

動態的 媒體스케줄링 모델의 開發

林 鍾 沅

《目 次》	
I. 序 言	1. 반복광고 刺戟의 效果測定
II. 移越效果 測定의 過去研究 評價	2. 모 델 1
1. 類似用語의 區別	3. 모 델 2
2. 移越效果의 計量經濟學的 모델 分	4. 모 델 3
析	5. 모 델 4
3. 市場反應의 時差의 分布	6. 모 델 5
4. 移越效果를 測定하기 위한 감마分	IV. 結 言
布의 使用과 實證的 檢定	參考文獻
III. 動態的 媒體스케줄링 모델	

I. 序 言

企業의 活動 領域이 커짐에 따라 마케팅 시스템도 더욱 複雜하게 되었다. 經營者가 마케팅 問題를 發見하기까지 오랜 時間이 걸리고 또 이러한 諸問題에 대하여 對策을 準備하고 實行하여 그 效果를 얻기까지에도 상당한 時間이 經過하게 된다. 이러한 期間동안에 市場與件은 더욱 複雜하게 變化될 수도 있다. 그러므로 마케팅 관리자는 現在의 마케팅 決定이 未來에 미치는 影響과 그 時差를 明白히 理解할 수 있어야 한다.

最近 廣告支出이 엄청나게 增加함에 따라서 이 分野에 대한 研究가 廣範圍하게 討論되고 있다. 코틀러(Kotler) 教授는 廣告決定上의 問題를 다음과 같이 分類하였다.¹⁾

- (1) 市場反應(態度變化, 購買意圖, 賣出額, 利益, 市場占有率, 競爭者의 反應)을 中心으로 廣告目標의 設定
- (2) 創造的 決定(메세지와 廣告圖案 作成)
- (3) 廣告媒體의 選擇
- (4) 媒體의 스케줄링 卽, 一定期間에 걸친 媒體選擇의 時點 決定

筆者: 서울大學校 經營大學 經營研究所 研究員, 서울大學校 經營大學 助教授.

1) P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach*(New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971), p.429.

위의 네가지 分野가운데 媒體選擇에 대한 廣告支出이 가장 많으므로 廣告메세지의 分布,²⁾ 媒體의 配布地域 및 媒體利用 頻度,³⁾ 讀者 및 시청자의 測定(Net Audience, Audience Duplication and Accumulation),⁴⁾ 媒體믹스와 廣告決定 모델,⁵⁾ 그리고 廣告效果的 測定 등에 관한 研究가 集中的으로 遂行되어 왔다.

- 2) For example, see P.H. Benson, "Bivariate Normal Distribution to Calculate Media Exposure," *Journal of Advertising Research* 9 (September 1969): 41-48; R.S. Headen, J.E. Klompmaker, and J.E. Teel, Jr., "Predicting Audience Exposure to Spot-TV Advertising," *Journal of Marketing Research* 14 (February 1977): 1-9; Headen, "TV Audience Exposure," *Journal of Advertising Research* 16 (December 1976): 49-52; J.B. Landis, "Exposure Probabilities as Measure of Media Audiences," *Journal of Advertising Research* 5(September 1965): 24-29; and L.M. Lodish, "Exposure Interactions Among Media Schedules," *Journal of Advertising Research* 13 (April 1973) 31-34.
- 3) See S.H. Britt, S.C. Adams, and A.S. Miller, "How Many Advertising Exposures Per Day?" *Journal of Advertising Research* 12 (December 1972): 3-9; H.J. Claycamp and C.W. McClelland, "Estimating Reach and the Magic of K," *Journal of Advertising Research* 8(June 1968): 44-51; L. Friedman, "Calculating TV Reach and Frequency," *Journal of Advertising Research* 11 (August 1971): 21-26; Landis, "Exposure Probabilities as Measures of Media Audiences"; L. Liebman and E. Lee, "Reach and Frequency Estimating Services," *Journal of Advertising Research* 14 (August 1974): 23-25; O.B. Mevik and N. Vinding, "Two Dimensions of Media Selection: Coverage and Frequency," *Journal of Advertising Research* 6 (March 1966): 29-34; R.J. Schreiber, "Probability Assignments for the Simulation of Media Reach and Frequency," *Journal of Advertising Research* 8 (June 1968): 3-8; and F.S. Zufryden, "On the Dual Optimization of Media Reach and Frequency," *Journal of Business* 48 (October 1975): 558-71.
- 4) See J.M. Agostini, "How to Estimate Unduplicated Audiences," *Journal of Advertising Research* 1 (March 1961): 11-14; Agostini, "Analysis of Magazine Accumulative Audience," *Journal of Advertising Research* 2(December 1962): 24-27; J. Bower, "Net Audiences of U.S. and Canadian Magazines: Seven Tests of Agostini's Formula," *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 13-20; J.M. Caffyn and M. Sagovsky, "Net Audiences of British Newspapers: A Comparison of the Agostini and Sainsbury Method," *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 21-25; F.L. Engelman, "An Empirical Formula for Audience Accumulation," *Journal of Advertising Research* 5(June 1965): 21-28; S. Forman, "A Theory of Audience Accumulation," *Journal of Advertising Research* 16 (February 1976): 21-25; W. Kuhn, "Net Audience of German Magazines: A New Formula," *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 30-33; S.M. Kwerl, "Estimating Unduplicated Audience and Exposure Distribution," *Journal of Advertising Research* 9 (June 1969): 46-53; S. Marberg, "A Visual Aid to Estimating Net Audiences," *Journal of Advertising Research* 6 (September 1966): 21-28; M. Marc, "Net Audiences of French Business Papers: Agostini's Formula Applied to Special Markets," *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 26-29; and R.A. Metheringham, "Measuring the Net Cumulative Coverage of a Print Campaign," *Journal of Advertising Research* 4 (December 1964): 23-28.
- 5) See D.A. Aaker, "A Probabilistic Approach to Industrial Media Selection," *Journal of Advertising Research* 8 (September 1968): 46-54; Aaker and P.K. Brown, "Evaluating Vehicle Source Effects," *Journal of Advertising Research* 12 (August 1972): 11-16; Aaker, "Toward a Normative Model of Promotional Decision Making," *Management Science* 19 (February 1973): 593-603; Aaker, "AMOD: An Advertising Decision Model," *Journal of Marketing Research* 12(February 1975): 37-45; R.S. Kaplan and A.D. Shocker, "Discount Effects on Media Plans," *Journal of Advertising Research* 11 (June 1971): 37-43; Kotler, "Toward an Explicit Model for

그러나 一連의 媒體選擇上의 時點인 媒體스케줄링(Media Scheduling)은 여전히, 廣告決定의 가장 경시된 部分에 해당한다. 오스트하이머(Ostheimer)는 타이밍(Timing)의 重要性을 다음과 같이 說明하고 있다. “消費者들은 一定時點에 購買하며, 消費者들의 態度도 時間의 經過에 따라서 變化한다. 廣告메세지도 어느 時間의 次元에서 露出된다. 時間의 次元을 無視하고 時間을 전혀 考慮하지 않는 研究結果가 實際의 廣告決定에 應用된다는 것은 지금까지 위험한 일이다.”⁶⁾ 반복광고의 時點은 移越效果(Carryover Effects), 反應時差(Reaction Time), 購買者 態度나 購買行爲의 變化, 競爭者의 反應, 季節의 要素 等에 影響을 받는다. 더우기 廣告를 여러번 반복해야 한다는 必要性은 널리 認識되어 왔으나 너무 여러번 반복하면 오히려 消費者로부터 反感을 받게 되고 競爭者의 廣告戰爭을 誘發하게 된다. 廣告決定者의 심각한 딜레마(Dilemma)가 바로 여기에 있다. 廣告를 너무 적게 반복해서도 안 되고⁷⁾ 또 너무 많이 반복해서도 안 되니, 廣告目的을 達成하기 위해서는 一定期間에 걸쳐서 반복광고의 最小頻度(Minimum Frequency)와 그 時點(Timing)을 파악하여야 한다.⁸⁾ 이러한 問題를 해결하기 위해서는 廣告로서 露出된 刺戟의 效果가 어떻게 移越되며, 또 廣告를 반복함에 따라서 廣告效果가 어떻게 累積되어 가는가를 測定할 수 있어야 한다. 本 研究의 目的은 바로 廣告의 移越效果를 測定할 수 있는 確率分布를 提示하고, 반복광고의 時點을 選擇하기 위한 몇가지 概念的 모델을 開發하는데 있다.

레이와 소이어(Ray and Sawyer)도 여러가지 廣告狀況에 대한 반복광고 效果의 反應函數를 먼저 理解해야 한다는 점을 강조하고 있다.⁹⁾ 本 研究에서는 몇가지 廣告狀況에 따른 廣告效果를 밝혀주는 函數의 類型을 6가지의 概念的 모델로 提示하였다. 廣告管理者들은 이러한 모델을 利用하여 다음과 같은 問題點들의 解決策을 摸索할 수 있다.

Media Selection,” *Journal of Advertising Research* 4 (March 1964): 34-41; J.D.C. Little and L.M. Lodish, “Media Selection Model and Its Optimization by Dynamic Programming,” *Industrial Management Review* 8 (Fall 1966): 15-23; Little and Lodish, “A Media Planning Calculus,” *Operations Research* 17 (January-February 1969): 1-35; Lodish, “Empirical Studies on Individual Response to Exposure Patterns,” *Journal of Marketing Research* 8 (May 1971): 212-18; R.J. Schreiber, “The Metheringham Method for Media Mix: An Evaluation,” *Journal of Advertising Research* 9 (June 1969): 54-56; W.I. Zangwill, “Media Selection by Decision Programming,” *Journal of Advertising Research* 5 (September 1965): 30-36; and F.S. Zufryden, “Media Scheduling: A Stochastic Dynamic Model Approach,” *Management Science* 19 (August 1973): 1395-1406.

- 6) R.H. Ostheimer, “Frequency Effects over Time,” *Journal of Advertising Research* 10 (February 1970): 19-22.
- 7) J.F. Engel, D.T. Kollat, and R.D. Blackwell, *Consumer Behavior*, 2nd ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973), pp.338-45.
- 8) Kotler, *Marketing Decision Making*, p.433.
- 9) M.M. Ray and A.G. Sawyer, “Repetition in Media Models: A Laboratory Technique,” *Journal of Marketing Research* 8 (February 1971): 21.

첫째, 廣告刺戟이 露出된 후 市場反應(Market Response)을 얻기까지는 얼마의 시간이 걸리는가? 이러한 反應時差는 어떤 分布를 가지며 平均時差(Mean Lag Period)는 얼마나 되는가?

둘째, 廣告캠페인의 效果를 어떻게 測定하며 一定期間에 걸쳐서 廣告豫算을 어떻게 配分하여야 하는가?

셋째, 몇가지의 廣告狀況에서 當企業이나 競爭企業의 媒體스케줄링(Media Scheduling)을 어떻게 할 것인가?

動態的 媒體스케줄링 모델(Media Scheduling Models)을 開發함에 있어서 가장 核心的인 課題는 移越效果의 分布를 파악하는 것이다. 第Ⅱ章에서는 移越效果 分布에 대한 理論的 및 實證的 研究를 體系적으로 考察하였다. 第Ⅲ章에서 誘導된 假說을 應用하여 반복적 刺戟의 效果를 累積시키는 모델은 概念的이고 理論的인 特性이 있다. 그러나 現在까지 開發된 市場調査의 技法으로는 第Ⅲ章에서 提示된 모델의 實證的 分析을 現實적으로 遂行할 수 없는 것이 큰 短點이다. 이러한 觀點에서 이 모델들의 制約點과 未來 研究方向 및 마아케팅의 實際問題에 應用할 수 있는 利點과 마아케팅의 理論開發에 本 研究가 기여할 수 있는 程度를 結言에서 言及하였다.

II. 移越效果 測定の 過去研究 評價

最適 媒體스케줄링을 研究함에 있어서 가장 核心的인 課題는 移越效果(Carryover Effects)의 測定이다.¹⁾ 마아케팅 刺戟에 대한 市場反應의 時差를 賣出額, 態度變化(Attitude Change), 購買意圖(Behavioral Intention), 市場占有率(Market Share), 回想(Recall) 그리고 商標忠誠度(Brand Loyalty) 등으로 測定할 수 있다.

移越效果는 明示的으로 또는 默示的으로 다음과 같은 研究方法으로 過去研究를 區分하여 說明할 수 있다. 첫째 方法은 計量經濟學的 모델(Econometric Models)의 應用이다. 即, 賣出額과 廣告支出에 대한 時系列 資料를 重回歸分析(Multiple Regression Analysis)에 適用하여 賣出額과 廣告支出과의 動態的 關係를 把握하는 方法이다. 그런데 時系列 資料는 一定期間에 걸친 賣出額이나 廣告支出의 發生額을 測定한 것이므로 그 測定期間이 달라지면 廣告의 移越效果가 다르게 나타나는 短點이 있다. 둘째 研究方法은 비록 時間變數(Timing Variable)

1) L.W. Jacobs, *Advertising and Promotions: Text and Cases* (Greenview, Ill.: Scott, Foresman and Co., 1972), pp.88-115; and A.A. Kuehn, "How Advertising Performance Depends upon Other Marketing Factors," *Journal of Advertising Research* 2 (March 1962): 2-10.

를 明白히 다루지는 않았지만 반복광고의 頻度를 調査하는 過程에서 移越效果의 分布를 파악하는 것이다. 셋째 方法은 實驗心理學에서 刺戟에 대한 反應時間의 分布를 다루는 研究이다. 여기서는 個別單位인 人間이나 動物을 實驗對象으로 다루므로 市場 容, 現在 또는 未來의 消費者 全體의 市場反應(Market Response)의 期間別 分布를 移越效果로 測定함에 短點이 있다. 媒體의 스케줄링을 研究함에 있어서 가장 重要한 要素는 一定期間에 걸쳐서 여러번의 刺戟을 받은 消費者集團의 反應時間의 分布라고 할 수 있다. 네번째 研究方法은 標本集團에 廣告刺戟을 露出시켜서 反應時間(Reaction Time)의 分布를 推定하는 方法이다. 이러한 네가지의 研究結果를 分析하여 第Ⅲ章에서의 理論的 모델의 假定을 導出하였다.

移越效果는 몇가지 類似한 用語로도 使用되므로 混亂이 있을 수 있다. 그러므로 먼저 各用語가 갖는 特有的 意味를 먼저 分明히 說明할 必要가 있다.

1. 類似用語의 區別

제어컴스(Jacobs), 코틀러(Kotler) 그리고 툴(Tull) 教授들은 現在の 마아케팅 活動이 未來의 賣出額 增減에 미치는 影響을 敘述하기 위하여 移越效果(Carryover Effects)라는 用語를 使用했다.²⁾ 재스트람(Jastram), 솔로우(Solow) 그리고 그릴리히스(Griliches) 教授들은 配分遲延效果(Distributed Lag Effects)라는 用語로서 一連의 過去마아케팅 活動이 當期の 賣出額에 미치는 影響을 나타내고 있다. 팔다(Palda) 教授는 어떤 刺戟이 그 效果를 나타내기 위한 時間의 經過를 配分遲延(Distributed Lags)이라고 한다.³⁾ 비데일(Vidale)과 울페(Wolfe) 教授는 當期の 마아케팅 活動의 效果가 時間의 經過에 따라서 어떻게 衰退하여 가는가를 나타내기 위해서 賣出額 衰退效果(Sales Decay Effect) 概念을 사용하고 있다.⁴⁾ 移越效果(Carryover Effects)와 關係되는 또 다른 用語로는 顧客維持效果(Holdover Effects)가 있다. 이것은 코틀러(Kotler), 쿠운(Kuehn) 그리고 파아슨즈(Parsons)가 사용한 개념이며, 當期の 마아케팅 活動으로 創造된 새로운 顧客들이 未來에 걸쳐서도 계속하여 購買하는 現

2) Jacobs, *Advertising and Promotions*, p.88; P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971), pp.120-40; D.S. Tull, "The Carryover Effect of Advertising," *Journal of Marketing* 28 (April 1965): 46-53.

