

第3章 北海道

北海道において特徴的な実証実験について詳細に説明する。

3.1 自治体クラウドコンピューティング

クラウドコンピューティングを実現する重要技術のひとつである仮想化技術について、自治体クラウドとして実用するに際してのメリットや考慮事項について実証。本実証実験では各種サーバを仮想環境として構築し、その仮想環境において堅固なシステム運用を行う一方、柔軟なリソースの変更が可能になっているかの機能実証を実施した。

3.1.1 マイグレーションを利用した大型汎用環境の基盤での稼働

(1) 実証実験の概要・目的

大型汎用環境で稼働しているシステム資産を、自治体クラウド環境上でも利用するための方法論と課題を抽出するため、共同利用型業務アプリケーション（マイグレーション）接続実証及び評価作業を行う。

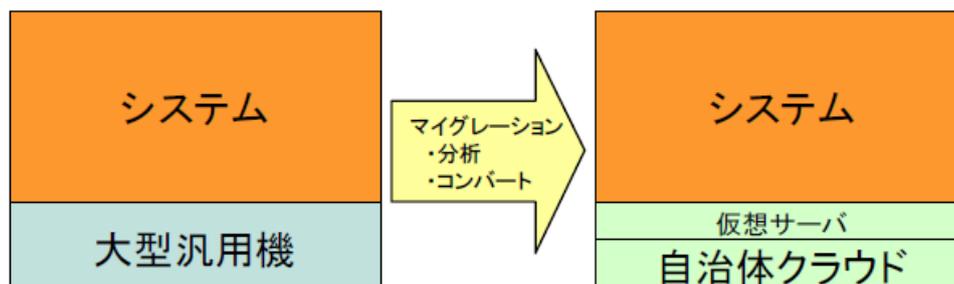


図 3-1 マイグレーションシステム構成イメージ

本実証では、大型汎用環境で稼働するシステム資産が自治体クラウド環境で稼働するようマイグレーションする。マイグレーションにおいては、大型汎用環境で稼働するシステム資産の分析を行った後、自治体クラウド環境向けにコンバートと仮想マシンイメージを作成し、自治体クラウド環境にて稼働を検証する。

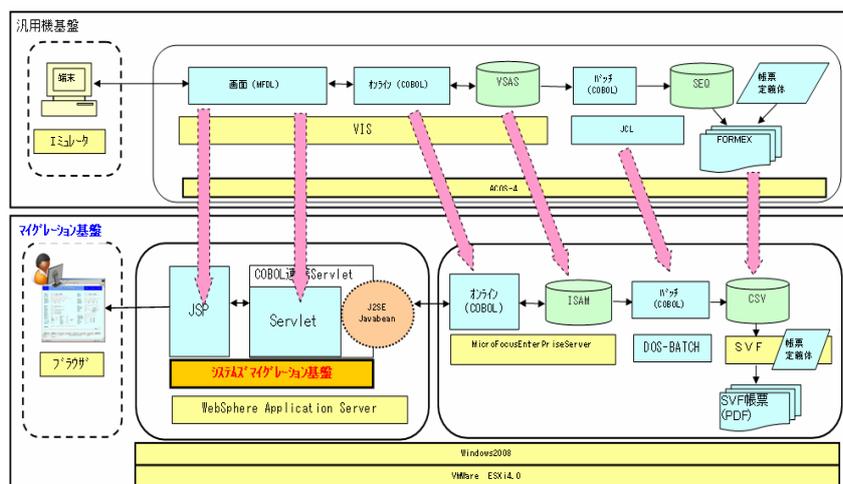


図 3-2 自治体クラウド環境で稼動するアーキテクチャ

なお、マイグレーション実証事件のサンプルとなるシステムは北海道教育庁人事情報処理システムとし、中でも通常処理・人事発令入力処理（新採、転任、退職）の機能を対象とする。

(2) 実証の内容

ア) 実証実験実施にあたっての前提条件

- 大型汎用環境で稼動するシステム資産（ソースコード、ドキュメント等）及びテストデータを使用する。
- テストデータを用いた大型汎用環境での動作結果を使用する。
- データベースを使用しないシステムをマイグレーション対象とする。

(3) 実証手順

以下の手順により確認した。

ア) コンバージョンまでの手順

- ① 資産一式を受領し、資産一覧を作成する。
- ② 資産を分析し、分析資料を作成する。
- ③ 大型汎用環境と自治体クラウド環境の相違点を洗い出し、移行方針を検討する。
- ④ コンバージョンを実施する。

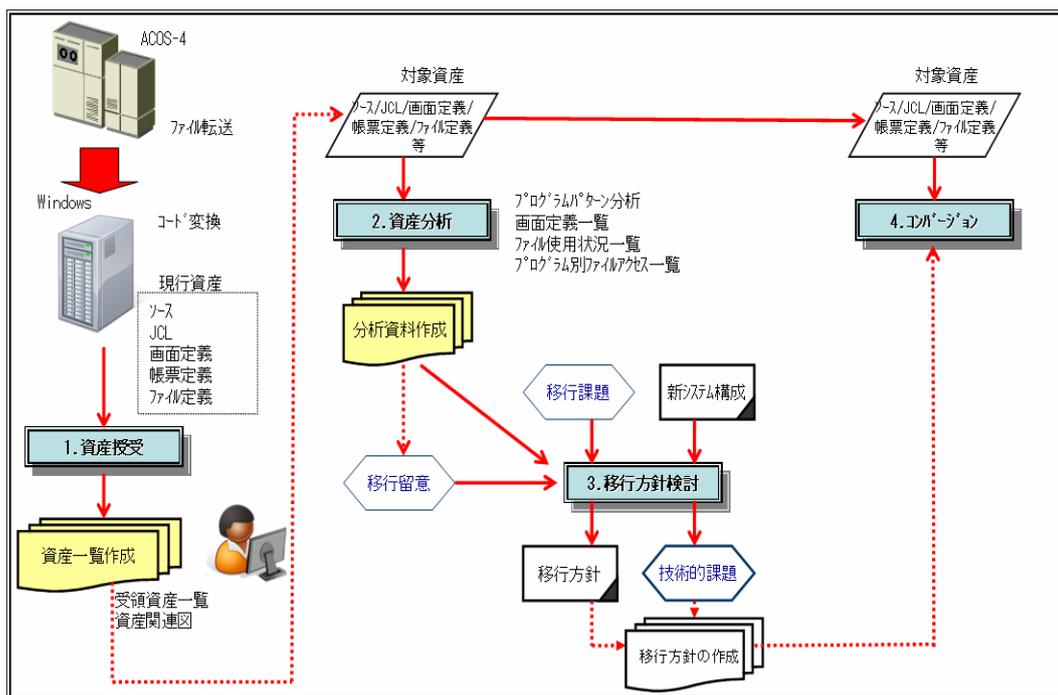


図 3-3 コンバージョンまでの手順

イ) 基盤での起動までの手順

- ① 仮想マシンイメージを用意する。
- ② 仮想サーバを起動し、動作確認する。

(4) 実証結果

資産分析を行なった命令パターンの分析（命令パターン及び使用回数）及び大型汎用環境と自治体クラウド環境の相違点は下表のとおりとなった。

表 3-1 相違点

カテゴリ	相違点	代替方針
オンライン	SPA（一時記録エリア）	WEBセッションIDをキーとして、データで保持する
	端末IDの取得	端末IDは「IPアドレス」「コンピュータ名」をクライアントPCから情報取得し、サーバ側にて「端末ID」に変換する
バッチ	トランザクションコードによる起動	トランザクションコードと起動プログラムの対応づけされた情報を設定ファイルに保持し、起動する
	印刷方法	現行の帳票定義を分析し、帳票デザインツールにて再作成する。大型汎用環境の帳票と同じレイアウトとするために、現行帳票イメージを取込み、下敷きとすることとする。 さらに、定義した帳票形式に合わせたCSVファイルを出力する
ファイル	VSASファイル（標準編成ファイル）	ISAMファイル
	シーケンシャルファイル	CSVファイル

資産分析で作成した使用命令パターン毎のパターン一覧と相違点から、

変換の定義となる変換仕様書を作成し、その変換仕様書を元にソースコードを変換（コンバージョンを実施）した。その例として変更前のソースコードと変更後のソースコードの違いを下図に示す。

対象資産の変換前ソースコードと変換後ソースコードの比較

AATG10変換前ソース				AATG10変換後ソース			
00001 L	//800 AATG10	TYPE=COB REV		00001	000010*****	*****	
00002	000010*****	*****		00002	000020***	業務分類コード: A A A T	
00003	000020***	業務分類コード: A A A T		00003	000030***	業務名: 人事情報処理(学校職	
00004	000030***	業務名: 人事情報処理(学校職		00004	000040***	処理名: 人事情報(学校職員)	
00005	000040***	処理名: 人事情報(学校職員)		00005	000050***	プログラム名: A A T G T O 1 0	
00006	000050***	プログラム名: A A T G T O 1 0		00006	000060***	使用マクロ名: A A T G _ K A N R I	
00007	000060***	使用マクロ名: A A T G _ K A N R I		00007	000070***	: A A T G _ R E C E I	
00008	000070***	: A A T G _ R E C E I		00008	000080***	: A A T G _ S E N D	
00009	000080***	: A A T G _ S E N D		00009	000090***	: A A T G _ I N V A L	
00010	000090***	: A A T G _ I N V A L		00010	000100***	*****	
00011	000100***	*****		00011	000110 IDENTIFICATION	DIVISION.	
00012	000110 IDENTIFICATION	DIVISION.		00012	000120 PROGRAM-ID.	AATG10.	
00013	000120 PROGRAM-ID.	AATG10.		00013	000130 AUTHOR.	HBA.	
00014	000130 AUTHOR.	HBA.		00014	000140*		
00015	000140*			00015	000150 ENVIRONMENT	DIVISION.	
00016	000150 ENVIRONMENT	DIVISION.		00016	000160 CONFIGURATION	SECTION.	
00017	000160 CONFIGURATION	SECTION.		00017	000170 SOURCE-COMPUTER.	ACOS-77.	
00018	000170 SOURCE-COMPUTER.	ACOS-77.		00018	000180 OBJECT-COMPUTER.	ACOS-77.	
00019	000180 OBJECT-COMPUTER.	ACOS-77.		00019	000190 INPUT-OUTPUT	SECTION.	
00020	000190 INPUT-OUTPUT	SECTION.		00020	000200 FILE-CONTROL.		
00021	000200 FILE-CONTROL.			00021	000210*****	J O B管理ファイル	
00022	000210*****	J O B管理ファイル		00022 R	#DELE *	SELECT BASED KANRI ASSIGN	
00023 L	000220 SELECT BASED KANRI ASSIGN	VSAS		00023 R	#DELE *	ORGANIZATION VSAS	
00024 L	000230 ORGANIZATION VSAS			00024 R	#CHG1	SELECT KANRI ASSIGN EXTERNAL	
00025	000240 ACCESS MODE RANDOM			00025 R	#CHG2	ORGANIZATION IND	
00026	000250 RECORD KEY K-KANRI-K			00026	000260 ACCESS MODE RANDOM		
00027	000260 FILE STATUS IS			00027	000270 RECORD KEY K-KANRI-K		
00028 L	000270/			00028 R	#DELE *		
00029	000280 DATA DIVISION.			00029	000290 DATA DIVISION.		
00030	000290 FILE SECTION.			00030	000300 FILE SECTION.		
00031	000300*****	J O B管理ファイル		00031	000310 FD KANRI LABEL RECORD		
00032	000310 FD KANRI LABEL RECORD			00032	000320*AAATG_KANRI;		
00033 L	000320*AAATG_KANRI;			00033 R	000010*DEF AATG_KANRI ('P'='K');		
				00034 R	000020*****		
				00035 R	000030*	J O B管理ファイル	
				00036 R	000040*	H05.08.10 REC 1.00	
				00037 R	000050*	WVALUE L5;	
				00038 R	000060*	LEN=20	
				00039 R	000070*****		
				00040 R	000070*****		
				00041 R	000070*****		

図 3-4 対象資産の変換前ソースコードと変換後ソースコードの比較

大型汎用環境において起動した画面図 3-5 を自治体クラウド環境で起動した結果、図 3-6 のように画面を起動することができた。

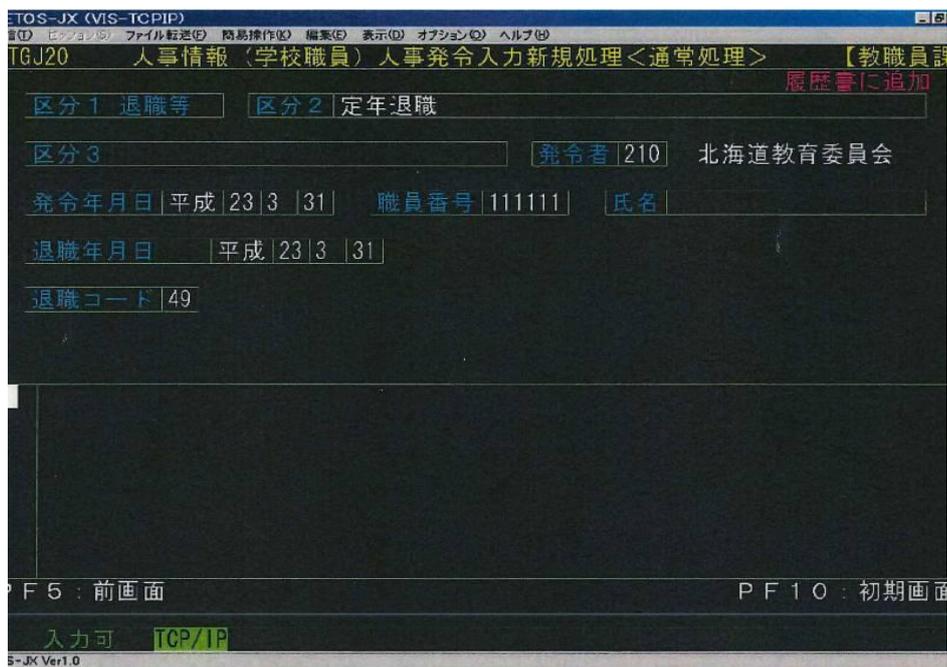


図 3-5 大型汎用環境において起動した画面



図 3-6 自治体クラウド環境において起動した画面

以上のように、大型汎用環境のシステムを自治体クラウド環境上へ移行できることが確認できた。

事前準備において、調査・分析・コンバートの方針作成を実施したところ、自動変換可能なステップが非常に多いことが判明し（バッチの自動化率 約99%）、効率的なコンバートができた。コンバート後は、仮想マシンイメージを作成し、大型汎用環境のシステムと自治体クラウド環境へ移行したシステムが同じ振る舞いをすることから、マイグレーション可能と判断できる。

事前準備において、調査・分析・コンバートの方針作成を実施したところ、自動変換可能なステップが非常に多いことが判明し（バッチの自動化率 約99%）、効率的なコンバートができた。さらには、大型汎用環境と自治体クラウド環境における環境の違いにより機械変換できない箇所（相違点）に関して、これまでのマイグレーションのノウハウを元に代替策によるコンバートで比較的短期間で対応できた。

コンバート後は、ミドルウェアと人事関係システムを仮想マシンイメージとして作成し、自治体クラウド環境へ移行した。自治体クラウド環境はVMWareをベースとした仮想マシンが基本となっており、特殊技術を用いていないために仮想マシンイメージの作成には全く問題がなかった。このことは、他システムを自治体クラウド環境のIaaS下で利用することが比較的簡単に行えることの実証にもなる重要なことである。

仮想マシンイメージを自治体クラウド環境で起動した後は、大型汎用環境での稼働を比較するブラックボックステストを実施し、オンライン・バッチ共に全く同じ稼働をしたことからマイグレーションができていますと判

断した。

(5) 考察

マイグレーション接続実証の結果、大型汎用環境のシステムを自治体クラウド環境で稼働させることの一定の確認ができたものの課題は多い。今回サンプルとしたシステム及び機能がかなりの小規模であったことなど、大型汎用環境のシステムを完全に自治体クラウド環境へ移行できるというには更なる検証が必要といえる。

特に、今回の実証実験においてはオンライン画面や帳票を手作業にてコンバートしたが、実際の大型汎用環境においては膨大なオンライン資産があり、これらを移行するためには多岐にわたる分析や移行ツールの開発が必要となってくる。さらに、今回の実証実験範囲では、データベースアクセスがなかったことからそれらの分析は行っていないが、資産全体を考えたときにはそれらの分析も必要となる。

今回の検証では、マイグレーションは今後の基幹系システム再構築時の選択肢の1つとなり得ることは認識されたが、機能面・費用面・運用面・移行後の職員の作業効率面など、総合的な視点での有用性を検討していくことが必要となる。

3.1.2 ふるさと納税システムの基盤への追加

(1) 実証実験の概要・目的

ふるさと納税システム抜き差し実証では、ASP・SaaS事業者のデータセンターで稼働しているシステムの仮想マシンイメージを作成し、自治体クラウド基盤上に、作成した仮想マシンイメージを導入する。導入された仮想マシンイメージは、北海道データセンターで、ASP・SaaS事業者のデータセンターと同様に動作することを確認する。

北海道データセンターの自治体クラウド基盤は、ASP・SaaS事業者がシステム運用に際して必要とする、サーバ、ストレージ、ネットワークリソースを提供する。

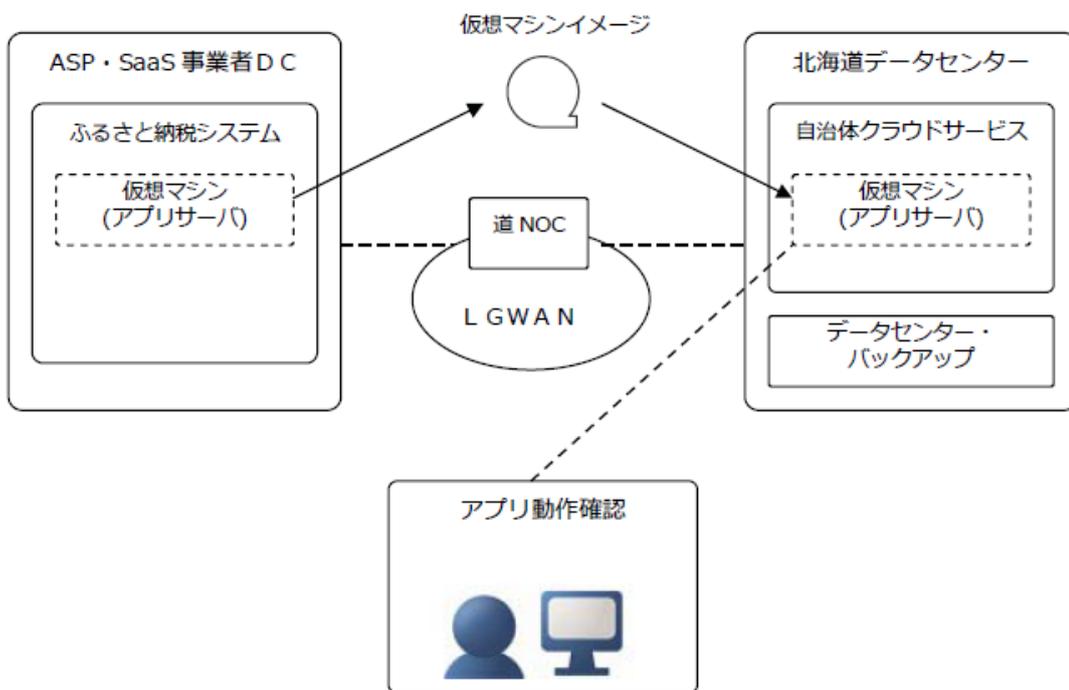


図 3-7 ふるさと納税システムの基盤への追加イメージ

(2) 実証の内容

ア) 実証実験実施にあたっての前提条件

- 実証実験項目は、あらかじめ実証実験シナリオで指定した手順を使用する。
- 仮想マシンイメージを作成するのは、ふるさと納税システムのサイト機能サーバ・バックオフィス機能サーバとする。

(3) 実施手順

実施手順を表 3-2 に示す。

表 3-2 ふるさと納税システム抜き差し実証実験シナリオ

No.	確認事項	実施手順	実証の狙い
1	ASP・SaaS事業者の業務システムをメンテナンス等の理由で一時的に自治体クラウド環境上に移行したい場合などを想定し、ASP・SaaS事業者等が運用する仮想サーバを自治体ク	<ol style="list-style-type: none"> 1. ASP・SaaS事業者の仮想マシンイメージを用意する 2. 自治体クラウド基盤上のリソースプールに対して、用意した仮想マシンイメージをコピーする 3. 仮想サーバを起動し、正常にASP・SaaS事業者のアプリケーションが稼動することを確認する 	市町村や地場ICT企業等が仮想環境上で保有する情報システムの移行容易性、移行の際の課題や制限事項、手順を確認することができる。ふるさと納税システムを自治体クラウドとして、将来的に多くの自治体で活用する際に、機能面で十分な要件を満たすことができる

No.	確認事項	実施手順	実証の狙い
	クラウド環境上に移行できることを検証する。		

(4) 実証結果

ASP・SaaS事業者が利用するデータセンターの仮想マシンイメージを北海道データセンターの自治体クラウド基盤上に導入し、ふるさと納税システムが正常に稼動することを確認した。

当実証実験の結果、ふるさと納税システムを自治体クラウドとして、将来的に多くの自治体で活用する際に、機能面で十分な要件を満たすことができることが確認できた。

以上のとおり、承認ワークフローを有効にすることにより、クラウド管理者の承認処理によって新規仮想サーバのプロビジョニングが行われることが確認できた。また、申請及び承認時において、URL付きのメールが通知されるため、承認処理もスムーズに行えることが確認できた。

以上のとおり、OS上にWebサーバ用のソフトウェアを導入した仮想サーバのイメージをICTサービスカタログに登録することが可能であることが確認できた。また、セルフサービスポータルから登録したICTサービスを選択し、プロビジョニングすることにより、申請者はソフトウェアを導入することなく、Webサーバをすぐに利用することができた。

以上のとおり、移行ツールを利用することにより、20分程度の短時間で物理サーバから仮想環境上へのサーバ移行が可能であることが確認できた。移行元と移行先の物理サーバ環境が異なるため、CPUスペック等には若干の差異はあるものの、仮想サーバのリソース量の変更は容易に可能であるため、移行後にリソース量の最適化を図ることが可能である。

(5) 結果の考察

新規アプリケーションの抜き差し実証実験の結果、ASP・SaaS事業者等が運用する仮想マシンイメージを、一般的な仮想化技術を用いて北海道データセンターの自治体クラウド基盤に導入できることが確認できた。ふるさと納税システムの場合は、ASP・SaaS事業者のデータセンターでの仮想マシンイメージの作成に2時間、自治体クラウド基盤への導入に1時間30分程度で導入が完了した。このことからメンテナンス等の理由で一時的に移行する場合も容易に実現可能と考える。

仮想化技術を導入していない場合、物理的なサーバ構築とデータ移行作業等にかなりの時間を要することに比べ、仮想化技術を導入した場合はメンテナンス時間の短縮や、自治体の要求に対して迅速な新規サービス提供

が可能と考える。しかしながら、仮想化技術を導入する際は、ソフトウェアライセンスの考え方が、物理サーバ運用とは異なる場合があるため注意が必要となる。既存の物理サーバから一時的に仮想サーバに移行する場合においても、ライセンス違反になる可能性があるため、利用するソフトウェアライセンスに関する制約等は、事前の確認が必用と考える。

3.1.3 リソースの簡易提供

ア) 実証実験の概要・目的

新規自治体の参加実証では、L GWAN公開セグメント、インターネット公開セグメント、ゲートウェイセグメントで仮想化されたリソースプール（あらかじめ準備されたCPU、メモリ、ディスク等のハードウェア資源）に対して、仮想サーバのプロビジョニング（ハードウェア資源の自動割り当て）についての機能確認を実施する。

本システムは、L GWAN公開セグメント、インターネット公開セグメント、ゲートウェイセグメントの仮想環境をリソースプールとし、運用管理セグメント上のプロビジョニングツール及び仮想環境管理ツールを利用して新規ICTリソース（CPU、メモリ、ディスク等のハードウェア資源）のプロビジョニングについて確認した。

