

## 8. 建設資材生産·出荷·在庫의 短期動向

### 1. 序 論

1989년 후반기부터 建設活動이 활기를 띄어 1990년 1/4분기에 들어서는 前年同期對比 建設許可는 36.8% 증가하였고 建設工事受注는 55.1% 증가하였다. 그리고 1990년 後半期에는 前半期の 過熱局面이 다소 鎮靜勢를 보이겠으나, 建設活動의 增加勢는 계속 이어질 展望이다. 建設産業立場에서 建設活動의 增加는 매우 바라직하다. 그러나 建設工事 施行段階에 이르면 建設需要가 증가한 만큼 資材 및 人力需要도 急増하기 때문에 建設工事を 하는데 커다란 어려움을 겪는다. 만약 建設資材 및 人力需要가 供給을 크게 超過하면 資材價格이나 勞賃을 상승시켜 採算性を 악화시키는 한편 全體 物價에 대하여 否定的인 影響을 미친다.

이 글은 主要 建設資材를 대상으로 生産·出荷, 그리고 在庫의 短期動向을 統計

的으로 技法을 이용하여 분석하는 것이다. 이러한 短期動向에 대한 情報는 建設資材需給對策을 수립하는 데 기초가 될 것이다. 이에 따라서 이 글에서는 우선 時系列資料의 基本概念과 時系列資料를 분석하는 데 이용될 수 있는 통계적 기법을 설명하고 둘째로 이를 이용하여 실제로 建設生産에 필요한 基礎材와 마감재의 生産·出荷·在庫의 短期變動 特性和 生産·出荷·在庫간의 공통된 特徵을 살펴보았다. 그리고 끝으로 이러한 分析結果가 같은 의미를 도출하였다.

一般的으로 建設資材나 人力需給은 企業에 따라서 달리 나타나고 또한 기업마다 조달하는 방법이 다르다. 그리고 建設資材 供給이나 建設人力 供給도 또한 개개의 企業이나 供給主體에 따라서 달리 나타난다. 그러므로 總量的인 建設資材 및 人力動向의 파악은 個別企業에 따라서는 다소 그 의의가 퇴색할 수 있다. 그러나 不特定多數를 대상으로 한 총량적인

建設資材 需給對策을 수립하는 데에는 建設活動 增加가 建設資材 需要를 어느 정도 유발시킬 것인가를 측정하는 것과 함께 그의 의미가 매우 크다 하겠다.

## 2. 分析의 「틀」

### 1. 時系列資料의 定義

時系列資料는 시간이 경과함에 따라서 시차를 갖고 발생하는 일련의 관측치의 집합이다. 그리고 一連의 時系列資料는 서로 관련을 갖는다. 時系列資料의 時差는 첨자  $t$ 로 표시한다. 現時點의 時系列觀測值를  $Z_t$ 라 하면 1期前의 觀測值는  $Z_{t-1}$ 으로 다음 期는  $Z_{t+1}$ 로 표시한다. 다음에 개념상 중요한 구분은 時系列資料와 이를 발생시키는 時系列過程이다. 우리가 관측할 수 있는 時系列資料는 이를 발생시키는 時系列過程의 實現結果 즉 實現值이다. 여기에서 實現值는 한 時點에서의 觀測值가 아니고 일정한 期間을 갖는 觀測值의 系列이다. 時系列은 觀測期間 또는 時點에 따라서 日, 月 혹은 分期, 또는 年單位의 時系列로 정의한다. 株式은 日單位로, 建設關聯活動은 月, 分期 또는 年單位의 時系列을 작성한다. 이 研究에서 는 주로 月과 分期의 短期時系列資料를

分析對象으로 한다.

통계적인 개념으로 우리가 일반적으로 관측하고 이용하는 시계열자료는 離散的인 時間間隔을 갖는 것으로 離散型 時系列資料(discreted time series data)라 한다.<sup>1)</sup>

일반적으로 短期經濟活動變數들은 매우 불규칙한 움직임을 보이지만 그 움직임을 분해하여 보면 變動要素들이 혼합된 形態임을 알 수 있다.<sup>2)</sup> 短期時系列資料의 변동 요소들은 관측단위에 따라서 다양한 요소를 포함하나, 월단위 또는 분기단위의 시계열에는 추세, 순환변동, 계절성, 불규칙성이 존재한다. 趨勢는 시간이 경과함에 따라서 증가하거나 감소하는 요소이고 일반적으로 循環變動은 1年보다 더 긴 기간을 갖는 變動要素이며, 季節性은

1) 대조적인 개념으로 존재하는 연속형시계열자료(continued time series data)가 있다. 連續時系列資料의 例로는 特定場所에서의 氣溫을 들 수 있다.

2) 변동요소를 분해하는 방법은 매우 다양하나 미국의 NBER에서 개발한 이동평균비율방식을 토대로 한 X-11기법이 자주 이용된다. 이 기법은 월별시계열자료의 변동요소를 추세, 순환변동, 계절성, 불규칙변동으로 구분하고 있다. 이 방식은 「캐나다」에서 X-11 ARIMA 방식으로 발전하여 분석의 정확도를 제고시키고 있으나, 일반적으로 SAS란 통계분석프로그램내에 포함되어 있는 PROCX-11을 이용한다. 이러한 X-11기법에 대하여 자세히 알고 싶은 독자는 MAKRIDAKIS, WHEELWRIGHT, McGEE, FORECASTING: METHODS AND APPLICATIONS, SECOND EDITION, 1983의 130~180쪽 참조 바람.

몇몇 季節要因에 의하여 나타나는 變動을 말한다. 그리고 不規則性은 政策變動 등의 影響에 의한 變動을 말한다.

短期時系列分析에서는 우선 각 변동요소들을 X-11방식으로 추출한 후 自己相關函數(Auto Correlation Function), 「스펙트랄」密度函數(Spectral Dencity Function) 등과 같은 통계적 수단을 이용하여 분석한다.

2. 分析手段(mathematical tools)

(1) 自記相關函數(Auto Correlation Function)

주어진 時系列  $x(t)$ ,  $t=1, \dots, n$ 은 確率變數  $X(t)$ ,  $t=1, \dots, n$ 의 觀測值이다. 그리고 대부분의 建設活動 關聯 時系列은 제t일의 확률변수  $X(t)$ 와 제s일의 確率變數  $X(s)$ 간에는 相關關係가 있다고 가정한다. 今일의 確率變數  $X(t)$ 와 전일의 確率變數  $X(t-1)$ 간에는 相關關係가 특히 강하다고 본다. 이러한 상관관계를 파악하기 위해 상관계수를 구하게 되는데 이를 自己相關係數라 한다.

우선  $X(t)$ 의 分散  $\text{Var}(X(t))$ 과  $X(t-1)$ 의 分散  $\text{Var}(X(t-1))$ 이 같고 시간 t에 의존하지 않는다는 가정을 받아들이면  $\sigma^2 = \text{Var}(X(1)) = \dots = \text{Var}(X(n))$  이고 따라서 (2)식의 분모가  $\sigma^2$ 가 된다. 다음에

이들의 共分散은

$$\begin{aligned} \text{cov}(X(t-1), X(t)) \\ = E[X(t-1) - \mu(t-1)][X(t) - \mu(t)] \\ \dots\dots\dots(1) \end{aligned}$$

로 된다. 여기에서  $\mu(t)$ ,  $\mu(t-1)$ 의 자기상관을 고려하여 보자. 이 두자간의 상관계수는

$$\begin{aligned} \rho(X(t), X(t-1)) \\ = \frac{\text{Cov}(X(t), X(t-1))}{[\text{Var}(X(t)) \text{Var}(X(t-1))]^{1/2}} \\ \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

$$= \frac{\sum_{t=2}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \sqrt{\sum_{t=1}^n (Y_{t-1} - \bar{Y}_{t-1})^2}}$$

로 정의되어진다. 이를 시차 1인 自己相關係數라 한다. 여기에서  $Y = Y_t = Y_{t-1}$ 이므로 위 식은 다음과 같이 정리된다.

$$\begin{aligned} \rho(X(t), X(t-1)) \\ = \frac{\sum_{t=2}^n (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-1} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

동일하게 시차가 1, 2, 3, ...,  $\kappa$ 인 경우 한 시점의 모든 시차에 대한 자기상관계수  $\rho_\kappa$ 는 다음과 같이 구하여진다.

$$\rho_\kappa = \frac{\sum_{t=1}^{n-k} (Y_t - \bar{Y})(Y_{t-1-k} - \bar{Y})}{\sum_{t=1}^n (Y_t - \bar{Y})^2} \dots\dots\dots(4)$$

위의 식으로 구하여진 자기상관의 특성은 일반적인 상관계수와 같다. 그리고 자기상관계수

는 豫測值를 측정하는 尺度와 관계 없다. 서로  $\kappa$  시차 떨어진 관측치가 서로 관계가 깊다면 그의 自己相關係數는 +1에 가까울 것이고, 서로간에 관계가 없다면, 0에 가까울 것이다. 그리고  $\rho - \kappa = \rho\kappa$ 가 되기 때문에 단지 +인 시차만을 고려하면 된다. 일련의 自己相關係數값  $\{\rho_1, \rho_2, \rho_3, \dots\}$ 은 어떤 시점의 값과 이전의 값 사이의 관련지우려는 시차의 범위를 나타내는 것이다.

시차  $\kappa(k=1, 2, \dots)$ 에 대한 일련의  $\rho\kappa$  값과 이를 그림으로 나타낸 것을 確率過程의 自己相函數(Auto Correlation Function: ACF) 혹은 相圖(correlogram)이라 한다. 이러한 일련의 값과 그림들은 시계열 자료의 특성을 파악하는데 이용된다. 자기상관함수를 검토함에 따라서 時系列의 安定性 여부를 판단할 수 있고, 時系列내에 내재하여 있는 특성을 도출할 수 있다.

(2) 「스펙트랄」密度函數(Spectral Density Function)

「스펙트랄」分析의 基礎는 주어진 時系列資料  $\{X(t): t=1, \dots, n\}$ 을  $-\infty$ 에서 출발하는 확률변수열  $\{X(t): t=0, \pm 1,$

$\pm 2, \dots\}$ 의  $t=1, \dots, n$ 에 대한 실현치로 간주하고, 또한

$$Z(t) = X(t) - \mu(t), t=0, \pm 1, \pm 2, \dots \dots \dots (5)$$

가 정상시계열이라는 가정으로 출발한다. 여기에서  $\mu(t)$ 는  $X(t)$ 의 평균 즉  $E(X(t)) = \mu(t)$ 이다.

