

# 広がる列挙の技術

## ——列挙による問題解決アプローチ——

### 小特集編集にあたって

編集チームリーダー 山中克久

何かしらの条件を満たすものを全て知りたい。様々な場面で現れる自然な疑問であろう。指定した条件を満たすものを全て求めることを“列挙する”という。

本小特集は列挙に関する特集である。列挙という言葉になじみがないと思う方が多いかもしれない。しかし実際のところは、我々の身近なところに列挙が潜んでいる。

車のカーナビは、現在地から目的地への最短経路を表示してくれる大変便利なシステムである。知らない土地へ行く際はこの上なく頼れる存在だ。だが、“自分の表示してほしい経路”と“カーナビが表示する最短経路”にギャップが生じることが少なからずある。「高速道路は利用したくない」、「あの道は通りが激しいから避けたい」など理由は様々だ。人によって千差万別な理由を全て解決することは難しいが、解決方法の一つとして、最短経路に近い経路を全て列挙して表示することが挙げられる。つまり、現在地から目的地までの経路を列挙し、運転手は自分の好きな経路を選ぶのだ。現実的には、おおよそ最短経路に近い経路を上位5本から10本くらい表示して選んでもらうといったところが妥当だろう。

本小特集は、列挙の基礎から応用、そして今後の発展までを含めるように構成した。列挙のアルゴリズムを設計するための基本的なテクニックから始まり、応用分野で問題視されていることを列挙によって解決しようという試みを幾つか紹介する。更に、今後の展望が期待される超最新の列挙アルゴリズムの解説も含んでいる。

電通大岡本氏は、列挙アルゴリズムを設計する際に、指針となり得る考え方を幾つも紹介して下さっている。例を用いた解説は非常に分かりやすく、特に初学の方は“列挙的な考え方”を知る上でぜひ読んで頂きたい。もちろん、初学でない方も楽しめる内容になっている。

電通大伊藤氏からはクリーク列挙についての解説を頂

いた。クリークは、Webグラフ上のコミュニティを表す代表的なモデルであり、クリークを列挙することは応用的な観点から注目を集めている。今回、御執筆頂いた解説は、クリーク列挙に関して計算量的な観点からも大変興味深い内容になっている。

富士通研浅井氏、稲越氏、岡本氏からは、ビッグデータから有用な知識を得るための方法を列挙的な観点から解説して頂いた。理論に裏付けされたシステムを構築する御経験からの解説は、理論的な側面と現実的な側面との両方が垣間見え、非常に貴重な内容を御執筆頂いた。

京大加藤氏、谷川氏からは、機械工学分野への応用を持つ列挙問題について御執筆頂いた。機械工学分野で登場する“メカニズム”を設計するための1手法が分かりやすく書かれ、その設計の中で列挙をどのように生かすのかが詳しく解説されている。計算幾何やグラフ理論の観点からも大変興味深い結果を御紹介頂いている。

最終章では、ERATO 湊離散構造処理系プロジェクト川原氏、神戸大斎藤氏、北大(兼 ERATO 湊離散構造処理系プロジェクト研究総括)湊氏から、新たな列挙手法として注目を集めている ZDD を用いた列挙について御執筆頂いた。この手法は“フロンティア法”と呼ばれ、様々な場面への応用が期待される超最新の列挙手法である。ぜひ御堪能頂きたい。

近年、列挙的なアプローチが様々な場面で有効であることが示されつつあり、更には新しい列挙手法が確立されようとしている。このような中で本小特集をまとめることができたのは非常に幸運である。読者の皆様がお持ちの開発・研究課題の中にも、列挙的な問題解決アプローチが有効な場合もあるかもしれない。その際、本小特集がお役に立てたならば喜びの極みである。

最後に、御多忙極まる中にもかかわらず快く御執筆を引き受けて下さった著者の皆様、関連分野からの御助言を下された小特集編集チームの皆様、そして、数多くの有益な御助言を下された今井前編集理事に深く御礼申し上げます。

小特集編集チーム 山中 克久 石井 孝明 高橋 篤司 早川 昭二 前田 義信