

環境評価データベース(IGES-DB Ver0.1) の設計について¹

栗山浩一（早稲田大学政治経済学部）

<http://www.envecon.com>

kkuri@mn.waseda.ac.jp

要約

国内でも多数の環境評価研究が行われているが、これまで国内では研究結果のデータベース化が行われていないため、容易にデータを収集できず、評価結果の利用が困難な状況にある。本研究は、国内の環境評価データベース構築のための基本設計を提供するものである。このデータベースの特徴は、(1)日本語による初の環境評価データベース、(2)利用者による新規登録・更新が可能、(3)Web からデータの検索・登録・更新が可能、(4)本格的な SQL サーバを利用、(5)ユーザ管理機能、などである。現在はデータ登録段階のためデータ検索のみ試験公開中だが、将来はデータ登録・更新も一般に公開する予定である。

1. はじめに

近年、国内でも環境評価に対する関心が高まり、研究者だけではなく市民・行政・企業等で多数の環境評価研究が実施されている。環境評価の実証研究を実施したり、評価額をもとに企業の環境会計に適用する際には、先行研究の収集は不可欠な作業であるものの、現段階では評価結果は様々な学術誌や報告書に分散されており、評価結果の収集は必ずしも容易ではない。本研究の目的は、国内の環境評価データベース構築のための基本設計を提供することである。

海外には環境評価のデータベースがいくつか存在する。たとえば、環境評価全般のデータベースとしてはオーストラリアの ENVALUE²、カナダの EVRI³、ニュージーランドの非市場財評価データベース⁴などがある。特定の対象に限定したデータベースとしては Larson 他による水質評価に関するデータベース(BUVD)⁵、米国魚類野生生物局によるフィッシングに関するデータベース⁶などがある。

このように世界各国で環境評価研究のデータベース化が進められている中、国内においても環境評価研究のデータベース化が緊急の課題となっている。こうした中で、地球環境戦略研究機関(IGES)では環境評価研究のデータベース構築に関する共同研究が進められている。

2. 概要

IGES-DB(仮称)は環境評価データベースである。その主な特徴は以下のとおりである。

- ・ 日本語による初の環境評価データベース
- ・ 利用者による新規登録・更新が可能
- ・ Web からデータの表示・検索・登録・更新が可能
- ・ 本格的な SQL サーバ(PostgreSQL)を利用
- ・ ユーザ管理機能

現在はデータ登録途中のためデータの表示・検索のみを一般に試験公開している。IGES-DB のβ版 URL は以下のとおりである。

http://kkuri.cache.waseda.ac.jp/~kkuri/iges_db/

¹ 本研究は地球環境戦略研究機関(IGES)の支援の下で行われた共同研究の成果の一部である。なお、本研究は上田昌史氏（京都大学情報学研究科）、竹内憲司氏（神戸大学経済学研究科）、神田泰宏氏（地球環境戦略研究機関）、坂上雅治氏（日本福祉大）、國部克彦氏（神戸大学経営学部）、柘植隆宏氏（神戸大学経済学研究科）の協力を得た。

² ENVALUE <http://www2.epa.nsw.gov.au/envalue/>

³ EVRI <http://www.evri.ec.gc.ca/evri/>

⁴ Non-Market Valuation Database <http://learn.lincoln.ac.nz/markval/>

⁵ Beneficial Use Values Database (BUVD) <http://buvd.ucdavis.edu/>

⁶ Sportfishing Values Database <http://www.indecon.com/fish/>

3. システム構成

IGES-DB が用いるシステム構成は以下のとおりである。

- Web サーバ Apache, SQL インターフェイス PHP 4, SQL データベース PostgreSQL 7
- OS UNIX (Linux)

