

Matter requested E-Log

K.Yoshii^{1,A)}, T.Nakamura^{A)}, N.Yamamoto^{B)}, T.Obina^{B)}, T.T. Nakamura^{B)}

^{A)} Mitsubishi Electric System & Service Co., Ltd.

2-8-8 Umezono, Tsukuba, Ibaraki, 305-0045

^{B)} High Energy Accelerator Research Organization (KEK)

1-1 Oho, Tsukuba, Ibaraki, 305-0801

Abstract

Z-log, An electric log-note or E-log which can be edited and managed by way of Web, has been running at the KEK and AR accelerator facilities for 1.5 years since the winter of 2004. Constant maintenance and the up-grade of the system based on the experience of the operation make it a regular tool for the operation. It resulted more new request from the users for up-grade. Matters requested for E-log and the possible improvement on the system will be discussed in this paper.

電子ログにもとめられること

1. はじめに

2004年1月から、KEKB(高エネルギー加速器研究機構・Bファクトリー)ではZope/PostgreSQLで構築されたZlog(電子運転ログシステム)が稼動している^[1]。運用開始から1.5年が経ち、その間には、要求に応じた機能やサイトの追加、またKEKBのメンテナンス時に定期的なメンテナンス、不定期にバージョンアップを実施してきた。

Zlogは図1で参照されるように、Database Server(PostgreSQL)、Web Server(Zope)で構成され、各種データの登録ツール(ここでは主にAuto logging tool^[2])でデータの登録を行なっている。

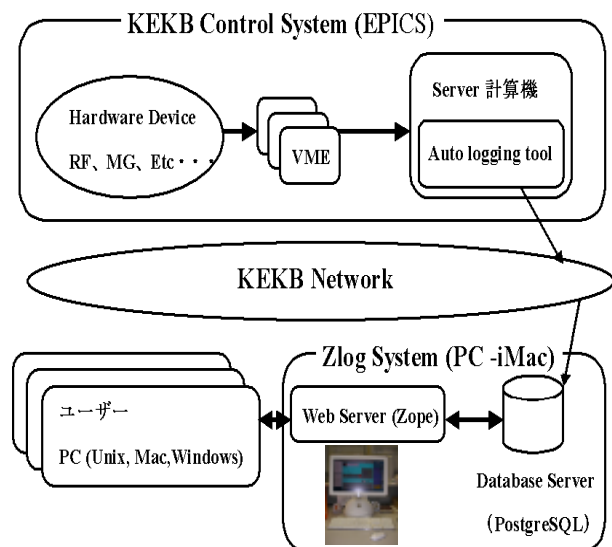


図1 KEKB制御、Zlogシステム構成

ここでは前記で述べた各々の部分でどのような要求があり改良してきたのか、またどのようなメンテナンスを実施しているかなど、現在抱えている問題点なども含めて報告し、一般的に運転ログにはどのような機能や性能が必要かを考察する。

2. 改良点

KEKB/ARの運転記録システムの改善・改良においてはユーザからのフィードバックが重要であると考え、その為の電子掲示板Zch、(図2参照)を設置している。この掲示板でのコミュニケーションから生じた改善要求に基づき、Zlogシステムの機能追加などの改良を実施してきた。特に表示時間、検索時間の短縮への要求は絶えることなく、速度向上のための改良は随時実施してきている。以下にZlog構成する各部分毎にこれまでの改良点を報告する。

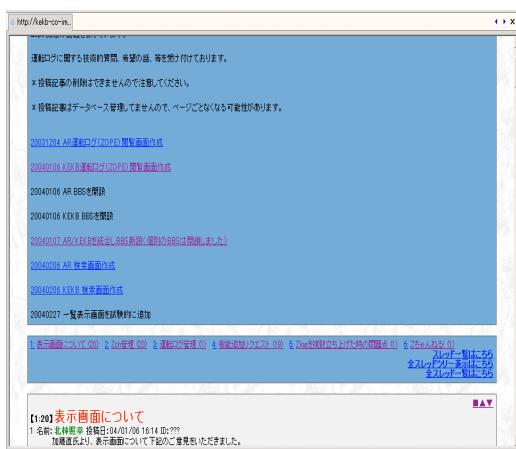


図2 Zch (Zope用掲示板 Products^[1])