그러므로 불안정한 시계열자료<sup>3)</sup>는 이러한 분석을 할 수 없으나, 몇몇 가정<sup>4)</sup>으로 安定時系列로 조정할 수 있다. 이렇듯 안정성이 확보된 계열은 다음과 같은 특성을 갖는다. 이제 큰값  $m$ 으로 구간  $[0, \pi]$ 를  $\omega_0 \equiv 0 < \omega_1 < \dots < \omega_m \equiv \pi$ 로  $m$ 등분하자. 이때  $Z(t)$ 는 평균 0를 갖는  $2m$ 개의 서로 無相

3) 正常性의 概念은 당므과 같이 주어진다. 즉 일반적으로 공학적인 資料發生體系에서는 입력과 출력과의 관계는 시간이 경과하여도 변함이 없다는 假定을 하게 된다. 이를 바꾸어 말하면, 출력시계열 자료의 자상관관계는 관측시점과 무관하며, 예를 들어  $t$ 시점에서 관측되어지는 확률변수  $X(t)$ 와  $k$ 기 앞인  $t+k$ 시점에서의 관측되어지는 確率變數  $X(t+k)$ 의 自己相關係(係數)는 다른  $s$ 시점의 확률변수  $X(s)$ 와  $s+k$ 시점의 확률변수  $X(s+k)$ 와 自己相關係값이 동일하다고 보는 것이다. 특 확률변수열의 상호의존관계는 시간차만에만 의존하고 관측시점에는 의존하지 않는다는 것이다. 이러한 가정하에서 생성되는 시계열자료는 통상 정상성 조건을 만족시킨다고 본다.

4) 정상성의 가정은 「(1)  $Z(t)$ 의 分散  $\text{Var}(Z(t))$ 는 전부  $t$ 에 대하여 일정하다. (2)  $Z(t)$ 와  $Z(t-k)$ 의 自己相關係數  $\rho\kappa \equiv \rho(Z(t), Z(t-k))$ 는 시점  $t$ 에 의존하지 않고 시점차  $k$ 에만 의존한다」이다.

關인 確率變數  $A(\omega_1), \dots, A(\omega_m), B(\omega_1), \dots, B(\omega_m), \dots$ 을 사용하여

$$Z(t) \simeq \sum_{j=1}^m [A(\omega_j) \cos \omega_j t + B(\omega_j) \sin \omega_j t] \dots\dots\dots(6)$$

로 정의한다. 단지  $A(\omega_j)$ 와  $B(\omega_j)$ 의 분산은 동일하다. 즉  $\text{Var}(A(\omega_j)) = \text{Var}(B(\omega_j)) = \tau(\omega_j) (j=1, \dots, m)$ 이다.

여기에서 이러한 특성이 갖는 의미는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째는 확률변수  $A(\omega_1), \dots, A(\omega_m), B(\omega_1), \dots, B(\omega_m)$ ,가 구간을 나누는  $m$ 의 값에 따라서 달라질 수 있다는 것이다. 둘째로 (2)식은 안정적 확률변수열  $\{Z(t)\}$ 에서 임의의  $t$ 에 대하여  $Z(t)$ 가 우변 전체의 확률변수에 근사되어짐을 뜻하는 것이다. 셋째로, 우변의  $m$ 개의 합의 構成要素는 서로 독립(무상관)인 확률변수로 그의  $j$ 항은 확률변수가 아닌 3角函數  $\cos \omega_j t$ 와  $\sin \omega_j t$ 를 2개의 독립인 그러나 분산은 같은 확률변수  $A(\omega_m)$ 와  $B(\omega_1)$ 에 가중치를 부여한 것이다. 이제 우변의 합의 제 $j$ 항의 [ ]의 가운데에

$$\sqrt{A(\omega_j)^2 + B(\omega_j)^2} \cos(\omega_j t + \theta(\omega_j)), \dots\dots\dots(7)$$

$$\text{단지 } \sin \theta(\omega_j) = \frac{B(\omega_j)}{\sqrt{A(\omega_j)^2 + B(\omega_j)^2}}$$

로 정식화할 수 있어 결국 제 $j$ 항은 진폭  $\sqrt{A(\omega_j)^2 + B(\omega_j)^2}$ , 위상의 엇갈림이  $\theta(\omega_j)$ 인 주파수  $\omega_j$  ( $2\pi \div \omega_j$ 가 주기이다. 즉  $\omega_j$ 는 단위원주상을 움직이는 물체의 단위시간당의 속도이다)의 「코사인」函數로 표시되어진다. 그러므로 (2)식은  $Z(t)$ 가 다른 주파수  $\omega_1, \dots, \omega_m$ 을 갖는 (3)식형의  $m$ 개의 독립된 「코사인」함수의 근사적인 합으로 구성된다.

여기에서 (3)식의 진폭의 크기는 확률변수  $A(\omega_j)$ 와  $B(\omega_j)$ 값에 의존하나,  $A(\omega_j)$ 와  $B(\omega_j)$ 의 공통적인 分散  $\tau(\omega_j)$ 가 클 때에는  $A(\omega_j)^2$ 과  $B(\omega_j)^2$ 이 커지는 경향이 있기 때문에 그의 진폭도 커지게 된다. 따라서 이같이 분산이 큰 경우를 대비하여 (3)식의  $\cos(\omega_j t + \theta(\omega_j))$ 은 振幅이 커짐에 따라서 상대적으로 큰 변동을 하게 되고,  $Z(t)$ 내의  $m$ 개의 독립적인 構成要素중에서 어느  $Z(t)$ 의 變動을 설명하는 데 커다란 역할을 한다.

한편, 위에서 설명한 바와 같이  $Z(t)$ 의 큰 변동의 부분은 (3)식의 진폭이 평균적으로 큰 항에 대응하는 주파수가  $\omega_j$ 인 3각함수의 변동에 대응하고 있다고 본다. 이것은 그의 진폭의 자승  $A(\omega_j) + B(\omega_j)$ 의 평균치  $E[A(\omega_j)^2 + B(\omega_j)^2] = \text{Var}(A(\omega_j)^2 + B(\omega_j)^2) = 2\tau(\omega_j)$ 가 큰 항에 대응하는 주파수  $\omega_j$ 를 갖는 「코사인」함수 (3)식의 변동에 대응한다고 생각되어진다. 이것은

분산  $\tau(\omega_j)$ 가 클 때, 그 주파수  $\omega_j$ 을 갖는  $\cos \tau_{jt}$ 인 파동이 평균적으로 보아  $Z(t)$ 의 변동에 커다란 비중을 점하고 있다는 것을 뜻한다. 그 비율은

$$r_0 \approx \tau(\omega_1) + \dots + \tau(\omega_m) \dots \dots \dots (8)$$

의 양변을  $r_0$ 로 나누어 얻어지는 상대적인 분산

$$\begin{aligned} \delta(\omega_j) &\equiv \tau(\omega_j) / r_0 \\ &= \text{제 } j \text{항의 분산} / Z(t) \text{의 분산} \dots \dots (9) \end{aligned}$$

여기에서  $1 \approx \delta(\omega_1) + \dots + \delta(\omega_m)$ 으로 정의된다. 즉 분산비  $\delta(\omega_j)$ 는 주파수  $\omega_j$ 를 갖는 파가  $Z(t)$ 의 변동에 주는 상대적인 영향을 나타내고 있다. 또한 이 분산비는 +값을 갖기 때문에 (5)식에 따라서 이 상대적인 비율  $\delta(\omega_1), \dots, \delta(\omega_m)$ 은 주파수  $\omega_1, \dots, \omega_m$ 에서의 近似인 確率分布로 간주될 수 있다. 이럴 때  $\delta(\omega_1) \dots \delta(\omega_m)$ 를 「스펙트랄」확률분포라 부른다.

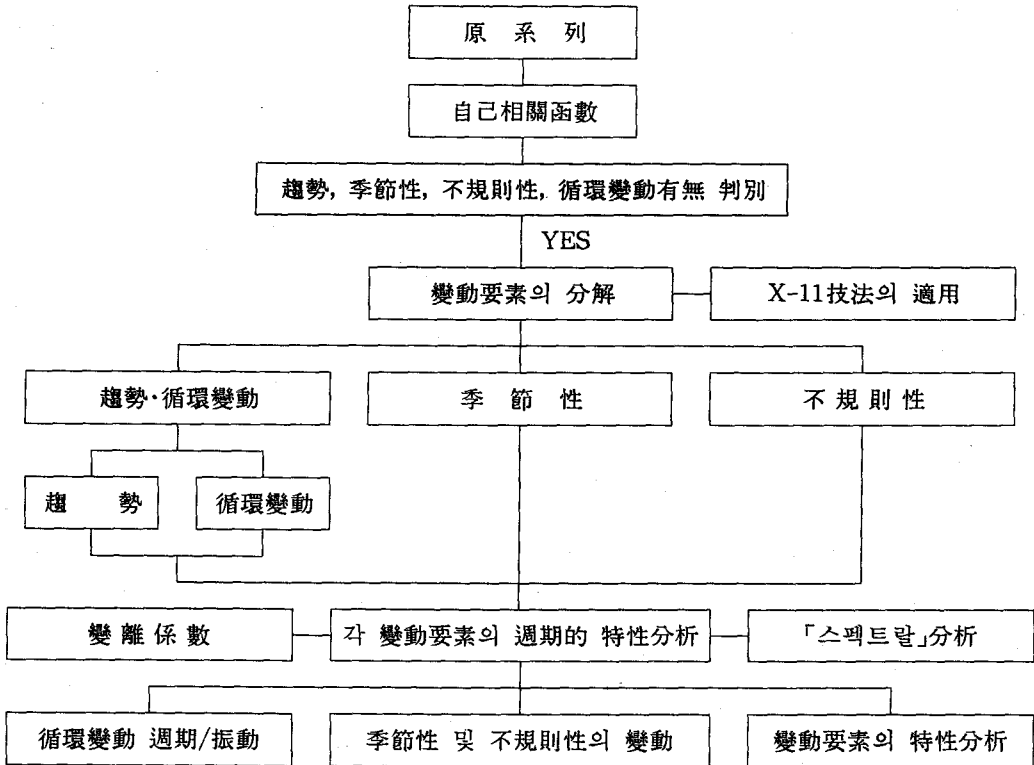
정리하여 말하면, 「스펙트랄」확률분포는  $\cos \omega_{jt}, \sin \omega_{jt}, (j=, \dots, m)$ 인 파가  $Z(t)$ 의 전변동(분산)  $r_0$  중  $\delta(\omega_1) \times 100\%$ 를 설명한다. 따라서 「스펙트랄」분석에서는 시계열자료에서 각 파의 상대적 강도를 나타내는  $\delta(\omega_j)$ 를 추정하고 어떠한 주파수(주기)의 파가  $Z(t)$ 의 변동에 큰 영향을 미치는가를 파악하는 것이다.

### (3) 分析節次

短期 建設時系列資料의 特性은 2段階로 분석된다. 첫단계는 原時系列資料의 自己相關函數를 통하여 趨勢 및 循環變動, 季節性 등 변동요소의 存在與否를 파악하고, 두번째 段階에는 미국 「센서스」국의 X-11方式을 적용하여 건설자재 생산, 출하, 재고의 원시계열에서 季節性, 不規則性, 循環變動, 趨勢 등 변동요소를 분해한 후 「스펙트랄」밀도함수를 이용하여 순환변동의 주기를 변이계수를 이용하여 순환변동의 진폭과 계절성과 불규칙성의 변동정도를 측정한다. 이 過程을 圖式化한 것이 〈그림 1〉이다.

지금까지 살펴본 분석수단은 시계열을 분석하는 데 있어 기초적인 사항이나 실제의 분석에서는 적절한 「컴퓨터·프로그램」래머을 이용하게 되므로 자기상관계수와 「스펙트랄」밀도함수를 추정할 필요는 없다. 그러나 이러한 수단을 이용하여 건설활동의 특성을 분석하기 위해서는 시계열의 개념과 시계열을 분석하는 기법에 대한 충분한 지식을 갖고 있어야 할 것이다.

