

整合索引法에 있어서

Uniterm System에 관한 研究

司 空 哲

(韓國科學技術情報센터)

< 內 容 >

- I. 머리 말
 - II. 起源 및 發展
 - III. 簡單한 System
 - 1. 蓄 積
 - A. 登 錄
 - B. 文獻分析和 Uniterm 引出
 - C. Uniterm 카아드作成
 - 2. 檢 索
 - 3. Catalog 카아드
 - IV. 大規模의 複雜한 System.
 - 1. Syntactics
 - A. Links
 - B. Roles
 - 2. Semantics
 - A. Thesaurus 의 意味
 - B. Thesaurus 의 種類
 - C. 相互參照記號
 - V. Uniterm System 의 特徵
 - VI. 맺 는 말
- ※ Literature Cited and Notes

文獻을 蓄積한다는 것은 一次資料를 二次資料化하여 一定한 位置에 記載保管하는 것으로 Indexing 및 Abstracting 과 같은 作業을 例로 들수 있다. 이러한 蓄積은 檢索作業의 前提要素가 되는 것이어서 兩者는 恒常密接한 關係를 갖고 있다.

一般의으로 索引과 檢索의 原理로 다음 4가지를 들수 있다. ① U.D.C.¹⁾와 같은 分類體系를 利用하는 것, ② S.R. Ranganathan 의 C.C.²⁾ (Colon Classification)와 같은 Facet 分類, ③ 主題名의 Alphabet 順(또는 가나다順), ④ Coordinate Indexing(整合索引法)等으로, U.D.C.는 歐洲 및 日本, C.C.는 印度 나머지는 美國에서 各各 使用되고 있다.

索引이라고 하면 흔히 單行本의 卷末에 있는 것이나 圖書館의 索引카아드를 생각하지만 위에서 紹介한 Coordinate Indexing 이란 複雜한 內容을 갖고 있는 Microdocument³⁾의 主題를 單語 또는 句로 索引하였다가 檢索하고자 할 때 索引을 組合하는 多次元的(複合)인 索引方法(Multidimensional Indexing)을 말한다. 이러한 方法으로는 Batten System³⁾, Zatocoding System⁴⁾ 그리고 Uniterm System 等を 들수 있고 이중 가장 널리 알려진 것이 本稿에서 論하게될 Uniterm System이다.

I. 머리 말

우리는 여러가지 形態로된 知識의 記錄物을 蒐集하였다가 必要時 利用하기 爲하여 資料組織上 여러 技術的인 處理過程을 밟는다. 이 過程中 어느 하나라도 가법게 생각할 수 는 없지만 그중 무엇보다도 무거운 比重을 차지하고 있는 것은 各 記錄物이 지니고 있는 主題를 正確히 分析하여 蓄積하였다가 適時에 索出해 내는 檢索作業이라 하겠다. 특히 科學技術分野의 境遇 文獻의 發表量이 急増함에 따라 蓄積 및 檢索에 많은 困難을 당하게 되어 이를 解決키 爲한 技術이 地域 및 主題分野에 따라 相異한 System 이 考案되었고 앞으로 더욱 많은 研究가 繼續될 것이다.

II. 起源 및 發展

Uniterm 이란 Unit+Term 에서 派生된듯 하다. 이 System 은 Microdocument(以下文獻이라 記함)의 主題를 單語 혹은 句로 定하여 카아드上位에 記入하고 그 밑을 10等分 한다음 文獻의 登錄番號中 最後의 桁의 數字에 맞추어 各欄에 記入하는 簡單한 索引方法이다.

本 System 은 Dr. Mortimer Taube^{6,7)}가 考案하였다. 그는 1910年 Jersey City 에서 出生하여 1965年 9月 55歲로 世上을 떠났다. University of Chicago에서 A.B., 1935年 University of California 에서 Ph. D. 그리고 1936年 同校 圖書館學校를 卒業하였다. 以後 Mills

College, Rutgers University, Atomic Energy Commission의 Technical Information Service, Documentation Incorporated(創設者며 Board의 Chairman) 등의 要職에 奉職하면서 Chicago, Columbia, American, Maryland 大學에서 後進을 養成하기도 했다. 그가 司書生活을 始作하면서 느끼게 된 것은 各機關에서 取하고 있는 모든 分類體系가 固定的이고 融通性이 없어 報告書와 같은 文獻의 整理가 不充分하고 19世紀에 完成된 Scheme으로 20世紀의 새로운 形態로된 文獻의 要求에 充足할 수 없어 새로운 System의 出現을 熱望했던 것이다. 이리하여 1950年과 51年에 Coordinate Indexing에 關한 두편의 論文을 發表하였으니 이것이 Term Entry System中 가장 잘 알려진 Uniterm System⁸⁾이다. 卽 그가 美國原子力委員會 Technical Information Service의 Deputy Chief로 在職時인 1950年7月 University of Chicago의 Graduate Library School에서 열린 15回 年次大會席上에서 發表한 “Functional Approach to Bibliographic Organization: a Critique and a Proposal”⁹⁾과 1951年 美國化學會에서 主催한 化學 Documentation의 Symposium時 紹介한 “The Coordinate Indexing of Scientific Fields”란 두 論文인데 이것들은 科學分野에 있어 情報의 蓄積과 檢索을 迅速히 效果的, 能率의으로 行하기 위한 分類와 索引作成에 關한 새로운 概念의 始初였다.

National Science Foundation에서 發行하고 있는 各處의 Documentation을 紹介한 資料에도 Uniterm System을 採用한 곳이 많치 만 文獻의 發表로 보아 이 System의 發展에 貢獻한 곳은 主로 Taube가 創設하였던 Documentation Incorporated와 美國 最大의 化學會社인 E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc.의 Engineering Group에 屬한 사람들로서 이들은 情報量의 增大와 더불어 錯誤檢索을 防止하기 위하여 後述할 Links와 Roles의 技術을 考案하여 이 System의 利用價值를 一層 높였고 또한 機械化에도 貢獻하였다.

