

β の事前分布とその結果

TERADA, Yoshikazu / 寺田 吉壺

大阪大学 大学院基礎工学研究科
システム創成専攻 数理科学領域

2025/03/18 (火)

パラメータの事前分布

2

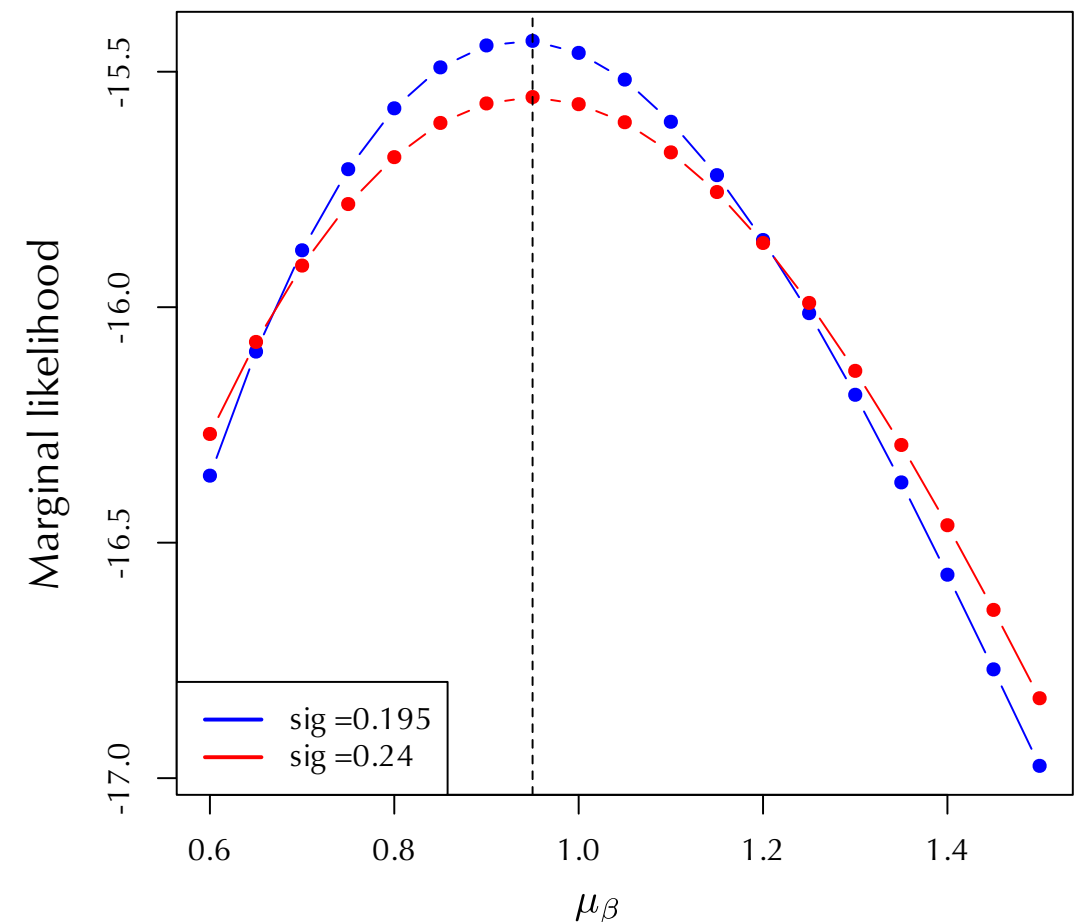
(β, γ) の事前分布

- ▶ 傾きの事前分布: $\beta \sim N(\mu_\beta, \sigma_\beta^2)$
- ▶ 事前分布の分散 σ_β^2 に関してはある程度見積もれる可能性
 $\Rightarrow \sigma_\beta = 0.240$ (0.195)
- ▶ 事前分布の平均 μ_β に関しては, 情報が乏しい
 $\Rightarrow$ 周辺尤度の最大化によって,
データから決定してみる.

