

0-010

自治体情報システム全体最適化に係る検討 A Study on Total Optimization of Information Systems of Municipal Office

西山 茂[†] 牧野 達也^{††}
Shigeru Nishiyama Tatsuya Makino

1. はじめに

多くの組織では、情報システムを、必要になった都度、必要な機能にのみ着目して獲得（開発や購入）してきた。このため、組織の持つ情報システムは、個別には最適状態であっても、システム間で機能重複がある、データ共有ができない、経費の妥当を欠くなど、組織全体として最適（全体最適）な状態になっていない場合が多い。

情報投資が益々増大する中で、組織の持つ情報システムに対する全体最適化への要求は、民間企業では経営層や株主から強く叫ばれている。

一方、現在の自治体は、情報システムへの依存性に関しては民間企業と同様であり、情報システムは不可欠の自治体業務インフラとなっている。また、情報システムが全体最適になっていないという点でも民間と同じであり、市民（議会）や市の幹部などから、情報システムの最適化の状態への疑問、そこから発生する全体最適化に対する要求は強い。

本論文では、全国で 18 ある政令指定都市の 1 つである新潟市（人口 81 万人、市職員数凡そ 8 千人）の所有する情報システムの全体最適化に対する検討手法・評価法及び結果について述べる。

2. 新潟市情報システムの概要

市町村レベルの自治体（基礎的自治体）にとって最も重要な情報の 1 つが、住民一人一人の情報である住民記録であり、これを管理するシステムが住民記録システムである。市役所の多くの情報システムがこの住民記録システムと連携して動作している。

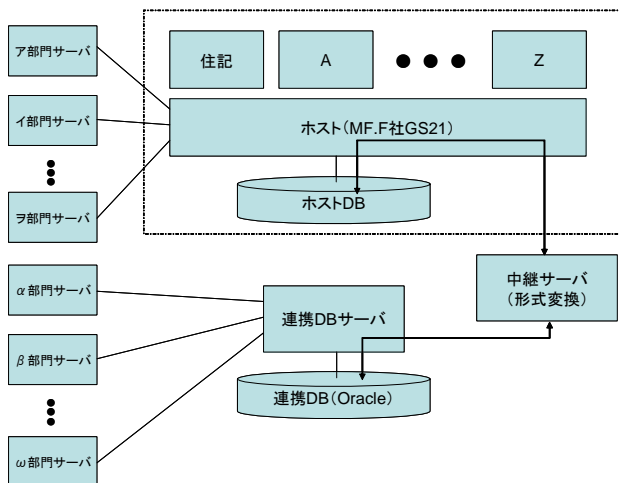


図1 新潟市基幹情報システム

新潟市の住民記録システムは、昭和 60 年（1985 年）頃

[†] 新潟市総務部 General Affairs Dept., Niigata City

^{††} 新潟市総務部 IT 推進課 IT Promotion Div., General Affairs Dept., Niigata City

にメインフレーム（以下、MF と略記）上で開発され、信頼性等の観点から、現在でも MF 上で走行している。初期のころは、新潟市の全ての情報システムが MF 上で動作していたが、サーバクラスのコンピュータに移行したり、新たに作られるシステムではじめからサーバ上で動作するように設計・開発されたりして、現在 MF 上で動作するシステムは 25、MF 上のアプリケーションと連携して動作するサーバ上のシステムが 39 ある。図 1 に新潟市の基幹情報システムの概要を示す。

新潟市の情報システム大きな特徴は、MF 上のデータベースのデータとほぼリアルタイムに連携するデータを保持する、リレーショナル DB で構築された連携 DB を持つことである。多くのサーバがこの連携 DB を利用して業務を実行している。連携 DB を持つことにより、既存 MF 上のアプリケーションの脱 MF 及び新たな業務システムのサーバ上での構築を容易にしている。

3. 全体最適化に対する考え方

全体最適化の本来の意味は、組織が所有する全てのシステムをレビューし、過不足などを調べて、最も効率的に情報が処理されるシステムを再構築することである。しかし、新潟市の MF 上及びサーバ上のシステムは合計で 64 システムにも上り、これらの最適点を見つけることは容易ではない。また、新潟市のシステムは、MF 上の住民記録システムと MF 上のシステムのデータ連携はもちろんのこと、2. で述べた連携 DB により、サーバ上のシステムも MF 上のデータとデータ連携をしており、ある程度最適点に近いところにあると考えられる。以上により、64 システム全体の最適化は、それ程重要課題ではなく、またコスト的に見合わない判断した。後の章で述べるように、64 システム全体の最適化を行う場合のコストを試算すると、業務フローの検討に約 2,800 人月、創設費に MF 維持管理費の約 5 年分必要であるが、この反面 MF 部分の維持管理費は現行と同程度であることがわかっている。これらの値は、この方法が実施困難であることを表している。