3) R.W. Jastram, "A Treatment of Distributed Lags in the Theory of Advertising Expenditure," *Journal of Marketing* 19 (July 1955): 36-55; Z. Griliches, "Distributed Lags: A Survey," *Econometrica* 35 (January 1967): 16-49; K.S. Palda, *Economic Analysis for Marketing Decisions* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1969), p.81; and R.M. Solow, "On a Family of Lag Distributions," *Econometrica* 28 (April 1960): 393-406.

4) M.L. Vidale and H.B. Wolfe, "An Operations Research Study of Sales Response to Advertising," *Operations Research* 5 (June 1957): 370-81.

象을 意味한다.⁵⁾ 大部分의 廣告는 새로운 顧客을 直接的으로 創造한다기 보다는 오히려 認知(Awareness)程度, 態度變化(Attitude Change)를 誘導한 다음에, 未來의 販賣額을 增加시키려고 努力하는 境遇가 많다. 그러므로 이 用語도 廣告의 移延反應(Delayed Response of Advertising)을 모두 包括하여 說明한다고 할 수 없다.

大部分의 研究는 過去의 마아케팅 活動이 當期에 미치는 影響을 分析한 것이었다. 그러나, 未來에 걸친 目標賣出額의 成長을 達成하기 위해서는 當期の 마아케팅 活動이 未來에 移越되어가는 效果를 分析해야 한다. 그러므로 本 研究에서는 移越效果(Carryover Effects)로서 이제까지 言及한 모든 類似概念을 代表하도록 한다.

2. 移越效果의 計量經濟學的 모델 分析

(1) Direct-Lag Model

존스톤(Johnston), 마시(Massy), 바스(Bass)와 클라크(Clarke), 코틀러(Kotler) 등의 學者들이 이 모델을 利用하였다.⁶⁾

$$Y_t = \alpha_0 + \beta_0 X_t + \beta_1 X_{t-1} + \beta_2 X_{t-2} + \dots + \beta_s X_{t-s} + U_t$$
$$= \alpha_0 + \sum_{i=0}^s \beta_i \cdot X_{t-i} + U_t \dots \dots \dots \textcircled{1}$$

但, $Y_t = t$ 時點의 賣出額

$X_{t-s} = t-s$ 時點의 廣告

$U_t =$ 우연적 오차로서 正規分布(平均=0, 分散= σ^2)를 갖는다고 假定한다.

이 모델은 몇가지 問題를 內包하고 있다. 첫째, 遲延(Lags)期間인 n 을 確定하기가 困難하다. 만약 n 이 적으면 Truncation Bias가 發生하게 되고, n 이 너무 많으면 回歸係數(Regression Coefficients)의 豫測에 必要한 自由度를 잃게 되는 短點이 있다. 또 獨立變數가 一期間씩 差異가 있는 廣告支出이므로 每期 廣告支出額은 서로 相互關係가 있다. Multicollinearity가 현저하게 나타나면 回歸係數의 推論이 아주 위험하게 된다.

5) Kotler, *Marketing Decision Making*, p.121; Kuehn, pp.2-5; and L.J. Parsons, "A Ratchet Model of Advertising Carryover," *Journal of Marketing Research* 13 (February 1976): 76-79.
6) J. Johnston, *Econometric Methods*, 2nd ed. (New York: McGraw Hill, 1972): F.M. Bass and D.G. Clarke, "Testing Distributed Lag Models of Advertising Effect," *Journal of Marketing Research* 9 (August 1972): 289-308; D.G. Clarke, "Econometric Measurement of the Duration of Advertising Effect on Sales," *Journal of Marketing Research* 13 (November 1976): 345-57; Kotler, *Marketing Decision Making*, pp.120-40; L.J. Parsons and R.L. Schultz, *Marketing Models and Econometric Research* (New York: North-Holland Publishing Co., 1976), pp.167-88; W.F. Massy and R.E. Frank, "Short Term Price and Dealing Effects in Selected Market Segments," *Journal of Advertising Research* 5 (May 1965): 171-85.

(2) 코익變型모델(Koyck Transformation Model)

만약 $\beta = \sum \beta_i < \infty$ 그리고 $\beta_i > 0$ 이라는 假定을 할 수 있다면 ①의 모델은 ②로 變換할 수 있다.⁷⁾

$$Y_t = \beta(w_0 X_t + w_1 X_{t-1} + w_2 X_{t-2} + \dots) + U_t \dots\dots\dots ②$$

$$\text{但, } w_i \geq 0, \sum_{i=1}^{\infty} w_i = 1$$

②에서 w_i 는 確率函數의 基本條件을 充足하므로 平均遲延(Mean Lag)이나 信賴區間의 原理를 이용한 Duration Interval과 같은 確率函數의 特性을 쉽게 應用할 수 있다는 長點이 있다. 또 Lag Operator를 使用하여 $LX_t = X_{t-1}$, $L^2 X_t = X_{t-2}$, ...와 같이 表示하면 ③으로 轉換할 수 있다.

$$Y_t = \beta_0(w_0 + w_1 L + w_2 L^2 + \dots) X_t + U_t \\ = \beta w(L) X_t + U_t \dots\dots\dots ③$$

但 w = 確率分布

$$w(L) = L \text{에 관한 函數(polynomial function)}$$

코익(Koyck)은 w 에 대해서 等比數列(Geometric Sequence)로서 $w_i = (1-\lambda)\lambda^i$, $0 < \lambda < 1$ 로 假定하고 ③을 ④로 變換하였다.

$$Y_t = \beta(1-\lambda)[1 + \lambda L + \lambda^2 L^2 + \dots] X_t + U_t \\ = \frac{\beta(1-\lambda)}{1-\lambda L} X_t + U_t \\ = \beta(1-\lambda) X_t + \lambda Y_{t-1} + (U_t - \lambda U_{t-1}) \dots\dots\dots ④$$

④式으로 表示된 코익모델(Koyck Model)은 投資決定이나 企業問題에 널리 應用되어 왔었다. 특히 팔다(Palda)⁸⁾가 1964년에 廣告의 累積效果를 測定하기 위해서 이 모델을 利用한 以後, 수 많은 實證的 分析이 發表되었다.⁹⁾ 이러한 研究의 結果를 適切하게 母集團에 대한 推論을 하기 위해서 다음 몇가지 事項을 留意해야 한다.

(i) 만약 假定한대로 λ 가 存在하지 않는다면, 과거의 廣告支出과 賣出額과의 關係가 曖昧 모호하게 된다.

(ii) 만약 코익모델(Koyck Model)의 假定이 充足된다면 λ 는 단순히 廣告의 衰退效果

7) L.M. Koyck, *Distributed Lags and Investment Analysis* (Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1954).

8) K.S. Palda, *The Measurement of Cumulative Advertising Effects* (Engle wood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1964).

9) Clarke, "Econometric Measurement of the Duration of Advertising Effect on Sales," pp.349-50.

(Decay Effect)를 나타내게 된다.

(iii) 만약 코익모델(Koyck Model)의 條件이 充足되지 않는다면 ①式과 아무런 관계가 없게 되며, 오히려 다음에 說明되는 部分調整 모델(Partial Adjustment Model)이 된다.

(iv) 만약 코익모델(Koyck Model)의 파라메타(Parameters)를 正規最小自乘法(Ordinary Least Squares Method)으로 推定하게 되면 推定量(Estimator)이 一貫성이 없게(inconsistent) 되는 短點이 있다. 존스톤(Johnston)은 코익모델에서 殘差(Residuals)가 서로 Auto Correlation을 갖고 또 ④式의 右側에 遲延된 종속변수(Lagged Dependent Variables)가 存在하므로 이러한 問題가 發生함을 指摘한 바 있다.¹⁰⁾

(v) 많은 學者들은 코익모델에서 가정된 w_t 의 等比分布(Geometric Distribution)가 不適當하다고 評價하고 있다. 바스(Bass)와 클라크(Clarke)는 Lag 分布에 대한 正確한 說明이 어렵다고 하더라도 等比分布가 아니라는 것은 자신있게 말할 수 있다고 서술하고 있다.¹¹⁾

(3) 部分調整모델(Partial Adjustment Model)

너로브(Nerlove)와 애로우(Arrow)는 마아케팅 支出을 마아케팅 營業權(Marketing Goodwill)을 增加시키는 手段으로 간주하였다.¹²⁾ 이 모델에서 t 時點의 獨立變數의 크기가 t 時點의 從屬變數의 目標值를 決定한다고 ⑤式과 같이 가정하였다.

$$Y_t^* = \alpha_0 + \beta X_t + U_t \dots \dots \dots \text{⑤}$$

但 $Y_t^* = t$ 時點의 Y_t 의 目標值

그런데 現實的으로는 t 時點의 目標值와 Y_{t-1} 時點의 實際值와의 γ 부분만이 部分的으로 調整된다고 생각하면 ⑥式이 된다. ⑥式과 ⑤式을 연결하면 ⑦式이 됨을 쉽게 알 수 있다.

$$Y_t - Y_{t-1} = \gamma(Y_t^* - Y_{t-1}) \dots \dots \dots \text{⑥}$$

$$Y_t = (1-\gamma)Y_{t-1} + \alpha_0\gamma + \beta\gamma X_t + \gamma U_t \\ = \alpha_0\gamma + \beta(1-\lambda)X_t + \lambda Y_{t-1} + (1-\lambda)U_t \dots \dots \dots \text{⑦}$$

但 $\lambda = 1-\gamma$

10) Johnston, *Econometric Methods*, pp.292-321.

11) Bass and Clarke, "Testing Distributed Lag Models of Advertising Effect," pp.298-99; Griliches, "Distributed Lags: A Survey," p.24; Kotler, *Marketing Decision Making*, p.124; D.H. Mann, "Optimal Theoretic Advertising Models: A Generalization Incorporating the Effects of Delayed Response from Promotional Expenditures," *Management Science* 21 (March 1975): 823-32; Jastram, "A Treatment of Distributed Lags in the Theory of Advertising Expenditure," pp.36-40; and H.Z. Zielske, "The Remembering and Forgetting of Advertising," *Journal of Marketing* 23 (January 1959): 239-43.

12) M. Nerlove and K.J. Arrow, "Optimal Advertising Policy under Dynamic Conditions," *Economica* 19 (May 1962): 129-42.

函數自體의 形態로는 ⑦式의 部分調整모델과 ④式의 코익모델(Koyck Model)이 거의 비슷하다. 그러나 몇가지 根本的인 差異點은 다음과 같다. 첫째 코익모델과는 달리 Serial Autocorrelation의 問題點이 없다. 둘째 ⑦式에서의 λ 는 移越效果라기 보다는 오히려 時系列資料의 蓄진효과(Inertia Effect)를 反映하고 있다. 클라크(Clarke)는 λ 를 여러가지 마케팅 믹스 要素의 函數關係로서 說明하고 特히 商標忠誠度(Brand Loyalty)가 λ 의 크기에 影響을 미친다고 말하고 있다.¹³⁾ 셋째 廣告支出을 投資로 看做하기에 困難한 點이 많다. 廣告가 未來收益을 얻기 위한 支出로 보면 投資의 性格이 있으나, 投資와는 달리 廣告支出이 크면 클수록 消費者의 反抗과 競爭者로부터 廣告競爭을 誘發하므로 逆效果를 유발할 수도 있다. 그러므로 廣告支出의 마케팅 營業權을 資產形態로 축적시켜 준다고 볼 수 없다.

(4) 음성이항분포 모델(Negative Binomial Model)

遲延分布(Lag Distribution)는 결국 ③式의 $w(L)$ 에 의해서 決定된다. 재스트람(Jastram)도 $w(L)$ 의 函數를 봉우리가 있는 構造(Humped Structure)로 提示한 바 있다.¹⁴⁾

만(Mann)은 팔다(Palda)가 利用한 리디아핑크함(Lydia Pinkham Data)을 음성이항분포로 $r=1$ 에서 $r=10$ 까지 적용시켜 본 결과 $r=4$ 일 때가 가장 실제자료에 적용했다고 한다. 그러나 만(Mann)은 統計的 檢定을 하지는 않았었다.¹⁵⁾ ③式에서 $w(L)$ 을 음성이항 分布로 適用시키면 ⑧式이 된다.¹⁶⁾ 이 모델에서는 λ 와 r 의 두가지 파라메타가 變化하면 $w(L)$ 의 類

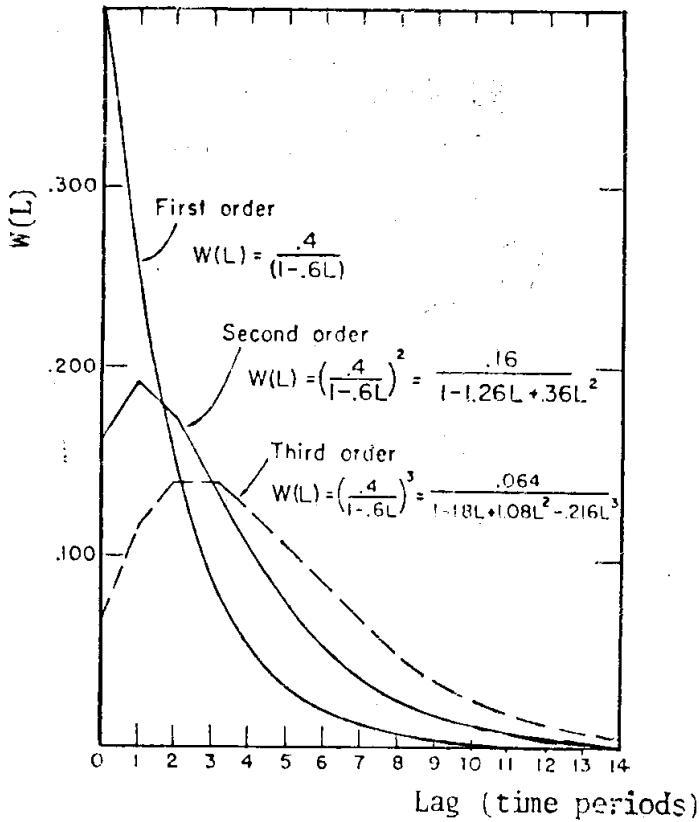
$$Y_t = \frac{\beta(1-\lambda)^r}{(1-\lambda L)^r} X_t + U_t \dots \dots \dots \text{⑧}$$

型이 다르게 된다. <圖 1>에는 $\lambda=0.6$ 일때 $r=1, 2, 3$ 의 各各 境遇에 대한 Lag Distribution을 나타낸 것이다. 또 <圖 2>에서는 $r=2$ 로 固定시켰을때 λ 의 크기가 Lag Distribution에 미치는 影響을 나타내고 있다.¹⁷⁾ ⑧式에서 $r=2$ 로 하면 ⑨式으로 變換된다.

$$Y_t = 2\lambda Y_{t-1} - \lambda^2 Y_{t-2} + \beta(1-\lambda)^2 X_t + U_t - 2\lambda U_{t-1} + \lambda^2 U_{t-2} \dots \dots \dots \text{⑨}$$

⑨式의 모델이 內包하고 있는 問題點은 다음과 같다. 첫째, ⑨式의 RHS(等式의 右側)에 從屬變數가 遲延된 形態(Lagged Dependent Variables)로 存在하며 또 偶然誤差(Random Disturbance)가 Autocorrelation되어 있으므로 ⑨式의 파라메타에 대한 推定量이 偏奇(Biased)되고 또 不一致(Inconsistent)하는 短點이 생긴다. 둘째, 一連의 반복廣告는 一連의 버어놀리 시도(Bernoulli Trials)와는 전혀 다르다. 즉 각각의 반복광고가 서로 獨立的이지 않으며,

13) Clarke, "Econometric Measurement of the Duration of Advertising Effect on Sales," p.347.
 14) Jastram, "A Treatment of Distributed Lags in the Theory of Advertising Expenditure," pp.44-45.
 15) Mann, "Optimal Theoretic Advertising Models," p.831.
 16) R.M. Solow, "On a Family of Lag Distributions," *Econometrica* 28 (April 1960): 393-406.
 17) Z. Griliches, "Distributed Lags," *Econometrica* 35 (January 1967), 16-49.