$$\hat{\mu}_\beta = 0.95$$

- ▶ 周辺尤度最大化の注意点

📌 分散は決定できない
 $\Rightarrow$ 過小評価してしまう



パラメータの事前分布

3

(β, γ) の事前分布

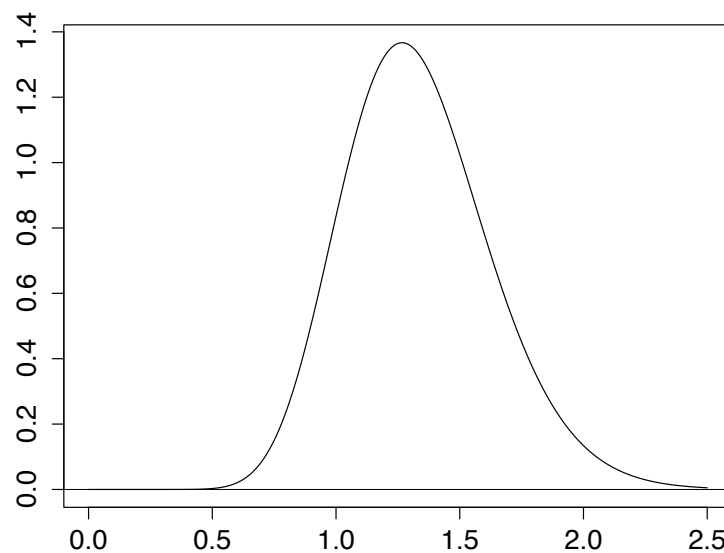
▶ γ の事前分布

🔧 例えば, $U \sim \text{Gam}(20, 15)$ とする (隆起量が0.5 ~ 2.5m)

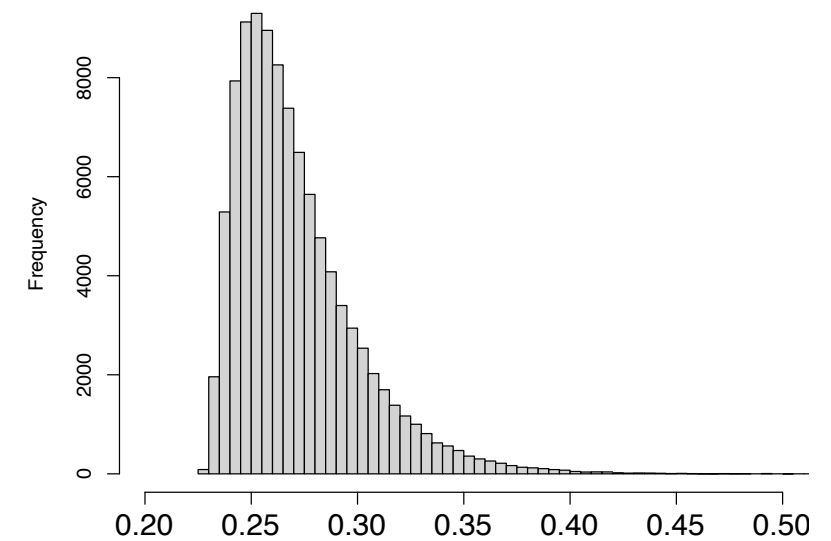
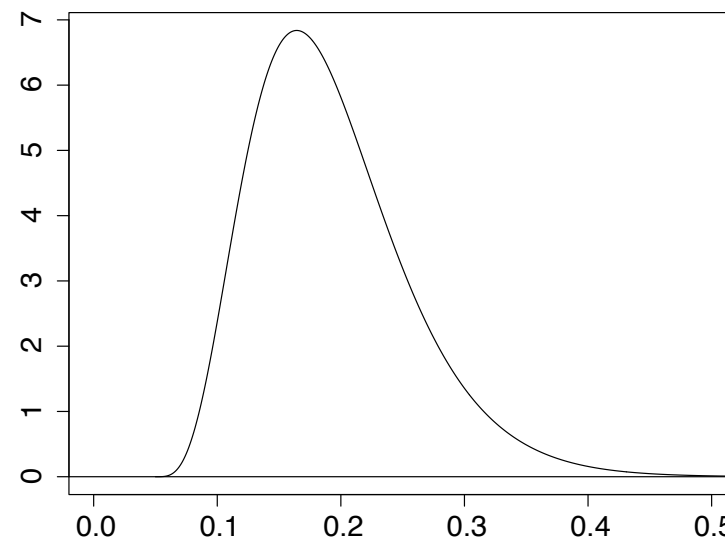
🔧 このとき, $\gamma \sim 0.05 + \text{Gam}(5, 35)$ とする.