〈그림 1〉 短期時系列 特性分析 節次



### 3. 建設資材生産·出荷·在庫의 變動特性

여기에서는 建設資材를 크게 基礎材, 設備材, 그리고 마감재로 구분하고 이들 자재들 중 하나씩 추출하여 분석하였다. 즉 기초재는 시멘트를 대상으로 하였고, 설비재는 하부시설에 소요되는 자재로 흙관을, 마감재는 타일을 대상으로 하였다.

분석에 이용한 자료는 경제기획원 조사통계국에서 매월 발표한 1980.1~1990.3까지 主要建設資材의 生産, 出荷, 在庫資料이다.

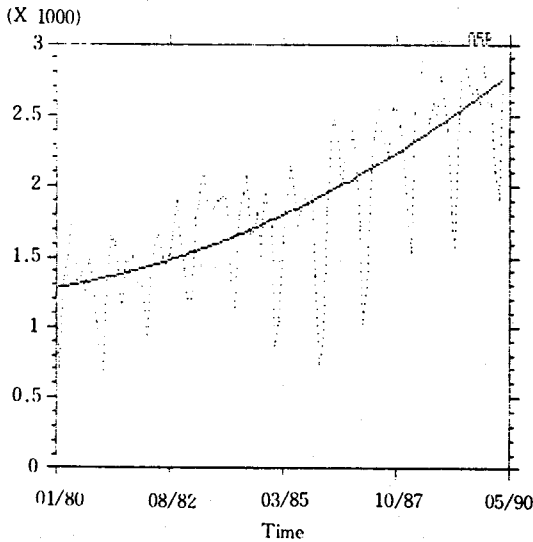
#### 1. 基礎材: 시멘트

□ 生産

- 趨勢: 시멘트생산 추세는  $1274.52 + 4.40734xt + 0.0621926xt^2$ 로 정식화하였다. 〈그림 2〉는 원계열과 추세를 도식

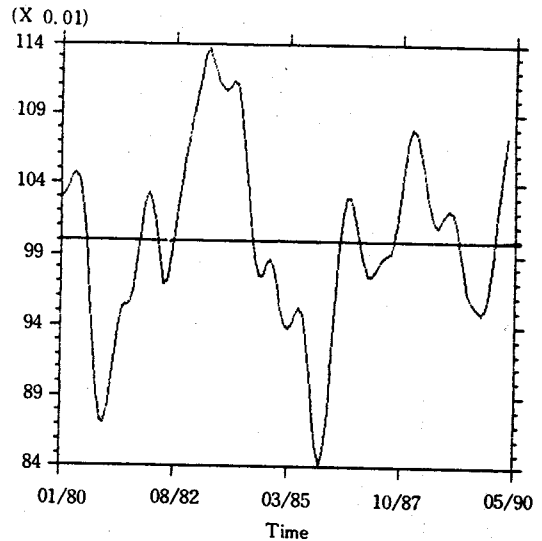
화한 것이다. 이에 의하면 시멘트生産은 매우 빠른 속도로 성장하고 있음을 알 수 있다.

〈그림 2〉 시멘트産業의 原系列과 趨勢

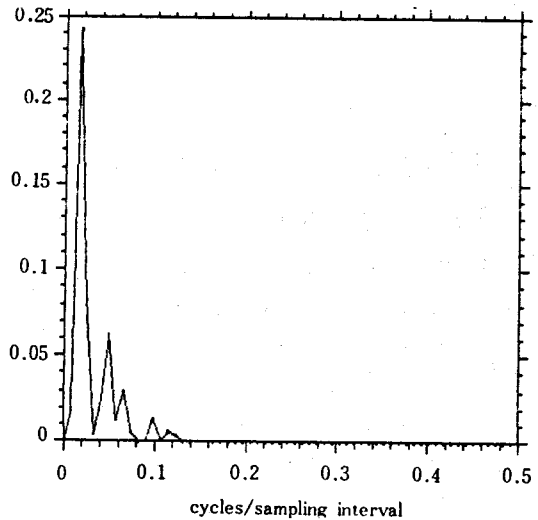


• 循環變動: 순환변동은 X-11 방식으로 추출한 추세·순환변동치를 앞에서의 도출한 추세로 나누어 구한다. 이는 일종의 변동지수로 〈그림 3〉과 같은 형태를 갖는다. 이는 일종의 변동지수로 〈그림 3〉과 같은 형태를 갖는다. 이 순환변동의 주기와 진폭은 「스펙트랄 분석과 변이계수를 이용하여 구하게 된다. 그 결과 시멘트생산의 대표적인 주기는 61개월이고 진폭은 6.47이다. 이를 통하여 볼 때 시멘트생산에서 경기

〈그림 3〉 시멘트生産의 循環變動



〈그림 4〉 시멘트生産의 循環變動의 「스펙트랄 密度函數

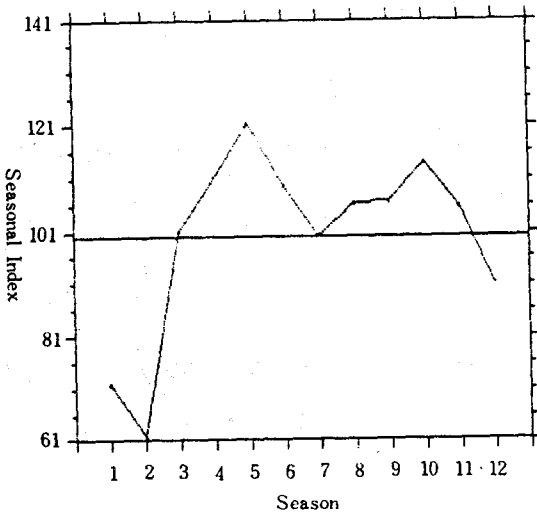




적인 영향이 그리 크지 않음을 알 수 있다.

- 季節性: 〈그림 5〉는 시멘트 생산량의 계절성 패턴이고, 〈표 1〉은 계절지수이다. 시멘트생산의 계절성은 특이한 모

〈그림 5〉 시멘트生産의 季節性



습을 보인다. 비수기와 성수기의 지수 차는 상당히 크게 나타나고 있으며, 5월, 10월에 생산이 활발하고 1월과 2월에 생산이 위축되는 것으로 나타났다.

〈표 1〉 시멘트生産의 季節指數

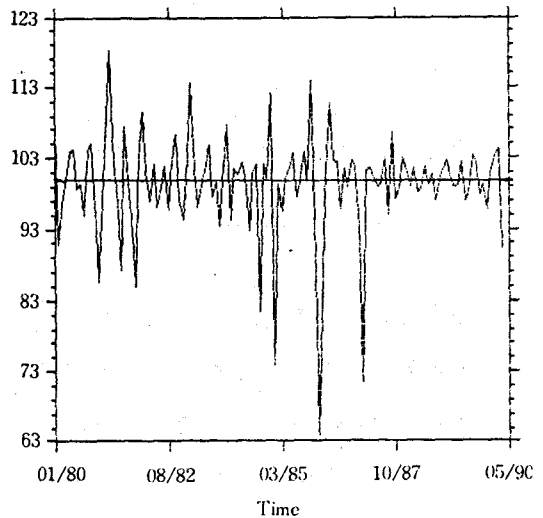
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	71.9	61.8	101.0	111.0	121.3	109.6	100.2	106.1	106.5	113.9	105.6	91.1

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

한편 계절지수의 표준진폭은 17.32로 계절변동의 폭이 큰 것으로 분석되었다. 이는 앞에서의 순환변동과는 달리 시멘트생산에 계절요인이 작용하고 있음을 시사하는 것이다.

- 不規則性: 〈그림 6〉은 시멘트 생산의 불규칙성이다. 1987년 이래로 규칙적으로 생산이 이루어지고 있음을 보여주고 있다. 불규칙변동의 표준진폭은 7.18로

〈그림 6〉 시멘트生産의 不規則性

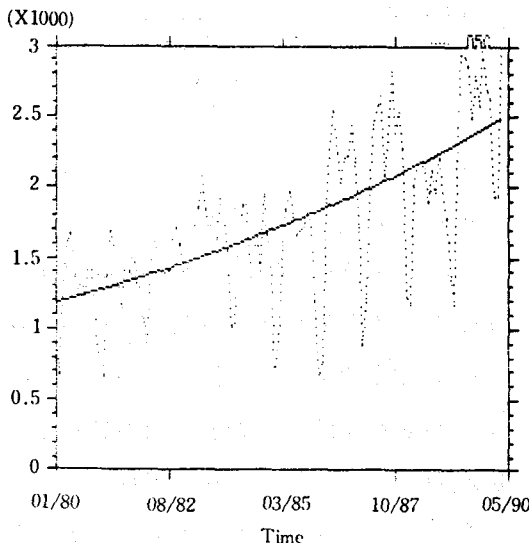


특이한 해의 큰폭의 변동을 제외하고는 매우 안정적으로 생산됨을 알 수 있다.

□ 出 荷

- 趨勢: 시멘트출하의 추세는  $EXP(7.068 + 0.0060907xt)$ 로 정식화할 수 있다. 이 식에 따르면 시멘트출하의 성장속도도 매우 빠름을 알 수 있다. 그러나 시멘트 생산의 추세에 비할 때 그 증가속도가 다소 늦는 것으로 분석되었다. 이는 장기적인 시멘트 수급에는 큰 무리가 없을 것임을 시사하는 것이라 하겠다. <그림 7>은 시멘트출하의 원계열과 추세를 도식화한 것이다.

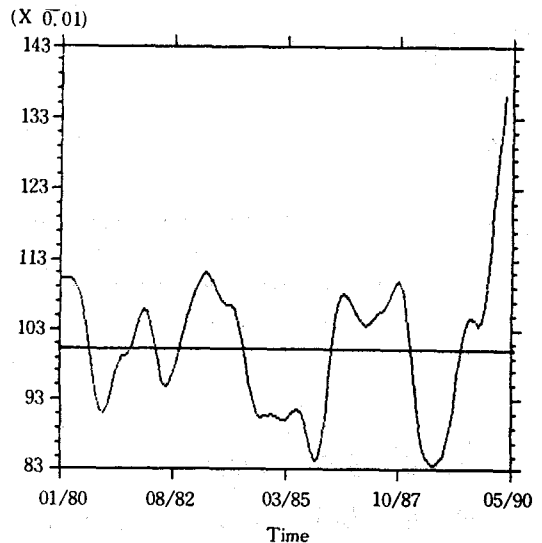
<그림 7> 시멘트출하의 原系列과 趨勢



- 循環變動: 시멘트출하의 순환변동은 <그

림 8>과 같은 형태를 갖는다. 시멘트출하의 대표적인 주기는 41개월이고 표준진폭은 9.55이다. 시멘트출하의 경우 변동주기가 다소 늦으나 변동폭은 약간 높게 나타나고 있다. 시멘트생산에 비해 변동주기가 짧고 진폭이 크다는 것을 경기측면에서 시멘트수급의 불안정성이 나타날 가능성이 있음을 시사하는 것이라 하겠다.

