

第5章 徳島県

徳島県において特徴的な実証実験について詳細に説明する。

5.1 アプリケーション接続実証

5.1.1 県域を越えた業務アプリケーション利用実証

(1) 実証の目的

本実証では、京都府が提供する業務アプリケーションを県内の4市から接続・利用し、業務面、処理時間及び同時利用における課題の抽出を行った。

(2) 実証の概要

実証実験は参加団体が一会場に集合し、L GWAN経由でデータセンターにアクセスする集合実証実験と参加団体が自庁舎にて個別に実施する個別実証実験を行った。

集合実証実験は徳島県庁において延べ2日間にわたって行い、1日目には徳島市、三好市、2日目には阿南市、吉野川市の代表者が参加した。(集合実証実験の様子は図 5-1 のとおり)



図 5-1 集合実証実験の様子

集合実証実験では限られたユーザが短期間に検証を行うことから、個別実証実験では、参加団体の実務者が自席の端末から実証システムを操作し、実運用に近い環境での実証実験とした。個別実証実験は実証システムのサービスを約1ヶ月間公開し、その期間中に参加団体の実務者が任意に検証を行った。

実証実験の概要を表 5-1 に示す。

表 5-1 実証実験の概要

分類	実施日	実施場所	参加団体	参加人数
集合実証実験	平成 22 年 8 月 3 日	徳島県庁	徳島市	2
			三好市	1
	平成 22 年 8 月 4 日	徳島県庁	阿南市	2
			吉野川市	3
	小計			8
個別実証実験	平成 22 年 8 月 5 日～ 平成 22 年 9 月 10 日	各参加団体の庁 舎	徳島市	1
			吉野川市	5
			阿南市	6
			三好市	2
	小計			14
合計			22	

(3) 実証実験形式

実証システムと評価シートを用いてサービスを評価した。

参加者は評価シートに記載された操作手順にしたがってシステムを操作し、「業務面」、「処理時間」、「同時利用」について評価した結果を評価シートに記入した。

評価の指標と評価内容を表 5-2 に示す。

表 5-2 評価指標と評価内容

評価項目	評価指標	評価内容
業務面	運用性	各業務アプリケーションが稼動し業務が遂行できるか
処理時間	応答性	各市区町村において操作入力から業務処理完了までを運用に耐えうる目標時間以内にできるか
同時利用	セキュリティ	他の市区町村から利用できないように利用者のアクセス制限はされているか
	信頼性	運用時と同様に複数市町村にて利用可能か

(4) 実証の内容

マスターデータを更新する「メンテナンス」機能と、文書の起案、決裁、保存等の日常的な業務を行う「文書管理」機能を対象とし、サービスの評価を行った。

ア) メンテナンス

実証実験の参加者が、システム管理者の権限を有するユーザでサービスにログインし、メニューの選択やCSVファイルの登録、エラーチェック及びインポート実行等の作業が問題なく行えるか評価した。

