

## 論文要旨

### 論文題目

#### **A Study on Scheduling in Uncertain Environment and its Applications to Farm Work Plan**

#### **不確定環境におけるスケジューリング問題に関する研究および農業生産計画への応用**

This paper presents a methodology for scheduling under constraints and its applications to farm work management for agricultural corporations, which lease and manage large-scale and geographically scattered farmlands with full mechanization. The methodology involves a hybrid Petri nets for modeling farm work flow, and a two-phase metaheuristic for resource assignment and scheduling farm work when the constraint and uncertainty are considered. The applications for recording the daily farm work, managing and updating the schedule and relative data on a Web-based platform are packaged in an integrated management system. The research focuses on the cropping system and particularly sugarcane production for those agricultural corporations.

The demonstration on modeling the farm work flow indicated that hybrid Petri nets model adequately accommodated the discrete, continuous, concurrent, static, and dynamic events during farming processes. The initial and progressive states of farmlands and resources, moving sequence of machinery, cooperative work, and deadlock removal have been well handled in the model. The two-phase metaheuristic comprises of a simulated annealing algorithm (SA) for resource assignment and a genetic algorithm (GA) for scheduling the farm work. The experimental results on solution evolution in the two-phase metaheuristic revealed that a fast evolution and good solution quality were obtained by emphasizing the resource assignment optimization, initializing the priority lists sorted by using the waiting time between works, and initializing the priority lists inherited from the present best task sequence in the previous resource assignment. The generated schedule with a high ratio of resource utilization was applicable for devising a long-term and overall farm work plan in some agricultural corporations, when considering conventional activities such as cooperative work, moving time of machinery, and waiting time between works. In the integrated management system, the application of recording daily farm work was developed using a cellular phone with a built-in global positioning system (GPS) function and an Internet connection. The technical feasibility and practicability of applying cellular phones to record the data of farm work were examined practically. Other applications such the Web-based management in the integrated management system are also described in detail.

The proposed model and metaheuristic serve as a promising model for farm work planning and as a referential scheme for solving the scheduling problem under constraints, respectively.

(様式第5-2)

平成21年 2月 9日

琉球大学大学院  
理工学研究科長 殿

論文審査委員

主査 氏 名

名 嘉村盛和

副査 氏 名

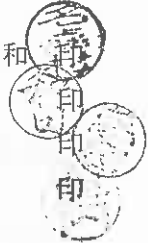
和田知久

副査 氏 名

高良富夫

副査 氏 名

鹿内健志



### 学位（博士）論文審査及び最終試験の終了報告書

学位（博士）の申請に対し、学位論文の審査及び最終試験を終了したので、下記のとおり報告します。

記

申請者	専攻名 総合知能工学専攻 氏名 官森林 学籍番号 068653B
指導教員	名 嘉村盛和
成績評価	学位論文 <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格   最終試験 <input checked="" type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格
論文題目	A Study on Scheduling in Uncertain Environment and its Applications to Farm Work Plan 不確定環境におけるスケジューリング問題に関する研究および農業生産計画への応用
審査要旨（2000字以内）	表記の論文は、動的に変動しうる環境における資源割当問題およびスケジューリング問題を扱っている。問題の定式化のためにハイブリッドペトリネットによって連続系と離散系を一つのモデルの中で表現している。これによ

(次頁へ続く)

審査要旨

り、複雑な数式による問題記述ではなく、グラフィカルで分かりやすい定式化が可能となっている。また、資源割当問題とスケジューリング問題に対して、シミュレーテッドアニーリングと遺伝アルゴリズムの二段階最適化手法を提案している。動的な環境変動に対しては、オンラインスケジューリングとリアクティブスケジューリングにより、柔軟に対応している。

性能評価実験により、提案手法の有効性を示している。また、提案手法をサトウキビ生産法人の分散複数圃場における資源割当、スケジューリング問題に対して適用し、実用上の有効性を示している。

申請者は、サトウキビ生産法人のための作業管理データベースシステムを開発し、提案した手法を組み込むことで実用的なシステムとしても完成させている。

以上により、本論文は博士（工学）の学位論文に値するとして合格と認める。また、最終試験の結果、上記の申請者は専門分野および関連分野の十分な知識を有していることを確認したので、最終試験も合格とする。