¹ E-mail: kenzi@post.kek.jp

2.1 Auto logging tool (Python)^[2]のパッケージ化

Auto logging toolはZlogに各種パラメータをモニタし、パラメータの更新時に登録するツールである。当初の設計では、複数のAuto logging toolを立ち上げての稼動を考慮して作成していなかった。そのためメンテナンス、複数人での開発、モニタするパラメータの追加などが、容易ではなかった。さらにプログラムの停止時のZlogへの影響も大きいため、KEKB運転中の長い停止は極力避けなければならない。今回、Auto logging toolのパッケージ化を行い、配布可能とする改良を実施した。プログラムをモジュール化し、パラメータの追加とモニタする機能を分離させた。更に、配布可能な構造にしたため、初期設定を変えれば、複数人での開発、パラメータの追加試験が可能になった。そのため開発途中でのプログラムの停止を抑えることができるようになった。またGUI機能を必要としない場合、バックグラウンドでの稼動も可能に改良した。

2.2 Database Server (PostgreSQL) の高速化

・継承機能を使ったテーブルの検索の高速化

これまでのZlogのデータベースには、4種類のログ用テーブルがあった。検索時には、それぞれのテーブルをそれぞれ検索するために時間もかかり、管理が容易ではなかった。PostgreSQLのViewの定義を試験してみたが、検索時間は10秒前後であり大きな効果は見られなかった。そこでPostgreSQLの機能である継承を使用し検索、編集対象のテーブルを1つにしたところ、4秒前後と検索時間は向上した。

・マシン性能の高いサーバ計算機への乗り換え

Zlogは上記改良後、利用される需要が高くなり、扱うデータの量も増えたため（現在828,729レコード）、ZopeとPostgreSQLの両方の負荷がマシンにか



図3 Mac XServer

かり、CPU使用率が100%の状態が継続していた。そのためデータの操作に時間がかかっていた。以前から予定されていた、ZlogのDatabase ServerとWeb Serverを分けることでの負荷分散を実施した。Database Serverの乗り換え先である図3のMac XServerのマシンスペックはCPU:1.33GHz(デュアルコア)、三次キャッシュ: 2MB、メモリ:1GB、ネットワーク:GbEである。Database Server計算機を変更したことで、ZopeとPostgreSQLのマシンへの負荷の分散ができた。Mac XServerでのCPU使用率は、平均で20%程度となり高負荷時に比べ検索速度が格段に向上した。実際ばらつきはあるが、継続的な使用率100%の状態を検索に10~30秒かかっていたものが、数秒へと高速化された（検索データの量、データの使用頻度などでのばらつきがある）。また移行先のMac Xserverは無停電電源へ接続されているため、データの安全性も向上した。

2.3 Web Server (Zope) の機能強化

Web Serverの機能強化のため、以下のページを追加した。

・グループ毎でのキーワード検索ページ

Zlogデータの検索を容易にする為のページである^[1]。

・ログ統合閲覧、編集ページ

現在4種類のログ用データがあり、表示を合わせて閲覧できるようにしたページである。さらに管理者だけだが、ログデータを複数選択しての一括削除をできるようにした（図4を参照）。

削除	時間	標準	
<input checked="" type="checkbox"/>	2005/06/18 10:08:11	S*DBASE(4.66M)	37084
<input checked="" type="checkbox"/>	2005/06/18 10:08:12	S.00e1.1.29.02w. 1.7.14201r. 1:0.431e-07Pa	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:08:14	Gate Close(*), 10tc, 1284.8aP	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:12	KEKB Test Req Off	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:18	KEKB --> AB	48
<input checked="" type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:25	AT Mode Req On	
<input checked="" type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:26	KEKB --> AB	48
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:28	KEKB Mode Cancel	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:46	LEB Test Abort(1001.5uA) LEB Abort Beam Phase RF: CFA. B HW Off(307)B:CPB:100K	LEB B (148)
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:56	HEB Test Abort(1282.4uA) HEB Abort Load Monitor D.0-4.DF-0 RF: Short RF 10-0 300Z: ABC Compler 301/00 HW Off. 128/121 KJ Recover	HEB B (120)
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:47	HEB ?1101 Beam3 Too Small: Alarm	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:11:54	Bulle Injection Inhibit	
<input checked="" type="checkbox"/>	2005/06/18 10:12:10	Enable Inj/Acc	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:12:14	Bulle Injection Inhibit	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:12:44	Bulle HW Off	
<input type="checkbox"/>	2005/06/18 10:12:15	Close CUBIT TO Stop	

