

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	DLB下の作業共有環境における作業負荷の効果
Title(English)	The Effect of Workload in Work-sharing Environment under DLB Policy
著者(和文)	カスモラー
Author(English)	Salah Kasmo
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9891号, 授与年月日:2015年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:圓川 隆夫,伊藤 謙治,梅室 博行,青木 洋貴,鈴木 定省
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9891号, Conferred date:2015/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名		Salah KASMO	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名
	主査	圓川 隆夫	教授	審査員	鈴木 定省	准教授
	審査員	伊藤 謙治	教授			
		梅室 博行	教授			
		青木 洋貴	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「The Effect of Workload in Work-sharing Environment under DLB Policy (DLB ポリシーの作業共有下における作業負荷が与える効果)」と題して、工程間にバッファをもつことを前提としたセル生産の研究から出発し、隣り合う作業者がタスクを共有(助け合い)し、作業者のタスクの範囲が動的に変化する DLB (Dynamic Line Balancing) を取り上げ、作業負荷の影響による挙動を解明し新たなコントロールルールを提案したものであり、6章からなっている。

Chapter 1 「Introduction(序)」では、日本独自の生産方式として知られる多能工によるセル生産の中で、工程間で助け合いゾーンをもつ分割セルにおいて、近年2工程間にバッファの導入の動きがあることに着眼し、2工程間にバッファをもつことを前提とした DLB でモデル化できることを発案、DLB における既往の研究について考察し、本論文の目的について述べている。

Chapter 2 「Helping Zone and Buffer Stations (助け合いゾーンとバッファの相互関係)」では、我が国セル生産に分割セルにおいて最近出現したバッファを導入した状況をモデル化し、助け合いゾーンに対応する共有タスクの大きさ、バッファサイズ、引き渡しルール、そしてタスク作業時間の変動係数を与えたもとで、バッファの導入効果についてシミュレーションによる検証を行っている。その結果、作業時間の変動が小さいときにはバッファ導入の効果はなく、大きいときにその効果が出るという今後のセル生産設計上有用な知見を導きだしている。

Chapter 3 「Dynamic Line Balancing (DLB) and Fixed Workload (DLB における固定タスクの占める割合の影響)」では、前提条件として効率的な生産管理方式として知られる全工程で在庫を一定に保つ CONWIP (CONstant Work-In-Process) ラインを対象として、DLB における固定タスク (前後の工程で作業負荷が異なる場合も含めて) と共有タスクの割合の違いによる影響について、上下流工程における共有の仕方の情報を加味した独自の指標を導入して論じている。その結果、CONWIP における一定にする在庫数が小さい場合には上流工程の固定タスクを増やす、在庫数大きい場合には下流側の工程の固定タスクを増やすことが効率を高めることを示している。

Chapter 4 「Factors Affecting the DLB Performance (DLB 性能に影響を与える要因)」では、共有タスクでの作業を継続するか否かの判断ルールとしてよいとされる HFB (a Half Full Buffer) と SRNS (Small R No Starvation)、それを判断するポイントの粒度 (granularity)、そして位置による作業の変動の大きさの3つの要因を取り上げ、これらの条件による性能について評価している。その結果、判断ルールの性能は作業負荷によって異なる、共有タスクが大きくなると粒度による性能に与える影響が大きい、そして変動の位置については共有タスク部分の変動を抑えることが性能向上に有効であることなどの体系的な示唆を与えている。

Chapter 5 「Modification of a Coordinate Rule with Considering the Workload (作業負荷を考慮した判断ルールの提案)」では、これまで優れた準最適ルールとされてきた HFB と SRNS について、前章の結果を踏まえて、HFB に作業負荷指標を取り入れた WFB (Workload-Full-Buffer) と呼ぶ方式を提案、多くの要因を取り込んだ包括的なシミュレーション実験により、ほとんどの条件で新提案方式が優れていることを示している。

Chapter 6 「Conclusion (結論)」では、本論文を総括、結論を述べるとともに、本論文の限界、そして今後の展望について述べている。

以上を要するに、本論文は日本独自のセル生産にバッファ導入の効果を明らかにした上で、より一般モデルである DLB への橋渡しを行い、その知見を活かしさらに生産方式として CONWIP を組み込むことで、DLB の性能、効率向上について、新たな挙動の解明と作業継続についての優れた新ルールを提案・検証したものであり、今後セル生産のロボット化の進展のもとで効率最適化のためのコントロール方式として重要な示唆を与えるものであり工学上の貢献が大きい。よって本論文は、博士 (工学) の学位論文として十分価値あるものと認める。