【282】

氏　名（国籍）	マシュウ　ラウフ　ローレンソン（ニュージーランド）
学位の種類	博　　士（学　　術）
学位記番号	博　乙　第　1839　号
学位授与年月日	平成14年4月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	A Study on the Development of a Distributed Computing Framework for Agricultural Decision Support Systems （ネットワーク分散協調型農業意思決定支援システムの基盤開発に関する研究）

主　査	筑波大学教授	農学博士	永　木　正　和
副　査	筑波大学教授	農学博士	安　部　征　雄
副　査	筑波大学併任教授	農学博士	二　宮　正　士
副　査	筑波大学助教授	農学博士	瀧　川　具　弘

論文の内容の要旨

初期の農業経営支援DSSは，農業経営者の手元のコンピュータ毎にプログラムとデータを組にして用意しなければならなかった。しかし，これでは利用者やDSS提供者の負担は膨大であった。インターネットの発展によって，必要に応じてネットワーク上で提供されるプログラムとデータにアクセスし，それらを適宜組み合わせて利用する「分散協調型DSS」の利用が可能となった。このシステムは，(1) プログラムやデータが複数の利用者に共有され，二重に維持管理する必要がない。(2) 利用者は，ネットワーク上のデータとプログラムを動的に組み合わせて目的とする機能を簡単に利用できる，(3) データやプログラムは原則としてその発生場所や開発提供元で管理され，更新や維持管理が簡単で，利用者はいつも最新のものを利用できる，といった特長がある。本研究は，様々な機関・組織が観測し，提供している気象データを利用し，様々なモデルで作られている作物生育適正判定ソフトを農業経営者が活用する分散協調型DSSのプロトタイプとして構築した。立地条件が相違して多様な要因が関係し，多様なデータやプログラムを取り込んで試行する必要がある農業経営支援向けに有効なコンピュータ利用体系であることを確認した。

しかし，実際に分散協調型DSSを活用するには大きな問題があった。データ提供形式の不斉一性である。オープン化する程に問題が深刻になる。例えば，インターネット上で提供される気象データベースは測定間隔，測定項目の種類，アクセス方法，利用者認証の有無などの提供形態が統一されていない。そのため，使用する気象データベースに応じて，その都度プログラムを書き直す作業に必要なる。この無駄を省き，プログラム開発の効率化するために処理ソフトとしてデータ・アクセスを仲介するソフト，すなわち「仲介ソフト」の必要性，その概念，機能・諸元を提案し，これを気象データの利用支援に活用することを想定して，「MetBroker」という名称の仲介ソフトとして開発した。

MetBrokerは，インターネット上で提供されている気象データの提供様式の違いを吸収して，あたかも同じ形式で提供されているかのように見せかける機能を持っている。MetBrokerを介して気象データを取り込むことで，応用プログラムのデータ・アクセス部を修正する作業が一切不要になった。MetBrokerには，利用可能な気象データベースに関する「メタデータ」が付属している。応用プログラムが要求する気象観測点，データ期間，気象要素の種類等の要求をメタデータから検索し，インターネット上に分散する気象データベースから必要なデータを取

り込み，応用プログラムに返す。要求に適合した複数の気象データベースからデータを取り込めるのがMetBrokerの大きな特長である。特定緯度経度の気象要素を周囲の観測点から推定する機能も備えている。MetBrokerは世界6カ国，12種類の気象データベースの約3,000カ所の気象観測点に対応できているが，さらに新たな気象データベースを追加する作業を容易に処理できるように設計されている。

MetBrokerの有効性を検証する目的で，いくつかの農業経営DSSプログラムも開発した。栽培可能性を判定するために，特定気象要素がある限界値に達する確率を推定し，地図上に表示するプログラム，携帯電話に要求地点の気象データを表示するソフト等である。

MetBrokerを通じた各地での応用試行から，仲介ソフトの開発によって，(1) 応用プログラム開発効率が飛躍的に向上した，(2) 散逸しているデータ（実態として，農業経営支援には全く利用されてなかったデータ）の利用が可能になった。(3) 複雑に入り込んだ生産環境の微妙に異なる立地においても有効，かつタイムリーに農業経営支援DSSを利用できる農業情報利用環境が整った，を結論とした。土壌データや作物栽培データ等，他のデータベースにも仲介ソフトを開発，導入することの有効性も示唆した。仲介ソフトの導入が，農業向け分散協調型DSSを実現するための基盤的技術が確立したといえる。

審 査 の 結 果 の 要 旨

農業経営支援情報システム開発研究の基本課題の1つは，空間的に散逸しているデータ，しかも不斉一なデータを効率的に収集し，有効活用する方法の確立である。著者はこの課題を解決するソフトウェア開発研究に取り組んでいたが，そこに得た学術上の知見を農業情報利用環境を整備する情報学研究論文としてとりまとめたものである。

論文構成は次の3つから成る。まず，「分散協調型ネットワーク」というネットワーク・アーキテクチャーを提案した。個々の処理プログラムやデータがネットワーク上で共有され，農業経営者はそれらを部品として自在に取り込んで，自立して運用する。このアーキテクチャーでは，データは発生場所で収集・管理されており，農業経営者は存在する全てのデータにアクセスできる。

第2に，ネットワーク上に存在するデータの提供形式の不斉一性問題を解決するために，データ取得を目的とする「仲介ソフト」の概念を提案し，その仕様を考察した上で，1つの実例ソフトとして地域気象情報を取得する「MetBroker」を開発した。内蔵する「メタデータ」が応用ソフトが要求するデータをネットワーク上で検索し，そのデータ提供形式自動認識してデータ取得する。この仲介ソフトによって，利用者はデータ形式の不整合を意識することなく，ネットワーク上に存在する全ての有効なデータを取り込むことが可能になった。

第3に，仲介ソフトの「MetBroker」を具体適用し，それを評価するための応用ソフトとして作物栽培適正判定ソフト開発した。仲介ソフトの有効性がその適用事例を通じて評価された。

本研究の成果は，分散協調型ネットワークを農業情報ネットワークのアーキテクチャーとして具現し，そして仲介ソフトを組み込んだことである。両者の一体を農業情報の「共通基盤」として位置づけた。特に，仲介ソフトという特別の役割を担わせた新しいカテゴリーのソフトウェアの必要性を提起し，概念化し，そしてこれを農業情報システムの基盤部分として位置づけた点は評価できる。

今日の情報研究は工学技術的な領域が先行しがちで，現場の情報利用環境が看過されがちである。本研究は農業者の個別的なデータ収集環境を飛躍的に改善したもので，概念構築の先取性と体系性において高い学術的水準に到達しており，その現場利用の有効性と実践性においても高く評価できる。

よって，著者は博士（学術）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。