

# 地磁気観測所の業務用プログラム管理データベースについて

山本輝明（女満別出張所）・森永健司（観測課）

2007年12月7日受付，2008年1月29日改訂，2008年2月12日受理

## 要 旨

地磁気観測所では，観測データのデジタル化に伴い，多種多様なプログラムが業務に使用されている。しかし，業務用プログラムの管理については，各課（柿岡総務課、技術課、観測課、調査課）及び両出張所（女満別出張所、鹿屋出張所）で独自に行われ，一元的に管理されていない状態であった。その結果，各課及び両出張所で使用している同名のプログラムのバージョンが違う等の問題が発生した。これらの問題点を解決するために，業務用プログラムを一元的に管理することを目的に，業務用プログラムの情報をデータベース化して，各課及び両出張所から，Webブラウザで容易に検索，閲覧，管理ができるソフトウェアを開発した。業務用プログラムをデータベースで一元管理することにより，各課及び両出張所で最新バージョンのプログラムを使用できるようになり，プログラムのバグに関する情報も共有できるようになった。

本報告書では，データベース管理プログラムの概要，機能について報告する。

### 1. はじめに

近年のIT技術の進歩により，観測データを容易にデジタルデータとして取得できるようになった。地磁気観測所では，デジタル化された観測データ等を多種多様なプログラムで処理している。しかし，プログラムが多くなるにつれて，様々な不都合が生じてきた。例えば，当所の職員が作成したプログラムをある官署の職員が何度か改修してデータを処理したとする。この処理結果と他官署で同じデータと同じ名称の同じ機能のプログラムで処理した結果とが異なってしまった。この原因は，同じプログラムでもバージョンが異なるためである。また，同じデータを処理するプログラムについて，官署ごとに別々のプログラムが存在し，プログラムの開発は職員ごとに行われ，後に誰がどのように開発したのかわかる術がなかった。その結果，処理方法が変わったときに，プログラムをバージョンアップしたくても，一から開発する必要が出てきた。さらに，職員の人事異動等により，開発したプログラムの行方自体が不明になった事例もあった。つまり，プログラムは職員自ら，あるいは各官署で管理されており，他官署で使用しているプログラムについては情報がほとんどない状態であった。これらの問題を解決するために，全所的なプログラムの管理が必要となってきた。これを受けて，地磁気観測所は業務で使用

しているプログラムを一元管理する所内の組織（後述するデータベース管理班）を立ち上げた。

立ち上げた組織の議論で，管理する側に業務的な負担を増やさないような体制を整備すること，バージョンアップ，バグ等の情報を即座に伝達できるシステムであることが提案された。この提案を受けて検討した結果，現在のインターネット技術の普及から，Webブラウザで容易に管理できるシステムが最も適した管理システムと結論づけられ，Webデータベース形式の管理ソフトウェアを開発するに至った。

以下では，今回開発を行った業務用プログラム管理データベースとその管理プログラムの概要及び機能について述べる。

### 2. 概要

#### 2.1 開発環境

Webデータベース管理プログラムについて，以下のソフトウェア等を用いて開発した。

- ・OS：Microsoft Windows XP Service Pack 2
- ・Webサーバー：Apache 2.0.55
- ・データベース：MySQL Server 5.0
- ・サーバーサイドスクリプト：PHP 5.1.2
- ・PHP標準ライブラリ：PEAR
- ・PHPテンプレートエンジン：Smarty 2.6

- ・データベース管理ソフトウェア：phpMyAdmin 2.7.0-pl2
- ・掲示板プログラム：

crossboard (P-Web：http://www.phpweb.jp より入手)

これらの開発言語とソフトウェアは、OSを除けばいずれもフリーで入手できるものばかりであるので、経費をかけずに目的のアプリケーションを作成できた。また、PHPはMySQLといったSQL言語を用いるデータベースとの相性が非常に良い。つまり、データベースアクセス関数の充実、フリーで入手できるデータベース管理ソフトウェア、掲示板プログラムが使用できることから、Webデータベース管理プログラムはPHP言語を使用している。