資料源 : Z. Griliches, "Distributed Lags," *Econometrica* 35 (January 1967):26.

〈圖 1〉 Examples of Pascal Distribution of Different Orders.

$$w(L) = \left[\frac{1-\lambda}{1-\lambda L} \right]^r, \text{ where } \lambda = .6$$

반복광고의 각 경우마다 賣出額을 增加시킬 수 있는 확률이 항상 같다고 할 수 없기 때문이다. 또 廣告效果는 一定期間에 걸쳐서 지속적으로 發生하므로 버어놀리 시도와 같은 離散確率變數(Discrete Random Variable)로 看做하기가 困難하다.

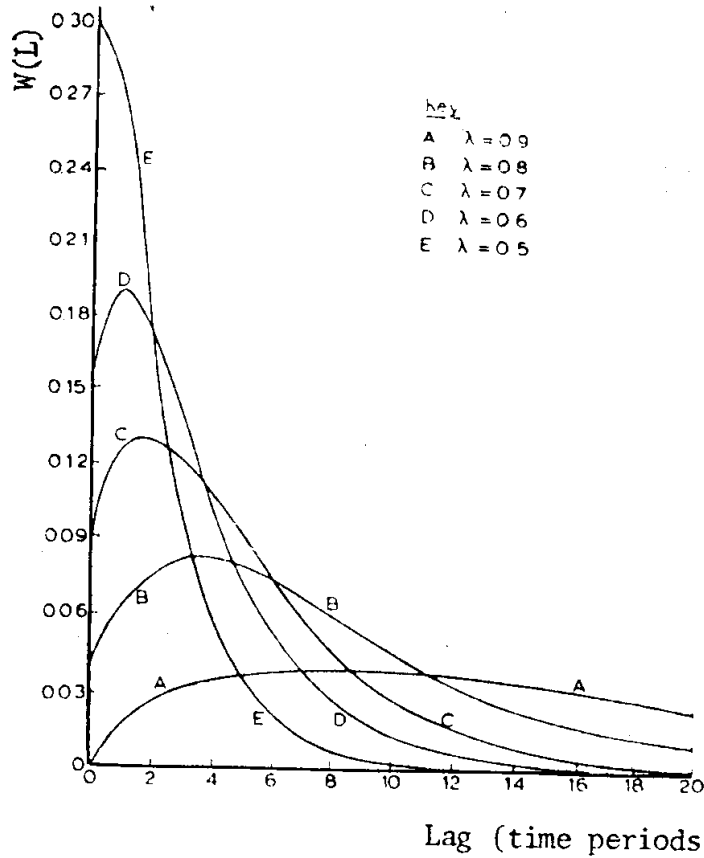
(5) Rational Lag Model

조겐슨(Jorgenson)은 어떠한 任意의 Lag Function $w(L)$ 이라 하더라도 ⑩式으로서 접근시킬 수 있음을 밝힌 바 있다.¹⁸⁾

$$Y_t = \frac{A(L)}{T(L)} X_t + U_t \dots\dots\dots \text{⑩}$$

이 모델에서 $A(L) = \beta(1-\lambda)^r$ 이고 또 $T(L) = (1-\lambda L)^r$ 이라면 ⑧式으로 變換된다. 마찬가지로 코익모델도 ⑩式의 한 특수한 경우에 불과하다. ⑩式이 一般型으로서 長點이 있지만 實際的

18) D.W. Jorgenson, "Rational Distributed Lag Functions," *Econometrica* 34 (January 1966): 135-49.



資料源: Z. Griliches, "Distributed Lags," *Econometrica* 35 (January 1967):28.

◼ 2) Examples of Second-order Pascal Distributions:

$$w(L) = \left[\frac{1-\lambda}{1-\lambda L} \right]^r, \text{ where } r=2$$

問題는 $A(L)$ 과 $T(L)$ 을 現實的으로 어떻게 定義하느냐에 難點이 있다.

(6) 아몬모델(Almon Lag Model)

①式의 파라메타를 推定하는데에 바이스트라스(Weistrass)이론을 이용하여 아몬(Almon)이 새로운 方法을 提示하였다.¹⁹⁾ 바이스트라스 이론(Weistrass Theorem)에 의하면 폐쇄구간의 어떠한 連續函數도 適切한 次元의 多項式(A Suitable Degree of Polynomial Function)으로 接近시킬 수 있다고 한다.²⁰⁾ 이 모델은 廣告의 移越效果 分析에 응용된 바 있다. 스탠셀(Stansell)과 윌더(Wilder)도 이 모델을 適用하고서, 遲延期間인 n 의 選擇과 多項式(Polynomial Function)의 次數인 r 을 決定함에 따르는 難點을 지적하고,²¹⁾ 슈미트(Schmidt)와

19) S. Almon, "The Distributed Lag between Capital Appropriations and Expenditures," *Econometrica* 33 (January 1965): 178-96.

20) Johnston, *Econometric Methods*, pp.292-321.

워드(Waud)도 n 과 r 의 制約이 많다면 파라메타의 推定量(Estimator)이 偏奇되며 또 不一致하는 假定이 있다고 發表하였다.²²⁾ Kolmogorov-Smirnov One Sample D Statistic을 이용하면 n 과 r 의 適切한 水準을 選擇할 수 있다. 그러므로 ①式의 Parameter를 推定함에 있어서 Almon 方法은 Lag Structure를 밝혀 줄 수 있는 長點이 있다. 그러나 한가지 分明히 指摘해야 할 점은 資料가 測定되는 期間(Data Period)에 따라서 Lag Structure가 變更되는 短點을 解決하지 못한다는 隘路가 있다.

(7) 計量모델의 評價

計量모델에서 發表된 研究成果와 그 問題點을 나열하면 다음과 같다.

① 廣告의 移越效果를 설명함에 있어서 Unimodal Delayed Structure가 보다 適切하다.

② 賣出額과 廣告支出에 대한 時系列 資料로서는 廣告의 移越效果를 正確히 파악할 수 없다. 왜냐하면 이 資料는 一定한 期間, 即 1年, 3個月, 1個月 등에 걸친 廣告支出이며 賣出額이므로 移越效果를 分明히 測定하기에는 期間이 너무 길 수도 있고 너무 짧을 수도 있다. 그러므로 資料測定期間(Data Interval)을 어떻게 설정하느냐에 따라서 廣告效果의 Duration Period 및 Carryover Effects의 分布가 各各 다르게 나타나게 된다. 바스(Bass)와 클라크(Clarke)도 年間資料(Annual Data)를 利用하게 되면 Duration Period가 너무 길게 나타나므로 좋지 못하다는 점을 言及한 바 있다.²³⁾

③ 計量經濟學의 모델에서는 過去の 賣出額이나 廣告支出이 現在の 賣出額에 미치는 Lag Structure를 研究하고 있다. 그러나 마아케팅 管理者는 潛在的 消費者들의 購買反應을 誘導하기 위해서는 現在の 廣告支出이 未來에 걸쳐서 과급되는 效果를 分析해야 하고, 이 波及效果들을 반복적인 廣告로서 어떻게 累積시킬 수 있는가를 研究해야 한다.

④ 計量經濟學의 모델로는 潛在的 消費者에게 露出된 廣告가 어떤 效果(Recall, Attitude Change, Behavioral Intention, Order, Sales, Market Share等)를 가져 오는지에 대해서 分明한 情報을 提供하지 못하고 있다.

3. 市場反應의 時差의 分布

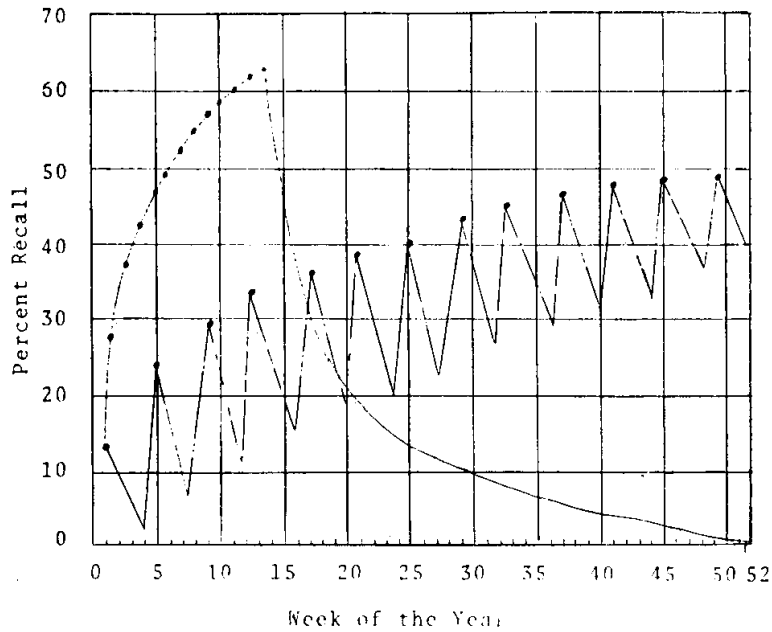
廣告가 賣出額을 直接的으로 增大시켜주는 機能도 있지만 潛在的 消費者들의 心的態도의

21) S.R. Stansell and R.P. Wilder, "Lagged Effects of Annual Advertising Budgets," *Journal of Advertising Research* 16 (October 1976): 76-79; R.W. Ward, "Measuring Advertising Decay," *Journal of Advertising Research* 16 (August 1976): 37-41.

22) P. Schmidt and R.N. Waud, "The Almon Lag and the Monetary vs Fiscal Policy Debate," *Journal of the American Statistical Association* 68 (March 1973): 11-19.

23) Bass and Clarke, "Testing Distributed Lag Models of Advertising Effects," pp.298-308.

24) Engel, Kollat, and Blackwell, *Consumer Behavior*, 2nd ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973), pp.325-48.



資料源 : A.A. Zielske, "The Remembering and Forgetting of Advertising," *Journal of Marketing* 23 (January 1959):240.

〈圖 3〉 Weekly Percentages of Housewives Who Could Remember the Advertising

變化, 即 購買前 活動(Prepurchase Activities)을 A.I.D.M.A.와 같은 多段階決定過程(Multi-stage Decision Process)을 원활하게 變化하도록 誘導하는 機能도 아주 重要하다. 반복광고의 頻度(Frequency)를 增加시킴으로써 다음과 같은 利點이 있다고 한다. 첫째, 消費者들의 認知水準(Awareness)이나 回想 水準(Recall)을 높여 준다.²⁴⁾ 둘째, ATR過程(Awareness Trial Reinforcement Process)을 통해서 態度變化(Attitude Change)를 가져온다.²⁵⁾ 셋째, 賣出題을 增大시킨다.²⁶⁾ 넷째, 廣告메세지를 접촉하게 되는 消費者들의 數가 많아진다.²⁷⁾ 다섯째, 廣告의 累積效果로서 商標忠誠度(Brand Loyalty)를 높여준다.²⁷⁾ 반복광고의 利點이 發生하는 根本的 原因이 무엇이며 어떠한 要素들이 어떻게 作用하여서 위에서 言及한

- 24) J.B. Stewart, *Repetitive Advertising in Newspapers: A Study of Two New Products* (Boston: Harvard Business School, 1964); Zielske, "The Remembering and Forgetting of Advertising," p.52.
- 25) P.M. Carrick, Jr., "Why Continued Advertising Is Necessary: A New Explanation," *Journal of Marketing* 23 (April 1959): 386-98; A.S.C. Ehrenburg, "Repetitive Advertising and the Consumer," *Journal of Advertising Research* 14 (April 1974): 25-34.
- 26) Battern, Barton, Durstine and Osborn, Inc., *The Repetition of Advertising*, 3rd ed. (New York: Research Department, Battern, Barton, Durstine and Osborn, Inc., 1970).
- 27) Kotler, *Marketing Decision Making*, pp. 451-52; 그리고 제 1 장의 脚註 4번 전체 참조

은 最終的으로 購買하기까지 여러가지 段階를 거친다고 생각할 수 있다. 續繼的인 廣告刺戟이 없다면 各段階에서 衰退效果(Decay Effect)는 指數函數(Exponential Distribution)의 형태를 갖는다고 假定할 수 있다.

머길(McGill)과 기본(Gibbon)은 一般的 감마함수(General Gamma Distribution)의 特性을 다음과 같이 說明하고 있다. 이 함수는 어떤 投入要素가 $(k+1)$ 段階의 過程을 通過해가는 시스템의 行爲를 說明하여 준다. 人間의 感覺機關(Sensory System)이 外部의 刺戟을 받아서, 적어도 $(k+1)$ 가지의 神經충동(Nerves Impulse)을 일으켜야 하는 경우에 바로 一般감마함수(General Gamma Distribution)를 適用할 수 있다. 이때 各段階에서 다음 段階로 移轉되는데 所要되는 時間은 指數函數를 따르게 된다. 그런데 $(k+1)$ 段階를 거치게 될 때 各段階別 잠재시간(Latent Time)은 一般감마분포가 되며, 좀 더 單純히 하여서 各段階別 指數函數의 파라메타가 일정하다면 一般감마分布는 감마분포로 된다.³⁴⁾

以上の 推論을 分析해 볼 때 감마분포가 時間의 經過에 따른 廣告의 移越效果를 測定할 수 있다고 假定할 수 있다.

(2) 감마분포의 一般的 特性

다음과 같은 감마함수의 一般的 特性을 分析해보면, 만일 市場反應(Market Response)이 한개의 봉우리를 갖는 分布라면 감마함수가 적절한 確率分布임을 알 수 있다.

- ① 모든 形態의 指數函數는 감마함수의 한 特殊한 경우에 불과하다.
- ② 모든 形態의 카이-사승분포도 또한 감마함수의 特殊한 경우이다.
- ③ F분포나 베타분포도 감마함수의 一種이다.
- ④ 만약 n 개의 確率變數가 각각 獨立的이고, 똑 같은 指數分布를 갖는다면 이 確率變數의 합이나 平均도 역시 감마분포를 갖는다.
- ⑤ 음성이항분포(Negative Binomial Distribution)의 연속적인 형태가 곧 감마분포이다.

以上の 理論的 背景으로 부터 廣告의 時間經過에 따르는 移越效果는 감마함수로 推定할 수 있다는 假說을 誘導할 수 있다.

(3) 移越效果의 推定

이제까지의 推論을 통해서 감마分布가 이월효과를 測定할 수 있는 確率函數라고 假定할 수 있다. 여기서는 이러한 假說을 實際의 資料로서 統計的 檢定을 하고자 한다.

① 資料選擇의 基準과 資料의 수집

資料는 購買前 活動의 多段階決定過程을 反映하여야 한다. 그러나 認識上의 偏見(Perce-

34) W.J. McGill and J. Gibbon, "The General Gamma Distribution and Reaction Times," *Journal of Mathematical Psychology* 2 (February 1965), pp.1-18.

ptual Bias)이나 反應偏見(Response Bias)에 의해서 歪曲되어서는 안된다. 資料는 移越效果의 原因인 實踐遲延(Execution Delay), 認知遲延(Noting Delay), 購買遲延(Purchase Delay), 그리고 記錄遲延(Record Delay)을 反映할 수 있어야 한다. 마지막으로 資料의 數는 充分히 많아서 確率의 相對的 頻度概念(Relative Frequency Concept of Probability)을 適用하여 Goodness-of-Fit Test를 할 수 있어야 한다.

