

- 37 -

3. 旧機器に関する問題点の整理

前述のとおり、旧機器については、主要機器の保守期限切れを迎えるという大きな問題があったが、それ以外にも様ざまな問題を抱えていた。旧機器に関する問題点を整理して以下に示す。

(1) 維持管理コストの増大

サーバに実装するミドルウェア等のライセンス費用は、サーバ毎に必要となる。旧機器においては、DB サーバ等の機器増設に伴い、サーバ内に実装する Oracle 等のライセンス費用の増大が課題となっていた。そのため、全体最適化の観点から、統合可能なサーバについては統合を行い、維持管理コスト縮減を図る必要があった。

(2) 運用体制強化への対応

旧機器は、メインセンターと称されるインターネットデータセンター内に設置されており、ログ情報収集、異常監視通知等のメンテナンス作業は、メインセンターで一元的に実施しており、遠方からの監視制御は不可の状態となっていた。

そのため、機器故障時、異常時等における障害復旧時間に時間を要しており、更なる利便性向上のため、リモートメンテナンスの実現等、運用体制を強化する必要性に迫られていた。

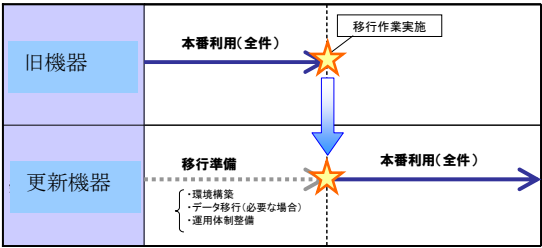
4. 機器更新における問題点

(1) システム停止期間の発生

旧機器から更新機器へシステムを移行する場合、そ

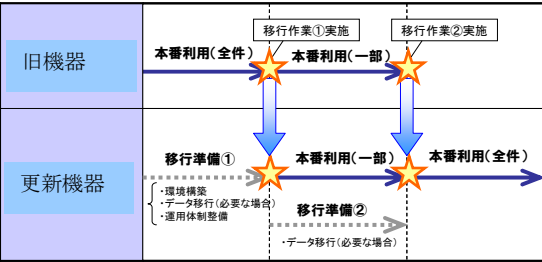
①一括移行方式:

新システムへの切替えを、一時期に全面的に行う方式



②並行移行方式:

新システムを別に構築し、一定期間並行稼働、検証等を行い移行する方式



図－1 システム移行方式の概念図

の移行方式として、図－1 に示す 2 方式が考えられた。

移行方式の比較を表－2 に示すが、案件の取り扱い、利用者の利便性、システム連携、移行に伴う機能改良、運用要員の観点から、本システムでは、一括移行方式を採用した。一括移行方式には、システム停止が伴うため、利用者等への事前アナウンス、事前稼働テスト、移行計画書の作成等の入念な事前準備が必要であった。

表－2 移行方式の比較表

比較項目	並行移行方式	一括移行方式
業務の継続性	システム停止期間が短い (切替えのタイミングのみ) ○	システム停止期間が長い (約2週間) ×
案件の取り扱い	案件情報は移行しないため、旧機器システム閉塞後、管理している案件の参照不可 ×	旧機器システムの案件を移行するため、移行完了後も過去案件の参照が可能 ○
利用者の利便性	並行運用期間中、旧機器システムと更新機器システムを使い分ける必要がある ×	旧機器システムと更新機器システムを使い分ける必要がない ○
システム連携	移行完了後、旧機器システムの案件に関する連携処理が不可 ×	移行完了後、旧機器システムの案件に関する連携処理が可能 ○
移行に伴う機能改良	並行運用期間中、旧機器システムでの新規案件登録を不可とする制御などの機能改良が必要 ×	移行に伴う機能改良は不要 ○
問題発生時の対応	データ移行を伴わないため、問題発生時の原因の特定が比較的容易 ○	データ移行を伴うため、問題発生時の原因を特定するため、移行したデータの検証が必要 △
運用要員	並行運用期間中、新旧両システム分の運用要員と運用コストが必要 ×	運用要員の配置とそれに伴うコストの考慮は不要 ○

(2) 機器更新直後のシステムへの過大負荷

一括移行方式の採用に伴い、約 2 週間のシステム停止期間が発生することとなった。更新機器によるシステム再開直後は、年度末の入札のピークに該当するため、一時的にアクセスが集中し、本システムへの過大負荷が想定された。本システム再開直後に想定された発注者側、応札者側の負荷要因について、それぞれ表－3、表－4 に示す。

表－3 発注者側作業の想定負荷要因

No.	処理内容	負荷度	内容
1	案件登録	大	2週間の休止期間を経ているため、実施される入札案件登録が集中すると想定
2	参加申請受付	中	応札者の参加申請書を受け付けは、休止期間の影響を受け、提出すべき案件は紙入札で実施と想定
3	参加資格審査	小	2週間の休止期間があるため、審査すべき申請書は無いと想定
4	入札締め切り	中	2週間の休止期間があるため、応札者の入札書提出期間を考慮すると、入札書を受け付けし、締め切ることとは少ないと想定
5	開札	小	2週間の休止期間があるため、開札は無いと想定
6	結果登録	小	開札が実施されないため、結果登録も無いと想定