なお、マスターデータは参加団体が共通で使用するテスト用のマスターデータ

と、各参加団体が用意したマスターデータの2種類を用意し、「文書記号の登録」、「文書分類の登録」、「組織情報の登録」及び「職員情報の登録」の操作を行った。

メンテナンスの概要を図 5-2 に、操作手順を表 5-3 にそれぞれ示す。

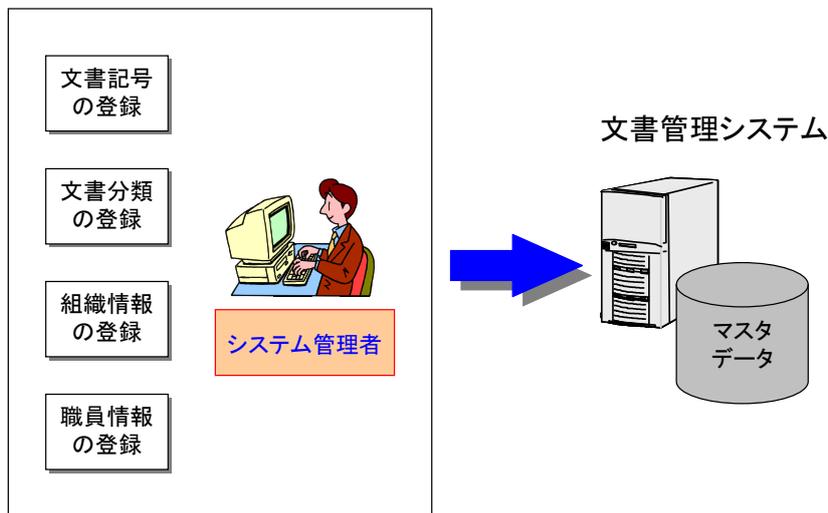


図 5-2 メンテナンスの概要

表 5-3 メンテナンスの操作手順

操作	操作内容
文書記号の登録	CSV ファイルを用いて、新設部署の文書記号を登録する。 ・トップ画面から文書管理マスタ画面（文書番号の編集）を表示 ・CSV ファイルのデータ登録
文書分類の登録	CSV ファイルを用いて、新設部署の文書分類、ファイル情報を登録する。 ・トップ画面から文書管理マスタ画面（文書分類一括登録）を表示 ・CSV ファイルのデータチェック ・CSV ファイルのデータ登録
登録内容の確認	起案画面から登録した文書番号、文書分類の表示を確認する。 ・登録した文書記号の番号を採番 ・登録した文書分類を表示
組織情報の登録	CSV ファイルを用いて、新設部署の部署情報を登録する。 ・トップ画面から組織構成マスタ画面（所属発令情報設定）を表示 ・CSV ファイルのデータチェック ・CSV ファイルのデータ登録
職員情報の登録	CSV ファイルを用いて、新規採用職員の職員情報を追加する。 ・トップ画面から組織構成マスタ画面（職員発令情報設定）を表示 ・CSV ファイルのデータチェック ・CSV ファイルのデータ登録
登録内容の確認	登録した職員のログイン ID を用いて、ログインできることを確認する。 ・追加した新規職員でログイン ・トップ画面に表示される新規職員の所属と氏名を確認

イ) 文書管理

「文書管理」機能のうち、日常的な業務として頻繁に利用することが想定される「共有ファイルの利用」、「起案～決裁～保存」、「検索」の三つの機能を対象とし、機能の選択やデータの入力、ボタン操作等、基本操作のほか、対象業務に付随する特定の操作について問題なく行えるか評価した。

なお、「起案～決裁～保存」については、紙決裁、電子決裁の2つのパターンについてそれぞれ検証を行うこととした。

文書管理の概要を図5-3に、操作手順を表5-4にそれぞれ示す。

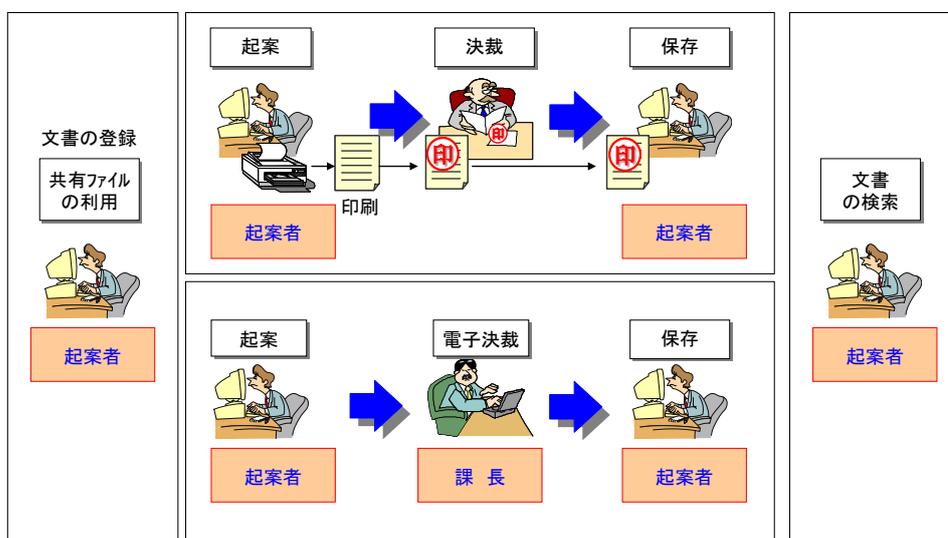


図5-3 文書管理の業務フロー

表 5-4 文書管理の操作手順

操作		操作内容
共有ファイルの利用		共有ファイルによる電子ファイルの登録、共有化を確認する。 ・トップ画面から共有ファイル登録画面を表示 ・共有区分を選択、共有する電子ファイルを登録 ・課内他職員に電子ファイルが公開されているかを確認
		起案から紙文書による決裁、保存までの一連の入力操作を確認する。
起案 ↓紙決裁 ↓保存	決裁文書 起案	・トップ画面から起案画面を表示 ・件名、起案日、伺い文等を入力 ・文書番号の自動採番、文書分類の選択 ・決裁方法「紙」を選択 決裁開始確認画面から起案用紙を表示 決裁開始確認画面から起案
	完了処理	・トップ画面から完了処理待ち一覧画面を表示 ・完了処理待ち一覧画面から詳細画面を表示 ・詳細画面から決裁日を入力
	保存	・トップ画面から保存待ち案件一覧画面を表示 ・保存待ち案件一覧画面から詳細画面を表示 ・詳細画面から完結日を入力