이러한 選擇基準을 考慮하여 어느 非營利 團體의 약 8,000명의 會員으로 부터 無作爲로 400명을 뽑아서 우편을 利用한 廣告活動을 하여 보았다. <表 1>은 時間의 經過에 따라 우편廣告에 대한 回信을 나타낸 것이며, 이를 그래프로 表示한 것이 <圖 5>이다.

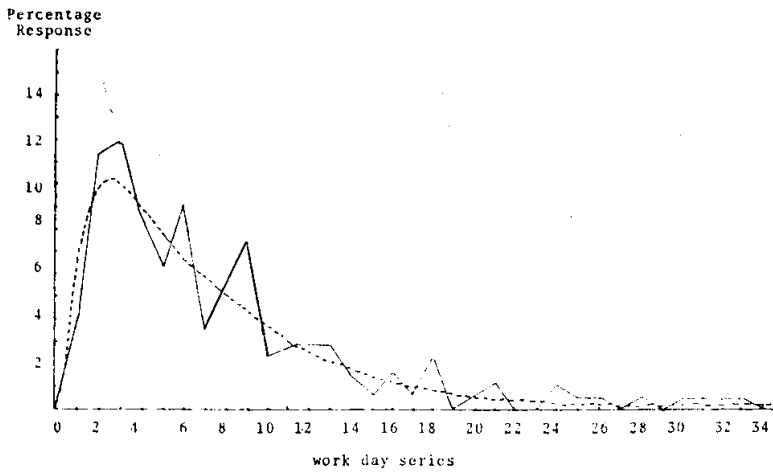
② 파라메타의 推定과 Goodness-of-Fit Test

<表 1> 첫번째 실증자료

Date	Day of the Week	Work-Day Series	No. of Response	% of Response	Cumulative % of Response
1/06/78	Fri	0	0	0	0.000
1/09/78	Mon	1	7	4.321	4.321
1/10/78	Tue	2	20	12.346	16.667
1/11/78	Wed	3	21	12.963	29.630
1/12/78	Thu	4	16	9.877	39.506
1/13/78	Fri	5	11	6.790	46.293
1/16/78	Mon	6	16	9.877	56.173
1/17/78	Tue	7	6	3.704	59.877
1/18/78	Wed	8	9	5.556	65.432
1/19/78	Thu	9	13	8.025	73.457
1/20/78	Fri	10	4	2.469	75.926
1/23/78	Mon	11	*(0)5	3.086	79.012
1/24/78	Tue	12	(10)5	3.086	82.099
1/25/78	Wed	15	3	3.086	85.185
1/26/78	Thu	14	3	1.852	87.037
1/27/78	Fri	15	1	.617	87.654
1/30/78	Mon	16	3	1.852	89.506
1/31/78	Tue	17	1	.617	90.123
2/01/78	Wed	18	4	2.469	92.593
2/02/78	Thu	19	0	0.000	92.593
2/03/78	Fri	20	1	.617	93.210
2/06/78	Mon	21	2	1.235	94.444
2/07/78	Tue	22	0	0.000	94.444
2/08/78	Wed	23	0	0.000	94.444
2/09/78	Thu	24	2	1.235	95.679
2/10/78	Fri	25	1	.617	96.296
2/13/78	Mon	26	1	.617	96.914
2/14/78	Tue	27	0	0.000	96.914
2/15/78	Wed	28	1	.617	97.531
2/16/78	Thu	29	0	0.000	97.531
2/17/78	Fri	30	1	.617	98.148
2/20/78	Mon	31	1	.617	98.765
2/21/78	Tue	32	1	.617	99.383
2/22/78	Wed	33	1	.617	100.000
2/23/78	Thu	34	0	0.000	100.000
2/24/78	Fri	35	0	0.000	100.000

162 100.000

※ *1/23/78에 市場反應(Market Response)이 전혀 없는 것은 例外的이다. Data Screening에 따라서 1/24/78의 10개의 反應을 1/23/78과 1/24/78로 均등하게 配分하였다.



— : 도수분포 다각형 (frequency polygon)
 : 추적선 (projected line)

〈圖 5〉 첫번째 실증자료의 그래프

〈表 2〉 Frequency Distribution of Kolmogorov-Smirnov One-sample Distance Statistic

D value	Frequency	%	Cumulative %
less than .01	24	36.4	36.4
.01 and under .02	12	18.2	54.6
.02 and under .03	6	9.1	63.7
.03 and under .04	7	10.6	74.3
.04 and under .05	1	1.5	75.8
.05 and under .06	2	3.0	78.8
.06 and under .07	6	9.1	87.9
.07 and under .08	4	6.1	94.0
.08 and under .09	1	1.5	95.5
.09 and under .10	1	1.5	97.0
.10 and under .11	2	3.0	100.0
greater than .11	0	0.0	100.0

66 100.0

Mean absolute difference = .028869
 Variance of absolute difference = .00078575

〈圖 5〉의 자료는 Unimodal Shape의 分布로 대응시킬 수 있다. 이 자료에 대하여 포아송 분포, 카이-자승분포, 음성이항분포(Negative Binomial Distribution), 감마분포를 각각 대응시켜 보았다. 積率方法(Method of Moments)에 의하여 파라메타를 推定하고 카이-자승 Goodness-of-Fit Test와 Kolmogorov-Smirnov Test를 하여 본 결과 감마분포 以外에는 P-value가 불과 0.02미만의 수준에 불과하였다. 감마분포에 대한 Goodness-of-Fit Test의 결과는 〈表 3〉과 〈表 4〉에 요약되어 있다.

〈表 3〉 Goodness-of-Fit Test by Kolmogorov-Smirnov One-Sample Statistic
(Gamma Distribution) $\hat{\alpha}=1.55$ and $\hat{\beta}=5.59$

x_i	F_i	$S_n(X_i)$	$F_0(X_i)$	$S_n(x) - F_0(x)$	$S_n(x-1) - F_0(x_i)$
1	7	.04321	.06531	.02210	.06531
2	27	.16667	.14527	.02140	.10206
3	48	.29630	.22883	.06747	.06216
4	64	.39506	.31068	.08438	.01438
5	75	.46293	.38806	.07487	.00700
6	91	.56173	.45959	.10214*	.00334
7	97	.59877	.52470	.07407	.03703
8	106	.65432	.58329	.07103	.01548
9	119	.73457	.63556	.09901	.01876
10	123	.75926	.68188	.07738	.05269
11	128	.79012	.72270	.06742	.03656
12	133	.82099	.75850	.06249	.03162
13	138	.85185	.78979	.06206	.03120
14	141	.87037	.81704	.05333	.03481
15	142	.87654	.84071	.03583	.02966
16	145	.89506	.86122	.03384	.01532
17	146	.90123	.87895	.02228	.01611
18	150	.92593	.89425	.03168	.00698
19	150	.92593	.90743	.01850	.01850
20	151	.93210	.91875	.01335	.00718
21	153	.94444	.92850	.01594	.00360
22	153	.94444	.93685	.00759	.00759
23	153	.94444	.94402	.00043	.00043
24	155	.95679	.95011	.00665	.00570
25	156	.96296	.95538	.00758	.00141
26	157	.96914	.95986	.00928	.00310
27	157	.96914	.96368	.00546	.00546
28	158	.97531	.96694	.00837	.00220
29	158	.97531	.96972	.00559	.00559
30	159	.98148	.97209	.00939	.00322
31	160	.98675	.97411	.01354	.00737
32	161	.99383	.97583	.01800	.01182
33	162	1.00000	.97729	.02271	.01654

Right Tail Prob. for Two Side Test

P-value	.200	.100	.050
D-statistic	$1.07/\sqrt{162}$	$1.22/\sqrt{162}$	$1.36/\sqrt{162}$
	(.084067)	(.09582)	(.106852)

* .05 < P-value < .10

Source: J.D. Gibbons, *Nonparametric Methods for Quantitative Analysis* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976), p.388.

〈表 2〉에서는 〈圖 5〉에서 표본자료에서 얻은 도수분포다각형(Frequency Polygon)과 감마 분포로서 추적된 점선(Projected Line)과의 괴리를 나타내어 주고 있다. 〈表 2〉의 자료를 相對頻度(Relative Frequency)로 表示한 確率과 감마함수로 추적하였을 때의 예측된 確率이 〈表 4〉에 나타나 있으며 33개의 觀側值 左右로 하면 66가지의 점(Position)에서 실제 確率과 추적 確率과의 차이(Distance)를 계산하여 표시한 것이 〈表 4〉의 다섯째와 여섯째 칼럼이다. 이 차이를 도수분포표를 정리하고 그 평균과 分散을 구하여 추적 確率이 실제의 確率分

〈表 4〉 Goodness-of-Fit Test (Gamma Distribution) $\hat{\alpha}=1.55$ and $\hat{\beta}=5.59$

x_i	f_i	p_i	e_i	$(f-e)^2/e$
0	0	.00000	0.00	0.000
1	7	.06531	10.58	1.211
2	20	.07996	12.95	3.838
3	21	.08356	13.54	4.110
4	16	.08185	13.26	.566
5	11	.07738	12.54	.189
6	16	.07153	11.59	1.678
7	6	.06511	10.55	.206
8	9	.05859	9.49	.025
9	13	.05227	8.47	2.423
10	4	.04632	7.50	1.633
11	5	.04082	6.61	.392
12	5	.03580	5.80	.110
13	5	.03129	5.07	.001
14	3	.02725	4.41	.451
15	1	.02367	3.83	1.388
16	3	.02051	3.32	
17	1	.01773	2.87	.023
18	4	.01530	2.48	
19	0	.01318	2.14	1.179
20	1	.01133	1.84	
21	2	.00974	1.58	
22	0	.00835	1.35	.230
23	0	.00716	1.16	
24	2	.00613	.99	
25	1	.00524	.85	
26	1	.00448	.73	
27	0	.00382	.62	
28	1	.00326	.53	.176
29	0	.00278	.45	
30	1	.00237	.38	
31	1	.00202	.33	
32	1	.00172	.28	
33	1	.00146		
34 or more	1	.01979	3.44	
	162	1.00000	162.00	*19.828

.20 < *P value < .30

Source: J.D. Gibbons, *Nonparametric Methods for Quantitative Analysis* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976), p.387.

布에 얼마나 가깝게 접근(Closeness of Fit)하고 있는가를 나타내어 준다. 실제와 추적치와의 差異가 불과 0.09미만이 全體의 95.5%를 차지하고 있고 이 差異들의 分散은 거의 0에 가까운 정도로 差異의 平均인 0.029를 중심으로 몰려 있음을 나타내고 있다. Goodness-of-Fit Test의 結果가 〈表 4〉와 〈表 5〉에 제시되어 있다. 모두 第1種 誤謬(Type I error)를 5%로 한다면 歸無假說(Null Hypotheses: 移越効果를 감마함수로 추정할 수 있다)을 지지하고 있음을 明白히 나타내고 있다.

이번 是는 처음의 모집단(Population)에서 먼저 抽出한 標本을 除外한 모든 會員들에게 新

〈表 5〉 두번째 실증자료

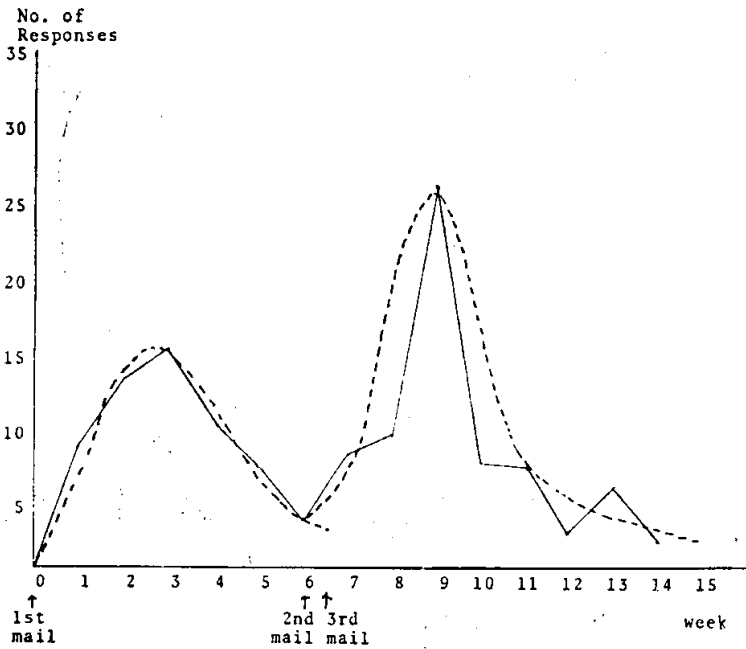
Date	Week of the Year	No. of Response	% Response	Mail Scheduling	
1st Wave					
1/18/78	0	0	0.000	Sent 1st mail solicitation	
1/27/78	1	9	6.923		
2/03/78	2	14	10.769		
2/10/78	3	16	12.307		
2/17/78	4	11	8.462		
2/24/78	5	7	5.385		
3/03/78	6	3	2.308	Sent 2nd mail solicitation	
2nd Wave					
3/08/78	—	—	—	Sent 3rd mail solicitation	
3/10/78	7	8	6.154		
3/17/78	8	9	6.923		
3/24/78	9	28	21.538		
3/31/78	10	7	5.385		
4/07/78	11	7	5.385		
4/14/78	12	3	2.308		
4/21/78	13	6	4.615		
4/28/78	14	2	1.538		
130			100.000		

聞을 配布하면서 그 新聞에 廣告를 세차례에 걸쳐서 실었다. 이 結果가 〈表 5〉에 나타나 있다. 이 자료를 도수분포다각형(Frequency Polygon)과 추적선(Projected Line)으로 나타낸 것이 〈圖 6〉이 된다. 이 자료에는 觀側値가 불과 130개이고 두개의 커브로 나누어져 있어서 통계적 檢定을 하기가 困難하다. 그러나 첫번째 刺戟이 Unimodal Shape의 分布를 發生시켰고, 두번째 세번째의 刺戟이 아주 가까운 時日內에 發生하여 하나의 큰 봉우리를 갖는 分布를 나타내고 있다.

(4) 實證分析의 推論

이제까지의 實證分析(Empirical Analysis)의 結果에 대해서 다음과 같이 推論할 수 있다.

- ① 廣告의 移越效果는 한개의 봉우리를 갖는 分布(Unimodal Shape of Distribution)를 가지며, 그 分布는 감마함수(Gamma Probability Density Function)로 추정할 수 있다.
- ② 廣告의 刺戟이 반복되면, 매 자극마다 또 한개의 봉우리를 갖는 分布를 發生시키며, 이 分布는 그 以前의 分布위에 累積된다고 할 수 있다.
- ③ 媒體의 到達範圍(Media Reach)가 넓으면 넓을수록 移越效果는 늦게까지 나타나게 된



..... : 추적선 (Projected line)
 — : 도수분포다각형 (Frequency Polygon)
 <圖 6> 두번째 실증자료의 그래프

다. 400명을 대상으로 한 첫번째 실험에서의 最頻值나 平均은 4日乃至 5日後로 볼 수 있는데 反해서 둘째번의 실험은 7,600명을 대상으로 했을 때 最頻值나 平均值가 2週乃至 3週로 됨을 나타내고 있다.

④ 移越效果를 確率分布로 推定함으로서 確率分布의 性質을 應用하여 移越效果를 좀더 자세하게 分析할 수 있는 長點이 있다. 예컨대 어떤 廣告의 效果를 95% 回收하기까지 걸리는 기간(duration period to get of 95% of the advertising effects)이나 平均遲延期間 (Mean Lag Period)도 計算할 수 있으므로 各 媒體나 메세지를 評價하고 廣告效果를 測定할 수 있게 된다.

이러한 推論을 바탕으로 第3章에서는 반복광고의 露出時點을 決定하는 模型을 研究할 수 있다.