イ) 実証の内容

A. 実証実験実施にあたっての前提条件

- 実証実験の環境として、仮想化された 8 台の物理サーバを用意する。
- プロビジョニングの実証実験では、運用管理セグメントの運用管理統合サーバ# 2 にプロビジョニングツールである Tivoli Service Automation Manager を導入する。また、プロビジョニング対象のリソースプールとして、L GWAN 接続統合サーバ# 1, # 2、インターネット接続統合サーバ# 1, # 2、ゲートウェイ統合サーバ# 1, # 2 を利用する。
- 仮想環境管理ツールとして、VMware vCenter Server を運用管理統合サーバ# 1 に導入する。
- プロビジョニングのセルフサービスポータル（Web ブラウザからアクセス可能な ICT リソース要求の申請画面）は、自治体職員からの直接の操作ではなく、紙や電子メール等での申請に基づき、データセンターのシステム運用担当者が操作することを前提とする。
- ICT リソース要求のワークフローとして、システム運用担当者（本実証実験では「運用管理担当者（TeamAdmin）」という）とシステム運用管理者（本実証実験では「クラウド管理者（PMRDPCAUSR）」という）のワークフローのシナリオを用意する。

- 自治体職員からのICTリソース要求は必要な申請内容を記入し、申請することを前提とする。
- 物理サーバから仮想サーバへの移行検証に際して、VMware vCenter Converter Standaloneを利用する。

B. 実施手順

- ① 市町村からの申請内容(必要なリソース量や利用期間等)に基づき、自動的に仮想サーバをプロビジョニングできることを検証する。
- ② 上記仮想サーバのプロビジョニングについて、申請内容を申請者の上長が確認後、承認した時のみプロビジョニングできることを検証する。
- ③ 利用者(市町村等)がよく利用するソフトウェアがあらかじめ導入済みの仮想サーバ環境をカタログ化し、ポータル画面からの選択に基づき、自動的に選択したソフトウェア導入済みの仮想サーバをプロビジョニングできることを検証する。
- ④ 市町村が保有する業務システムを自治体クラウド環境上に移行したい場合などを想定し、自治体クラウド環境上に用意した仮想サーバに対して、別の物理サーバ上で稼動する環境においてツールを利用して移行できることを検証する。

ウ) 実証の結果

表 3-3 実証実験結果サマリ 新規自治体の参加実証実験

No	実証実験結果サマリ
1	セルフサービスポータルから容易な操作により、新規仮想サーバの要求が可能であることが確認できた。また、申請内容に基づき自動的にリソースプール上に仮想サーバが構築されるため、非常に短時間で新規仮想サーバを用意することができた。従来は新規サーバ構築に際して、調達、機器の納入・設置、OS導入など数週間から数ヶ月の時間が必要であったが、本実証実験環境を使うことにより、新規サーバ利用に係る時間を大幅に短縮できることが期待できる。
2	あらかじめ申請者と承認者を登録することで、新規ICTリソースの要求に係る承認ワークフローを実現できることが確認できた。クラウドの共有リソースは有限であり、通常は利用量に応じた課金が発生するため、必要以上のICTリソースの利用を防止するためにも申請者とは別のチェック機能を設けることが望ましい。本実証実験で確認した承認ワークフロー機能を利用することにより、不適切なICTリソースの利用を防止することが期待できる。
3	OSイメージだけでなく、任意のソフトウェアをOSに組み込んだ形でICTサービスカタログに登録し、セルフサービスポータルから申請、プロビジョニング可能であることが確認できた。これにより、セキュリティ関連ソフトウェアなどの導入が必須のソフトウェアや、多くの開発者が開発テスト環境で利用する開発ソフトウェアをあらかじめパッケージ化し、広く展開して利用することが可能となる。

No	実証実験結果サマリ
4	移行ツールを利用することにより、容易かつ短時間で物理サーバから仮想環境上へのサーバ移行が可能であることが確認できた。これにより、市町村が保有する情報システムのハードウェア更改などに際して、多大な費用をかけずに仮想環境上に移行できることが期待される。

エ) 結果の考察

本実証実験で検証したプロビジョニングやセルフサービスポータル機能については、クラウドコンピューティングの技術の中でも重要な機能であると考えられる。

ICTサービスカタログとセルフサービスポータルは、従来のような様々な事務手続きが必要な調達業務から開放され、利用者である自治体職員が自ら Web 画面上から必要な ICT サービスとその規模(リソース量など)を指定し、申請(注文)することを可能としている。

また、プロビジョニング機能は、セルフサービスポータルと連携して利用者の要求を具体的なインフラ基盤として自動的に実現することが可能である。従来のような ICT 部門の担当者や ICT 事業者の手を介さずに新規サーバを利用することができる。

一方で、本実証実験では、セルフサービスポータルを直接自治体職員に利用させるのではなく、紙やメールでの申請手続きを介して、データセンターの運用管理担当者がセルフサービスポータルから申請する前提とした。この理由として、本実証実験では利用可能な ICT リソースに限りがあるため、対応できないほどの要求が直接申請されることを防ぐことを目的として、運用管理者による割り当てを行った。

これが仮にリソースが豊潤にある状態においても、プロビジョニングに関しては運用の明確なルール化、リソース課金、請求の仕組みを整えた上で、運用管理者による割り当てが有効であると考えられる。

これらの点については、システム面の整備だけでなく、運用面でのルール化を今後検討することにより、利用者である市町村がより利用しやすい環境を整備していきたいと考えている。

P2V の検証では、移行ツールを利用して短時間で比較的容易な作業で実施することができたが、実際に運用しているサーバの移行時には考慮すべき事項が何点かある。例えば、移行元の OS が移行ツールに対応した種類、バージョンであることが前提となる。また、移行元の物理サーバと移行先の仮想環境における必要なアクセス権限があるアカウントを有していることも前提となる。実際の移行時には、必要な TCP/UDP ポートがデータ転送用に関いている必要があり、事前に通信の疎通状況の確認が必要となる。

P2V 移行の方式に関しても、オンラインでの移行(ホット・クローン)とオフラインでの移行(コールド・クローン)といった方式があり、それぞれのメリット、デメリットを理解した上で、移行対象のシステム要件を

踏まえた方式の採用が必要となる。

今後、市町村が保有する情報システムを自治体クラウド環境上にP2Vでサーバ移行することが多くなる場合には、移行に際してのチェックリストを整備することが望ましいと考えている。

3.2 データセンター間バックアップ

自治体クラウドは、将来的に、全国複数拠点に設置されるデータセンターでの運用が想定される。災害対策等を踏まえた複数のデータセンター間での効率的な運用に際して実運用性や考慮事項について確認した。

本実証実験では、北海道データセンターと佐賀県データセンターとの間をネットワーク接続し、オフサイトバックアップの機能実証を実施した。

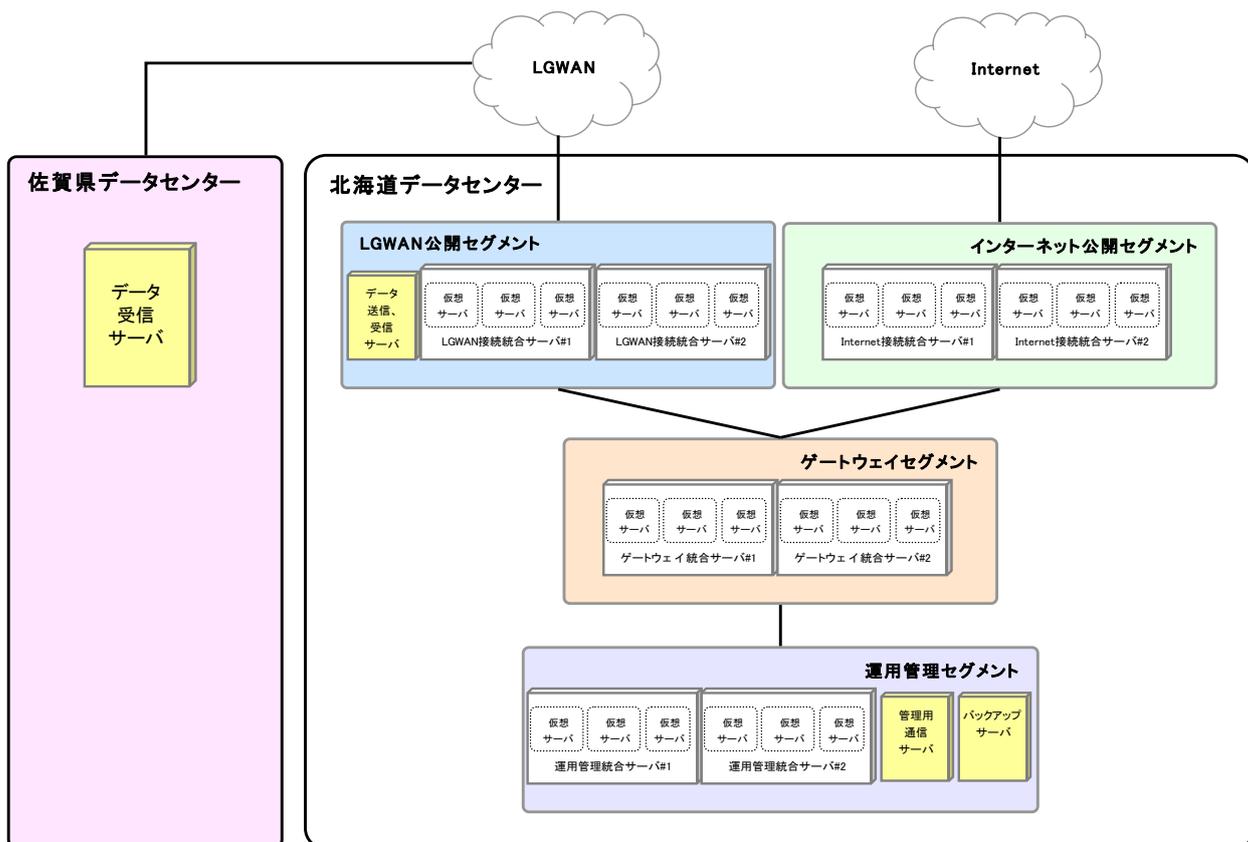


図 3-8 データセンター間接続実証 実証イメージ

3.2.1 実証実験の概要・目的

データセンター間接続実証では、北海道データセンターと佐賀県データセンターとの間をネットワーク接続し、北海道側のデータを佐賀県データセンター内のデータ受信サーバにバックアップする。他県データセンターシステム接続において、データセンター間バックアップの機能実証を行うことが、データセンター間接続実証の目的である。

北海道データセンターと佐賀県データセンターは、LGWANを介してVPN (Virtual Private Network) 接続され、北海道側のデータを佐賀県のデータ受信サーバ上に保管することが可能である。

3.2.2 実証の内容

(1) 実証実験実施にあたっての前提条件

- データセンター間接続実証のために北海道データセンターにデータ送信・受信サーバを用意し、本実証実験に必要なバックアップクライアントソフトをあらかじめインストールする。
- 佐賀県データセンターに設置済みのデータ受信サーバに本実証実験に必要なバックアップサーバソフトをあらかじめインストールする。
- バックアップの環境は、佐賀県側をバックアップサーバ、北海道側をバックアップクライアントとする。
- 北海道と佐賀県のデータセンター間の接続に際して、VPNでの接続設定を行う。VPNの接続環境の概要は下図のとおり。

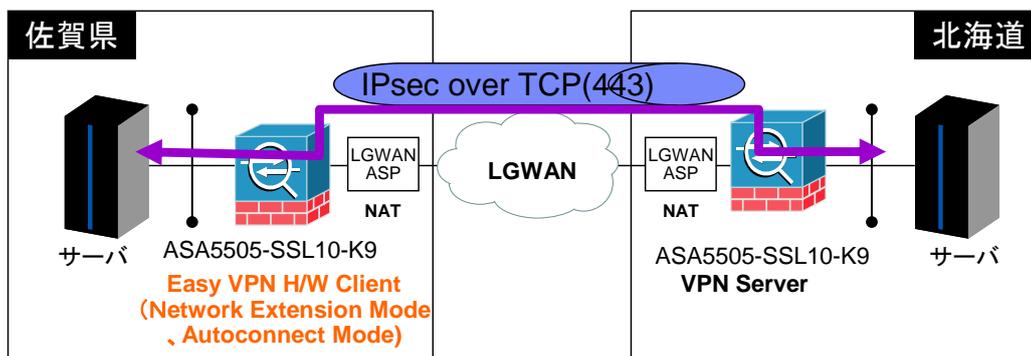


図 3-9 北海道と佐賀県とのVPN接続環境概要

(2) 実施手順

実施手順を、下表に示す。

表 3-4 データセンター間接続実証実験シナリオ

No	確認事項	実施手順	実証の狙い
1	北海道の自治体クラウド上で運用する業務システムの災害対策を想定し、バックアップデータを佐賀県の自治体クラウド基盤側で遠隔取得ができることを確認する	<ol style="list-style-type: none"> (1) 実証用のダミー業務データを用意する (2) データ転送ツールを利用して佐賀県のデータ送信・受信サーバにダミー業務データを転送する (3) 転送したデータが一致していることを確認する 	iDC が壊滅的打撃を受けるような大災害があった場合でも、重要個人情報データの消失という最悪の事態は免れるということになり、自治体及び住民の不安感が軽減できる。

No	確認事項	実施手順	実証の狙い
		(4) データ転送に係る時間や制限事項を確認する	

(3) 実証で利用したツール等

実証で利用したツール等を表 3-5 に示す。

表 3-5 使用ツール等一覧

No	名称	製品名	備考
ハードウェア			
1	データ送信・受信サーバ	IBM System x3550 M2	
2	レイヤ2スイッチ	Cisco Catalyst 2960	
3	ファイアウォール	Juniper SSG 550M	
4	VPN 装置	Cisco ASA 5505VPN Edition	
ソフトウェア			
1	サーバOS	Windows Server 2008 Standard	データ送信・受信サーバ(北海道)、データ受信サーバ(佐賀県)に導入
2	バックアップソフト	Tivoli Storage Manager FastBack 6.1	データ送信・受信サーバ(北海道)、データ受信サーバ(佐賀県)に導入

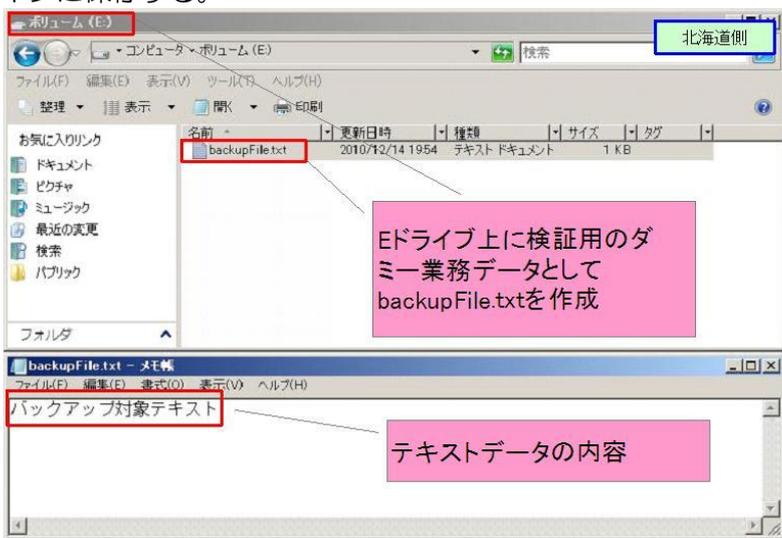
(4) 実証の結果

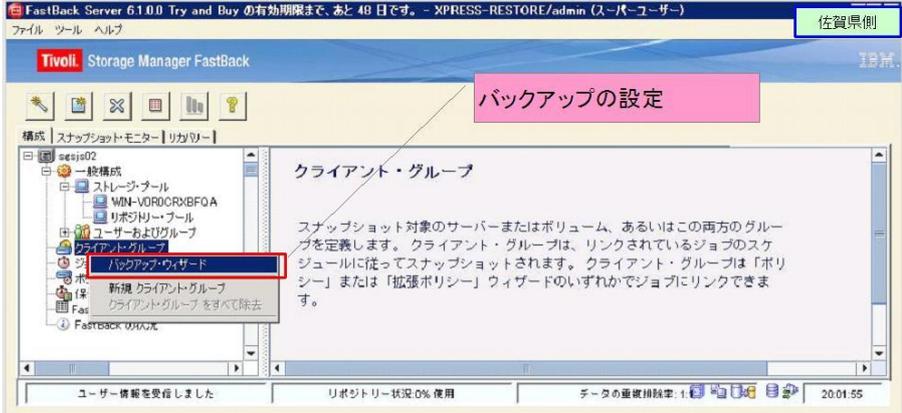
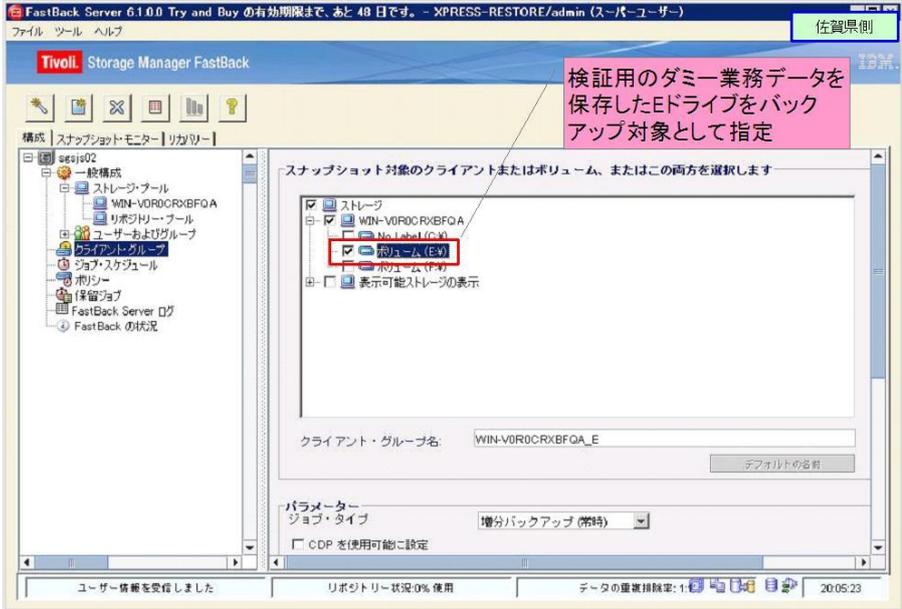
実証実験結果の概要について下表に示す。

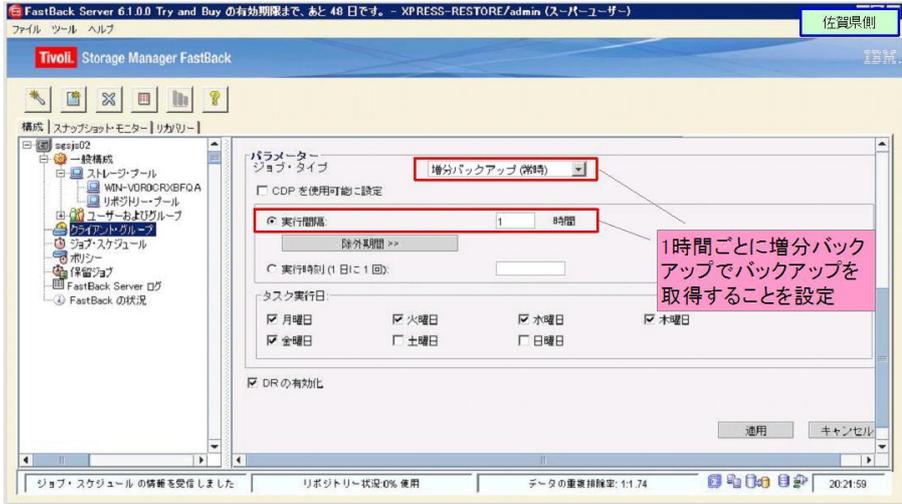
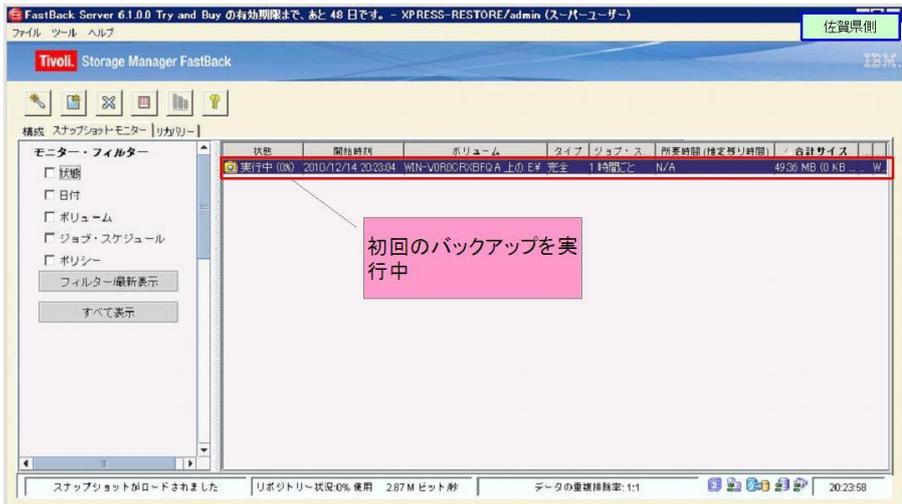
表 3-6 実証実験結果サマリ データセンター間接続実証

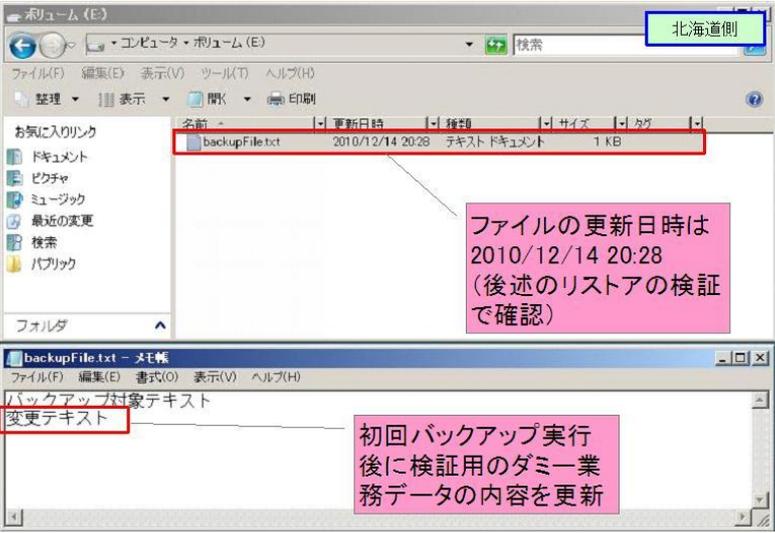
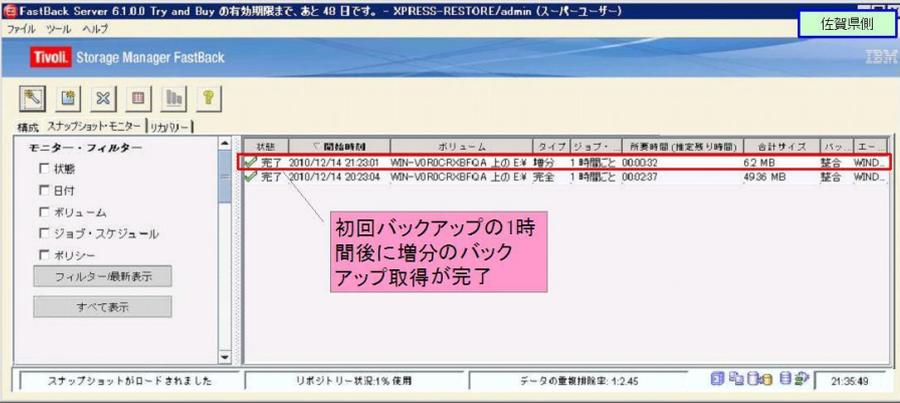
No	実証実験結果サマリ
1	通信プロトコルなどの制限があるL GWANであるが、拠点間を接続するVPN 環境を構築することにより、離れた佐賀県データセンターに対して市販のバックアップソフトを利用した遠隔バックアップを行えることが確認できた。また、佐賀県データセンターに保存したバックアップデータを利用して、L GWAN経由で北海道側に問題なくリストアできることも確認できた。本実証実験により、技術的には他都道府県のデータセンターに対してL GWANを経由して災害対策用の遠隔バックアップが可能であると考えられる。一方で、L GWAN回線の帯域の制限により、大容量のデータ転送には長時間かかることも確認できた。実運用でデータセンター間の遠隔バックアップ運用を行う場合には、データ転送容量などを考慮することが必要である。