一方、a) MF 上のシステムは、サーバ上のシステムに比べコスト高であり、MF からサーバ上にシステムを移行すべきという意見があること[1]、b) MF 自体の方式寿命が来ていると思われること、c) 非グラフィカルインタフェースで動作する MF 上のシステムの利用性が悪いという利用者申告が多いことから、MF 上のシステムの最適化を検討することとした。具体的には、MF 上のシステムをサーバ上のシステムに置き換え、その過程で最適化を考えるという方法をとることとした。このため、全体最適化という用語を使用せずに、再構成と呼ぶこととした。

4. 再構成パターン

前にも述べたが、現在の新潟市の基幹情報システムで、MF と連携を取るシステムは次のように動作している。

- ①MF 上だけで動作

②MF 上のデータベースのデータを直接利用してサーバクラスの別ハード上で動作

③MF 上のデータをほぼリアルタイムに関係 DB 上に格納した連携 DB 上のデータを利用してサーバクラスの別ハード上で動作

この状況を踏まえ、最も妥当な再構成方法を決定するため、再構成パターンを次の5つに分類した。

a) 現行のままとする。ただし、MF 上のアプリケーションのユーザインタフェース (UI) は、最新のグラフィカルインタフェースに改修する。

b) 市役所業務で最も重要な住民記録システム (住記) を残し、MF 上のシステムをサーバクラスの別ハード上に移行する。ただし、現行の関係 DB によるデータ連携はそのまま残す。

c) MF を廃止し、全てのシステムをサーバクラスの別ハード上に移行する。ただし、住民記録システムと他のシステムとのインタフェースは、既存の連携 DB 方式とする。

d) MF を廃止し、全てのシステムをサーバクラスの別ハード上に移行する。住民記録システムとのインタフェースも見直す。ただし、全てのシステムの業務フローを見直すことはしない。

e) BPR を行い、住民記録との DB インタフェースも含めて現在の業務フローを見直してから、MF を廃止し、全てのシステムをサーバクラスの別ハード上に移行する。所謂全体最適化に相当する。

今後本論文では、再構成パターンを、以上の項番を使って、それぞれ a, b, c, d, e と呼ぶことにする。

5. 評価手法

前章で述べた5つの再構成パターンについて、①経費、②再構成スケジュール、③再構成メリットについて評価を行った。以下、詳細に説明する。

5.1 経費の評価

経費は、創設費 (新たなシステム構築に要する費用)、通年費 (毎年の維持管理費用、リース費用等) を算定した [2], [3], [4]。経費面の評価は、現行システムを今後も継続使用する場合の経費と再構成した場合の経費を比較し、再構成がコスト的に見合うものであるかどうかを判断することとした。

5.2 再構成スケジュールの評価

再構成スケジュールは、以下に示す5つの条件を考慮して決定した。

- ①システム改修によるサービス停止がない
- ②再構成に要する作業量が膨大であるため、遅延に対応できるようにある程度余裕をもたせた現実的なスケジュールとする
- ③データ移行などで担当部署に短期に高い負荷が掛からないようにする
- ④リリース時期が、担当部署の繁忙期と重ならないようにする
- ⑤本検討以降に開発が予定されている電子収納等のシステム開発及び法制改正を考慮する

また、パターン e への移行は、改修範囲が広範であることから、段階的に移行を進める段階移行方式と、一度に移行するビッグバン方式の両方について評価した。

5.3 再構成メリットの評価

業務システムの再構成は、創設・維持管理経費やスケジュールだけでは評価しきれない要素がある。ここではこの要素を再構成メリットと呼ぶことにする。再構成メリットは、次の3種類に分類する。