III. 動態的 媒體스케줄링 模型

效果的인 廣告는 購買行爲를 誘導할 뿐 아니라 潛在的 消費者의 態度를 바꾸는 重要한

役割을 遂行한다. 만약 廣告活動이 充分히 이루어져서 消費者들이 當社의 製品品質이나 價格을 잘 알고 있다면, 消費者들은 슈퍼마켓에서 아무 도움없이도 商標를 選擇하게 되며 販賣員들의 販賣活動도 더욱 効果의 일 수 있다.

廣告刺戟은 消費者들이 認識構造(Perceptual Construct)와 學習構造(Learning Constructs)를 通過하는 과정에서 여러가지 環境의 要素(時間財務狀態, 文化, 所得, 社會的 階層 등)의 影響을 받게 된다. 廣告刺戟(Advertising Stimuli)이 多段階의 購買前 活動(Multistages of Prepurchase Behavior)을 항상 촉진시킨다고 할 수 없다. 廣告의 반복회수가 증가하면 廣告效果가 累積되겠지만 반복의 頻度가 너무 많아지면 오히려 逆效果가 나게 된다. 그러므로 廣告管理의 가장 核心的인 問題의 하나는 廣告의 目的을 達成하기 위해서 반복 廣告의 回數와 반복廣告의 時間間격(Exposure Interval)의 最適水準을 決定하는 것이라고 할 수 있다.

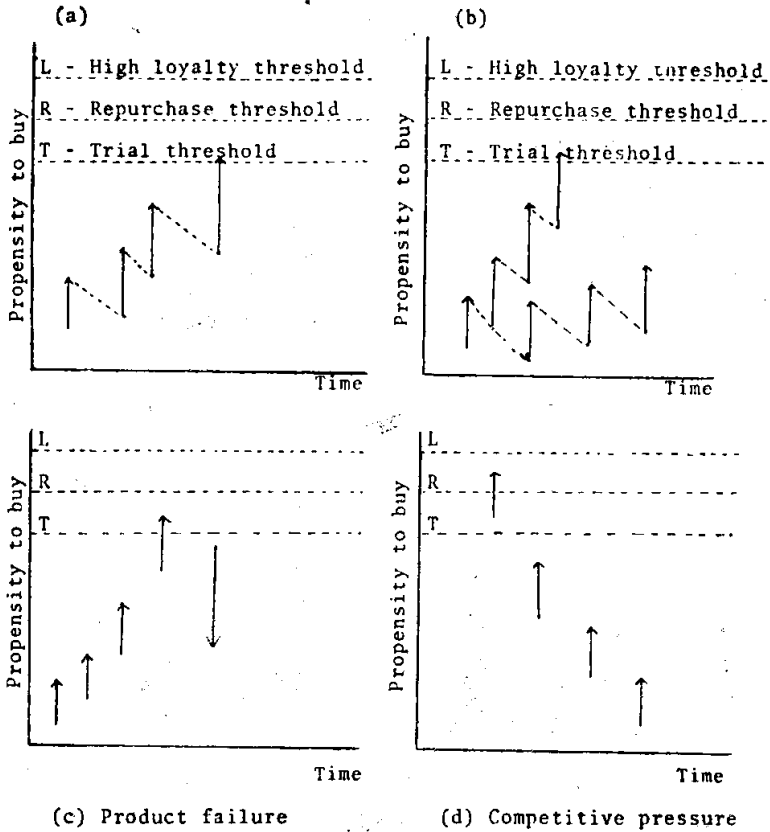
1. 반복광고 刺戟의 效果測定

반복광고가 어떤 平均的인 消費者(An Average Consumer)에게 미치는 效果를 Mental Space의 벡터분석으로 測定한 바 있다.²⁾ 랑호프(Langhoff)는 n 次元의 心理的 次元을 간략히 購買性向(P propensity to Buy)으로 表示하였다. <圖 7>에 表示된 랑호프(Langhoff)의 모델은 다음 假定에 근거를 두고 있다. 첫째, 單一廣告의 效果는 비교적 即刻 나타난다. 둘째, 廣告效果는 時間의 經過에 따라서 衰退한다. 셋째, 廣告效果는 前期의 廣告效果가 殘存한 狀態에서 累積될 수 있다. 넷째, 累積的 廣告效果가 點火水準(Threshold Level)을 초과할 때에야 비로소 具體的인 販賣增大가 이루어진다.

<圖 7-b>는 露出間격이 미치는 影響을 나타낸다. 間격이 너무 길면 廣告效果의 衰退速度가 더 빠르므로 累積效果를 點火水準(Threshold Level)까지 올리지 못함을 나타낸다. <圖 7-c>에서는 消費者들의 購買後 感情이 나쁘게 되면 廣告效果가 急激히 減小함을 說明하고 있다. <圖 7-d>는 競爭者의 效果的인 廣告活動이 展開되고 있을 때는 當社의 廣告效果는 쉽게 相殺되어 버리는 現象을 나타내고 있다. <圖 8>에는 똑 같이 7번의 반복광고가 이루어지더라도 廣告메세지의 訴求點과 露出時點(Timing)의 差異가 있을 때 <스케줄 (2)>는 이미 再販賣段階까지 廣告效果가 發生하였으나 <스케줄 (1)>은 아직 販賣效果마저 얻지 못함을

1) P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971), p.433.

2) P. Langhoff, "Options in Campaign Evaluation," *Journal of Advertising Research* 7 (December 1967) p.47.



자료원 : P. Langhoff, "Options in Campaign Evaluation," *Journal of Advertising Research* 7 (December 1967): 47.

<圖 7> 랑호프의 소비자 반응모델

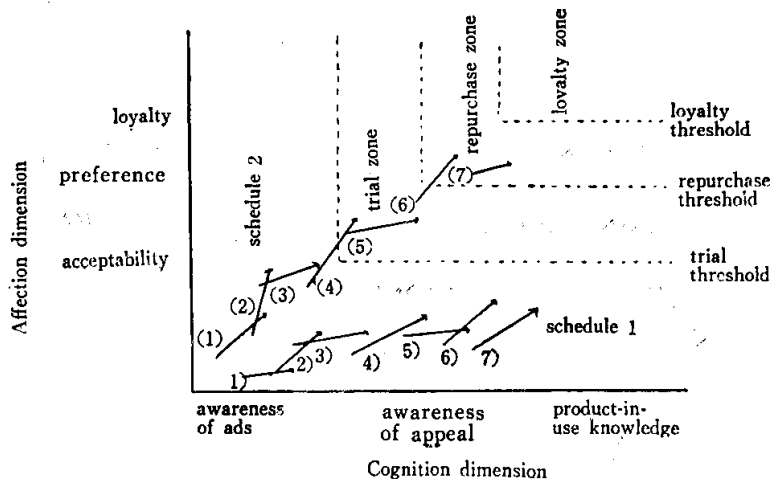
說明하고 있다.³⁾

購買性向(Propensity to Buy)이란, 概念的으로는 좋은 척도가 되지만 廣告刺戟의 效果를 實際로 測定하는데 困難한 점이 많다.

코틀러(Kotler)교수는 平均認知度(Average Awareness)로서 반복광고의 效果를 나타낸 바 있다. <圖 9>에서 (a)는 시간간격을 均等하게 하고 線型衰退(Linear Decay)를 가정하고 (b)는 不規則인 반복광고가 미치는 效果를 나타내고 있다. 「코틀러」教授도 편의상 移越 效果의 指數函數型 分布를 使用했을 뿐 廣告刺戟이 즉각적으로 가장 큰 效果를 내어야 한다고 할 수 없다고 지적하였다.⁴⁾

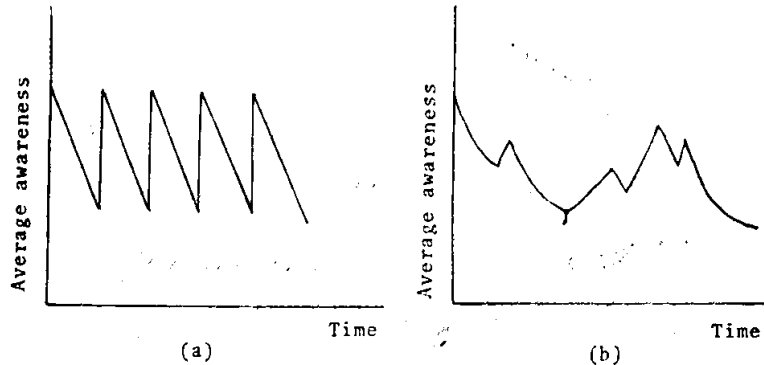
3) P. Langhoff, p.46; P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach*, p.434.

4) Kotler, *Marketing Management*, pp.124-126.



자료원 : P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971), p.434; Langhoff, "Options in Campaign Evaluation," *Journal of Advertising Research* 7 (December 1967):46.

< 8 > 두 광고 스케줄링의 효과 비교



자료원 : P. Kotler, *Marketing Decision Making: A Model Building Approach* (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971), p.126.

< 9 > 廣告露出간격과 平均消費者 認知度

여러 段階에 걸친 消費者의 態度變化(Attitude Change)를 測定함에 있어서 平均認知度는 하나의 方法이 될 수 있다. 그러나 廣告刺戟의 認知(Awareness)에서 購買에 이르기 까지의 사이에 內在하는 變數(Intervening Variable)는 Multiattribute Model을 適用함이 더 이상적이라 할 수 있다.⁵⁾

$$A_j = \sum_{k=1}^n b_{kj} \cdot V_k$$

$$Z_{ijt} = \frac{1}{m} \left(\sum_{j=1}^m A_j \right)$$

= t時點에 j商標에 대한 細分市場 i의 標準化된 態度測度

= the standardized attitude measure of market segment i toward brand j at time t

但 A_j = j商標에 대한 態度(attitude toward brand j)

b_{kj} = 商標 j가 所有하고 있다고 인정되는 特質 k의 量(amount of attribute k that brand j is perceived to possess)

V_k = 特質 k에 대한 重要性(the importance of attribute k)

n = 商標選好에 重要な 영향을 미치는 特質의 數

위와 같이 Z_{ijt} 를 定義하면 Z_{ijt} 는 0과 1사이의 어떤 任意的 數가 될 것이다. 그리고 Z_{ijt} 의 어떤 값을 超過하게 되면 購買決定을 야기시키는 점이 존재한다고 가정할 때 이 값이 바로 點火水準(Threshold Level)이라고 할 수 있다. 이 수준은 과거 經驗으로 미루어서 대개 짐작할 수 있다.

廣告效果 測定の 세번째 代案은 決定過程研究(Decision Process Approach), AIDA 모델이나 The Hierarchy of Effects Model이 있다.⁵⁾ 나일렌(Nylen)은 消費者行動을 Hierarchy of Effects Model이나 決定過程研究로나 그 測定上 根本差異가 없고 一貫性이 있음을 지적한 바 있다.⁷⁾ 비록 階層(Hierarchy) 段階의 명확한 區分이나 方向에 대해서 비난이 있다고 하더라도 購買前 活動의 段階가 存在하고, 반복광고는 각 段階別로 廣告메세지의 초점을 약간씩 바꾸는 것이 바람직하다고 지적하고 있다.⁸⁾ 만약 (k+1)개의 購買前 活動의 段階가 存在한다면, i번째의 廣告刺戟이 이러한 段階를 通過하는데 걸리는 時間의 分布는 바로 一般 伽馬分布(General Gamma Distribution)가 되고 각 段階別 變換常數(Transition Constant)가 同一하면 伽馬함수가 됨을 이미 밝힌 바 있다.

이제까지 廣告刺戟이 Mental Space에 미치는 效果를 測定하기 위한 세가지 척도를 言及하였다. 購買性向(P propensity to Buy)은 너무 概念的인 것이 단점이다. 廣告刺戟이 소비자

5) F.W. Winter, "A Laboratory Experiment of Individual Response to Advertising Exposure," *Journal of Marketing Research* 10 (May 1973): 130-140.

6) R.J. Lavidge and G.A. Steiner, "A Model for Predictive Measurements of Advertising Effectiveness," *Journal of Marketing* 25 (October 1961); 59-62.

7) D.W. Nylen, *Advertising: Planning, Implementation and Control* (Cincinnati: South-Western Publishing Co., 1975), p.504.

8) J.F. Engel, D.T. Kollat, and R.D. Blackwell, *Consumer Behavior*, 2nd ed. (New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973), pp.502-6; J.J. Lambin, "What is the Real Impact of Advertising Research?" *Harvard Business Review* 53 (May-June 1975): 135-47.

의 態度變化 過程을 追跡하기 위해서는 Multiattribute Model을 이용한 Z_{ijt} 가 이상적인 것 같다. 그리고 具體的인 市場反應(販賣, 商標選好, 購買意圖, 認知, 回想等)이 發生하는 時差를 分析하기 위해서는 세번째의 척도가 더 有用하다고 본다.

第3章에서는 다음의 몇가지 根本假定下에서 여섯가지의 動態的 媒體스케줄링 모델을 提示하고자 한다. 첫째, 時間의 經過에 따른 移越效果의 分布는 감마함수로 擬合(fitting)시킬 수 있다. 둘째, 감마함수를 累積시켜서 반복광고의 누적효과를 측정할 수 있다. 셋째, 狀況의 特性은 移越效果의 分布에 影響을 미친다. 넷째, 廣告效果는 Z_{ijt} (標準化된 平均 態度變化)로 測定하거나 目標市場(Target Market)의 i 번째 廣告메세지를 채택하는 消費者들의 相對頻度(Relative Frequency)로 測定할 수 있다. 그 以外에 감마함수의 曲線모양에 影響을 미치는 要素들로는 廣告의 創造的 特性媒體(Media Class, Media Vehicles), 消費者 特性 廣告時點, 季節의 特性, 製品特性, 競爭企業의 廣告戰略 등이 있다. 그러나 여기에 開發된 諸모델에는 時間變數가 決定變數로 選擇되었다.

2. 모 델 1

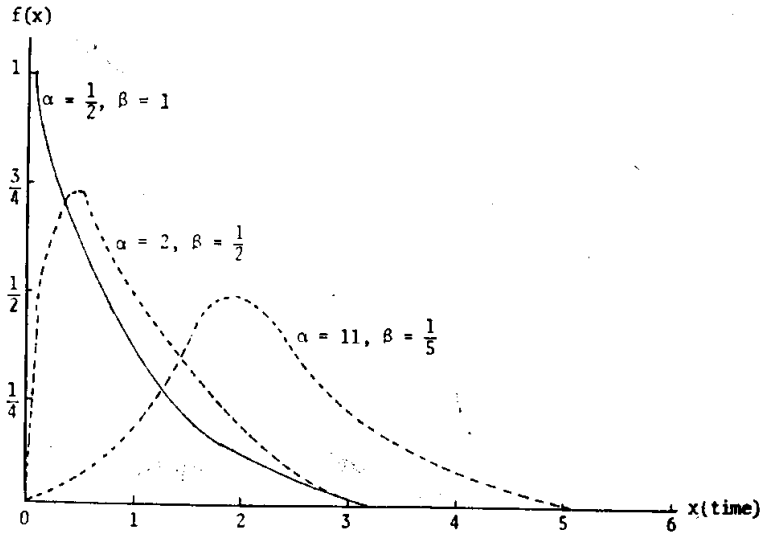
(1) 假 定

廣告刺戟이 個個人의 認識에 미치는 效果(Cognitive Effect)는 파라메타가 θ 인 指數函數에 따른다고 본다. 그리고 媒體의 到達範圍(Media Reach)는 N 名으로 構成되며 各個人은 모두 同一하며 獨立的인 指數分布를 갖는다고 假定한다.

(2) 廣告메세지의 平均持續期間의 推定

에컨대 어느 百貨店에서 特別割引販賣를 어느 日刊紙에 廣告한다고 하자. 廣告管理者는 그 新聞 讀者들이 廣告메세지를 보고서 잊어버리는 기간이 얼마인가를 예측해야 한다.