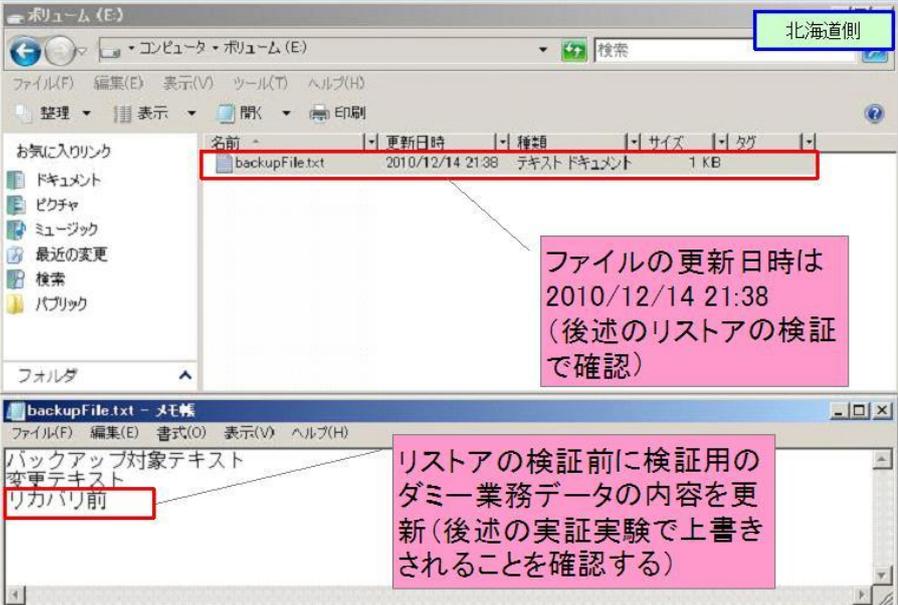
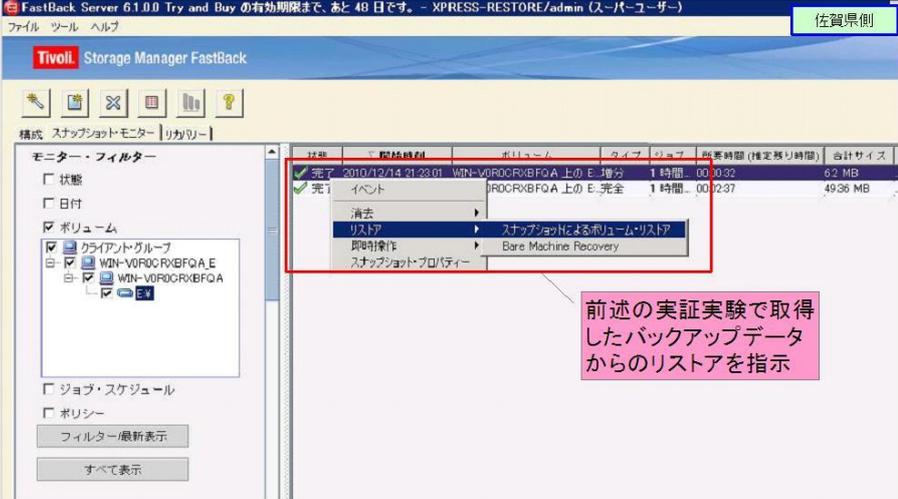
3.2.3 データセンター間接続実証No.1の実証実験結果詳細

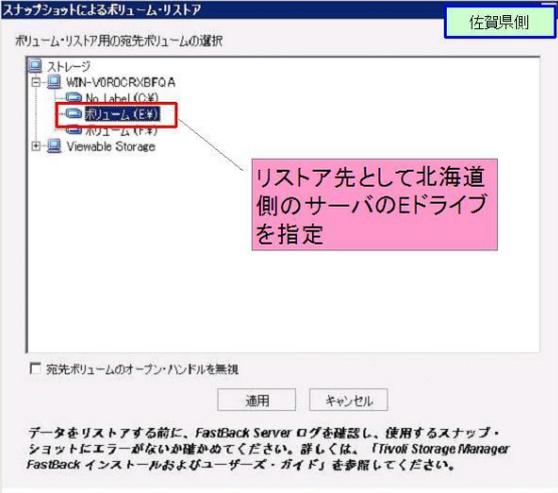
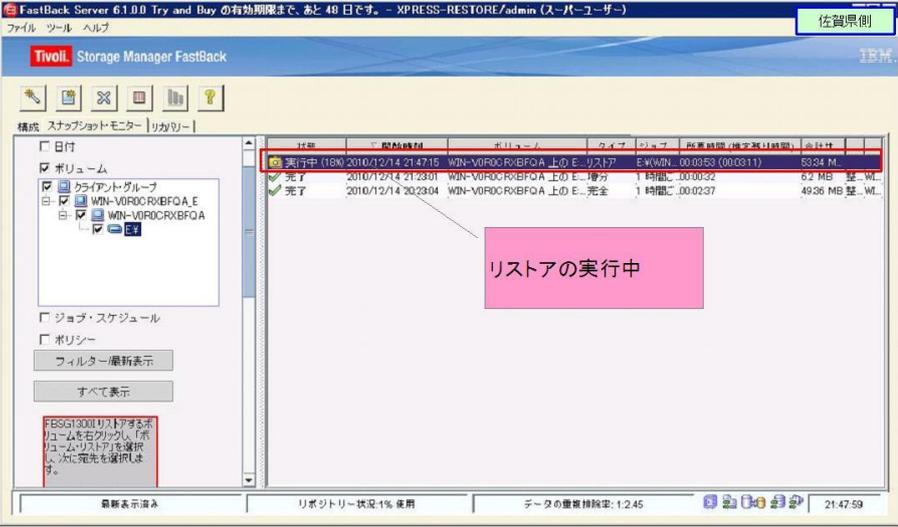
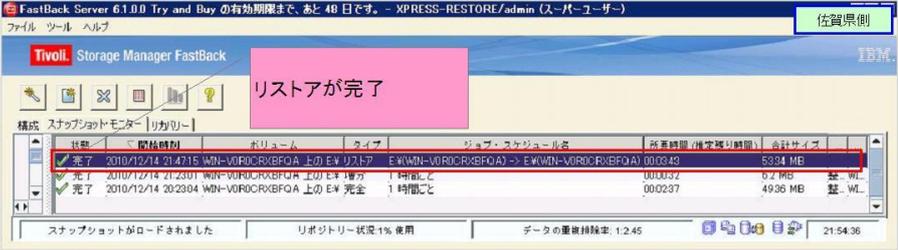
順番	手順
1	<p>北海道のデータ送信・受信サーバにおいて、本実証実験でバックアップ対象とする実証用のダミー業務データを作成する。作成したデータは、「バックアップ対象テキスト」と記述したテキストファイル”backupFile.txt”とし、データ送信・受信サーバのEドライブに保存する。</p> 
2	<p>佐賀県のデータ受信サーバにおいて、北海道側で作成、保存した実証用のダミー業務データをデータセンター間で遠隔取得するための設定を行う。事前に用意したバックアップ環境により、佐賀県のバックアップサーバの画面から北海道のサーバ情報が見られることを確認する。</p> 
3	<p>北海道のデータ送信・受信サーバのデータを遠隔バックアップする設定を行う。</p>

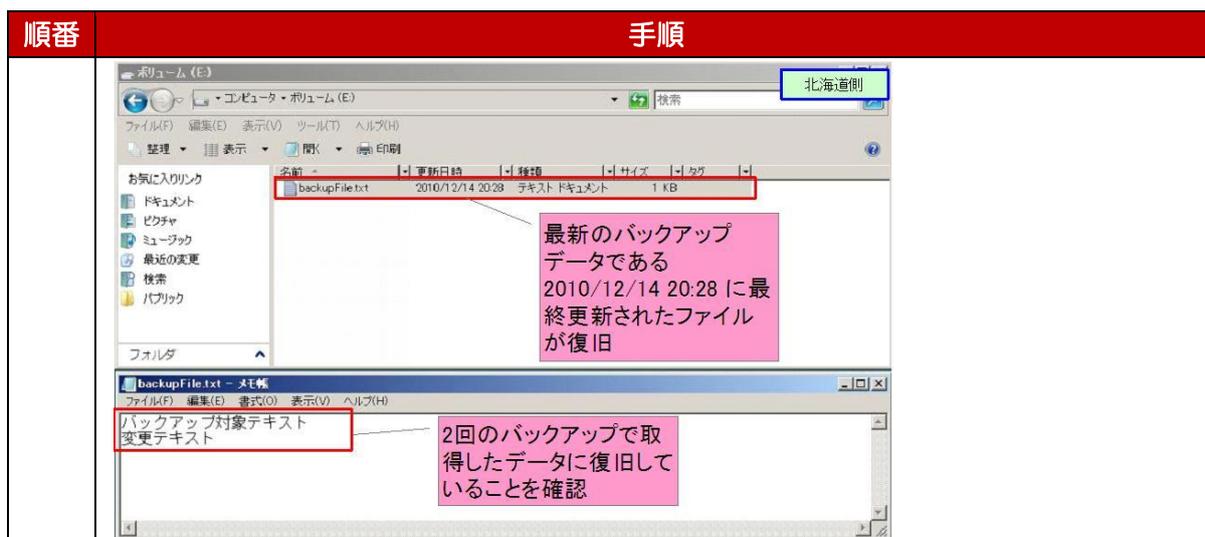
順番	手順
	 <p>バックアップの設定</p> <p>クライアント・グループ</p> <p>スナップショット対象のサーバーまたはボリューム、あるいはこの両方のグループを定義します。クライアント・グループは、リンクされているジョブのスケジュールに従ってスナップショットされます。クライアント・グループは「ポリシー」または「拡張ポリシー」ウィザードのいずれかでジョブにリンクできます。</p>
4	<p>手順1で実証用のダミー業務データ”backupFile.txt”を保存したEドライブをバックアップ対象として指定する。</p>  <p>検証用のダミー業務データを保存したEドライブをバックアップ対象として指定</p> <p>スナップショット対象のクライアントまたはボリューム、またはこの両方を選択します</p> <p>クライアント・グループ名: WIN-V0R0CRX\BFQA_E</p> <p>パラメーター ジョブ・タイプ: 増分バックアップ (増分)</p>
5	<p>バックアップ方式として増分バックアップで、1時間ごとに定期的にバックアップを実行する設定を行う。</p>

順番	手順
	
6	<p>初回のバックアップを実行する。手順5で増分バックアップの設定を行ったが、初回のバックアップのためフルバックアップが実行される。</p> 
7	<p>初回のバックアップが完了したことを確認する。初回はフルバックアップとして、49,36MBのデータを取得した。また、北海道側から佐賀県側へのデータセンター間の遠隔バックアップにかかった時間は2分37秒であったことを確認。</p> 
8	<p>増分バックアップの実証のため、北海道のデータ送信・受信サーバにおいて、前述でバックアップ取得した実証用のダミー業務データの内容を更新する。元のテキストに「変</p>

順番	手順
	<p>更テキスト」と追記し、同名のテキストファイル”backupFile.txt”を上書き保存する。また、後述の実証実験で当ファイルを復旧させるため、ファイル更新日時が”2010/12/14 20:28”であることを確認する。</p> 
9	<p>佐賀県のデータ受信サーバにおいて、初回バックアップの1時間後に自動的に2回目のバックアップが実行され完了したことを確認する。2回目のバックアップは増分バックアップとして、6.2MBのデータを取得した。また、北海道側から佐賀県側へのデータセンター間の遠隔バックアップにかかった時間は32秒であったことを確認。</p> 
10	<p>リストアの実証のため、再び北海道のデータ送信・受信サーバにおいて、前述でバックアップ取得した実証用のダミー業務データの内容を更新する。元のテキストに「リストア前」と追記し、上書き保存する。また、後述の実証実験で当ファイルが前回バックアップしたファイルに復旧することを確認するため、ファイル更新日時が”2010/12/14 21:38”であることを確認する。（ここで更新したファイルはバックアップ取得しない）</p>

順番	手順
	 <p>北海道側</p> <p>ファイルの更新日時は 2010/12/14 21:38 (後述のリストアの検証 で確認)</p> <p>リストアの検証前に検証用の ダミー業務データの内容を更新 (後述の実証実験で書き されることを確認する)</p>
11	<p>佐賀県のデータ受信サーバで取得したバックアップデータから、北海道のデータ送信・受信サーバのデータを遠隔リストアできることを確認する。前述の実証実験で取得した最新のバックアップデータからのリストアを指示する。</p>  <p>佐賀県側</p> <p>前述の実証実験で取得 したバックアップデータ からのリストアを指示</p>
12	<p>リストア先として、北海道のデータ送信・受信サーバのEドライブを指定する。</p>

順番	手順																												
	 <p>スナップショットによるボリュームリストア</p> <p>ボリュームリストア用の宛先ボリュームの選択</p> <p>ボリューム (E:)</p> <p>リストア先として北海道側のサーバのEドライブを指定</p> <p>宛先ボリュームのオープン・ハンドルを無視</p> <p>適用 キャンセル</p> <p>データをリストアする前に、FastBack Server ログを確認し、使用するスナップ・ショットにエラーがないか確かめてください。詳しくは、「Tivoli Storage Manager FastBack インストールおよびユーザーズ・ガイド」を参照してください。</p>																												
13	<p>リストアを実行する。</p>  <p>FastBack Server 6.1.0.0 Try and Buy の有効期限まで、あと 48 日です。 - XPRESS-RESTORE/admin (スーパーユーザー)</p> <p>Tivoli Storage Manager FastBack</p> <p>リストアの実行中</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>開始時刻</th> <th>ボリューム</th> <th>タイプ</th> <th>ジョブ・スケジュール名</th> <th>所要時間 (待ち時間)</th> <th>合計サイズ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実行中 (18%)</td> <td>2010/12/14 21:47:15</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>リストア</td> <td>E\WIN-V0F0CRXBFQA</td> <td>00:03:11</td> <td>5334 MB</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:28:01</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>増分</td> <td></td> <td>00:00:32</td> <td>62 MB</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 20:28:04</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>完全</td> <td></td> <td>00:02:37</td> <td>4936 MB</td> </tr> </tbody> </table>	状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間 (待ち時間)	合計サイズ	実行中 (18%)	2010/12/14 21:47:15	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	リストア	E\WIN-V0F0CRXBFQA	00:03:11	5334 MB	完了	2010/12/14 21:28:01	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	増分		00:00:32	62 MB	完了	2010/12/14 20:28:04	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	完全		00:02:37	4936 MB
状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間 (待ち時間)	合計サイズ																							
実行中 (18%)	2010/12/14 21:47:15	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	リストア	E\WIN-V0F0CRXBFQA	00:03:11	5334 MB																							
完了	2010/12/14 21:28:01	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	増分		00:00:32	62 MB																							
完了	2010/12/14 20:28:04	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	完全		00:02:37	4936 MB																							
14	<p>リストアが完了したことを確認する。リストアとして、53.34MB のデータを転送し、佐賀県側から北海道側へのデータセンター間の遠隔リストアにかかった時間は3分43秒であったことを確認。</p>  <p>FastBack Server 6.1.0.0 Try and Buy の有効期限まで、あと 48 日です。 - XPRESS-RESTORE/admin (スーパーユーザー)</p> <p>Tivoli Storage Manager FastBack</p> <p>リストアが完了</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>開始時刻</th> <th>ボリューム</th> <th>タイプ</th> <th>ジョブ・スケジュール名</th> <th>所要時間 (待ち時間)</th> <th>合計サイズ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:47:15</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>リストア</td> <td>E\WIN-V0F0CRXBFQA</td> <td>00:03:43</td> <td>5334 MB</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:28:01</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>増分</td> <td></td> <td>00:00:32</td> <td>62 MB</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 20:28:04</td> <td>WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:</td> <td>完全</td> <td></td> <td>00:02:37</td> <td>4936 MB</td> </tr> </tbody> </table>	状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間 (待ち時間)	合計サイズ	完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	リストア	E\WIN-V0F0CRXBFQA	00:03:43	5334 MB	完了	2010/12/14 21:28:01	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	増分		00:00:32	62 MB	完了	2010/12/14 20:28:04	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	完全		00:02:37	4936 MB
状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間 (待ち時間)	合計サイズ																							
完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	リストア	E\WIN-V0F0CRXBFQA	00:03:43	5334 MB																							
完了	2010/12/14 21:28:01	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	増分		00:00:32	62 MB																							
完了	2010/12/14 20:28:04	WIN-V0F0CRXBFQA 上の E:	完全		00:02:37	4936 MB																							
15	<p>北海道のデータ送信・受信サーバの E ドライブを確認し、手順 9 で最終的に取得した実証用のダミー業務データがリストアされていることを確認する。テキストファイルの中身及び更新日時もバックアップ取得時のものと同一であることを確認。</p>																												

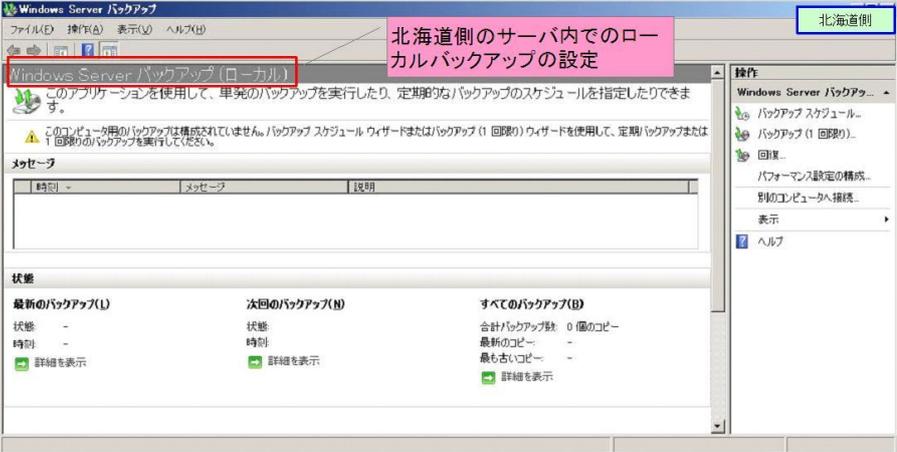
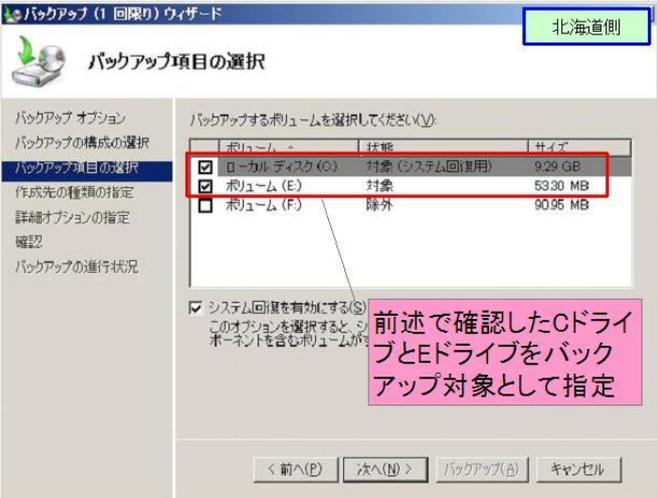


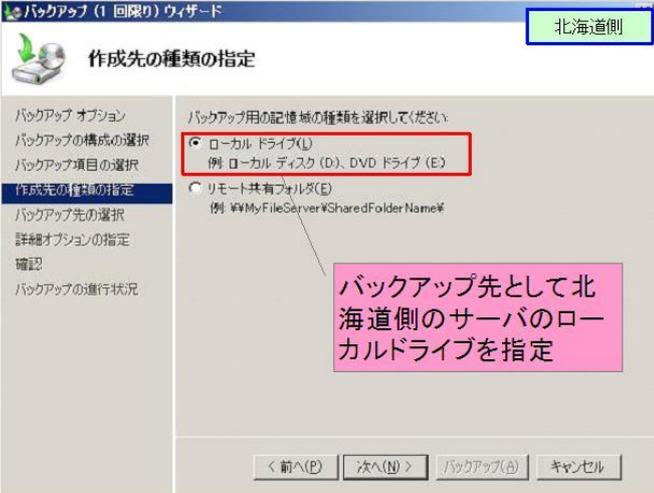
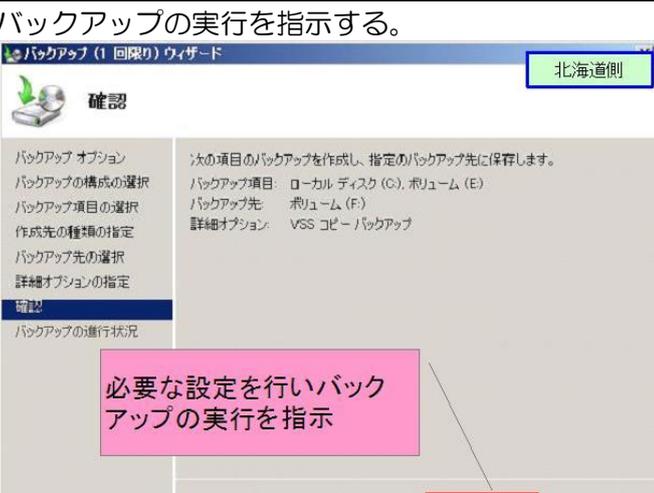
以上のとおり、北海道と佐賀県のL GWANを介したデータセンター間の遠隔バックアップ・リストアが問題なく実現できたことを確認した。市販のバックアップソフトの機能を利用し、特定のドライブを指定したフルバックアップ及び増分バックアップをあらかじめ設定したスケジュール間隔で自動実行することができた。

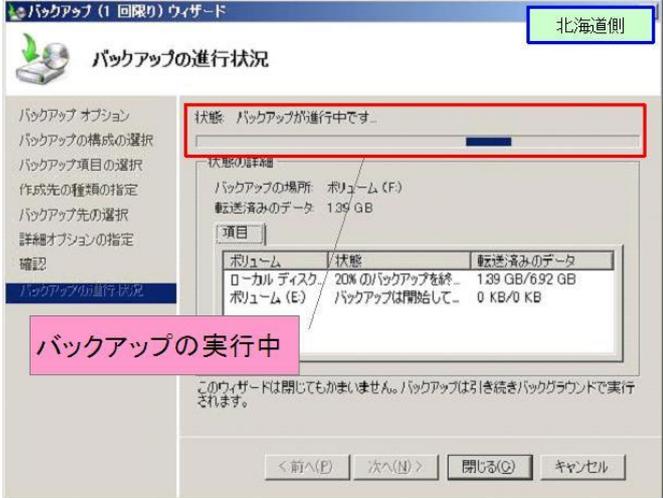
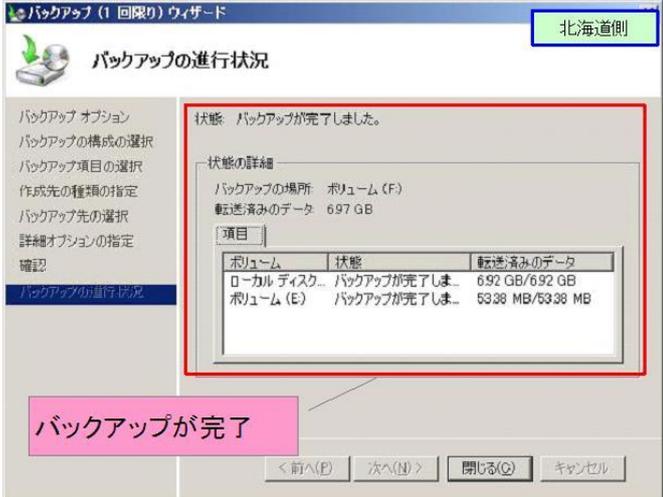
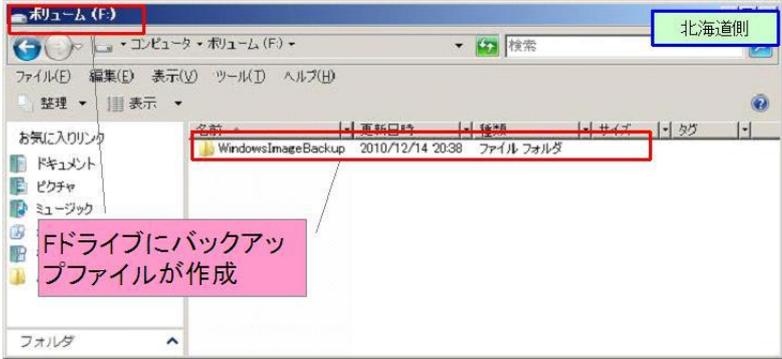
本実証実験では、実証用のダミー業務データのサイズが小さいため、実運用を見据えて、後述の実証実験では、容量の大きなデータの転送について確認した。

