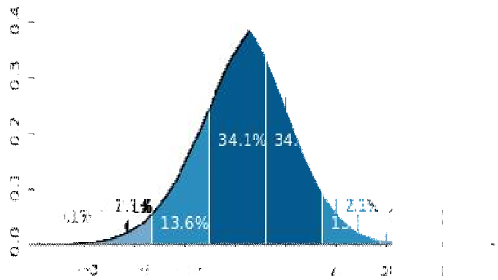


TÍNH KHOẢNG TIN CẬY 95% CỦA CẤP ĐỘ BỀN (B)

(Bằng phần mềm thống kê: R)

Huỳnh Kim Ân
Công ty CP Tư vấn xây dựng điện 4
hhkiman@gmail.com

1. Đặt vấn đề:

Hiện nay, tiêu chuẩn TCVN 356-2005 được thay thế bằng tiêu chuẩn TCVN 5574-2012 kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-tiêu chuẩn thiết kế; trong tiêu chuẩn này các đặc trưng vật liệu " cấp độ bền chịu nén của bê tông" và " cấp độ bền chịu kéo của bê tông" thay tương ứng cho "mác bê tông theo cường độ chịu nén" và "mác bê tông theo cường độ chịu kéo" đã dùng trong tiêu chuẩn TCVN 5574-1991.

Theo định nghĩa về cấp độ bền B chịu nén/kéo của bê tông là giá trị trung bình thống kê của cường độ chịu nén/kéo tức thời, tính bằng Mpa với **xác suất bảo đảm không dưới 95%** xác định trên mẫu lập phương kích thước tiêu chuẩn, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn và thí nghiệm nén/kéo ở tuổi 28 ngày.

Về định nghĩa, cấp độ bền B chỉ khác với định nghĩa về mác ở cụm từ "… với xác suất bảo đảm không dưới 95% …"

Để hiểu và tính toán ý nghĩa trên, trước tiên chúng ta cần hiểu một chút về lý thuyết về xác suất thông kê.

Sau đây sẽ trình bầy một chút lý thuyết xác suất thống kê và ví dụ cụ thể.

2. **Lý thuyết xác suất thống kê**:

a. Hàm phân bố chuẩn chuẩn hóa:

Hàm phân bố chuẩn được đặc trưng bõi 2 tham số: m (mean) gọi là số trung bình và sd (standard diviation) gọi là độ lệch chuẩn. Viết dưới dạng toán học như sau:

$X \sim N(\mu,\sigma 2)$

N: Normal distribution (phân bố chuẩn)

Vì m và sd có đơn vị đo lường là đơn vị gốc, đôi khi khó so sánh diễn giải; một cách tốt nhất là chuẩn hóa đường phân bố chuẩn sao cho có số trung bình m = 0 và độ lệch chuẩn sd = 1.

Về lý thuyết, người ta chứng minh được rằng:

Z = (x – μ)/σ

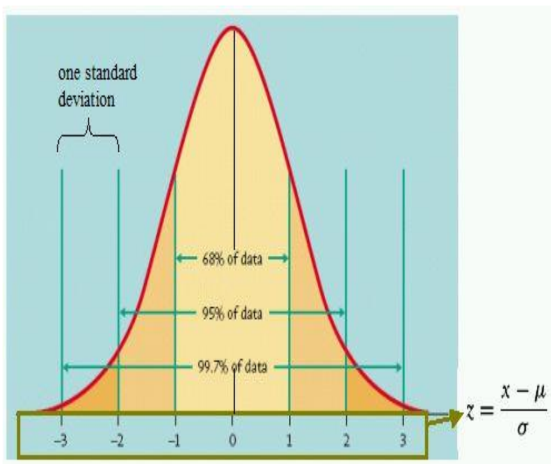
Trong đó:

Z là khác biệt giữa một số và số trung bình được tính bằng độ lệch chuẩn.

Theo công thức trên:

Nếu Z = 0 thì x = số trung bình, nếu Z = 1 thì x lớn hơn trung bình 1 độ lệch chuẩn, Z = -1 nghĩa là x nhỏ hơn trung bình 1 độ lệch chuẩn.