## 2.2 データベースのテーブルフォーマット

本データベースのテーブル構成を表1～6に示す。MySQLはリレーショナルデータベースであり、登録するプログラムの多くの情報を効率的に管理するため、表1～6のとおり、本データベースを大きく6つのテーブルに正規化した。ここでデータベースの正規化について簡単に説明する。大きなデータを1つのテーブルで管理するときに、どうしても同

表1 データベース更新情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

DB更新情報テーブル(DB_log)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報毎に与えられる番号 テーブルの主キー
2	reporter	更新者
3	report_spot	更新申請課所(委員会等も含む)
4	report_date	更新された年月日
5	db_info	更新内容

表2 基本情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

基本情報テーブル(program_DB)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報と結合する更新情報番号
2	ID	バージョン違いを含め全てのプログラムに与えられる番号 (同じ番号を許さない) テーブルの主キー
3	kanri_No	新規登録の際に与えられる番号 (バージョン違いでの同じ番号を許す)
4	prg_name	プログラム名
5	ver	プログラムのバージョン
6	program_group	プログラムが属するグループ
7	related_program	関連プログラム名(複数可)
8	prg_update	プログラム登録日
9	programmer	プログラムの作成者
10	make_date	プログラム作成日
11	use_spot	使用課所
12	sekinin_spot	責任課所(職員の場合、職員名を入力)
13	work_group	関連業務
14	use_OS	動作環境
15	language	作成言語(コンパイラのバージョンも含む)
16	use_start_date	使用開始年月日
17	prg_function	プログラム機能(1行で収まる程度の長さ制限)
18	outline	プログラム概要 (必須ではあるが略式(機能と同様)は許す)
19	change_flag	変更フラグ
20	change_count	総変更回数
21	omit_flag	破棄フラグ
22	omit_date	破棄年月日
23	omit_info	破棄理由
24	file_name	圧縮ファイル名(実行ファイル等全てのファイルを含む)
25	search_word	検索キーワード

じ内容の項目の無駄な繰り返しが発生してしまうので、関連する項目ごとにテーブルを作り、その分割したテーブルでデータを管理する。このように、データベースを何個ものテーブルに分割して設計することをデータベースの正規化と呼ぶ。また、分割されたテーブルは、テーブルごとに存在する特定のキーによって結合できる。正規化されたテーブルは、データベースの更新情報を扱う「データベース更新情報テーブル」、プログラム名等の基本情報を扱う「基本情報テーブル」、バグ全般の情報を扱う「バグ情報テーブル」、バグの修正情報を扱う「修正情報テーブル」、バージョンアップの情報を扱う「変更情報テーブル」、その他の情報を扱う「その他(要望)テーブル」の6つである。各テーブルは、更新情報の主キー「DB\_No」が与えられ、更新情報テーブルと結合できるようになっている。また、個々のプログラムの固有の「ID」、同名のプログラムで共通の「kanri\_No」で、基本情報テーブルと他のテーブルを結合できる。バグ情報ごとに与えられ

表3 バグ情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

バグ情報テーブル(error_DB)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報と結合する更新情報番号
2	ID	基本情報と結合するID番号
3	kanri_No	基本情報と結合する管理番号
4	error_No	情報毎に与えられる番号 テーブルの主キー
5	error_level	バグの重要度
6	error_title	バグ情報のタイトル(1行程度のもの)
7	error_info	バグの詳細内容

表4 修正情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

修正情報テーブル(revision_DB)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報と結合する更新情報番号
2	error_No	バグ情報と結合するID番号
3	revision_flag	修正情報の終了フラグ
4	revision_title	修正中情報のタイトル(1行程度のもの)
5	revision_info	修正中の詳細内容

表5 変更情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

変更情報テーブル(change_DB)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報と結合する更新情報番号
2	old_ID	基本情報と結合するID番号(更新前)
3	new_ID	基本情報と結合するID番号(更新後)
4	kanri_No	基本情報と結合する管理番号
5	change_title	変更情報のタイトル(1行程度のもの)
6	change_info	変更の詳細内容
7	remaker	変更者
8	remake_date	変更日

表6 要望(その他)情報テーブル。色がつけられたキーで他のテーブルと結合できる。

要望(その他)情報テーブル(request_DB)		
フィールド情報		内容
番号	名称	
1	DB_No	更新情報と結合する更新情報番号
2	ID	基本情報と結合するID番号
3	kanri_No	基本情報と結合する管理番号
4	request_title	情報のタイトル(1行程度のもの)
5	request_info	詳細内容

