

〈特集〉 KOSMOS III 導入後の現状と課題

システム運用面からのこの一年半

いがらしけんいち
五十嵐健一

(メディアセンター本部)

1 はじめに

2010年4月にKOSMOS IIIが運用開始されてから、2011年9月で早一年半が経過したことになる。KOSMOS III 導入プロジェクト¹⁾からシステム管理者の一人としてシステム導入に携わってきたことになるが、この一年半の間には、今思い返しても本当にいろいろな出来事があった。不安の中サービスを開始した運用初期を経て、その数ヶ月後にはいくつかのトラブルを経験し、その対応からシステム・ベンダ（開発/販売会社）であるEx Libris社（以下、ExL社という）とお互いの運用責任について協議を行った。そこから双方の意見の相違を解消することで運用体制の確立を行い、安定稼働を目指した。また、二年目に差しかかろうという時期には東日本大震災が発生し、計画停電によるシステムの不安定運用を経験した。その対策として通常あまり行われないサーバ機の一部割移設を実施することになった。

システム・リプレース後～運用初期のシステム運用を担当するという、そう何度も関わることができない貴重な経験を忘れぬよう、この期間の出来事、その時感じたことをシステム管理者の視点から記録としてまとめておき、今後のシステム運用や来るべきKOSMOS IVへのリプレースに活かすことができればと思う。

2 この一年半を振り返って

(1) 2010年4月から5月 運用初期

誤解を恐れず言えば、システム担当者はそれがどんなシステムであっても運用開始の直前、不安を感じるものである。今回も同じく不安な部分はあった。システム設計上、運用に耐えうる性能は持たせてあり、運用開始前に本番での利用を想定した負荷テストも実施したが、新システムに慣れていないスタッフや利用者がどのように利用するのかは実際にサー

ビスを開始してみないとわからず、想定外の処理が発生してそれがシステムトラブルの原因となる可能性を完璧に排除することはできなかった。しかし、完全にではないが、その有効な対策の一つとしては、どんなトラブルに遭遇してもそれを乗り越えることのできる運用体制を確立しておくこと、を挙げることができる。今回、サービス開始時のシステム運用体制としては、各業務におけるスペシャリストであり、一年以上にわたるシステム導入作業に携わってきたメンバーから成るプロジェクト室を設置し、そこに常駐でシステム導入をサポートしてきたExL社のエンジニアを加え、更にイスラエルのExL社開発チームにも時差を押し待機をお願いするといった、当時考えられる中で万全の体制を敷いていた。

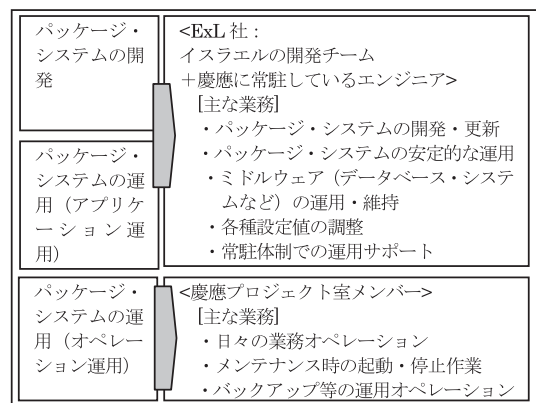


図1. 初期運用体制

いざサービス開始の瞬間を迎えてみると、システムへの処理負荷は一気に高い状態まで上がったものの、処理の遅延など、目に見える影響が出ることはなく、スムーズな滑り出しを見せた。利用者へのメール通知や、キャンパス間を移動する資料の出庫処理に利用されるリスト帳票の生成など、システムに組込まれたバッチ処理も問題なく動作し、順調な初日を迎えることができたと思う。

しかし順調であったのも束の間で、運用開始から数日後にスタッフ用端末のクライアント・プログラムが時折サーバに接続できなくなり、そのまま数分応答しなくなるという問題（以下、フリーズ問題という）が発生した。これは発生タイミングが予測できず、偶発的に起こっては処理中のデータが失われるという影響範囲が大きい問題であった。早急に状況の把握と解決を ExL 社に依頼したが、その回答は、「同様の事例は他の利用機関では発生しておらず、慶應におけるシステム運用環境、特にネットワークや端末の設定などの状況を把握した上で検証を進める必要がある」というものであった。そもそも、ExL 社は日本の環境に特化した検証環境を持っておらず、解決までには時間がかかることが予想された。そこで、ExL 社が調査を行いつつ、慶應が端末やネットワークの設定について調整と検証を行うという連絡体制で対策を講じることにした。これがシステム運用開始後、ExL 社との協力体制によるトラブル対応の最初の事例となった。

