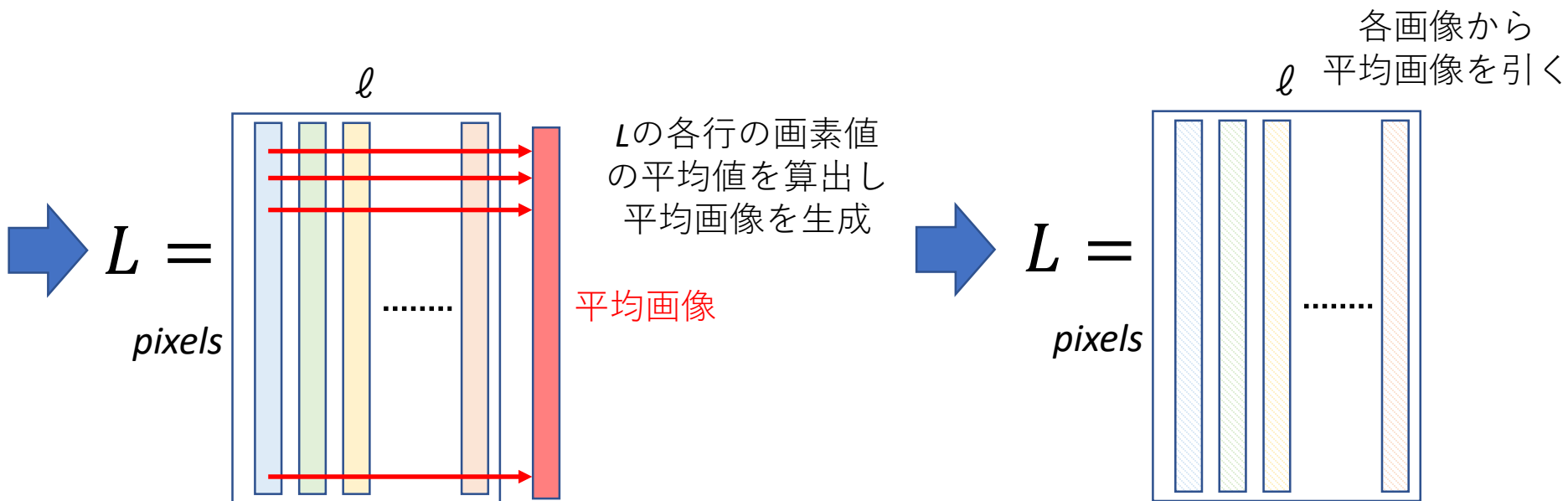
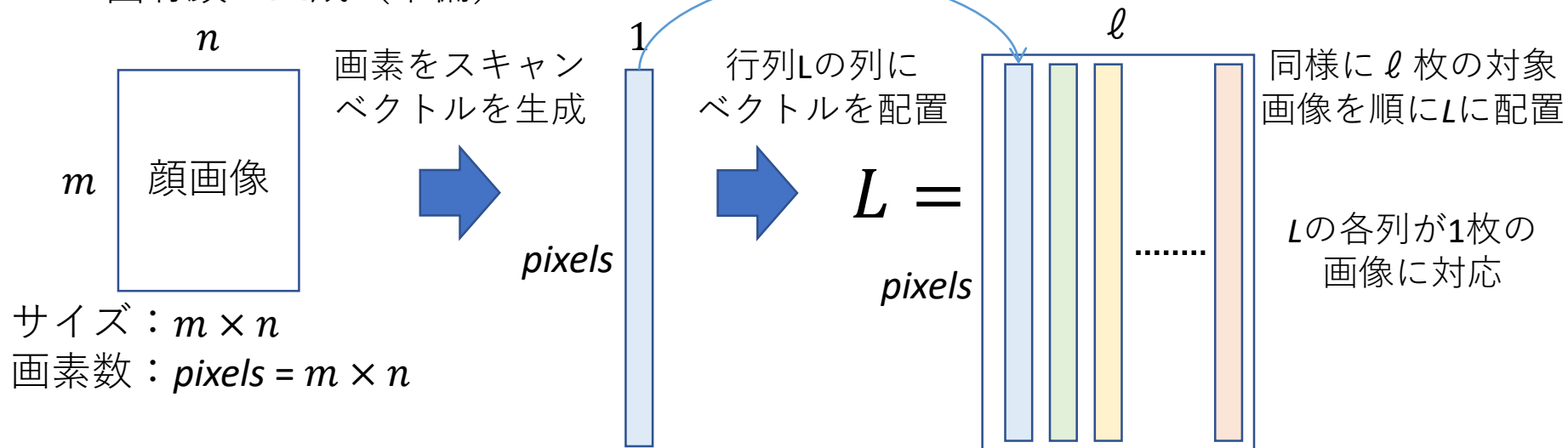