1962年1月 New York에서 情報檢索에 關한 Seminar가 E J C(Engineers Joint Council) 主催로 열렸는데 여기에서 E J C는 技術關係文獻에 抄錄과 索引을 附記하여 出版할 것을 첫째로 提案하였고¹⁰⁾ 1963年 美國 大統領 科學諮問委員會 報告書中 技術界에 對한 勸告에서 各 著者が 論文을 發表할 때는 後日에 있을 그 論文의 檢索을 쉽게 하도록 할 責任이 있다고 말하고 標準用語集(後述할 Thesaurus 參照)에 있는 Keyword¹¹⁾로 된 索引의 附記를 勸告하고 있다¹²⁾. 이와같이 出版後 各者에 의한 索引보다도 文獻의 內容을 누구보다도

잘 알고 있는 著者로 하여금 正確한 抄錄과 內容을 代表할 수 있는 Keyword로된 索引을 收錄한다는 것은 蓄積과 檢索에 가장 理論的인 方法이라 하겠다. 近者 이러한 提案과 勸告에 따라 科學技術雜誌에 抄錄과 Keyword를 마련하고 있는 例가 날로 增加하고 있다. 다음에 그 誌名을 紹介하면 :

- *Agricultural Engineering
 - *A.I.Ch.E. Journal
A.I.Ch.E. Symposium Series
 - *American Society of Civil Engineers
Proceedings (15 divisions)
 - *Chemical Engineering
 - *Chemical Engineering Progress
 - *Civil Engineering
Electro-Technology
Hydrocarbon Processing and Petroleum Refiner
International Chemical Engineering
 - *Journal of American Concrete Institute
Journal of Petroleum Technology
 - *Journal of Prestressed Concrete Institute
 - *Materials Research & Standards
 - *Mining Engineering
Society of Petroleum Engineers Journal
 - *The SAE Journal¹³⁾
Electrical Engineering¹⁰⁾
 - *Journal of Paint Technology
 - *Magazine of Concrete Research¹⁴⁾
- 等이다.

* 標는 KORSTIC에 所藏하고 있음.

Ⅲ. 簡單한 System

1. 蓄 積

A. 登 錄

傳統의인 圖書館의 分類體系에서는 單行本의 配列位置를 請求番號로 決定하나 Uniterm System의 境遇는 蒐集되는 各 文獻의 登錄番號順으로 配列한다. 故로 文獻이 入手되는 대로 一連番號順으로 登錄하면 된다.

例 :

| | |
|------|---------------------------------|
| 登錄番號 | |
| 203 | Breeding of Sugarcane |
| 204 | Bacterial Diseases of Sugarcane |
| 205 | Virus and Diseases of Grapes |
| 206 | Treatment for Potato Diseases |
| 517 | Virus and Diseases Potatoes |

- 628 Disease of Grapes
- 729 Pruning of Grapes
- 800 Bacterial Diseases of Potatoes
- 801 Cereal Diseases
- 802 Harvesting of Tomatoes
- 804 Bibliography on Grapes
- 805 Harvesting of Grapes

B. 文獻分析과 Uniterm引出

登錄番號가 주어지면 內容을 正確히 分析하여 主題의 構成要素를 Uniterm으로 表示해야 한다. 위의 例에서 204는 Bacterial, Diseases, Sugarcane 205는 Virus, Diseases, Grapes와 같은 Uniterm을 引出한다 음 아래와 같은 Workslip을 作成한다¹⁵⁾.

Workslip의 例 :

| |
|-----------|
| 204 |
| Bacteria |
| Disease |
| Sugarcane |

| |
|---------|
| 205 |
| Virus |
| Disease |
| Grapes |

以上的 作業이 끝나면 文獻은 登錄番號順으로 配列 保管된다.

C. Uniterm 카아드 作成

Workslip에 記入된 各 Uniterm을 Uniterm 카아드에 Posting해야 한다. 이때 使用하는 카아드는 圖書館의 目錄用 카아드와 크기가 같은 3'×5'를 使用하며¹⁶⁾ 카아드上部에 大文字(英語의 境遇)로 Uniterm을 記入하고 그 밑을 10개의 Vertical Column으로 나누어 0부터 9까지의 數字를 記錄하고 各 Uniterm을 引出한 文獻의 登錄番號中 끝數字와 一致하는 Column에 登錄番號를 記入한다. 다음에 A.登錄에서 본 12개의 文獻中 Bacteria, Disease, Sugarcane만을 Uniterm 카아드를 作成하고 나머지는 便宜上 表로 보기로 한다.

| BACTERIA | | | | | | | | | |
|----------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 800 | | | | 204 | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| DISEASE | | | | | | | | | |
|---------|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 800 | 801 | | | 204 | 205 | 206 | 517 | 628 | |
| | | | | | | | | | |

| SUGARCANE | | | | | | | | | |
|-----------|---|---|-----|-----|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | | 203 | 204 | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| Uniterm | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Bacteria | 800 | | | | 204 | | | | | |
| Bibliography | | | | | 804 | | | | | |
| Breeding | | | | 203 | | | | | | |
| Cereal | | 801 | | | | | | | | |
| Disease | 800 | 801 | | | 204 | 205 | 206 | 517 | 628 | |
| Grapes | | | | | 804 | 205 | 805 | | 628 | 729 |
| Harvesting | | | 802 | | | 805 | | | | |
| Potato | 800 | | | | | | 206 | 517 | | |
| Pruning | | | | | | | | | | 729 |
| Sugarcane | | | | 203 | 204 | | | | | |
| Tomato | | | 802 | | | | | | | |
| Treatment | | | | | | | 206 | | | |
| Virus | | | | | | 205 | | 517 | | |

이와같이 作成한 카아드는 Alphabet 順으로 排列하면 蓄積 過程은 끝난다.

2. 檢 索

利用者로부터 必要로하는 主題를 Uniterm 카아드函에 配列되어 있는 Uniterm에서 뽑고 0欄에서 9欄의 順으로 一致되는 番號를 찾아 내며는 그것이 各 카아드의 概念을 나타내는 事項을 包含한 文獻番號(登錄番號)다. 3枚以上の Uniterm 카아드를 照合하기 위하여는 于先 2枚만을 比較하고 남은 1枚를 比較하는 方式을 取하면 좋다. 例를 하나 보면, 한 讀者로부터 “Virus and Diseases of Grapes”에 關하여 質問을 받았을 때 먼저 內容을 分析하여 Uniterm으로 定한 다음 File에서 Uniterm의 文獻番號를 比較한다.

위의 表에서 Virus는 205, 517 Disease는 800, 801, 204, 205, 206, 517, 628 Grape는 804, 205, 805, 628, 729의 文獻番號가 주어져 있다. 이 중에서 Virus와 Disease의 番號를 먼저 照合하면 205와 517이 一致하며 다음에 Grape에서 같은 番號를 찾으면 最終的으로 205의 文獻(Virus and Diseases of Grapes)이 讀者에게 提供되는 것이다.

이렇게 2枚以上の 카아드를 照合하는 作業은 概念의 組合을 意味하고 카아드의 例에 對하여 概念이 어떠한 關係에 있는가를 그림으로 表示하면 第3圖와 같다^{13), 17)}.