Xem hình sau minh họa đường phân bố chuẩn chuẩn hóa:



Lý thuyết chỉ đơn giản thế thôi, bạn nào muốn tìm hiểu rộng hơn xem lại SGK.

b. Ứng dụng hàm phân bố chuẩn chuẩn hóa:

   i. Tính xác suất của z nhỏ hơn hoặc bằng một hằng số nào đó

   P (Z <= -1.95) = ? với hàm phân bố chuẩn chuẩn hóa với m = 0 và sd = 1.

   Lệnh:

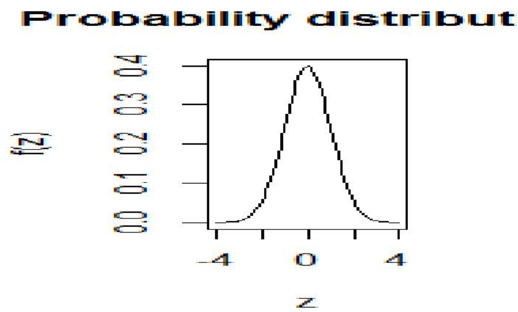
   Pnorm(-1.96, mean = 0, sd = 1)

   Thực hiện trên R

   Vẽ đường phân bố chuẩn chuẩn hóa với m=0 , sd = 1

```
height<-seq(-4,4,0.1)
plot(height,dnorm(height,0.1),type="l")
```

Kết quả:



Tính xác suất khi z <= -1.96 và z<=1.96

pnorm(-1.96,mean=0,sd=1)

[1] 0.0249979

pnorm(1.96,mean=0,sd=1)

0.9750021

Vậy, với z = -1.96 tương ứng bách phân vị 2.5%; với z = 1.96 ứng bách phân vị 97.5%

Tương tự, ta có thể tính tần suất ứng với z bất kỳ bằng lệnh như trên trong R.

pnorm(-1,mean=0,sd=1)

[1] 0.1586553

pnorm(0.84,mean=0,sd=1)

[1] 0.7995458

ii. Hoặc ngược lại, tính chỉ số z ứng tần suất:

Tìm P(Z<=z) = p   Tìm z ?

Lệnh trong R

qnorm(p,mean=0, sd = 1)

qnorm(0.95,mean=0,sd=1)

[1] 1.644854

Vậy ứng với tần suất 95%, z = 1,6445

Đến đây, về lý thuyết chẳng còn gì nói thêm nữa; hãy vào ví dụ cụ thể.

3. **Ví dụ:**

Tìm khoảng tin cậy 95%, (bách phân vị 97.5 trừ cho bách phân vị 2. 5) của chuỗi thống kê các giá trị cường độ kháng nén B thu thập được như sau:

Nhập các giá trị B vào phần mềm R, giả sử có 30 biến

B =

 [1] 16.05 16.69 16.62 15.69 15.18
 [6] 14.99 15.13 16.33 16.11 19.80
[11] 18.92 18.56 20.23 19.85 18.76

[16] 17.21 15.88 15.13 15.89 16.31
[21] 17.33 17.46 18.07 16.82 16.61
[26] 18.13 17.51 16.43 18.29 17.57

Tính khoảng tin cậy 95%; thì dao động của B từ giá trị thấp nhất đến giá trị cao nhất là bao nhiêu ?

Lệnh đơn giản như sau:

```
 lower95<-mean(B)-1.96*sd(B)
upper95<-mean(B)+1.96*sd(B)
lower95
[1] 14.21598
upper95
[1] 19.93499
```

Như vậy khoảng tin cậy 95% của B có giá trị từ : 14.21 đến 19.93.
Trong chuỗi thống kê của B trên, có khoảng 99% giá trị dữ liệu nằm trong khoảng tin cậy 95%. Kết quả tính toán trên với giả định là dữ liệu trên tuân theo luật phân bố chuẩn; nếu dữ liệu không tuân luật phân bố chuẩn thì kết quả đó có thể sai, chúng ta cần phải kiểm định giả thiết trước khi tính toán; nội dung phương pháp này sẽ được trình bày trong dịp khác.

Chúng ta cũng có thể tính khoảng tin cậy với bất kỳ tần suất là bao nhiêu chỉ cần thay chỉ số z trong lệnh trên.

Lý thuyết thì nói vài trang giấy mà cảm thấy chưa đủ, nhưng trong thực hành chỉ có 2 dòng lệnh !