

◆ The Cost-Effectiveness Analysis of Information Retrieval and Dissemination Systems(I)

情報檢索시스템과 情報提供方法에 관한 費用對效果分析 (I)

F.W. 랭 캐 스 터 著
司空 哲·金 允 培 共譯
(韓國科學技術情報센터)

〈記者 註〉 이 글은 랭캐스터(Lancaster, F.W.)教授가 美國 매리랜드주 베데스다(Bethesda)에 있는 웨스트아트연구소(Westat Research, Inc.)에서 발표한 論文(The Cost-Effectiveness Analysis of Information Retrieval and Dissemination Systems)으로서, 美國情報科學會誌(Journal of American Society for Information Science) Vol. 22, No. 1 (Jan-Feb 1971), p. 12-27에 收錄되어 있다. 랭캐스터教授는 현재 美國 일리노이大學校 大學院에서 圖書館學을 講義하고 있다.

1. 問題의 提起

情報檢索이나 情報提供시스템은 다음과 같은 觀點에 의하여 評價된다.

- ① 情報시스템의 目的이 어느정도 滿足스럽게 實現되고 있는가 하는 점으로서, 일반적으로 情報시스템에 주어진 情報需要를 얼마나 充足시키고 있는가를 나타내는 것을 말한다. 이러한 觀點에 따라서 情報시스템의 效率性이 評價된다.
- ② 情報시스템이 賦課된 目的을 遂行하는데 所要되는 費用을 어느정도 效率적으로 運營하고 있는가 하는 점으로서 이러한 것을 費用對效果(Cost-effectiveness) 分析評價라고 부른다.
- ③ 情報시스템의 存在價值를 合理的으로 說明할 수 있는지 如否를 말하는 것으로서, 情報시스템의 價值를 評價할 때에는 費用對利益(Cost-benefits) 相互關係가 考慮되어야 한다.

그렇다면 費用對效果分析이란 무엇인가. 即, 成果(效果)水準과 그러한 水準을 達成하는데 投下된 費用과의 相互關係를 다루는 것을 말한다. 어떤 特定水準의 成果를 達成하기 위하여 사용할 수 있는 方案으로는 몇가지가 있는데, 이러한 方案들은 費用을 節減시킬 수 있다. 費用對利益分析이란 어느 特定製品이나 用投에서 발생하는 利益과 그것에 投入된 費用과의 相互關係를 관련시키는 것이다. 商業的인 判斷을 하는 경우 投資效果和 利益이 꼭 같은 경우를 除外하면, 일반적인 경우 利益을 測定하는 것이 成果(效果)를 測定하는 것보다 매우 어려운 것이다. 費用—成果—利益三者關係는 費用, 成果(效果의 水準) 및 利益 相互間에 大幅的인 影響을 서로 주고 있기 때문에 相互依存關係를 맺고 있다.

情報서비스의 費用이란 投入된 資料(財源)의 數量으로서 測定할 수 있다. 費用 속에는 어느정도 비교적

—目 次—

- 要 約
- 1. 問題의 提起
- 2. 對象範圍
- 3. 索引處理
- 4. 索引言語
- 5. 文獻調查節次
- 6. 情報시스템에 있어서 交換去來
- 7. 하드웨어의 費用對效果分析
- 8. 費用分析要因
- 9. 結 論

要 約

費用對效果分析和 費用對利益分析을 情報시스템에 적용할 때 兩者間에는 差異가 있음으로, 費用, 成果, 利益에 대하여 論하였고, 또한 情報檢索과 情報提供시스템의 費用對效果分析에 있어서 影響을 끼치고 있는 몇개의 要因을 規明하였다. 費用對效果分析에 관하여는 시스템 運營上의 가능한 몇가지 局面을 論하였으며 시스템의 對象範圍, 索引方針과 過程, 시스템言語, 文獻調查過程, 시스템과 利用者間的 相互作用 등도 아울러 說明하고 있다. 그리고 인풋과 아웃풋 사이 나타나는 交換去來(trade offs)와 費用對效果分析에 있어 몇개의 交換去來上의 結果를 提示하여 說明하였다.