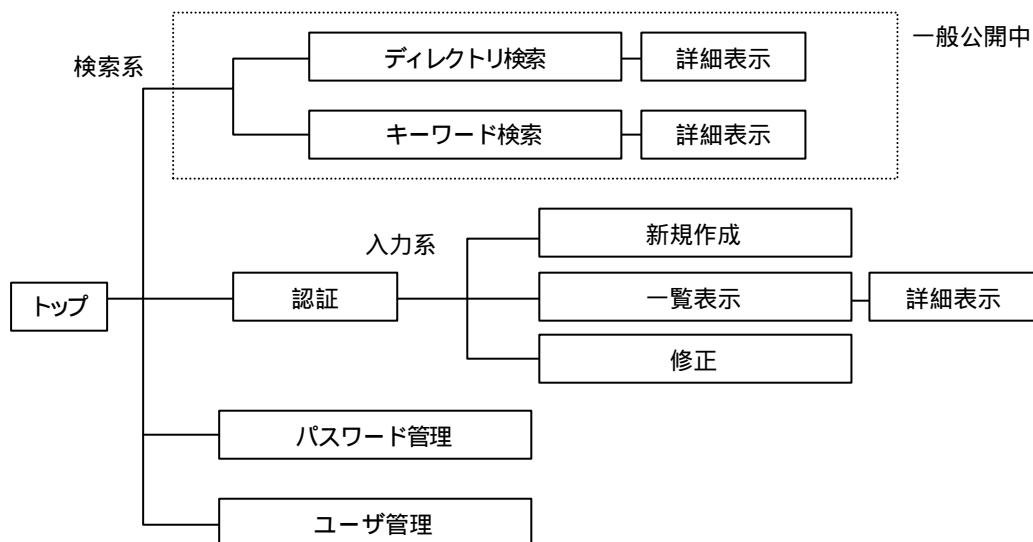
Apache は Web サーバの約 6 割のシェアをもつ標準的な Web サーバである。PHP は HTML 組み込み型のサーバサイドスクリプト言語であり、動的な HTML を操作するために使われる。PHP は Apache のモジュールとして作動するため、CGI とは異なりプロセスを起動せずに動的な HTML 操作が可能である。このため CGI よりも早く、サーバの負担が CGI よりも軽いという利点がある。また多くの SQL データベースのインターフェイスを装備しており、多数の Web データベース・アプリケーションで用いられている。PostgreSQL はフリーの本格的 SQL データベースである。

なお、β 版の開発環境は OS が TurboLinux 7.0 Workstation、その他は Apache 1.3.20、PostgreSQL 7.1.2、PHP 4.0.5 である。IGES 共同研究グループの中で、データベースのプログラミング開発は主に栗山が中心となって作業を行い、入力データの収集や入力作業については竹内憲司（神戸大学）が中心となって作業を行った。

4. IGES-DB の画面構成

IGES-DB の画面構成は図 1 のとおりである。

図 1 IGES-DB 画面構成



IGES-DB の画面は大きく分けると「検索系」、「入力系」、「パスワード管理」、「ユーザ管理」の4つに分類される。「検索系」はデータを検索して表示するための画面である。「検索系」でデータを表示するだけならばパスワードによる認証は必要ない。「ディレクトリ検索」は、例えば「地球温暖化」や「水質」などの評価内容の分類からデータを検索したり、「トラベルコスト法」や「仮燃費評価法」などの評価手法の分類からデータを検索するものである。「キーワード検索」は著者名やタイトルに含まれるキーワードからデータを検索するものである。現在は、この検索系のみが一般公開されている。

「入力系」はデータを入力・更新・削除するものである。こちらはユーザ ID とパスワードによる認証が必要である。「入力系」では新規作成、一覧表示、修正、削除が可能である。一覧表示画面から論文を選んで修正するなどの組み合わせも可能である。なお、修正や削除した場合は元のデータを保存するので、管理者は修正前や削除前の状態に戻すこともできる。現在は、データ入力途中であるため、特定のデータ入力者のみがデータを入力できるように制限しているが、将来的にはデータ入力や修正も一般に公開される予定である。

「パスワード管理」には新規 ID 発行、パスワード変更、パスワード再発行がある。「入力系」でデータを操作するにはまずユーザ ID を発行する必要がある。ユーザが ID と入力者情報を登録すると、メールで登録アドレス宛にパスワードが送信される。ユーザはこのパスワードでデータ入力作業を行う。パスワード変更でユーザはパスワードを変更することもできる。万一、パスワードを忘れてしまった場合は、登録メールアドレスを入力すると、登録アドレス宛にユーザ ID と新パスワードが送信される。メールでパスワードを送信することで、少なくとも入力者の正しいメールアドレスを確実に管理できる。