<그림 8> 시멘트출하의 循環變動



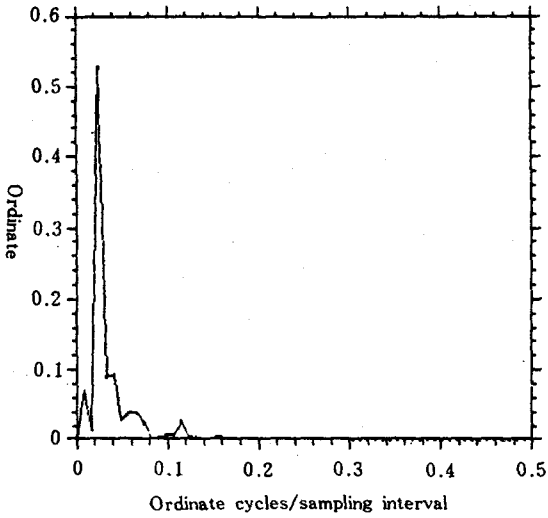
- 季節性 <그림 10>은 시멘트 출하의 계절성 패턴이고, <표 2>는 계절지수이다. 시멘트출하의 계절지수는 5월, 10월이 높게 나타나고 1월, 2월이 낮게 나타났다. 한편 시멘트 출하의 계절지

〈표 1〉 시멘트生産의 季節指數

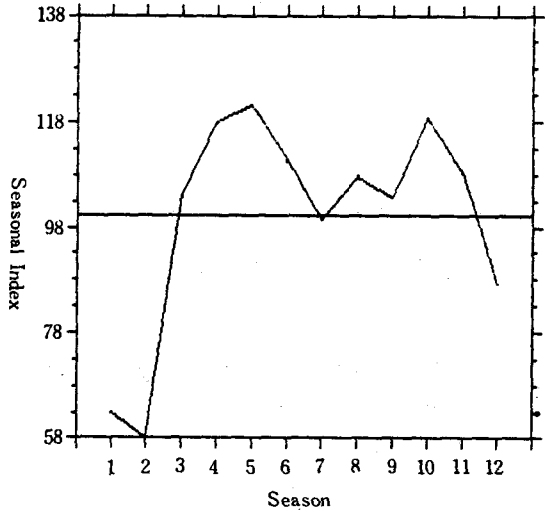
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	62.9	58.2	103.8	117.9	121.2	110.9	99.4	107.7	103.7	118.6	108.3	87.3

표준편차(S.V): 20.610 평균(MEAN): 100

〈그림 9〉 시멘트출하의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數



〈그림 10〉 시멘트出荷의 季節性



수의 표준진폭은 20.6으로 계절변동의 폭이 약간 높게 나타났다. 이는 시멘트 출하에 계절적 요인이 다소 작용하고 있음을 시사한다.

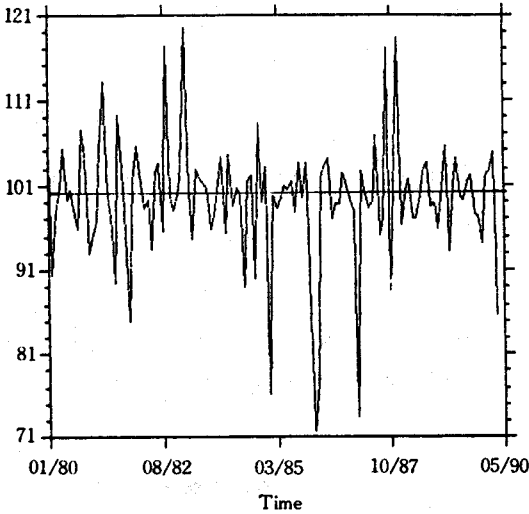
- 不規則性: 〈그림 11〉은 시멘트 출하의 불규칙성이다. 최근들어 불규칙성이 증가하고 있으나, 불규칙변동의 표준진폭은 7.21로 아주 불안정적인 양상을 보이고 있지는 않다.

□ 在 庫

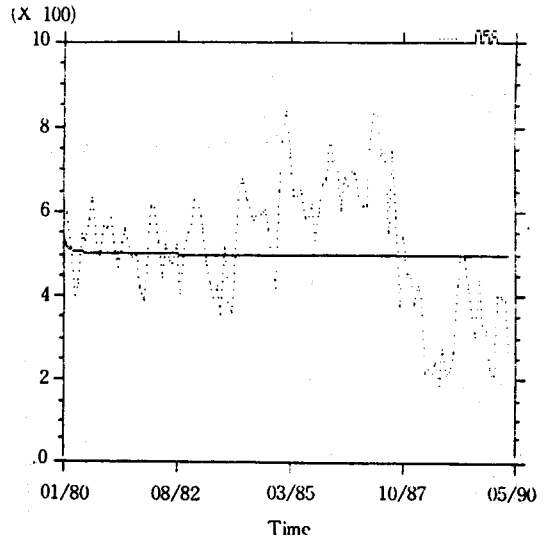
시멘트 재고는 당월의 생산에서 국내출하분과 국외수출분을 제외한 잔량으로 다음달의 공급량의 크기를 결정한다. 그러므로 시멘트 재고의 동향은 시멘트수급동향을 파악하는 데 매우 중요하다.

- 趨 勢: 시멘트재고의 추세는  $EXP(6.21249 + 0.0748574xt)$ 로 정식화할 수 있다. 이 식에 따르면 시멘트재고의 성장은 거의 이루어지고 있지 않고 있음

〈그림 11〉 시멘트出荷의 不規則性



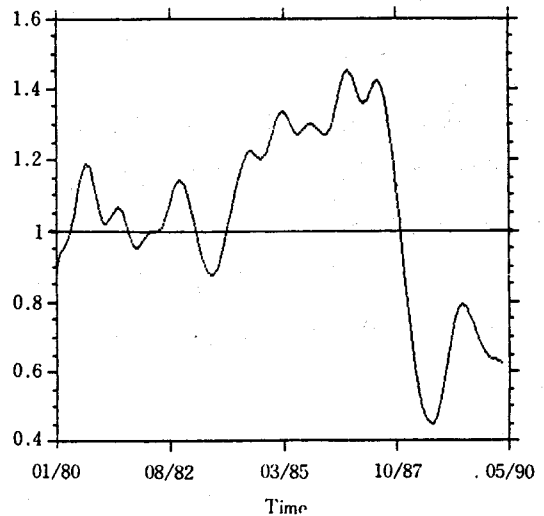
〈그림 12〉 시멘트在庫의 原系列과 趨勢



을 알 수 있다. 생산이나 출하에 비해 시멘트의 재고가 제자리에 머물고 있다는 것은 시멘트수급이 생산에만 의존하여 이루어지는 것으로 장기적으로 생산시설의 증가가 이루어지지 않으면 수급의 불안정이 상존할 수 있음을 시사하는 것이라 하겠다.

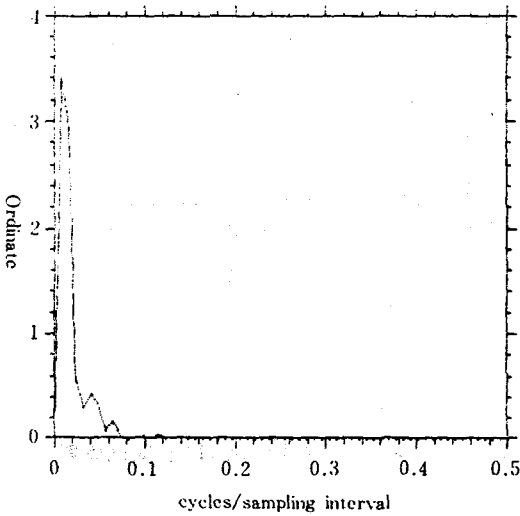
- 循環變動: 1987년 이래의 급격한 재고 감소의 영향으로 시멘트재고의 순환변동은 〈그림 13〉과 같은 형태를 갖는다. 시멘트재고의 대표적인 주기는 121개월로 매우 장기의 변동을 하고 있다. 그리고 표준진폭은 25.33으로 변동주기가 장기인데 비하여 변동폭은 다소 높다. 시멘트생산이나 출하에 비해 변동

〈그림 13〉 시멘트在庫의 循環變動



주기가 길고 진폭이 크다는 것은 경기 측면에서 시멘트수급을 조절할 수 있는 기능이 미흡함을 시사한다.

〈그림 14〉 시멘트在庫의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數

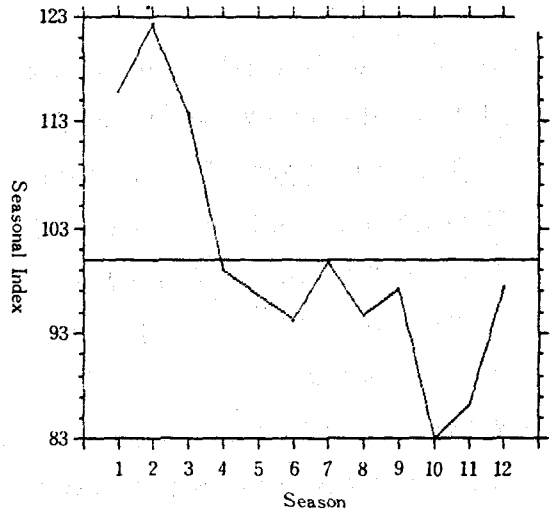


• 季節性: 〈그림 15〉는 시멘트재고의 계절성 패턴이고, 〈표 3〉은 계절지수이다. 시멘트재고의 계절지수는 생산과 출하와는 달리 1월, 2월, 3월이 높게 나타나고 10월이 가장 낮게 나타났다.

이는 시멘트 성수기와 비수기에 따른 수요의 변화가 반영되어 나타나는 것이라 하겠다. 한편 계절지수의 표준진폭은 11.6으로 생산이나 출하보다 약간 낮게 나타났다.

• 不規則性: 〈그림 16〉은 시멘트 재고의 불규칙성이다. 최근들어 불규칙성이 증가하고 있으나, 불규칙변동의 표준진폭은 9.58로 생산이나 출하에 비해 다소 불안정한 양상을 보이고 있다.