操作		操作内容
		起案から電子的な決裁、保存までの一連の入力操作を確認する。
起案 ↓ 電子決裁 ↓ 保存	決裁文書 起案	<ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面から起案履歴一覧画面を表示 ・起案履歴一覧画面から複写元を選択 ・件名、起案日、伺い文等の変更入力 ・文書番号の自動採番、文書分類の選択 ・決裁方法「電子」を選択 ・電子ファイルを添付 ・決裁ルートを設定 ・決裁開始確認画面から起案
	電子決裁	<ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面から未承認案件一覧画面を表示 ・未承認案件一覧画面から詳細画面を表示 ・詳細画面から決裁
	完了処理	<ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面から完了処理待ち一覧画面を表示 ・完了処理待ち一覧画面から詳細画面を表示
	保存	<ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面から保存待ち案件一覧画面を表示 ・保存待ち案件一覧画面から詳細画面を表示 ・詳細画面から完結日を入力
検索		起案した文書を検索する。 <ul style="list-style-type: none"> ・トップ画面から文書検索画面を表示 ・文書検索画面から検索条件を入力、検索 ・検索結果から起案した文書を確認

ウ) 自治体の新規利用

新たな自治体がサービスを利用開始する場合、予め用意する仮想サーバの標準的な雛型（テンプレート）を利用し、容易に新規自治体を追加できる仕組みとしている。

具体的には、ゲストOS、ミドルウェア（アプリケーションサーバソフト、データベース管理システム）をカプセル化したテンプレートをファイルとして作成・保存しておき、自治体追加の際に、このテンプレートを仮想マシンモニタ上に展開し、仮想サーバを生成する。テンプレートを利用することで、共通的な設定項目については作業が省略できるため、人為的ミス等の削減が図れる。

新規自治体の追加方式を図 5-4 に示す。

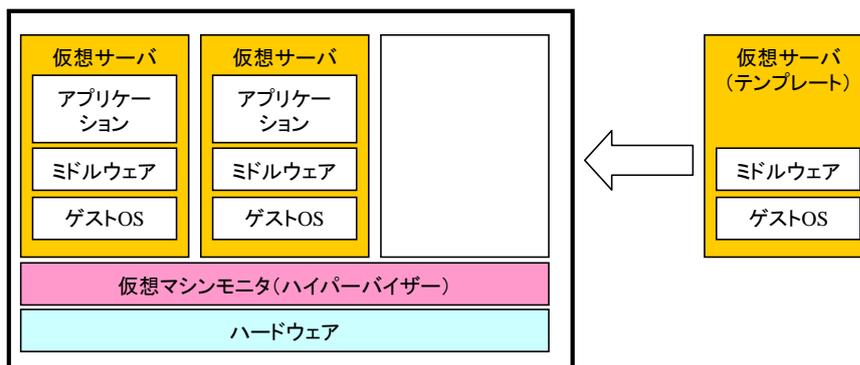


図 5-4 新規自治体の追加方式

(5) 実証の結果

ア) 業務面 (運用性)

文書管理システムを利用した業務プロセスにより、一連の文書管理業務が所定の時間内に完了することを確認した。

業務面の評価結果を表 5-5 に示す。

表 5-5 業務面の評価結果

分類	項目	集合実証実験			個別実証実験			合計		
		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢	
			問題 なし	その他		問題 なし	その他		問題 なし	その他
メン テナ ンス	文書記号の登録	8	8	0				8	8	0
	文書分類の登録	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	組織情報の追加	8	8	0				8	8	0
	職員情報の追加	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	合計	48	48	0				48	48	0
日 常 的 な 業 務	共有ファイルの利用	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	起案→紙決裁→保存	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	起案→電子決裁→保存	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	検索	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	合計	32	32	0	56	56	0	88	88	0

イ) 処理時間 (応答性)