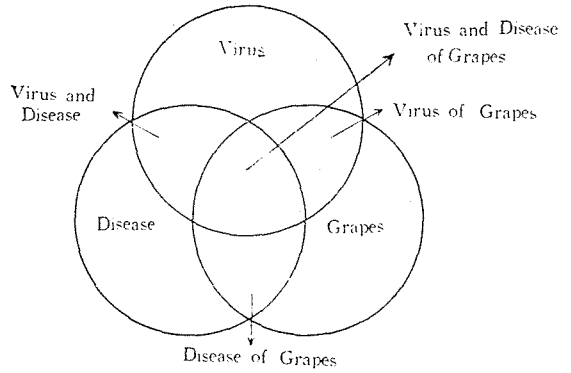
3. Catalog 카아드

앞에서 紹介한바 있는 著者 또는 編輯者가 抄錄과 Ke-

keyword 를 雜誌에 收錄하는 例를 第4圖에서 보기로 한다.

이 例는 American Society of Civil Engineers 에 서 刊하는 15個의 Proceeding 中 Journal of the Surveying and Mapping Division 誌에 실린 것으로 內容은 4部分으로 생각할 수 있다. 처음部分은 記事中에서 引出한 Keyword (Uniterm List)이다. Uniterm 카아드 作成者는 主題分析을 할 必要없이 카아드를 作成하여 Alphabet 順으로 配列하면 된다. 다음은 記事의 內容을 要約한 抄錄으로 Uniterm List 보다 더 詳細한 것이다. 檢索時 利用者는 이 抄錄을 읽고 必要한가의 與否를 決定한다. 세째部分은 抄錄을 읽은後 利用者가 原文의 入手에 必要한 모든 書誌事項이고 마지막部分은(右側上端)文獻의 登錄番號를 記入하는 곳이다. 이와같이

(第 3 圖)



(第 4 圖)

KEYWORDS: computation; computers; surveying; triangulation

ABSTRACT: Extensive surveys are usually conducted by angular observations from mutually visible points. A method is described by which unknown points can be fixed from mutually invisible stations. The necessary equations are derived and an example is worked out. The exact and graphical solutions are compared with the results obtained by the high-speed electronic computer.

REFERENCE: Chakko, K.C., "Generalized Resection Method in Surveying," Journal of the Surveying and Mapping Division, ASCE, Vol.91, No. SU1, Proc. Paper 4260, April, 1965, pp. 23-33.

Uniterm List, 抄錄, 書誌事項, 文獻番號가 記載된 카아드를 Catalog 카아드 또는 Document 카아드라 불리우며 圖書카아드, 抄錄카아드라고 생각하여도 좋다. 이 Catalog 카아드는 文獻番號順으로 配列하여 두었다가 檢索後 Uniterm 카아드에서 照合한 文獻番號에 該當하는 Catalog 카아드를 調査하여 抄錄을 읽고 Original

(第 5 圖)

521

KEY WORDS: computation; computers; surveying; triangulation

ABSTRACT:

REFERENCE:

(第 6 圖)

| COMPUTATION | | | | | | | | | |
|-------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 521 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| COMPUTERS | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 521 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| SURVEYING | | | | | | | | | |
|-----------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 521 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

| TRIANGULATION | | | | | | | | | |
|---------------|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | | 521 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

의 所在을 알아 完全한 Information을 알 수 있게 된다. 可能한 限 Workslip 대신 Catalog 카아드를 作成하는 것이 좋다.

다음에 앞의 Catalog 카아드를 文獻番號 521이라 假定하고 Uniterm 카아드와의 關係를 第5圖와 第6圖에서 表示한다.

IV. 大規模의 複雜한 System

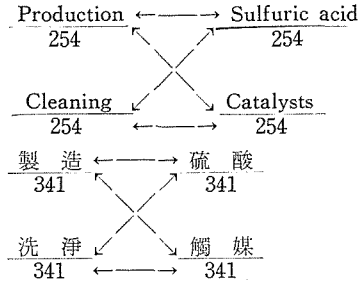
規模가 작은 System에서는 한 文獻에서 많은 Uniterm을 掌握 必要가 없지만 規模가 커지며는 索引이 깊어야 하고 또한 한 文獻을 다시 몇개의 Group으로 나누어서 索引할 必要가 생긴다. 그런데 細分됨에 따라 語順의 差라든가 Uniterm 組合의 複雜性에서 틀리는 模索이 생기게 된다. 그리하여 이것을 解決키 위한 다음과 같은 技術이 考案되었다.

1. Syntactics (構文論)

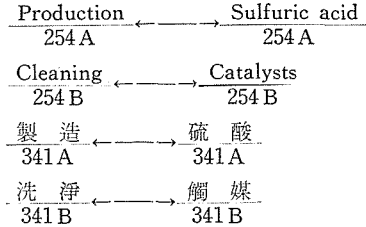
A. Links^{(18), (19)}

한 文獻中에도 構文上 전혀 關係없는 몇개의 Group이 있다. 이 Group을 각 Term으로 나누어 버리면 正確한 檢索을 할 수 없으므로 이들 Group의 概念을 相互密接한 關係가 있는것끼리 連結지어야 한다. 예를들면 "Production of Sulfuric Acid and Cleaning of Catalysts"란 文獻에서 Production, Sulfuric acid, Catalysts, Cleaning이란 4個의 Uniterm을 생각할 수 있는데 後日 檢索時 Production of Catalysts and Cleaning of Sulfuric Acid와 같이 正反對의 檢索이 될 憂慮가 多分한 것이다. 다른 예를 보자. "硫酸의 製造와 觸媒의 洗淨"이란 文獻을 硫酸, 製造, 觸媒, 洗淨이란 4個의 Uniterm으로 File해 버리면 硫酸의 洗淨과 觸媒의 製造와 같이 本來의 內容과는 全然 다른 檢索이 될수 있다는 것이다. 이러한 缺點을 解決하기 爲하여 連關된 Group마다 Links를 附記하여 각 Group을 區別한다. 上記 처음 例의 文獻番號가 254였다고 하면 Production, Sulfuric acid는 254A, Cleaning, Catalysts는 254B 그리고 다음 例의 文獻番號가 341이었다고 하면 硫酸, 製造는 341A 觸媒, 洗淨은 341B와 같이 한다. 이러한 A, B가 links가 되어 檢索時番號를 照合할 때 文獻番號가 254와 341이었다 하더라도 Uniterm 카아드에는 254A와 254B 그리고 341A와 341B로 內容이 區分되어 있어 檢索의 錯誤를 막을 수 있다. 다음에 Links의 關係를 그림으로 表示하면 아래와 같다.