標本크기가 n 인 標本을 同一한 指數分布를 갖는 모집단으로부터 p 개를 抽出하였다고 하자. 各 標本으로부터 露出된 메세지를 잊어버리는 平均期間을 계산할 수 있다. r_1 을 첫번째 標本の 平均期間이라하고 r_i 를 i 번째 標本の 平均期間이라면, 標本크기 n 을 크게 함에 따라 r_1, r_2, \dots, r_p 는 正規分布로 接近하게 된다. 또 p 개의 同一한 指數分布의 모집단에서 抽出된 確率變數의 合計는 $\alpha = p$ 이고 $\beta = \theta$ 인 감마분포를 갖게 된다. 百貨店의 割引販賣 廣告메세지를 보는 讀者들이 各各 指數分布로 忘却하게 된다면 讀者들의 數가 커지면 커질수록 讀者全體가 메세지를 忘却하게 되는 分布는 봉우리가 右側으로 옮겨진 감마분포가 된다. 平均 遲延期間(Mean Lag Period)은 메세지의 忘却比率인 θ 와 讀者數인 N 에 의하여 決定된다. <圖 10>은 감마분포의 두 파라메타가 分布의 모양에 미치는 影響을 說明해 주고 있다.



자료원 : J.E. Freund, *Mathematical Statistics* (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1971), p.114.

〈圖 10〉 감마분포의 類型

(3) 이 모델의 推論

① 媒體의 到達範圍(Media Reach)가 크면 클수록, 廣告效果를 充分히 發生하기까지 오랜시간이 걸린다.

② 指數分布의 衰退率(忘却比率)이 적을수록 廣告效果가 더욱 더 오래 지속된다.

③ 만약 衰退率이 일정하다면 移越效果의 分布는 讀者(Audience)의 크기에 달려 있다. 그러므로 新聞이나 TV의 메세지 到達範圍가 크면 클수록 廣告效果가 오래 계속되며, 반복 광고의 간격을 좀 더 길게 함이 좋다.

④ Media Reach가 一定하다면, 廣告效果의 지속기간은 衰退率(Decay Rate)이 적을수록 길게 된다. 그러므로 廣告메세지의 創造的 特質(Creative Quality)을 높이도록 해야 함을 알 수 있다.

(4) 이 모델의 마케팅 意義(Marketing Implication)

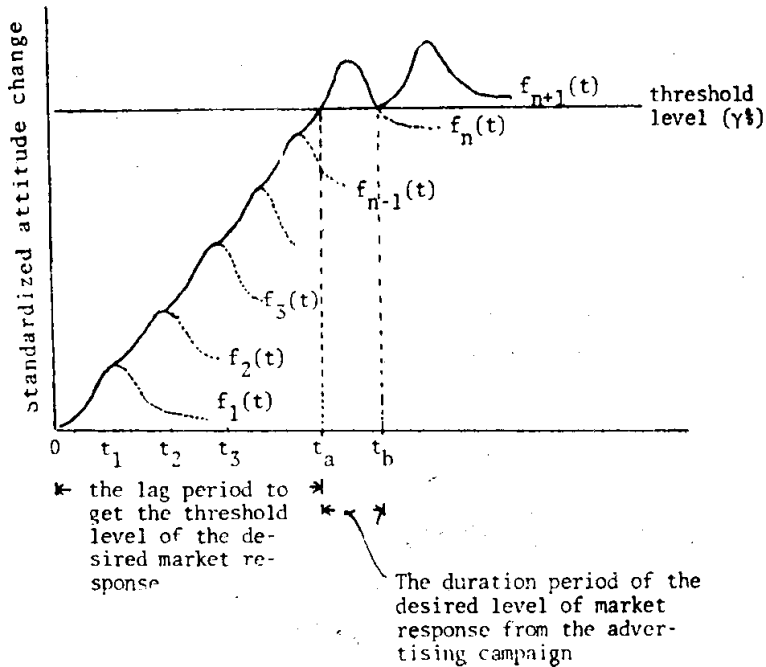
이 모델에서는 廣告의 移越效果가 媒體의 到達範圍(Media Reach) 및 讀者(Audience) 크기와 어떠한 관계에 있는가를 明白하게 해 주는 長點이 있다. 또 媒體範圍가 커질수록 廣告가 消費者 全體의 態度를 變化시키는데 걸리는 時間은 더 길게 된다. 이제까지 開發된 어느 모델에서도 이러한 關係를 明白히 說明하거나 包含시킨 例는 없었다.

3. 모 델 2

(1) 假 定

- ① 廣告의 移越效果는 時間의 經過에 따라 감마분포를 갖는다.
- ② 감마함수의 두 파라메타는 時間의 經過에 따라서도 一定하다고 看做한다.
- ③ 廣告刺戟이 일으키는 감마分布는 서로 累積된다.
- ④ 時間變數 以外の 모든 要素는 一定하다고 간주한다.
- ⑤ 廣告刺戟의 平均的 消費者(Average Customer)의 Mental Space에 미치는 效果는 Z_{ij} (標準化된 態度變化)로 測定할 수 있다고 가정한다.
- ⑥ 이 모델에서 競爭者의 廣告刺戟은 없다고 본다.
- ⑦ 廣告刺戟은 點火水準(Threshold Level)보다 약간 높은 水準에서 그 累積效果가 머물도록 한다.
- ⑧ 製品의 品質은 充分히 競爭的이어서 購買後 感情(Postpurchase Feeling)이 廣告의 累積效果를 減小시키지는 않는다고 본다.

이상의 가정을 反映하는 것이 <圖 11>이 된다.



<圖 11> 最小의 廣告豫算으로 移越效果를 累積시키는 스케줄링

(2) 最小廣告豫算으로 移越效果를 累積시키는 스케줄링

〈圖 11〉에서와 같이 前期의 廣告刺戟에 의한 커브가 꼭지점에 왔을때 當期의 廣告露出을 계획하는 것이 이상적이다. 일단 累積效果가 點火水準(Threshold Level)을 초과하게 되면 累積廣告效果의 曲線이 點火水準(Threshold Level) 아래로 衰退할 때까지 기다렸다가 마지막 자극을 露出시켜 消費者들의 계속적 구매를 促進시키는 효과(Inertia Effect)를 기대할 수 있다.

다음의 계산은 〈圖 11〉에서 說明된 반복광고의 時點을 계산하는 절차이다.

$$\textcircled{1} f(t) = \frac{1}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} t^{\alpha-1} \cdot e^{-t/\beta} ; t > 0$$

$$= c \cdot t^{\alpha-1} \cdot e^{-t/\beta} \quad \text{但, } c = 1/\beta^\alpha \Gamma(\alpha)$$

$$\textcircled{2} f'(t) = c \cdot e^{-t/\beta} \cdot t^{\alpha-2} \left[(\alpha-1) - \frac{1}{\beta} t \right] = 0$$

$$\therefore t = (\alpha-1)\beta$$

$$\textcircled{3} t_{\text{peak}} = (\alpha-1)\beta$$

$$\textcircled{4} f_{\text{peak}} = c \cdot [(\alpha-1)\beta]^{\alpha-1} \cdot e^{-(\alpha-1)}$$

$$\textcircled{5} n \cdot f_{\text{peak}} \geq \gamma_0 \text{ (Threshold Level)}$$

$$\textcircled{6} \therefore n \geq \frac{\gamma_0}{f_{\text{peak}}} = \frac{\gamma_0}{c \cdot [(\alpha-1)\beta]^{\alpha-1} \cdot e^{-(\alpha-1)}}$$

$$\textcircled{7} f_n(t) = f_1[t - (n-1)(\alpha-1)\beta] + (n-1)f_1[(\alpha-1)\beta]$$

⑧ 만약 γ_0 (Threshold Level) = $f_n(t)$, 〈圖 11〉에서 처럼 t_a 와 t_b 를 얻을 수 있다. t_b 時點에 마지막 廣告刺戟을 投入함이 적당하다.

(3) 이 모델의 마아케팅 意義(Marketing Implication)

① 반복광고의 時間間격(Time Interval)은 $(\alpha-1)\beta$ 로 함이 적당하다.

② 廣告目的을 達成하기 위한 最小의 廣告回數는 위의 6단계 계산에서처럼 구할 수 있다.

$$\text{즉, } n \geq \frac{\gamma_0}{c \cdot [(\alpha-1)\beta]^{\alpha-1} \cdot e^{-(\alpha-1)}}$$

③ $(t_a - t_0)$ 는 위의 廣告스케줄을 실시하는 경우 廣告目的을 達成하는데 所要되는 時間이 된다.

④ $(t_b - t_a)$ 는 廣告目的이 實現되어 지속되는 기간을 의미한다. 이 기간 동안만 廣告관리자가 바라는 效果가 발생된다.

⑤ $(t_b - t_a)$ 기간을 연장하여 소비자들의 계속적인 구매행위를 유도하기 위해서는 t_b 時點에 반복광고를 投入함이 바람직하다고 할 수 있다.

4. 모 델 3

(1) 假 定 : (모델 2)의 가정과 동일하다.

(2) 最短期間內에 廣告目標를 達成하기 위한 스케줄링

만약 廣告管理者가 廣告目的을 가능한 한 빨리 達成하려면 廣告效果의 累積曲線의 기울기가 가장 크게 지속되도록 반복광고를 投入시키면 된다. 그러므로 <圖 12>에서와 같이 各函數의 변곡점(Infection Point)중에서 작은 것의 t좌표가 곧 다음 광고 자극의 投入時點이 된다. 이러한 상황이 <圖 12>에 잘 나타나 있다. 이 모델의 基本原理는 (모델 2)와 같다. 반복 광고의 投入時點, 반복광고의 회수(Frequency) 등을 決定하기 위한 計算節次는 다음과 같다.

① $f(t) = c \cdot t^{\alpha-1} \cdot e^{-t/\beta}$

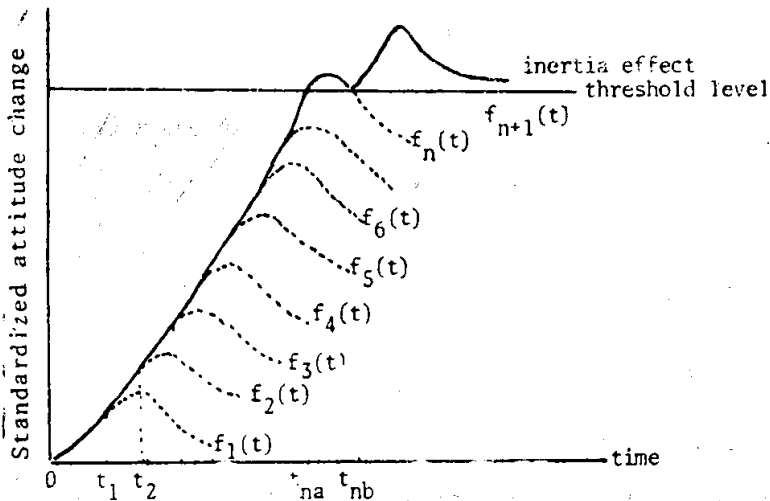
② $f'(t) = c \cdot (e^{-t/\beta}) (t^{\alpha-2}) [(a-1) - \frac{1}{\beta}t]$

③ $f''(t) = c \cdot [t^{\alpha-3} e^{-t/\beta}] [(\alpha-1)(\alpha-2) - \frac{2}{\beta}(\alpha-1)t + (\frac{1}{\beta})^2 t^2] = 0$
 $t^2 - 2\beta(\alpha-1)t + \beta^2(\alpha-1)(\alpha-2) = 0$

④ 작은 변곡점의 t좌표

$t_1 = \beta(\alpha-1) - \sqrt{\beta(\alpha-1)^2 - \beta^2(\alpha-1)(\alpha-2)}$

(모델 2)의 시간 간격(Exposure Interval)이 $\beta(\alpha-1)$ 인데 비해서 (모델 3)의 시간간격이



<圖 12> 最短期日內에 廣告目的을 達成하기 위한 스케줄링

좀더 짧음을 알 수 있다.

⑤ 반복광고의 回數(Frequency)

$$n \geq \frac{\text{Threshold Level}}{f_1(t_1)} = \frac{\text{Threshold Level}}{c[(\alpha-1)\beta - \sqrt{k}]^{\alpha-1} \cdot e^{-1/\beta} [(\alpha-1)\beta - \sqrt{k}]}$$

但, $k = (\alpha-1)^2\beta - (\alpha-1)(\alpha-2)\beta^2$

(3) 이 모델의 마케팅 意義

① 이 모델은 季節商品이나 耐久消費財를 신속히, 어느 一定期間內에 빨리 販賣하려고 할 때 利用될 수 있다.

② 新製品을 開發하여 上市하는 時點과 廣告效果가 本格的으로 發生하는 時點이 一致되도록 廣告캠페인을 하여야 한다. 이때 $(t_{na} - t_0)$ 는 市場反應을 誘導하는데 所要되는 最短期間이므로 廣告캠페인은 최소한 $(t_{na} - t_0)$ 기간 이전부터 시작되어야 함을 나타내고 있다.

③ 이 모델의 原理는 社會마케팅(Social Marketing; Fund Raising, Brain Washing, Diffusion of Idelologies 등)에도 適用될 수 있다.

④ $[t_{nb} - t_{na}]$ 는 廣告캠페인 結果 바라는 市場반응(Desired Market Response)이 지속되는 기간이 된다.

⑤ t_{nb} 時點은 廣告效果의 Duration Period를 연장시키기 위한 追加的 廣告刺戟의 時點이 된다.

5. 모 델 4

(1) 假 定

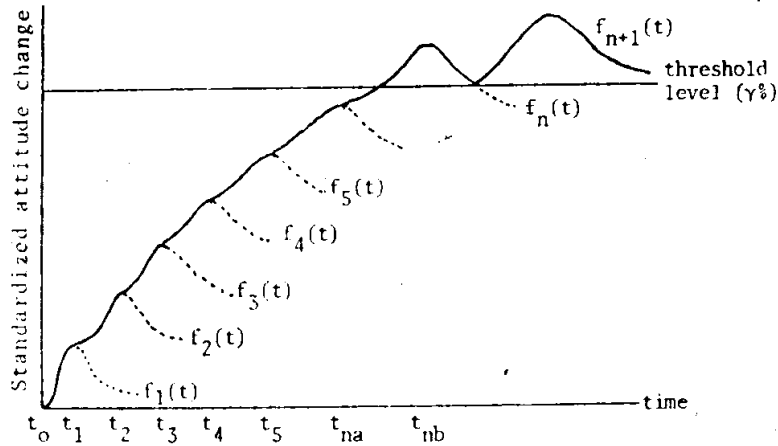
이 모델에서는 감마함수의 두 파라메타가 반복광고할 때마다 變化하는 경우를 가정하고 있다. 이러한 「Sequentially Varying Parameter Model」은 商標忠誠의 사다리(Brand Loyalty Ladder)를 올라감에 따르는 여러 가지 어려움을 反映하고 있다. 반복광고에도 체감의 법칙(The Law of Diminishing Returns)이 作用한다고 볼 수 있다. 그러므로 감마분포의 두 파라메타가 다음과 같이 指數계열(Exponential Series)로 變化한다고 가정할 수 있다. 그의 의 (모델 2)의 가정이 이 모델에도 適用된다고 가정할 수 있다.

$$\alpha_0, \alpha_1 = \alpha_0 e^{a_1}, \alpha_2 = \alpha_0 e^{a_2}, \dots, \alpha_i = \alpha_0 e^{a_i}$$

$$\beta_0, \beta_1 = \beta_0 e^{-b_1}, \beta_2 = \beta_0 e^{-b_2}, \dots, \beta_i = \beta_0 e^{-b_i}$$

(2) 最小의 廣告豫算으로 移越效果를 累積시키는 스케줄링

이 모델에는 廣告刺戟의 회수가 증가함에 따라 점차 기울기가 완만한 감마함수를 發生시



〈圖 13〉 Sequentially Varying Parameter Model을 사용할때, 最少豫算으로 반복광고의 스케줄링 모델
 킨다. 이러한 一連의 함수를 각 함수의 꼭지점에서 發生시킨다면 點火水準(Threshold Level)
 까지 最小의 반복회수로서 〈圖 13〉에서와 같이 累積시킬 수 있다.

$$① f_{1peak} = f_1(t_1) = c_0[(\alpha_0 - 1)\beta_0]^{t_1 - 1} \cdot e^{-(\alpha_0 - 1)}$$

$$\therefore t_1 = (\alpha_0 - 1)\beta_0, \quad c_0 = 1/\beta_0^{\alpha_0} \cdot \Gamma(\alpha_0)$$

$$② f_{2peak} = f_2(t_2) = f_{1peak} + c_1[(\alpha_1 - 1)\beta_1]^{\alpha_1 - 1} \cdot e^{-(\alpha_1 - 1)}$$

$$\therefore t_2 = t_1 + (\alpha_1 - 1)\beta_1$$

$$③ f_{3peak} = f_3(t_3) = f_{2peak} + c_2[(\alpha_2 - 1)\beta_2]^{\alpha_2 - 1} \cdot e^{-(\alpha_2 - 1)}$$

$$④ f_{npeak} = f_n(t_n) = \sum_{i=0}^{n-1} c_i [(\alpha_i - 1)\beta_i]^{\alpha_i - 1} \cdot e^{-(\alpha_i - 1)}$$

$$t_n = \sum (\alpha_i - 1)\beta_i$$

$$⑤ f_{npeak} \geq \gamma_0 \text{ (Threshold Level)}$$

이 式에서 반복광고의 最小回數를 求할 수 있다.