- 1) 保守運用者起因
- 2) アプリケーションソフトウェア起因
- 3) 技術起因

(1) 保守運用者起因

MF の保守・運用者は、高齢化しつつある。これは、保守・運用費が高くなるということを意味する (需要と供給のバランスによる経済原則、或いは、年齢が高くなることによる人件費の上昇等)。一定以上の市場価値のある資産でなければ、新しい人材が補給されることはない。市場の主流がオープン系システムとなっている状況下において、ベンダにとっては MF がその市場価値のある資産だとは思われていないようである。最悪の場合、保守・運用者を確保できないという事態も発生しうる。

この保守・運用者の変化を予測して、コストに換算し評価項目として加える。

(2) アプリケーションソフトウェア起因

法令、利用者ニーズ、市民ニーズの変化により、アプリケーションソフトを改修する必要が生じる。利用者ニーズ、市民ニーズは必然的な変化ではないとしても、法令の変化はこれまでの経験から必然であり、変化したら即座に対応する必要がある。

法令等の変化を想定し、コストに換算して評価項目として加える。

(3) 技術起因

技術の変化は止められない変化であり、この変化により、以下の効果が期待できる。

- ・ 様々なコストを削減できる
- ・ 従来できなかったサービスが可能になる
- ・ 信頼性が向上する
- ・ 運用性が向上する
- ・ 利用性が向上する

新しい技術の採用により、上記のようなことが期待されるとき、これを採用しないと機会喪失、逸失利益となる可能性がある。

技術の変化を予測して、これをコスト換算して評価項目として加える。

6. 評価結果

6.1 スケジュール

再構成は、最短で1年強 (パターン a)、最長で3年強 (パターン b) で完了できる。ただし、パターン e に関しては、BPR の期間を2年とし、再構成決定から3年ないし、3年弱で再構成を完了できる (意思決定からそれぞれ5年、5年弱である)。パターン b~d で再構成に要する期間に差があるのは、検討時点で判明していた他システムの更改状

況との整合性をとったことに起因する。これらから、スケジュールに関する問題はないと判断した。

以上を、表1にまとめる。

表1 再構成スケジュール

再構成パターン	BPR期間	再構成に要する期間
a	—	1年強
b	—	3年強
c	—	3年弱
d	—	
e	ビッグバン 段階	2年
		3年

6.2 経費

(1) 創設費と通年費

パターン a の創設費を 1 とした場合の、各パターンの創設費と 10 年分の通年費の合計を図 2 に示す。創設費はパターン a→パターン e と単調に増加する。しかし、通年費については、各パターン間でそれ程大きな差がないことがわかる (パターン e は、現行 MF 上のシステム分のみ)。

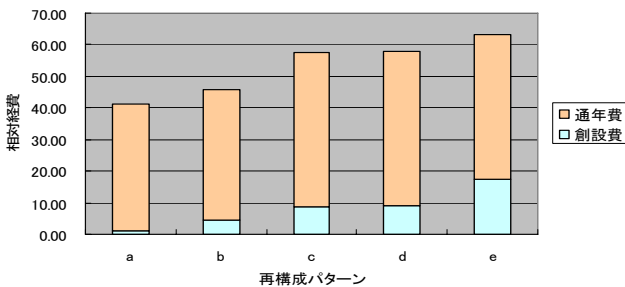


図2 経費の比較

(2) BPR 経費

パターン e で実施する BPR に要する経費は、準備、最適化検討、スケジュール策定までに 5 フェーズを想定したモデルを作成して検討を行った。これにより、BPR は、所要期間 25 ヶ月、従事する職員数延べ約 450 人、所要工数約 2,800 人月のプロジェクトとなるとの結論を得た。

6.3 再構成メリット

(1) 保守者起因

保守者要因を次の仮定を置いて経費換算し、現行との差を求めた。

- ①保守・運用に必要な上級技術者と下級技術者の割合を 1:4 とする。
- ②MF の保守・運用技術者に関しては、技術者の数が減少するため、年率 5% の割合で保守・運用料金の単金が上昇する。
- ③ オープン系システムの保守・運用技術者に関しては、オフショアアウトソーシング等が進み、年率 3% の割合で保守・運用料金の単金が下降する。
- ④ MF の保守・運用技術者の単金は、市場原理からシステム技術者単金が、オープン系システムの保守・運用技術者単金は、運用技術者単金が適用されるとする (システム技術者単金 > 運用技術者単金)。

また、各パターンが必要とする保守・運用技術者の割合を表 2 に示す。

結果を図 3 に示す。図 3 を含め以後の図で負の値は、コストが下がることを意味している。パターン b, c, d では、リリース後 3 年で、パターン e では 5 年でコストメリットが出る。MF のユーザインタフェースを改造するパターン a では、むしろ保守者コストが増加することがわかる。