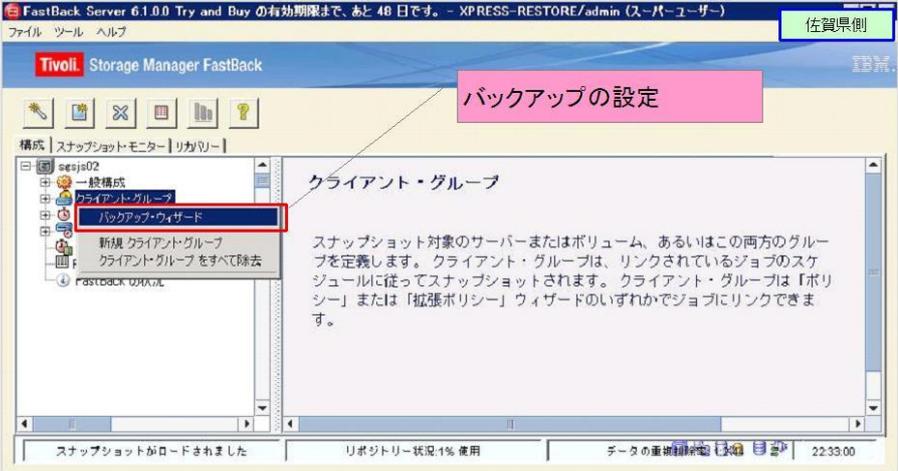
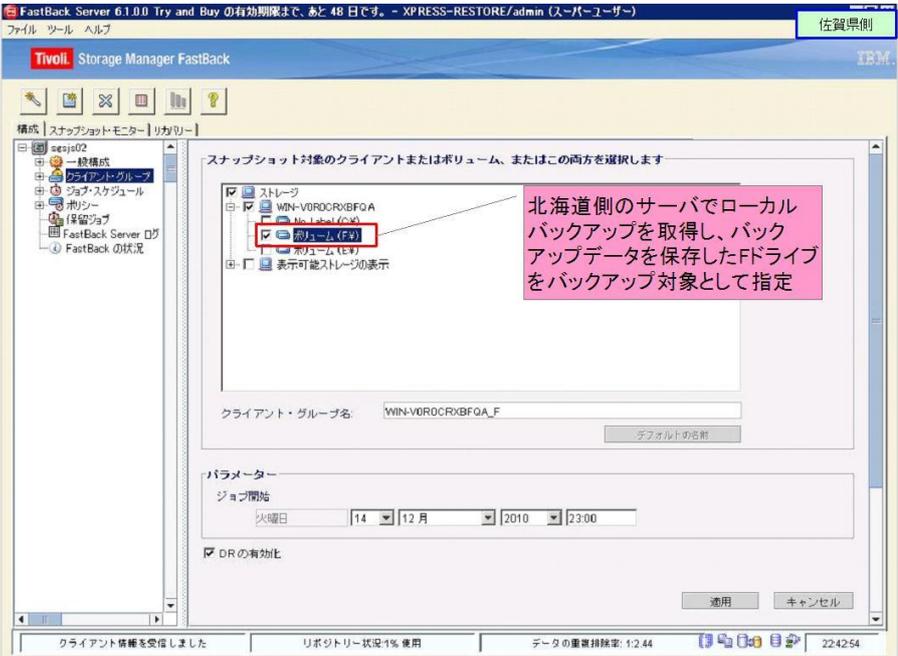
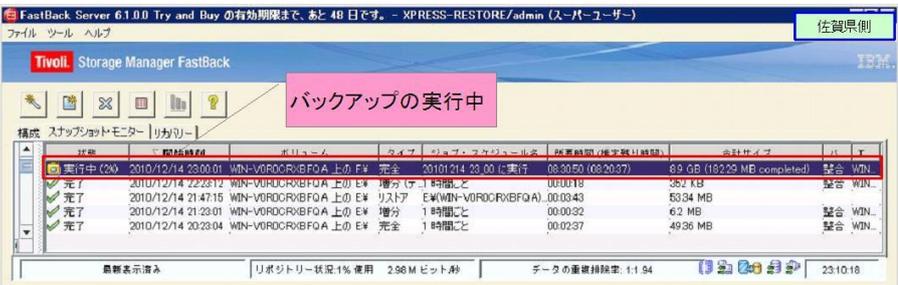
3.2.4 データセンター間接続実証（追加）の実証実験結果詳細

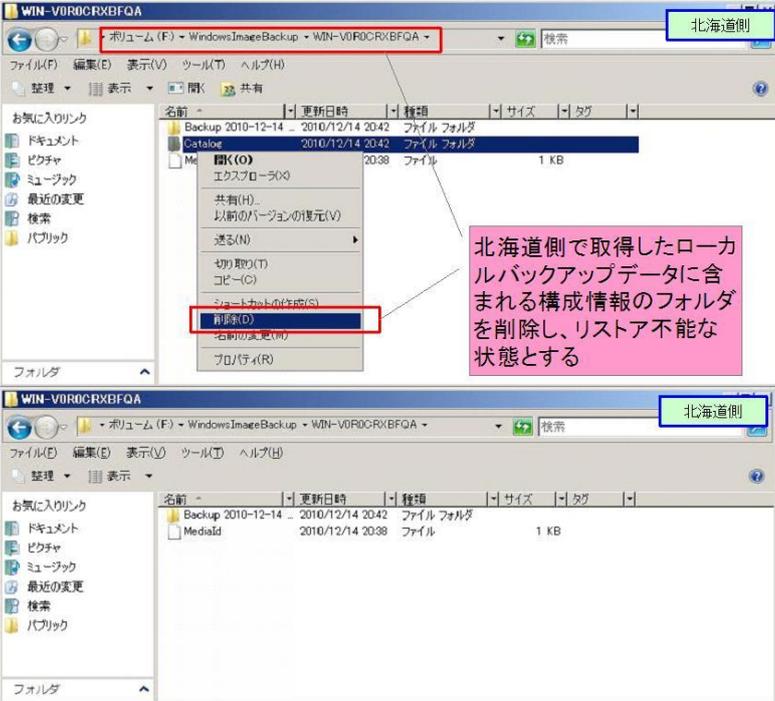
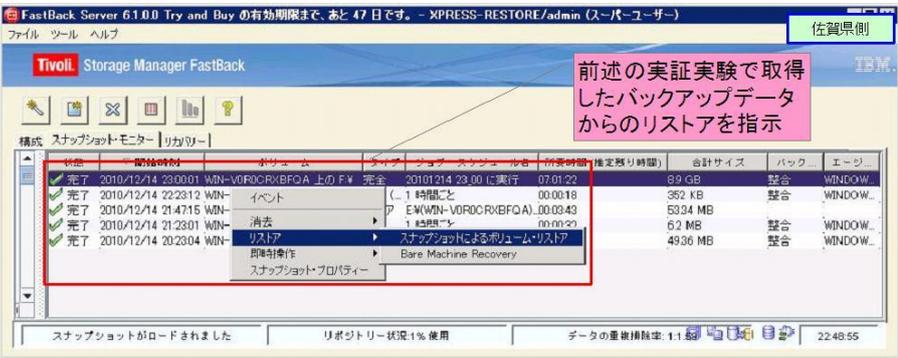
順番	手順
1	北海道のデータ送信・受信サーバにおいて、システムイメージのローカルバックアップを取得し、取得した大容量のシステムイメージデータを佐賀県のデータ受信サーバに遠隔バックアップできることを確認する。また、バックアップ取得したデータをもとに、佐賀県側から北海道のデータ送信・受信サーバにリストアし、システムイメージのリストアが可能であることを確認する。
2	北海道のデータ送信・受信サーバのシステムドライブであるCドライブに保存されているファイル、ディレクトリを確認する。後述の実証実験で当ドライブのバックアップ、リストアを確認した。

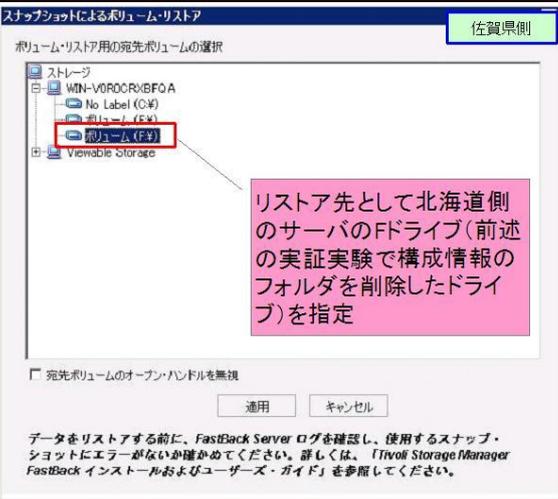
順番	手順
	
3	<p>Windows Server の標準機能を利用し、ローカルバックアップの設定を行う。</p> 
4	<p>バックアップ対象のドライブとして、前述で確認した C ドライブを選択する。(併せて業務データを保存している E ドライブも選択)</p> 
5	<p>バックアップ先として、北海道のデータ送信・受信サーバのローカルドライブの F ドライブを選択する。</p>

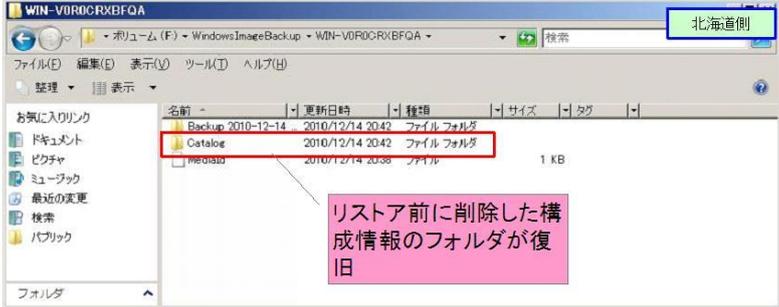
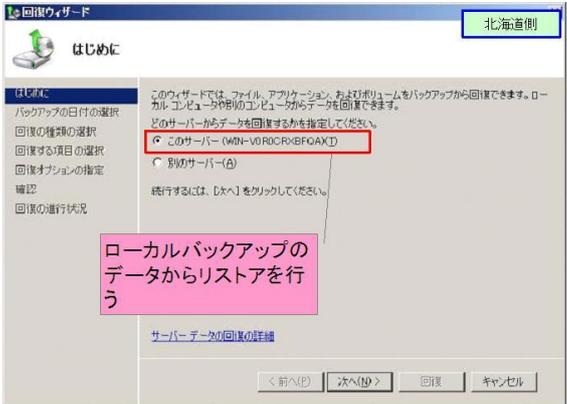
順番	手順
	 <p>バックアップ (1 回限り) ウィザード 北海道側</p> <p>作成先の種類の指定</p> <p>バックアップ オプション バックアップの構成の選択 バックアップ項目の選択 作成先の種類の指定 バックアップ先の選択 詳細オプションの指定 確認 バックアップの進行状況</p> <p>バックアップ用の記憶域の種類を選択してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ローカルドライブ(L) 例 ローカル ディスク (D)、DVD ドライブ (E) <input type="radio"/> リモート共有フォルダ(E) 例 \\MyFileServer\SharedFolderName\ <p>バックアップ先として北海道側のサーバのローカルドライブを指定</p> <p>< 前へ(P) > 次へ(N) > バックアップ(A) キャンセル</p>
6	 <p>バックアップ (1 回限り) ウィザード 北海道側</p> <p>バックアップ先の選択</p> <p>バックアップ オプション バックアップの構成の選択 バックアップ項目の選択 作成先の種類の指定 バックアップ先の選択 詳細オプションの指定 確認 バックアップの進行状況</p> <p>バックアップを保存するボリュームを選択してください。このコンピュータに接続されている外部ディスクはボリュームとして一覧に表示されます。</p> <p>バックアップ項目のサイズ: 934 GB バックアップ先(B): ボリューム (F) バックアップ先の総領域: 4500 GB バックアップ先の空き領域: 4491 GB</p> <p>バックアップ先としてFドライブを指定</p> <p>< 前へ(P) > 次へ(N) > バックアップ(A) キャンセル</p>
7	 <p>バックアップ (1 回限り) ウィザード 北海道側</p> <p>確認</p> <p>バックアップ オプション バックアップの構成の選択 バックアップ項目の選択 作成先の種類の指定 バックアップ先の選択 詳細オプションの指定 確認 バックアップの進行状況</p> <p>次の項目のバックアップを作成し、指定のバックアップ先に保存します。</p> <p>バックアップ項目: ローカル ディスク (C)、ボリューム (E) バックアップ先: ボリューム (F) 詳細オプション: VSS コピー バックアップ</p> <p>必要な設定を行いバックアップの実行を指示</p> <p>< 前へ(P) > 次へ(N) > バックアップ(A) キャンセル</p>

順番	手順									
	 <p>バックアップの進行状況</p> <p>状態: バックアップが進行中です...</p> <p>状態の詳細</p> <p>バックアップの場所: ボリューム (F) 転送済みのデータ: 1.39 GB</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>状態</th> <th>転送済みのデータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ローカル ディスク</td> <td>20% のバックアップを終...</td> <td>1.39 GB/6.92 GB</td> </tr> <tr> <td>ボリューム (E)</td> <td>バックアップは開始して...</td> <td>0 KB/0 KB</td> </tr> </tbody> </table> <p>バックアップの実行中</p>	項目	状態	転送済みのデータ	ローカル ディスク	20% のバックアップを終...	1.39 GB/6.92 GB	ボリューム (E)	バックアップは開始して...	0 KB/0 KB
項目	状態	転送済みのデータ								
ローカル ディスク	20% のバックアップを終...	1.39 GB/6.92 GB								
ボリューム (E)	バックアップは開始して...	0 KB/0 KB								
8	<p>バックアップが完了したことを確認する。C ドライブ及び E ドライブのシステムイメージとして、F ドライブに 6.97GB のバックアップが取得されたことを確認。</p>  <p>バックアップの進行状況</p> <p>状態: バックアップが完了しました。</p> <p>状態の詳細</p> <p>バックアップの場所: ボリューム (F) 転送済みのデータ: 6.97 GB</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ボリューム</th> <th>状態</th> <th>転送済みのデータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ローカル ディスク</td> <td>バックアップが完了しま...</td> <td>6.92 GB/6.92 GB</td> </tr> <tr> <td>ボリューム (E)</td> <td>バックアップが完了しま...</td> <td>53.38 MB/53.38 MB</td> </tr> </tbody> </table> <p>バックアップが完了</p>	ボリューム	状態	転送済みのデータ	ローカル ディスク	バックアップが完了しま...	6.92 GB/6.92 GB	ボリューム (E)	バックアップが完了しま...	53.38 MB/53.38 MB
ボリューム	状態	転送済みのデータ								
ローカル ディスク	バックアップが完了しま...	6.92 GB/6.92 GB								
ボリューム (E)	バックアップが完了しま...	53.38 MB/53.38 MB								
9	<p>北海道のデータ送信・受信サーバの F ドライブにシステムイメージデータが格納されているディレクトリが作成されたことを確認する。後述の実証実験で当該データを佐賀県のデータ受信サーバにバックアップする。</p>  <p>Fドライブにバックアップファイルが作成</p>									
10	<p>佐賀県のデータ受信サーバにおいて、北海道側のローカルバックアップで取得したシステムイメージをデータセンター間で遠隔バックアップ取得するための設定を行う。</p>									

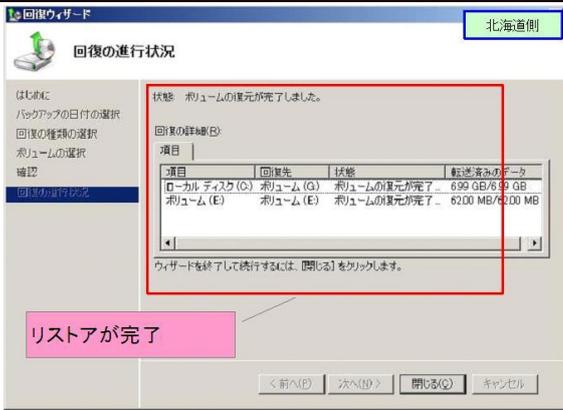
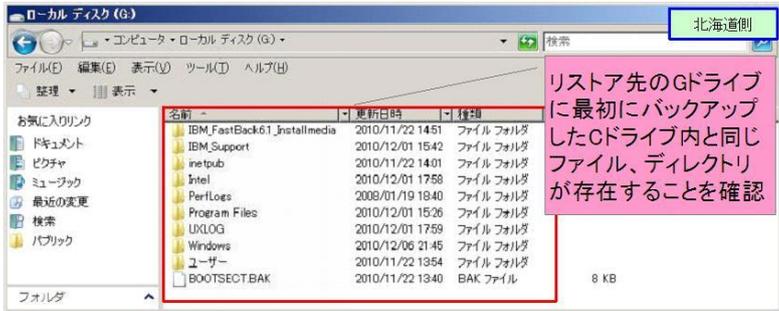
順番	手順																																																
																																																	
11	<p>手順 9 で確認したシステムイメージを保存した F ドライブをバックアップ対象として指定する。</p> 																																																
12	<p>バックアップを実行する。</p>  <table border="1" data-bbox="320 1733 1182 1823"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>開始時刻</th> <th>ボリューム</th> <th>タイプ</th> <th>ジョブ・スケジュール名</th> <th>所要時間(推定実行時間)</th> <th>合計サイズ</th> <th>注</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実行中(%)</td> <td>2010/12/14 23:00:01</td> <td>WIN-VOROCRxBFQA_上のF#</td> <td>完全</td> <td>2010/12/14 23:00 (実行)</td> <td>08:39:50 (09:20:37)</td> <td>89.6GB (16299 MB completed)</td> <td>整合 WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 22:23:11</td> <td>WIN-VOROCRxBFQA_上のE#</td> <td>増分(1)</td> <td>1時間ごと</td> <td>00:01:19</td> <td>351.1KB</td> <td>整合 WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:47:15</td> <td>WIN-VOROCRxBFQA_上のE#</td> <td>リストア</td> <td>E#(WIN-VOROCRxBFQA)_00:00:43</td> <td>00:00:43</td> <td>53.94 MB</td> <td>整合 WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:23:01</td> <td>WIN-VOROCRxBFQA_上のE#</td> <td>増分</td> <td>1時間ごと</td> <td>00:00:32</td> <td>62 MB</td> <td>整合 WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 20:23:04</td> <td>WIN-VOROCRxBFQA_上のE#</td> <td>完全</td> <td>1時間ごと</td> <td>00:02:37</td> <td>49.96 MB</td> <td>整合 WIN...</td> </tr> </tbody> </table>	状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定実行時間)	合計サイズ	注	実行中(%)	2010/12/14 23:00:01	WIN-VOROCRxBFQA_上のF#	完全	2010/12/14 23:00 (実行)	08:39:50 (09:20:37)	89.6GB (16299 MB completed)	整合 WIN...	完了	2010/12/14 22:23:11	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	増分(1)	1時間ごと	00:01:19	351.1KB	整合 WIN...	完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	リストア	E#(WIN-VOROCRxBFQA)_00:00:43	00:00:43	53.94 MB	整合 WIN...	完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	増分	1時間ごと	00:00:32	62 MB	整合 WIN...	完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	完全	1時間ごと	00:02:37	49.96 MB	整合 WIN...
状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定実行時間)	合計サイズ	注																																										
実行中(%)	2010/12/14 23:00:01	WIN-VOROCRxBFQA_上のF#	完全	2010/12/14 23:00 (実行)	08:39:50 (09:20:37)	89.6GB (16299 MB completed)	整合 WIN...																																										
完了	2010/12/14 22:23:11	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	増分(1)	1時間ごと	00:01:19	351.1KB	整合 WIN...																																										
完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	リストア	E#(WIN-VOROCRxBFQA)_00:00:43	00:00:43	53.94 MB	整合 WIN...																																										
完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	増分	1時間ごと	00:00:32	62 MB	整合 WIN...																																										
完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCRxBFQA_上のE#	完全	1時間ごと	00:02:37	49.96 MB	整合 WIN...																																										
13	<p>バックアップが完了したことを確認する。フルバックアップとして、8.9GB のデータを取得した。また、北海道側から佐賀県側へのデータセンター間の遠隔バックアップにかかった時間は 7 時間 1 分 22 秒であったことを確認。</p>																																																

順番	手順
	
14	<p>リストアの実証のため、北海道のデータ送信・受信サーバにおいて、前述でローカルバックアップしたシステムイメージデータに含まれる構成情報を削除する。構成情報を削除したため、当データではバックアップ取得した C ドライブ及び E ドライブの復旧は不可能な状態となる。</p> 
15	<p>佐賀県のデータ受信サーバにて前述のデータセンター間の遠隔バックアップで取得したバックアップデータからの遠隔リストアを指示する。</p> 
16	<p>リストア先として、手順 14 で構成情報を削除した北海道のデータ送信・受信サーバの F ドライブを指定する。</p>

順番	手順																																																															
	 <p>リストア先として北海道側のサーバのFドライブ(前述の実証実験で構成情報のフォルダを削除したドライブ)を指定</p>																																																															
17	<p>リストアを実行する。</p>  <p>リストアの実行中</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>開始時刻</th> <th>ボリューム</th> <th>タイプ</th> <th>ジョブ・スケジュール名</th> <th>所要時間(推定残り時間)</th> <th>合計サイズ</th> <th>バ</th> <th>エ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>実行中 (1%)</td> <td>2010/12/15 22:50:41</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の F</td> <td>リストア</td> <td>F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)</td> <td>13:15:00 (13:07:03)</td> <td>89 GB (91.1...)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 22:00:01</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の F</td> <td>完全</td> <td>2010/12/14 22:00 に実行</td> <td>07:01:22</td> <td>89 GB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 22:23:12</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:00:18</td> <td>362 KB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:47:15</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>リストア</td> <td>E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)</td> <td>00:03:43</td> <td>53.34 MB</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:23:01</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:00:32</td> <td>62 MB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 20:23:04</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:02:37</td> <td>49.36 MB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> </tbody> </table>	状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定残り時間)	合計サイズ	バ	エ	実行中 (1%)	2010/12/15 22:50:41	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	リストア	F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)	13:15:00 (13:07:03)	89 GB (91.1...)			完了	2010/12/14 22:00:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	完全	2010/12/14 22:00 に実行	07:01:22	89 GB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 22:23:12	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:18	362 KB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	リストア	E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)	00:03:43	53.34 MB			完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:32	62 MB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:02:37	49.36 MB	整合	WIN...
状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定残り時間)	合計サイズ	バ	エ																																																								
実行中 (1%)	2010/12/15 22:50:41	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	リストア	F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)	13:15:00 (13:07:03)	89 GB (91.1...)																																																										
完了	2010/12/14 22:00:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	完全	2010/12/14 22:00 に実行	07:01:22	89 GB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 22:23:12	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:18	362 KB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	リストア	E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)	00:03:43	53.34 MB																																																										
完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:32	62 MB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:02:37	49.36 MB	整合	WIN...																																																								
18	<p>リストアが完了したことを確認する。リストアとして、8.9GB のデータを転送し、佐賀県側から北海道側へのデータセンター間の遠隔リストアにかかった時間は 10 時間 5 分 18 秒であったことを確認。</p>  <p>リストアが完了</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>状態</th> <th>開始時刻</th> <th>ボリューム</th> <th>タイプ</th> <th>ジョブ・スケジュール名</th> <th>所要時間(推定残り時間)</th> <th>合計サイズ</th> <th>バ</th> <th>エ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/15 22:50:41</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の F</td> <td>リストア</td> <td>F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)</td> <td>10:05:18</td> <td>89 GB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 22:00:01</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の F</td> <td>完全</td> <td>2010/12/14 22:00 に実行</td> <td>07:01:22</td> <td>89 GB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 22:23:12</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:00:18</td> <td>362 KB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:47:15</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>リストア</td> <td>E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)</td> <td>00:03:43</td> <td>53.34 MB</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 21:23:01</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:00:32</td> <td>62 MB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> <tr> <td>完了</td> <td>2010/12/14 20:23:04</td> <td>WIN-VOROCR\BFQA 上の E</td> <td>増分 (1 時間ごと)</td> <td></td> <td>00:02:37</td> <td>49.36 MB</td> <td>整合</td> <td>WIN...</td> </tr> </tbody> </table>	状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定残り時間)	合計サイズ	バ	エ	完了	2010/12/15 22:50:41	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	リストア	F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)	10:05:18	89 GB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 22:00:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	完全	2010/12/14 22:00 に実行	07:01:22	89 GB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 22:23:12	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:18	362 KB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	リストア	E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)	00:03:43	53.34 MB			完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:32	62 MB	整合	WIN...	完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:02:37	49.36 MB	整合	WIN...
状態	開始時刻	ボリューム	タイプ	ジョブ・スケジュール名	所要時間(推定残り時間)	合計サイズ	バ	エ																																																								
完了	2010/12/15 22:50:41	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	リストア	F*(WIN-VOROCR\BFQA) -> F*(WIN-VOROCR\BFQA)	10:05:18	89 GB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 22:00:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の F	完全	2010/12/14 22:00 に実行	07:01:22	89 GB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 22:23:12	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:18	362 KB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 21:47:15	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	リストア	E*(WIN-VOROCR\BFQA) -> E*(WIN-VOROCR\BFQA)	00:03:43	53.34 MB																																																										
完了	2010/12/14 21:23:01	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:00:32	62 MB	整合	WIN...																																																								
完了	2010/12/14 20:23:04	WIN-VOROCR\BFQA 上の E	増分 (1 時間ごと)		00:02:37	49.36 MB	整合	WIN...																																																								
19	<p>北海道のデータ送信・受信サーバの F ドライブを確認し、手順 14 で削除した構成情報も含めてシステムイメージデータがリストアされていることを確認する。</p>																																																															