⇒ 周辺変動係数 α の分布は, 0.2 ~ 0.4に値をとる分布となる.

隆起量の分布



γ の事前分布



▶ 2035年1月1日までに発生する確率

📌 これまでの評価 ($\alpha = 0.20, 0.24$) : 33.47%, 30.30%

📌 $\sigma_\beta = 0.240$: [0.00%, 66.48%] ($\sigma_\beta = 0.195$: [0.00%, 68.23%])

▶ 2045年1月1日までに発生する確率

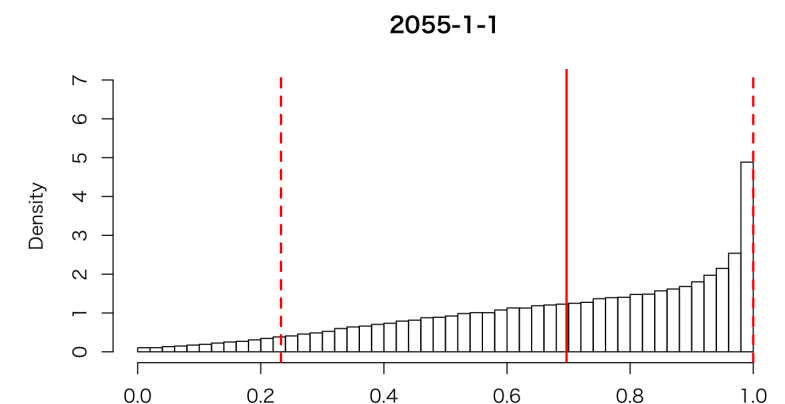
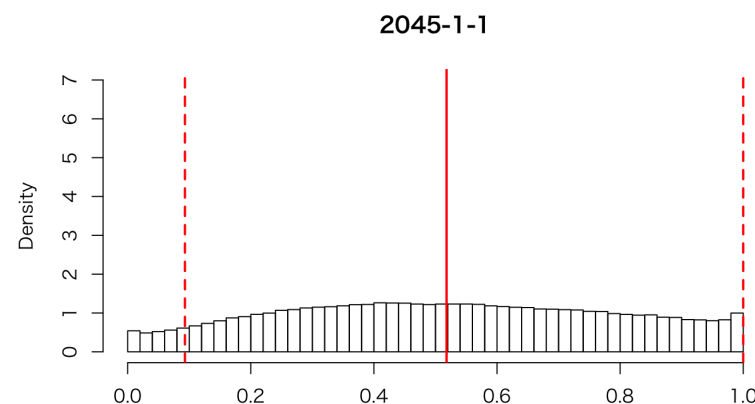
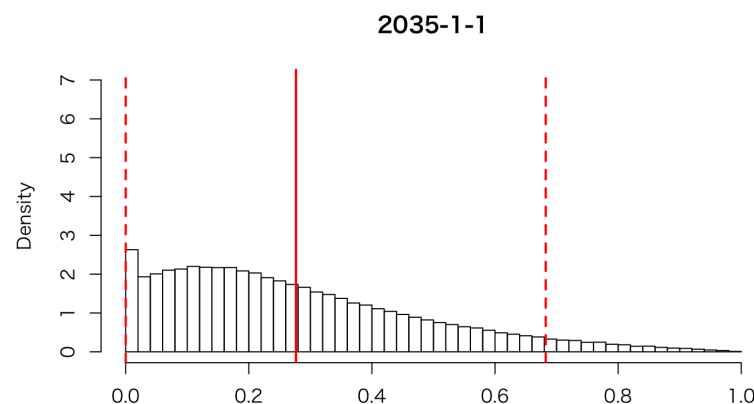
📌 これまでの評価 ($\alpha = 0.20, 0.24$) : 62.18%, 56.16%

📌 $\sigma_\beta = 0.240$: [9.30%, 100%] ($\sigma_\beta = 0.195$: [11.35%, 100%])