操作入力から業務処理完了までの時間は、運用に耐えられるものであることを確認した。

処理時間の評価結果を表 5-6 に示す。

表 5-6 処理時間の評価結果

分類	項目	集合実証実験			個別実証実験			合計		
		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢	
			問題 なし	その他		問題 なし	その他		問題 なし	その他
メンテナンス	文書記号の登録	8	8	0				8	8	0
	文書分類の登録	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	組織情報の追加	8	8	0				8	8	0
	職員情報の追加	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	合計	48	48	0				48	48	0
日常的な業務	共有ファイルの利用	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	起案→紙決裁→保存	8	8	1	14	14	0	22	21	1
	起案→電子決裁→保存	8	7	1	14	14	0	22	21	1
	検索	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	合計	32	32	0	56	56	0	88	86	2

表 5-7 「その他」の理由

「その他」の理由
<input type="checkbox"/> グインが遅いときがある。
<input type="checkbox"/> グイン時に接続できない状態があった。

ウ) 同時利用（信頼性・セキュリティ）

他の自治体から利用できないよう、利用者のアクセス制限が行われており、また、複数自治体でアプリケーションを同時利用してもパフォーマンスなどサービスの品質への影響がないことを確認した。

同時利用の評価結果を表 5-8 に示す。

表 5-8 同時利用の評価結果

分類	項目	集合実証実験			個別実証実験			合計		
		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢	
			問題 なし	その他		問題 なし	その他		問題 なし	その他
メンテナンス	文書記号の登録	8	8	0				8	8	0
	文書分類の登録	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	組織情報の追加	8	8	0				8	8	0
	職員情報の追加	8	8	0				8	8	0
	登録内容の確認	8	8	0				8	8	0
	合計	48	48	0				48	48	0
日常的な業務	共有ファイルの利用	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	起案→紙決裁→保存	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	起案→電子決裁→保存	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	検索	8	8	0	14	14	0	22	22	0
	合計	32	32	0	56	56	0	88	86	2

分類	項目	集合実証実験			個別実証実験			合計		
		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢		回 答 数	選択肢	
			問 題 な し	そ の 他		問 題 な し	そ の 他		問 題 な し	そ の 他
	合計	32	32	0	56	56	0	88	88	0

エ) 自治体の新規利用

実証実験参加4市の新規利用にかかる環境構築に要した作業日数を表5-9に示す。

表 5-9 参加団体の追加作業と作業日数

項番	作業項目	作業内容	作業日数
1	仮想サーバの生成	仮想サーバ用テンプレートを用いて仮想マシンモニタ上に仮想サーバを生成し、仮想サーバ固有のホスト名、ネットワーク情報等を設定する。	0.5日
2	アプリケーションの実装	仮想サーバ上にアプリケーション（文書管理システム）を実装する。	2.0日
3	パターンの設定	参加団体固有のパターン（使用する文書事務の用語、文書分類の分類名等）をアプリケーション（文書管理システム）に登録する。	1.0日
4	マスターデータの登録	マスターデータのテンプレートを用いて、アプリケーション（文書管理システム）が動作するために必要なマスターデータ（組織情報、職員情報等）に登録する。	0.5日
5	総合試験	庁内クライアント端末、ネットワーク（庁内LAN、LGWAN）、実証システムを含めた動作を確認する。	1.0日
		合計	5.0日

(6) アンケート調査

ア) アンケートの内容

参加団体4市を対象に以下のアンケート調査を実施した。調査は個別実証実験の終了後、電子メールで調査票を参加団体に配布し、電子メールで記入済み調査票を回収した。

A. 実施期間

平成22年8月5日（木）～平成22年9月10日（金）

B. 調査内容

- ・サービスの応答性
 - ・庁内システムと比較した場合の応答時間の満足度
 - ・大容量の電子ファイルの登録時間と運用上の問題の有無
 - ・使用頻度の高い電子ファイルの容量
 - ・セキュリティ上の課題
- サービスを共同利用する上で、セキュリティ上の不安はあったか
- ・メンテナンスの運用性
- メンテナンス機能は運用上、十分であったか

イ) アンケートの結果

A. サービスの応答性

a. 画面の応答時間

参加団体が保有している庁内システムと比較した場合の本システムの画面の応答時間について調査した。
調査結果を表 5-10 に示す。

表 5-10 画面の応答時間

調査項目	A市	B市	C市	D市
応答速度	運用に十分な速度であった	運用するには不十分であった	運用に十分な速度であった	運用するには不十分であった

表 5-11 「運用するには不十分であった」の理由

「運用するには不十分であった」の理由
処理の待ち時間が長い時がある。
回線速度の問題かとは思われるが、現状のシステムと比較した場合、画面遷移の応答性等にストレスを感じる。

b. 電子ファイルの登録時間

「100KB程度」「500KB程度」「1MB程度」の電子ファイルを本システムに登録した場合の登録時間と運用上の問題の有無を調査した。
調査結果を表 5-12 に示す。

