

5.

$$\frac{1}{2N} \|y - X\beta\|^2 + \frac{\lambda}{2} \|\beta\|_2^2$$

ε 最小にする β を求める.

β を微分する.

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{1}{2N} (y - X\beta)^T (y - X\beta) + \frac{\lambda}{2} \beta^T \beta \right)$$

$$= \frac{1}{N} (-X^T y + X^T X \beta + \lambda \beta)$$

これを 0 とするより $\hat{\beta}$ は,

$$(X^T X + \lambda I) \hat{\beta} = X^T y$$

$$\hat{\beta} = (X^T X + \lambda I)^{-1} X^T y.$$