Links가 없는 境遇



Links가 있는 境遇



Links는 A, B와 같은 文字로 쓰는 例도 있고 .1 .2 또는 01, 02, 03과 같이 數字로 表示하기도 한다. 다만 다음에 說明할 Roles와 區別하기 爲하여 한편은 文字, 한편은 數字로 하면 된다.

B. Roles^{(18), (19)}

1個의 Link 안에 1個 以上の Uniterm이 있을 때는 恒常 構文的, 語順의인 問題에서 惹起되는 混雜 때문에 檢索에 限界가 생긴다. 이러한 것을 解決하기 爲하여 考案된 것이 Roles다. 이것은 Role Indicator라고도 불리우는 것으로 하나의 Link內에서 個個의 概念의 機能(役割)과 語順을 表示하는 것이다. 即 文은 Links이고 概念의 機能은 Roles라고 할 수 있다. 이 Roles에 무엇을 取하느냐 하는 것은 各專門分野에 따라 다르다.

어떤 製造會社에서 製造라는 用語는 頻繁히 使用되고 있음을 틀림없는 事實이다. 經濟問題를 取扱하고 있으면 利益, 原價等의 用語와 ○○의 原價라는 式으로 자주 나타난다. 이러한 말을 1枚의 Uniterm 카아드로 하는 것은 여기에 많은 番號가 並列되므로 錯誤檢索의 原因이 되기 때문에 Term 만으로는 不充分한 것이어서 Roles를 Uniterm 뒤에 附記하여 그 Term의 機能을 區別하는 것이다. 다음에 參考로 E J C A.I.Ch. E. 그리고 Du Pont社等에서 制定한 Role Indicator를 紹介하기로 한다.

1) E J C System의 Roles^{(20), (29)}

| Role | Function |
|------|---|
| 8 | 文獻의 中心主題 |
| 1 | 人力, 原材料 構造材, 反應體, 組合要素, 組合되는 成分, 成形되는 材料, 精鍊하는 鑛石, 組立部品, 腐食되는 材料. |

- 2 出力, 生産物, 副産物, 共産物, 成果, 合成物, 中間生産物, 生成合金, 合成混合物, 成形品, 製造品, 製造混合物, 成形된 裝置, 精鍊된 金屬, 精製된 物質, 組立 또는 製作한 裝置.
- 3 不要成分, 廢物, 不合格品(裝置의 製造) 汚染物 入力中の 不純物, 混在物, 毒物, 存在하는 不要物質, 不要한 生産物, 副産物, 共産物.
- 4 現在 쓰이고 있거나 또는 앞으로 쓰일 것의 利用法 및 應用面.
- 5 環境, 媒體, 雰圈氣, 溶劑, 坦體(物質), 支持體, 媒介物, 吸收劑, 吸着劑.
- 6 原因, 獨立 또는 管理된 變數, 作用因子, Y에 作用하는 因子로서의 X, Y가 X의 函數로서의 X.
- 7 結果, 從屬變數, 作用하는 因子, X에 依하여 作用되는 因子로서의 Y, Y가 X의 函數로서의 Y.
- 9 組成, 形態, 分子構造, 物理的狀態, 物理的形狀을 變치 않고 받은 Process, 所有를 意味하는 前置詞가 先行하는 境遇의 場所, 連續된 時間中에 있어서 情報를 記述하였을 때의 年月(書誌, Data는 除外).
- 10 中心主題 또는 他的 目的을 達成하는 手段.
- 0 書誌, Data, 著者名, 共著書, 出典, 文獻의 型, 出版月日, 雜誌 또는 其他 出版物의 名稱, 其他 出典確證 Data, 形容詞.

以上 11個로 構成되어 있는데 使用法에 關하여 아무런 說明이 없는 것을 보아 Link와 같이 使用者에게 一任되어 있는것 같다.

2) Du Pont社의 Roles²¹⁾

| Role | Function |
|-------|--|
| A | 狀態變化하기 前의 것, 化學變化에 있어서는 化學原料. |
| B | 狀態變化한 後의 것, 化學變化에 있어서는 反應生成物, 副産物. |
| C | 좋아하지 않는 生成物, 不純物. |
| D | 反應에 使用된 特殊添加劑. 例를 들면 觸媒, 加硫劑, 安定劑, 界面活性劑, 促進劑等. |
| E | 反應媒體, 溶媒, Vehile 反應, 槽內氣體. |
| F 및 G | Role G 및 Role F라고 하는 獨立變數에 따라서 그 作用을 받는 從屬變數를 뜻한다. 例를 들면 精度F의 高低가 製品의 性質G를 左右한다. |
| H | 어떤 知識에 對하여 能動的인 作用을 하는 境遇 |
| I | 狀態變化를 수반하지 않는 物理的 改造, 例를 들면 包裝, 混合, 加熱等. |

J 狀態變化를 完成시키기 爲하여 利用된 工夫, 方法.

II 形容詞, 固有名詞, 會社名, 人名.

3) A.I.Ch.E. System의 Roles²⁰⁾

| Role | Function |
|------|---------------------------------------|
| A | 化學反應, 物理的製造工程, 電氣의 또는 數學的 System의 人力 |
| B | 反應, 製造工程及 System에서의 製品, 出力, 副産物, 共産物. |
| C | 廢物, 含有物, 不純物. |
| D | 特定試藥, 觸媒, 促進劑, 安定劑 |
| E | 溶劑, 媒體, 環境, 補助劑. |
| F | 効果에 關하여 研究된 獨立變數. |
| G | 어떻게 影響이 끼치는가에 對하여 研究된 從屬變數. |
| H | 能動의 概念, 研究의 主題. |
| I | 受動의 概念, 研究의 對象. |
| J | 完成에 이르기한 裝置, 材料, 方法. |
| II | 修飾語, 形容詞, 固有名詞, 國名, 人名. |

위의 두 Roles는 化學 및 化學工學分野用으로 作成된 것이다.

2. Semantics (意味論)

索引은 檢索하기에 便利하게 作成하여야 한다. 檢索에는 3者의 關係가 있다. 即 著者와 索引作成者와 索引使用者이다. 이 사람들은 서로 學歷, 經驗, 言語習慣이 다르기 때문에 하나의 Term에 대하여도 서로 다르게 表現될 수 있으므로 檢索에 큰 蹉跎를 가져온다.

