

$$\begin{bmatrix} X^T X & X^T Z \\ Z^T X & Z^T Z + \frac{\sigma_e^2}{\sigma_g^2} A^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^T y \\ Z^T y \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$\begin{bmatrix} X = x \\ Z = x \end{bmatrix} \quad (2)$$