

受賞にあたって

須藤 崇 パナソニック ITS (株)



〔受賞論文〕

- ・ 並行プログラミング言語へのチャネル使用法表現の導入
- ・ 須藤崇(パナソニック ITS (株)), 小林直樹(東北大学大学院情報学研究科)
- ・ 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.SIG10 (PRO33), pp.101-113 (2007)

このたび、標記の論文で本学会論文賞という大変名誉な賞を受賞することができた。正直受賞できるとは思っておらず、喜びよりも驚きの方が強いが徐々に実感がこみ上げてきている。本論文は、私が学部4年生と修士1年生の2年間に小林教授の指導の下で取り組んだ研究の成果をまとめたものであり、私にとって生まれて初めての研究の成果であるだけに、こうして受賞できることは感慨深い。同時に私のような若輩者がこのような賞をいただくにいいのかという疑問も抱いたが、逆に私の同世代の者やこれから研究の世界に入っていく私の後輩たちにとって、修士の学生でもがんばれば論文賞を取れるというのがよい励みになるのではないかと肯定的に受け止めたいと思う。私はこの春、東北大学大学院情報科学研究科の修士課程を修了し、研究の場から離れてしまったが、この受賞を期により精進を重ねていきたいと思う。

本論文は、デッドロックなどの性質を検証するための先進的な型システムを並行プログラミング言語の設計にも反映させることを最終目標とし、その第一歩として、各通信チャネルがどのように使われるかを表す「使用法表現」を用いて並行プログラミング言語 *Pict* を拡張することを目指した。当初、この拡張は容易に行えると考えていたが、問題を整理していくうちに、難しい問題であることが分かった。プログラマによる使用法表現の宣言を許すと、型判定を行うためには使用法表現間の「部分使用法関係」を判定しなければならず、その部分型関係の判定問題は決定不能であると予想されたからである(後述するように、後にこの予想は正しいことが分かった)。そこで、一般の部分使用法関係の判定の問題はひとまず棚上げにし、プログラマが宣言できる使用法のクラスを制限してみることにした。幸い、宣言できる使用法表現を決定性ベトリネット言語という部分クラスに制限すれば、部分使用法関係が決定可能になることが分かった。これらの結果をまとめたのが、本受賞論文である。

その後、一般の部分使用法関係の判定の問題に立ち返り、その問題が決定可能であるか否かについての研究に取り組んだ。部分使用法はBPPと呼ばれるプロセス代数においてラベルを2種類に制限した体系に相当し、部

分使用法関係は制限されたBPPについての模倣関係に相当する。関連研究を調べていくうちに、一般のBPPについては、模倣関係が決定不能であることが分かった。そこで、2ラベルに制限した場合である部分使用法関係も決定不能であると予測し、証明を試みたがこれが一筋縄ではいかなかった。まず、一般のBPPの模倣関係の決定不能性の証明を参考にしようとしたが、実はその証明に本質的な誤りがあることが判明した。そこで小林教授とともにまずはその証明の修正に取り組み、数週間かけて一般のBPPの模倣関係の決定不能性の証明に成功した。続いて本題である2ラベルのBPPの模倣関係の決定不能性を証明するために、一般のBPPの模倣関係の判定問題を2ラベルの場合に帰着させようとしたが、ここでも再び壁に突き当たった。通常の言語であれば、ラベルが2つあれば任意個のラベルを容易に表現できるのだが、BPPの場合には並行性のために単純なエンコードではうまくいかなかった。再び数週間の試行錯誤の上、巧妙なエンコーディングを思いつき、無事一般のBPPの模倣関係の判定問題を2ラベルの場合に帰着させることができた。これによって部分使用法関係は実際に決定不能であることが分かった。この成果をまとめた論文はICALP 2007に掲載された論文であり、私自身にとって国際会議で発表するのはもちろん、海外に行くこと自体がはじめてだったので、よい経験になった。

上記の結果をさらに発展させて修士論文としてまとめ、本受賞論文に関する一連の仕事に一応の区切りがついた。とはいえ、並行プログラムの検証のための最新の型システムを並行プログラミング言語の設計に組み込むという当初掲げた目標には、まだ道半ばである。就職によって、私はこの研究の第一線からは退いてしまうが、この研究に興味を持たれた方が1人でも多く現れ、研究を進展させていただければと思う。

(平成20年4月21日受付)

須藤 崇 t.suto@cronos.ocn.ne.jp

1983年生まれ。2008年東北大学大学院情報科学研究科情報基礎科学専攻博士課程前期2年の課程修了。同年よりパナソニックITS(株)に勤務。