る「error\_No」で、修正情報テーブルとバグ情報テーブルを結合できる。このように、各テーブルを結びつけるキーは、プログラムが登録されるごとに自動で与えられ、重複のないキー、つまり主キーとなっている。また、改変情報について、更新前後のID, kanri\_Noを使用することで、更新前後の情報を簡便に得ることができるようになっている。

### 3. データベース管理プログラムの機能

#### 3.1 データベース管理プログラムの構成及びサイトマップ

Web データベース管理プログラムは、「トップページ」、「データベース表示、検索スクリプト群」、「各種情報登録スクリプト群」、「掲示板プログラム群」で構成されている。また、サーバー側の処理プログラムと、Web 公開用のテンプレートを分けることにより、データベース処理プログラムを作成するプログラマーの仕事と Web デザイナーの仕事を分別した。これにより、プログラマーはプログラムのみを、デザイナーは Web デザインのみを考えればよいことになり、作業の効率化が図れることになる。

本 Web データベース管理プログラムのおおまかなサイトマップは、図1のとおりである。表示しているプログラムについて、各種申請を効率的に行えるように、各種申請フォームへリンクしている。

なお、本 Web データベース管理プログラムは、地磁気観測所内の地磁気観測処理装置で運用され、全てのページは地磁気観測所内のイントラネットのみからアクセスできる。

#### 3.2 トップページ

トップページ(図2)では、先に挙げた4つのリンク(プログラム一覧、バグ情報一覧、新規登録、掲示板)の他に、検索機能が付加されている。検索対象は、基本情報テーブルの検索キーワードである。検索機能について、一般の検索サイトのように、複数語句によるプログラムの検索が可能である。また、検索する際、よく利用する語句を検索キーワードにまとめ、チェックボックスによる検索機能も追加した。これにより、語句を入力することなく簡単にプログラムを検索できる。検索については AND 検索を採用し、プログラム検索を絞り込み

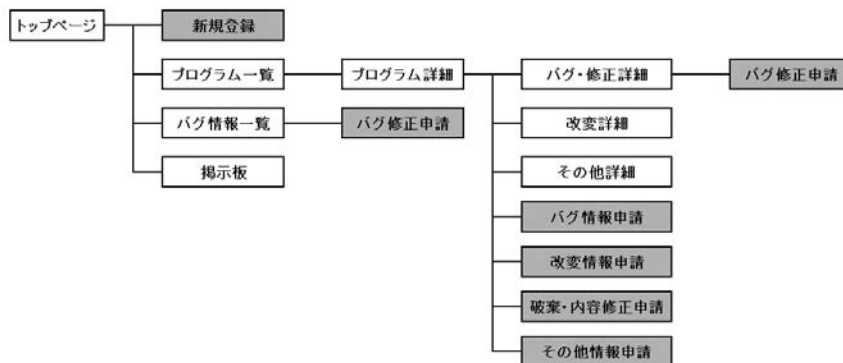


図1 業務用プログラム管理データベースのサイトマップ。



図2 トップページのイメージ。

やすくした。

また、新規登録やバグ情報等が登録されると、更新履歴窓にその情報が自動で時系列に表示されるようになっている。更新履歴は最新の情報が一番上に表示される。

### 3.3 登録フォーム

登録フォームは、新規登録フォーム、バグ情報登録フォーム、バグ修正登録フォーム、変更情報登録フォーム、その他情報登録フォーム、破棄・内容修正登録フォームの6つのフォーム（図3～8）で構成されている。各登録フォームは、2.2節で挙げたデータベーステーブルに対応している。各登録フォームからデータベースへの登録を行うと、登録年月日等の更新情報をデータベース更新情報テーブルに登録し、各フォームに対応するテーブルに更新

内容を登録する。さらに、登録を確認後、技術系の職員に対し登録内容のメール送信を行う。ただし、破棄・内容修正登録フォームは、データベースに申請内容の登録は行わず、申請内容をデータベースの管理者へメール送信するようにしている。