〈그림 15〉 시멘트在庫의 季節性

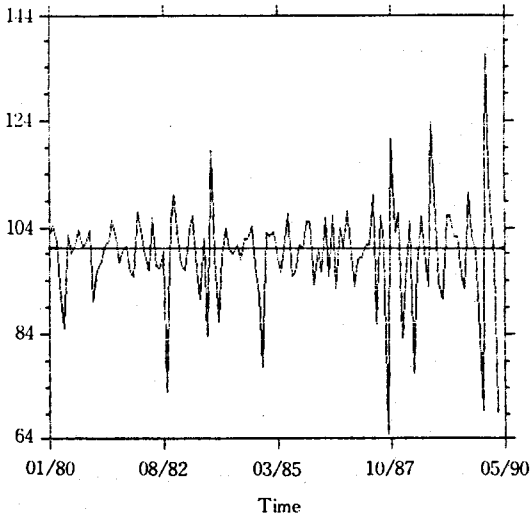


〈표 3〉 시멘트在庫의 季節指數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	115.7	122.2	113.7	99.1	96.6	94.3	99.8	94.7	97.2	83.1	86.2	97.3

표준편차(S.V): 11.650 평균(MEAN): 100

〈그림 16〉 시멘트在庫의 不規則性



이상의 시멘트 생산과 출하, 그리고 재고에 대한 분석결과를 종합하면, 시멘트 생산의 경우 성장추세는 지속되고, 경기 국면은 호황에 들어서 있으며 곧 전환점으로 접어들 것으로 전망된다. 그리고 생산의 불규칙성은 그리 심하지 않다. 그러나 이에 반하여 시멘트출하는 성장은 생산보다 완만하나, 순환변동, 계절성과 불규칙성은 두드러지게 나타나고 있다. 이러한 생산과 출하의 불일치는 시멘트재고에 영향을 미쳐서 시멘트재고도 불안정한 양상을 보이고 있다. 이러한 분석결과를 종합하여 볼 때, 시멘트의 경우 공급보다는 수요부분이 불안정하고 이는 결과적으로 시멘트수급에 커다란 영향을 미치는

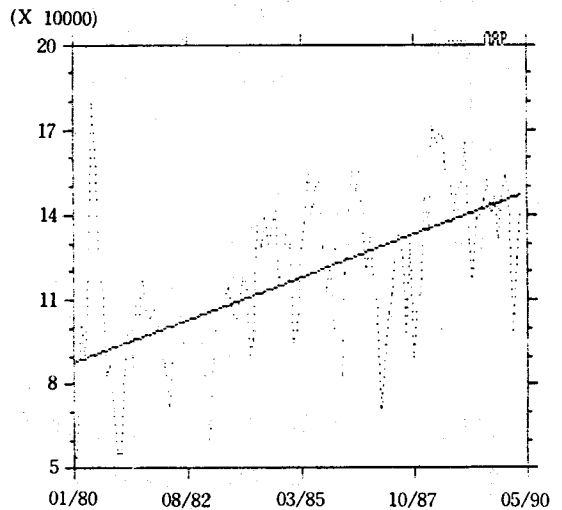
것이라 할 수 있다. 즉 최근에 나타나고 있는 시멘트수급의 괴리는 생산측면에 나타나기 보다는 수요의 불안정성에 기인하는 것이라 할 수 있다. 그리고 재고가 적정한 수준으로 안정적으로 유지됨으로써 수요의 불안정성을 흡수할 수 있으나, 1987년 이래로 시멘트재고의 급격한 감소와 불안정성의 증대는 이를 불가능하게 하고 있다.

2. 設備材: 흙관

□ 生 産

- 趨勢: 흙관생산의  $87202.4 + 488.175xt$ 로 나타낼 수 있다. 이 식에 의하면 시

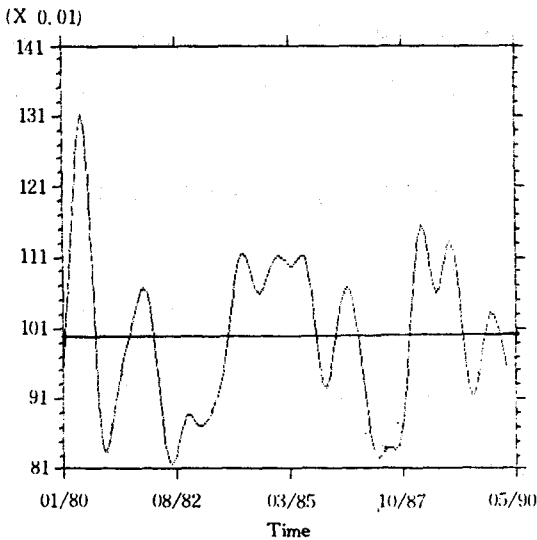
〈그림 17〉 흙관生産의 原系列과 趨勢



멘트生産 성장속도는 아주 빠르다고 볼 수 없다. 이는 홉관의 수요가 급속히 증가하지 않기 때문이다.

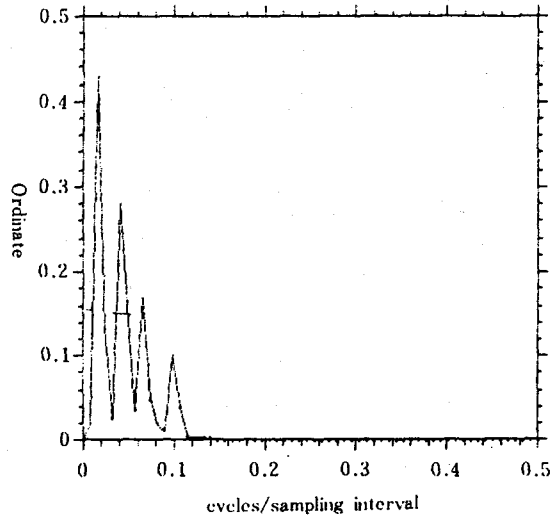
- 循環變動: 순환변동은 <그림 18>과 같은 형태를 갖는다. 이 순환변동의 주기와 진폭은 「스펙트랄」분석과 변이계수를 이용하여 구하였는 바, 그 결과 홉관생산의 대표적 주기는 61개월이고 진폭은 11.03으로 경기적인 영향이 다소 있는 것으로 분석되었다.

<그림 18> 홉관生産의 循環變動

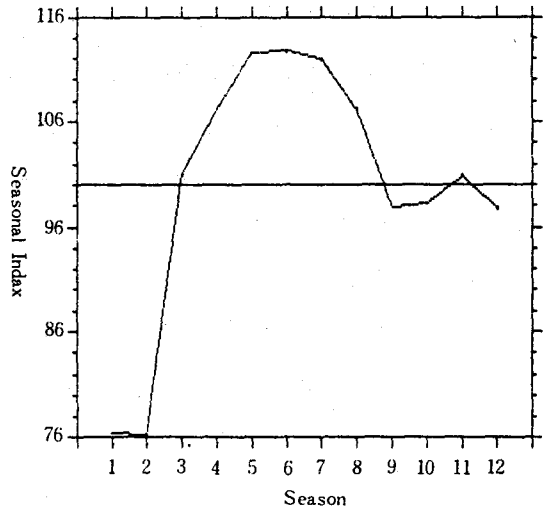


- 季節性: <그림 20>은 홉관생산의 계절성 패턴이고, <표 4>은 계절지수이다. 비수기와 성수기의 지수차는 아주 크지 않으며, 5월, 6월, 7월에 생산이 활발하

<그림 19> 홉관生産의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數



<그림 20> 홉관生産의 季節性



〈표 4〉 시멘트生産의 季節指數

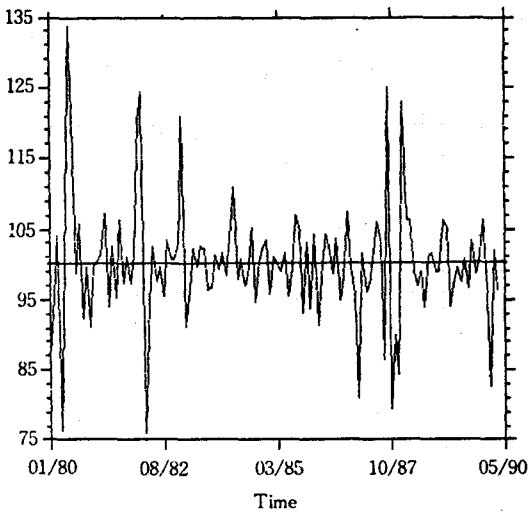
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	76.4	76.3	100.9	107.2	112.6	112.7	112.0	107.2	97.8	98.2	100.8	97.8

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

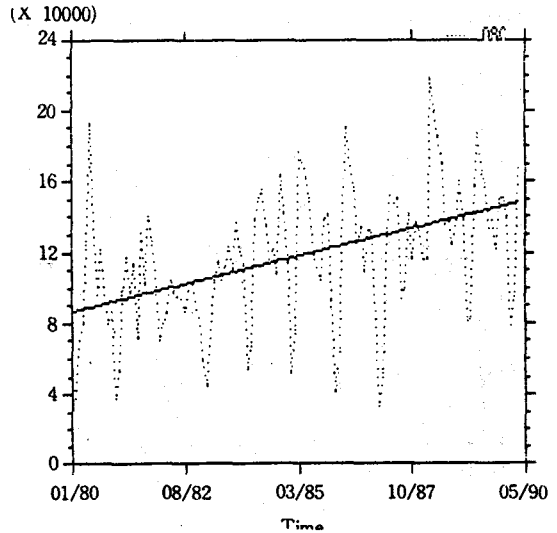
고 1월과 2월에 생산이 위축되는 것으로 나타났다. 한편 계절지수의 표준진폭은 12.43으로 계절요인도 작용하고 있음을 시사하는 것이다.

- 不規則性: 〈그림 21〉은 홈관생산의 불규칙성이다. 1987년에 다소 불안정도가 증가하였으나, 표준진폭이 8.49로 특이한 해의 큰폭의 변동을 제외하고는 매우 안정적으로 생산됨을 알 수 있다.

〈그림 21〉 홈관生産의 不規則性



〈그림 22〉 홈관出荷의 原系列과 趨勢



- 循環變動: 홈관출하의 순환변동은 〈그림 23〉과 같은 형태를 갖는다. 홈관출하의 대표적인 주기는 41개월이고 표준진폭은 11.99이다. 생산에 비해 변동주기가 짧고 진폭이 크다는 것은 경기 측면에서 홈관수급의 불안정성이 나타날 가능성이 있음을 시사하는 것이라 하겠다.
- 季節性: 〈그림 25〉는 홈관출하의 계절성 패턴이고, 〈표 5〉는 계절지수이다.

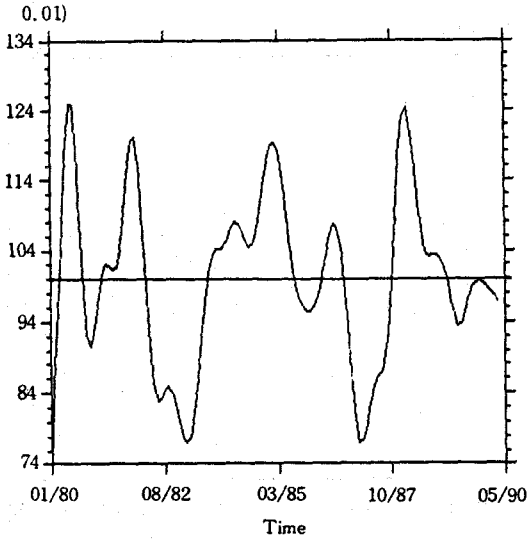


〈표 5〉 흙관出荷의 季節指數

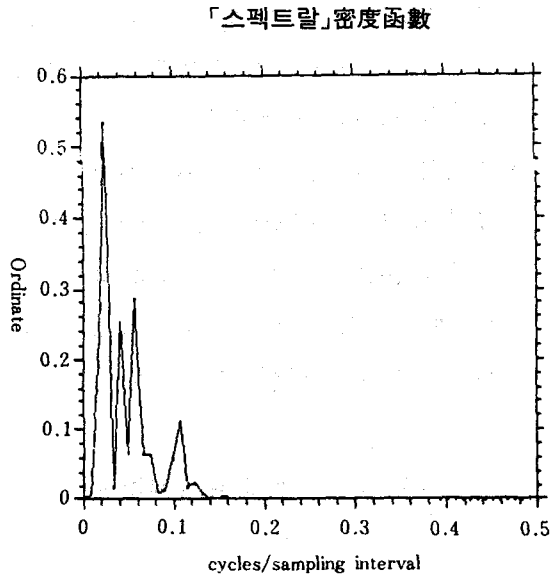
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	52.6	57.1	112.8	128.8	122.5	116.9	101.0	99.2	95.1	115.1	109.3	89.5

