

# 教育利用報告

## 「実践的シミュレーションソフトウェア開発演習」

居駒 幹夫

東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻非常勤講師

### 1. はじめに

大学院工学系研究科機械工学専攻向けの演習科目「実践的シミュレーションソフトウェア開発演習」の今年度実施内容および開発環境の動向について報告する。

本科目の目標は計算流体力学、分子動力学の本格的なシミュレーションソフトウェアを、信頼性、保守性、移植性などのソフトウェア工学の知識も考慮して開発できるスキルを身に付けることである。この目標達成のため、複数人の受講生がチームを組み、情報基盤センターのスーパーコンピュータや教育用のマシン環境を活用してシミュレーションソフトウェアを開発する。2009年に科目開始以来13年間継続、改善しており、受講者が保守性の高いシミュレーションソフトウェアを開発することを可能にしている。演習の内容、スケジュール等は本科目の教科書[1]および過去の報告<sup>1</sup>を参照いただきたい。

### 2. 今年度の実施報告

昨年度に引き続き、今年度も新型コロナウイルス感染拡大の防止のためリモート講義となった。使用した環境も、昨年度と同様に講義はZoomを使用し、チーム開発でのチーム別の作業時間は、Zoomのブレイクアウトルーム機能を活用した。チャット環境としてSlackを使い、チームごとに設定したチャンネルには講師も加わり、ソフトウェア開発中の質疑応答もSlackを活用して実施できるようにした。

本年度の科目登録者数は14名で、このうち11名が修了した。成果物は、これまでの平均程度だったが、昨年度と比べると完成度は低かった。昨年度のチーム数3から今年度は5に増えたことにより、Zoom環境での各チームに対する講師側の指導が行き届かなかった点が反省事項である。受講生の評価としては、成果物としての満足度はあまり高くないが、科目としての満足度は高いという例年通りの結果であった。

### 3. 2009年からの開発環境の変遷

本科目は、2009年のスタートから今年度まで継続しており、開発環境という観点でも多くの変更、改善を重ねている。12年前というのは、「ほんのひと昔」という見方もできるが、コンピュータが誕生してから100年も経過していない現在において、「それなりに長い期間」ともいえる。実際、本科目演習の初年度の開発環境と現在の環境を比べてみると、ほぼ全部入れ替わったといっても過言ではない。本演習で使用している主要なマシン環境、開発ツールについて、その変遷を表1にまとめた。

<sup>1</sup> [https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/VOL14/No6/10\\_201211education-2.pdf](https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/public/VOL14/No6/10_201211education-2.pdf)

表1 演習で活用している開発環境の変遷

開発環境		2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021現在
マ シ ン	ターゲットスパコン	HA-8000-tc	→	→		Oakleaf-FX	→	Reedbush	→		OakBridge-CX			OakBridge-CX
	開発マシン	演習室iMac	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	OakBridge-CX
	ソース管理サーバー	自前サーバー	→	→	→									インターネットのGitLab
開 発 ツ ー ル	バージョン管理	Subversion	→	→	→	→	→	Git	→	→	→	→	→	Git+GitHubフロー
	チケット管理	Redmine	→	→	→	→		BitBucket	Trello	→	→	→	→	Trello
	チャットツール	Twitter	→	→	→	→	→	Slack	→	→	→	→	→	Slack
	作図ツール	PowerPoint	→	→	Astah	→	→	→	→	→	→	→	→	Astah
	リモートエディタ	ssh+nano/vi/emacs	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	Vscode	Vscode
	ローカルエディタ	Eclipse	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	N/A	N/A
	知識管理	パワポテキスト	→											+Wiki

このようにまとめてみると、12年間に大きな節目が二つあることが分かる。一つ目は、自前の管理サーバーからインターネットベースのWebサービスに移行した2016年頃と、コロナ禍で、リモート講義が余儀なくされた2020年である。以下、ターゲットマシンと開発ツールに分けてこれまでの開発環境の変遷をまとめる。

ターゲットマシンであるスーパーコンピュータは、現在のOakBridge-CXで4代目である。これは教員側が用意しているソフトウェア資産のポータビリティの試金石にもなっており、ReedBushになってからは、ほぼ、ソフトウェア資産を変更せずに動作できるものとなっている。ソース管理や、チケット管理を実行する管理サーバーは、当初、生産技術研究所内の研究室に設置したサーバーを自前で管理していたが、2016年頃からインターネットベースのサービスを利用するように変更した。この変更により、サーバー管理に要する講師側の負荷が抜本的に低減し、受講者のビューでも毎年最新の機能が使用できるという利点を享受できるようになった。

開発ツールに目を向ける。まず、バージョン管理ツールのプレゼンスが大きく変わった。2009年時点では、受講者の中にはこの類のツールを知っている人は皆無に近かったが、現在では、ツールの存在だけでなく、Gitのベターユースまで経験済みという受講生が一定数いるようになった。このため、演習での使用方法も、単に開発者間でのソース管理だけではなく、開発者、保守者という役割を意識するような、「より実的なGitの活用」を学べるように改善している。シェルやソースエディタは、コロナ禍の影響で演習室の統一された環境から受講者それぞれの環境に移行せざるをえなくなり、当初は、大問題だと考えられたが、Visual Source Code (Vscode)で、リモート編集、リモートシェルを使うことにより、従来よりも簡単かつ統一的にスーパーコンのエントリシステム上のソースコードを編集、アクセスできるようになった。

#### 4. おわりに

今後も、ソフトウェア開発環境を継続的に改善し、受講生の学習目標達成および講師側の負荷低減を実現していく。

#### 参 考 文 献

- [1] 佐藤文俊, 加藤千幸編, “ソフトウェア開発入門: シミュレーションソフト設計理論からプロジェクト管理まで”, 東大出版, 2014年4月, ISBN-4130624547