固定된 費用과 變動費를 함께 考慮하여야 한다. 施設 및 裝置의 購入과 貨貨料, 研究開發費, 蒐集 및 既存 데이터 베이스(date base)의 索引作業에 所要되는 費用, 등등은 固定費에 속한다. 그리고 變動費에는 다음과 같은 두가지 종류가 있다.

- ① 變動費는 業務處理量과 函數關係에 놓여 있다. 即 1년에 1,000 내지 1,500 件數씩 指示되는 適及的 文獻調查數가 增加된다면 單位文獻調查費用은 x 달러 만큼씩 節減될 수 있다.
- ② 變動費는 시스템을 運營하는 여러가지 方案과 函數關係에 놓여 있다. 即 戶別訪問이나 郵便, 또는 電話 등으로 情報利用者와 相互 去來하는 方法, 또는 오프라인 배치處理(off-line batch processing)나 온라인 인터랙티브 文獻調查(on-line interactive search)등 데이터 베이스(data base)와의 相互作用하는 方法, 또는 豫備調查作業(screening operation)을 追求하거나 혹은 削除하는 경우, 또는 個別的 文獻調查 方針上的 專門水準등 여러 要因에 따라 適及的 文獻調查의 費用은 달라지게 된다.

情報시스템의 成果나 效果는 여러가지 相異한 方法으로 測定할 수 있다. 適及的 文獻調查시스템을 評價하는 데는 다음과 같은 매우 중요한 成果基準이 있다.

- ① 對象範圍
- ② 要求하는 文獻을 檢索할 수 있는 能力(再現性)
- ③ 不必要한 文獻을 檢索하지 않고 除去시킬 수 있는 能力(精度)
- ④ 시스템의 反應時間
- ⑤ 利用者에게 부담되는 勞力의 크기

이러한 成果基準은 SDI 서어비스나 索引誌 또는 抄錄誌를 評價하는 경우에도 똑 같이 적용시킬 수 있다. 여기에서 말하는 反應時間(response time)이란 文獻情報가 出版되어서 最新情報의 周知를 통하여 알려지는데 經過하는 時間과 같은 것이다. 이것은 情報서어비스의 稀貴要素(novelty factor)에 크게 영향을 끼치게 될 것이다. 即 情報서어비스를 받는 利用者에게 새로운 서어비스로써 提示되는 文獻이 어느정도 適切한 것인가를 말하는 것이다. 情報서어비스의 精度(preclision)란 것은 x 개의 文獻을 찾기 위하여 調查實施되어야 하는 總 文獻件數와의 關係를 뜻하는 것으로서 利用者の 勞力을 測定하는 한 方法이 된다. 利用者の 勞力을 測定하는 또 다른 하나의 方法은 x 개의 必要文獻을 찾기 위하여 所要되는 時間의 總計로서 測定이 가능한 것인데, 특별히 索引誌나 온라인 文獻調查시스템을 評價하기 위하여 適用시킬 때도 똑 같다. 이러한 測定値는 찾아 낸 最適引用文獻當 單位原價로써 轉換시킬 수도 있다.

이미 言及한 바와 같이 情報시스템의 利益은 表現하기도 매우 어려운 뿐 아니라 測定하기도 어려운 것이다. 情報시스템의 利益을 測定하기 위한 實現可能性있는 基準은 다음과 같은 內容을 包含하고 있어야 한다.