登録フォームを作成するにあたり、最も注意した点は、登録の際の入力ミスや、プログラム名等の必須項目の未入力を防ぐためのチェック機能である。プログラム名等の必須となる申請項目の未記入に対しては、必須項目ごとに未記入判定を行い、必須項目を全て入力するまでは登録できないようにしている。また、職員名や使用課所等については、事前に職員リスト等のテーブル（表7～10）を作成し、リストから選択する方式にして、単純な入力ミスをできるだけ抑えるようにした。さらに、登録の際に同名、同バージョンのプログラムがないかを確認する

図3 新規登録フォームのイメージ。

図4 バグ情報登録フォームのイメージ。



図5 バグ修正登録フォームのイメージ。



図6 改変情報登録フォームのイメージ。



図7 その他情報登録フォームのイメージ。



図8 破棄、内容修正登録フォームのイメージ。

表7 入力支援テーブル (メンバーリスト)。

メンバーリスト(member_list)	
フィールド名	内容
member_ID	自動で振り分ける数値(主キー)
name	職員名
yakusyoku	役職
section	所属課所
email	メールアドレス
admin_flag	管理者フラグ
zaiseki_flag	在籍フラグ

表8 入力支援テーブル (課所リスト)。

課所リスト(section_list)	
フィールド名	内容
section_No	自動で振り分ける数値(主キー)
section_name	課所(委員会)名
existence_flag	存在フラグ

表9 入力支援テーブル (関連業務リスト)。

関連業務リスト(related_work_list)	
フィールド名	内容
work_No	自動で振り分ける数値(主キー)
work_name	関連業務名
work_flag	有効フラグ

表10 入力支援テーブル (動作環境リスト)。

動作環境(OS)リスト(OS_list)	
フィールド名	内容
OS_No	自動で振り分ける数値(主キー)
OS_name	OS名
OS_flag	有効フラグ

機能も設けている。この機能により、データベース登録前にブラウザの「戻る」ボタンの使用による2重登録も防止できる。なお、各登録フォームにはヘルプページへのリンクをつけている。ヘルプページには、プログラム情報登録までのフローチャート、プログラム名の文字制限などを詳しく述べており、初めて登録する時でも容易に登録作業が行えるようにサポートしている。

### 3.4 データベース表示、検索

プログラム一覧(図9)は、トップページからリンクによって表示されるときは、データベースに登録された全てのプログラムの情報が表示される。トップページの検索機能を使用した場合は、検索語句に合致したプログラム情報のみが一覧で表示される。この一覧表示では、登録された項目全てを表示するのではなく、必要最低限の項目のみを表示している。個々のプログラムの詳細については、個々のプログラム名にリンクがあるので、これをクリックすることにより個々のプログラム情報ページが表示される。また、圧縮ファイルのリンクをクリックすると個々のプログラムの圧縮ファイルがダウンロードできる。

検索機能については、トップページの検索機能と同じなので説明は割愛する。ここでは、ソート機能について説明する。キーとしてプログラム名、関連業務、使用課所、使用開始年月日の4項目で、それぞれ昇順、降順でソートができる。ソート機能を使うことにより、より簡単に探したいプログラムを見つけることが可能となる。

登録されるプログラムが多くなっていると、1



図9 プログラム一覧の表示のイメージ。

ページで表示すると見づらくなるので、1ページの最大表示数を20件にした。それ以上の数が登録されたときには、2ページ、3ページとページを増やすことで対応している。

また、基本情報テーブルで、廃棄フラグがついたプログラムは、廃棄されたプログラムとして、一覧表示等には表示させないようにしている。

プログラム情報ページ(図10)について、プログラム一覧だけでは表示されなかった詳細な情報が表示される。バグ情報、修正情報、改変情報、その他情報があるときには、履歴が表示され、履歴にリンクが発生し、それぞれの詳細な情報ページ(図11~13)を表示できる。

それぞれの表示について、前述したようにMySQLがリレーショナルデータベースであることを利用して、DB\_No等の各テーブルに共通のキーを使って、表11のとおり、2~6個のテーブルを結合させて情報を表示している。