図2 トップ画面

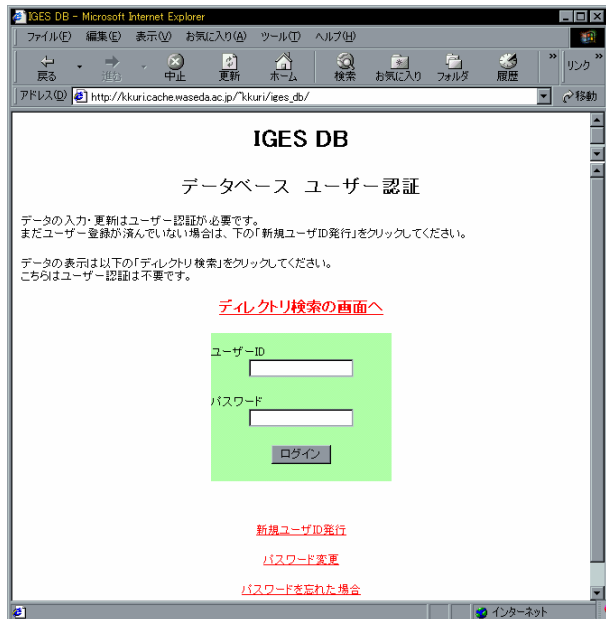


図3 検索画面 (現在試験公開中)

