

산점도란?



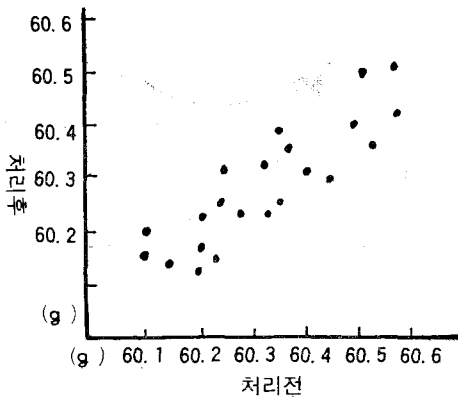
金 源 晷

· <韓國工業標準協會 專門委員>

1. 산점도란

산점도는 서로 관계가 있는 것으로 생각되는 두 가지 종류의 데이터가 있을 때 그 관계의 유무, 또는 관계의 정도를 파악하는데 아주 좋은 수법이다. 산점도는 두 종류의 데이터 관계의 정도를 도표로 표시한 것으로 한눈으로 보기만 해도 그 상태를 파악할 수 있기 때문에 여러 현장에서 흔히 사용할 수 있는 품질관리수법 중의 하나로 쓰이는 수법이다.

우선 산점도의 예를 들어 보면 그림 1은 어떤 제품의 처리 전의 무게와 처리 후의 무게



· 그림 1. 어떤 식품의 가공처리 전·후의 산점도

표 1. 제품의 처리 전·후의 중량

단위(g)

| 순서 | 처리전 | 처리후 | 순서 | 처리전 | 처리후 |
|----|--------|-------|----|--------|-------|
| 1 | 60.37 | 60.17 | 16 | 60.35 | 60.38 |
| 2 | 60.29 | 60.20 | 17 | 60.21△ | 60.61 |
| 3 | 60.49 | 60.33 | 18 | 60.23 | 60.20 |
| 4 | 60.57○ | 60.27 | 19 | 60.32 | 60.36 |
| 5 | 60.53 | 60.42 | 20 | 60.27 | 60.28 |
| 6 | 60.36 | 60.10 | 21 | 60.44 | 60.35 |
| 7 | 60.32 | 60.29 | 22 | 60.33 | 60.22 |
| 8 | 60.28 | 60.13 | 23 | 60.56 | 60.37 |
| 9 | 60.43 | 60.28 | 24 | 60.33 | 60.40 |

30개에 대한 측정의 결과이다. 그림 1은 표 1의 데이터포에서 만들어진 산점도이다.

그림 1은 제품 하나 하나에 대한 처리 전의 중량을 가로축에 잡고 처리 후의 중량을 세로축에 잡아 점을 찍은 것이다.

그림 1을 보면 처리 전의 중량이 큰 제품은 처리 후에도 큰 것 같은데 산포도 상당히 큰 것 같다.

또 다른 예를 들어 보면 어떤 공정에서 주입공정의 용기에 투입되는 식품의 용량이 문제가 되었다면, 용량과 무게의 영향을 주는 요인은 아주 많다. 그림 2는 중량을 특성으로 한 특성요인도의 일부를 나타낸 것이다.

가령 어느 부서의 여러 직원들로 부터는 점

도가 중량의 영향을 준다면, 점도는 온도의 영향을 받는다는 등의 여러가지 의견이 나왔다고 하자. 이럴 때 식품의 중량이 점도와 관계 또는 점도와 온도와의 관계가 어떻게 되어 있는가를 데이터를 사용하여 조사하는데 산점도는 아주 유용하다.

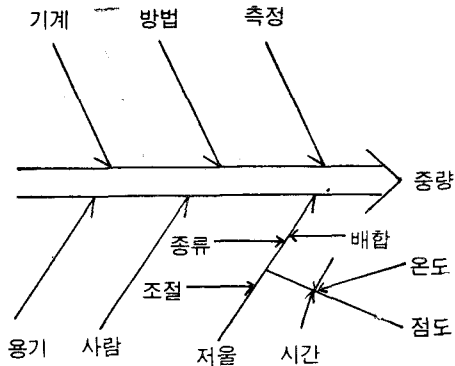


그림 2. 식품중량의 특성요인도

이와 같이 산점도는 두 가지 종류의 데이터의 관계를 보는 것으로서 산점도를 작성하는데 대상이 되는 두가지 종류의 데이터로는 다음과 같은 것이 있다.

- (1) 요인(要因)과 결과(結果): 예를들면 중량과 점도, 불량률과 온도등.
- (2) 참특성과 대응특성: 국수면발의 매끄러움과 수분의 함량, 색상과 단백질의 함량.
- (3) 특성과 특성, 요인과 요인: 전분의 함량과 중량등 여러가지를 들어볼 수 있다.

2. 산점도의 작성방법

특성과 요인, 특성과 특성과의 사이에 어떠한 관계가 있는가를 살피고저 할 때 우선 만 들어지는 것이 산점도이다. 이 산점도의 작성방법을 표 1의 데이터를 사용하여 설명하고자 한다.

첫째, 데이터를 수집한다.

관계를 알고 싶은 데이터를 수집한다. 표 1은 앞에서와 같이 어떤 제품 30개에 대해 처리 전과 후의 중량의 데이터를 모은 것이다. 예를 들면 표 1의 첫번째 데이터인 60.37 및 60.17은 하나의 제품에 대해 처리 전과 처리 후에 그 중량을 측정한 값이다.