表－４ 応札者側作業の想定負荷要因

No.	処理内容	負荷度	内容
1	案件検索	中	どのような案件が登録されているか、閲覧する 応札者が多少増加すると想定
2	参加申請書 提出	小	2週間の休止期間中に登録されている案件を 閲覧することが不可であるため、参加申請書を 提出することは無いと想定
3	審査結果受付	小	2週間の休止期間があるため、審査される申請 書は無いと想定
4	入札書提出	中	2週間の休止期間があるため、入札書を提出 すべき案件は少ないと想定
5	開札の状況 確認	小	2週間の休止期間があるため、開札は無いと 想定
6	結果通知受付	小	開札が実施されないため、結果通知受付も無 いと想定
7	公開検証情報 参照	小	新規に参照すべき情報はほとんどないため、 アクセスも無いと想定

本システムへの過大負荷要因としては、発注者側作業による「案件登録処理」がほとんどであると想定された。そのため、過大負荷緩和対策を実施し、システムの安定運用を図ることが必要であった。

5. 機器更新による技術的解決（旧機器問題への対応）

（１）サーバ統合による維持管理コストの縮減

全体最適化の観点から、統合可能な DB サーバ等について統合を行い、必要となるソフトウェアのライセンス数を削減することで維持管理コスト縮減を実現すると共に、サーバ台数を削減することでグリーン IT 化に寄与した。機器更新前後における DB サーバ等の構成を図－２に示す。

●機器更新前のDBサーバ等の構成

サーバ	データベース
入札統合DBサーバ	入札(工事)DB 入札(物品)DB ヘルプデスクDB
ダウンロードDB・APサーバ	ダウンロードDB
入札情報作成DBサーバ	入札情報作成DB
接続確認DB・APサーバ	接続確認(工事)DB
接続確認APサーバ(物品)	接続確認(物品)DB
CCMS連携サーバ	CCMS連携DB
接続確認用CCMS連携サーバ	CCMS連携接続確認DB

●機器更新後のDBサーバ等の構成

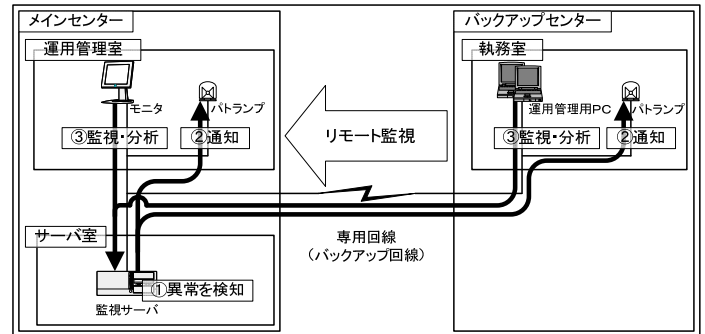
サーバ	データベース
入札統合DBサーバ	入札(工事)DB 入札(物品)DB ダウンロードDB CCMS連携DB
接続確認・ヘルプDBサーバ	接続確認(工事)DB 接続確認(物品)DB ヘルプデスクDB CCMS連携接続確認DB
入札情報作成DBサーバ	入札情報作成DB

図－２ DB サーバ等の構成

（２）運用体制強化による利便性の向上

運用体制を強化するため、遠隔地であるバックアップ

センターから、メインセンターのリモート操作を可能とする機能を実装した。図－３にリモートメンテナンスの実現方式を示す。リモートメンテナンス機能の実装により、ログ情報収集時間の短縮、作業負荷の軽減、障害復旧時間の短縮、更なるシステム運用時の利便性の向上を可能とした。



図－３ リモートメンテナンスの実現方式

6. 円滑な機器更新の実現に向けて

（１）システム停止への効率的対応

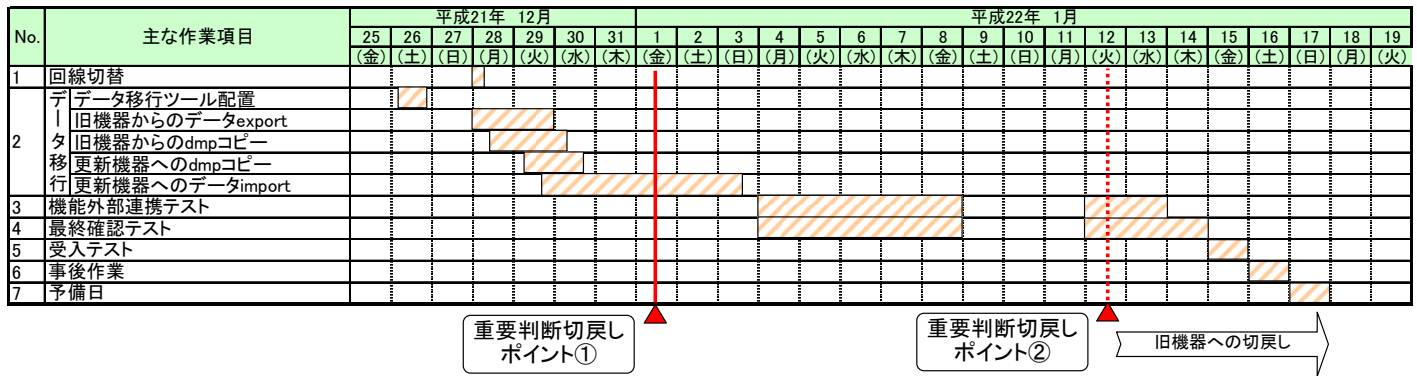
一括移行方式に採用に伴い、約 2 週間のシステム停止期間が発生することとなったが、前述のとおり、本システムの年間電子入札件数は約 4 万 5 千件、応札者数は延べ約 30 万者にも達しており、利用者に迷惑をかけないためにもシステム移行は慎重に行う必要があった。