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

〈그림 23〉 흙관出荷의 循環變動



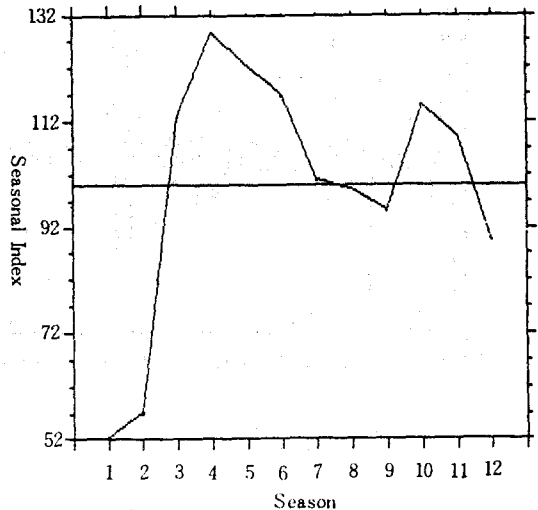
〈그림 24〉 흙관出荷의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數



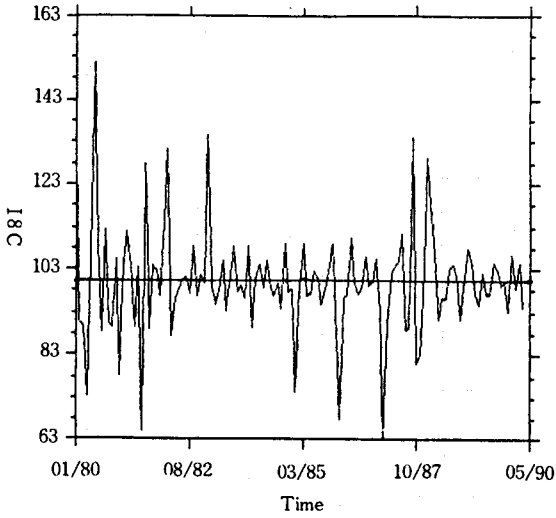
흙관출하의 계절지수는 4월, 10월이 높게 나타나고, 1월, 2월이 낮게 나타났다. 한편 흙관출하의 계절지수의 표준진폭은 24.0으로 계절변동의 폭이 약간 높게 나타났다. 이는 시멘트 출하에 계절적 요인이 다소 작용하고 있음을 시사한다.

- 不規則性: 〈그림 26〉은 흙관출하의 불규칙성이다. 최근들어 불규칙성이 감소하고 있으나, 표준진폭이 12.38로 생산에 비해 불규칙적인 요인에 영향을 받고 있다.

〈그림 25〉 흙관出荷의 季節性



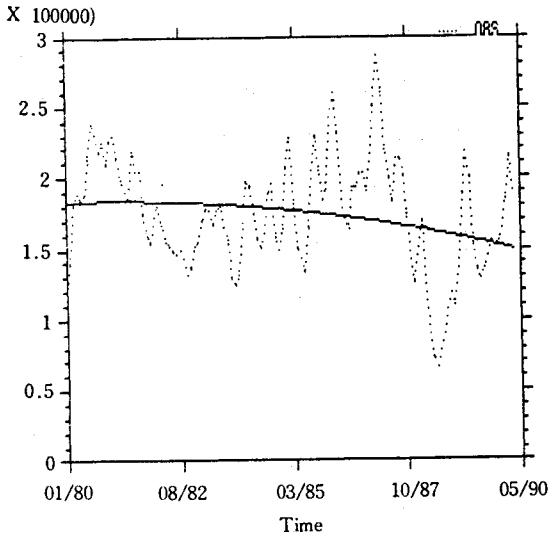
〈그림 26〉 시멘트出荷의 不規則性



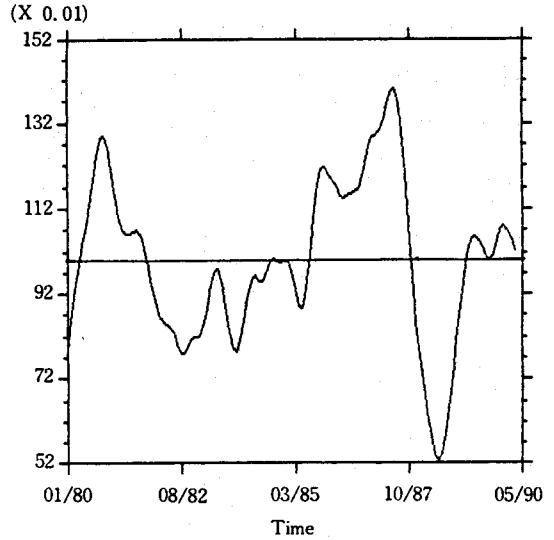
• 趨勢: 畵관재고의 추세는  $182945 + 93.3485 - 2.95974xt^2$ 으로 정식화할 수 있다. 이 식에 따르면 畵관재고는 감소하고 있음을 알 수 있다. 생산이나 출하에 비해 畵관의 재고가 감소하고 있다는 것은 생산시설의 증가가 이루어지지 않으면 수급의 불안정이 상존할 수 있음을 시사하는 것이라 하겠다.

• 循環變動: 1987년 이래의 재고감소의 영향으로 순환변동은 〈그림 34〉와 같은 형태를 갖는다. 대표적인 주기는 61개월이고 표준진폭은 19.01로 변동폭은 다소 높다.

〈그림 27〉 畵관在庫의 原系列과 趨勢



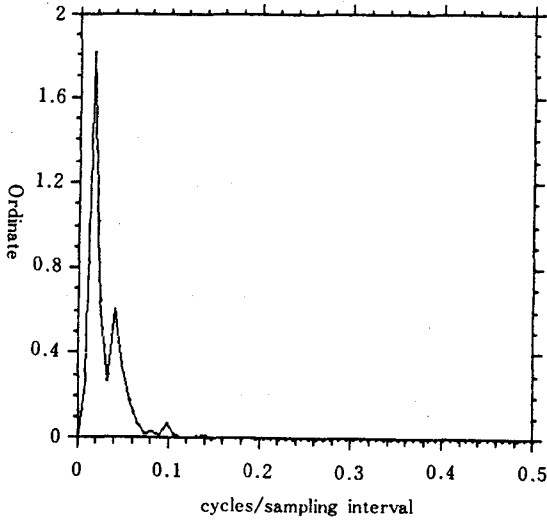
〈그림 28〉 畵관在庫의 循環變動



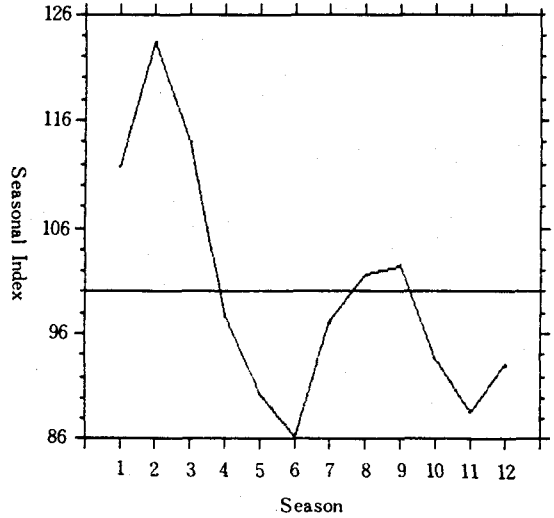
□ 在 庫

〈그림 29〉 흙관在庫의 循環變動의

「스펙트랄」密度函數



〈그림 30〉 흙관在庫의 季節性



• 季節性: 〈그림 30〉은 시멘트 재고의 계절성 패턴이고, 〈표 6〉은 계절지수이다. 재고의 계절지수는 생산과 출하와는 달리 2월이 높게 나타나고 6월과 11월이 낮게 나타났다. 이는 성수기와 비수기에 따른 수요의 변화가 반영되어 나타나는 것이라 하겠다. 계절지수의 표준진폭은

11.3으로 생산이나 출하보다 약간 낮게 나타났다.

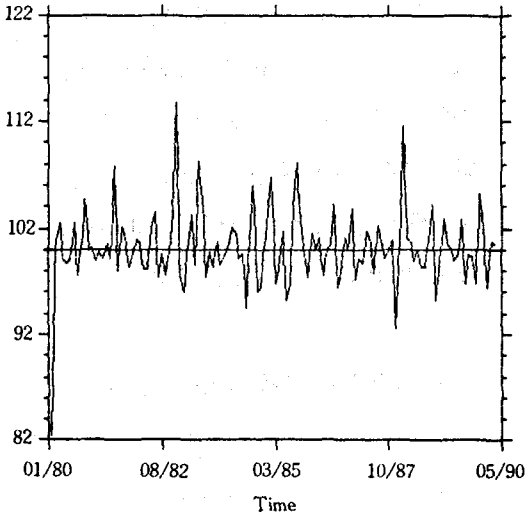
• 不規則性: 〈그림 31〉은 시멘트 재고의 불규칙성이다. 최근들어 불규칙성이 증가하고 있으나, 불규칙변동의 표준진폭은 3.83으로 생산이나 출하에 비해 규칙적인 양상을 보이고 있다.

〈표 6〉 흙관在庫의 季節指數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	111.7	123.4	114.0	97.7	90.3	86.3	97.1	101.7	102.5	93.6	88.6	93.0

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

〈그림 31〉 흙관在庫의 不規則性



이상의 흙관생산과 출하, 그리고 재고에 대한 분석 결과를 종합하면, 생산의 경우 성장추세는 지속되고 경기적인 면에서나 계절적인 면에서 안정적이다. 그러나 이에 반하여 출하의 성장속도는 생산보다 빠르고, 순환변동, 계절성과 불규칙성은 두드러지게 나타나고 있다. 즉 생산보다 더 불안정이다. 이러한 생산과 출하의 불일치로 인하여 재고도 불안정한 양상을 보이고 있다. 이러한 분석결과를 종합하여 볼 때, 시멘트의 경우와 같이 흙관도 공급보다는 수요부분의 불안정이 수급에 커다란 영향을 미친다는 것이다. 그리고 재고가 적정한 수준으로 안정적으로 유지됨으로써 수요의 불안정성을 흡수할

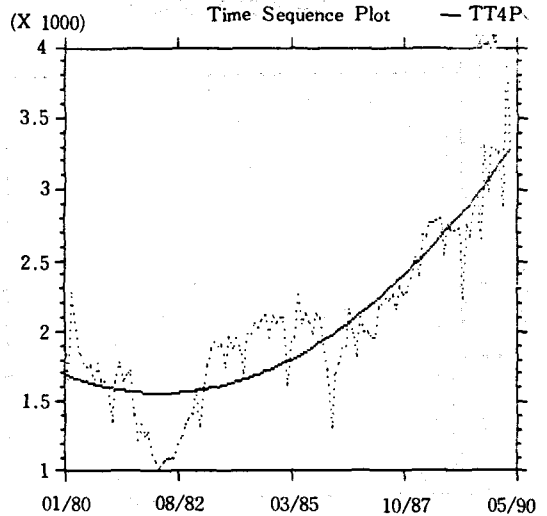
수 있으나, 1987년 이래로 재고의 급격한 감소와 불안정성의 증대는 흙관수급의 불안정성을 더욱 증대시킬 것으로 보인다.