表 5-12 電子ファイルの登録時間

調査項目		A市	B市	C市	D市
電子ファイルの登録時間	100KB程度	5秒(運用上の問題なし)	2秒(運用上の問題なし)	1秒(運用上の問題なし)	3.5秒(運用上の問題なし)
	500KB程度	5秒(運用上の問題なし)	2秒(運用上の問題なし)	1秒(運用上の問題なし)	5.2秒(運用上の問題なし)
	1MB程度	5秒(運用上の問題なし)	2秒(運用上の問題なし)	1秒(運用上の問題なし)	6.7秒(運用上の問題なし)

c. 使用頻度の高い電子ファイルの容量

実務上使用する頻度の高い電子ファイルの容量を調査した。
調査結果を表 5-13 に示す。

表 5-13 使用頻度の高い電子ファイルの容量

調査項目	A市	B市	C市	D市
使用頻度の高い電子ファイルの容量	100KB 程度	1MB 程度	100KB 程度	不明

B. セキュリティ上の課題

サービスを複数の団体と共同利用する上でセキュリティ上の不安を感じることがあったか調査した。
調査結果を表 5-14 に示す。

表 5-14 セキュリティ上の課題

調査項目	A市	B市	C市	D市
セキュリティ上の不安の有無	不安はなかった	不安はなかった	不安はなかった	不安があった

表 5-15 「不安があった」の理由

「不安があった」の理由
基本的にL GWAN内では可能な事が限られるため安全性は高いと認識している。ただし、「他の自治体との共同利用だから」といった観点ではなく、サーバ等がどのように運用されているのか全く見えない、分からない。漠然とした不安感がある。

C. メンテナンスの運用性

本実証実験では使用したシステムのメンテナンス機能は、運用上十分な機能であったかを調査した。
調査結果を表 5-16 に示す。

表 5-16 メンテナンスの運用性

調査項目	A市	B市	C市	D市
メンテナンスの運用性	運用上十分だった	運用上十分だった	運用上十分だった	(回答なし)

(7) 実証結果の考察

ア) 業務面 (運用性)

業務面の評価は、日常的な業務、メンテナンスともに「問題なし」が100% (全回答のうち「問題なし」の割合) との評価であった。

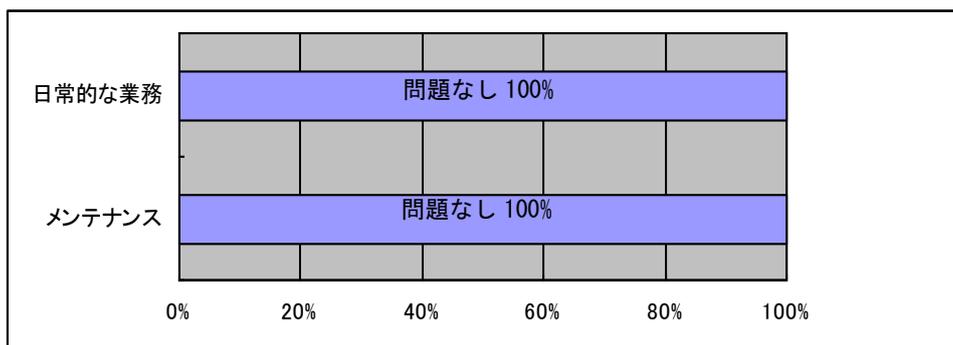


図 5-5 業務面の評価

イ) 処理時間（応答性）

処理時間については、日常的な業務について「問題なし」が97.7%（全回答のうち「問題なし」の割合）、「その他」が2.3%の評価であった。「その他」とした理由は、『ログインが遅いときがある。』、『ログイン時に接続できない状態があった。』との意見である。