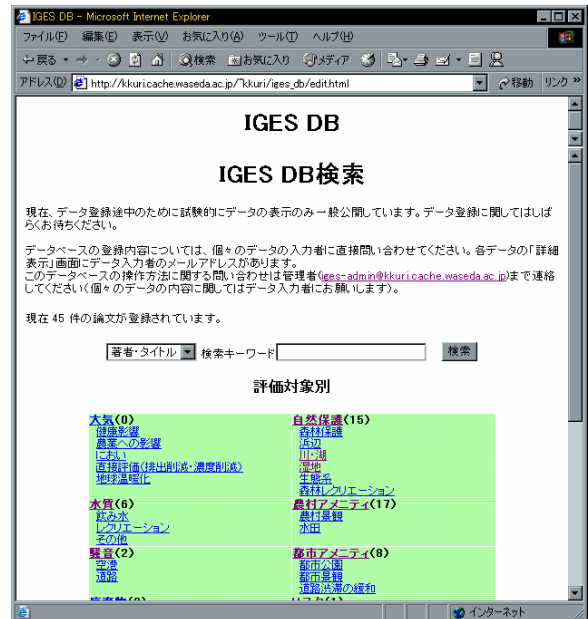


図6 新規入力画面

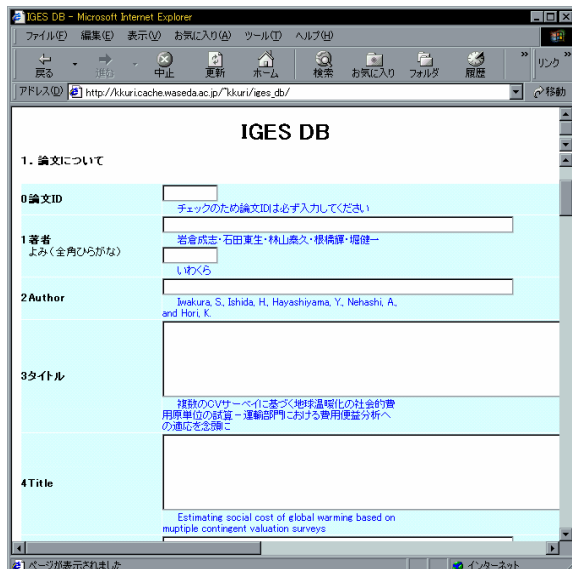


図7 一覧表示画面

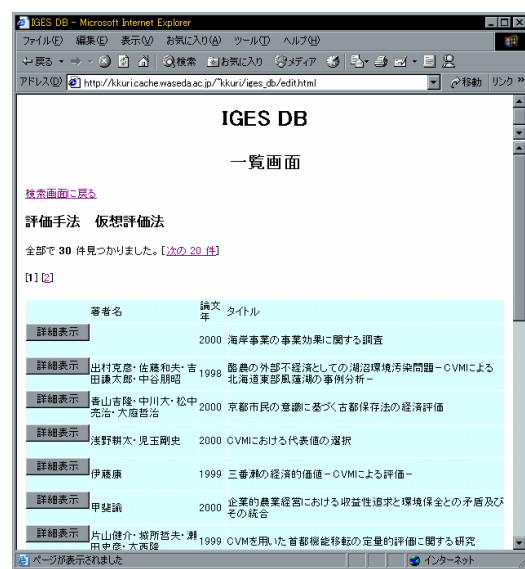


図8 詳細表示画面

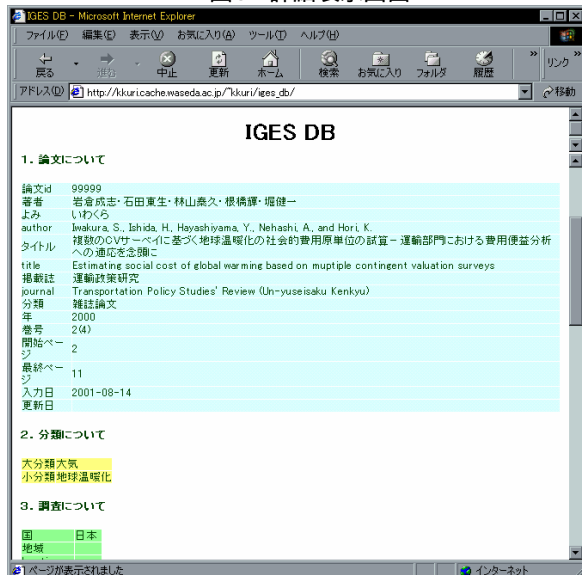
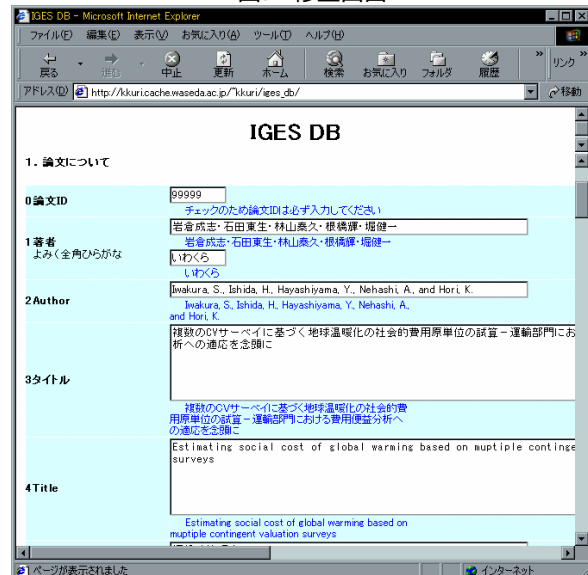


図9 修正画面



Version0.1 では、入力者は自分の入力したデータのみ修正・変更できるように制限している。これは誤って他人の入力したデータを変更してしまうのを回避するためである。データ入力完了段階で、全データの表示・修正ができるようにする予定である。また、検索系と入力系は現段階では別系統になっているが、次期バージョンでは検索結果で表示されたデータの修正ができるように検索系と入力系の統合を行う予定である。

入力データはデータベースに登録する前に各種チェックを行っている。全角・半角などは自動的に変換する。なお、データの入力・修正・削除などの記録はすべてログをとっている。また、以前のデータも保存しているので、管理者は変更前の状態に戻すことが可能である。

5. テーブル構成

SQL データベースは各データをテーブルの形式で保存する。IGES-DB のテーブル構成は表 1 のとおりである。論文には一意の ID が割り当てられ、各テーブルは ID によって関係づけられている。ID はデータベースが独自に作成するものであり、入力者は意識する必要はない。これとは別に論文 ID が各論文に割り当てられているが、これは最初の実験時の参照用に使うものである。同様にユーザにも一意のユーザ ID が割り当てられて入力・更新・削除をしたユーザをユーザ ID によって特定化できる。著者名はタイトルのように一論文にひとつだけ現れる項目についてはテーブルの一行が一論文の形になる。一方、大分類や評価手法のように一論文で複数の項目に該当するようなもの（複数回答）については一論文が一行になるとは限らない。複数回答の場合、一論文で回答数の行数を占めることになる。各テーブルの構成は表 2 のとおりである。

