

2022年度 独創的研究助成費 実績報告書

2023年4月3日

報告者	学科名	情報システム工学科	職名	教授	氏名	妻屋 彰
研究課題	外乱に柔軟に対応するサプライチェーンマネジメント方法に関する研究					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	妻屋 彰	情報工学部・教授	生産システム	研究統括, サプライチェーンモデル構築, 対応支援方法の構築	
	分担者	青木 隼人	情報系工学研究科・博士前期課程2年	生産システム	サプライチェーンモデル構築およびシミュレータ作成	
		守屋 大和	情報系工学研究科・博士前期課程1年	生産システム	物流関係のモデル構築とシミュレータ作成	
研究実績の概要	<p>サプライチェーンは製品の製造を効率的に行う方式として現代の製造業では広く採用されており, IoTをはじめとする情報技術の進展やグローバル化の進展に伴ってサプライチェーン全体が大規模で複雑になってきている. この仕組みは安定的に需要があり, 安定的に生産が行われている際には極めて効率的である一方, 震災や火災, 感染症などの災害に対して脆弱であることが東日本大震災やコロナ禍などの経験から明らかになってきた. また, 平時であっても需要の不規則な変動がサプライチェーンの上流にいくに従って増幅され, サプライチェーンの上流にあたる中小企業ほど負担がかかるという課題もある.</p> <p>これらの課題は事前に予測することは問題の性質上困難であることから, 問題が発生した際に迅速かつ柔軟な対応を取ることが求められる. ここで, サプライチェーンでは多数のステークホルダが存在すること, およびサプライチェーン全体をコントロール可能な上位の組織が基本的には存在しないことが特徴であり問題解決を困難としている.</p> <p>このような課題に対して, 研究代表者がこれまでにこなってきた取り組みにより, 変動要因がサプライチェーンに及ぼす影響を分析するシミュレータを構築し, 分析を行って外乱に対する挙動について一部を明らかにしてきた. 本研究課題では, 外乱に対する挙動のさらなる分析を進めるとともに, 外乱に対応する方法の提案およびそれを評価することができる方法を構築することを目的とした. 以下に成果を記す.</p>					

※ 次ページに続く

<p>研究実績 の概要</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2021 年度の研究で構築した単鎖型サプライチェーンシミュレータをブラッシュアップするとともに、構築したシミュレータが単鎖型の多段階サプライチェーン全てを考慮することが可能であることを示した。 2. これまで構築してきたシミュレータで外乱による影響に対する対応結果を評価するために、コストおよび収益を用いることとし、これらをサプライチェーンモデルに組み拡張したシミュレータを構築した。 3. 内示生産方式において外乱による変動に対応する方法として残業による生産能力の変更での対応と前倒し生産による在庫政策の変更による対応の 2 種類について検討し、対応策をモデル化してシミュレータに組み込んだ。 4. 以上の拡張を行った単鎖型サプライチェーンシミュレータを用いて数値実験を行い、対応策のうち、前倒し生産は対応できる範囲は大きくないが範囲内であれば非常に効果的な方策であること、残業は納期遅れペナルティコストと残業によるコスト増加との兼ね合いになるが各企業単位での調整には比較的効果的であること、上流企業の負担の緩和によるサプライチェーン改善には前倒し生産が有効であることなどの知見を得た。 5. より実際のサプライチェーンに近い状況を模擬するため、単鎖型サプライチェーンモデルをベースに、木構造の内示生産方式サプライチェーンをモデル化し、シミュレータを試作した。 6. サプライチェーンに対する外乱のうち、災害等による影響については、物流路の被災による影響について検討を行った。
<p>成果資料目録</p>	<p>Hayato Aoki and Akira Tsumaya: Modeling and analyzing a simple multi-stage supply chain using advance demand information, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol.16, No.5, p. JAMDSM0048, 2022.</p> <p>Hayato Aoki and Akira Tsumaya: Developing an analysis simulator of a supply chain considering overtime and inventory costs, Proc. 19th Int. Conf. on Precision Engineering (ICPE2022), C266, 2022.</p> <p>青木隼人, 筒井優介, 妻屋彰: 内示生産方式における変化に即応するサプライチェーンに関する研究 (第二報) -コストを考慮したサプライチェーンモデル-, 2022 年度精密工学会秋季大会学術講演会, pp. 121-122, 2022.</p> <p>妻屋彰, 青木隼人, 筒井優介: 生産内示方式を採用する単鎖多段サプライチェーンの挙動シミュレーション, 日本機械学会生産システム部門研究発表講演会 2023, pp.74-79, 2023.</p>