한 語彙의 問題를 整理하여 보면 觀點, 包括의 概念, 意味等의 3가지로 생각할 수 있다. 觀點이란 하나의 말이 보는 見地에 따라서 다른 意味를 갖게 되는 것을 뜻한다. 例를 들면 “油”라 하는 말은 飲食에 있어서는 食料로서의 油를 意味할 것이고 自動車修理工에 있어서는 潤滑油를 意味한다. 包括의 概念이란 馬, 牛, 鯨 등을 하나로 모아서 나타내는 것 即 哺乳類와 같은 것을 뜻한다. 索引을 作成할 때는 말(馬)에 關한 文獻이라고 해서 말이란 Term만으로 定하였다고 하면 哺乳類란 Term으로는 찾을 수 없다. 마지막의 意味가 뜻하는 바는 多彩롭다. Tank란 用語에는 兵器와 容器란 뜻이 있고, 盲腸炎을 어떤 사람은 虫垂炎이라고도 말한다. 이와같이 Term의 意味, 類似語, 同意異意語, 同形異意語, 關聯語, 概念의 大小, 概念의 上下 등을 가장 適合한 어느 한쪽으로 指示하여 文獻作成者, 索引作成者, 索引使用者間에 統一의 使用할 수 있게 하

여야 한다. 이 問題는 Thesaurus 에 依하여 解決한다.

A. Thesaurus 의 意味

Thesaurus 란 말의 語源은 희랍語로서 辭書, 寶典이란 뜻으로 索引語를 統制하기 爲한 道具를 말한다. 다시 말하면 하나의 用語集이라고 생각할 수 있는데 Alphabet 順보다도 概念에 依하여 配列된 것이다²²⁾. 이 말을 처음으로 使用한 最初의 出版物로는 1852년에 刊行된 P.M. Roget 의 “Thesaurus of English Words and Phrases”를 들 수 있다²³⁾. 이 冊은 一般의 辭典과 같이 Alphabet 順으로 配列한 것이 아니고 各用語가 지니고 있는 概念에 따라서 配列된 것으로 어떤 概念의 內容을 가장 잘 나타내는 語나 句가 무엇인가를 表示하는 것이다. 예를 들면 潛水艦이 물에 잠긴채로 空氣의 吸排를 하기 爲하여 使用하는 가느다란 관(管)을 무엇이라고 하느냐 라고 하는 疑問이 생겼다고 하자. 普通 辭典의 境遇에 있어서는 用語는 알고 있고 그 意味를 모르는 때에 使用하는 것에 比하여 本書는 그 反對로 使用하는 것이다. 가느다란 관이란 表現은 英語로 Tube 나 Pipe 다. 이 用語를 本書索引에서 Pipe 나 또는 Tube 의 項을 調査하면 本表의 位置를 알 수 있고 여기에서 Tube, Pipe 에 關聯된 모든 用語를 볼 수 있고 이 중에서 Snorkel 이라는 答을 얻을 수 있다²⁴⁾.

Documentation 分野에서 이 Thesaurus 란 말이 처음 使用된 것은 1957년 5월 13일부터 17일까지 英國의 Dorking 에서 FID, ASLIB, CRG(Classification Research Group)과 London 大學 圖書館學校의 後援下에 情報檢索을 爲한 分類에 關한 國際研究會議가 開催되었는데²⁵⁾ 여기에서 H. Brownson 이 行한 講演에서였다. Brownson 은 한 文獻에 나타나는 여러 概念의 關聯을 보다 整備된 말로서 바꾸어 놓는 것이 情報檢索의 問題며 이것의 解決法으로서 意味를 相互關聯시키는 Thesaurus 를 適用하는 것이라고 했다. 以後 Thesaurus 란 말은 美國의 情報關係文獻에 많이 나타나고 있으며 특히 Documentation 에서 이 用語를 널리 紹介한 사람은 H.P. Luhn, J.H. Heald, K.F. Heumann, E. Wall 등을 들 수 있다. 이들이 말한 Thesaurus 의 意味를 要約하면 狹意로서는 自然語中の 語를 統制語中の 主要語 또는 Code 로 變換할 때 도움이 되는 手段이고 廣意로서는 語間的 關係를 表示하는 모든 一元的인 List 라고 말하고 있다²⁶⁾.

B. Thesaurus 의 種類

Roles 가 專門分野에 따라 다르듯이 Thesaurus 도 마찬가지로다. 그러므로 現在 使用中에 있는 Thesaurus 의 種類를 全部 紹介한다는 것은 不可能한 것이어서 代表的인 몇개만을 說明하기로 한다.

1) Thesaurus of ASTIA Descriptors^{20), 27)}

Amed Services Technical Information Agency 에서 1960년에 刊한 것으로 市販되고 있는 것으로서는 제일 먼저 出版된 것이다. 이것은 軍에 關係되는 生物科學, 心理學, 醫學을 包含한 科學技術 全分野를 取扱하고 있으며 12,000語中 基本標目이 7,000語가 된다. 各用語는 19個의 分野下에 292 Group 으로 分類되어 體系의 으로 構成되어 있기 때문에 Alphabet 順 索引이 있다.

2) Chemical Engineering Thesaurus^{20), 28)}

美國最大의 化學會社인 E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc.의 協力을 얻어 A.I.Ch. E.(American Institute of Chemical Engineers)에서 1961년에 刊한 것으로 化學 및 化學工業用語 7,060을 收錄하고 있다. 本 Thesaurus 를 利用하는 雜誌로서 A.I. Ch. E. Journal, A.I. Ch. E. Symposium Series, CEP(Chemical Engineering Progress)등을 들 수 있다.

3) Thesaurus of Engineering Terms^{10), 20), 29)}

前述한바 있는 EJC 에서 1964년에 刊하였다. 10,515個의 科學技術全分野의 用語를 收錄하고 있어 가장 廣範圍한 主題를 包含하고 있다. 各用語는 Alphabet 順으로 配列되어 있고 必要에 따라서 用語의 定義를 記하고 Scope Note Index 를 만들어 各用語間的 相互關係 同意語等 多樣性의 處理에 利用할 수 있게 되어 있다. 用語의 選定에는 매우 慎重을 기울였다. 即 美國諸學協會, National Science Foundation, Information System Committee, Defence Documentation Center, National Aeronautics and Space Administration, Engineering Index, Inc., Engineering Societies Library 에서 出版한 Subject Heading, Thesauri, Glossaries 等索引으로서 쓸모가 있다고 생각되는 것 중에서 約120,000語를 索出하여 131名의 專門委員에게 委囑하여 作成된 것이다.

4) Thesaurus of Pulp and Paper Terms^{30), 31)}

Canada 의 Pulp and Paper Resesarch Institute 에서 1965년에 刊하였다. EJC 의 Thesaurus of Engineering Terms 에 基礎로 하여 作成한 것으로 Pulp 와 Paper 에 關한 約 2,000語를 收錄하고 있다.

