■ 정규분포의 표준화

- 확률변수 X의 평균이 μ 이고 표준편차가 $\sigma(\sigma>0)$인 경우

$$Z=\frac{X-\mu}{\sigma}$$

  - Z: 표준화된 확률변수
  - $E(Z)=0$, $Var(Z)=1 \Rightarrow SD(Z)=1$

- 정규분포의 모수는 평균과 분산

- 선형변환된 정규확률변수도 정규분포를 따름

$$X \sim N(\mu, \sigma^2) \;\Rightarrow\; aX+b \sim N(?, ?)$$

- $E(aX+b) = a\mu + b$
- $Var(aX+b) = a^2\sigma^2$

$$\Rightarrow\; aX+b \sim N(a\mu+b, a^2\sigma^2)$$

$$Z \sim N(0,1) \;\Rightarrow\; X = \sigma Z + \mu \sim N(\mu, \sigma)$$

$$X \sim N(\mu, \sigma^2) \;\Rightarrow\; Z = \frac{X-\mu}{\sigma} \sim N(0,1)$$

◉ $X \sim N(60, 16)$ 일 때

- $P(55 \le X < 63)$?
  - $P(X < 63) = P(Z < 0.75) = 0.7734$
  - $P(X < 55) = P(Z < -1.25) = 0.1056$

- $P(X \le x) = 0.025$ 를 만족하는 x 는?

◉시험 점수의 분포

- 평균이 490이고 표준편차가 50인 정규분포를 따른다면
- 600점 이상 받을 확률은? 1-0.9861 = 0.0139
- 상위 5%인 사람의 점수는? 572.25

- **두 정규확률변수의 선형결합도 정규분포를 따름**
  - ⇨ **모수인 평균과 분산은?**
  - $X_1 \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ 이고 $X_2 \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ 이면, $X_1 + X_2$ 는?

$$X_1 \pm X_2 \sim N(\mu_1 \pm \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2 \pm 2\sigma_{12})$$

  - 추가 가정: X_1 과 X_2 가 독립이면, $\sigma_{12} = 0$

$$X_1 \pm X_2 \sim N(\mu_1 \pm \mu_2, \sigma_1^2 + \sigma_2^2)$$

- X_1 과 X_2 가 정규분포를 따르고 $\sigma_{12} = 0$ 이면, X_1 과 X_2 는 독립

◉아침식사: 빵과 우유만 먹는다고 가정

- 빵의 열량: $X \sim N(200, 12^2)$
- 우유의 열량: $Y \sim N(85, 9^2)$
- 아침식사에서 300칼로리 이상 섭취할 확률은? 0.1587
- 동일한 식사를 일주일 했을 때, 300kcal 이상 섭취할 날이 하루일 확률은? 0.338

● 정리

- 선형변환된 정규확률변수도 정규분포를 따름
- 정규확률변수의 선형결합도 정규분포를 따름
- 두 정규변수의 공분산이 0이면 두 변수는 독립