表 1 テーブル構成

	テーブル名	内容	備考
1	journal_data	掲載誌関連	
2	big_t	大分類	複数回答
3	small_t	小分類	複数回答
4	survey_data	調査内容	
5	method_data	評価手法	複数回答
6	charact	特徴	
7	wtps	WTP 関連	複数回答
8	comments	コメント	
9	enter_person	入力者	
10	big_names	大分類項目	項目名のみ
11	small_names	小分類項目	項目名のみ

表 2 各テーブルの内訳

journal_data 掲載誌関連

jid	論文 ID	int4	kangou	巻号	Text
chosha	著者名	text	start_p	開始ページ	int4
Yomi	氏名よみ		end_p	終了ページ	int4
author	著者名	text	userid	入力者 ID	Text
taitolu	タイトル	text	enter_time	入力日	Date
title	タイトル	text	update_time	更新日	Date
keisaishi	掲載誌	text	id	ID	int4
journal	掲載誌	text	status	更新回数	int4
j_type	雑誌タイプ	text	now	最新データ	int4
year	年	int2			

big_t 大分類

id	ID	int4
numb	回答番号	int4
big_type	大分類	text
userid	入力者 ID	text

small_t 小分類

id	ID	int4
numb	回答番号	int4
small_type	小分類	text
userid	入力者 ID	text

survey_data 調査内容

id	ID	int4	saizu	サイズ	text
nation	国	text	size	サイズ(英)	text
chiiki	地域	text	sample	サンプル数	text
location	地域	text	return_rate	回収率	text
taishou	対象	text	userid	入力者 ID	text
measured	対象(英)	text			

method_data 評価手法

id	ID	int4
numb	回答番号	int4
method	手法	text
userid	入力者 ID	text

charact 特徴

id	ID	int4
tokuchou	特徴	text
e_tokuchou	特徴英文	text
userid	入力者 ID	text

wtps WTP 関連

id	ID	int4	wtp_type	WTP タイプ (英)	text
numb	回答番号	int4	measure	基準(英)	text
wtp_taipu	WTP タイプ	text	amount	金額(英)	text
kijun	基準	text	unit	単位(英)	text
kingaku	金額	text	aggregation	集計(英)	text
tanni	単位	text	notes	備考(英)	text
shuukei	集計	text	userid	入力者 ID	text
bikou	備考	text			

表2 各テーブルの内訳

comments コメント

Id	ID	int4
wtp_com	WTP コメント	text
wtp_e_com	WTP コメント(英)	text
komennto	コメント	text
comment	コメント(英)	text
userid	入力者 ID	text

enter_person 入力者

userid	入力者 ID	text
password	パスワード	text
name	氏名	text
university	所属	text
e_mail	メールアドレス	text

表3 分類

大分類	小分類	
大気 水質 騒音 廃棄物 放射線 土壌 自然保護 農村アメニティ 都市アメニティ リスク 理論・解説	大気 健康影響 農業への影響 におい 直接評価（排出削減・濃度削減） 地球温暖化	自然保護 森林保護 浜辺 川・湖 湿地 生態系 森林レクリエーション
	水質 飲み水 レクリエーション その他	農村アメニティ 農村景観 水田
	騒音 空港 道路	都市アメニティ 都市公園 都市景観 道路渋滞の緩和
	廃棄物 リサイクル 埋立の回避	リスク 死亡リスク 非死亡リスク
	放射線 放射線	理論・解説 サーベイ論文 理論的論文 書評
	土壌 土壌汚染 土壌流出 塩害	

入力データには一意のIDが自動的に付けられ、各テーブルのリレーションはこのIDを用いて行われる。データを修正した場合は、元のデータを保持したまま、修正データが追加される。元データはNOW属性が0になり、修正データのNOW属性が1となる。修正データのSTATUS(更新回数)が1だけ増加する。これにより修正履歴が残されるため、任意の修正前状態に戻すことが可能となる。また削除の場合も、元データを保持したまま、NOW属性が-1となる。NOW属性が1のデータのみ表示されるので、修正前のデータや削除されたデータは表示されない。ただし、管理者の場合はすべてのデータが表示される。また管理者はデータを実際にデータベースから削除したり、NOW属性を変更することができる。管理者が削除したデータは元に戻すことはできないので注意されたい。

