

インテリジェント牛舎における自動搾乳データの利用

小宮 道士

酪農学園大学酪農学部酪農学科 畜産システム工学

1. はじめに

1999年度から本学においてスタートした文部科学省のハイテク・リサーチ・センター整備事業「酪農における情報と物質のリサイクルシステムの開発研究」は、初年度にバイオガスプラント、2000年度は自動搾乳システム牛舎やフリーストール牛舎、搾乳舎、哺育舎等のインテリジェント牛舎が完成し、11月から新牛舎施設を利用している。新牛舎の乳牛情報測定記録装置により収集された泌乳牛、哺育牛の個体情報と自動搾乳システム牛群のデータを一元化して、ネットワーク上で共同利用するためのデータベース構築も研究課題の1つである。ここでは本学における牛群個体管理システムと自動搾乳システムにおけるデータ収集プログラムについて報告する。

2. 導入システムの概要

本学における乳牛飼養管理システムは、哺育牛（哺育ロボット）、育成牛とフリーストール・パーラで飼養される経産牛群の個体管理システム（X-act）と自動搾乳システム（レリー、アストロノート）の個体管理システム（X-pert）の2つに分かれ、それぞれが個別のコンピュータ上で動作している。その他に泌乳牛の消化吸收試験データを記録・解析するコンピュータ、牛舎内の6ヶ所に設置されたCCDカメラの動画像をネットワーク上のクライアントに配信するサーバがあり、個体管理コンピュータと共にインテリジェント牛舎のネットワークを構成している（図1）。

2つの個体管理システムは、ネダップ社のソフトウェアをベースに作られている。従って自動搾

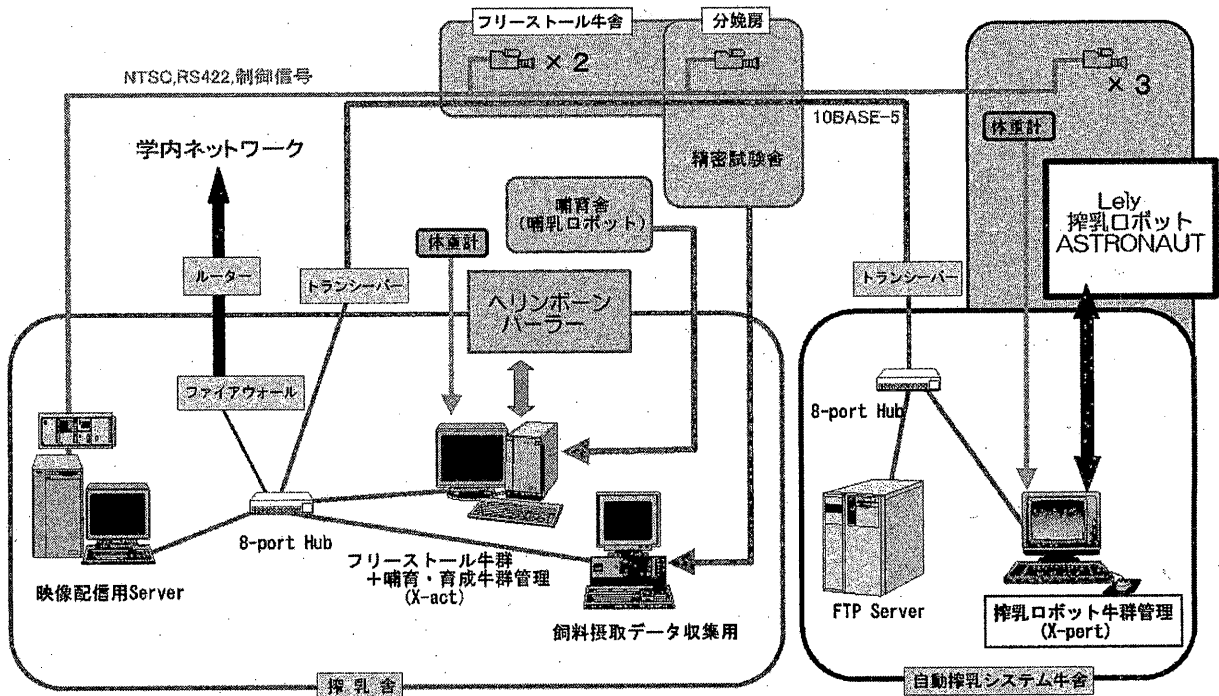


図1 インテリジェント牛舎内のネットワーク構成

乳システムのみで使用される一部のデータを除く約80項目については共通化が可能である。現在、統合化データベースと管理ソフトウェアを作成してFTPサーバから利用する方法について検討中である。

データベース構築のために双方の個体管理システムからデータを取り出す方法としては、圧縮ファイル形式でバックアップファイルを作成する方法とユーザが選択、設定した項目についてリスト形式でテキスト出力する方法がある。しかし、前者は他のアプリケーションで利用することが困難であり、後者も個体管理プログラム内でのコマンド操作が必要で、毎日、自動的にデータを収集することを考えた場合に不向きであった。しかし、自動搾乳システムについてはX-pertの外部起動プログラム「トーラス」を利用することによって、データを取り出すことが極めて容易になった。

3. 自動搾乳システムのデータ収集

「トーラス」はX-pertのバイナリ・データをテキスト変換し、保存・圧縮を行うプログラムである。プログラムおよび関連ファイルをX-pertの動作するコンピュータにインストールした後、X-pertのコミュニケーション設定で本プログラムの起動を設定する。これにより、搾乳ロボット本体とのデータ通信後にX-pertが終了し、「トーラス」がテキストファイルと圧縮ファイルを作成して終了する。なおテキストファイル名には作成日時が使用される。作成されるテキストデータの内容はイベントNo.、アイテムNo.を選択することでカスタマイズが可能となっている。