(3) 이 모델의 마아케팅 意義

① 이러한 企業狀況下에서는 반복광고의 露出間격(Exposure Interval)이 점차 길어지게
 된다.

② (모델 3)의 原理를 應用하여 가능한 한 빨리 目標效果를 얻도록 各曲線의 變曲點에서
 반복廣告를 投入할 수 있다.

6. 모 델 5

(1) 假 定

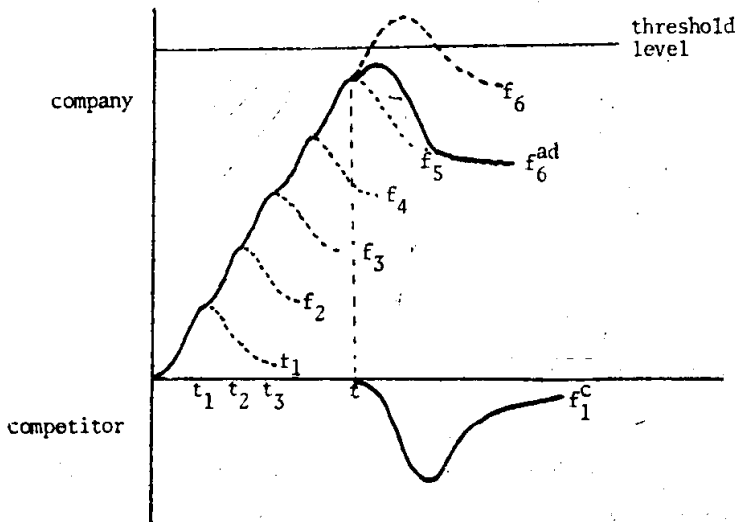
(모델 4)의 假定에다 競爭者의 廣告活動을 導入한다고 가정한다. 競爭者의 廣告도 (모델 4)의 가정처럼 반복광고의 회수를 增加시킴에 따라서 潛在的 消費者들의 反抗(Perceptual Resistance)을 받아 廣告效果가 減감하는 現象이 發生한다고 假定한다. 競爭企業의 廣告는 當企業의 廣告效果를 相殺하는 役割이 있다고 假定하며 寡占狀態의 市場構造라고 생각한다.

(2) 當企業의 廣告戰略

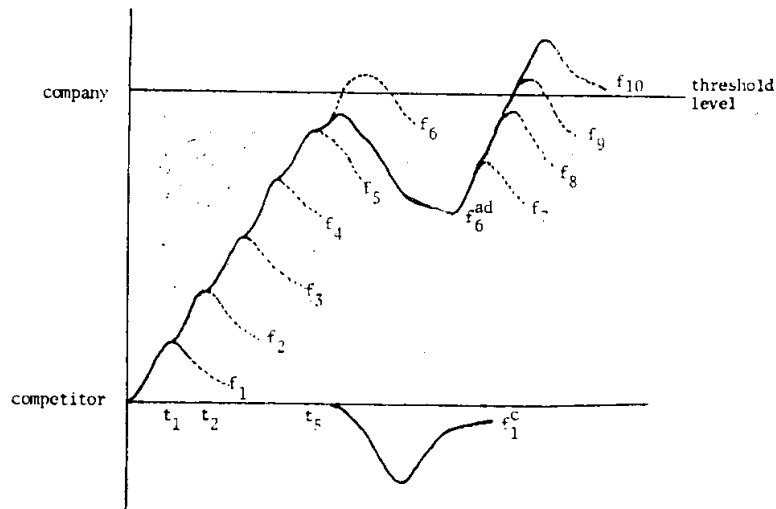
廣告戰을 흔히 相互破滅的 競爭(Cut-Throat Competition)이라고 한다. 그러므로 當企業은 지나친 廣告캠페인을 防止하면서 市場占有率을 높이도록 해야 한다.

① 消耗戰(A War of Attrition)

競爭企業의 廣告累積效果가 點火水準(Threshold Level) 아래에 있는 限, 競爭企業이 廣告支出을 되도록 많이 하도록 方임한다. <圖 14>에서, 競爭企業이 4번이나 廣告支出을 계속한다 하더라도 廣告目標을 達成하지 못하고 있다. 그러나 다섯번째 廣告刺戟이 投入되면 點火水準(Threshold Level)을 넘게 되므로 當企業에서 競爭企業의 廣告效果를 相殺시키는 廣告(f_1^c)를 投入하면 競爭企業의 累積廣告效果는 (f_6^{ad})로 調整되므로 競爭企業은 여섯번에 걸친 廣告支出의 부담이 加重되었으나 아무런 效果가 없게 된다. 이러한 原理로 競爭企業의



<圖 14> 消耗戰略(A War of Attrition)



〈圖 15〉 기습침투 및 離陸戰略

廣告豫算을 점차적으로 소모시키는 게릴라전이 유리하다고 할 수 있다.

② 기습침투 및 離陸戰略(Surprise Attack and Take-off Strategy)

當企業이 (모델 4)의 原則에 따라서 반복광고를 投入하여 그 效果를 累積시킨다고 하자. 그런데 競爭企業에서 消耗戰(A War of Attrition)으로 當企業의 廣告效果를 교란시키고 있다면 어떻게 對抗해야 할까? 〈圖 15〉에서 f_5 까지 累積된 效果가 f_1^c 로 相殺되어 f_6^{ad} 로 된다. f_1^c 가 充分히 쇠퇴되어 갔을때 (모델 3)의 戰略을 導入하여 〈圖 14〉에서 처럼 7번째, 8번째, 9번째 그리고 10번째의 반복광고를 좁은 시간간격으로 投入하여 累積曲線의 기울기를 급격히 上昇시켜서 潜在的 消費者들의 購買反應에 點火시키도록 하는 戰略이다. 일단 消費者들이 製品을 購買하게 되면 消費者들 사이의 口傳效果(Word-of-Mouth Influence)도 發生하게 되므로 競爭企業보다 比較優位에서 마케팅 活動을 이끌어가게 되는 장점이 있다.

IV. 結 言

마케팅 관리자가 當面하는 가장 急迫한 課題는 엄청난 廣告支出이 豫算에 미치는 충격을 완화시키는 일이다. 市場反應(Market Response)을 얻기 위해서는 廣告刺戟을 여러번 반복하여야 한다는 것을 잘 알고 있다. 그러나 광고 반복을 너무 많이 하여도 너무 적게 하는 것과 마찬가지로 낭비가 된다는 점이 廣告管理者의 큰 딜렘마가 되어 왔다. 그런데 消費者

들의 態度도 時間의 經過에 따라 變化하고 과거에 배운 廣告메세지도 忘却하게 된다. 그러므로 반복廣告의 適切한 回數(Optimal Frequency)의 決定과 廣告露出의 間격(Exposure Interval)의 最適水準을 파악하지 않고서는 허공에 사라지는 듯한 廣告費, 그리고 엄청난 支出을 하고서도 社會的 비난을 받는 문제점들을 解決하기가 아주 困難하게 되었다.

本 研究은 이러한 심각한 딜렘마를 해결할 수 있는 理論과 모델을 開發함으로써 반복광고의 廣告時點(Timing)과 露出間격의 最適水準을 提示하고자 하는데 초점이 있다. 이 問題를 해결하는데 가장 큰 難題가, 곧 移越效果의 確率分布를 추정하는 문제와 반복광고를 통해서 變化되어가는 移越效果를 어떻게 累積시키느냐 하는데 있다. 그래서 過去의 모든 研究發表를 調査 評價함으로써 감마分布가 移越效果를 나타낼 수 있다는 點을 理論적으로 說明할 수 있게 되었다. 과연 이러한 理論的 推論이 現實의 實證의 資料로서 統計的 檢定이 될 수 있는가를 調査해 본 결과 理論的 假說이 채택되었다. 또 반복광고의 이전효과는 서로 累積될 수 있다는 點도 밝혀졌다.

이러한 假說을 根本으로 하여 第3章에서는 다섯가지의 動態의 媒體스케줄링 모델이 提示되었다. 이 모델들의 가장 큰 특징은 반복적 廣告露出의 回數를 調節하는 파라메타로서 點火水準(Threshold Level)이 外生變數(Exogenous Variable)로 導入되어 하나의 Built-in-Stabilizer의 기능을 해주고 있는 점이다. 둘째의 특징은 媒體到達範圍(Media Reach)와 消費者들의 메세지 忘却率(Decay Rate)이 廣告效果를 移越시켜주는 期間과의 相互關係를 明白히, 그리고 廣告媒體研究에 있어서 가장 처음으로, 說明해 주고 있는 점이다. 셋째 특징은 다섯가지의 廣告狀況(Advertising Situation)別로 最適 露出間격과 반복회수를 밝혔다는 점이다. 넷째 특징은 廣告캠페인이 그 目的으로하는 市場反應(Market Response)을 誘引하기까지 걸리는 時間을 파악함으로써, Direct Action Advertising의 캠페인을 언제부터 미리 계획하여 실시하여야 市場反應이 本格的으로 發生하게 되는가를 나타내 주는 時點과 마케팅 管理者가 企劃하는 特別割引販賣나 新製品出市, 季節商品의 賣却 등에 흔히 있는 特別賣出期間 및 時點을 一致시킬 수 있는 방법을 예측함으로써 廣告費의 浪費를 防止할 수 있다. 다섯째 특징은 廣告캠페인으로 生成된 目標市場反應(Desired Market Response)이 實際로 持續되는 期間(Duration Period)이 얼마나 되는가도 提示하고 있다. 여섯째 특징은 오늘날 寡占 市場構造에서 廣告競爭에 어떻게 賢明하게 對處할 수 있는가에 대해서 消耗戰略(A War of Budget Attrition)과 기습침투 및 離陸戰略(Surprise Attack and Take-off Strategy)로 說明하였다.

이러한 特徵을 가진 動態모델은 廣告問題나 마케팅 問題를 다루는 實務者(Marketing

Practitioners)에게 반복광고에 대한 根本的 戰略指針을 提示하며 또 廣告效果의 測定에 있어서 이제까지 無視되어 온 時間次元을 強調함으로써 廣告費支出의 效率的 配分을 이룩할 수 있게 되었다. 또 마케팅 理論을 開發하는 側面에서도 移越效果의 正確한 分布形態의 提示와 動態的 스케줄링 모델은 보다 包括的 模型을 開發하는데 큰 基礎를 提供했다고 할 수 있다.

이 研究의 制約點으로 다음과 같이 要約할 수 있다. 첫째, 다섯가지의 모델이 概念的이고 理論的인 것이 短點이다. 現在의 마케팅 研究의 技法으로는 Mental Space에 미치는 廣告效果를 Interval Scale로 測定할 수 있는 尺度가 未來에 開發된다면 이 모델이 좀더 實用化 될 수 있을 것이다. 둘째, 廣告決定에는 여러가지의 決定變數들이 存在하지만 이 모델에서는 오직 時間變數(Time Variable)만이 다루어졌다는 점이다. 셋째, 반복廣告가 일으키는 移越效果의 累積過程에서 發生할 수 있는 여러가지의 복잡한 相互作用效果를 簡略히 加算(Additive Principle)하여 測定한 것이 너무 現實問題를 單純化시키지 않았나 하는 點이 지적될 수 있다. 그러나 모델은 그 自體가 복잡한 現實問題를 抽象化하여 重要變數의 作用을 說明하는 것이므로 現在의 마케팅 수준으로는 지나친 單純化라고 까지 할 정도는 아닌 것 같다. 넷째 點火水準(Threshold Level)이 外生變數로 導入되었으나, 이 변수를 測定하는 方法이 提示되었으면 하는 아쉬움이 있다.

위에서 說明한 制約點을 補完할 수 있는 研究가 앞으로 계속되어야 할 것이다. 각 모델이 제시하는 戰略이 一方의 方法보다 과연 현저한 差異를 招來할 수 있는가에 대해서도 統計的 檢定이 이루어질 수 있다고 본다. 특히, 비모수 통계방법(Nonparametric Methods)을 活用하여 複數比較(Multiple Comparison Test)도 可能할 것으로 믿는다.

參 考 文 獻

I. 基本書籍

- Battern, Barton, Durstine, and Osborn, Inc.: *The Repetition of Advertising*. 3rd ed. New York: Research Department, Battern, Barton, Durstine, and Osborn, Inc., 1970.
- Dalbey, H.M., Gross, I., and Wind, Y.: *Advertising Measurement and Decision Making*. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1968.
- Derman, C., Gleser, L.J., and Olkim, I.: *A Guide to Probability Theory and Application*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- Dudewoz, E.J. *Introduction to Statistics and Probability*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976.

- Engel, J.F., Kollat, D.T., and Blackwell, R.D.: *Consumer Behavior*. 2nd ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1973.
- Freund, J.E.: *Mathematical Statistics*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1971.
- Gibbons, J.D.: *Nonparametric Methods for Quantitative Analysis*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1976.
- Jacobs, L.W.: *Advertising and Promotions: Text and Case*. Greenview, Ill.: Scott, Foresman and Co., 1972.
- Johnston, J.: *Econometric Methods*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1972.
- Kotler, P.: *Marketing Decision Making: A Model Building Approach*. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1971.
- Koyck, L.M.: *Distributed Lags and Investment Analysis*. Amsterdam: North Holland Publishing Co., 1954.
- Lucas, D.B., and Britt, S.H.: *Measuring Advertising Effectiveness*. New York: McGraw-Hill, 1963.
- Massy, W.F., Montgomery, D.B., and Morrison, D.G.: *Stochastic Models of Buying Behavior*. Cambridge, Mass.: The M.I.T. Press, 1970.
- McGill, W.J.: "Stochastic Latency Mechanism." In *Handbook of Mathematical Psychology*, Vol. 1. Edited by R.D. Luce, R.R. Bush, and E. Galanter. New York: John Wiley and Sons, 1963.
- Mendenhall, W., Ott, L., and Scheaffer, R.L.: *Elementary Survey Sampling*. Belmont, Calif.: Duxbury Press, 1971.
- Nylen, D.W.: *Advertising: Planning, Implementation and Control*. Cincinnati: South-Western Publishing Co., 1975.
- Osgood, C.E.: *Method and Theory in Elementary Psychology*. New York: Oxford University Press, 1953.
- Palda, K.S.: *The Measurement of Cumulative Advertising Effects*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1964.
- : *Economic Analysis for Marketing Decisions*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1969.
- Parsons, L.J., and Schultz, R.L.: *Marketing Models and Econometric Research*. New York: North-Holland Publishing Co., 1976.
- Roter, J.B.: *Social Learning and Clinical Psychology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1954.
- Stewart, J.B.: *Repetitive Advertising in Newspapers: A Study of Two New Products*. Boston: Harvard Business School, 1964.
- Wynn, R.F., and Holden, K.: *An Introduction to Applied Econometric Analysis*. New York: John Wiley and Sons, 1974.
- Zaltman, G., and Burger, P.C.: *Marketing Research: Fundamentals and Dynamics*. Hinsdale, Ill.: The Dryden Press, 1975.