### 3. 마감재: 타일

□ 生産

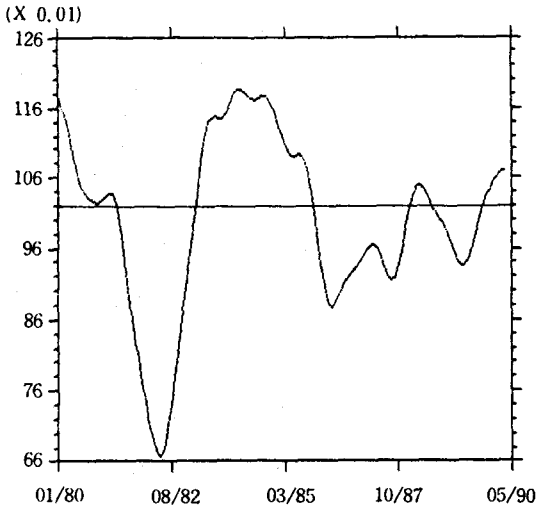
- 趨勢: 타일생산 추세는  $1704.75 - 10.3494xt + 0.188293xt^2$ 으로 나타낼 수 있다. 이 식에 의하여 1982년에 전환점을 지나 빠른 성장을 하고 있다.

〈그림 32〉 타일生産의 原系列과 趨勢

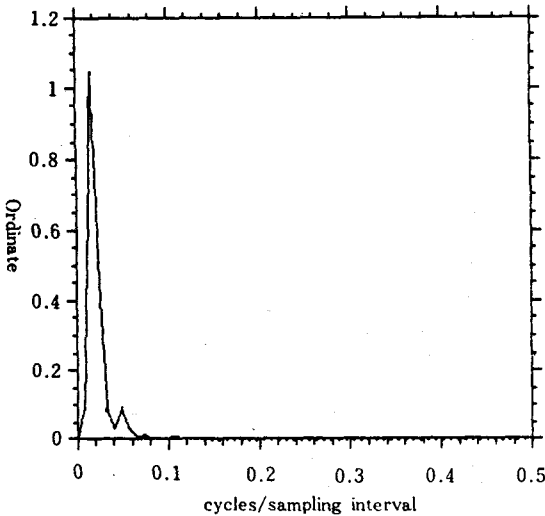


- 循環變動: 순환변동은 〈그림 33〉과 같은 형태를 갖는다. 대표적인 주기는 61개월이고 진폭은 12.59로 경기적인 영향이 다소 있다.

〈그림 33〉 타일生産의 循環變動

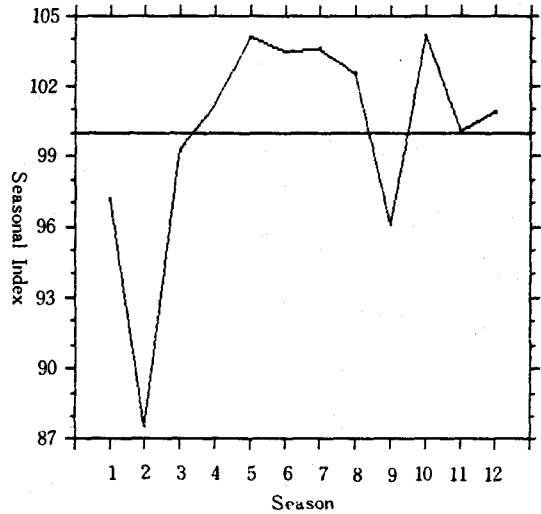


〈그림 34〉 타일生産의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數



• 季節性: 〈그림 35〉는 타일의 生産의 계절성 패턴이고, 〈표 7〉은 계절지수이다. 비수기와 성수기의 지수차는 거의 없으며, 5월, 10월에 生産이 활발하고 2월에 生産이 위축되는 것으로 나타났다. 한편 계절지수의 표준진폭은 4.74로 生産에 계절요인이 거의 작용하고 있지 않음을 나타내고 있다.

〈그림 35〉 타일生産의 季節性



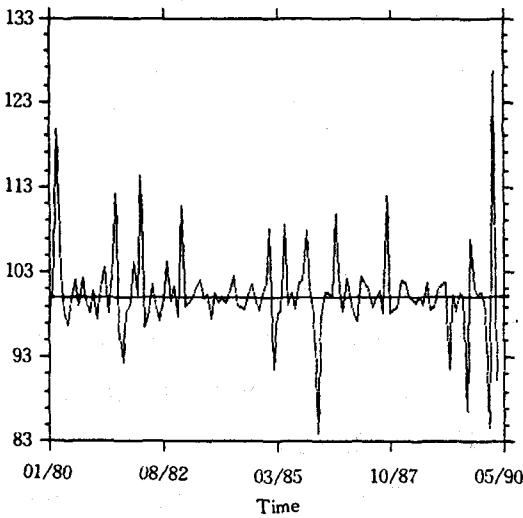
〈표 7〉 타일生産의 季節指數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	97.1	87.5	99.2	101.2	104.1	103.5	103.6	102.5	96.0	104.2	100.1	100.9

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

- 不規則性: 〈그림 36〉은 타일생산의 불규칙성이다. 1990년에 들어서 다소 불규칙적인 변동이 증가하고 있으나, 그 이전에는 안정적으로 생산이 이루어졌다. 표준진폭은 5.17로 매우 안정적으로 생산됨을 알 수 있다.

〈그림 36〉 타일生産의 不規則性



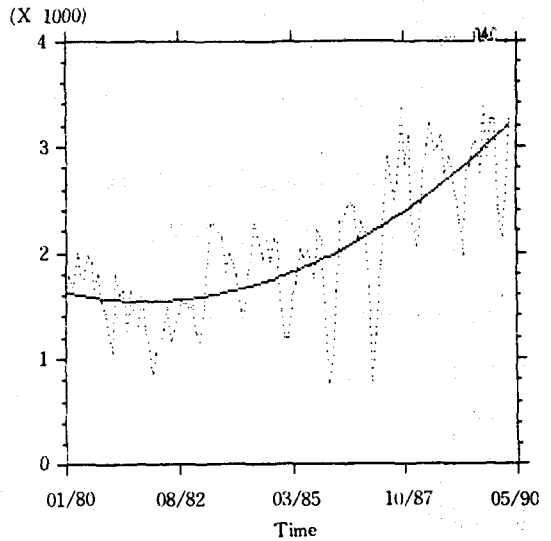
□ 出 荷

- 趨勢: 타일출하의 추세는  $1635.03 - 7.75493xt + 0.16695xt^2$ 으로 정식화할 수 있다. 이 식에 따르면 타일출하의 성장 속도도 매우 빠름을 알 수 있다. 그러나 생산추세에 비할 때 그 증가속도가 다소 늦는 것으로 분석되었다. 이는 장기적인 수급에는 큰 무리가 없을 것임

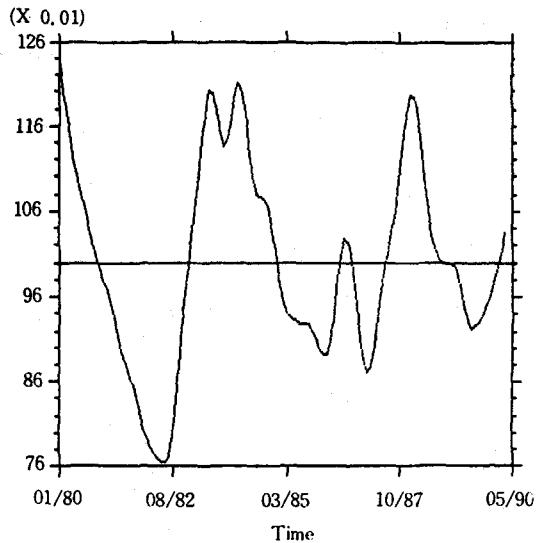
을 시사하는 것이라 하겠다.

- 循環變動: 循環變動은 〈그림 38〉과 같

〈그림 37〉 타일出荷의 原系列과 趨勢

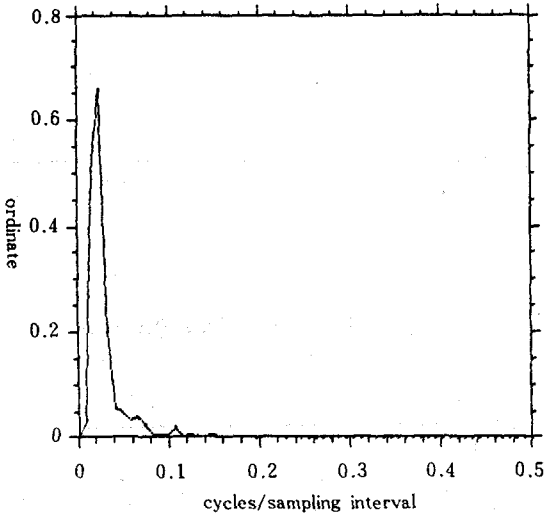


〈그림 38〉 타일出荷의 循環變動



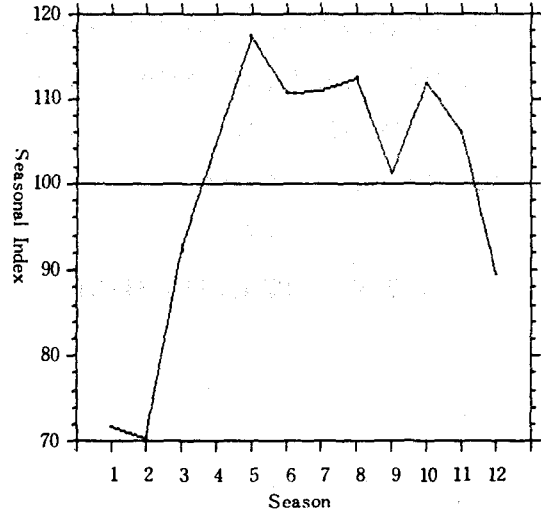
은 형태를 갖는다. 대표적인 주기는 41 개월이고 표준진폭은 11.67로 생산에 비해 변동주기가 다소 빠르고 변동폭도 약간 높게 나타나고 있다. 생산에 비해 변동주기가 짧고 크다는 것은 경기측면에서 시멘트 수급의 불안정성이 나타날 가능성이 있음을 시사하는 것이라 하겠다.

〈그림 39〉 타일出荷의 循環變動의 「스펙트랄」密度函數



• 季節性: 〈그림 40〉은 시멘트출하의 계절성 패턴이고, 〈표 8〉은 계절지수이다.

〈그림 40〉 타일出荷의 季節性



시멘트출하의 계절지수는 5월, 10월이 높게 나타나고 2월이 낮게 나타났다. 한편 시멘트출하의 계절지수의 표준진폭은 15.8로 계절변동의 폭이 약간 높게 나타났다. 출하의 비수기와 성수기와, 생산의 활황기와 수축기가 일치하고 있으나 생산에 비해 출하의 진폭이 더 크다. 이는 계절적인 변동이 생산에 비해 출하가 더 큼을 뜻하는 것으로 단기수급조절이 필요함을 시사하는 것이다.