表2 保守運用技術者の割合

	現行	パターンa	パターンb	パターンc	パターンd	パターンe
メインフレーム	1	1	0.22	0	0	0
オープン系	0	0	0.78	1	1	1

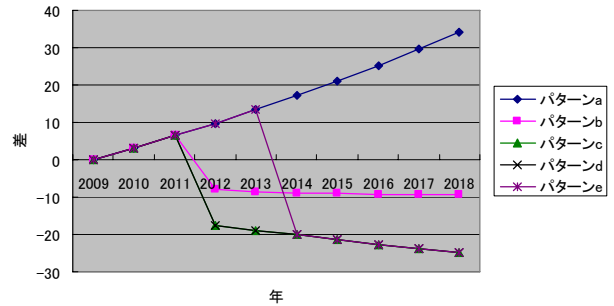


図3 パターン毎の保守者経費の年次推移

なお、調査した範囲では、ベンダはメインフレーム系技術者の確保に努力しており、メインフレームも保守が打ち切られることは近々にはないと判断される[6], [7]。

(2) アプリケーションソフトウェア起因

- アプリケーション (APP) の開発容易さをモデル化し、コスト換算した。試算に当たって以下の仮定を置いた。
- ①MF におけるプログラム開発の生産性は、変化しないとする。
- ②オープン系システムにおけるプログラム開発の生産性は、年率 3% 向上するとする。
- ③生産性は、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) のソフトウェアエンジニアリングセンター (SEC) のソフトウェア開発データ白書 2007 のデータを利用する[3]。

また、保守・運用技術者の割合は、(1)と同様に表 2 に従うとする。

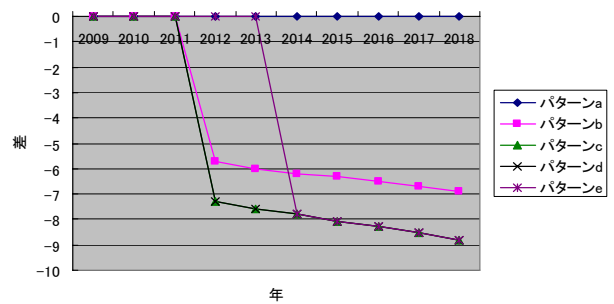


図4 パターン毎の APP 経費の年次推移

結果を図 4 に示す。b, c, d では、リリース後 3 年で、パターン e では 5 年でコストメリットが出る。MF のユーザインタフェースを改造するパターン a は、コストメリットがないことがわかる。

(3) 技術起因

技術を、①利用性、②運用性、③信頼性の観点からモデル化し、以下の仮定を置いてコスト換算した。

ア) 利用性

事前に利用者に対して実施したアンケートの結果から操作性の改善要望を抽出し、各パターンがその要望をどの程度 (%) 満足できるかを算定した。また、端末の利用状況から、要望が全て達成された場合は 3 割の事務効率向上が期待できるとし、各パターンの利用性に対する影響を求めた。各パターンの要望達成状況を表 3 に示す。

イ) 運用性

利用性と同様に事前アンケートの結果から運用性の改善要望を抽出し、各パターンがその要望をどの程度 (%) 満足できるかを算定した。また、事例調査などから要望が全て達成された場合は 2 割の運用性の効率向上が期待できるとし、各パターンの利用性に対する影響を求めた [5]。各パターンの要望達成状況を表 3 に示す。

表 3 各パターンの利用性・運用性改善度

	パターンa	パターンb	パターンc	パターンd	パターンe
利用性改善割合	7.5	10.2	60.5	60.5	70.1
運用性改善割合	0	4.3	43.5	43.5	43.5

ウ) 信頼性

MF は長い歴史から高い信頼性を誇る。これに比べるとサーバ機の信頼性は低い。この項では、これによるデメリットを評価する。以下を仮定してトラブルによる損失コストを算定した。

- ①MF の稼働率は 100%，サーバの稼働率は 99.9%とする。
- ②端末台数，利用部署，利用時間から 1 日分の経費を算定する。

以上仮定から，サーバが障害を起こしたときの損失額を算定した。

表 4 にパターン a の利用性のコスト効果の絶対値を 1 としたときのパターン毎の利用性，保守性，信頼性の相対的コスト効果を示す。

表 4 メリットの相対的コスト効果

	パターンa	パターンb	パターンc	パターンd	パターンe
利用性	-1.00	-1.36	-8.08	-8.08	-9.35
運用性	0.00	-0.02	-0.22	-0.22	-0.22
信頼性	0.00	0.00	0.06	0.06	0.06