두번째, 각 데이터에 대해 최소치와 최대치를 찾는다.

최소치와 최대치를 찾으려면 그 줄에서 제일 큰 값과 제일 작은 값을 찾아 △표는 최소치, ○표는 최대치로 표시하면 쉽게 알 수 있다.

셋째, 그래프 용지를 준비하여 가로와 세로의 축을 만든다.

두 가지 종류의 데이터가 요인과 특성인 경우에는 요인을 가로의 축, 특성을 세로의 축에 잡는다. 가로 축의 눈금은 오른쪽으로 갈수록 큰값, 세로 축은 위로 갈수록 큰값이 되도록 한다.

눈금의 크기는 가로·세로의 축에 있어 최소치와 최대치의 폭이 대개 같도록 하면 보기가 쉬운 산점도가 된다.

넷째, 데이터를 타점한다.

처음 데이터부터 차례로 타점해 간다. 타점은 보기 쉽게 사용한다. 두개 이상이 꼭 같은 점이 되었을 때는 이중으로 된 ⊙표를 하여 데이터의 수를 분명히 해둔다.

다섯째, 필요한 사항을 기입한다.

제품명, 데이터를 얻은 기간등 필요한 사항을 기입한다. 가로 세로 축의 눈금의 숫자, 특성, 요인 및 측정치의 단위는 반드시 기입한다.

3. 산점도를 보는 방법과 사용하는 방법

산점도를 작성하는 것은 두 가지 종류의 데이터

이터가 있을 때 이들이 어떠한 관계가 있는가를 살피기 위함이다. 따라서 산점도의 작성방법 뿐만 아니라 보는 방법이나 사용하는 방법에 익숙하지 않으면 아무런 소용이 없게 된다. 그러므로 다음 몇 가지 예를 들어 산점도를 보는 방법과 사용하는 방법을 설명하고자 한다. 그리고 그 관계를 정량적으로 나타내는 상관계수나 관계식에 대해서는 그것을 구하는 방법은 다음 기회에 설명하겠으며 그 간단한 방법만 설명하면 아래와 같다.

(1) 대표적인 산점도의 모양

그림 3에서 대표적인 산점도의 형을 볼 수 있다. (a)는 x 가 커지면 y 가 커지는 관계로 되어 있다. 이럴 때 x 와 y 와의 사이에는 플러스의 상관이 있다고 한다.

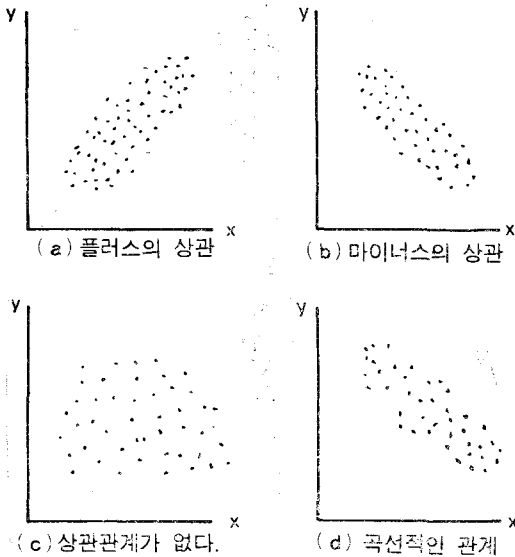


그림 3. 여러가지 산점도의 형

(b)는 x 가 커지면 y 가 작아지는 관계로 되어 있다. 이를 때는 마이너스의 상관이 있다고 한다. 또한 다같이 직선적인 관계가 있다.

(c)는 x 가 커지거나 작아지거나 y 에 관계가 없다. 이럴 때 x 와 y 의 사이에는 상관관계가 없다고 한다. 이 경우에는 x 를 산포케 하는 원인은 y 이외에 있다고 생각된다.

(d)는 x 와 y 가 곡선관계에 있는 예이다. (d)에서는 x 가 작은데에서 근소한 변화로 y 가 크게 변화하나 x 가 큰데에서는 x 의 변화는 y 에게 큰 영향을 주지 않는 사실을 알 수 있다.

(2) 이상치(異常値)는 없는가

원래대로의 데이터일 때는 발견할 수 없는 값이라도 산점도에서는 밝혀지는 일이 있다.

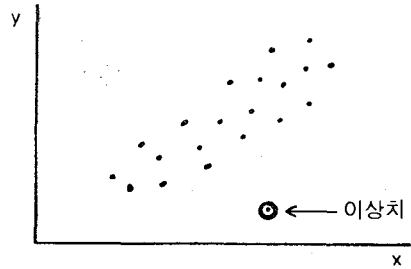


그림 4. 異常値

이러한 이상치가 존재하는 경우에는 반드시 그 원인을 조사해 볼 필요가 있다. 원인으로서는 타점의 잘못, 데이터 기록잘못, 샘플링이나 측정의 잘못, 공정의 이상 등을 생각할 수 있다. 원인이 판명되면 그 점을 제외하고 그리고 판명되지 않으면 그점도 포함하여 x 와 y 의 관계를 고찰하는 것이다. (다음호에 계속)

분수지킨 연말연시 희망에 찬 새해살림