以上外에 各機關에서 獨自의 으로 使用하고 있는 것으로 Marketing Research Library 의 Thesaurus of Terms³²⁾, Bureau of Ships Technical Library 의 Thesaurus of Descriptive Terms and Code Book³³⁾를 들 수 있다.

C. 相互參照記號

各 Thesaurus 에는 概念의 上下, 大小, 同意語, 關聯語等の 關係를 略語로서 表示하고 있다.

1) Chemical Engineering Terms

a. GT(Generic Terms): 基本標目 밑에 屬하는 用語

例: Condensers/Process Equipment
GT Dephlegmators

b. PO(Post on Terms): 基本標目 위에 屬하는 用語.

c. SF(Seen from Terms): 에서 보라 參照.

例: Conditioning
SF Conditioned

d. SEE: 보라 參照. SF 와 反對.

例: Conditioned
SEE Conditioning

e. RT(Related Terms): 聯關語.

例: Conditioning
RT Absorption

2) Thesaurus Engineering Terms

a. USE: 이 記號下에 指示되어 있는 用語로 基本標目으로 採擇하라는 것.

例: Property Surveying
USE Land Surveying

b. UF(Used for): USE 와 反對關係를 뜻한다. 그러므로 이 記號아래에 있는 用語는 基本標目으로 할수없다

例: Land Surveying
UF Property Surveying

이와 같이 兩方向에서 서로 參照함으로써 利用에 便利하다.

c. NT(Narrower Terms): 이 아래 指示된 用語로서 더욱 細分할 수 있다는 것이다. 그러므로 어떤 特定한 主題分析과 檢索을 行할 때 便利하다.

例: Data Processing
NT Data Reduction
Data Smoothing

d. BT(Broader Terms): NT 와 反對로 보다 一般적인 概念을 나타낸다. 一般적인 主題分析과 檢索을 行할 때 利用된다.

例: Data Reduction
BT Data Processing

e. RT(Related Terms): 基本標目과 上記한 記號以外的 여러가지 關係를 聯關시키는 것으로 同意語, 同意語에 가까운 語와 같은 用語다.

例: Data Processing
RT Accounting
Automation
Coding Theory
Computers

以上 2種의 Thesaurus 와 一般圖書館用語로서의 相

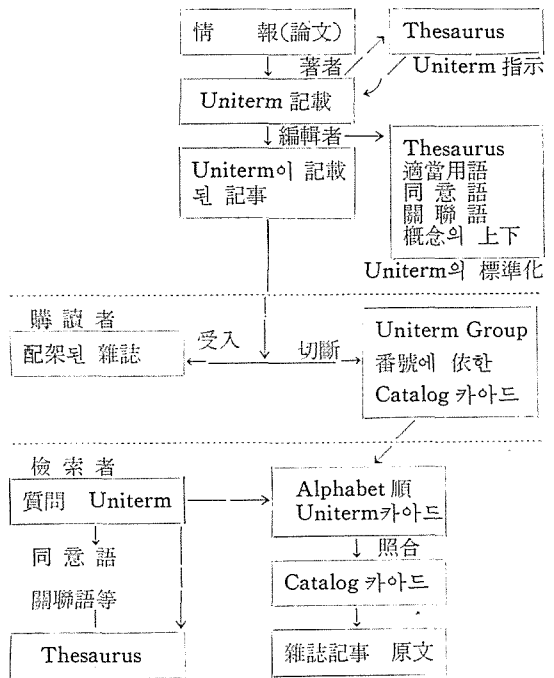
互參照記號를 第7圖에서 보기로 한다.

(第 7 圖)

| EJC | A.I.Ch.E. | 圖書館用語 |
|------------------------|-------------------------|----------|
| USE(Use) | SEE(seen) | See |
| UF (Used for) | SF (seen from terms) | See |
| BT (Broader Terms) | PO (Post on Terms) | See also |
| NT (Narrower Terms) | GT (Generic Terms) | See also |
| RT (Related Terms) | RT (Related Terms) | See also |

앞에서 紹介한 바 있는 Keyword를 雜誌에 실고 있는 境遇 著者에게 Thesaurus를 미리 配布하여 주고 論文發表時 Keyword를 著者自身이 指示하기도 하고

(第 8 圖)



著者로부터 받은 文獻을 읽고 난 후 編輯者가 定하기도 한다.

Uniterm System에서 이러한 Thesaurus에 依하여 整理하는 곳에서 檢索할 때는 먼저 Thesaurus에서 檢索하고자 하는 主題에 關한 用語를 選定한 다음 Title 되어 있는 Uniterm 카아드에서 必要한 것을 引出하여 文獻番號를 照合한 다음 Catalog 카아드를 調査하여 抄錄을 읽고 原文에 接近하게 된다. 다음에 雜誌의 發行에서 檢索에 이르기까지의 過程을 第8圖에서 紹介하였

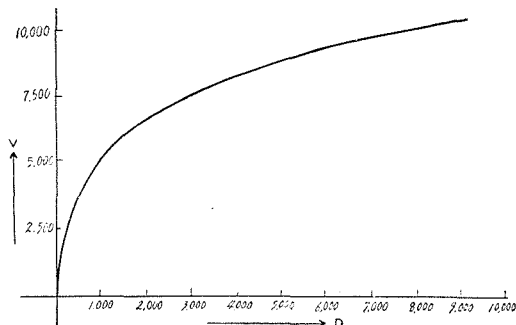
다³⁴⁾.

V. Uniterm System 의 特徵

지금까지 說明한 것으로 보아 單純하게 생각하여 이 System 은 그리 專門的인 知識이 없더라도 쉽게 다룰 수 있다고 하겠다. 한가지 예를 들면 “아세찌렌의 製法에 關한 展望”이란 標題에 對하여 UDC에서는 아세찌렌이 547.314, 661.715.342, 662.766(氣體燃料) 등과 最近에는 石油化學으로 아세찌렌이 製造되므로 665.59 이렇게 4個中에서 主題의 內容에 適合한 主番號를 擇하여야 한다. 그러나 Uniterm에서는 아세찌렌의 構造를 알지 못하더라도 그것이 夜店의 아세찌렌 Lamp 라는 것만 머리에 떠오르면 아세찌렌 또는 아세찌렌의 製造라고 하는 Term 과 文獻番號를 Uniterm 카아드에 記入하고 카아드를 排列하는 것으로 끝난다. 이와 같이 쉽게 다룰 수 있다는 것을 첫번째 特徵으로 들 수 있다.