この問題を除き、新学期が始まってからの一ヶ月程度の間、システムに大きな問題は起こらなかった。パッケージ・システムへの不慣れからくる人的ミスを要因とした軽微なトラブルは発生していたものの、プロジェクト室のメンバーが業務ごとにトラブルを整理し、利用指導を熱心に行うことで、また、スタッフもそれに応え辛抱強く慣れないシステムを使いこなそうと協力的に業務を支えてくれたことで、その数は徐々に減っていった。今思い返してみても、この時期は全員が慣れないパッケージ・システムの癖を掴もうと努力し、トラブルの発生をルール付けと経験則で如何に少なく抑えていくかに腐心していたように思う。

(2) 5月から8月 ゆらぐ運用体制

この時期には、ExL 社、慶應共に大きな運用体制の変更があった。まず ExL 社より、一定の安定稼動を受け、他の ExL 社製品を利用している機関同様に GSO (Global Support Organization) と呼ばれる運用サポート部門による運用体制に移行する、という通知があった。GSO とは、ExL 社のサポート機構であり、本社があるイスラエルの開発チームを中心として、その業務時間外のサポートを北米やヨーロッパ、シンガポールなどの支社にあるチームが実施するというグローバルなチーム・サポート体制である。こ

のサポート体制では、GSO との連絡は専用の情報共有システムを介したメッセージ交換により行われ、通常のパッケージ・システムのメンテナンス作業は、海外からのリモートアクセスにより実施される。また、システムに致命的な障害が発生するなどの緊急の場合は、電話や Web 会議を利用することができる。運用開始以降、GSO によるサポート体制になるまでは、ExL 社側の問題解決は、慶應に常駐している ExL 社エンジニアが状況を確認し、その場で解決できる問題であれば解決し、プログラムの修正などが必要となればイスラエルの開発チームに依頼して対応するという流れで行われていた。この運用体制の変更によって、慶應に常駐していたエンジニアがその役から離れ、以降 GSO と慶應が直接連絡を取り、問題解決にあたることになる。まだシステムの運用が安定しきっておらず、このタイミングでの運用体制変更は不安もあったが、慶應に常駐していた ExL 社エンジニアが日本に残り、定期的なミーティング参加が可能である、という条件もあったため、この運用体制変更の提案に同意した。また、慶應においても、パッケージ・システム導入時期からずっとシステムを支えてきたプロジェクト室のメンバーが、サービス開始以降の一定の安定を期に、半数程度がその役を離れることとなり、今後は従来のシステム担当部門のみでシステムを運用する体制へと変更を行った。

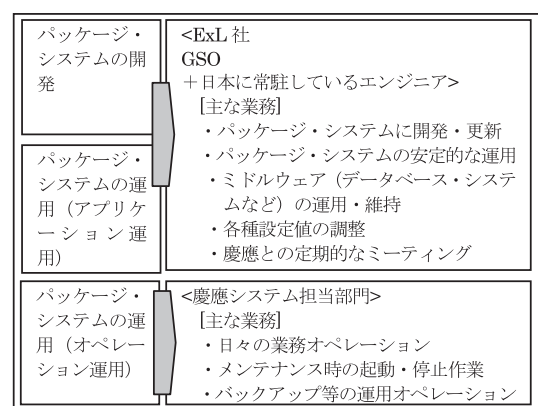


図 2. GSO との運用体制

また、運用体制の変更と前後して、この時期には大きな問題が二件発生した。一件目は、データベース領域の不足である。これは、サービス開始後初めて、システム停止を伴う重大な障害であった。問題