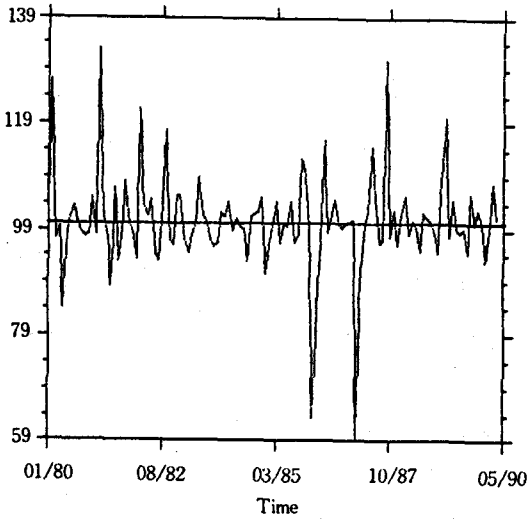
〈표 8〉 타일出荷의 季節指數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	71.7	70.4	92.4	105.1	117.3	110.8	111.0	112.5	101.3	111.8	106.1	89.5

표준편차(S.V): 7.360 평균(MEAN): 100

- 不規則性: 〈그림 41〉은 타일출하의 불규칙성이다. 불규칙성의 표준진폭은 8.92로 아주 불안정적인 양상을 보이고 있지는 않다.

〈그림 41〉 타일出荷의 不規則性

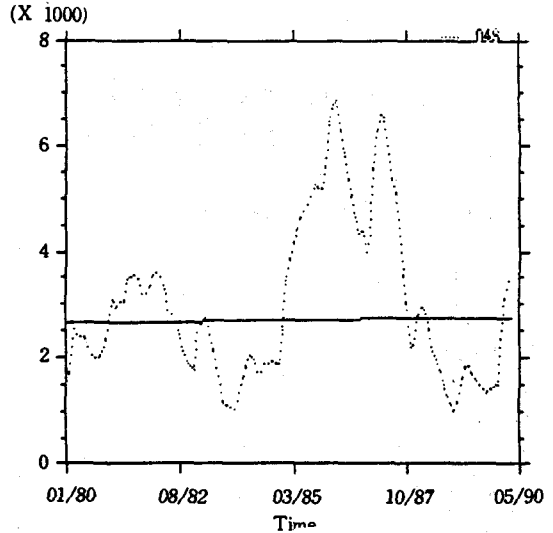


□ 在 庫

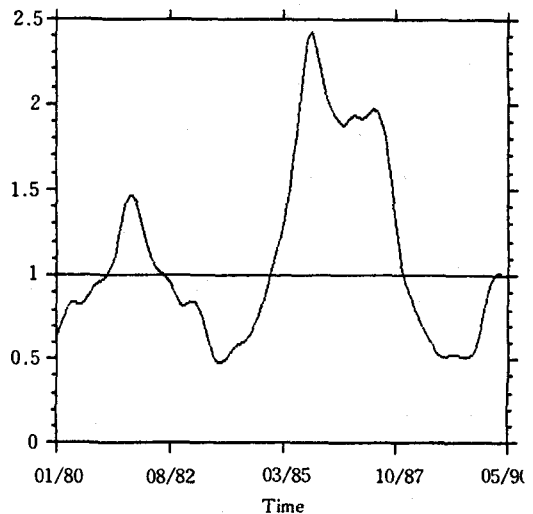
- 趨勢: 타일재고의 추세는  $EXP(7.88042 + 0.000332882xt)$ 로 정식화할 수 있다. 이 식에 따르면 재고의 성장은 거의 이루어지고 있지 않음을 알 수 있다. 생산이나 출하에 비해 재고가 제자리에 머물고 있다는 것은 공급이 생산에만 의존하여 이루어지는 것으로 장기적으로 생산시설의 증가가 이루어지지 않으면 수요의 성장을 충족시킬 수 없

기 때문에 공급의 불안정이 상존할 수 있음을 뜻한다.

〈그림 42〉 타일在庫의 原系列과 趨勢



〈그림 43〉 타일在庫의 循環變動

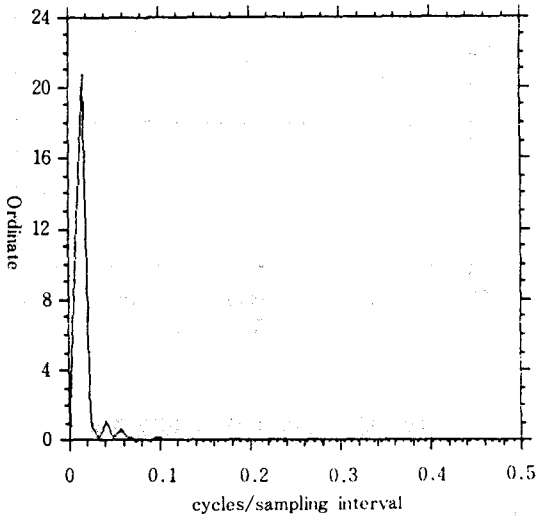




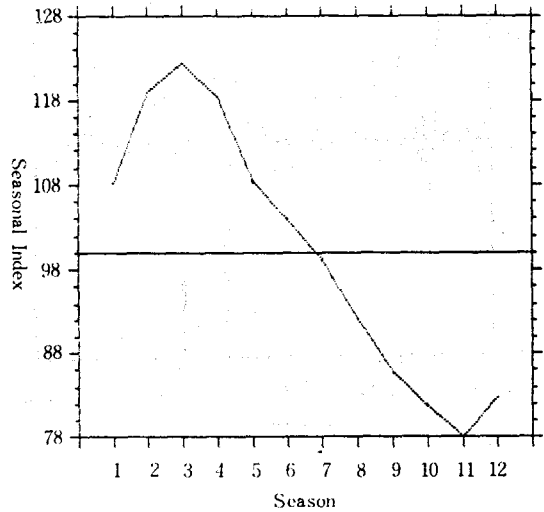
- 循環變動: 타일재고의 순환변동은 <그림 43>과 같은 형태를 갖는다. 대표적인 주기는 61개월이고 표준진폭은 48.19로 변동주기가 장기인데 비하여 변동폭이 크다.

나타났다. 이는 시멘트 성수기와 비수기에 따른 수요의 변화가 반영되어 나타나는 것이라 하겠다. 한편 표준진폭은 15.73으로 생산보다는 높고 출하보다는 낮게 나타났다.

<그림 44> 타일在庫의 循環變動의 「스펙트럼」密度函數



<그림 45> 타일在庫의 季節性



- 季節性: <그림 45>는 타일재고의 계절성 패턴이고, <표 9>는 계절지수이다. 계절지수는 생산과 출하와는 달리 3월이 높게 나타나고 11월이 가장 낮게

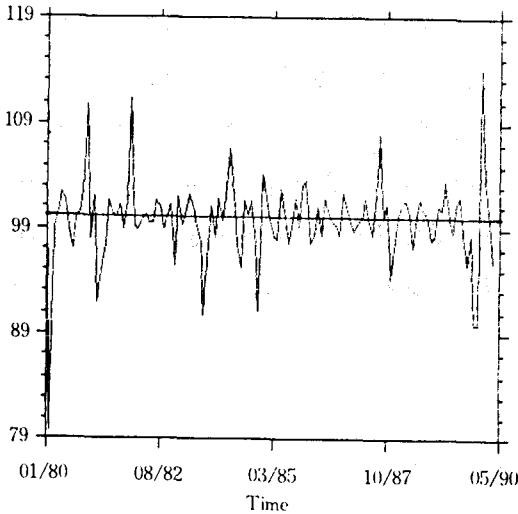
- 不規則性: <그림 46>은 타일재고의 불규칙성이다. 표준진폭은 3.89로 생산이나 출하에 비해 아주 규칙적인 양상을 보이고 있다.

<표 9> 타일在庫의 季節指數

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
指數	108.3	118.9	122.3	118.4	108.4	104.6	99.1	92.2	85.8	81.8	78.0	82.8

표준편차(S.V): 15.730 평균(MEAN): 100

〈그림 46〉 타일在庫의 季節性



이상의 타일생산과 출하, 그리고 재고에 대한 분석결과를 종합하면, 시멘트나 흙관 등에서와 같이 공급보다는 수요부분이 불안정하고 이는 결과적으로 타일수급에 커다란 영향을 미치고 있다는 것이다. 그러나 타일의 경우는 적정한 재고가 유지됨으로써 수요의 불안정성을 흡수하고 있다.

#### 4. 結 論

몇몇 주요 자재에 대한 분석결과를 요약하면, 1) 시멘트, 흙관, 그리고 타일 등 기초재, 설비재, 마감재를 막론하고 생산

은 매우 안정적으로 이루어지고 있는데 반하여 출하가 생산에 비하여 불안정적이라는 것이다. 이는 다시 말하자면 자재수요가 매우 불안정함을 뜻하는 것이다. 2) 생산보다 출하의 불안정 정도가 더 크고 성장속도도 더 빠르다는 것이다. 이는 양적으로도 수급의 불균형이 상존할 수 있음을 보여주는 것으로 각 자재의 재고가 최근에 들어서 크게 감소하고 있는 것은 이러한 수급불균형이 매우 빠른 속도로 확산되고 있음을 뜻하는 것이라 하겠다. 요컨대 최근에 들어서 건설활동의 증가와 함께 건설자재수요가 촉발됨으로써 건설자재시장의 불안정성이 커지고 있음을 보여주는 정황이 많이 나타나고 있다.

이러한 자재시장의 불안정은 결국 자재가격을 상승시킬 뿐만 아니라 건설활동 자체를 위축시킬 수가 있기 때문에 이에 대한 대책이 요구된다 하겠다. 1990년초에 일어난 시멘트 품귀현상은 자재시장의 정황변화를 단적으로 보여주는 예이다. 시멘트 부족문제를 해소하기 위해 정부는 시멘트 수입을 늘리는 한편 국내 시멘트 생산용량을 증진시키기 위해 시설투자를 권장하는 등의 조치를 취하였다. 그러나 이러한 조치들의 실효는 아직 뚜렷하게 나타나지 않고 있다. 이것은 수급조절이 얼마나 어려운가를 보여주는 것이라 하겠다.

일반적으로 수급조절대책은 수급과리가 발생하여 가격상승 등과 같은 징후가 나타나기 이전에 수립하여야 하는 것으로 정기적인 시장동향의 파악을 토대로 하여 시의적절한 대책을 마련하여야 하는 것이다. 그의 기본방향은 각 자재의 재고동향에 대한 분석을 토대로 하되 재고의 감소와 수요의 초과가 나타날 경우에는 생산시설을 확충하기 위한 지원 등을 강화하

여야 하고 재고의 증가와 함께 수요의 초과가 나타날 경우에는 자재 유통체계를 점검하고 유통상의 문제점을 개선할 수 있는 조치를 취하여야 할 것이다. 그러나 무엇보다 우선하는 것은 보다 엄밀하게 건설자재의 생산·출하·재고동향을 분석하여 정확하게 각 자재시장의 동향을 파악하는 것이다.