本学では「トーラス」の起動を午前6時のデーリィ・コミュニケーション後に設定している。起動後、コンピュータはWindowsに戻るため再びX-pertを起動しなくてはならないが、本学ではこれを未搾乳牛のチェックを行う朝の作業時に合わせて行っている。

「トーラス」を利用することによりテキストの自動出力は可能となった。但し、このテキストデータには、データの区切りや小数桁位置が無いため、そのままExcelで利用することは難しかった。そこで「トーラス」テキストからヘッダー部や定義行を除き、データの区切りを追加してデータの種類別に分割保存するプログラムを作成した。

4. データ加工整形プログラム

このプログラム (Lelydc.exe) は、ネットワークを利用して自動搾乳システム個体管理コンピュータ内の「トーラス」テキストデータを読みとり、必要のない部分を除き、データの区切りにカンマ(,)や時刻データにコロン(:)、小数点(.)などを加えて、10ファイルに分割しFTP Server内に保存するものである。「トーラス」が午前6時に実行されるので、本プログラムはFTP Serverから午前6時15分に行うようにタスク設定した。図2は起動時の画面である。

生成されるデータは次の通りである。

「EL*****.txt」	電気伝導度データ
「BR*****.txt」	繁殖データ (カウカレンダー)
「FE*****.txt」	給餌データ
「MQ*****.txt」	乳量・搾乳速度データ
「MK*****.txt」	搾乳データ
「CG*****.txt」	群搾乳データ
「IN*****.txt」	受精データ
「AC*****.txt」	行動量データ

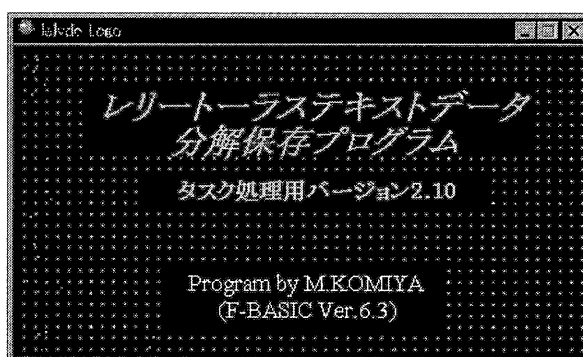


図2 テキストデータ加工整形プログラム (タスク処理用) の起動画面

「RB*****.txt」 ロボットデータ

「WE*****.txt」 体重データ

***** は元データと同じくデータの作成日時となる。乳量・乳速と搾乳データは約2週間分が含まれているので毎日出力する必要はないかもしれない。

タスク処理用プログラムと同様の処理をスタンドアロンで行うプログラム (Lely_Dcut.exe) も作成した (図3)。こちらはまず「トーラス」で作られたテキストデータと同じフォルダにこのプログラムをコピーしてプログラムを起動する。元データファイル名を入力して実行ボタンを押すと10個のファイル名とデータ数が表示され元データと同じ場所に加工整形されたファイルを保存する。

整形後のファイルをExcelで開く際にはデータの区切り文字をカンマとして読み込むように設定する。

タスク処理用、スタンドアロン用共にプログラムのソースファイルはF-BASIC V6.3で作成した。実行ファイルはランタイムでなく独立型なのでランタイムファイル (*.DLL) 等はなくとも実行は可能である。対応OSはWindows 95/98/NT/2000である。

以上の方法により自動搾乳システムのデータについては利用し易い形にして毎日自動記録している。その後、フリーストール・パーラの管理コンピュータ (X-act) に関しても同様にテキストデー

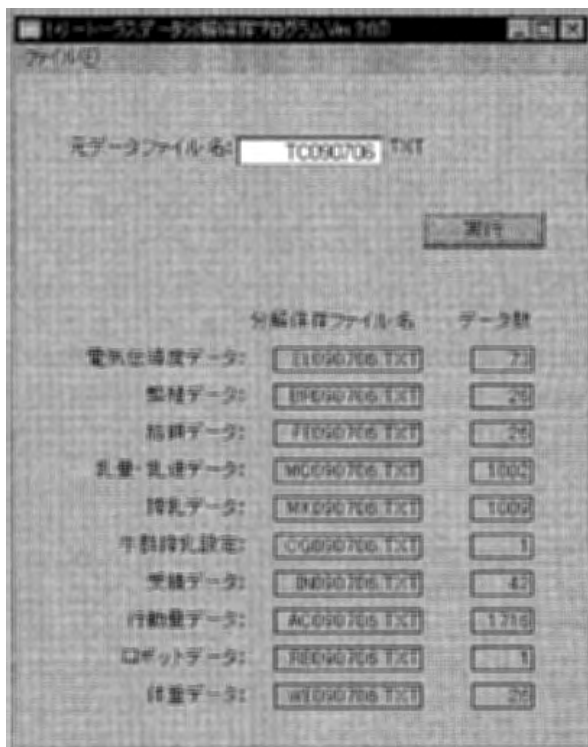


図3 テキストデータ加工整形プログラム (スタンドアロン用) の起動画面

タの出力が可能であることがわかり、これらのデータも加えて一元的に利用できるよう改良を加える予定である。また、牛舎内カメラで自動記録された静止画像や温湿度等の気象データも利用可能である。このようにして乳牛の飼養管理情報をネットワーク上から参照できるようになった。今後はこれらのデータを解析し、得られた結果に基づき飼養管理の改善にフィードバックさせて成果が得られるように、できるだけ多くの方々にこれらのデータが利用されることを期待している。