に気づいたのは、一部のシステム間でデータの連携が上手くいっていないことが判明したため、ログを解析したところ、データベースの領域が一部不足しており、新規に登録したデータが書き込めないというエラーが発生していた。即座にGSOに障害発生と状況を報告したところ、イスラエルが深夜となる時間帯であったため、アメリカのサポート・チームから連絡が入り、リモートアクセスによるメンテナンスが開始された。途中からイスラエルのチームも参加して問題解決に当たったが、リカバリ作業を完了するまでに全システムを二日程度停止する必要があり、利用者サービスへの影響も出てしまった。

二件目の大きな問題は、サーバへのアクセス数増加に伴う処理性能の低下である。図書館の利用者数がピークを迎える夏の試験期に入ると、検索システムへのアクセス数がそれまでの時期より大幅に増加し、一定以上の負荷がかかった際にシステムが検索要求に対して応答できない状態に陥ってしまった。この問題もGSOと連携して対応を行ったが、その原因は、パッケージ・システムやサーバ機器の性能限界によるものではなく、アプリケーション・プログラムの設定値の調整不足によるものであり、その調整を行うことで問題を解決できることが判明した。

運用開始から数ヶ月の間にこのように大きな二つの問題が発生したことで、システムの運用体制、特に慶應とExL社との責任分界点が明確でないことに疑問を感じはじめていた。慶應としてはパッケージ・システムにおける運用責任はExL社にあると考えているため、これら二つの問題の発生について、その運用監視の不十分さと調整不足に対して、都度再申し入れと抗議、運用体制の改善を要求した。

その後夏休み期間に入ると、利用者数が落ち着いたこともあり、システムは特に問題なく稼働していたものの、慶應からの運用体制の改善要求に対するExL社からの明確な対策は示されなかった。このままでは、次の繁忙期に同様の問題がでる可能性は否定できなかったため、パッケージ・システムの全体的な設定の確認と見直し、今後当面の安定稼働を保証するべくデータベース領域の調整を行うようExL社に対して再度申し入れを行った。

(3) 9月 IGeLU2010 参加 そして運用体制の確立

そのような状況下でExL社の製品を利用している機関による世界的なユーザ会であるIGeLU (The

International Group of Ex Libris Users) のベルギーで開催されるカンファレンス IGeLU2010 に参加する機会を得た。他の利用機関がどのような運用体制を取っているのか、またGSOとしていつも対応を依頼しているイスラエルの開発チームのメンバーと直接会って話ができる良い機会であると考え、慶應からは私を含め二名で参加した。IGeLU2010の会期中、いつもサポートを受けていたGSOのメンバーの数人と会って話すことができ、会合の機会を持つ事ができたため、ExL社として運用体制について、データベース領域の監視や設定値の調整といった運用に対する考えを聞いてみた。彼らの見解としては、「プログラムの問題修正はもちろん実施するし、運用上で問題が発生した場合はその解決のためにサポートを提供する。また、設定の不明な点や拡張要望などを報告してもらえれば、いつでも受け付ける。そういった安定稼働を都度サポートしていこうという体制の用意はあるが、あくまで運用の主体は利用機関である。パッケージ・システムの初期設定はその機関の規模に応じて調整しているが、導入後は利用機関によってシステムの使い方もデータ量の増え方も異なるため、そのデータ増加の監視やデータ領域の拡張作業などは利用機関で行うべきである」というものであった。

また、IGeLU2010に参加していたため私は参加できなかったが、くしくも同時期に日本では慶應とExL社との打合せが行われた。そこでExL社から正式に受け取った回答は会期中メールで私にも知らされたが、ベルギーの地で直接エンジニアから得たものと同じ内容であった。パッケージ・システムの運用まで慶應側で責任を持つと決まった場合、運用のための業務量が今までよりも更に増すことになる。まだパッケージ・システムの運用にも十分慣れておらず、システム管理者として、正直当時の業務量は限界に近いと感じていた。しかし、曖昧で不明瞭だった責任範囲が明確になったのは改善点であり、作業量は膨大になるものの、今後やるべきことは安定稼働へ向けて足下から固めていくだけ、となるのも確かである。後は気持ち一つ。こうして運用体制の根本的な変更をベルギーの地で覚悟することになった。

