

신뢰성 함수

신뢰성을 나타내기 위해서는 일관된 형식이 필요. 불확실성을 포함하는 확률 분포를 표현

$F(t) =$ 고장 분포 함수 $Pr(T < t)$

$f(t) = \frac{d}{dt} F(t)$ 고장 밀도 함수

$R(t) = 1 - F(t) =$ 신뢰도 함수 $Pr(T > t)$

$h(t) =$ 고장률 $T =$ 수명

고장률은 시간 t 에 대한 평균 $\rightarrow t < T$

$t \sim t + \Delta t$ 이 고장 $t < T < t + \Delta t$

$h(t)$ 고장률을 $F(t)$, $R(t)$ 를 유일하게 표현 가능

~~$$1 - Pr(t < T < t + \Delta t | T > t)$$~~

~~$$= \frac{Pr(t < T < t + \Delta t)}{Pr(T > t)} \times \frac{f(t) - F(t)}{R(t)} \Big|_{t=t}$$~~

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t + \Delta t) - F(t)}{\Delta t} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{Pr(t < T < t + \Delta t)}{\Delta t}$$

고장률 $h(t)$ 는 $F(t+\Delta t) - F(t) \rightarrow \Delta t$ 구간에서

고장 및 회복률 을 Δt 로 나누고 $\Delta t \rightarrow 0$

라 하면

$$h(t) = \frac{F(t+\Delta t) - F(t)}{R(t)} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t+\Delta t) - F(t)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{R(t)}$$

$$= \frac{f(t)}{R(t)} \cdot \Delta t$$

$$\frac{\Pr(t < T < t+\Delta t)}{\Pr(T > t)} = \frac{F(t+\Delta t) - F(t)}{R(t)}$$

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t < T < t+\Delta t \mid T > t)}{\Delta t}$$

$$= \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{F(t+\Delta t) - F(t)}{\Delta t} \cdot \frac{1}{R(t)}$$

$$h(t) \cdot \Delta t = \Pr(t < T < t+\Delta t \mid T > t) \quad \Delta t \rightarrow 0 \text{ 인 경우}$$

$h(t) \cdot \Delta t$ 를 계산하면 Δt 만큼의 시간 동안

~~$f(t)$~~

t 이 정상상태, Δt 이 고장

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt} = \frac{d}{dt} (1 - R(t)) = -R'(t)$$

$$h(t) = \frac{f'(t)}{R(t)} = \frac{-R'(t)}{R(t)} = -\frac{d}{dt} \ln R(t)$$

$$R(t) = \exp \left\{ -\int_0^t h(u) du \right\}$$

$$f(t) = h(t) R(t) = h(t) \exp \left\{ -\int_0^t h(u) du \right\}$$