

独立タスク割り付け問題における緩和解の性質

沼田 一道 (電気通信大学・情報工学科)

非一様プロセッサへの独立タスク割り付け問題 (n 個の独立タスクを m 台のプロセッサで処理する. 各タスクはどのプロセッサによっても処理可能であり, どれか 1 台のプロセッサで処理されて終了する. タスクの処理順序に制限はないが, 分割処理は許されない. 最終タスクの処理終了時刻を最早にする割り付け計画を求めよ)は, よく知られているように NP-完全であるが, これに対して種々の発見的算法・近似解法が研究されている. これらの解法の多くは, 分割を許すとした緩和問題 (の解の

性質) を暗黙裡にあるいは明示的に利用している. しかしながら, 緩和解の性質は $m=2$ の場合を除いてほとんど解明されていない.

われわれは $m-1$ 次元 (m 頂点) 単位単体を m 個の (各プロセッサに対応した) 部分単体に分割し, そこに射影されたタスクがどの部分単体に属するかによって緩和解を構成することを考えた. 本論文では, 最適緩和解を与える分割の性質およびそのような分割の存在を 2 つの定理としてまとめ, それを証明する (最初に双対定理を用いた簡潔で抽象的なものを示し, 次に数学的帰納法およびグラフ表現による初等的なものを与える).

緩和解の性質を明らかにすることはそれ自体興味深いことであるし, 高速な緩和解法への応用も期待できる.

研究室だより

大阪府立大学 工学部 航空工学科

1. 大阪府立大学工学部の沿革

大阪府立大学は仁徳天皇陵をはじめとする百舌鳥古墳群が分布する堺市にあり, 大阪市内からは地下鉄御堂筋線の終点中百舌鳥 (なかもず) 駅から徒歩10分のところにある.

大阪府立大学工学部は旧制官立大阪工業専門学校と旧制府立化学工業専門学校を母体として昭和24年に発足し, 現在, 機械工学科(10講座, 学生定員75名), 航空工学科(5講座, 学生定員30名), 電気工学科(8講座, 学生定員50名), 電子工学科(6講座, 学生定員50名), 応用化学科(9講座, 学生定員65名), 化学工学科(5講座, 学生定員35名), 金属工学科(7講座, 学生定員50名), 船舶工学科(4講座, 学生定員30名), 経営工学科(4講座, 学生定員35名), 数理工学科(6講座, 学生定員15名)の10学科と, 共通講座である環境化学, 環境工学の両講座から成り立っている.

また, 上記の各学科と講座に対応する大学院工学研究科の各専攻とコースが設置され, 博士前期課程 (いわゆる修士課程, コース当たり学生定員2名) および後期課程 (いわゆる博士課程, コース当たり学生定員1名) の教育がなされている.

2. 航空工学科

昭和29年機械工学科に併設された航空工学コースを基

盤に, 昭和35年に5講座編成の航空工学科が設置され, 現在, 第1講座は航空流体力学, 第2講座は航空構造力学, 第3講座は航空宇宙システム工学, 第4講座は航空原動機, 第5講座は航空機器, の教育・研究分野を担当している. 学生定員は1学年当たり学部30名, 大学院博士前期課程10名, 博士後期課程5名である. わが国で航空工学科をもつ国立大学は東大, 京大, 九大, 名大しかないこともあって, 全国各地からの入学志願者があり, 例年入試の競争率は高い. 学科の教育目標は航空機や宇宙航行体などを設計・製造・運用するための基本的な理論と先端技術の教育を行ない, 創造的で柔軟性に富む技術者・研究者を養成することにおいている.

ORの分野に関連する講義としては, システム工学(2年前・後期), 航空工学情報処理(2年後期), 制御工学(3年前・後期)およびこれらの演習, さらに工学部の共通科目として, 計算機プログラム演習(2年前期), 情報処理概論(3年前期), 計算機概論(3年後期)が標準履修課程に用意されている.