また、IGeLU2010では様々な報告を通じて、他の利用機関における状況を知ることができた。特に同

じ東アジアで先行して ExL 社のパッケージ・システムを導入していた韓国の延世大学の担当者には運用体制についての慶應との違いを聞くことができた。日本には未だ ExL 社の支社がないため、慶應では GSO と直接連絡を取りサポートを受ける体制となっているが、延世大学では直接連絡を取るの ExL 社の韓国支社であり、イスラエルの開発チームと直接連絡を取ることはないということであった。自分の機関のシステムを把握している自国支社が仲介してくれた方が意見や状況も伝わりやすく良いのではないかと考えていたが、彼らからは「本社の開発チームに直接意見できるのは良いね」との言葉があった。これには立場の違いはあれども、そういう考え方もあるのかと思わされた。その他にもいくつかの機関のシステム担当者と意見を交換することができ、IGeLU2010 への参加は大変有意義なものとなった。

(4) 9月から2011年2月 運用体制確立

IGeLU2010 から戻るとすぐに今後の運用体制について検討を行った。状況を単純化すると、今まで ExL 社の担当範囲と考えていたパッケージ・システムの設定値やデータベースなどのミドルウェアと呼ばれる部分の管理を慶應で受け持つようにすれば良い。しかし、それはさすがに大幅な業務負担増となり、請け負いきれないため、国内で運用サポートを請け負うことができる企業を探して契約し、一部パッケージ・システムの運用を委託することにした。これで、サービス開始から6ヶ月目にしてようやくではあるが、現在の運用体制を確立したことになる。

運用体制の確立を受けて、まず取りかかったのは拡大した責任範囲の把握である。担当すべき範囲が不明瞭では、管理のしようもない。そこで、特にシステム運用上で核となる部分であり、それまでは ExL 社の担当範囲として詳細を確認していなかったミドルウェアの設定値とデータベースの空き領域の確認から着手した。現在の設定内容が最適かどうかをチェックし、設定値に不安があれば設定値を変更したい根拠と変更したい値を GSO に提案して、積極的に不安要素を消していった。また、特にデータベース領域については、運用開始からこれまでの期間におけるデータの増加量から、あとどのくらいの期間を問題なく稼働できるのかの算出を行い、かつ

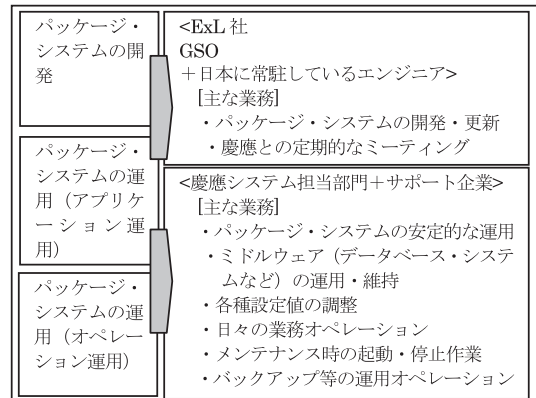


図3. GSO との運用体制 (改)

定期的にその利用率の増分をチェックするツールを開発して組込んだ。これによりデータの急激な増加があっても正常な範囲なのか判断ができるようになり、領域不足が生じないように対応できるようになった。

パッケージ・システムの主要な運用責任を明確にし、運用体制を確立して以降、システム管理者への業務負担は相当分増えたが、大きな障害もなく安定的なシステム運用が可能になった。

(5) 定期更新と震災による不安定環境での運用

運用体制確立後、システムは安定稼働を継続していた。通常運用における GSO との連携も回数を重ねる毎にスムーズになり、トラブル対応や機能の改善要求を気負わず行えるようになっていた。この頃から、それまで見合わせていたパッケージ・システムの定期更新の実施に向けた計画検討をようやく再開した。

ExL 社のパッケージ・システムには定期的に機能拡張を含む大規模なパッケージ改修が Service Pack という形で提供されるが、他に日本語環境下での運用事例がないため、それを慶應の本番環境に適用するためには、事前にテスト環境で十分に検証を行わなければならないという問題があった。そのため、運用開始からここまでの間、そのための作業的余裕が取れず、Service Pack の適用は見送らざるを得なかった。しかし、これまでの運用経験の積み重ねにより、Service Pack 適用によって日本語環境に特化した部分に影響が出るかどうかの切り分けがある程度できるようになってきた。それを受けてようやく、それまで見送ってきた分を含め、三回分の Service Pack を適用することにした。実際の適用作