6. 管理者とユーザ管理

IGES-DBは各ユーザが自分のIDを発行することができる。前述のように、メールを通じてパスワード発行を行うため、ユーザのメールアドレスの特定化が可能である。これにより匿名ユーザがデータを改変することを回避している。また、ユーザのデータ変更の履歴を残すため、万一、パスワードが盗まれてデータが改変された場合でも元に戻すことができる。さらに、管理者はユーザを削除することもできる。ユーザが削除された場合は管理者にメールで通知される。管理者は大きな権限を持っているので、管理者パスワードは慎重に管理する必要がある。万一、管理者パスワードが盗まれた場合は、PostgreSQLから直接データベースを操作することで管理者パスワードを修正することもできる。

7. セキュリティ対策とログ管理

IGES-DBは将来的には不特定多数の利用者がデータの追加や修正をできるようにすることを考えているので、セキュリティ対策が不可欠である。IGES-DBのセキュリティ対策は以下のとおりである。

- ・ ID とパスワードによる認証
 - データの新規登録、修正、削除には認証を必要とする。
- ・ 非認証ユーザの拒否
 - 認証せずにデータ変更画面に入ることはいできない (PHP 実行時に認証状態をチェック)
- ・ ユーザのメールアドレス特定化
 - パスワードをメールで配送することでメールアドレスの詐称を阻止
- ・ データ削除およびユーザ削除時に管理者へメール通知
 - 重大なデータ改変時に即座に対応できる
- ・ データ変更時に変更前状態を保存
 - 誤ってデータが改変されてしまったり、悪意によるデータ改変されたときに元の状態に戻せる
- ・ ログ管理
 - データの変更、ユーザの変更時などの記録をログに保存。 IP アドレスも記録
- ・ データベースのバックアップ
 - 定期的にデータベースをバックアップ

8. 今後の課題

Version0.1 ではデータベースの骨格を構築したが、現段階では特定ユーザによるデータ入力を中心となっている。将来的には不特定多数の利用者がデータの追加や修正をできるようにするため、検索系と入力系を統合する必要がある。例えば、非認証ユーザが検索系でデータを検索し、このデータを修正したいと思ったときには、その時点でユーザ認証を行い、直ちに該当データの修正ができるのが好ましい。データが修正されたときには、管理者と元データ入力者にメールで通知するなどにより、セキュリティ対策をさらに頑固にする必要もある。また、一般に公開するときには、Web サイトの見た目や使いやすさなども考慮に入れる必要がある。この点に関してはプロの Web デザイナーに依頼することも考えられるであろう。

なお、本研究ではデータベースの骨格の構築を中心に行ったが、データベースの性能は登録されたデータの量と質に大きく依存する。IGES の共同研究グループでは現在のところ約 200 件近くの既存研究の収集とデータベースへの登録を計画している。しかし、今後も多数の環境評価研究が実施されることが予想されることから、最新の研究成果をデータベースに反映させるためには、データベースの管理者側だけではなく、利用者側からも積極的な情報提供が望まれる。今後の国内での環境評価研究の水準をさらに向上させるためにも、環境評価の研究者や環境評価に関心を持つ多くの人々が積極的に IGES-DB のデータベース構築作業に協力し、多くの情報を提供してくれること期待している。そして、IGES-DB を媒体として、環境評価に関する研究者やその他の市民の間に新たな交流が生まれたり、様々な共同研究へと発展していくことを願っている。

参考文献

- ・ 石井達夫著「改訂第 3 版 PC UNIX ユーザのための PostgreSQL 完全攻略ガイド」技術評論社 2001/6
- ・ 堀田倫英 / 石井達夫 / 廣川類著「PHP4 徹底攻略—Web とデータベースの連携プログラミング」ソフトバンクパブリッシング 2000/9
- ・ 屋比久友秀「PHP4 でカンタン WebDB 構築ガイド」秀和システム 2001/2