最大のポイントは、システム停止期間作業中における不測の事態に備え、旧機器への切戻しポイントを明確にし、機器更新の成否の有無に関わらず、システムを中断することなく運用させることであった。

a) システム停止期間中の主要作業タスク

システム停止期間中の主要タスクを以下に示す。特に、データ移行作業の成否が、システム移行成否のポイントとなっていた。

- ・回線切替作業：本省およびメインセンターにおいてネットワーク回線の切替を実施する。
- ・データ移行作業：旧機器から新機器へのデータの移行作業を実施する。旧機器よりデータの export を実施後、データ退避サーバを経由して新機器への import を行う。
- ・機能外部連携テスト作業：各地方整備局および関係機関とのシステム連携動作の確認を実施する。
- ・最終確認テスト作業：発注者端末を用いて、新機器における電子入札システムを実際に操作し、継続案件および新規案件の各案件において入札方式ごとに動作確認を実施する。
- ・受入テスト作業：発注者端末を用いて、最終的な簡易動作確認テストを実施する。
- ・事後作業：テスト用案件データの削除を実施する。



図－４ システム停止期間中の作業と切戻しポイント

b)切戻しポイントの設定

システム停止期間中の作業工程を図－４に示す。今回の作業において、切戻しポイントを２点設定し、その時点で作業が停滞している場合は、機器更新作業を中断し、旧機器によるシステム運用に戻すこととした。

- ・重要判断切戻しポイント①：1/4 から実施する機能外部連携テスト等作業を開始するための最終判断ポイント。この時点までに行うべき作業が完了していない場合、旧機器によるシステム運用に切り替えるか否か緊急対策会議を開催する。
- ・重要判断切戻しポイント②：この時点までに行うべき作業が完了していない場合、確実に旧機器によるシステム運用に切り替える。

今回の作業において、順調に作業は進展したため、結果として、旧機器によるシステム運用に切り替える必要はなく、円滑に機器更新を実現することができた。

しかし、大規模システムのシステム移行には、切戻しポイントを明確する等の事前準備を行い、システムを不断なく運用させることに配慮することが重要である。

(２) システム運用再開直後の過大負荷対応

更新機器後のシステム運用再開直後に想定された「案件登録処理」の過大負荷緩和対策として、オフラインによる案件一括登録を実施した。

具体的には、事前に案件一括登録ツールを利用し、手動により DB に案件登録を行った。案件一括登録ツールの機能を表－５に示す。

表－５ 案件一括登録ツールの機能

No.	機能名	機能概要
1	案件データ入力機能	発注者が案件情報を入力するexcelシート。入札方式単位のシートに入力が必要な項目を予め準備する。
2	データチェック機能	excelシートからCSVデータに変換し、入力データの妥当性チェックを行う。また、マスターコードの変換等の作業を行う。
3	案件登録機能	CSVデータをデータベースに登録する。発注者ID等、一部のデータの妥当性も検証する。

案件一括登録ツールを利用することで、事前に約300件の案件登録を行うことができ、システム運用再開直後の過大負荷を緩和することができた。

大規模システムのシステム移行に際しては、システム再開直後のあらゆる状況を想定し、事前に用意周到な準備を行っておくことが賢明である。

7. おわりに

本稿では、大規模システムの機器更新時における留意点等について私見を述べた。

我が国の社会資本は、戦後の高度経済成長とともに着実に整備されてきたが、今後、こうした社会資本の高齢化が急速に進行するという課題に直面している。そのため、今後、社会資本の維持管理費、更新費が急速に増加していくことが想定されている。

一方、情報技術の分野においては、近年、クラウドコンピューティング、SaaS等の技術が発展し、サーバ等のハードウェアを所有することなく、サービス提供を受けることが可能となってきた。

しかし、社会資本同様、大規模システムを保有する限りは、維持管理、機器更新等に常に配慮しながら安定的なシステム運用に努める必要があり、今後も大規模システムの機器更新の機会は増大するものと予見する。

今回の機器更新における教訓を基にして、利用ユーザーに安定したサービス提供を実施したいと考えている。

謝辞：本検討の遂行にあたり、電子入札システムの運用管理を実施している電子入札施設管理センターには、貴重なご意見を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 国土交通省：「国土交通省 CALS/EC アクションプログラム 2008」, 2009 年 3 月。