

## 平成22年度 アイデアファクトリー提案書

1. アイデアファクトリー名称	和文：グリーンプロダクション基盤としてのデジタルエコファクトリー構築のための調査研究 英文：Research study for the digital eco factory as platform of green production	
2. 提案者及び参加予定者	提案者： 松田三知子（神奈川工科大学）	参加予定賛助会員企業
3. 研究テーマ 対象分野	①, ③	① グリーンイノベーション関連 ② ライフイノベーション関連 ③ ものづくり技術戦略マップ関連 ④ その他
<p>4. 研究の目的及び背景</p> <p>(1) 目的</p> <p>本研究は、グリーンプロダクション支援・推進のための環境情報プラットフォーム構築に向けて基礎的な調査を行うことを目的としている。具体的には、製品ライフサイクルの実現において中心となる場である生産段階に視点をおき、関連する既存技術や国際規格などをサーベイし、これらを情報ツールとして利用する準備をする。</p> <p>本調査研究後、その研究結果に基づいて、最終的には、製品ライフサイクル設計支援ツール、インバース工程も含めた生産システム設計支援ツール、そしてライフサイクルアセスメント（LCA：Life Cycle Assessment）のためのツールなどを、デジタルエコファクトリーとして統合した環境を構築したい。このデジタルエコファクトリーを利用することで、製品のライフサイクルシミュレーションに、分解、再利用も含めた製造工程についての科学的、定量的、客観的な環境負荷の評価を加えて、もっとも環境負荷の少ないやり方でものづくりシナリオとその実現方法を提示できることが期待できる。さらに、この環境をクラウドサービスなどを通して SaaS (Software as a Service) として配信することで、ごく少ない ICT 投資で広く一般に利用可能なグリーンプロダクションのための環境情報プラットフォームを提供できる仕組みを作りたい。</p> <p>(2) 背景</p> <p>現在の製造業では、地球環境の持続性に配慮しながら製品ユーザに対するサービスを最適化することが求められ、製品ライフサイクル全体を視野にいれたものづくりが当然となっている。DfE (Design for Environment) として、製品ライフサイクルの設計そのものについては、各種の CADE (CAD for Environment) の開発も行われている。しかし、その利用のための ICT 投資は大きな負担となりつつある。また、環境マネジメントに関する国際規格 ISO 14000 シリーズが 1996 年に発行されたのを皮切りに、ライフサイクルアセスメントの手法についても国際規格化された方法論が確立されつつある。これに対して、製造現場では、リデュース・リユース・リサイクルの考え方を取り入れたシミュレーションを伴う生産設計（工程設計、作業設計）手法の提示や、各製造工程のより詳細な評価ツールの提供が望まれている。</p>		
<p>5. 研究全体概要</p> <p>デジタルエコファクトリーの具体的なイメージは、ユーザインターフェースを介して工場の構成要素である工作機械、ロボット、搬送機、作業員などを定義すると、それらはそれぞれソフトウェアエージェントとしてコンピュータ内にモデル化され、マルチエージェントシステムとして仮想工場：デジタルファクトリーを構成するというものである。こうすることにより構成や装置機種の変更が容易に行え、個々の構成要素の動作も含めた詳細なモデル化が可能となる。一方、エコデザインツールを利用して環境にも配慮して設計した製品のプロダクトモデルに対して、システムは工程設計を行い、リサイクル・リユースも考慮に入れた製造シナリオ（工程）案をすべてあげる。これらの製造シナリオ案に対して前述のデジタルファクトリー上で仮想生産を実施し、製造システム全体や個々の工程、装置などについて LCA を行い、その工場で実施できるもっとも環境負荷の少ない製造シナリオを選択する。回収、分解、分別などの工程についても同様の方法が適用できる。</p> <p>本研究では、上述のデジタルエコファクトリーを利用したグリーンプロダクション支援のための環境情報プラットフォームを構築するために、以下について調査研究を行ない、各企業のニーズを踏まえた基礎作りをする。</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 既存の DiE ツールや LCA ツールなどについて、その種類や機能、利用状況などを調査する。</li> <li>○ 環境影響評価関連の標準化状況について調査する。特に、生産システムに対する全体評価ではなく、製造工程ごとあるいは製造設備ごとなど個々の生産システム要素についてのものに注目する。</li> <li>○ 学会などで発表されている環境影響評価手法について調査する。ここでも同様に、個々の生産システム要素についてのものに注目する。</li> <li>○ 現在、実工場で行なわれている 3R (リデュース・リユース・リサイクル) の工夫、低環境負荷な循環型社会実現に向けての製造現場からの提案などを収集する。</li> <li>○ デジタルエコファクトリの構成要素としてモデル化すべき要素と内容について検討する。特に、個々の製造工程ごとに丁寧に環境影響評価をすることにより、製造シナリオの事前評価や検討を十分に行なうことができる環境を与えることに留意する。</li> <li>○ 前項の過程で発見されるであろう、現在ある環境影響の評価手法やそれに関連した標準化項目などに対する不足について整理し、当面の研究開発課題と標準化が必要な項目などを示唆する。</li> <li>○ デジタルエコファクトリの概念設計結果をまとめる。</li> </ul>	
