



## 論文紹介

### 数理計画

#### M22 ネットワーク・トポロジーと整数多品種フロー問題

J. R. Evans & J. J. Jarvis. 107-119.

*NETWORKS* 8, 2, 1978.

単一品種のネットワークフロー問題と異って、多品種フロー問題では制約条件の係数行列はトータルモジュラー性を有しない。したがって、多品種フロー問題においては、基底解が非整数の場合も生じ、単一品種フロー問題の場合のラベルリング法は適用できなくなる。そこでこの論文では、多品種フロー問題の整数解の特性に関して、グラフ理論的な観点から述べ、とくにユニモジュラー性のための十分条件をグラフのトポロジカルな性質にもとづいて与えている。つまりここで掲げられている定理は、グラフのサイクルの代数的表現がある演算に対して閉じている場合には、その代数系が群をなし、さらにはその系がトータルユニモジュラー性を有するというを示しているが、それに対していくつかの特徴のあるグラフを例として掲げ、それらのトータルユニモジュラー性も示している。最後に Commoner による同様の結果についても付記してある。

(大山達雄)

### 確率統計応用

#### P22 一般的故障モデルでの最適な取り替え

B. Bergman. 431-451.

*Adv. Appl. Prob.* 10, 2, 1978.

信頼性における取り替え政策の問題が扱われる。ある部品は、故障するとすぐ新品と交換されるが、故障する前に交換してもよい。交換の費用はいつでも  $c$  であるが故障が起こると余計に費用  $K$  がかかる。このとき、時刻  $T$  で交換する政策をとると、長時間での平均費用  $G_T$  は再生理論から、部品の寿命を  $\zeta$  とすれば、

$$C_T = \frac{c + KP\{T \geq \zeta\}}{E_{\min}(\zeta, T)}$$

で与えられる。このとき、 $C_T$  を最小化するような  $T$  を求める問題を考える。これについて、従来は、時間の関数としての故障率を与えて検討するものが多かったが、最近では、部品に加えられるショックの積み重なりが故障

を引き起こすとするモデルについても検討されるようになった。この論文では、ショックの大きさが各時刻で観察できる場合について、一般的な仮定のもとで簡明な結論を導くことに成功している。時刻  $t$  までのショック量を  $X(t)$  とする。 $\{X(t)\}$  については、複合ポアソン過程等の仮定をおくことが多いが、ここでは、 $t$  について非減少であることを除いて制限はしない。つぎに、ショック量  $x$  での故障率を  $\nu(x)$  とし、これも  $x$  について非減少とする。このとき、 $G$  を最小化する  $T$ 、つまり最適な政策は、threshold 型、すなわち、ある  $\xi$  に対し、 $T_\xi = \inf\{t; X(t) \geq \xi\}$  で与えられることが示される。また、 $\xi = \inf\{x; \nu(x) \geq C_{Tx}\}$  により threshold レベル  $\xi$  が求められる。ここに、 $T_x$  は、threshold レベル  $x$  の stopping time とする。この  $\xi$  については、具体的に求めるアルゴリズムが提案されている。これらの結果は、 $X(t)$  がベクトル等の一般的な形に対して容易に拡張されることが注意され、複数の部品からなるシステムの取り替え問題にも応用できると述べられている。また、応用例として、 $\{X(t)\}$  が複合ポアソン過程の場合 (Taylor(1975) の結果) や、稼動時間によって損得のある場合のモデル等が考察されている。

(宮沢政清)

### ソフトサイエンス

#### S28 通常兵器に関する軍縮問題の将来

J. L. Foster. 1-19.

*Policy Sciences* 8, 1, 1977

第二次大戦後、軍事政策分析者の目は核兵器と教義的研究開発面に注がれ、核の均衡の一方で通常兵器の能力の劇的変化が、通常兵器の重要性を増大せしめ、その制限が新たな問題となるということはあまり認識されていない。

通常兵器の軍縮協定の望ましさと実行可能性を評価する第一歩として、この論文では最初に現在の兵器開発の趨勢を述べる。ついで、軍縮協定の満たすべき要点を列挙し、その満足の困難な点を説明する。

得られた範囲内のデータを分析すると、通常兵力のより大規模化、兵站基地や支援基地の拡大、奇襲、スピードと早い消耗を考慮した戦術等がさし迫って必要であることが判明した。もしこのことが事実ならば、これらの要因は軍事予算規模の拡大と、軍事競争の不安定化をもたらすであろう。またこのことは、軍縮の手段に対する興味を呼び起こすであろう。

最後にいくつかの軍縮協定案を示して、以上の問題点と可能性を考察している。

(今村和男)