順番	手順
	
20	<p>データセンター間での遠隔リストアにより復旧したシステムイメージデータを用いて C ドライブのリストアが可能であることを確認する。本実証実験では直接 C ドライブに上書きリストアする代わりにして、G ドライブを新たに作成し、G ドライブに C ドライブのドライブイメージをリストアする。</p> 
21	<p>リストア先として、北海道のデータ送信・受信サーバを選択する。</p> 
22	<p>C ドライブのシステムイメージのリストア先として G ドライブを選択する。（業務データを保存している E ドライブのリストア先は E ドライブ自身を選択）</p>

順番	手順															
	<p>回復ウィザード 北海道側</p> <p>ボリュームの選択</p> <p>はじめて バックアップの日付の選択 回復の種類を選択 ボリュームの選択 確認 回復の進行状況</p> <p>回復元のボリューム (ソース ボリューム) を、チェック ボックスをオンにして選択してください。</p> <p>対応するドロップダウンメニューから、回復先として使用するボリューム (回復先ボリューム) を選択してください。回復先ボリューム上のデータは、回復処理の開始時にすべて削除されます。必要なデータを含むボリュームは選択しないでください。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ソース ボリューム</th> <th>サイズ</th> <th>回復先ボリューム</th> <th>サイズ</th> <th>使用領域</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/> ローカル ディスク</td> <td>40 GB</td> <td>ボリューム (G)</td> <td>40.00 GB</td> <td>90.79 MB</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> ボリューム (E)</td> <td>5 GB</td> <td>ボリューム (E)</td> <td>5.00 GB</td> <td>54.81 MB</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cドライブのバックアップデータのリストア先をGドライブ、Eドライブのバックアップデータのリストア先はEドライブを指定</p> <p>< 前へ(B) > 次へ(N) > 回復 キャンセル</p>	ソース ボリューム	サイズ	回復先ボリューム	サイズ	使用領域	<input type="checkbox"/> ローカル ディスク	40 GB	ボリューム (G)	40.00 GB	90.79 MB	<input checked="" type="checkbox"/> ボリューム (E)	5 GB	ボリューム (E)	5.00 GB	54.81 MB
ソース ボリューム	サイズ	回復先ボリューム	サイズ	使用領域												
<input type="checkbox"/> ローカル ディスク	40 GB	ボリューム (G)	40.00 GB	90.79 MB												
<input checked="" type="checkbox"/> ボリューム (E)	5 GB	ボリューム (E)	5.00 GB	54.81 MB												
23	<p>回復ウィザード 北海道側</p> <p>確認</p> <p>はじめて バックアップの日付の選択 回復の種類を選択 ボリュームの選択 確認 回復の進行状況</p> <p>使用するバックアップ: 2010/12/14 20:37 回復項目:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ソース ボリューム</th> <th>回復先ボリューム</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ローカル ディスク (C)</td> <td>ボリューム (G)</td> </tr> <tr> <td>ボリューム (E)</td> <td>ボリューム (E)</td> </tr> </tbody> </table> <p>必要な設定を行いリストアの実行を指示</p> <p>< 前へ(B) > 次へ(N) > 回復 キャンセル</p>	ソース ボリューム	回復先ボリューム	ローカル ディスク (C)	ボリューム (G)	ボリューム (E)	ボリューム (E)									
ソース ボリューム	回復先ボリューム															
ローカル ディスク (C)	ボリューム (G)															
ボリューム (E)	ボリューム (E)															
24	<p>回復ウィザード 北海道側</p> <p>回復の進行状況</p> <p>はじめて バックアップの日付の選択 回復の種類を選択 ボリュームの選択 確認 回復の進行状況</p> <p>状態: 実行中</p> <p>回復の進行状況</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>回復先</th> <th>状態</th> <th>転送済みのデータ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ローカル ディ.</td> <td>ボリューム (G)</td> <td>1% ボリューム復元</td> <td>134.00 MB/6.99 GB</td> </tr> <tr> <td>ボリューム (E)</td> <td>ボリューム (E)</td> <td>復元は開始して...</td> <td>0 KB/0 KB</td> </tr> </tbody> </table> <p>リストアの実行中</p> <p>実行するには、[閉じる] をクリックします。</p> <p>< 前へ(B) > 次へ(N) > 閉じる(Q) キャンセル</p>	項目	回復先	状態	転送済みのデータ	ローカル ディ.	ボリューム (G)	1% ボリューム復元	134.00 MB/6.99 GB	ボリューム (E)	ボリューム (E)	復元は開始して...	0 KB/0 KB			
項目	回復先	状態	転送済みのデータ													
ローカル ディ.	ボリューム (G)	1% ボリューム復元	134.00 MB/6.99 GB													
ボリューム (E)	ボリューム (E)	復元は開始して...	0 KB/0 KB													
25	<p>リストアが完了したことを確認する。</p>															

順番	手順
	
26	<p>Cドライブイメージのリストア先として選択したGドライブの内容を確認する。最初にローカルバックアップを取得した際に確認したCドライブと同一のファイル、ディレクトリが復旧していることを確認。</p> 

以上のとおり、システムイメージデータのような大容量のデータについても、北海道と佐賀県のL GWANを介したデータセンター間の遠隔バックアップ・リストアが問題なく実現できたことを確認した。ただし、バックアップに7時間、リストアに10時間を超える時間がかかっており、実運用を考えたときに、大容量データを転送する際には考慮が必要であることがわかった。

(1) 結果の考察

通信プロトコルなどの制約が多いL GWANであるが、都道府県データセンターの拠点間をVPNで接続することにより、市販のバックアップソフトを利用して問題なく遠隔バックアップ、リストアが技術的に実現できることがわかった。

大容量データでのバックアップ、リストアで長時間かかった点についても、L GWAN回線の帯域幅が小さいことが原因であり、バックアップ及びリストアそのものは成功していることから、回線帯域が拡張されれば解消される課題であると考えられる。

以上のように、技術上は市販のバックアップソフトを利用してデータセンター間の遠隔バックアップ、リストアが可能であることが確認できたが、実運用を考えた際には、運用要件について十分な検討が必要であると考えられる。

3.3 新規参加団体の自治体クラウド導入

3.3.1 新規参加団体の基盤への追加

(1) 実証実験の概要・目的

新規自治体の参加実証では、LGWAN 公開セグメント、インターネット公開セグメント、ゲートウェイセグメントで仮想化されたリソースプール（あらかじめ準備された CPU、メモリ、ディスク等のハードウェア資源）に対して、仮想サーバのプロビジョニング（ハードウェア資源の自動割り当て）についての機能確認を行なう。

本システムは、LGWAN 公開セグメント、インターネット公開セグメント、ゲートウェイセグメントの仮想環境をリソースプールとし、運用管理セグメント上のプロビジョニングツール及び仮想環境管理ツールを利用して新規 IT リソース（CPU、メモリ、ディスク等のハードウェア資源）のプロビジョニングについて確認した。

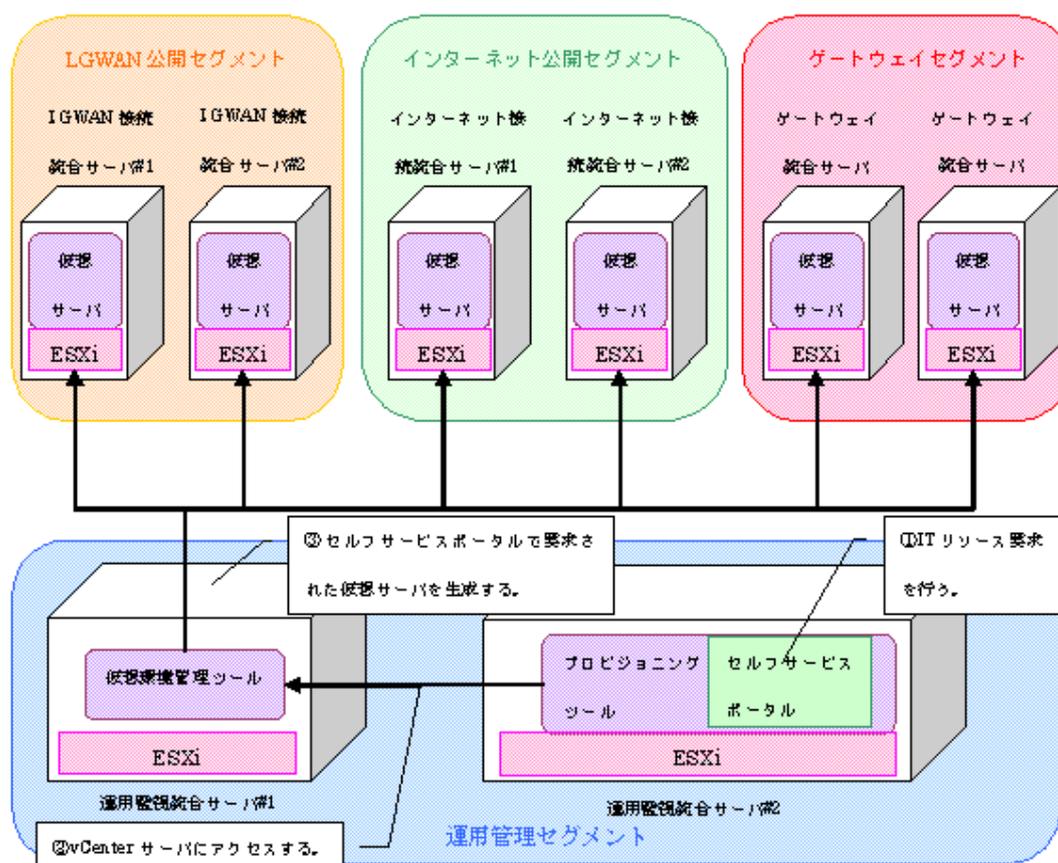


図 3-10 アプリケーション接続実証（新規自治体の参加実証）システム構成イメージ

(2) 実証の内容

表 3-7 実証実験実施にあたっての前提条件

実証実験実施にあたっての前提条件	
<ul style="list-style-type: none"> • 実証実験の環境として、仮想化された 8 台の物理サーバを用意する。 • プロビジョニングの実証実験では、運用管理セグメントの運用管理統合サーバ#2 にプロビジョニングツールである Tivoli Service Automation Manager を導入する。また、プロビジョニング対象のリソースプールとして、LGWAN 接続統合サーバ#1,#2、インターネット接続統合サーバ#1,#2、ゲートウェイ統合サーバ#1,#2 を利用する。 • 仮想環境管理ツールとして、VMware vCenter Server を運用管理統合サーバ#1 に導入する。 • プロビジョニングのセルフサービスポータル（Web ブラウザからアクセス可能な IT リソース要求の申請画面）は、自治体職員からの直接の操作ではなく、紙や電子メール等での申請に基づき、データセンターのシステム運用担当者が操作することを前提とする。 • IT リソース要求のワークフローとして、システム運用担当者（本実証実験では「運用管理担当者（TeamAdmin）」という）とシステム運用管理者（本実証実験では「クラウド管理者（PMRDPCAUSR）」という）で図 3-20 のワークフローのシナリオを用意する。 • 自治体職員からの IT リソース要求は表 3-10 の申請内容を記入し、申請することを前提とする。 • 物理サーバから仮想サーバへの移行検証に際して、VMware vCenter Converter Standalone を利用する。 	

表 3-8 IT リソース要求時に必要な申請項目

項目	備考
プロジェクト名	IT リソース要求を一意に識別するための名前を指定
プロジェクトの説明	入力内容は任意
開始日と終了日	IT リソースの利用開始日と終了日を指定
使用するリソース・グループ	IT リソースを生成するセグメント（LGWAN 接続セグメント、インターネット接続セグメント、ゲートウェイセグメント）を選択
OS	使用する OS を選択
仮想サーバ台数	使用する仮想サーバ数を指定
CPU	仮想サーバ 1 台あたりの CPU 数を指定
メモリ	仮想サーバ 1 台あたりのメモリサイズを指定
ディスクサイズ	仮想サーバ 1 台あたりのディスクサイズを指定

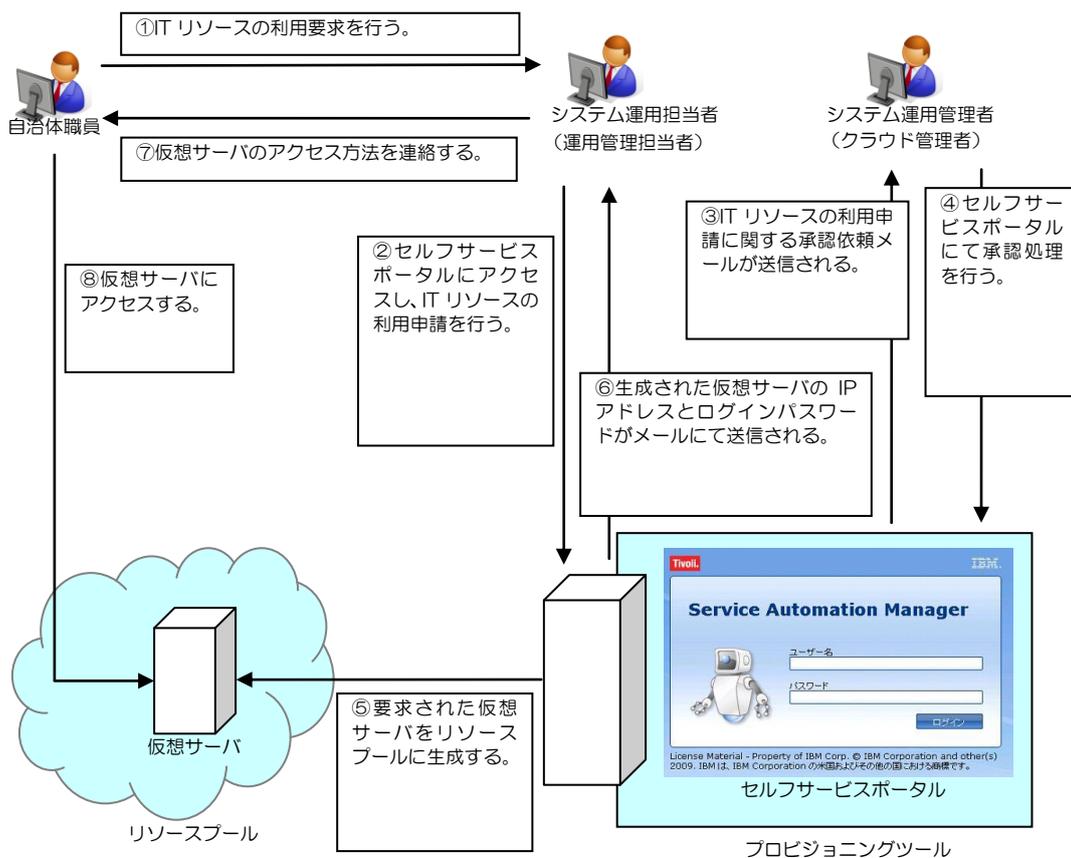


図 3-11 プロビジョニングのワークフロー概要

ア) 実施手順

実施手順を、下表に示す。

表 3-9 実証実験シナリオ

No	確認事項	実施手順	実証の狙い
1	市町村からの申請内容（必要なリソース量や利用期間等）に基づき、自動的に仮想サーバをプロビジョニングできることを検証する。	市町村からの擬似的な申請書（紙又は EXCEL 等の資料を想定）に基づき、運用管理担当者が仮想サーバの新規作成を申請する 申請内容に基づき、自動的に仮想サーバが自治体クラウド基盤上に新規作成される 運用管理担当者が、新規作成された仮想サーバのアクセス方法（IP アドレスやログイン情報）を確認する 運用管理担当者が確認内容に基づき、新規作成された仮想サーバに対してアクセスできることを確認する 申請内容に基づいた仮想サーバのリソースが用意されていることを確認する	市町村が機器更改や新規開発案件等で新たな IT リソースを利用したい場合、申請から短時間かつ容易に IT リソースを用意することができる。
2	上記仮想サーバのプロビジョニングについて、申請内容を申請者の上長が確認後、承認した時のみプロビジョニングできることを検証する。	上記実施手順の(1)で運用管理担当者が新規作成処理を実行した後に、あらかじめ指定したクラウド管理者が承認処理を完了すると、仮想サーバの新規作成処理が進むことを検証する	市町村が IaaS 等のクラウドサービスを利用する際に、承認ワークフローを介することにより、申請内容の二重確認や不適切なサービス利用を未然に防ぐことができる。

N o	確認事項	実施手順	実証の狙い
3	利用者（市町村等）がよく利用するソフトウェアがあらかじめ導入済みの仮想サーバ環境をカタログ化し、ポータル画面からの選択に基づき、自動的に選択したソフトウェア導入済みの仮想サーバをプロビジョニングできることを検証する。	OSS等のミドルウェアソフト（Apache等）が導入された仮想サーバのマシンイメージを作成する 作成した仮想マシンイメージをITサービス名としてカタログ化する 運用管理担当者がカタログに追加したITサービス名を利用申請する 申請内容に基づき、ITサービス名に対応した仮想マシンイメージが自治体クラウド基盤上に新規作成される 運用管理担当者が、新規作成されたITサービスのアクセス方法（IPアドレスやログイン情報）を確認する 運用管理担当者が確認内容に基づき、新規作成されたITサービスに対してアクセスできることを確認する	地場IT企業の開発エンジニア等が開発環境や市町村向けASP・SaaSの実行環境（ITリソース+ミドルウェア）を利用したい場合、申請から短時間かつ容易に開発環境・実行環境を用意することができる。
4	市町村が保有する業務システムを自治体クラウド環境上に移行したい場合などを想定し、自治体クラウド環境上に用意した仮想サーバに対して、別の物理サーバ上で稼動する環境をツールを利用して移行できることを検証する。	移行対象となる物理サーバ上で稼動するWindows又はLinuxサーバ環境を用意する 用意した物理サーバ上にP2V移行ツールを導入する P2V移行ツールを使い、物理サーバの環境を仮想マシンイメージに変換し、自治体クラウド環境上に移行する 自治体クラウド環境上に移行した仮想サーバを起動し、移行前の環境と同等で正常に稼動することを確認する	市町村が保有する既存の情報システムの機器更改等により、自治体クラウド環境への移行容易性、課題や制限事項、手順を確認することができる。

イ) 実証で利用したツール等

実証で利用したツール等を下表に示す。

表 3-10 使用ツール等一覧

N o	名称	製品名	備考
ハードウェア			
1	ブレードシャーシ	IBM BladeCenter H	
2	ブレードサーバ	IBM BladeCenter HS22	
3	ブレードスイッチ	Cisco Catalyst スイッチ・モジュール 3012	
4	レイヤ2スイッチ	Cisco Catalyst 2960	
5	ファイアウォール	Juniper SSG 550M	
6	運用管理統合サーバ	IBM System x3550 M2	
7	SANスイッチ	IBM SANスイッチ SAN24B-4	
8	共有ディスク	IBM DS5020	
ソフトウェア			
1	ハイパーバイザ	VMware ESXi4.0 vSphere4.0 EntPlus	ブレードサーバに導入
2	ハイパーバイザ	VMware ESXi4.0 vSphere4.0 Std	運用管理統合サーバに導入
3	サーバOS	Windows Server 2008 Standard	仮想サーバに導入
4	サーバOS	Windows Server 2008 Enterprise	仮想サーバに導入
5	サーバOS	Windows Server 2008 Datacenter	仮想サーバに導入
6	サーバOS	Red Hat Enterprise Linux 5	仮想サーバに導入
7	プロビジョニング	Tivoli Service Automation Manager	運用管理統合サーバに導入
8	仮想環境管理ツール	VMware vCenter Server	運用管理統合サーバに導入
9	P2Vツール	VMware vCenter Converter Standalone	移行元の物理サーバに導入

(3) 実証の結果

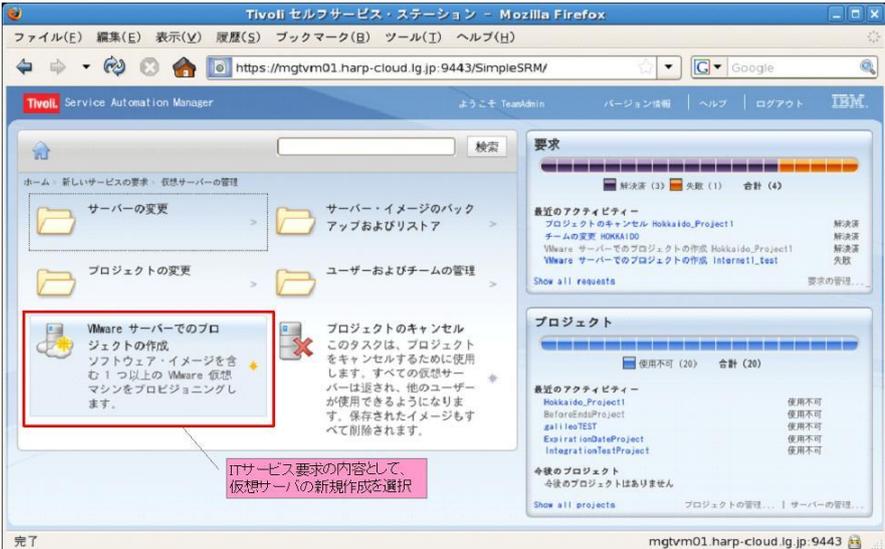
実証実験結果の概要について下表に示す。

表 3-11 実証実験結果サマリ

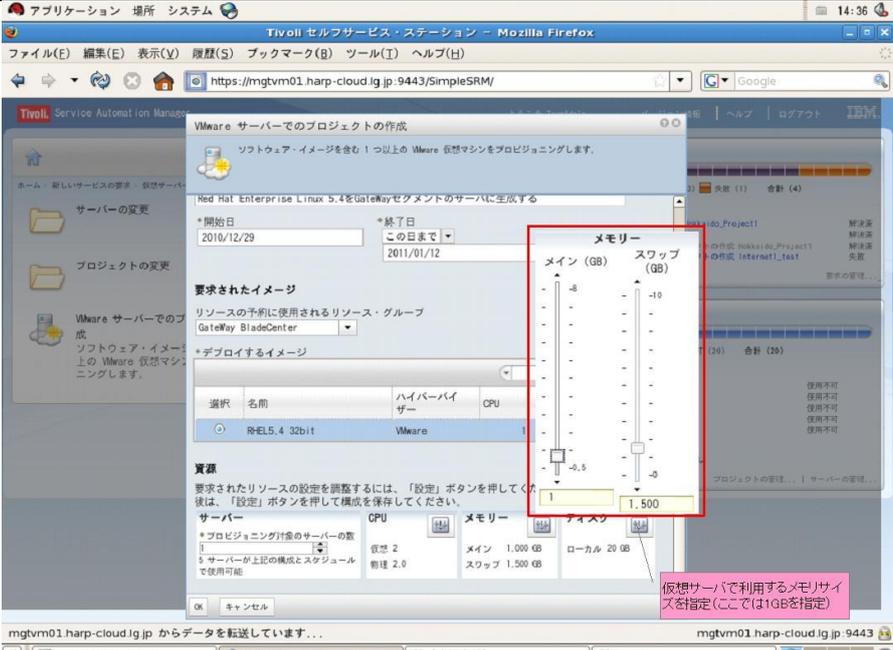
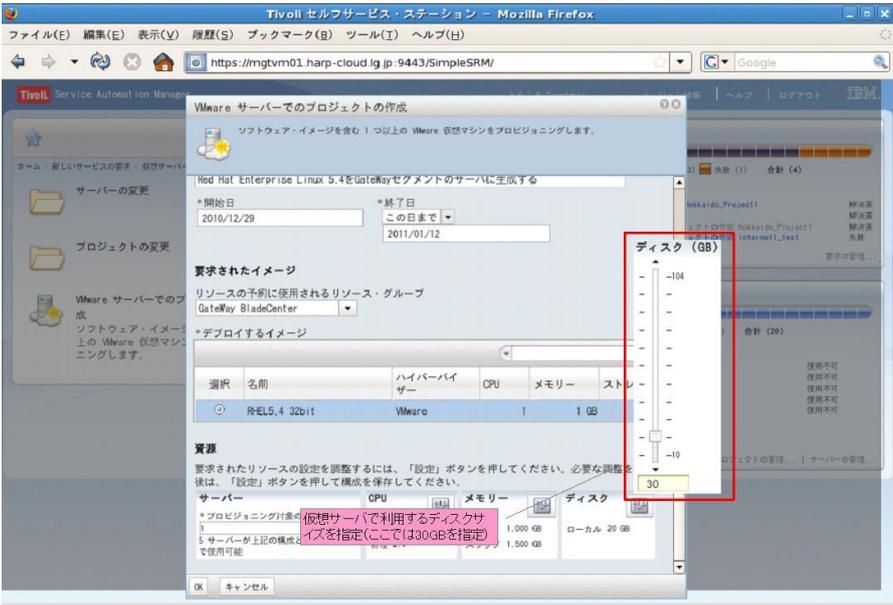
No	実証実験結果サマリ
1	セルフサービスポータルから容易な操作により、新規仮想サーバの要求が可能であることが確認できた。また、申請内容に基づき自動的にリソースプール上に仮想サーバが構築されるため、非常に短時間で新規仮想サーバを用意することができた。従来は新規サーバ構築に際して、調達、機器の納入・設置、OS 導入など数週間から数ヶ月の時間が必要であったが、本実証実験環境を使うことにより、新規サーバ利用に係る時間を大幅に短縮できることが期待できる。
2	あらかじめ申請者と承認者を登録することで、新規 IT リソースの要求に係る承認ワークフローを実現できることが確認できた。クラウドの共有リソースは有限であり、通常は利用量に応じた課金が発生するため、必要以上の IT リソースの利用を防止するためにも申請者とは別のチェック機能を設けることが望ましい。本実証実験で確認した承認ワークフロー機能を利用することにより、不適切な IT リソースの利用を防止することが期待できる。
3	OS イメージだけでなく、任意のソフトウェアを OS に組み込んだ形で IT サービスカタログに登録し、セルフサービスポータルから申請、プロビジョニング可能であることが確認できた。これにより、セキュリティ関連ソフトウェアなどの導入が必須のソフトウェアや、多くの開発者が開発テスト環境で利用する開発ソフトウェアをあらかじめパッケージ化し、広く展開して利用することが可能となる。
4	移行ツールを利用することにより、容易かつ短時間で物理サーバから仮想環境上へのサーバ移行が可能であることが確認できた。これにより、市町村が保有する情報システムのハードウェア更改などに際して、多大な費用をかけずに仮想環境上に移行できることが期待される。