一方、メンテナンスについては、「問題なし」が100%（全回答のうち「問題なし」の割合）との評価であった。

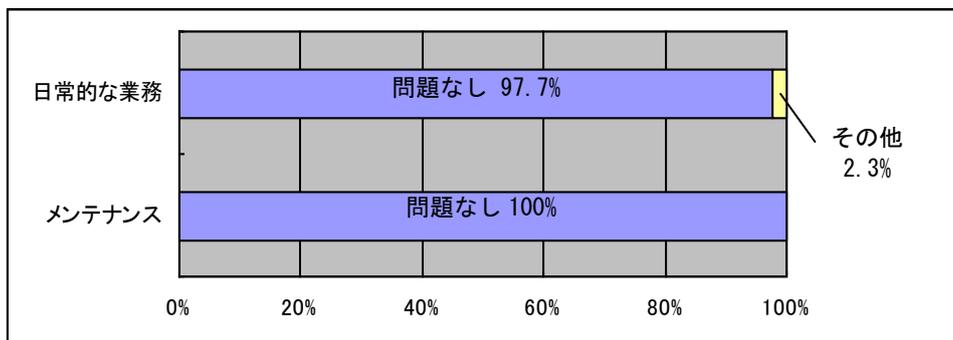


図 5-6 処理時間の評価

表 5-17 「その他」の理由の分析

「その他」の理由	分析
ログインが遅いときがある。	トップ画面のコンテンツをドラッグアンドドロップで移動できる仕組みとしているため、ログインに時間を要する場合があります。
ログイン時に接続できない状態があった。	

ウ) 同時利用（信頼性・セキュリティ）

業務面の評価は日常的な業務、メンテナンスとも「問題なし」が100%（全回答のうち「問題なし」の割合）との評価であった。

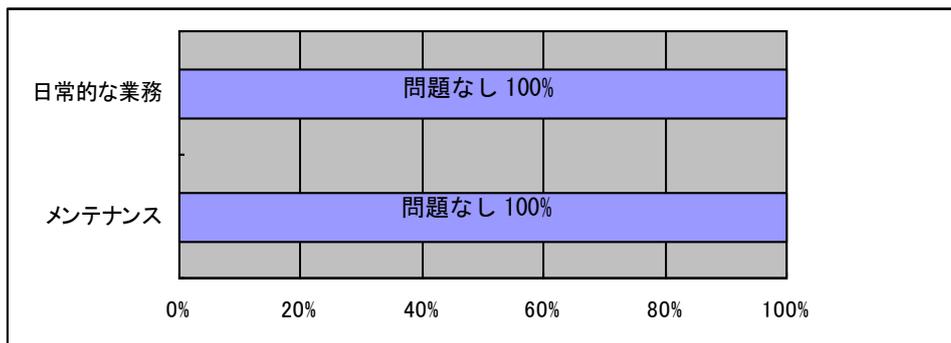


図 5-7 同時利用の評価

エ) 新規自治体の追加

ゲストOSやミドルウェアが実装されたテンプレートを用いて仮想サーバを生成することで、物理環境に比べ、比較的短期間（5日）で環境を構築できることを確認した。また、ソフトウェアの各種設定、パッチレベルは完全に同一とし、4市に均一のサービス品質を提供できることを確認した。

(8) アンケート結果の考察

ア) サービスの応答性

庁内システムと比較した場合の画面の応答時間は、2市からの評価が「運用に十分な速度であった」である一方で、残り2市からの評価が「運用するには不十分であった」であった。「運用するには不十分であった」とした理由は、『処理の待ち時間が長い時がある。』、『回線速度の問題かとは思われるが、現状のシステムと比較した場合、画面遷移の応答性等にストレスを感じる。』である。

また、電子ファイルの登録時間については、4市いずれも「運用上の問題なし」との回答であった。

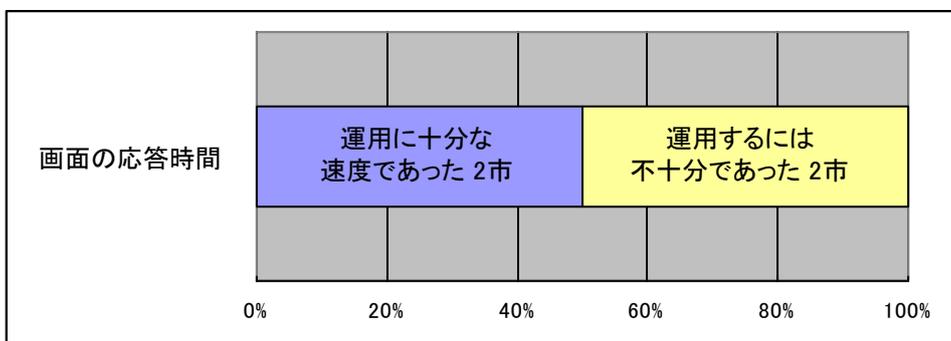


図 5-8 サービス応答性の評価

表 5-18 「運用には不十分であった」の理由の分析

「運用するには不十分であった」の理由	分析
処理の待ち時間が長い時がある。	クライアント端末からデータセンター間における通信回線の容量不足が原因と推定される。
回線速度の問題かとは思われるが、現状のシステムと比較した場合、画面遷移の応答性等にストレスを感じる。	