業は慶應が行う必要がある。初めての作業だった事もあり、GSOに作業スケジュールを伝え、何かあった場合のサポートを依頼しつつ、作業を実施した。結果、特に問題もなく適用作業は完了した。これらのService Packの適用によって、いくつかの機能拡張が行われ、併せて運用初期から懸案となっているフリーズ問題についても、完全解決には至らなかったものの、多少の改善につなげることができた。

丁度初めてとなるService Packの適用作業が完了した頃、東日本大震災が発生した。震災当日は所々で発生した停電の影響を受け、一部サーバ機への電源供給が絶たれたため、KOSMOS IIIとしてサービスを継続することができない状態となってしまった。また、システム全体の詳細な状況を把握することもできなかった。電源の復旧を待ってシステムを起動し状況を確認したところ、停電時に自動停止する機能が正常に作動していたことがわかり、システムに致命的な障害が発生していないことが確認できた。そこからデータベースの内容など詳細な状態の確認を行い、電源供給が絶たれた際に発生した軽微なデータの不整合状態を修復した上で、サービスを通常稼働の状態へと復帰させた。

しかし、その数日後より開始された計画停電²⁾の影響を受けることになり、そこからしばらくの間、一日の間にシステム全体の起動・停止を何度も繰り返す日々が続いた。システム全体を起動・停止する手順は複雑であり、手間と時間がかかる。また、システムを構成するサーバ機にとって、起動・停止を繰り返すことが悪影響を及ぼす懸念もあった。(実際、起動・停止を繰り返した結果、一部のサーバ機でハードウェア障害が発生した)このような計画停電による運用時間の制限と障害の発生を受けて、しばらくの間、満足にサービスを提供することができない状態が続いた。計画停電の先も見えず、また、より電力供給が厳しくなる夏期を見据え、当面この状況が続くことが危惧されたため、計画停電の心配が少ない場所へシステムを移設することを検討することになった。多方面に当たったもののシステム全体の移設は、移設先の電源やネットワーク、設置場所の確保が難しく、部分的な移設を実施せざるを得なかった。その結果、利用者に対するサービスとしては、震災前と同じレベルで提供できる状態へと復旧することができたものの、システム全体の運用計画

としては一部制限状態となってしまった。

(6) 運用二年目に入って

このような状況で運用二年目に突入し、現在までのところ特に大きな問題もないまま半年が経過している。未だいくつかの制限はあるものの、システムの分割移設以降も安定的にサービスを提供できている。また、一年目の運用経験を活かしてどの時期にどのような作業が必要になるのかが予測できるようになったため、ルーチンワークとしてのシステム運用業務は徐々に落ち着いてきている。

現状で残されている課題としては、システム全体の再統合がある。現時点でもサーバ群は分割されたままであり、制限運用が続いている。このままでも通常のサービスを行うだけであれば特に支障は無いが、パッケージ・システムのより大規模なメジャーバージョンアップやバックアップの運用などの部分で、長期的に見ると大きな制限となってしまうため、なるべく早急にサーバ群を一カ所に再統合する計画を立て、実施に移したい。

3 まとめとして

運用開始からの一年半を振り返ってみたが、ここから思い返して、今後同様の業務を担当するとした場合に活かしたいポイントを二点挙げておこうと思う。

まずはじめのポイントは、運用体制の確立の重要性である。ここまで各種問題を乗り越えながら運用してきたが、やはり慶應とExL社との責任分解点が不明瞭で、どこまで手を出して良いのかを探りながら進めざるをえなかった点には苦勞した。はじめから今の体制で運用を行うと決まっていれば(運用開始当時、今の体制を取ることの賛否を問われていたとしたら、作業の負荷の大きさから間違いなく反対していたとは思いますが)、運用から半年程度の間起きた問題は回避できたかもしれない。今振り返ってみると、運用体制の確立を遅らせた大きな要因は、両者の思惑の相違により、結果として部分的にはあるが、双方が責任を持ってない領域を作り出してしまったことにある。

今回のパッケージ・システム導入に当たっては、SIer (System Integrator, システム導入企業) が不在であった。日本では、パッケージ・システムを導入した場合、SIerと運用保守契約を結び、その運用を任せることが一般的である。そして、システムを

