



## 列基本変形と基本行列


行基本変形と同様に、列に関する基本変形を考えることもできる

- i. 2 つの列を交換する
- ii. ある列に 0 でない数をかける
- iii. ある列の定数倍を他の列に加える

ref: 行列と行列式の基礎 p87

ref: 長岡亮介 線形代数入門講義 p61~62

列に関する基本変形は、基本行列を右からかけることで実現できる

 基本行列による列基本変形の表現 行列  $A$  に列基本変形  $\alpha$  を行って得られる行列を  $B$  とすると、

$$B = AE_{\alpha}$$

### 証明

転置すると  $A$  になるような行列  $A'$  を考える

$$A' = {}^t(A)$$

転置すると行と列が入れ替わるので、 $A'$  に「行」基本変形を施した行列を転置すれば、 $A$  に同じ基本変形を列に関して施した行列が得られる

適用したい基本変形を  $\alpha$  とし、これを列に関して施す基本行列が  $E_{\alpha}$  なら、これを行に関して施す基本行列は  ${}^t(E_{\alpha})$  となる

よって、

$$B = {}^t({}^t(E_{\alpha})A') = {}^t(A'){}^t({}^t(E_{\alpha})) = AE_{\alpha}$$

というように、積の転置を取ると積の順序が入れ替わることから、行基本変形の場合とは積の順序が逆転することがいえる ■