library: 지역의학도서관) ② Searching Operation Center ③ 檢索要求의 접수, 질문식 작성, MEDLARS에 入力文獻의 索引을 행하는 MEDLARS Center 등에 의한 network 를 구성, 운영

(表 5) List of Regions and MEDLARS Service Centers in U. S. A.

Regions	States	Service Centers
1-New England	Conn., Me., Mass., N. H., R. I., Vt.	New England Regional Medical Library, The Francis A. Countway Library of Medicine
2-New York	N. J. (the eleven northern counties), N. Y.	MEDLARS Management Section National Library of Medicine
3-Mid-Eastern	Del., N. J. (the ten southern counties), Pa.	Mid-Eastern Regional Library College of Physicians of Philadelphia Library
4-Mid-Atlantic	D. C., Md., N. C., Va., W. Va.	Mid-Atlantic Regional Medical Library NIH Staff NIH Library MEDLARS Center
5-East Central	Mich. Ky., Ohio Mich., Ohio, Ky.	MEDLARS Center University of Michigan MEDLARS Center, Health Center Library, Ohio State University College of Medicine Regional Medical Library (KOM) Wayne State University

6-Southeastern	Ala., Fla., Ga., Miss., Puerto Rico, S. C., Tenn.	MEDLARS Center, Medical Center Library, University of Alabama
7-Midwest	Ill., Ind., Iowa, Minn., Wis.	Midwest Regional Medical Library The John Crerar Library
8-Midcontinental	Colo., Kan., Mo., Nebr., N. D., S. D., Utah, Wyo.	MEDLARS Center, Denison Memorial Library, University of Colorado Medical Center
9-South Central	Ark., La., N. M., Okla. Texas	MEDLARS Management Section National Library of Medicine MEDLARS Center, Texas Medical Center
10-Pacific Northwest	Alaska, Idaho, Mont., Oreg., Wash.	Pacific Northwest Regional Health Sciences Library University of Washington
11-Pacific Southwest	Ariz., Calif., Hawaii, Nev.	MEDLARS Center, Biomedical Library Center for the Health Sciences University of California
PMA	Membership	Pharmaceutical Manufacturers Association

되고 있다. RML 內에 MEDLARS center가 있고 특수한 것으로 製藥協會(Pharmaceutical Manufacturers Association)가 있는데 여기서 MEDLARS 및 Operation center 로서 활동하고 있다. (表 5)

Ⅳ-2 프랑스

INSERM(Institut National de la Sante et de la Recherche Medicale: 국립의학연구소)은 1969년 MEDLARS 도입계약을 NLM과 맺고 이미 있던 圖書館과 Documentation Section을 統合

擴充하여 Documentation Center를 설립하였다.

여기에서 정보안내, 복사, 데이터, बैं크의 일을 하고 있다.

#### Ⅳ-3 英國

National Lending Library for Science and Technology (NLL)이 NLM과 협정하여 MEDLARS 磁氣테이프를 도입하여 운영하고 있다. 즉 NLL의 U.K. MEDLARS Center가 영국의 의학문헌을 책임하여 NLM으로 보내고 질문식의 작성, 索引 및 檢索專門家の 훈련을 담당한다.

U.K. MEDLARS Center는 노팅엄 大學에서 on-line으로 하여 질문식 보내 檢索하고 있다.

#### Ⅳ-4 西獨

DIMDI(Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information: 독일의학정보연구소)는 1969년 9월 서독의 厚生省의 산하기관으로 설립된 의학정보센터의 구실을 하는데 특징은 索引과 檢索을 한사람이 겸하고 있다.

#### Ⅳ-5 스웨덴

Swedish Medical Research Council, Karolinska Institutet가 유럽에서 제일 처음으로 1965년 NLM과 MEDLARS 導入계약을 맺고 自國에 적합한 시스템설계, 프로그램개발, 요원훈련을 거쳐 1967년 5월에 실제 가동되었다. 여기에서는 Chemical Abstract와 Biological Abstract의 磁氣테이프를 導入하여 活用하기도 한다.

#### Ⅳ-6 日本

1970년 1월 MEDLAR 磁氣테이프 導入에 대하여 日本科學技術情報센터(JICST)와 NLM과 협정을 맺었다.

慶應大學情報科學研究所에서 알라바마 大學의 MEDLARS Searching Center에서 들여온 검색 프로그래밍을 2년간 실험하여 1972년 6월 처음 MEDLARS 活用을 개시하였다.

#### Ⅳ-7 우리나라에서의 MEDLARS 活用

NLM은 quid-pro-quo base로 데이터테이프를 제공하는 것을 원칙으로 하기 때문에 우리나라에서 발행하는 의학문헌정보가 얼마나 MEDLARS에 기여하는가에 따라 導入이 가능할 수도 있다.

현재 日本科學技術情報센터에서 우리나라의 의학문헌을 취급하여 NLM으로 보내는데 言語의 문제등으로 단 1종의 잡지가 MEDLARS에서 이용되고 있는 실정이다.

세계적인 MEDLARS의 活用이 바람직하지만 이의 導入에는 문제점이 많다.

그 문제점으로

① quid-pro-quo base에 의한 導入은 NLM에서의 入力事情으로 불가능할 것이다. 예로써 최근 MEDLARS 導入을 위하여 NLM과 교섭을 하고 있는 印度나 필리핀의 경우와 같이 JICST의 活用을 권고받았다고 한다.

② 磁氣테이프를 구입할 경우에는 利用者부담으로 보상될 가능성은 아직 없고 현재 실시하고 있는 手作業에 의한 MEDLARS 刊行物の 調査로 80%정도 커버할 수 있다는 점이 있다.

장래의 導入을 위하여 事前 요원의 훈련과 콤퓨터의 解決을 위하여 부단한 협의와 노력이 있어야 할 것이다.

#### 參 考 文 獻

1. 大瀬貴宏. 情報管理 12, pp. 224-249, 1969
2. 小林芳人. ibid 13, pp. 165-169, 1970
3. 木村重保. ibid 13, pp. 298-308, 1970
4. 川野惟二. ibid 13, pp. 350-365, 1970
5. 川野惟二. ibid 15, pp. 3-21 1972
6. 裏田和天, ドクメンテーション 21, pp. 57-67, 1971
7. M.E. Corning. Inform. Storage. Retrieval 8 pp. 255-264, 1972