ア) No. 1 の実証実験結果詳細

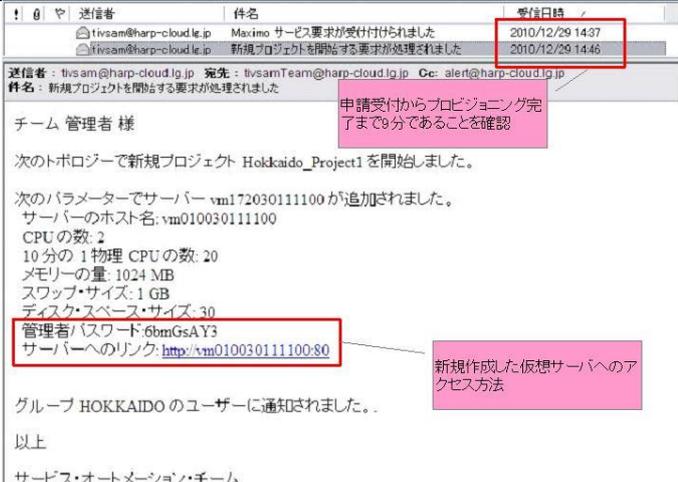
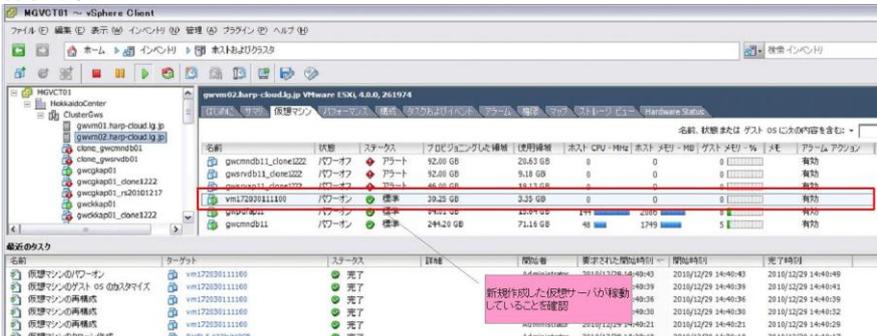
順番	手順
1	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、運用管理担当者がプロビジョニングツールのセルフサービスポータルにログインする。</p> 
2	セルフサービスポータル上のメニューから新規 IT サービスの要求を選択する。

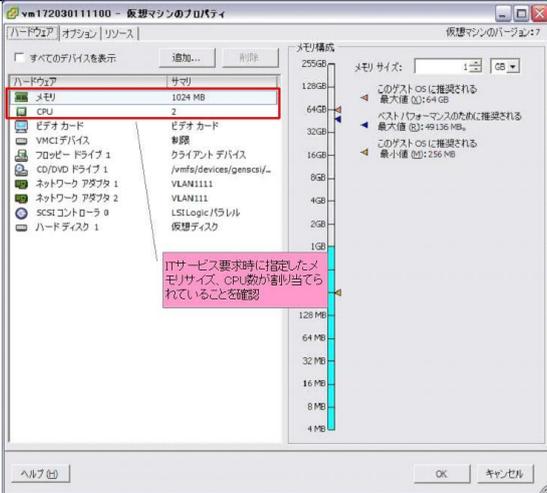
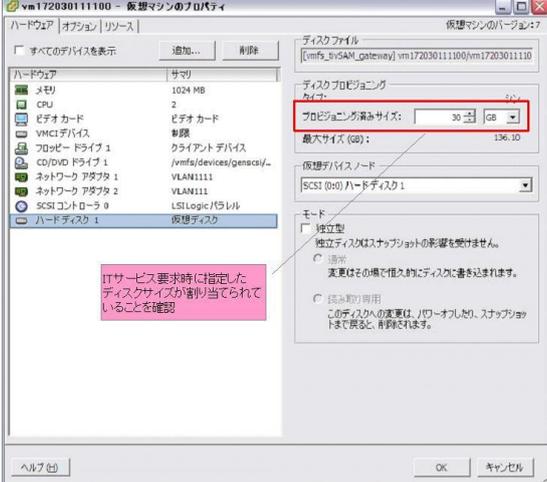
順番	手順
	
3	<p>新規 IT サービスの要求内容として、仮想化されたりリソースプール上における新規仮想サーバの作成を選択する。</p> 
4	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、プロジェクト名やプロジェクト説明、利用期間などを指定する。(ここでは、プロジェクト名として「Hokkaido_Project1」と指定)</p>

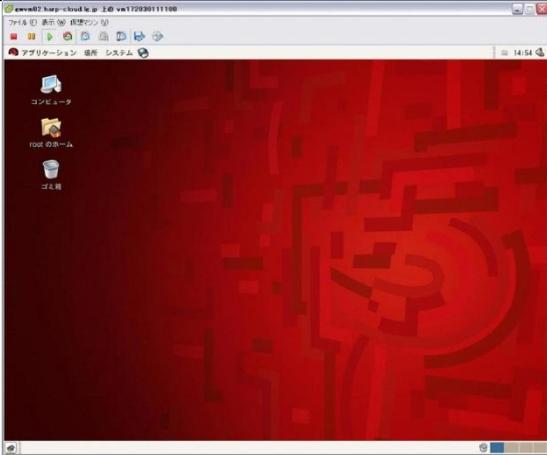
順番	手順
5	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、CPU 数を指定する。(ここでは、2CPU を指定)</p>
6	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、メモリサイズを指定する。(ここでは、1GB を指定)</p>

順番	手順
	
7	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、ディスクサイズを指定する。(ここでは、30GB を指定)</p> 
8	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、OS イメージ、仮想サーバ台数を指定する。(ここでは、Red Hat Enterprise Linux5.4 の仮想サーバを1台指定) また、設定内容を確認し、IT サービス要求を申請する。</p>

順番	手順
9	<p>セルフサービスポータルから、新規申請したプロジェクト「Hokkaido_Project1」が進行中（プロビジョニング中）であることを確認する。</p>
10	<p>申請と同時に、申請者（運用管理担当者）あてに申請受付のメールが通知されることを確認する。</p>
11	<p>プロビジョニングが完了し、申請者（運用管理担当者）あてに新規作成された仮想サーバへのアクセス方法が記載されたメールが通知されることを確認する。 今回のプロビジョニング所要時間：約 9 分</p>

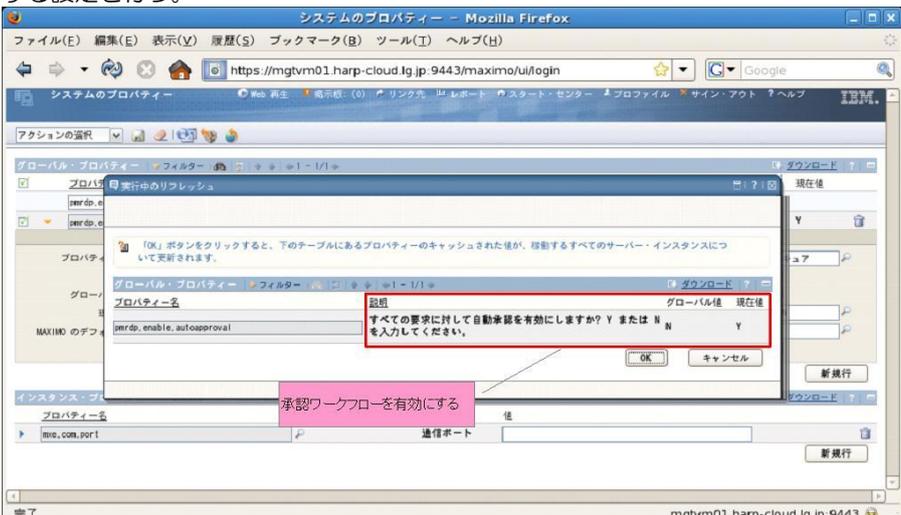
順番	手順
	 <p>送信者: tvisam@harp-cloud.jp 件名: Maximo サービス要求が受け付けられました 受信日時: 2010/12/29 14:37</p> <p>送信者: tvisam@harp-cloud.jp 件名: 新規プロジェクトを開始する要求が処理されました 受信日時: 2010/12/29 14:46</p> <p>送信者: tvisam@harp-cloud.jp 宛先: tvisamTeam@harp-cloud.jp Cc: alert@harp-cloud.jp 件名: 新規プロジェクトを開始する要求が処理されました</p> <p>チーム 管理者 様</p> <p>申請受付からプロビジョニング完了まで9分であることを確認</p> <p>次のトポロジーで新規プロジェクト Hokkaido_Project1 を開始しました。</p> <p>次のパラメーターでサーバー vm172030111100 が追加されました。 サーバーのホスト名: vm010030111100 CPUの数: 2 10分の1物理 CPUの数: 20 メモリーの量: 1024 MB スワップ・サイズ: 1 GB ディスク・スペース・サイズ: 30 管理者/パスワード: 6bmGsAY3 サーバーへのリンク: http://vm010030111100:80</p> <p>新規作成した仮想サーバへのアクセス方法</p> <p>グループ HOKKAIDO のユーザーに通知されました。..</p> <p>以上</p> <p>サービス・オートメーション・チーム</p>
12	<p>セルフサービスポータルから、新規申請したプロジェクト「Hokkaido_Project1」が解決済（プロビジョニング完了）したことを確認する。</p>  <p>完了</p> <p>申請したITサービス要求が対応完了（プロビジョニング完了）であることを確認</p>
13	<p>仮想環境管理ツール（vCenter）からアクセスし、新規申請した仮想サーバが稼働していることを確認する。</p>  <p>新規作成した仮想サーバが稼働していることを確認</p>
14	<p>申請時に指定したリソースが割り当てられていることを確認する。</p>

順番	手順
	 <p>メモリ構成</p> <p>メモリ サイズ: 1 GB</p> <p>このゲスト OS に推奨される 最大値 (G): 64 GB</p> <p>ベストパフォーマンスのために推奨される 最小値 (G): 49.136 GB</p> <p>このゲスト OS に推奨される 最小値 (G): 256 MB</p> <p>ITサービス要求時に指定したメモリサイズ、CPU数が割り当てられていることを確認</p>
	 <p>ディスクファイル</p> <p>ディスクプロビジョニングタイプ</p> <p>プロビジョニング済みサイズ: 30 GB</p> <p>最大サイズ (GB): 136.10</p> <p>仮想ディスクノード</p> <p>SCSI (0:0) ハードディスク 1</p> <p>モード</p> <p><input type="checkbox"/> 独立型 独立ディスクはスナップショットの影響を受けません。</p> <p><input type="radio"/> 通常 変更は永続的にディスクに書き込まれます。</p> <p><input type="checkbox"/> 差分型 このディスクの変更は、リソース使用、スナップショットまで発生し、削除されます。</p> <p>ITサービス要求時に指定したディスクサイズが割り当てられていることを確認</p>
15	<p>申請者（運用管理担当者）がメールに記載された URL にアクセスし、プロビジョニングされた仮想サーバの OS のログイン画面にアクセスできることを確認する。また、メールに記載された管理者パスワードで問題なく OS にログインできることを確認する。</p>  <p>RED HAT ENTERPRISE LINUX 5</p> <p>ユーザー名: root</p> <p>ユーザー名を入力して下さい。</p>

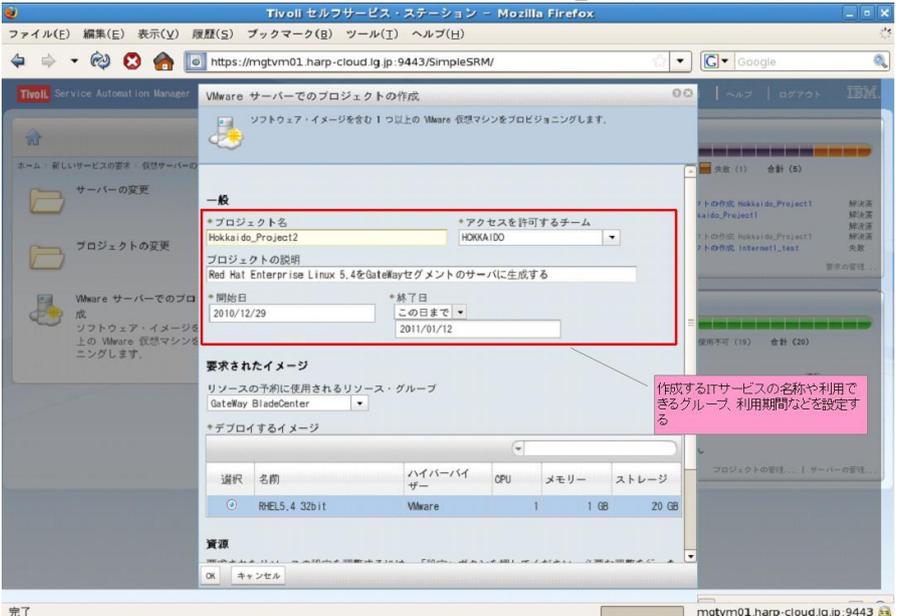
順番	手順
	

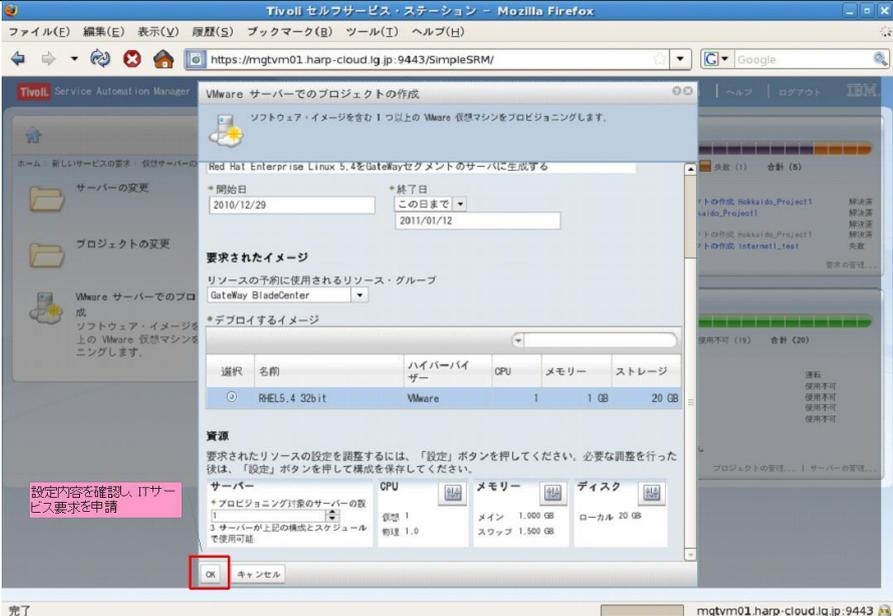
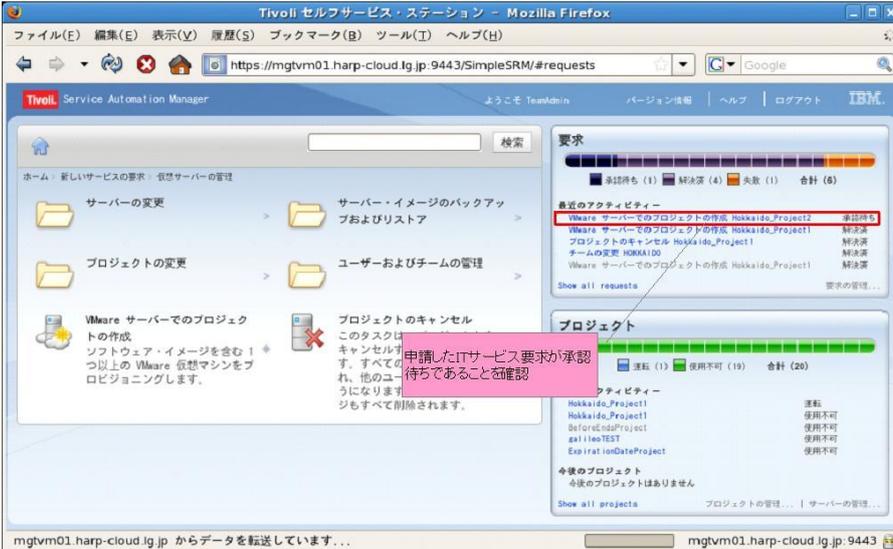
以上のとおり、プロビジョニングツールが提供するセルフサービスポータルを利用して、運用管理担当者が容易に新規 ICT サービスの要求（仮想サーバの作成要求）が可能であることが確認できた。また、運用管理担当者の申請内容に基づき、プロビジョニングツールが指定したリソースプール上に自動的に仮想サーバを構築するため、サーバ構築に係る時間が数分間と非常に短時間で実現することが確認できた。

イ) No. 2の実証実験結果詳細

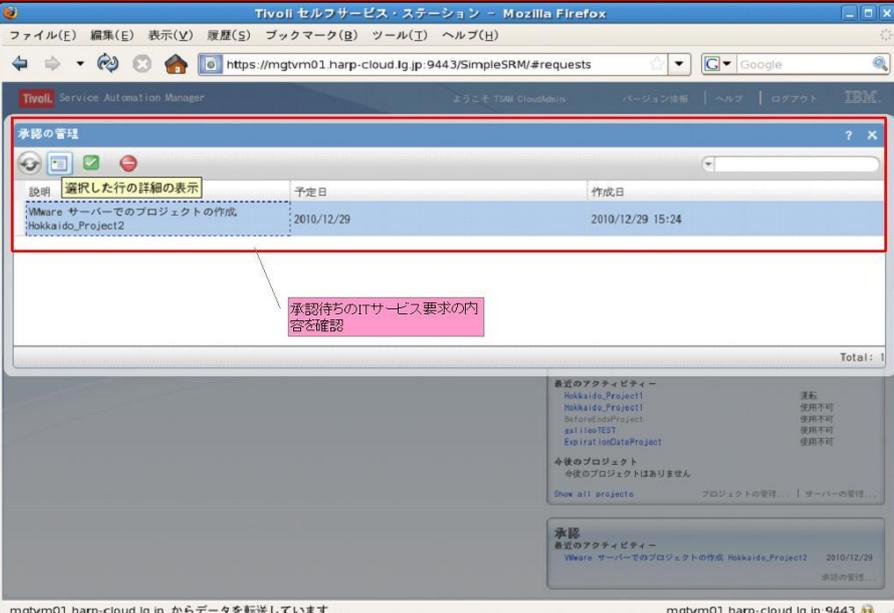
順番	手順
1	<p>あらかじめプロビジョニングツールにおいて、新規 IT サービス要求時に承認ワークフローを有効とする設定を行う。</p> 
2	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、運用管理担当者がプロビジョニングツールのセルフサービスポータルにログインする。</p>

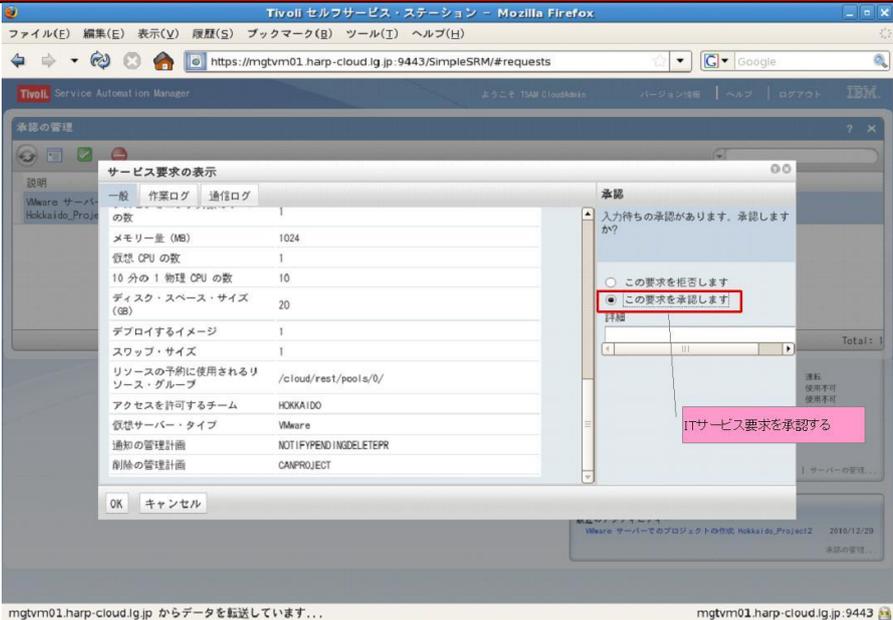
順番	手順
	
3	<p>セルフサービスポータル上のメニューから新規 IT サービスの要求を選択する。</p> 
4	<p>新規 IT サービスの要求内容として、仮想化されたリソースプール上における新規仮想サーバの作成を選択する。</p>

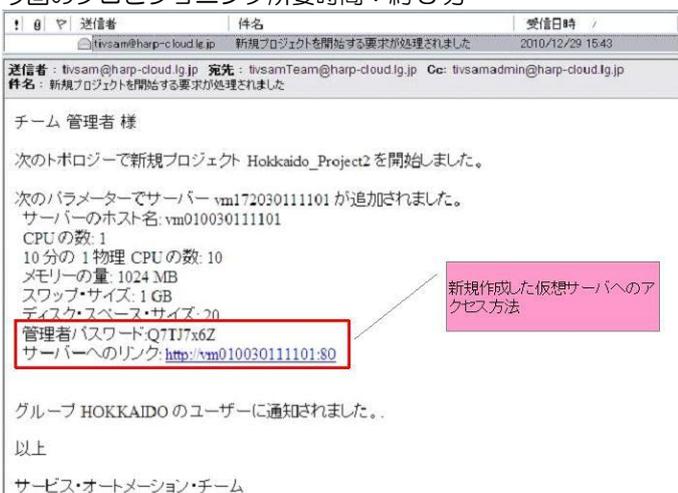
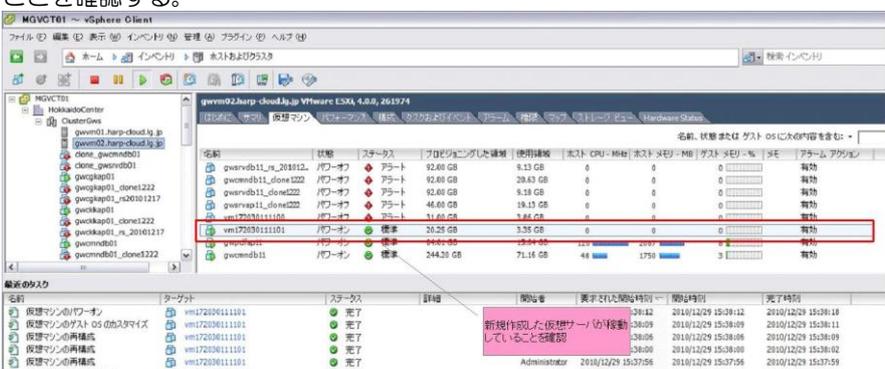
順番	手順
	
