

# 計算知能技術と産業応用のためのベンチマーク問題調査専門委員会 設置趣意書

産業計測制御技術委員会

## 1. 目的

本調査専門委員会は、大学、企業、研究所などに所属する研究者・技術者が集まり、産業応用のための最適化ベンチマーク問題の整備と拡充することを第一の目的とする。また、これを効率的かつ効果的に解くための最適化技術を中心とした計算知能技術を重点的に調査し、これらを系統的にとりまとめ、現状と今後の課題を明確化することを第二の目的とする。さらに、研究者間の密な連携を押し進めるとともに、最先端の研究動向の情報交換の場を広く提供することにより、産業の発展に寄与することを第三の目的とする。

## 2. 背景および内外機関における調査活動

近年のビッグデータの出現と深層学習技術の成功を背景として、機械学習技術と最適化技術を中心とする計算知能技術の産業応用が進展している。その目的は、対象とするシステムの効率的な運用計画、資源の消費量の最小化、利益の最大化であり、最終的にはシステム最適化に帰結し、システムモデリングにおける機械学習技術との融合技術を含めた技術開発および適用指針の確立が求められている。一方で、社会の持続的発展のため、温暖化対策など地球レベルで、より効率的で利便性の高い、安全、安心な社会の実現が求められており、スマートコミュニティなどの多様な複数のシステムの統合化が進められ、このようなシステムに対するシステム最適化を中心とした計算知能技術の開発とその適用指針の確立が求められている。

システム最適化を中心とした計算知能技術は、IEEE Computational Intelligence Society、電気学会 C 部門、計測自動制御学会システム・情報部門など、国内外の種々の学会で研究され、関連学会で産業への応用に関する研究が報告されている。一方、最適化手法の性能を確認するベンチマーク問題においては、海外では国際会議（例えば、Genetic and Evolutionary Computation Conference）において、スケジューリング問題、巡回セールスマン問題、非線形関数最適化問題などをベンチマーク問題として、最適化手法の性能を競うコンペティションが行われているが、実問題への適用を目的としたベンチマーク問題の策定およびコンペティションは行われていない。国内においては、電子情報通信学会コンカレント工学研究専門委員会が「マルチカーエレベータの最適制御」を対象を限定してコンペティションを行っていた。しかし、前身委員会のように、幅広い産業分野への応用を目的にベンチマーク問題の拡充を行っている内外機関はこれまでに見当たらない。

本委員会では、これまでに作成してきたベンチマーク問題の整理と拡充を行いつつ、計算知能技術の最新動向の調査と、その適用を見据えた新たな問題の策定を目標としており、その成果を広く公表し、情報交換の場を提供することは、時宜を得た重要な活動である。

## 3. 調査検討事項

本調査専門委員会では、以下の調査検討項目を主要な検討課題とする。

### (1) システム最適化を中心とする計算知能技術の最新動向の調査

遺伝的アルゴリズム (GA)、遺伝的プログラミング (GP)、粒子群最適化法 (PSO)、アントコロニー最適化法 (ACO)、焼きなまし法 (SA)、タブー探索法 (TS)、差分進化法 (DE)、A\*探索法などの進化計算技術、およびそれらと線形計画法、非線形計画法などの古典的最適化技術の融合技術、強化学習、ニューラルネットワーク、深層学習などの機械学習技術を中心としたアルゴリズムの最新動向を調査する。

### (2) 産業応用のためのベンチマーク問題の作成と適用事例の調査

産業界や社会の実問題の特徴を表現したベンチマーク問題の作成に取り組み、各種システム最適化手法の

特徴や適用限界，問題特性に応じた設計や適用の指針を明らかにする。また，最適化技術に限らず，データからのモデリングおよび定式化を含めた問題作成についても調査する。その成果を Web ページや国内外のコンペティションを通して広く公開し，これを解くための計算知能技術の性能を競うことで，産業応用に適した計算知能技術の開発に貢献するとともに，開発された手法とその適用事例を系統的にとりまとめる。

### (3) システム最適化を中心とする計算知能技術の産業応用に関する今後の展望と課題設定

上記調査結果を踏まえて，システム最適化を中心とする計算知能技術の産業応用の今後の展望と課題をまとめる。

## 4. 予想される効果

ベンチマーク問題に適した最適化技術を中心とした計算知能技術とその性能および適用指針を調査し，その結果を系統的にまとめ，公表することにより，今後の当該分野の発展に貢献することが予想される。

## 5. 調査期間

平成 29 年（2017 年）4 月 ～ 平成 31 年（2019 年）3 月（2 年間）

## 6. 委員会の構成（職名別の五十音順に配列）

| 職名  | 氏名     | (所属)            | 会員・非会員区分 |
|-----|--------|-----------------|----------|
| 委員長 | 岡本 卓   | (千葉大学)          | 会員       |
| 委員  | 相吉 英太郎 | (慶應義塾大学)        | 会員       |
| 同   | 秋吉 政徳  | (神奈川大学)         | 会員       |
| 同   | 安部 恵介  | (九州産業大学)        | 会員       |
| 同   | 飯間 等   | (京都工芸繊維大学)      | 会員       |
| 同   | 石亀 篤司  | (大阪府立大学電気情報系)   | 会員       |
| 同   | 上田 健詞  | (三菱電機)          | 非会員      |
| 同   | 貝原 俊也  | (神戸大学)          | 会員       |
| 同   | 片田 喜章  | (摂南大学)          | 会員       |
| 同   | 小塚 成一  | (千葉大学)          | 会員       |
| 同   | 小木 曾 望 | (大阪府立大学航空宇宙海洋系) | 会員       |
| 同   | 小林 容子  | (原子力規制委員会)      | 会員       |
| 同   | 鈴木 昌和  | (東海大学工学部)       | 会員       |
| 同   | 鈴木 亮平  | (富士電機)          | 会員       |
| 同   | 染谷 博司  | (東海大学情報理工学部)    | 会員       |
| 同   | 瀧澤 重志  | (大阪市立大学)        | 非会員      |
| 同   | 所 健一   | (電力中央研究所)       | 会員       |
| 同   | 外崎 幸徳  | (東芝)            | 会員       |
| 同   | 富山 友恵  | (日立製作所)         | 会員       |
| 同   | 林 孝則   | (明電舎)           | 会員       |
| 同   | 堀内 匡   | (松江工業高等専門学校)    | 会員       |
| 同   | 元木 誠   | (関東学院大学)        | 会員       |
| 同   | 森 一之   | (三菱電機)          | 会員       |
| 同   | 安田 恵一郎 | (首都大学東京)        | 会員       |

|    |       |        |    |
|----|-------|--------|----|
| 幹事 | 小熊 祐司 | (IHI)  | 会員 |
| 幹事 | 上野 洋平 | (三菱電機) | 会員 |

注) 委員若干名を公募予定

#### 7. 活動予定

|     |      |     |      |     |      |
|-----|------|-----|------|-----|------|
| 委員会 | 4回/年 | 幹事会 | 4回/年 | 研究会 | 1回/年 |
| 見学会 | 1回/年 |     |      |     |      |

#### 8. 報告形態

技術報告, 研究会での発表, ないしは全国大会・部門大会シンポジウムでの発表をもって報告とする。