- ① 必要한 情報를 찾는 데 所要되는 費用을 다른 어떤 시스템에 適用시켰을 때와 比較하여 이 시스템을 사용할 때 費用이 얼마나 節約 되었는가.
- ② 만일 情報源이 마련되어 있지 않은 경우, 招來되는 生産性的 損失을 어느정도 방지할 수 있는가.
- ③ 發展된 意思決定이 가능한가, 혹은 意思決定을 하기 위하여 소요되는 個人的 負擔이 어느정도 輕減되는가.
- ④ 이미 以前에 調査者들에 의하여 妥當하지 않음이 證明되었거나, 아니면 以前에 이미 行하여진 研究努力이나 엔지니어링의 損失 또는 重復을 어느정도 迴避할 수 있는가.
- ⑤ 發明의 刺戟(意外로 좋은 發見을 할 수 있는 要件)이 있는가. 예를 들면 産業情報의 最新情報周知는 실현성 있는 新製品, 既存製品의 새로운 使用法, 産業用材의 潛在需要 市場, 製作過程에 있어서의 費用 節減方法 등을 示唆함으로써 情報의 經濟性을 쉽게 合理化할 수 있으므로 發明의 刺戟이 된다.

위의 評價基準 ①과 ②는 뮐러(Mueller)⁽¹⁾에 의하여 說明되었고, 맥도너(McDonogh)⁽²⁾와 마아틴(Martyn)⁽³⁾은 英國의 경우, 科學技術調查에 있어 不知不識間에 重復되는 費用이 놀랄만큼 큰 數字라고 말함으로써 基準③의 重要性을 說明하였다. 이 數字는 國立保健研究所情報交換處(Information Exchange Groups of the National Institutes of Health)⁽⁴⁾를 통하여 發表된 데이터로서 調查時間의 節減도 可能하다는 것이다. 情報서어비스의 刺戟의 結果로 新製品이나 既存製品의 새로운 使用方法이 開發되었다는 實例은 洲立技術開發處(State Technical Services)⁽⁵⁾의 프로그램 評價會議에서 아서·디·리틀會社(Arthur. D. Little, Inc)에 의하여 引用되었다. 이러한 類似實例은 中小企業局(Small Business Administration)의 文書에도 많이 記錄되어 있다. 다른 條件下에서도 情報시스템의 보다 直接的인 利益은 測定可能한 것이다. 예를 들어서 生命의 短縮이나 疾病에 있어서 可能한 情報서어비스를 받게 됨으로써 나타나는 結果는 除毒情報센터(Poison Information Center)의 重要性을 충분히 說明하여 주고 있다.

情報시스템을 考慮함에 있어서 利益은 여러 階層에서 나타난다. 예를 들면, 學會나 研究所는 出版物이나 서어비스의 販賣에서 생기는 收入 中에서 情報프로그램의 利益을 매우 적절하게 測定할 수 있으며, 또한

生産原價에 대하여 收入을 調整하게 됨으로써 投資效果를 計算해 낼 수 있다. 여기에서 收入되는 利益과 이에 必要된 費用을 計算해 낼 수 있다. 한편 政府機關에서는 부분적이나마 情報서비스를 위하여 國庫補助金を 支給받고 있으므로, 이상에서 열거한 비교적 不分明한 要因에 있어서는 시스템의 收益性에 관하여 보다 넓은 觀點을 취하여야 할 것이다. 더우기 情報시스템의 環境 內部에 있어서 費用과 效果 間의 關係는 費用과 利益 間의 關係와 區別하기 다소 어려운 점이 있다. 가령 例를 들어서 索引作業에 있어서 보통 사용하고 있는 制限된 用語의 數字를 縮少하면, 文獻別 平均 索引作業時間은 短縮된다. 이러한 行爲의 即刻的인 利益은 入力費用을 節減시키기 위한 것이라고 말할 수 있다. 바꾸어 말하면 시스템效果에 관하여 어느 特定한 影響을 주기 위한 것이다. 시스템의 平均精度가 增加되어, 그 自體가 利益으로 看做되어야 하며, 反面에 平均 再現性은 거의 減少된다는 것이 確實한 것이다. 그러므로 入力 할 때에 費用을 節減시킴으로서 觀測할 수 있는 利益을 即刻的으로 발생하거나, 시스템效果에 있어서 長期的인 影響력을 끼치므로서 最終利用者에게 비교적 장기적인 影響력을 주게 될 것이다.