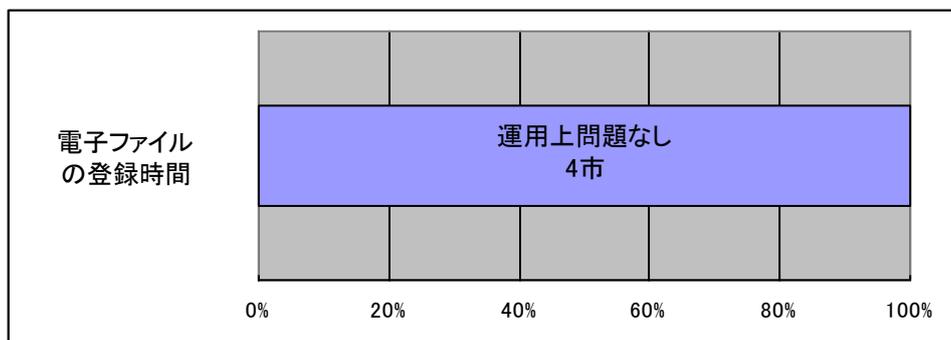


図 5-9 電子ファイルの登録時間の評価

イ) セキュリティ上の課題

サービスの共同利用におけるセキュリティの課題については、3市が「不安はなかった」、残り1市が「不安があった」との評価であった。「不安があった」の理由は、サービス提供者のセキュリティ面に関する意見であった。

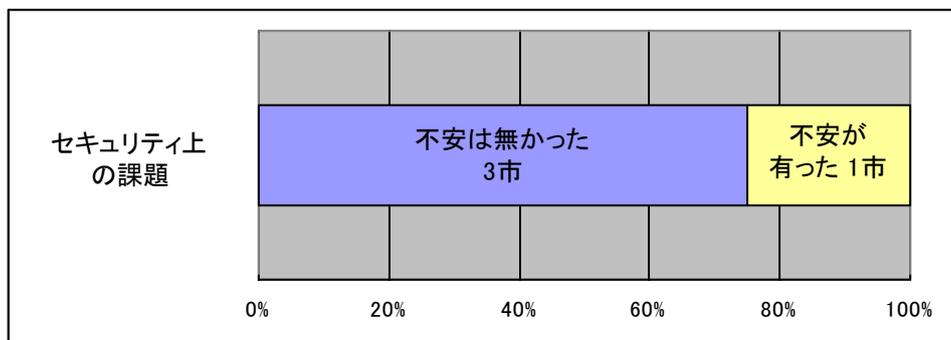


図 5-10 セキュリティ上の課題の評価

表 5-19 「不安があった」の理由の分析

「不安があった」の理由	分析
基本的にL GWAN内では可能な事が限られるため安全性は高いと認識している。 ただし、「他の自治体との共同利用だから」といった観点ではなく、サーバ等がどのように運用されているのか全く見えない、分からない。漠然とした不安感がある。	サービス提供業者のセキュリティ強度を評価できる情報の提供が必要。

ウ) メンテナンスの運用性

マスタデータ保守画面を用いたメンテナンスの運用性については、3市から回答があり、いずれも「運用上十分だった」との評価であった。

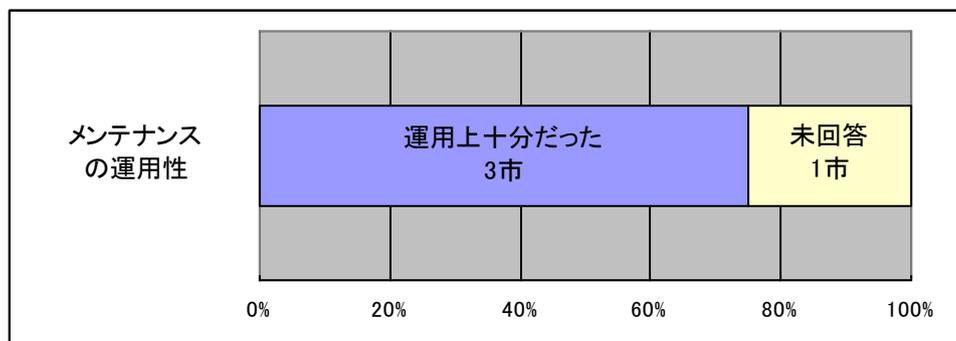


図 5-11 メンテナンスの運用性の評価

5.1.2 映像データ利用実証

(1) 実証の目的

日常的に使われるようになったデータサイズの大きい音声・映像データについて、LGWANのクラウド環境においても、安定的にクライアント-サーバ間で送受信できるなど、業務サービスとして運用できることを確認した。

