

【グループ・テーマ3 シーケンシャル・ユース・システム構築法とプロセス評価手法の開発】

サブテーマ名：3-1シーケンシャル・ユース・システム構築法の開発

小テーマ名：3-1-3 シーケンシャル・ユース構成提案システムの開発

サブテマリーダー(所属、役職、氏名)

京都大学大学院工学研究科 教授 長谷部 伸治

研究従事者(所属、役職、氏名)

京都大学大学院工学研究科 教授 前一廣、准教授 加納 学、牧 泰輔

(財)滋賀県産業支援プラザ 主任研究員 谷口 智

関西日本電気(株) 環境工務部 部長 山口 浩司、チームマネジャー 西口 佳孝、

主任 三好 君雄、矢谷 龍男、安藤 勝、田尻 孝介、二神 義英

積水化学工業(株) モノづくり革新センター 理事 沼田 雅史、

滋賀水口工場樹脂製造部 部長 藤坂 朋弘、企画管理部 課長 佐藤 宏史

研究の概要、新規性及び目標

①研究の概要

本小テーマでは、小テーマ3-1-1と3-1-2の成果を踏まえ、シーケンシャル・ユース・システム構築に実際に利用可能なソフトウェアのプロトタイプを構築することを目的とする。また、構築したソフトウェアを改良することにより、要素技術の評価システムと、対象システムに不足している要素技術を提案できるシステムの開発を行う。

②研究の独自性・新規性

プロトタイプシステムではあるが、マンマシン・インターフェースを備えた実際に利用可能なシーケンシャル・ユース・システム構築ツールを開発しようとしている点が、本研究の大きな特徴である。また、各要素技術を単独で評価するのではなく、置かれている環境(廃棄物の種類や他に利用可能な要素技術)を考慮して評価する手法を開発しようとしている点が、従来にない本研究の特徴である。

③研究の目標(各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に)

[フェーズⅡ]

- ・小テーマ3-1-1、3-1-2の成果をまとめ、工場での環境負荷低減の可能性とその際のシーケンシャル・ユース・システム構成を提示するソフトウェアのプロトタイプシステムを開発する。開発に際しては、マンマシン・インターフェースに十分配慮し、データベース整備のための入力等が、効率よく行えるようにする。
- ・上記で開発したシステムを有機廃棄物、無機廃棄物を排出する工場に適用し、その有効性を検証する。
- ・各要素技術の入出力物質の評価と要素技術実行に必要なエネルギーに関する情報から、シーケンシャル・ユースの要素技術を、環境負荷低減という観点から評価する手法を開発する。
- ・上記で開発したシステムを工場全体に適用することにより、その工場における物質やエネルギーの過不足を明らかにすることができ、シーケンシャル・ユースのボトルネックを明確にすることができる。このようなソフトウェアの持つこの特徴を利用し、物質・熱のシーケンシャル・ユースのために今後開発すべき要素技術を提示できる手法を開発する。

研究の進め方及び進捗状況(目標と対比して)

[フェーズⅠ]

ソフトウェアのプロトタイプシステム開発については、仕様は本プロジェクト研究者が作成するが、システム作成は専門業者に委託する。「モデル工場での検証」については、参加企業研究者(データ提供と結果の評価)と大学側研究者(定式化と求解)で共同して研究を進める。

本小テーマは全てフェーズⅡでの研究テーマであるが、③研究目標の中の1項目については研究を前倒して開始した。

[フェーズⅡ]

シーケンシャル・ユース・システム構成を提示するプロトタイプソフトウェアを開発した。システム作成は専門業者に委託する予定であったが、手法の開発と深く結びついており仕様を一時期に確定することが困難であったため、プロトタイプソフトウェア開発まで、プロジェクト内で行った。

電子部品工場排水処理プロセスを対象とし、開発システムの有効性を検証した。

今後開発すべき要素技術を提示できる手法を開発し、そのための機能をソフトウェアに追加した。

フェーズⅡの目標を達成した。

主な成果

[フェーズⅠ]

小テーマ3-1-2で開発した廃棄物・廃熱シーケンス合成問題の解法が、広く一般社会で利用されるためには、わかりやすいマンマシン・インターフェースを備えたソフトウェアの開発が不可欠である。そのようなソフトウェアのα版として、マンマシン・インターフェースについてはVisual Basic、NET®を、最適化エンジンとしてはLINGO®を用いたシステムを開発した。そして、例題を用いて、正常に稼働することを確認すると共に、更に必要なモジュールについて検討した。

[フェーズⅡ]

シーケンシャル・ユース・システム構成を提示するプロトタイプソフトウェアを完成した。フェーズⅡでは、最適化エンジンとしてフリーウェアをソフトウェア中に組み込み、単独で利用可能とした。

電子部品工場排水処理プロセスを対象とし、新規要素技術導入によるコストの削減や負荷増大時の増設問題等を検討し、開発したソフトウェアが有効であることを確認した。

今後開発すべき要素技術を提示する機能を、流れからの1成分除去という形で計算負荷を増大させることなくソフトウェアに組み込んだ。

特許件数：0

論文数：0

口頭発表件数：3

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

開発したソフトウェアは、ヘルプ機能等も充実させており、市販のソフトウェアのマンマシン・インターフェースと比較し、十分実用に耐えうるレベルにある。開発したソフトウェアと同様の機能を有するソフトウェアが存在しないため、国内外の水準と比較できる段階ではない。

2 実用化に向けた波及効果

研究者自身が自らソフトウェアを開発することにより、マンマシン・インターフェースなどの問題点や注意すべき点が明確になり、今後実用版を外注する際にもスムーズに行えると考えられる。また、開発したソフトウェアを要素技術開発者が用いることにより、開発すべき要素技術のスペック設定が容易になる。

残された課題と対応方針について

本サブテーマの研究成果を一般に普及させるためには、適用事例を積む必要がある。そこで、(財)産業技術総合研究機構等が参加する産官学共同研究プロジェクト「コプロダクション設計手法開発と設計支援ツールの研究開発」(NEDO「エネルギー使用合理化技術戦略的開発(実用化開発フェーズ)」)に当サブテーマの雇用研究員を移籍し、本共同研究の事業成果をコプロダクション(物質・熱併産システム)の設計手法に応用展開する。

	J S T負担分(千円)							地域負担分(千円)							合計
	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年	H19年	小計	H14年	H15年	H16年	H17年	H18年	H19年	小計	
人件費	0	0	3,506	6,765	6,717	3,640	20,629	0	0	0	0	5,100	13,900	19,000	39,629
設備費	0	0	0	883	0	6	889	0	0	0	0	0	0	0	889
その他研究費*	0	0	1,785	407	2,607	1,419	6,219	0	0	0	0	1,420	11,940	13,360	19,579
旅費	0	0	258	338	248	150	994	0	0	0	0	280	525	805	1,799
その他	0	0	691	1,850	1,704	1,447	5,692	0	0	0	0	200	1,110	1,310	7,002
小計	0	0	6,241	10,244	11,276	6,663	34,423	0	0	0	0	7,000	27,475	34,475	68,898

代表的な設備名と仕様 [既存(事業開始前)の設備含む]

J S T負担による設備：計算専用ワークステーション一式、自動ボンベ熱量計一式、質量分析計一式

地域負担による設備：

※複数の研究課題に共通した経費については按分する。