▶ 2055年1月1日までに発生する確率

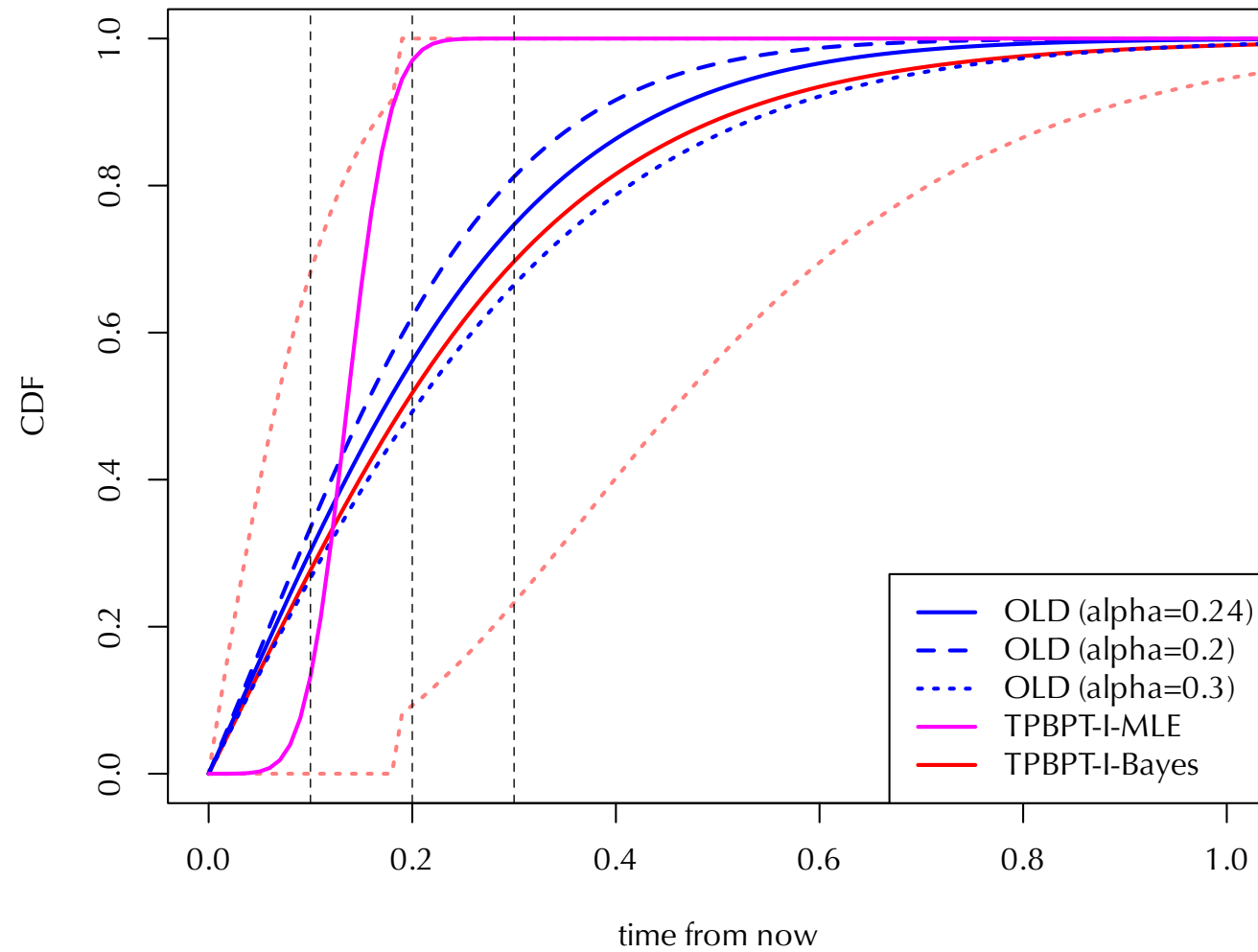
📌 これまでの評価 ($\alpha = 0.20, 0.24$) : 81.21%, 74.69%

📌 $\sigma_\beta = 0.240$: [23.27%, 100%] ($\sigma_\beta = 0.195$: [27.23%, 100%])



各時点での評価を可視化

$$\sigma_{\beta} = 0.240$$



$$\sigma_{\beta} = 0.195$$