그러므로 費用, 成果 및 利益 등은 明諾觀火하게 서로 影響을 미치고 있음으로, 완전히 분리하여 생각할 수 없다. 이 논문에서는 情報서비스의 費用과 效果에 관한 相互關係를 증점적으로 다루어서 시스템에 부과된 情報需要를 어떻게 對處하고 있는가를 논하고자 한다. 그러나 때로는 費用과 利益간의 關係를 考慮하게 됨으로서 目的에 어긋나는 경우도 있을 것이다.

費用對效果分析은 소모된 財源(費用)에 대하여 獲得한 價値(效果)를 增加시키고자 할 때에 實施된다. 情報시스템의 費用對效果關係(効率性)는 다음과 같은 두 가지 方法으로서 增進시킬 수 있다.

① 시스템의 運營費用을 節減시키는 데 反하여 再現性이나 精度 또는 反應時間은 現在의 成果水準을 유지시키는 方法.

② 平均 成果水準을 向上시키는 데 反하여 一定한 運營費用을 유지시키는 方法.

一般的으로 費用對效果分析은 다음과 같은 다섯가지 基礎段階로서 이루어진다.⁽⁶⁾

- ① 達成하여야 할 目的의 定義
- ② 諸目的을 達成하기 위한 모든 方案의 確認
- ③ 모든 方案의 費用計算
- ④ 諸目的을 達成하기 위하여 도움이 되는 關聯範圍에 대한 여러가지 方案의 費用을 決定하는 하나 또는 하나 이상의 모델 定立——이 모델은 수학적인

方程式이나 컴퓨터 프로그램 또는 단순하게 狀況을 言語로 완전히 表現한 形態일 수도 있다.

⑤ 기대하는 것과 가능성 있는 것을 선별하는 순서로서 方案의 等級을 區分하기 위한 평가 基準의 設定——그 基準은 推定效果에 대한 推定費用을 측정할 수 있는 方法을 提示할 수 있어야 한다. 費用對效果分析 프로그램은 <그림 1>에서 圖示되어 있는데, 이것은 콰드(Quad)⁽⁷⁾가 다른 論文에서 提示한 圖型을 引用하여 適用시킨 것이다.

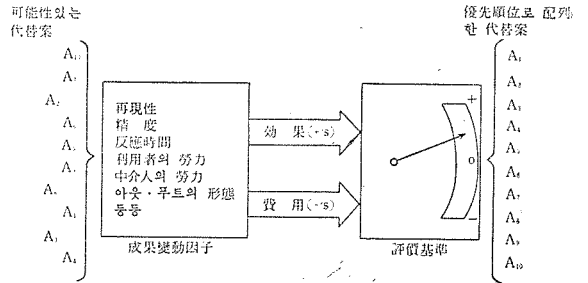


그림 1. 費用對效果分析 프로그램의 構造

情報시스템에 있어서 費用對效果分析이란 清算(Payoffs), 賣却(tradeoffs), 損益分岐點 및 收益遞減 등에 관한 一連의 研究를 包含하고 있다. 情報檢索 및 情報提供시스템의 成果에 관련된 諸要因을 機械的側面보다는 知能的側面에 관하여 특별히 참고하여 檢討하고자 한다. <그림 2>는 費用——成果——利益 相互關係를 情報檢索시스템과 情報提供시스템의 三大主要要素에 關하여 적절하게 說明하고 있다. 三大主要要素란 收書 및 蓄積서비스시스템(Acquisition and Storage Subsystem), 確認 및 所在서비스시스템(Identification and Location Subsystem), 그리고 提供서비스시스템(Presentation Subsystem) 등을 말한다.