主題名索引이나 UDC를 使用한 경우 文獻 한件에 對하여 概念의 數만큼 副出카아드를 作成하는데 이것은 比例的으로 카아드數가 增加한다. 예를들어 한文獻當 平均 5枚의 카아드를 作成하였다고 하면 1萬件의 文獻에서는 5萬枚, 10萬件의 文獻에서는 50萬枚이란 龐大한 量으로 增加한다. 그러나 Uniterm의 경우 單語, 句, 固有名詞, 商標等 어떠한 概念의 Term 이든지 Uniterm으로 採用할 수 있고 마치 英語가 26字로 構成되어 있는것 같이 比較的 少量의 Uniterm으로 많은 量의 情報를 收錄할 수 있다. E. Wall에 依하면 最高 10萬件의 文獻을 Uniterm으로 處理한 經驗으로 Uniterm 과 文獻件數와의 關係를 다음式으로 나타내고 있다¹⁷⁾.

(第 9 圖)



$$V = 4170 \log_{10}(D + 730) - 11620$$

$$\frac{dV}{dD} = \frac{1810}{D + 730}$$

여기서 V=Uniterm 카아드數

D=文獻件數

V와 D와의 關係를 第9圖와 10圖에 보기로 한다.

(第 10 圖)

| D | V |
|---------|-------|
| 270 | 890 |
| 2,500 | 3,000 |
| 5,000 | 4,060 |
| 10,000 | 5,200 |
| 20,000 | 6,400 |
| 30,000 | 7,100 |
| 50,000 | 8,020 |
| 100,000 | 9,300 |

위에서 본바와 같이 文獻 1萬件일 때 Uniterm 카아드數는 5,200이고 10倍인 10萬件이 되어도 카아드數는 겨우 2倍가 못되는 9,300이었다고 報告하고 있다. 이렇게 情報量이 增加하여도 카아드數는 增加하지 않는다는 것은 Uniterm System의 또 하나의 特徵이다.

UDC나 其他 分類體系에서는 新分野, 新物質의 分類項目이 缺如되어 있을 때는 分類에 困難을 가져오지만 Uniterm에서는 會社名, 商品名과 같은 固有名詞나 어떠한 新項目이든지 쉽게 作成할 수 있고 또한 主題名보다 더욱 細分할 수 있다.

Uniterm System과 같은 Concept Coordination(概念의 整合)方式은 機械化하기 쉽다. UDC가 普及된지 60餘年이 지난 오늘까지 機械化된 예는 거의 없는 反面 Uniterm에서는 여러 곳에서 이미 實用化를 거두고 있는데 그 機關은 다음과 같다¹³⁾.

- Armour and Co.
- Celanese Corp. of America
- Dow Chemical Co.
- E.I. Du Pont de Nemours & Co. Inc.
- Esso Research & Engineering
- Freeport Sulphur Co.
- General Electric Co.
- Merck, Sharpe and Dohme
- Monsanto Co.
- Owens-Illinois Glass Co.
- Parke, Davis and Co.
- Procter & Gamble
- Rocketdyne
- Schering Corp.
- Smith, Kline & French Laboratories
- Sociny Mobil Oil Co.
- Union Carbide Co.

E. Wall 은 同一한 檢索性에 依하여 體系分類, Alphabet 順索引, Concept Coordination 을 比較하여 다음表와 같이 그 長點을 列擧하고 있다¹⁷⁾.

| | Classification | Alphabetical Index | Concept Coordination |
|--------------|----------------|--------------------|----------------------|
| Cost | Very high | High | Low |
| Simplicity | Very poor | Poor | Very good |
| Adaptability | Very poor | Fair | Good |
| Compactness | Poor | Very poor | Good |

VI. 맺는 말

以上 說明한 것은 筆者가 情報의 蓄積과 檢索에 關한 知識을 얻기 위하여 여러 文獻을 읽고 先進國의 動向과 內容을 理解하려고 勞力했던것 중 Uniterm System 에 關한 部分만을 綜合하여 紹介한 것이다.

지금까지 科學技術分野에만 利用되어 왔던 本 System 이 近者 Marketing Collection 에 適用되었고³²⁾, 分類體系를 따르고 있는 歐洲地域에서도 이에 關한 研究와^{35), 36)} Catalog 카아드를 雜誌에 실리고 있다는 事實과³⁷⁾, 日本에서의 新聞뉴스에 利用³⁸⁾, 特히 美國 Western Reserve University 에서 오랫동안 研究實驗되어 왔던 文章構成要素에 依한 機械檢索이 完全한 失敗作으로 끝나고 이제 Uniterm System 을 따르고 있다는 點³⁹⁾으로 보아 앞으로 原產地인 美國은 勿論 其他 여러 나라에서 單一主題의 文獻의 蓄積과 檢索作業의 手段으로서 普及될 展望은 밝을 것이라 하겠다.

우리의 實情으로 本 System 을 効果적으로 利用하기 爲하여 가장 問題視되는 것은 Thesaurus 의 作成이라 하겠다. 이것은 各分野에 따라 다르기 때문에 完全한 기성품의 Thesaurus 를 求하기란 不可能한 일이며 前述한 여러 Thesaurus, 지금까지 出版된 各種主題名標目表, 抄錄誌와 索引誌의 Subject Index, 專門用語集 등을 最大限으로 利用하여 各機關에 適合하게 作成하고 漸次的으로 修正補完해 나가면 可能한 일이 아닌가 생각한다. 實際로 外國의 어느 化學會社에서는 Chemical Abstract 誌의 Subject Index 에 收錄되는 用語를 索出하여 成功한 例도 있다 한다.

1966年 3月現在 A.L.A.에서 認可한 37個⁴⁰⁾ 圖書館學校의 大部分이 이에 關한 講座를 갖고 있으며 우리나라에서는 1963年 延世大學校 圖書館學科 大學院課程에서 처음으로 實施하였다. 눈으로는 學部學生들에게도 門戶를 開放하여 새로운 知識을 習得할 수 있게 되어야 하겠고 나머지 3個大學에서도 對策을 講究하여

폭넓은 敎科課程을 가져야 할 것이다. 從來의 K.D.C. 또는 D.D.C.로 單行本이나 分類하고 A.L.A.目錄規則에 依하여 카아드를 作成, 排列하는 것으로 圖書館學의 整理課程이 全部인양 滿足感을 느끼는 자가 있으리라 생각하는 것은 筆者의 杞憂이길 바라며 本稿에 對하여 識者들의 批判과 意見を 말해 주면 多幸으로 생각한다.