#### 4. 業務用プログラム管理データベースの管理体制

##### 4.1 データベース管理班

地磁気観測所では、前章までに説明した業務用プログラム管理データベースの完成に伴い、データベースを管理する所内の組織を立ち上げた。この組織は、データベース管理班(以下、管理班)と呼ばれている。管理班の業務は、プログラム経験者でなくてもデータベースの管理者として管理業務が遂行できるように作業内容をマニュアル化している。管理業務をマニュアル化することにより、人事異動等に伴う管理班員の変更があっても、円滑にデータベースの管理ができる体制を構築することができ

た。また、データベースの管理には、後述するデータベース管理ソフトウェアphpMyAdminを用いることによって、SQL言語の知識が無い人でも視覚的にデータベースの登録内容を変更等ができる。

管理班の業務は、業務用プログラム管理データベースのバックアップ、申請された登録内容の確認、修正、削除依頼のあったプログラムの削除、入力支援テーブル(表7~10)の編集である。以下に管理班の業務の概略を述べる。

業務用プログラム管理データベースのバックアップは、後述するデータベース管理ソフトウェアを用いて行える。登録されたプログラムのソース等が入ったファイルも適宜バックアップする。バックアップしたデータベース、登録されたプログラムのソース等が入ったファイルをまとめて別のメディアに保存する。

また、登録内容確認については、通常はプログラムで自動化されているが、誤字、脱字等あったときにデータベースを修正する。削除依頼のあったプログラムの削除については、データベースそのものから削除するのではなく、廃棄フラグを立てることで対応する。これらのデータベースの修正については、後述するデータベース管理ソフトウェアを用いて行う。

入力支援テーブルの修正について、3.2節で説明したように各登録フォームの入力補助に使用しているので変更になったときは必要になる作業である。変更するには、業務用プログラム管理データベースと同様に、データベース管理ソフトウェアを用いる。

Sample 1 Details

プログラム名	サンプル1	バージョン	1.00
プログラムグループ	サンプルグループ		
関連するプログラム	サンプル2		
申請者	山本輝明	申請課所	女満別出張所
申請日	2007年11月10日		
登録日	2007年11月10日		
作成者	女満別 太郎	作成日	2007年10月01日
使用課所	特高課 観測課 女満別出張所 鶴岡出張所		
責任課所	女満別出張所		
関連業務	地磁気		
動作環境	Windows全般	作成言語	Visual C++
使用開始	2007年11月01日		
最終改定者	---	最終改定日	---
改定の可否	可		
プログラム詳細	地磁気データモジュールです。		
バグ履歴/修正履歴	---		
更新履歴	---		

図10 プログラム情報の表示のイメージ。

Sample 1 Bug List

バグ情報			
情報1 (バグID: 1)			バグ修正申請
プログラム名	バージョン	バグの重要度	対応状況
サンプル1	1.01	軽微	未修正
バグ情報申請者	情報申請課所	バグ報告日	
山本輝明	女満別出張所	2007年11月10日	
バグ情報 タイトル			
サンプル			
バグ情報詳細			
サンプルです			
修正情報			
修正申請者	修正申請課所	修正申請日	
---	---	---	

図11 バグ情報の表示のイメージ。

バグ情報			
情報2 (バグID: 1)			バグ修正申請
プログラム名	バージョン	バグの重要度	対応状況
サンプル1	1.01	軽微	修正済み
バグ情報申請者	情報申請課所	バグ報告日	
山本輝明	女満別出張所	2007年11月10日	
バグ情報 タイトル			
サンプル			
バグ情報詳細			
サンプルです			
修正情報			
修正申請者	修正申請課所	修正申請日	
山本輝明	女満別出張所	2007年11月10日	
修正情報 タイトル			
サンプル			
修正情報詳細			
サンプルです			

図12 修正情報の表示のイメージ。





トウェアの使用マニュアルを見れば誰でも管理班としてデータベースの管理を行うことができる。また、phpMyAdminは世界中で広く使われているMySQLデータベース管理ソフトウェアであり、詳細なマニュアルは以下のホームページに掲載されている。

(phpMyAdminホームページ[http://www.phpmyadmin.net/home\\_page/index.php](http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php))