<p>6. 期待される成果及びアイデアファクトリー終了後の構想</p> <p>(1) 期待成果</p> <p>生産システムに視点をおいて、環境評価手法および評価ツールについての現況が整理され、手法やツール類を統合してデジタルエコファクトリとして構成する基礎が与えられる。さらに、企業側のニーズも踏まえたかたちで、デジタルエコファクトリの概念設計結果を得ることができ、グリーンプロダクション支援・推進のための環境情報プラットフォーム構築の基盤が得られる。</p> <p>(2) 終了後の構想</p> <p>デジタルエコファクトリをベースとした環境情報プラットフォーム開発のための産学共同プロジェクトを立ち上げ、プロトタイプ製作を行う。成果をクラウドなどインターネットを介した Web サービスとして公開する。その後、実用システムの開発に際しては、企業による単独/共同プロジェクト化も考えられる。</p>	
7. 予定研究期間	平成 22 年 9 月 1 日 ~ 平成 24 年 3 月 31 日
<p>8. 関連研究実績</p> <p>(1) 「An Agent Behavior Technique in An Autonomous Decentralized Manufacturing System」 Y. Sudo, N. Sakao, and M. Matsuda, Special issue on Advanced Production Scheduling, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, JSME, vol.4, no.3, pp. 673-682, 2010.6</p> <p>(2) 「Flexible and Autonomous Production Planning Directed by Product Agents」 M. Matsuda, N. Sakao, Y. Sudo and K. Kashiwase, Sustainable Production and Logistics in Global Networks, Proc. of The 43rd CIRP International Conference on Manufacturing Systems, pp. 876-883, 2010.5.</p> <p>(3) 「Assembly Planning for an Autonomous Decentralized Manufacturing System Led by a Product Part Agent」 N. Sakao, M. Matsuda and Y. Sudo, Proc. of The 42th CIRP International Conference on Manufacturing Systems (CD-ROM), 2009.6.</p> <p>(4) 「Product and Machine Agents for an Autonomous Assembly Production System」 N. Sakao, Y. Sudo and M. Matsuda, Proc. of Joint 4th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and 9th International Symposium on Advanced Intelligent Systems: SCIS &amp; ISIS, IEEE, pp.1271-1276, 2008.9.</p> <p>(5) 「Configuration of An Autonomous Decentralized Digital Factory Using Product and Machine Agents」 M. Matsuda and N. Sakao, Innovation in Manufacturing Networks, A. Azevedo Ed., IFIP vol.266, pp. 215-222, Springer 2008.6.</p> <p style="text-align: right;">(ごく最近の主な関連論文のみ)</p>	
<p>9. 予定費用 (上限 150 万円)</p> <p>国内外調査など旅費 60 万円, ノート PC・ソフトウェア 40 万円, 講師謝礼 15 万円,  文献費・翻訳費 30 万円, 会議費 5 万円 合計 150 万円/年</p>	