図 5 に利用性，運用性，信頼性の総合的なコスト削減効果の年次推移を示す。パターン c, d ではリリース後 3 年で，e では 5 年後にコストメリットが出るのがわかる。パターン a, b のコストメリットは c, d に比べ大きくない。

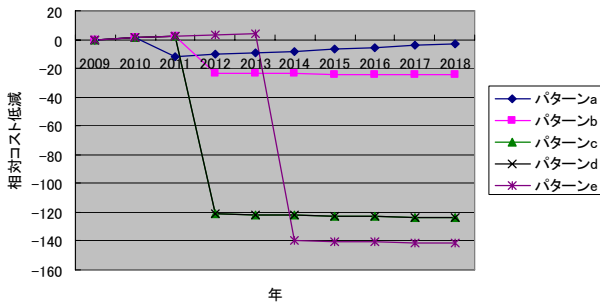


図 5 総合的なメリットのコスト効果

7. 結論

以上の評価結果を用いて，次を総合評価とした。

現行 MF システムの累積経費 対 再構成したシステムの累積 “経費±コスト換算したメリット” の比較

この結果を図 6 に示す (パターン e は全新潟市情報システム分)。検討開始時の想定に反して，①いずれの再構成パターン (a~d) も，設定期間内では現行 MF システムの経費を下回らないことが判明した。

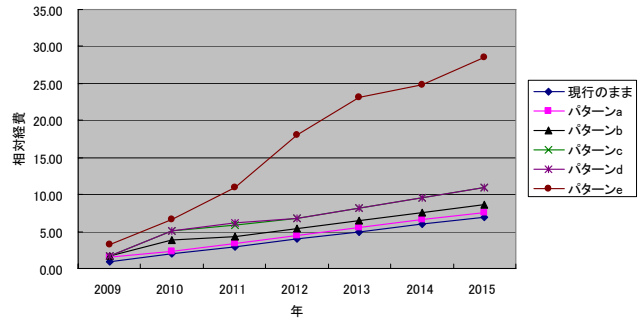


図 6 累積相対経費

一方，②システム寿命などにより，本再構成検討とは独立に MF からサーバに移行を予定するシステムがある。

以上の①，②により，次のように総合判断を下した。

- (1) 現時点で MF を廃止し，サーバクラスのシステムに移行計画を策定するのはコスト的に見合わない。
- (2) 現行システムは，次期ハードウェア更改時期である，2012 年まで現行のまま使い続け (ただし，この期間でサーバに移行するシステムもある)，そのときの動向を踏まえて，再度評価を行う。

8. おわりに

以上，MF からサーバへの移行を中心とした “情報システム最適化”，すなわち再構成について述べた。

世の中では全体最適化することが全く善であり，全体最適化をしなければ，ビジネスの世界から直ちにはじき出されるような論調が主流であるように見える。

筆者らも，MF からの移行によりコストメリットが生まれるものと考えて検討を開始した。しかし，結果は，現状維持が現状では “最適” であるという結果が得られた。他の多くのシステムを持つ組織でも，慎重にコスト評価を行って，最適化に取り組むべきであると考えます。

謝辞

本検討にあたり，多くの方に多大なご協力を頂いた。関係各位に深謝する。

参考文献

- [1]新潟市総務部 IT 推進課，“新潟市 MF システムの現状と課題及び課題解決のための提言” (2008)
- [2]財団法人経済調査会，“積算資料”，2007 年 11 月号 (2007)
- [3]独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) ソフトウェアエンジニアリングセンター (SEC)，“ソフトウェア開発データ白書 2007” (2007)
- [4]構造計画研究所，C. Jones 著，“ソフトウェア開発の定量化手法”，共立出版
- [5]株式会社システムプランニングアンドエンジニアリング，“SPECTRUM” Vol.22, No.2 (2004)
- [6]社団法人 電子情報技術産業協会 (JEITA)，コンピュータ及び関連装置等出荷統計 “(2008)
- [7]ITmedia ホームページ，<http://www.itmedia.co.jp/enterprise/> 等