5	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、プロジェクト名やプロジェクト説明、利用期間などを指定する。（ここでは、プロジェクト名として「Hokkaido_Project2」と指定）</p> 
6	<p>自治体職員からの申請内容に基づき、CPU数やメモリサイズ、ディスクサイズ、OSイメージ、仮想サーバ台数などの要求内容を指定する。 また、設定内容を確認し、ITサービス要求を申請する。</p>

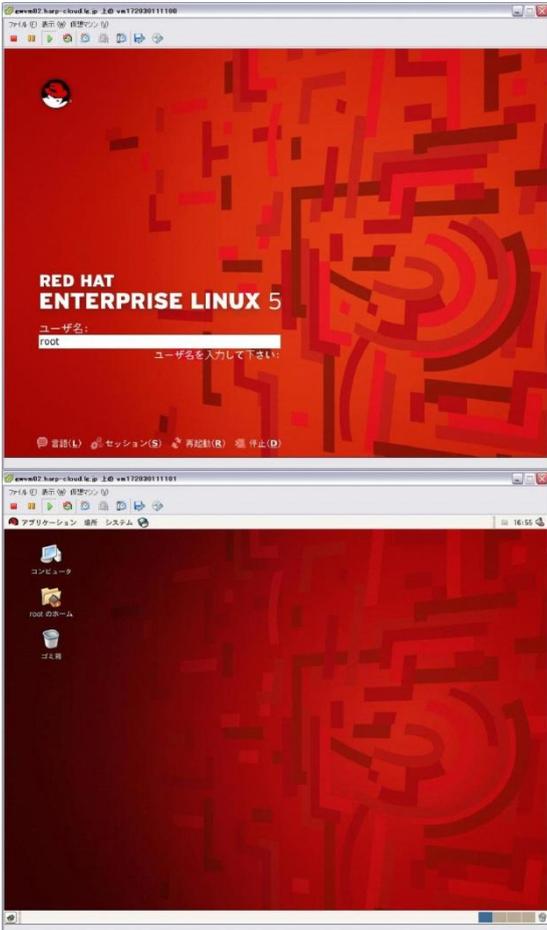
順番	手順
	
7	<p>セルフサービスポータルから、新規申請したプロジェクト「Hokkaido_Project2」が承認待ちであることを確認する。</p> 
8	<p>承認者であるクラウド管理者に対して、IT サービス要求の承認依頼メールが通知されることを確認する。</p> 
9	<p>承認者（クラウド管理者）が承認依頼メールに記載された URL からプロビジョニングツールのセルフサービスポータルにログインする。</p>

順番	手順
	
10	<p>承認者(クラウド管理者)のセルフサービスポータル上に、前述で申請したプロジェクト「Hokkaido_Project2」が承認待ちになっていることを確認する。</p> 
11	承認待ちのIT サービス要求の内容を確認する。

順番	手順
	
12	<p>承認待ちの IT サービス要求の詳細を確認する。</p> 
13	<p>申請内容を確認し、要求の承認を選択する。</p>

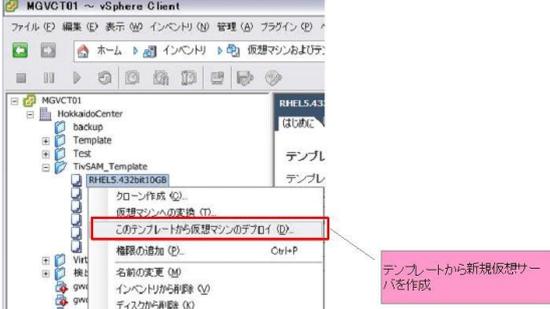
順番	手順
	
14	<p>セルフサービスポータルから、承認したプロジェクト「Hokkaido_Project2」が進行中（プロビジョニング中）であることを確認する。</p> 
15	<p>承認と同時に、申請者（運用管理担当者）あてに承認完了のメールが通知されることを確認する。</p> 
16	<p>プロビジョニングが完了し、申請者（運用管理担当者）あてに新規作成された仮想サーバへのアクセス方法が記載されたメールが通知されることを確認する。</p>

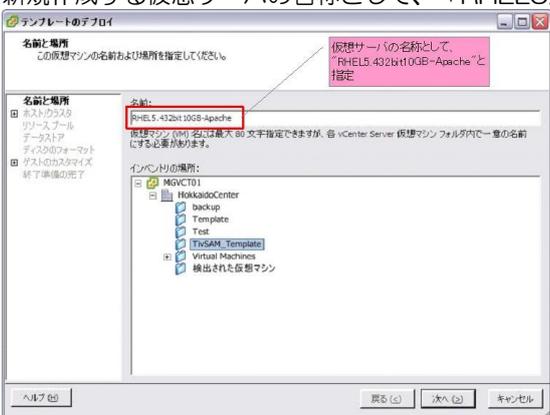
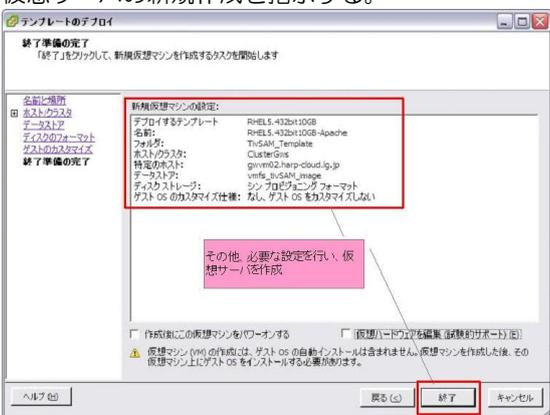
順番	手順
	<p>今回のプロビジョニング所要時間：約 8 分</p>  <p>チーム 管理者 様</p> <p>次のトポロジーで新規プロジェクト Hokkaido_Project2を開始しました。</p> <p>次のパラメーターでサーバ vm172030111101 が追加されました。 サーバのホスト名:vm010030111101 CPUの数:1 10分の1物理 CPUの数:10 メモリーの量:1024 MB スワップ・サイズ:1 GB ディスク・スペース・サイズ:20 管理者パスワード:Q7IJ7x6Z サーバへのリンク:http://vm010030111101:80</p> <p>グループ HOKKAIDO のユーザーに通知されました。</p> <p>以上</p> <p>サービス・オートメーション・チーム</p>
17	<p>セルフサービスポータルから、新規申請、承認したプロジェクト「Hokkaido_Project2」が解決済（プロビジョニング完了）したことを確認する。</p>  <p>完了</p>
18	<p>仮想環境管理ツール（vCenter）からアクセスし、新規申請、承認した仮想サーバが稼動していることを確認する。</p> 
19	<p>申請者（運用管理担当者）がメールに記載されたアクセス方法で、作成された仮想サーバの OS に</p>

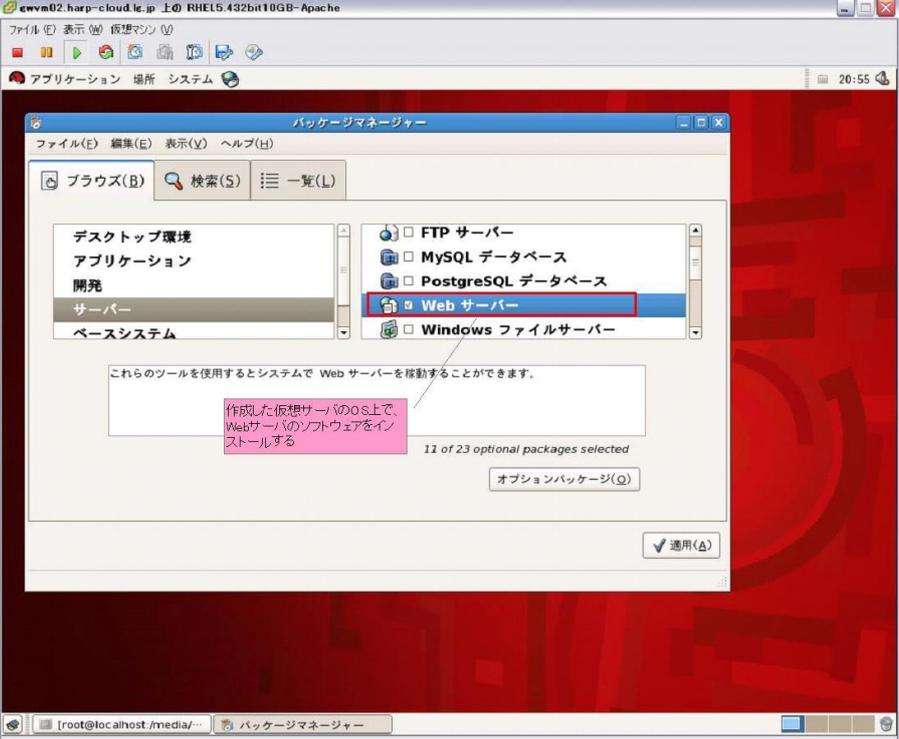
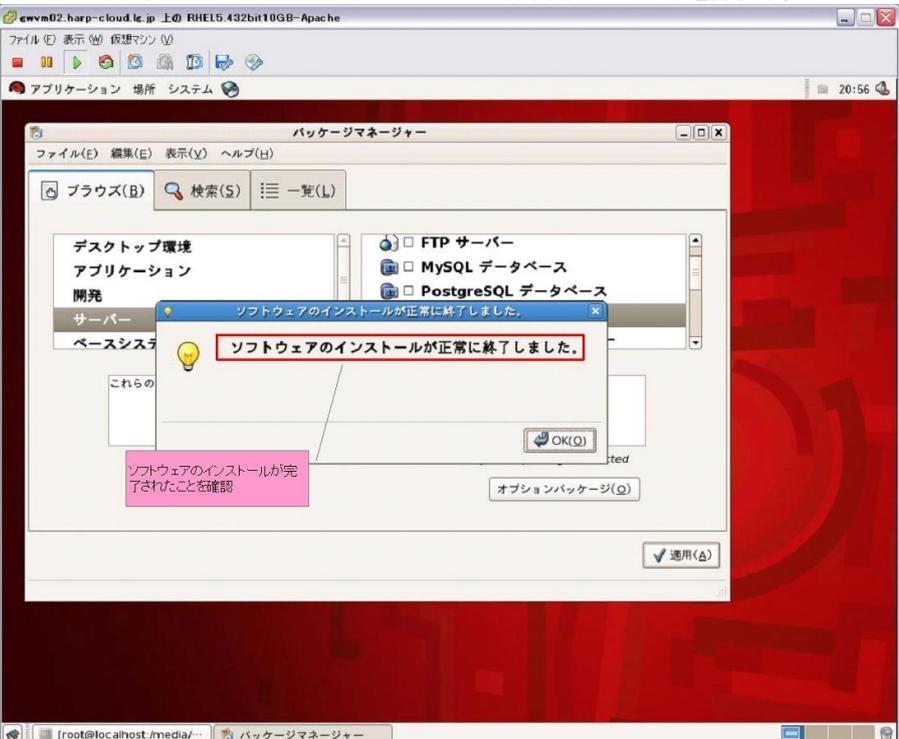
順番	手順
	<p>アクセスできることを確認する。</p> 

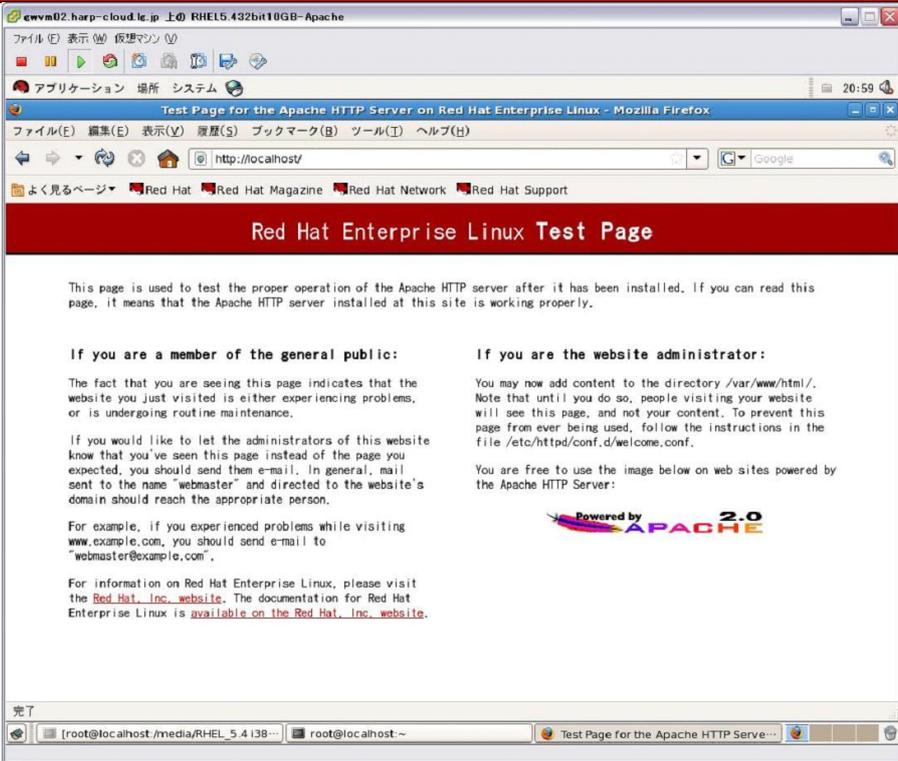
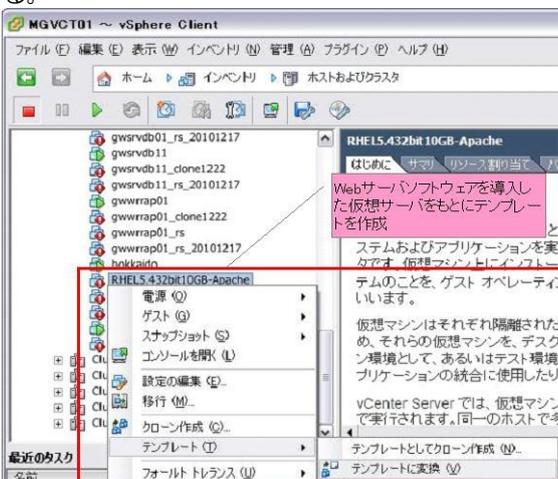
以上のとおり、承認ワークフローを有効にすることにより、クラウド管理者の承認処理によって新規仮想サーバのプロビジョニングが行われることが確認できた。また、申請及び承認時において、URL 付きのメールが通知されるため、承認処理もスムーズに行えることが確認できた。

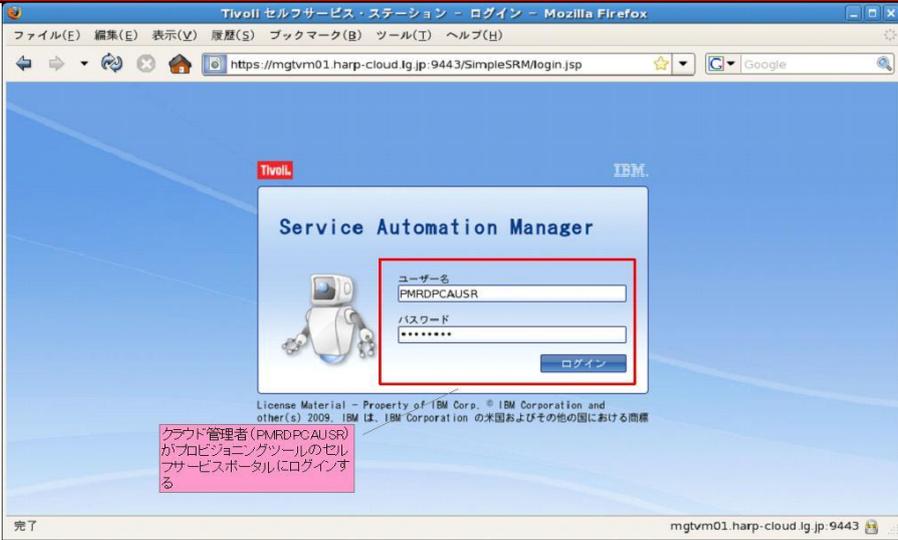
ウ) No. 3の実証実験結果詳細

順番	手順
1	<p>IT サービスのカタログに登録する仮想サーバイメージを作成する。OSとしてRedHat Enterprise Linuxのみが導入された仮想サーバのテンプレートから新規仮想サーバを作成する。</p> 

順番	手順
2	<p>新規作成する仮想サーバの名称として、「RHEL5.432bit10GB-Apache」と指定する。</p> 
3	<p>仮想サーバの新規作成を指示する。</p> 
4	<p>新規作成した仮想サーバにログインする。Web サーバ用のソフトウェア (Apache) を OS 上にインストールする。</p>

順番	手順
	 <p>The screenshot shows the yum package manager window. The 'Server' category is selected in the left sidebar. In the main list, 'Web サーバー' is highlighted with a red box. A pink callout box points to the 'Web サーバー' entry with the text: '作成した仮想サーバのOS上で、Webサーバのソフトウェアをインストールする'. Below the list, it says '11 of 23 optional packages selected' and 'オプションパッケージ(O)'. At the bottom right, there is a '適用(A)' button.</p>
5	<p>Web サーバ用のソフトウェアのインストールが完了したことを確認する。</p>  <p>The screenshot shows the yum package manager window with a confirmation dialog box overlaid. The dialog box has a yellow lightbulb icon and the text: 'ソフトウェアのインストールが正常に終了しました。' (Software installation completed normally). A red box highlights this text. A pink callout box points to the dialog box with the text: 'ソフトウェアのインストールが完了されたことを確認'. The dialog box has 'OK(O)' and 'オプションパッケージ(O)' buttons. The background shows the same package list as the previous screenshot.</p>
6	<p>Web サーバのプロセスを起動し、テスト用の Web ページが正常に表示されることを確認する。</p>

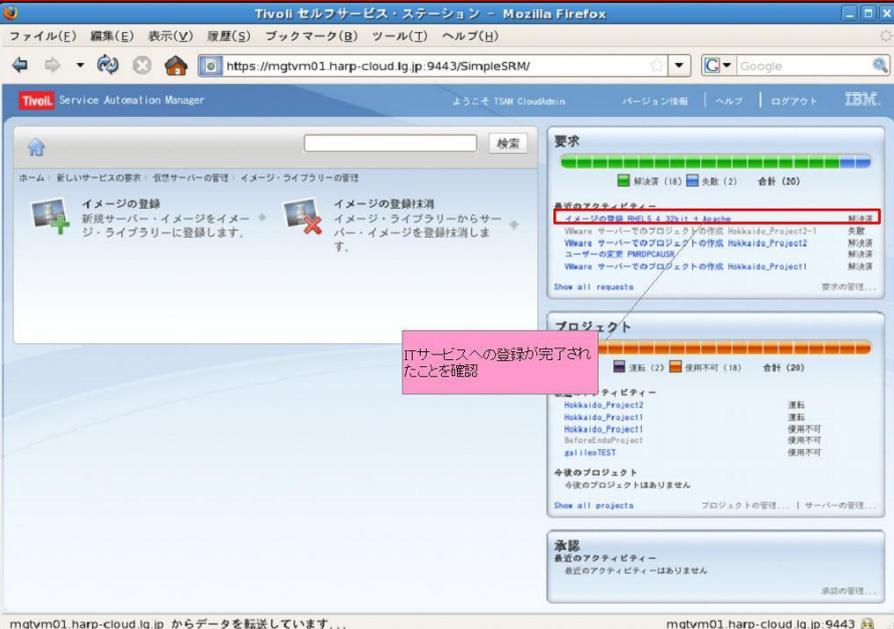
順番	手順
	
7	<p>Web サーバ用のソフトウェアをインストールした仮想サーバを新たなテンプレートとして登録する。</p> 
8	<p>IT サービスのカタログへ登録するために、クラウド管理者がプロビジョニングツールのセルフサービスポータルにログインする。</p>

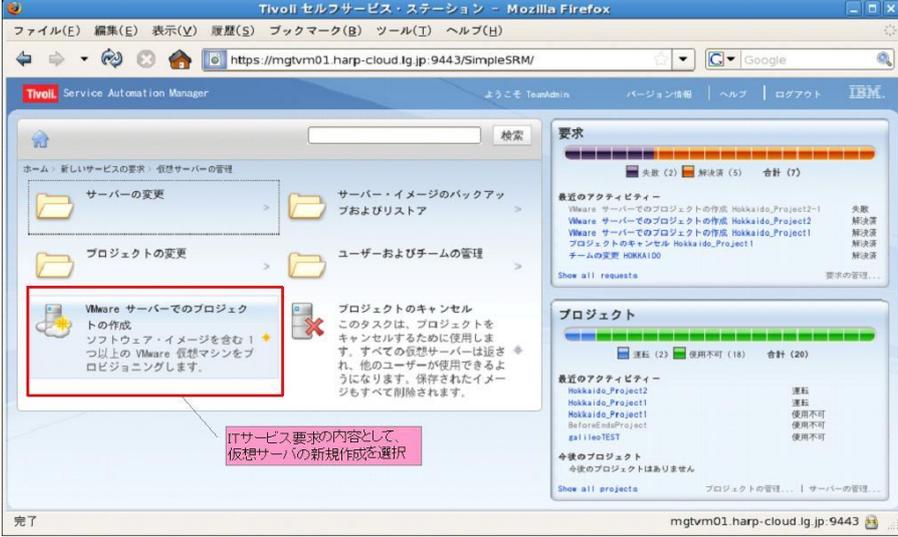
順番	手順
	
9	<p>セルフサービスポータル上のメニューから新規 IT サービスの要求を選択する。</p> 
10	<p>前述で作成した仮想サーバのテンプレートを IT サービスカタログに登録するために、イメージ・ライブラリ (OS やソフトウェアがテンプレート化された仮想サーバイメージのカタログ) への登録を選択する。</p>

順番	手順
11	 <p>仮想サーバのテンプレートがITサービスのライブラリに登録</p>
11	 <p>仮想サーバのテンプレートがITサービスのライブラリに登録</p>

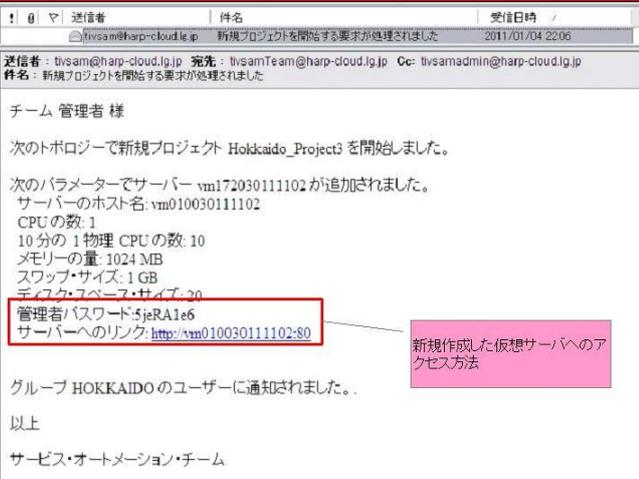
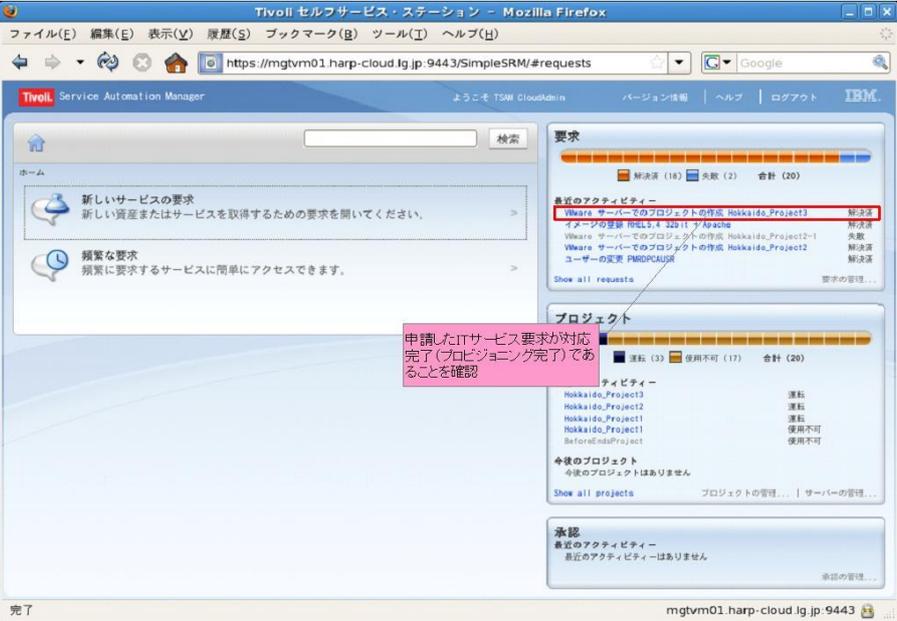
前述で作成した仮想サーバのテンプレートを選択し、登録するITサービスの名称や説明内容を指定する。