《Literature Cited and Notes》

- 1) 拙稿 國際十進分類法八門, KORSTIC, Vol. 1, No. 3, 1963. pp. 25~28 參照.
- 2) 拙稿 崙分分類法小考, KORSTIC, Vol. 2, No. 5, 1965. pp. 26~31 參照.
- 3) 英國에서 1909년에 特許의 Documentation 을 爲하여 Dr. W. E. Batten 이 考案한 것이었으나 戰爭으로 實現되지 못하였다. 이것은 그후 Panch Card 化되어 歐洲에서는 Batten Cordonnier 의 카아드로 불리우게 되었고 美國에서는 peek-a-boo 카아드라고 있다.
- 4) 美國의 Calvin N. Mooers 가 1947년에 考案한 것으로 一種의 Code 化한 System 이다.
- 5) Dr. S. R. Ranganathan 의 崙分分類法에 紹介된 用語로 모든 知識의 記錄物을 Document 라고 했을 때 高度로 專門化된 文獻 即 特許, 雜誌의 論文記事, 圖書의 各章을 Microdocument 라 하고 包括的인 文獻 即 圖書, 集書 등을 Macrodocument 라고 한다.
- 6) White, Herbert S. In Memoriam; Dr. Mortimer Taube. Special Libraries, Vol. 56, No. 8, 1965. p. 603.
- 7) Rao, D.B. Krishna. Coordinate Indexing, 1: Uniterm System, New Delhi. 1963. pp. 2~3 (Lecture delivered at the regional training courses in scientific documentation for Asia)
- 8) Sharp, John R. Cataloguing and Indexing. In: Ashworth, Wilfred, ed. Handbook of Special Librarianship and Information Work, London, Aslib, 1963. p. 108.
- 9) Taube, Mortimer. Functional Approach to Bibliographic Organization: a critique and a proposal. In: Shera, Jesse H. and Egan, Margaret E., eds. Bibliographic Organization, University of Chicago, 1951. pp. 57 ~71 參照.
- 10) 小林吉三郎 譯. 情報檢索の問題に對する一つの解

- 決法, 情報管理, Vol. 7, No. 9, 1964. pp 17~25
- 11) 한 文獻中에서 決定的인 意味를 나타내는 文法的인 要素(單語)를 말하는 것으로 Uniterm 과 거의 같은 뜻으로 使用된다.
 - 12) Science, Government, and Information, a report of the President's Science Advisory Committee, Washington, U.S. Government Printing Office, 1963. p. 2.
 - 13) Abramson, Harold I. Getting Information Retrieval to Work for you, Chemical Engineering Progress, vol. 60, No. 8, 1964. pp. 88-94.
 - 14) 筆者의 調査에 依함.
 - 15) Rac, D.B. Krishna. Coordinate Indexing, 2: Demonstration, New Delhi, 1963. p. 3 (Lecture delivered at the regional training courses in Scientific documentation for Asia)
 - 16) Collison, Robert L. Indexes and Indexing, London, Ernest Benn, 1959. p. 137.
 - 17) Wall, Eugene. Information System, Chemical Engineering Progress, Vol. 55, No. 1, 1959. pp. 55~59.
 - 18) Taube, Mortimer. Notes of the Use of Roles and Links in Coordinate Indexing, American Documentation, Vol. 12, No. 4, 1961. pp. 98~100.
 - 19) Costello, J.C. Storage and Retrieval of Chemical Research and Patent Information by Links and Roles in Du Pont, American Documentation, Vol. 12, No. 4, 1961. pp. 111~120.
 - 20) 高橋達郎, Engineers Joint Council による Thesaurus of Engineering Terms, 情報管理, Vol. 8, No. 1, 1965. pp. 29~33.
 - 21) Holm, B. E. Information Retrieval Solution, Chemical Engineering Progress, Vol 57, No. 6, 1961. pp. 73~78.
 - 22) 日本圖書館協會, ドキュメンテーション用語集, 東京, 1960. p. 141.
 - 23) Roget, P.M. Thesaurus of English Words and Phrases Classified and arranged so as to facilitate the expression of ideas and assist in literary composition, 1852.
 - 24) 坂本徹郎, 檢索語辭典, 圖書館界, Vol. 16, No. 4, 1965. p. 100.
 - 25) De Grolier, Eric. A Study of General Categories Applicable to Classification and Coding in Documentation, Paris, Unesco, 1962. p. 11.
 - 26) 化學索引研究グループ. 化學文獻の主題索引法: Thesaurus を用いる索引作成實驗, 情報管理, Vol. 8, No. 6, 1965. p. 3.
 - 27) Armed Services Technical Information Agency. Thesaurus of ASTIA Descriptors, 1960.
 - 28) American Institute of Chemical Engineers. Chemical Engineering Thesaurus, 1961.
 - 29) Engineers Joint Council. Thesaurus of Engineering Terms, 1964.
 - 30) Pulp and Paper Research Institute of Canada. Thesaurus of Pulp and Paper Terms, Pointe Claire, Quebec, 1965.
 - 31) Special Libraries, Vol. 56, No. 7, 1965. p. 539.
 - 32) Grosch, Audrey N. Application of Uniterm Coordinate Indexing to a Marketing Research Report Collection, Special Libraries, Vol. 56, No. 5, 1965, pp. 303~311.
 - 33) Lancaster, F.W. Some Observations on the Performance of EJC Role Indicators in a Mechanized Retrieval System, Special Libraries, Vol. 55, No. 10, 1964. pp. 696~701.
 - 34) Morse, R., Wall, Eugene. New Information Retrieval Standards, Petroleum Refiner, Vol. 40, No. 5, 1961. pp. 263~265.
 - 35) Wiechmann, G. Bericht über einen Praktischen Versuch mit dem Uniterm System, Nachrichten für Dokumentation, Vol. 11, No. 3, 1960. pp. 137~140.
 - 36) Schüller, J.A. (Armed Services Technical Documentation and Information Center, Netherland Ministry) Experience with Indexing and Retrieving by UDC and Uniterms, Aslib Proceedings, Vol. 12, No. 11, 1960. pp. 372~379.
 - 37) London에 있는 Cement and Concrete Association 에서 刊하는 Magazine of Concrete Research 誌에 UDC番號와 같이 Keyword가 記載되고 있다.
 - 38) 南部和夫, 石嶋靜一. ドキュメンテーション懇談會報, No. 16, 1962. pp. 17~27.
 - 39) Western Researve University에서 聽講한바 있는 金亨淳氏의 書信에 依함.
 - 40) Special Libraries, Vol. 57, No. 3, 1966. p. 197