II. JOURNAL ARTICLE

- Aaker, D.A.: "A Probabilistic Approach to Industrial Media Selection." *Journal of Advertising Research* 8 (September 1968): 46-54.
- : "Toward a Normative Model of Promotional Decision Making." *Management Science* 19

- (February 1973): 593-603.
- . "AMOD: An Advertising Decision Model." *Journal of Marketing Research* 12(February 1975): 37-45.
- Aaker, D.A., and Brown, P.K.: "Evaluating Vehicle Source Effects." *Journal of Advertising Research* 12 (August 1972): 11-16.
- Agostini, J.M.: "How to Estimate Unduplicated Audiences." *Journal of Advertising Research* 1(March 1972): 11-16.
- . "Analysis of Magazine Accumulative Audience." *Journal of Advertising Research* 2 (December 1962): 24-27.
- Almon, S.: "Distributed Lag between Capital Appropriations and Expenditures." *Econometrica* 33 (January 1965): 178-96.
- Axelrod, J.N.: "Attitude Measures that Predict Purchase." *Journal of Advertising Research* 8 (March 1968): 3-18.
- Bass, F.M., and Clarke, D.G.: "Testing Distributed Lag Models of Advertising Effect." *Journal of Marketing Research* 9 (August 1972): 298-308.
- Benson, P.H.: "Bivariate Normal Distribution to Calculate Media Exposure." *Journal of Advertising Research* 9 (September 1969): 41-48.
- Biondo, J., and MacDonald, A.P. Jr.: "Internal-External Locus of Control and Response to Influence Attempts." *Journal of Personality* (March-December 1971): 407-18.
- Bower, J. "Net Audiences of U.S. and Canadian Magazines: Seven Tests of Agostini's Formula." *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 13-20. Britt, S.H., Adams, S.C., and Miller, A.S.: "How Many Advertising Exposures Per Day?" *Journal of Advertising Research* 12(December 1972): 3-9.
- Bucci, R.P.: "Erroneous Recall of Media." *Journal of Advertising Research* 13(August 1973): 23-27.
- Buchanan, N.S.: "Advertising Expenditures: A Suggested Treatment." *Journal of Political Economy* 50 (August 1942): 537-57.
- Caffyn, J.M., and Sagovsky, M.: "Net Audiences of British Newspapers: A Comparison of the Agostini and Sainsbury Method." *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 21-25.
- Campbell, R.H.: "A Managerial Approach to Advertising Measurement." *Journal of Marketing* 29 (October 1965): 1-6.
- Capson, N., and Farley, J.U.: "The Impact of Message on Direct Mail Response." *Journal of Advertising Research* 16 (October 1976): 69-75.
- Carrick, P.M. Jr.: "Why Continued Advertising Is Necessary: A New Explanation." *Journal of Marketing* 23 (April 1959): 386-98.
- Case, K.E., and Shamblin, J.E.: "The Effect of Advertising Carryover." *Journal of Advertising Research* 12 (June 1972): 37-40.
- Clarke, D.G.: "Econometric Measurement of the Duration of Advertising Effect on Sales." *Journal of Marketing Research* 13 (November 1976): 345-57.
- Claycamp, H.J., and McClellan, C.W.: "Estimating Reach and the Magic of K." *Journal of Advertising Research* 8 (June 1968): 44-51.
- Cromwell, H. and Kunkel, R.: "An Experimental Study of the Effect on the Attitude of Listeners

- of Repeating the Same Oral Propaganda." *Journal of Social Psychology* 35 (May 1952): 175-84.
- Ehrenburg, A.S.C.: "Repetitive Advertising and the Consumer." *Journal of Advertising Research* 14 (April 1974): 25-34.
- Engelman, Fred L. "An Empirical Formula for Audience Accumulation." *Journal of Advertising Research* 5 (June 1965): 21-28.
- Fennell, G.R.: "What Is a Situation? A Motivational Paradigm." *Journal of Psychology* 91(November 1975): 259-69.
- Forman, S.: "A Theory of Audience Accumulation." *Journal of Advertising Research* 16 (February 16 (February 1976): 21-25.
- Forrester, J.W.: "Industrial Dynamics: A Major Breakthrough for Decision Makers." *Harvard Business Review* 36 (July-August 1958): 37-66.
- : "Advertising: A Problem in Industrial Dynamics." *Harvard Business Review* 37 (March-April 1959): 100-110.
- Freeman, C.: "How to Evaluate Advertising's Contribution." *Harvard Business Review* 40(July-August 1962): 137-48.
- Friedman, L.: "Calculating TV Reach and Frequency." *Journal of Advertising Research* 11 (August 1971): 21-26.
- Grass, R.C., Bartes, D.W., and Piech, J.L.: "Measuring Corporate Image Advertising Effects." *Journal of Advertising* 1 (December 1972): 15-22.
- Green, J.D., and Stock, J.S.: "Brand Attitudes as Measures of Advertising Effects." *Journal of Advertising Research* 6 (June 1966): 14-22.
- Greenberg, A., and Suttoni, C.: "Television Commercial Wearout." *Journal of Advertising Research* 13 (October 1973): 47-54.
- Grice, G.R.: "Stimulus Intensity and Response Evocation." *Psychological Review* 75 (September 1968): 359-73.
- Grice, G.R., and Hunter, J.J.: "Stimulus Intensity Effects Depend upon the Type of Experimental Design." *Psychological Review* 71 (July 1964): 247-56.
- Griliches, Z.: "Distributed Lags: A Survey." *Econometrica* 35 (January 1967): 16-49.
- Headen, R.S., Klompmaker, J.E., and Teel, J.E. Jr.: "Predicting Audience Exposure to Spot TV Advertising Schedules." *Journal of Marketing Research* 14 (February 1977): 1-9.
- : "TV Audience Exposure." *Journal of Advertising Research* 16(December 1976): 49-52.
- Hendon, D.W.: "How Mechanical Factors Affect Ad Perception." *Journal of Advertising Research* 13 (August 1973): 39-46.
- Jacobovitz, L.A.: "Semantic Satiation in Concept Formation." *Psychological Reports* 17 (August 1965): 113-14.
- Jastram, R.W.: "A Treatment of Distributed Lags in the Theory of Advertising Expenditures." *Journal of Marketing* 19 (July 1955): 36-55.
- Jorgenson, D.W.: "Rational Distributed Lag Functions." *Econometrica* 34 (January 1966): 135-49.
- Kaplan, R.S., and Shocker, A.D.: "Discount Effects on Media Plans." *Journal of Advertising Research* 11 (June 1971): 37-43.
- Kotler, P.: "Toward an Explicit Model for Media Selection." *Journal of Advertising Research* 4(March

- 1964): 34-41.
- Krugman, H.E.: "Why Three Exposures May Be Enough." *Journal of Advertising Research* 12(December 1972): 11-14.
- : "What Makes Advertising Effective?" *Harvard Business Review* 53(March-April 1975): 96-103.
- Kuehn, A.A.: "How Advertising Performance Depends upon Other Marketing Factors." *Journal of Advertising Research* 2 (March 1962): 2-10.
- Kuhn, W.: "Net Audiences of German Magazines: A New Formula." *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 30-33.
- Kwerl, S.M.: "Estimating Unduplicated Audience and Exposure Distribution." *Journal of Advertising Research* 9 (June 1969): 46-53.
- LaBerge, D., and Tweedy, J.R.: "Presentation Probability and Choice Time." *Journal of Experimental Psychology* 68 (November 1964): 477-81.
- LaBerge, D., Legrand, R., and Hobbie, R.K.: "Functional Identification of Perceptual and Response Biases in Choice Reaction Time." *Journal of Experimental Psychology* 79(January 1969):295-99.
- Lambin, J.J.: "What Is the Real Impact of Advertising?" *Harvard Business Review* 53 (May-June 1975): 139-47.
- Landis, J.B.: "Exposure Probabilities as Measures of Media Audiences." *Journal of Advertising Research* 5 (September 1965): 24-29.
- Langhoff, P.: "Options in Campaign Evaluation." *Journal of Advertising Research* 7(December 1967): 41-47.
- Lavidge, R.J., and Steiner, G.A.: "A Model for Predictive Measurements of Advertising Effectiveness." *Journal of Marketing* 25 (October 1961): 59-62.
- Liebman, L., and Lee, E.: "Reach and Frequency Estimating Services." *Journal of Advertising Research* 14 (August 1974): 23-25.
- Little, J.D.C., and Lodish, L.M.: "A Media Planning Calculus." *Operations Research* 17 (January-February 1969): 1-35.
- : "Media Selection Model and Its Optimization by Dynamic Programming." *Industrial Management Review* 8 (Fall 1966): 15-23.
- Lodish, L.M.: "Empirical Studies on Individual Response to Exposure Patterns." *Journal of Marketing Research* 8 (May 1971): 212-18.
- : "Exposure Interactions Among Media Schedules." *Journal of Advertising Research* 13 (April 1973). 31-34.
- McGill, W.J., and Gibbon, J.: "The General Gamma Distribution and Reaction Times." *Journal of Mathematical Psychology* 2 (February 1965): 1-18.
- Mann, D.H.: "Optimal Theoretic Advertising Stock Models: A Generalization Incorporating the Effects of Delayed Response from Promotional Expenditures." *Management Science* 21 (March 1975): 823-32.
- Marberg, S.: "A Visual Aid to Estimating Net Audiences." *Journal of Advertising Research* 6(September 1966): 21-28.
- Marc, M.: "Net Audiences of French Business Papers: Agostini's Formula Applied to Special Mark-

- ets." *Journal of Advertising Research* 3 (March 1963): 26-29.
- Massy, W.F., and Frank, R.E.: "Short Term Price and Dealing Effects in Selected Market Segments." *Journal of Advertising Research* 5 (May 1965): 171-85.
- Metheringham, R.A.: "Measuring the Net Cumulative Coverage of a Print Campaign." *Journal of Advertising Research* 4 (December 1964): 23-28.
- Mevik, O.B., and Vinding, N.: "Two Dimensions of Media Selection: Coverage and Frequency." *Journal of Advertising Research* 6 (March 1966): 29-34.
- Miller, G.A., and McGill, W.J.: "A Statistical Description of Verbal Learning." *Psychometrika* 17 (December 1952): 369-96.
- Murdock, B.B. Jr.: "Backward Association in Transfer and Learning." *Journal of Experimental Psychology* 55 (February 1958): 111-14.
- Nerlove, M., and Arrow, K.J.: "Optimal Advertising Policy under Dynamic Conditions." *Econometrica* 19 (May 1962): 129-42.
- Ostheimer, R.H.: "Frequency Effects over Time." *Journal of Advertising Research* 10 (February 1970): 19-22.
- Palda, K.S.: "The Hypothesis of a Hierarchy of Effects: A Partial Evaluation." *Journal of Marketing Research* 3 (February 1966): 13-24.
- Parsons, L.J.: "A Ratchet Model of Advertising Carryover Effects." *Journal of Marketing Research* 13 (February 1976): 76-79.
- Pinson, C., and Roberto, E.L.: "Does Attitude Change Precede Behavior Change?" *Journal of Advertising Research* 13 (August 1973): 35-38.
- Rasmussen, A.: "The Determination of Advertising Expenditure." *Journal of Marketing* 29 (April 1965): 46-53.
- Rao, A.G., and Miller, P.B.: "Advertising/Sales Respose." *Journal of Advertising Research* 15 (April 1975): 7-16.
- Ray, M.M., and Sawyer, A.G.: "Behavioral Measurement for Marketing Models: Estimating the Effects of Advertising Repetition for Media Planning." *Management Science* 17 (December 1971): 73-89.
- : "Repetition in Media Models: A Laboratory Technique." *Journal of Marketing Research* 8 (February 1971): 20-29.
- Sasien, M.W.: "Optimal Advertising Expenditure." *Management Science* 17 (December 1971): 64-72.
- Sawyer, A.G.: "The Effects of Repetition of Refutational and Supportive Advertising Appeals." *Journal of Marketing Research* 10 (February 1973): 23-33.
- Schreiber, R.J.: "Probability Assignments for the Simulation of Media Reach and Frequency." *Journal of Advertising Research* 8 (June 1968): 3-8.
- Schmidt, P., and Waud, R.N.: "The Almon Lag and the Monetary vs Fiscal Policy Debate." *Journal of the American Statistical Association* 68 (March 1973): 11-19.
- Schreiber, R.J.: "The Metheringham Method for Media Mix: An Evaluation." *Journal of Advertising Research* 9 (June 1969): 54-56.
- Schultz, R.L., and Wittink, D.R.: "The Measurement of Industry Advertising Effects." *Journal of Marketing Research* 13 (February 1976): 71-75.
- Solow, R.M.: "On a Family of Lag Distributions." *Econometrica* 28 (April 1960): 393-406.

- Speiss, J.M.: "Effects of Preknowledge and Stimulus Intensity upon Simple Reaction Time." *Journal of Experimental Psychology* 101 (November 1973): 109-15.
- Stasch, S.F.: "Linear Programming and Space-Time Consideration in Media Selection." *Journal of Advertising Research* 5 (December 1965): 40-46.
- Stansell, S.R., and Wilder, R.P.: "Lagged Effects of Annual Advertising Budgets." *Journal of Advertising Research* 16 (October 1976): 35-40.
- Stone, M.: "Models for Choice Reaction Time." *Psychometrika* 25 (September 1960): 251-60.
- Strong, K.K.: "The Effect of Length of Series upon Recognition." *Psychological Review* 19(November 1912): 44-47.
- Tull, D.S.: "The Carry-over Effect of Advertising." *Journal of Marketing* 28 (April 1965): 46-53.
- Valiente, R.: "Mechanical Correlates of Advertising Recognition." *Journal of Advertising Research* 13 (June 1973): 13-18.
- Vidale, M.L., and Wolfe, H.B.: "An Operations Research Study of Sales Response to Advertising." *Operations Research* 5 (June 1957): 370-81.
- Wallace, J.M.: "A Perfect Measurement of Advertising's Contribution." *Journal of Marketing* 30(July 1966): 16.
- Ward, R.W.: "Measuring Advertising Decav." *Journal of Advertising Research* 16 (August 1976): 37-41.
- warshaw, M.R., and Engel, J.F.: "Allocating Dollars by Linear Programming." *Journal of Advertising Research* 4 (September 1964): 42-48.
- Weinberg, C.B.: "Carry-Over Is Important." *Journal of Advertising Research* 15(June1975): 41-42.
- Welam, P.: "Carry-Over and Optimal Advertising." *Journal of Advertising Research* 15 (June 1975): 43-45.
- Winter, F.W.: "A Laboratory Experiment of Individual Response to Advertising Exposure." *Journal of Marketing Research* 10 (May 1973): 130-40.
- Young, S.: "Copy Testing without Magic Number." *Journal of Advertising Research* 12 (February 1972): 3-12.
- Zangwill, W.I.: "Media Selection by Decision Programming." *Journal of Advertising Research* 5 (September 1965): 30-36.
- Zielske, A.A.: "The Remembering and Forgetting of Advertising." *Journal of Marketing* 23 (January 1959): 239-43.
- Zufryden, F.S.: "Media Scheduling: A Stochastic Dynamic Model Approach." *Management Science* 19 (August 1973): 1395-1406.
- : "On the Dual Optimization of Media Reach and Frequency." *Journal of Business* 48 (October 1975): 558-71.