

間違いがないように注意はしていますが，間違いを見つけた人は教えてください。解説の仕方が不十分で理解しづらい等の意見があればお寄せ下さい。できれば具体的に指摘していただいた方がありがたいです。

演習問題 3.1 次の連立 1 次方程式が解を持つための条件を求めよ。解を持つとき，その解をパラメータ表示せよ。またこの問題での  $W(A)$  の基底を求めよ (この問題は基底を除き線形解析 I 演習問題 1.4 と同じ問題である)。

$$(1) \begin{cases} x + y + z + w = 1 \\ x + y + z + w = a \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x + y + z + u + v = 1 \\ x + 2y + 3z + 4v = 0 \\ 2x + 3y + 4z + 5v = a \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} 1x + 0y + 0z + 2v + 0w = 1 \\ 0x + 1y + 0z + 0v + 3w = 1 \\ 1x + 0y + 0z + 3v + 1w = 2 \\ 1x + 1y + 0z + 3v + 4w = a + 3 \\ 1x + 2y + 0z + 7v + 0w = b + 4 \end{cases}$$

演習問題 3.2  $(m, n)$  行列  $A$  に対し  $K^n$  から  $K^m$  への線型写像  $T$  を  $T(x) = Ax$  で定義する。次の  $A$  に対しそれぞれ  $\text{Ker}(T)$  及び  $\text{Im}(T)$  を求めよ (この問題は線形解析 I 演習問題 2.34 の一部)。

$$(1) A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 8 \\ 2 & 1 & 5 \end{pmatrix} \quad (2) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 4 & 5 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad (3) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$$

$$(4) A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad (5) A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 6 \\ 4 & 5 & 6 & 7 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \end{pmatrix}$$

演習問題 3.1 および 3.2 は前期に解説しています。それを参考にして下さい。講義では前期の内容理解を前提にしているので，あやふやな人は問題をきっちり解くなどして，確実な理解を。