工学部共通の計算機利用環境としては, 計算センターにACOS930-10があり, 研究・教育・事務用にわたるバッチ, TSS, RBJ処理を行なっている. また, 計算機教育・実習用の環境として, 端末としても使用可能なPC9801VX各30台を設置した2教室がある. 航空

工学科には、ワークステーション NEWS831 が1台あり、PC9801 2台を端末として使用している。また、各講座では主としてPC9801などのパソコン、グラフィック・ターミナルなどにより計算センターの端末利用設備を整えている。さらに、ハイブリッド計算機(AD-5, EAI-1000)も教育・研究用に利用している。

研究としては、smalltalk や prolog を用いた航空機

の初期設計システム、航空機データベースシステム、航空機の3次元形状処理システム、構造物の信頼性解析と最適設計、複合材料の最適材料設計、大規模柔軟宇宙構造物のモデリングと制御、宇宙作業ロボットの運動と制御、数値流体力学による航空機、宇宙航行体および超音速エンジンなどの流れの解析を行なっている。

(室津義定)

筑波大学 電子・情報工学系

すでにご承知の方も多いと思いますが、筑波大学では、研究組織と教育組織が分離しています。研究組織は26の「学系」から成り、各教官はいずれか1つの学系に所属します。これら26学系には、これからご紹介する電子・情報工学系や、本学会でご活躍の先生方の多い社会工学系などがあります。

一方、学生たちが所属する教育組織は、大学院と、学部・学科に相当する「学群・学類」から成っています。

この状況を次のように説明すると、多くの方は即座に理解していただけます。「教官は、ふだんは学系の自分の部屋にいて研究あるいは教育に関する自らの技に磨きをかけ、いざ授業開始のチャイムが鳴ると、講義というお座敷のかかった学類へ出向いていきます……」

電子・情報工学系は、第3学群情報学類、大学院理工学研究科(修士課程)と工学研究科(博士課程:5年一貫)電子・情報工学系専攻の教育ならびに研究指導を担当します。また、筑波大学では、文科系・理科系を問わず、情報処理の講義、計算機を使い演習・実習が必修となっていますが、この科目の担当も電子・情報工学系の教官の大切な仕事の1つです。いくつかの学類を担当してみると、学類によって学生気質がかなり違うことがわかり、新鮮な気分を味わうことができます。

電子・情報工学系には現在49名の教官がいます。研究分野は、いわゆる情報工学・情報科学だけでなく、数理工学、応用数学など多岐にわたっています。ORに関連する分野では、確率過程、確率システムの最適化、フェジ理論とその応用、有向グラフによるシステム構造の表現などが研究されていますが、OR学会の会員は2、3名です。システム工学が専門の方も多いため、会員数はもう少し多くてもよいような気がします。

私自身は、システム信頼性・安全性が専門です。最

近、航空機や原子力プラントなど巨大技術の分野での事故が多発していますが、単にハードウェアだけの問題ではなく、システムとそれを操る人間とのあいだのインターフェイスの設計などにも多くの研究課題が残されています。たとえば、巨大システムの状態を表示しようとすると膨大な情報量となりますが、いくら正しい情報であっても量が多すぎると、もはや人間はその情報の真の意味を正しく認識できない、という問題があります。

私は今、ヒューマン・マシン・インターフェイスの構成方式や不確実性推論の方式によってシステムの信頼性・安全性がどのように変わるか、を解析しているところです。人間がからんでくると、数理モデルで表現できない、あるいは表現があまりにも複雑になる現象が出てきます。無理に扱いやすいモデルをあてはめて何らかの結果を出したとしても、もはや現実の状況とは無縁のものであることもあります。システム信頼性・安全性の研究は、現実逃避ができない運命にありますので、問題設定には苦慮します。大学の研究室に籠って論文を読んだり書いたりしているだけでよいとは思えません。では、どうするのか、と問われて確信をもって回答できるまでには、まだまだもう少し時間が必要ですが、大学の利点は大きいに生かしたいと思います。すなわち、過度に現実足を取られることなく(現実を知り過ぎると身動きが取れません)、できるかぎり簡単なモデルを使い、それでいて信頼性・安全性の本質的な面を解析予測してみたいものです。

電子・情報工学系に所属して情報工学の専門家と日常的に接していると、ORと情報工学はかなり異質なものであると感じます。センスの違いもあります。しかし、この研究環境は結構楽しめます。

(稲垣敏之)