20. $\hat{y} = X\hat{\beta}$ $\hat{\beta} = (X^TX)^{-1}X^Ty$

$$\hat{y} = X(X^TX)^{-1}X^Ty$$

$$X^T\hat{y} = X^TX(X^TX)^{-1}X^Ty$$

$$X^T(y - \hat{y}) = 0.$$

$$\|y - X\beta\|^2 = C$$

$y^TX = \hat{\beta}^T(X^TX)$

$$(y-X\beta)^T(y-X\beta) = C$$

$$y^Ty - 2y^TX\beta + \beta^TX^TX\beta = C$$

$$y^Ty - 2\hat{\beta}^T(X^TX)\beta + \beta^TX^TX\beta = C$$

$$(\beta-\hat{\beta})^TX^TX(\beta-\hat{\beta}) = C - y^Ty + \hat{\beta}^TX^TX\hat{\beta}$$

となって.

$\hat{\beta}$ を中心とする楕円を表す.