導入した機関のシステム管理者の業務は、導入時に納められた専用の作業マニュアルに従い、ログの確認や日々の動作チェック、バックアップの運用、定期メンテナンスの際のシステムの起動・停止作業、トラブル時のSIerへの連絡、仕様変更の際のSIerとの調整などが主なものとなる。もちろんトラブルが発生した場合は、SIerが対応にあたる。しかし今回、ExL社はパッケージ・システムの販売会社でありSIerではない。おそらくExL社としては、パッケージ・システムの導入時に最適と思われた設定を施して利用機関へ納め、サービス開始以降の運用に関してはほぼ全てを、システムを導入した機関、今回の場合は慶應に任せる、というスタンスだったに違いない。ExL社がある程度SIerとしての責任を負うものと決めてかかった慶應との認識の相違がそこにあった。今後は、運用体制とその責任分解点を運用開始前に詰めておくことの重要性を肝に銘じておきたい。

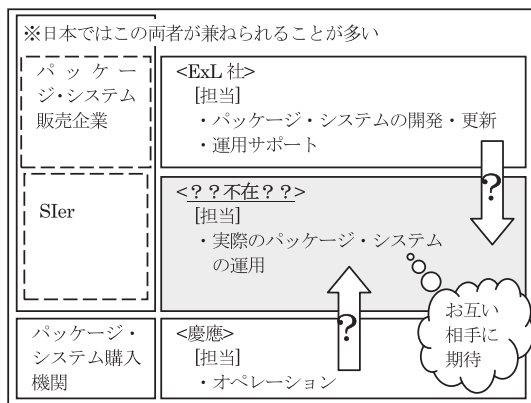


図4. SIer企業不在による契約・運用の問題点

また、今後に活かしたいもう一つのポイントとして、「事業継続計画」³⁾の事前検討を挙げておく。今回、震災によりシステムの稼働がままならなくなるという状況に直面した。システムの停止が直接図書館サービスの全停止に結びつくわけではないが、サービスを行う上で、大きな部分をシステムが担っていることは確かである。これまでもデータ保全という点ではバックアップによる対策を行ってきたが、電源とネットワークが使えなくなるという事態への有効な対策は立てていなかった。もちろん費用対効果をしっかりと検討する必要があるため、どこまで対応するかは今後の課題であるが、その時々で最適な

技術や対策（現時点であれば“システムの分散化”や“クラウド化”などが最適であろう）を取り入れて、「事業継続計画」としてまとめておく、かつ定期的にその見直しを行うことが重要であろう。

4 おわりに

この一年半の経験をシステム運用について記録としてまとめ、今後同じ轍を踏むことのないように主な問題点をポイントとしてまとめた。実際にはシステム運用だけではなくシステム管理者として閲覧や目録、受入・支払いなど、図書館の複数の各業務に関わることができ、そこからも貴重なノウハウを得ることができたのだが、これらについては各業務担当の方の報告に任せようと思う。

最後に誤解の無いようにしておきたいが、ExL社に対しては特にネガティブな印象を持っているわけではなく、また両者の関係も良好である。ExL社の方針を運用開始前に伝えて欲しかったという思いはあるが、今回の問題の要因はあくまで双方の“事前確認の不足”と“意識の相違”にあったと思っている。

また今回、ExL社と意識の相違を認識したのちも、日本では通常こうあるべきだ、というようなこちらの思いを一方向的に押し付けるような交渉はしていない。どこがお互いの責任分解点なのか切り分ける線を一旦引いてしまえば、それを尊重しつつ付き合っていけば良いだけの話である。“折角世界で広く使われているパッケージ・システムを導入したのだから、システム運用も世界のレベルでやってやろう”と前向きにとらえて、これからもExL社と連携してシステム運用を行っていくつもりである。

参考文献・注

- 1) 特集 KOSMOS III—新図書館システムの導入—, Media Net. 2010, no. 17, p. 4-47.
- 2) 東日本大震災の影響で東京電力により輪番制による停電が実施された.
- 3) 事業継続計画 (Business continuity planning, BCP). 災害時に事業を継続する方法についての基本となる計画のこと.