管理班用の管理ソフトウェアの使用マニュアルだけでは分かりにくい手順等も、ホームページ上のマニュアルを参照することにより対応できる。

## 5. 業務用プログラム管理データベースとその管理プログラムの開発上の留意点

当所は職員の異動が多く、管理班員も入れ替わりが出てくることから誰でも管理ができるよう分かりやすいデータベース管理マニュアルの充実を図った。データベースへの登録部とデータベースの内容表示部について、それぞれ別の職員が開発したため、表示部から登録部へのデータの受け渡しや、登録部で問題がないような記号の入力でも表示部ではエラーになる等、登録部の開発と表示部の開発の連携が非常に困難なところがあった。これについては、登録部の開発者と表示部の開発者が綿密に連絡を取り合って解決することができた。最後に、当ソフトウェアの開発期間が数ヶ月であったことを付記しておく。

## 6. まとめ

地磁気観測所では、業務で使用している多種多様なプログラムがあり、プログラムの管理について各課及び両出張所で個々に管理していたものを、一元的に管理することになった。そこで、Webブラウザで容易にプログラム情報を登録、閲覧、検索できるWebデータベースソフトウェアを製作した。

このWebデータベース管理プログラムによって、次の項目が改善された。

1. 常に最新バージョンのプログラムを各課及び両出張所が統一して使用できるようになった。
2. 各課及び両出張所でバグ情報を共有できるようになった。
3. 職員の人事異動等によるプログラム情報の消失を防止することができる。

4. Webブラウザを利用したプログラムの情報の簡易な検索が可能になった。
5. プログラム情報の管理の自動化を図った。

## 謝辞

技術課大和田主任研究官、調査課石井主任研究官には、本ソフトウェアの立案から完成までご指導頂きました。観測課岩瀬技官、西村技官（現女満別出張所）にはソフトウェア作成に当たって協力頂きました。ここに謝意を表します。

最後に、ソフトウェアの完成まで、幅広く意見等いただいた地磁気観測所全職員に感謝いたします。

## 参考文献

- ハーシー, 速攻! 図解プログラミング PHP+MySQL, 毎日コミュニケーションズ, pp327, 2005.
- 堀江美彦, MySQL5構築ガイド オープンソース高速データベースとApache, PHP, Perl, Javaを使ったWeb+DBプログラミング環境の構築, 秀和システム, pp607, 2006.
- 田中ナルミ, 阿部忠光, 標準MySQL改訂版, ソフトバンククリエイティブ, pp461, 2005.
- 山田祥寛, PEAR入門 PHP標準ライブラリを極める!, 翔泳社, pp367, 2005.
- 山田祥寛, Smarty入門 PHP+テンプレート・エンジンでつくるMVCアプリケーション, 翔泳社, pp319, 2005.
- 山田祥寛, 独習PHP, 翔泳社, pp419, 2006.

## 商標等

- ・MySQLは、MySQL AB社のスウェーデン王国および米国、その他の国における登録商標または商標である。
- ・Microsoft, Windows, Windows Xpは、Microsoftコーポレーション社の米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- ・Apacheは、Apache Software Foundationの米国およびその他の国における登録商標または商標である。
- ・本報告書では、TM, ®, ©等の表示は省略している。
- ・その他、社名および商品名、システム名称は一般に各開発メーカーの登録商標である。
- ・本報告書における全ての商標と著作権は、それぞれの所有者に帰属する。

# **Introduction to a Database for Programs used for Business in the Magnetic Observatory**

by

**Teruaki YAMAMOTO<sup>1</sup> and Kenji MORINAGA<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Memambetsu Magnetic Observatory**

**<sup>2</sup>Kakioka Magnetic Observatory**

(Received 7 December 2007; received in revised form 29 January 2008; accepted 12 February 2008)

## **Abstract**

Various programs are used for business in the Magnetic Observatory. These were originally managed in each section, rather than uniformly. As a result, one section would sometimes use a different version of a program with the same name to that being used in another section, leading to problems with differences between the versions. In order to solve these problems, we developed database software which manages programs used for business. With this software, program information can easily be referred to and managed using a Web browser. This database software enables each section to use the latest version of a program and information to be shared about program bugs in each section.

In this paper, we describe the outline and the functions of the database software for managing programs used for business.