收書 및 蓄積費用은 要求 文獻件數, 複寫枚數와 文獻의 蓄積形態를 決定하는 豫想需要, 文獻購入費의 平均值, 蓄積 및 重復費用에 影響을 주는 文獻의 크기 등등 諸要因에 따라 決定된다. 收書 및 蓄積시스템의 効率性은 對象範圍와 文獻配布所要時間으로서 測定할 수 있다.

確認 및 所在 費用이란, 文獻의 크기와 複雜性, 索引作業에 사용되는 用語의 種類와 數量, 索引用語의 數量에 의하여 左右되는 索引作業상의 枯渴의 程度 索引 및 文獻調査에 사용되는 人力의 專門의 技能 水準과 支給되는 俸給水準, 個人的 生産性, 業務內容이 反復되거나 修正되는가의 如否, 一定期間에 要求되는 文獻調査의 量, 文獻調査를 提示하는데 소요되는 平均時間

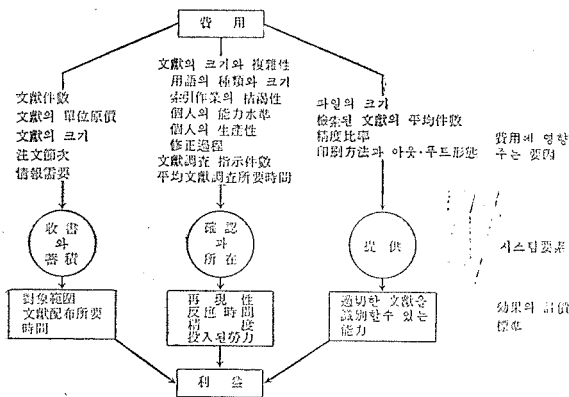


그림 2. 費用-效果-利益 相互關係

등등 諸要因에 따라 決定된다. 그러므로 確認 및 所在 서비스시스템의 成果는 再現性, 精度, 反應時間, 情報시스템에 利用者の 要求를 알리는데 少요되는 勞力과 情報部門 스태프 등등 諸要因으로서 測定할 수 있다.

情報提供에 있어서, 檢索되는 文獻의 平均數量에 영향을 주는 파일의 總合크기(total size), 아웃·푸트의 豫備調査를 위한 必要性 決定과 調査 費用을 결정하는 精度比率, 사용될 印刷方法, 아웃·푸트의 內容과 形態(情報가 어느정도 非文獻(document surrogate)으로서 주어지고 있는가) 등에 따라서 情報提供費用은 결

정된다. 情報提供서비스시스템의 成果는 提供되는 非文獻에 근거하여 文獻의 適合性如否를 利用者가 識別할 수 있는 能力에 따라 一次的으로 評價할 수 있다. 한 서비스시스템의 成果測定은 또 다른 한개의 서비스시스템 費用을 決定하는 하나의 要因이 될 수 있다는 것을 주의 깊게 관찰하여야 한다. 따라서 精度比率이란 確認 및 所在의 效果를 測定하는 方法이 되며 아울러 情報提供 費用에 영향을 주는 要因이 된다.

〈그림 2〉에 略圖로서 나타낸 相互關係는 適及의 文獻調査나 SDI 서비스에 있어서와 같이 索引誌에 있어서도 적절한 설명이 된다. 이미 앞에서 言及한바와 같이 對象範圍, 利用者 要求에 맞는 引用文獻의 所在를 識別하고 確認할 수 있는 能力(再現性), 適切한 文獻을 確認하기 위하여 훑어 보아야 하는 引用文獻의 總數量(精度), 적절한 文獻을 찾기 위하여 利用者가 소비하여야 할 勞苦의 合計(적절한 引用文獻當 單位原價로서 測定됨) 그리고 索引에 있어서 文獻調査의 稀貴要因 등으로서 索引誌의 價値는 評價된다.(即 稀貴要因이란 索引으로서 文獻調査를 실시할 때 文獻이 맨 처음 利用者에게 注意를 끄는 集中力의 程度는 對象範圍와 時事性에 依存하고 있기는 하나 利用者의 情報探索態度에 더욱 강력하게 作用하고 있다는 것이며, 이것은 시스템評價의 限界밖의 要因이 된다.)