図4 ログ統合閲覧、編集ページ

・Zopeのフロントページ

KEKBのZopeの情報や登録されているページのリンクなど、一括して表示している（図5を参照）。

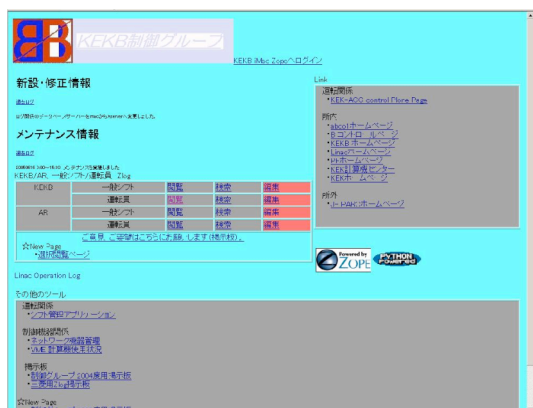


図5 フロントページ

•Zchの改良 (表示方法)

表示が縦長になって一括しての閲覧が容易ではない為、ツリー表示にした (図6を参照)。

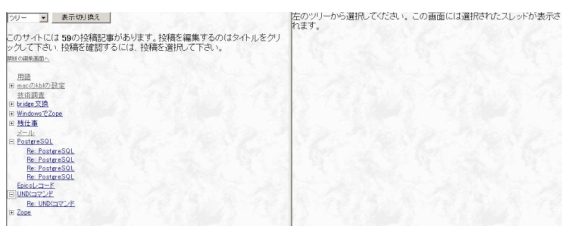


図6 Zchのツリー表示化

3. メンテナンス

ここではZlogシステムを構成する各部分でバージョンアップや定期的なメンテナンス (主にKEKBメンテナンス時) をどのように実施してきたかを挙げる。

3.1 Database Server (PostgreSQL)

不定期

- PostgreSQLバージョンアップ (7.3→8.0)

定期

- vacuumによる不要データの整理 (PostgreSQLコマンド)
- データのDump (PostgreSQLコマンド) 及び、Dumpファイルのバックアップ
- メンテナンス時の再起動による接続の整理

3.2 Web Server (Zope)

不定期

- Zopeバージョンアップ (2.6.1→2.7.2)
- Zopeのバックエンド言語Pythonのバージョンアップ(2.1.3→2.3.5)

定期

- Pack(Zope機能)によるオブジェクトの最適化
- システムのキャッシュの最適化 (Zope機能)
- Data.fsファイルのバックアップ (データの復旧が可能)
- メンテナンス時の再起動による接続の整理

4. 課題

以下は、実際に改善要求もあり、今後予定されている事項と内容であり、また将来的に見て必要となる課題である。

1) ユーザサポートの充実

便利になればなるほど要求は高まるので要求を受け付ける体制強化を進める必要がある。またRSS配信など、ユーザの要求や技術の変化に迅速に対応する必要がある。

2) 画像の登録機能

画像データの登録に対応し、どのように画像データを扱うか (保存、表現方法) を検討している。

3) 開発技術者の育成

一般的な技術でもあるため、要求も多様化する。要求に迅速な対応をする為には、サイト構築から機能、管理までの開発技術者の計画的な育成も必要となる。

5. まとめ

Zlogを構築するにあたって、データの操作、管理、閲覧、ログの自動化が容易にできる機能が必要と考えた。これに加えて今まで述べたように、改良やメンテナンスを実施したところ、更に必要とされる機能があり、追加が必要となった。このことから、一般的に電子運転ログを構築するに当たっては、以下の点を念頭に置いて進めると良いと考える。

- データ、GUIの操作性
- 閲覧、検索、作成、管理の容易性
- 移植性 (バージョンアップや、再構築時など)
- 閲覧の処理速度
- 各ツールの保守性と安定性
- 電子運転ログが稼動するマシンの種類や性能
- ユーザのサポート体制

6. 謝辞

今回の論文作成からEPICS, Python, Zope, PostgreSQL等多数の基礎知識、開発知識のご教授をいただきましたKEKB職員スタッフ、他たくさんの方々にご心よりお礼申し上げます。

参考文献

[1] K.Yoshii, et al., "ZopeベースWeb運転ログシステム-Zope", Proceedings of the 1th Annual Meeting of Particle Accelerator Society of Japan and the 29th Linear Accelerator Meeting in Japan, Funabashi, Aug. 4-6, 2004

[2] K.Yoshii, et al., "The Operator-developed Useful Tools at KEKB Accelerator", Proceedings of Workshop on Accelerator Operation 2003, March 10-14, 2003.