

## 編者的話

線性代數這門課，一般同學的反映總是覺得線性代數比高微簡單，但不知所學之理論應用在那裡。這是某些教科書喜歡從線性變換算子較抽象的定義來推演定理，而忽略從實際的例子著手所造成的缺憾。事實上，線性代數的問題可以視為是解決各種矩陣的問題，包括矩陣的分解，方程的求解，特性及定性的分析等等。而有一大類的矩陣問題源自物理，工程，資訊，經濟...等各個學門。本刊特託清大林文偉教授代為邀稿，集成本期「線性代數」專題，拋磚引玉，以利同好及同學對線性代數及其應用有更進一步的認識。

清大鄭穗生教授首先以一個源自細結繩珠振動狀況或飛輪轉動穩定性分析上的三對角矩陣方程談起。其中分析了三對角矩陣的逆矩陣的特性，如逆矩陣何時具有正分量，何時具對稱性等等，從而發展有效的計算方法以利求出所欲知的位移向量。其後又提出了中央列優性與最大位移最佳化的關係，以幫助我們了解線性代數在這類問題上的應用。

中正大學余文卿教授以線性代數觀點出發，引導出兩個數論上的重要課題。首先介紹在解析數論中出盡鋒頭的Bernoulli 數與 Bernoulli 多項式。其後介紹模型群而引入 TSW 猜測，即所有半穩定橢圓曲線都是模型曲線。並導證

出若這猜測成立，則最有名的 Fermat 最後定理即成立。

淡江大學譚必信教授引進經濟學上非常重要的線性代數問題：定性線性系統  $Ax = b$  的符號可解性。其中詳證了符號可解的等價條件。並提出如何尋找有效判別算則及演算方法等研究課題。

中山大學呂宗澤教授與清大鄭穗生教授合撰了一篇三對角線矩陣（次對角線為1）的幾何觀的文章。其中，證明了使三對角矩陣為奇異的奇異曲面集為無界對稱原點的閉聯集。並導出其幾何圖形的規律性。之後又引進特徵幾何的新觀念，其證明了矩陣固有值與奇異曲面的關係實為一特定射線與奇異曲面的交點常數。最令人感興趣的是這些幾何關係可以用來重新闡述特徵值的 minimax 定理，可以用來解矩陣譜中任意位置的特徵值大小等應用。

中正大學的賴玉玲教授介紹了當今線性系統的數值計算方法。利用電子計算機來求方程的解是應用領域的最終目標。由於各領域所衍生出的線性系統有其不同的特性及規模。解決線性系統的數值方法大致分為直接法及迭代法兩大類型。前者適用於較小型稠密的矩陣，而後者適用於超大型稀疏的矩陣。文中介紹了高斯選序消去法，Jacobi, Gauss-Seidel 及 SOR 等傳統的方法。