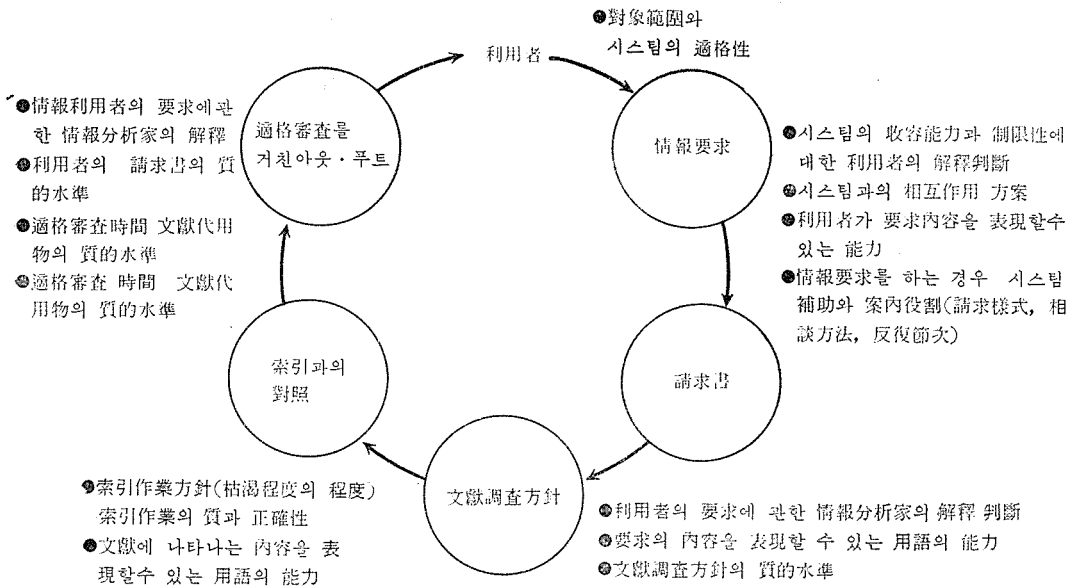


그림 3. 情報檢索시스템에 있어서 適及의 文獻調査의 主要段階

情報檢索시스템에 있어서 文獻調查의 效果를 決定하는 要因은 많이 있다. 情報利用者の 情報要求가 있어, 情報檢索시스템에 接近하여 調查結果를 利用者에게 配布할 때까지 遡及的 文獻調查가 實施되는 主要段階를 <그림 3>에서 說明하고 있다. 文獻調查 成果의 退化(gradation)는 어느 段階에서나 發生할 수 있으며 각 主要段階에서 退化가 發生하도록 影響을 주는 主要 要因들을 圖解로서 보여 주고 있다. 退化結果는 累積的으로 쌓이고 있음을 주의하여야 한다. 不완전한 文獻調查請求書는 그 自體가 不충하기 때문에 情報要求에 적합한 資料가운데서 20%에 해당하는 文獻을 遊失시키게 한다. 用語의 制限은 有用한 文獻을 檢索하는데 10%를 失敗하게 하며, 15%는 文獻調查方針이 適合하지 않기 때문에 除去되고, 索引作業의 失手나 不適合性 때문에 5%, 그리고 豫備文獻調查作業에서 5%가 각각 遊失되고 있다. 그런 結果로 情報시스템 利用者에게는 오직 45%의 再現性만이 絕對的인 것이 된다. 이러한 數字는 假定的인 것은 하나 실제에 있어 文獻檢索過程에서 不定型的인 것은 아니다. 累積되는 退化效果는 文獻調查의 어떠한 特定量에 대하여 100%의 再現성과 100%의 程度를 이룩하지 못하게 하며, 이상적인 成果水準에 미치지도록 운영할 수 있는 시스템設計 作業 마저도 結果적으로 방해하고 있다. 遡及的 文獻調查를 <그림 3>에서 說明하고 있지만, SDI 시스템이나 索引誌를 사용하여 文獻檢索效果를 決定하는 主要 要因을 說明하는 경우에도 <그림 3>과 매우 유사한 圖型이 創案될 수 있어야 한다. <그림 4>는 後者の 狀況을 說明하고 있다. 이것은 <그림 3>보다 간단한 순서로 되어 있는데, 그 理由는 前者의 경우에 있어서 情報 수요자가 시스템(索引)에 直接 참가함으로써 情報 專門家에게 文獻調查機能을 代行시키지 않았기 때문이다. 文獻調查方針과 情報分析자들이 遡及的 機械檢索시스템을 選別하기 위하여 실시하는 利用者要求에 대한 解釋은 成果退化의 主要 潛在素地가 되는데 <그림 4>와 같은 狀態에서는 자동적으로 削除되고 있다. 그럼에도