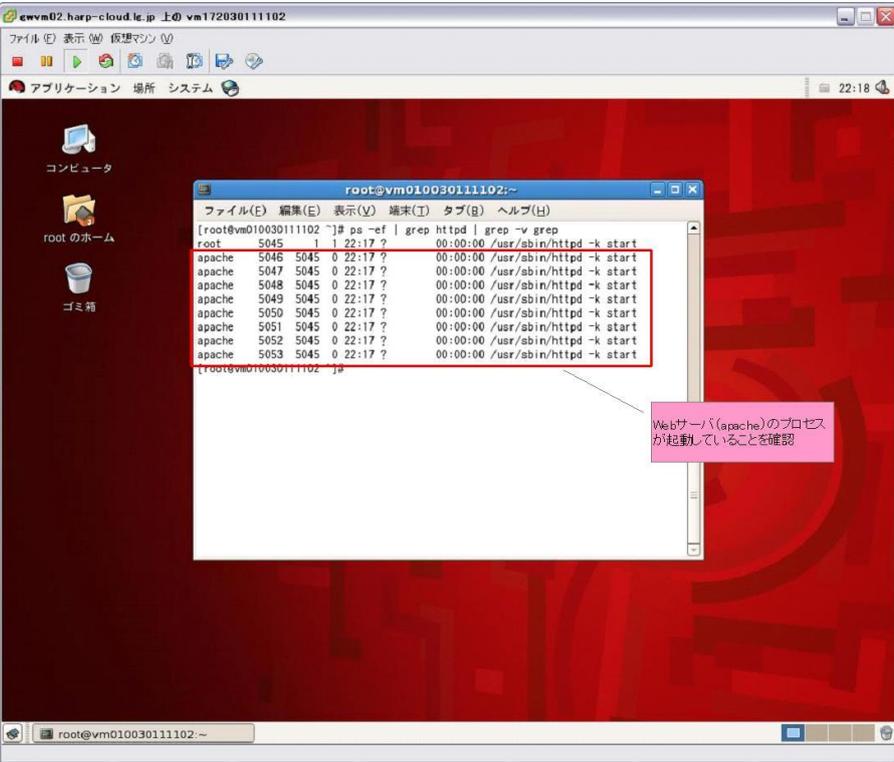
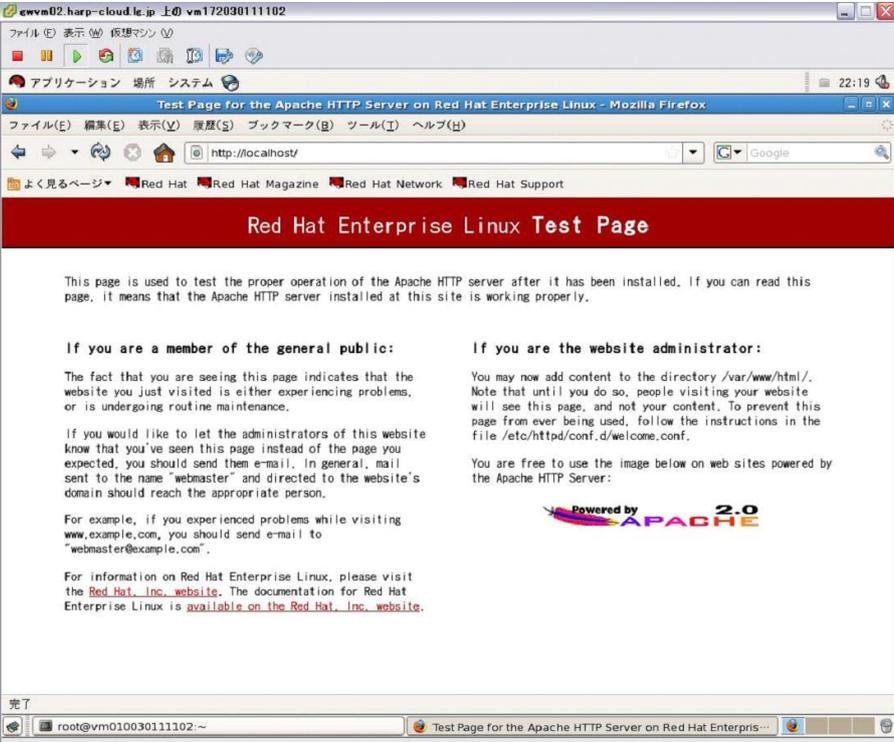
順番	手順
12	<p>登録する IT サービスの推奨リソース値などの必要な設定を行い、登録を指示する。</p>
13	<p>セルフサービスポータルから、新規登録した IT サービスが登録完了したことを確認する。</p>

順番	手順
	
14	<p>運用管理担当者がプロビジョニングツールのセルフサービスポータルにログインする。</p> 
15	<p>セルフサービスポータル上のメニューから新規 IT サービスの要求を選択する。</p>

順番	手順
	
16	<p>新規 IT サービスの要求内容として、仮想化されたリソースプール上における新規仮想サーバの作成を選択する。</p> 
17	<p>プロジェクト名やプロジェクト説明、利用期間などを指定する。(ここでは、プロジェクト名として「Hokkaido_Project3」と指定)</p>

順番	手順
18	<p>プロビジョニングするイメージとして、前述で登録したIT サービスカタログを指定する。その他、CPU 数やメモリサイズ、ディスクサイズ、仮想サーバ台数などの要求内容を指定する。また、設定内容を確認し、IT サービス要求を申請する。</p>
19	<p>申請、承認完了から数分後にプロビジョニングが完了し、申請者（運用管理担当者）あてに新規作成された仮想サーバへのアクセス方法が記載されたメールが通知されることを確認する。</p>

順番	手順
	 <p>チーム 管理者 様</p> <p>次のトポロジーで新規プロジェクト Hokkaido_Project3 を開始しました。</p> <p>次のパラメーターでサーバー vm172030111102 が追加されました。 サーバーのホスト名: vm010030111102 CPUの数: 1 10分の1物理 CPUの数: 10 メモリーの量: 1024 MB スワップ・サイズ: 1 GB ディスク・アバース・サイズ: 20 管理者パスワード: jeRA1e6 サーバーへのリンク: http://vm010030111102:80</p> <p>グループ HOKKAIDO のユーザーに通知されました。</p> <p>以上</p> <p>サービス・オートメーション・チーム</p>
20	<p>セルフサービスポータルから、新規申請、承認したプロジェクト「Hokkaido_Project3」が解決済（プロビジョニング完了）したことを確認する。</p>  <p>完了</p>
21	<p>申請者（運用管理担当者）がメールに記載されたアクセス方法で、作成された仮想サーバの OS にアクセスできることを確認する。</p> 

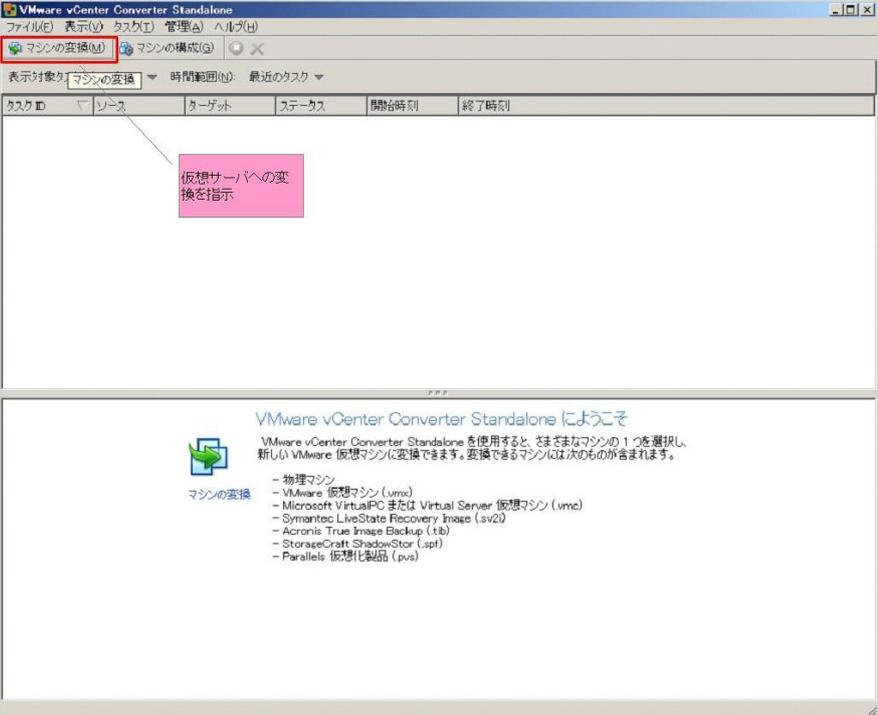
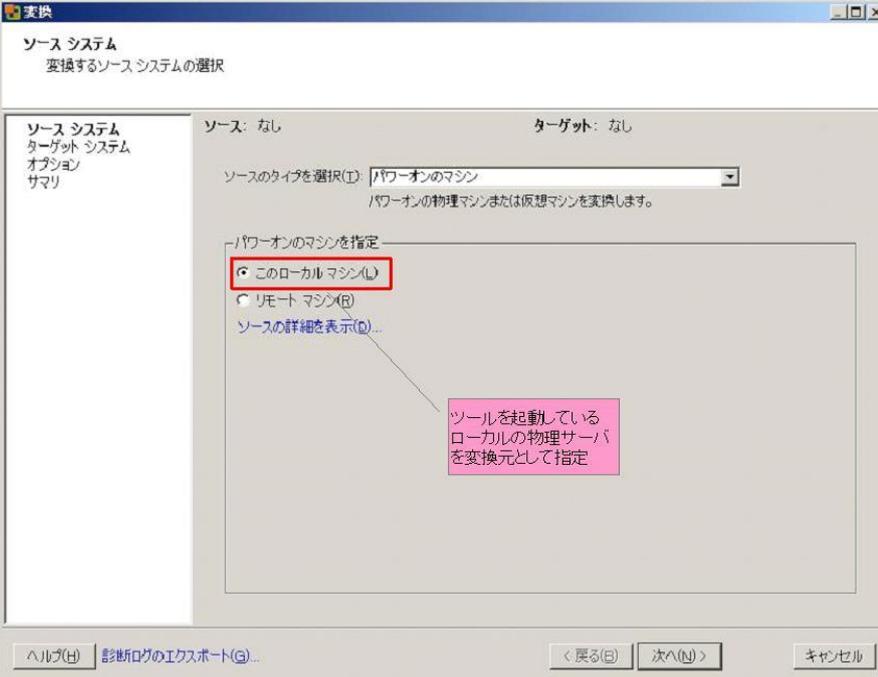
順番	手順
22	<p>Web サーバ用のソフトウェア (Apache) のプロセスが起動していることを確認する。</p> 
23	<p>テスト用の Web ページが正常に表示されることを確認する。</p> 

以上のとおり、OS 上に Web サーバ用のソフトウェアを導入した仮想サーバのイメージを IT サービスカタログに登録することが可能であることが

確認できた。また、セルフサービスポータルから登録した IT サービスを選択し、プロビジョニングすることにより、申請者はソフトウェアを導入することなく、Web サーバをすぐに利用できることができた。

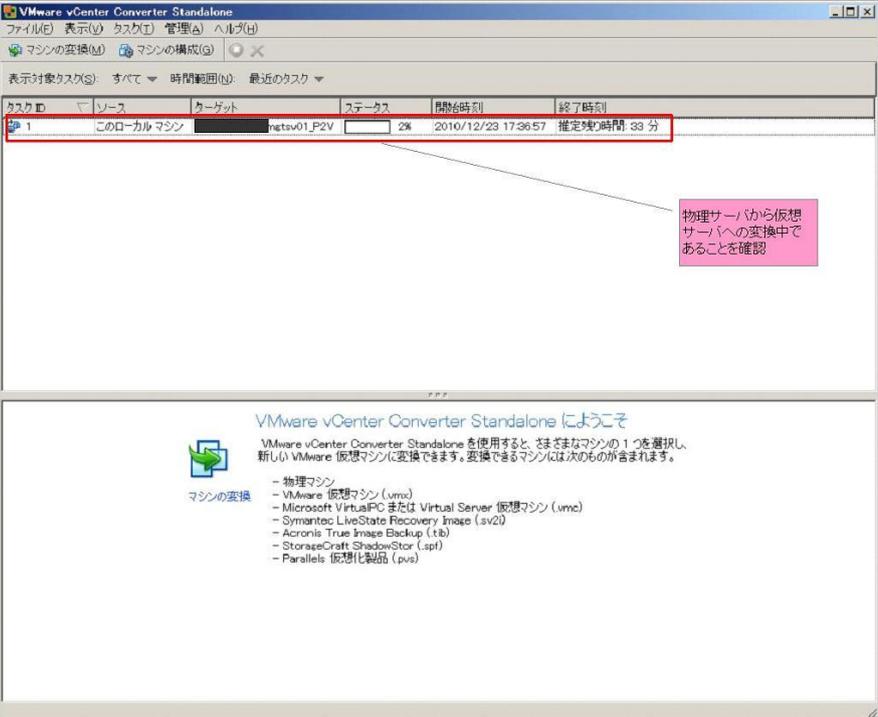
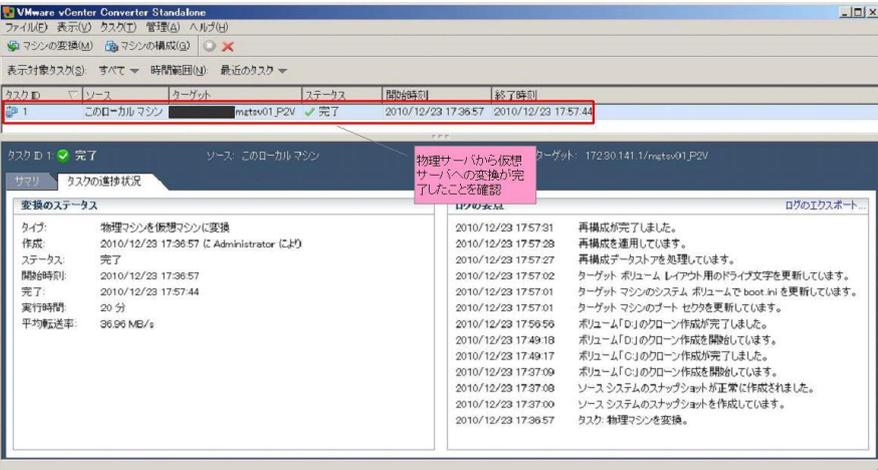
エ) No. 4の実証実験結果詳細

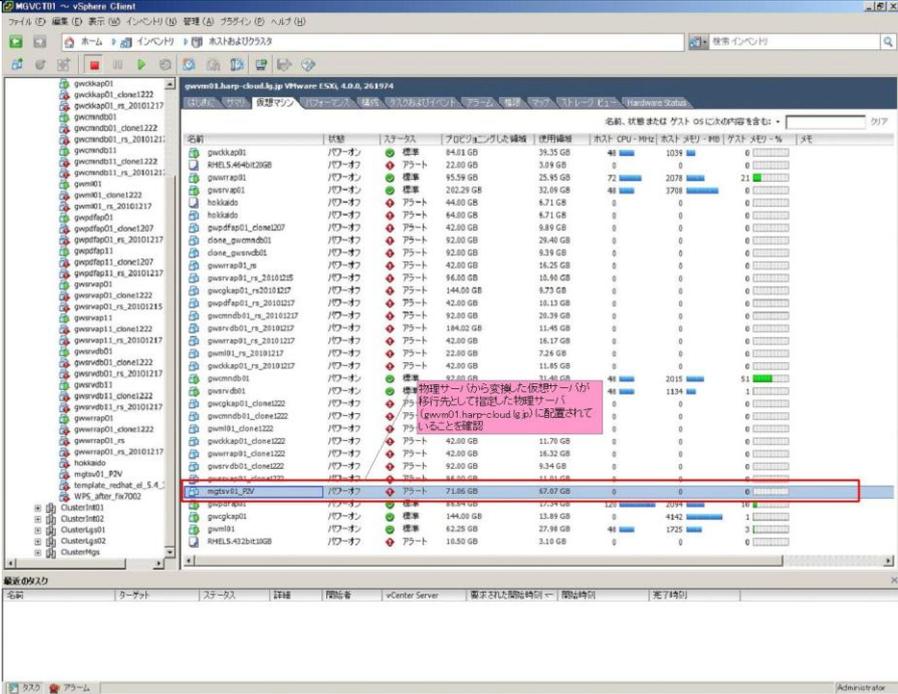
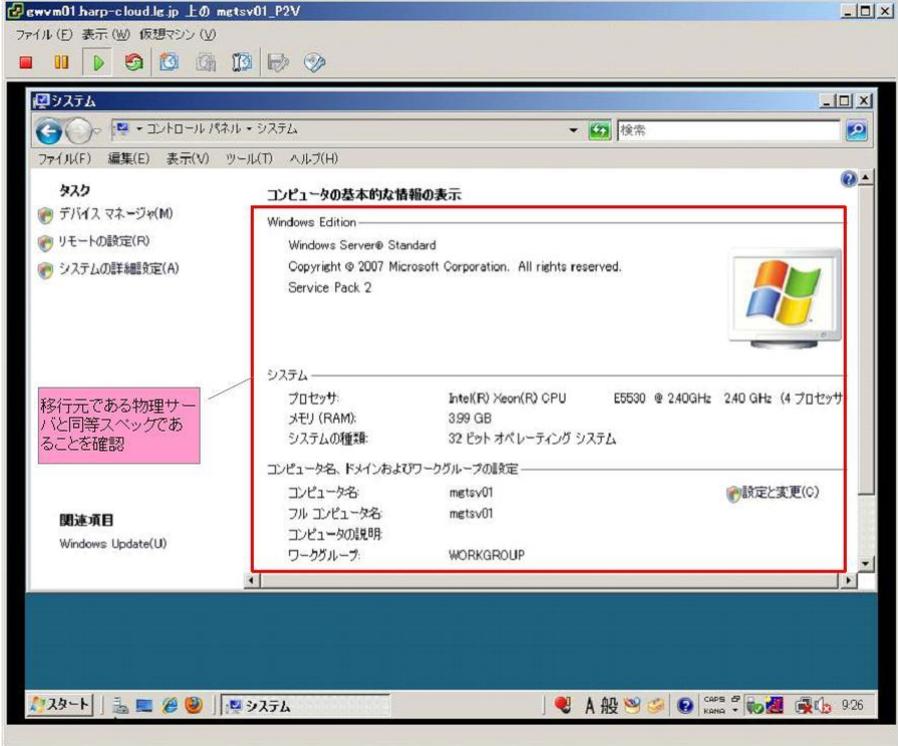
順番	手順
1	<p>移行元である物理サーバのスペック（OS のエディション、ServicePack の適用状況、コンピュータ名、ワークグループ名、リソース量など）を確認する。</p> 
2	<p>移行元である物理サーバ上で移行ツールを導入し、起動する。</p> 
3	<p>物理サーバから仮想サーバへの変換処理を指示する。</p>

順番	手順
	
4	<p>変換対象として、ローカルの物理サーバを指定する。</p> 
5	<p>変換した仮想サーバの配置先として、移行先の自治体クラウド環境のアドレスと管理者情報を指定する。</p>

順番	手順
6	<p>変換後の仮想サーバの名称として「mgtsv01_P2V」と指定する。仮想サーバの配置先として、自治体クラウド環境上のゲートウェイ統合サーバを指定する。</p>
7	<p>変換後の仮想サーバのデータストアを指定し、配置する物理サーバとして、gwvm01.harp-cloud.lg.jp を選択する。</p>

順番	手順
8	<p>設定内容を確認し、変換処理を指示する。</p>
9	<p>物理サーバから仮想サーバへの変換中であることを確認する。</p>

順番	手順
	 <p>物理サーバから仮想サーバへの変換中であることを確認</p>
10	<p>変換が完了したことを確認する。 今回の変換所要時間：約 20 分</p>  <p>物理サーバから仮想サーバへの変換が完了したことを確認</p>
11	<p>仮想環境管理ツール（vCenter）から移行先の物理サーバ gwvm01.harp-cloud.lg.jp にアクセスし、変換、移行した仮想サーバが配置されていることを確認する。</p>

順番	手順
	
12	<p>移行した仮想サーバの電源をオンにする。</p> 
13	<p>移行した仮想サーバにログインし、システム情報を確認する。移行元の物理サーバのスペックと同等であることを確認する。</p> 

以上のとおり、移行ツールを利用することにより、20分程度の短時間で物理サーバから仮想環境上へのサーバ移行が可能であることが確認できた。移行元と移行先の物理サーバ環境が異なるため、CPUスペック等には若干の差異はあるものの、仮想サーバのリソース量の変更は容易に可能であるため、移行後にリソース量の最適化を図ることが可能である。

(4) 結果の考察

本実証実験では、セルフサービスポータルを直接自治体職員に利用させるのではなく、紙やメールでの申請手続きを介して、データセンターの運用管理担当者がセルフサービスポータルから申請する前提とした。この理由として、本実証実験では利用可能なICTリソースに限りがあるため、対応できないほどの要求が直接申請されることを防ぐことを目的として、運用管理者による割り当てを行った。

これが仮にリソースが豊潤にある状態においても、サービス利用者である市町村が直接セルフサービスポータルから申請する前段階に、プロビジョニングに関する運用の明確なルール化、リソース課金、請求の仕組みを整える必要があると考える。

これらの点については、システム面の整備だけでなく、下表に挙げるような業務運用面でのルール化を今後検討することにより、利用者である市町村がより利用しやすい環境を整備していきたいと考えている。

表 3-12 業務運用面での検討項目

検討項目	内容
ITサービスのオフライン管理	自治体等へ提供するITサービスのオフライン(メニュー)の作成、更新。提供するサービスの契約条件、サービスレベルの定義。
プライシング	価格設定とチャージ計算、値引き、コスト構造の定義。
顧客管理	お客様(市町村及びその職員、開発業者等)のプロファイル管理、アカウント(会計面でのまとめかた)の管理。
契約管理	契約内容の作成、締結、変更などのライフサイクル管理。
決済管理	アカウントの残高に対する入金に引き当て。サービス提供者(プロバイダ)間の金銭授受。ソフトウェアベンダー等への支払い。
オーダー管理	オーダーの作成、提出、キャンセル等のライフサイクル管理。プロビジョニング機能への引継ぎ。運用状況のモニタリング。
請求管理	各種請求内容の指定期間でのサマリ(チャージ内容の集計)。電子又は郵送による請求書の発行。
メータリング	ITサービスにおいて使用されたリソースの使用量データの収集、計測。
分析、レポートニング	業務、運用管理に必要なレポート作成、分析。

P2Vの検証では、移行ツールを利用して短時間で比較的容易な作業で実施することができたが、実際に運用しているサーバの移行時には考慮すべき事項が何点かある。例えば、移行元のOSが移行ツールに対応した種類、バージョンであることが前提となる。また、移行元の物理サーバと移行先の仮

想環境における必要なアクセス権限があるアカウントを有していることも前提となる。実際の移行時には、必要なTCP/UDPポートがデータ転送用に開いている必要があり、事前に通信の疎通状況の確認が必要となる。

P2V移行の方式に関しても、オンラインでの移行（ホット・クローン）とオフラインでの移行（コールド・クローン）といった方式があり、それぞれのメリット、デメリットを理解した上で、移行対象のシステム要件を踏まえた方式の採用が必要となる。

今後、市町村が保有する情報システムを自治体クラウド環境上にP2Vでサーバ移行することが多くなる場合には、移行に際してのチェックリストを整備することが望ましいと考えている。