## ■固有顔の生成（準備）



## ■固有顔の生成（共分散行列）

①  $L$  から共分散行列  $C$  を生成

$$C = LL^T$$

② 下式に基づき  $C$  の固有値  $\lambda$  と固有ベクトル  $v$  を算出

$$Cv = \lambda v$$

### 【注意点】

$C$  のサイズは  $(pixels \times pixels)$ .

$m = 112, n = 92$  とすると,

$pixels = 10304$ ,

$pixels \times pixels = 106172416$  (約1億)

このような巨大なサイズの行列の固有値問題を解くのは困難.  
別の解法が必要.

③  $C = LL^T$  ではなく  $L^T L$  の固有値, 固有ベクトルを求めることを考える.

$$(L^T L)u = \lambda u$$

$$L(L^T Lu) = L(\lambda u)$$

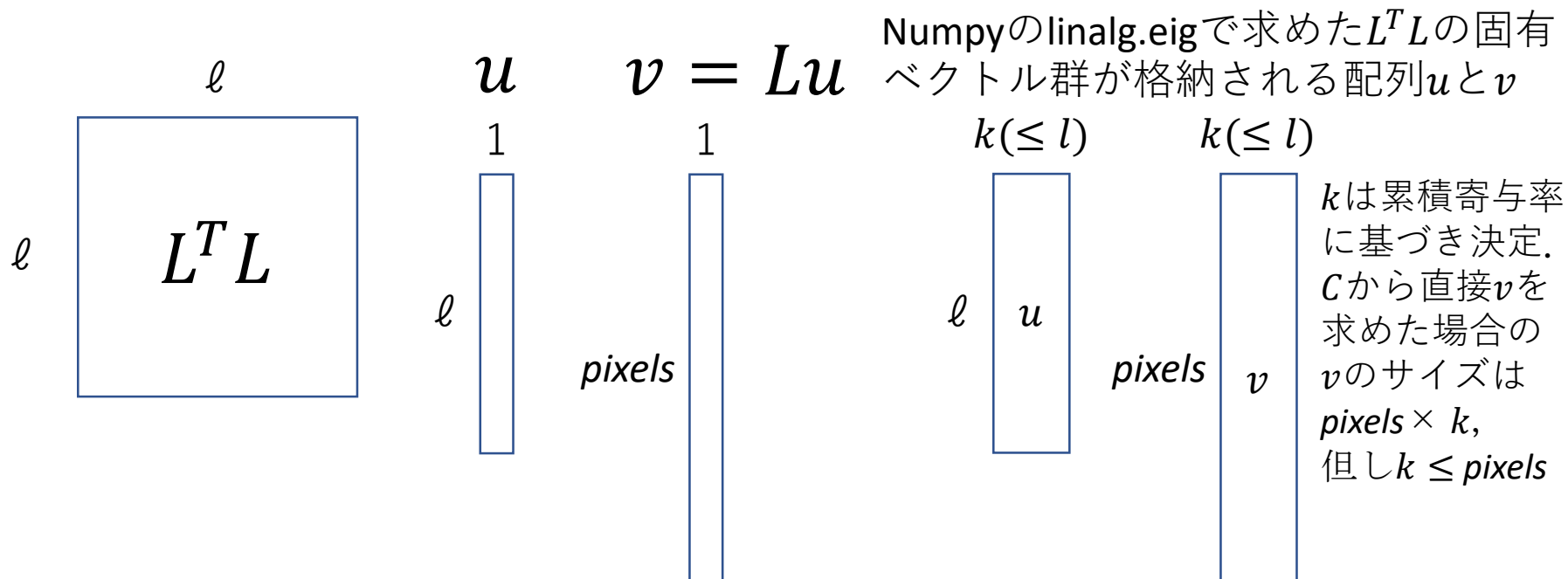
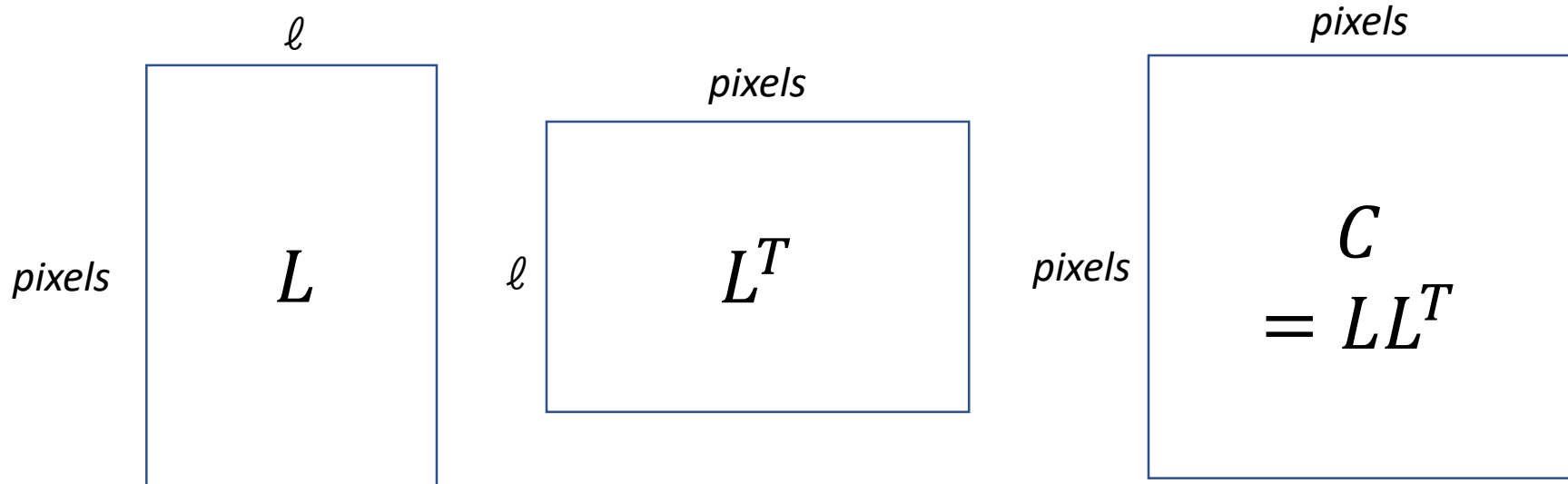
$$LL^T(Lu) = L(\lambda u)$$

$$\underbrace{C}_{v}(\underbrace{Lu}_{v}) = \lambda(\underbrace{Lu}_{v})$$

$L^T L$  の固有ベクトル  $u$  を求めた後,  
 $L$  をかければ  $C$  の固有ベクトル  $v$  が求められる.

$\ell = 240$  とすると, 行列  $L^T L$  のサイズは,  
( $\ell \times \ell = 57600$ ). 左と比べると圧倒的に小さい. これなら計算可能.

■固有顔の生成（行列，ベクトルのサイズ1）



■固有顔の生成（行列，ベクトルのサイズ2）