불구하고 成果退化의 素地는 아직도 남아 있다. 이러한 同等한 모양이 온·라인 情報檢索시스템을 說明하는데 이용될 수 있다.

<그림 3>과 <그림 4>는 情報檢索에 포함되는 여러 段階를 說明할 뿐만 아니라 각각의 段階에 있어서 成敗를 左右하는 要因들을 說明하고 있다. 각각의 여러 段階에서 費用對效果分析은 가능한 것이다. 예를 들면 對象範圍, 利用者와의 相互協力方法, 用語의 統一, 索引作業, 豫備調查, 文獻調查方法 등등에 관한 研究에 있어서 각각의 段階에서의 費用對效果分析方法을 적용시킬 수 있다. 이러한 각각의 경우에 대하여 費用對效果分析을 適用시키는 事例를 앞으로 論하고자 한다.

參 考 文 獻

1. Mueller, M.W., Time, Cost and Value Factors in Information Retrieval, paper presented at the IBM Information Systems Conferences, Poughkeepsie, N.Y., September 21-23, 1959.
2. McDonough, A.M., Information Economics and Management Systems, McGraw-Hill, New York, 1963,
3. Martyn, J., Unintentional Duplication of Research, New Scientist, 21 : 338(February 1964).
4. Cooper, M., Current Information Dissemination: Ideas and Practices, Journal of Chemical Documentation, 8(No.4) : 207-218(1968)
5. Arthur D. Little, Inc., Program Evaluation of the State Technical Services, Cambridge, 1969.
6. Hitch, C.J., and Mckean, R., The Economics of Defense in the Nuclear Age, Harvard University Press, Cambridge, 1960.
7. Quade, E.S., Systems Analysis Techniques for Planning-Programming-Budgeting, The Rand Corporation, Santa Monica, Calif., 1966(p-3322).

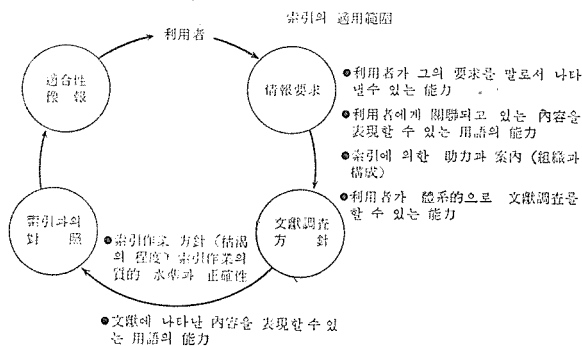


그림 4. 索引誌의 效果를 決定하는 諸要因

인 사 소 식

大邱市立圖書館長 (前) 姜 章 元
(現) 李 寅 錫
(1973. 1. 15일부)