(2) 実証の概要

徳島県外のASP・SaaS事業者が提供する業務アプリケーションを利用し、徳島県本庁、南部総合県民局、西部総合県民局、三好市、上勝町の5団体による20分程度の模擬的な説明会を行い、各団体で機能や品質を評価した。

今回の実証実験では当初、徳島県外のデータセンターに、Office Communication Server (以下OCSと称す) を配置し、TCPで音声及び映像の配信を行う予定であったが、LGWANバックボーンにおけるネットワーク品質(遅延や、ジッタ)の低下が想定範囲を超えており、映像の通信に影響を与えていることが確認された。

検証環境での検証結果に基づき、データセンターにVPNサーバを追加し、VPN接続の中でUDP通信を行い、映像品質の低下が防げることを検証した。

また、LGWANバックボーンの影響による品質を比較するために、セルフASPモデルとして、徳島県庁の庁内LANにOCSを設置し、TCPによる音声及び映像の配信を検証した。

以上の経緯より、以下3つのモデルによる実証実験を行った。

ア) データセンターモデル(TCP通信)

徳島県外のデータセンターに遠隔会議サーバを配置し、クライアントはTCPで通信を行う。通信経路として、LGWANのバックボーンを通過するため、バックボーンで発生するネットワーク遅延の影響を受ける。

この場合、ネットワーク遅延の許容値は往復で300msec程度となる。

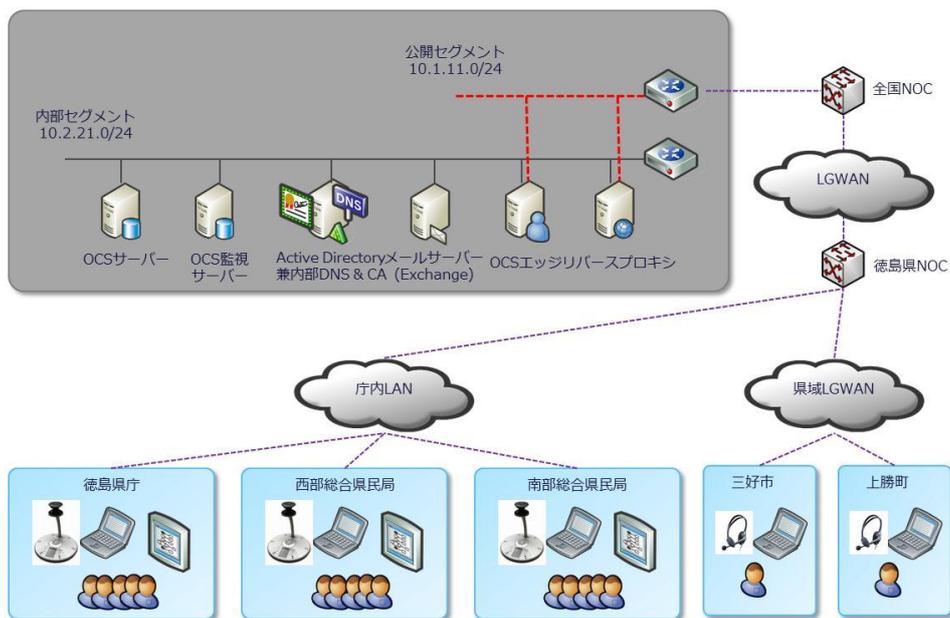


図 5-12 データセンターモデル（TCP通信）のネットワーク構成

イ) データセンターモデル（UDP通信）

徳島県外のデータセンターに遠隔会議サーバを配置し、クライアントはUDP（SSL-VPN）で通信を行う。通信経路として、LGWANのバックボーンを通過するため、バックボーンで発生するネットワーク遅延の影響を受ける。

この場合、ネットワーク遅延の許容値はTCPの3倍程度（1,000ms）となる。

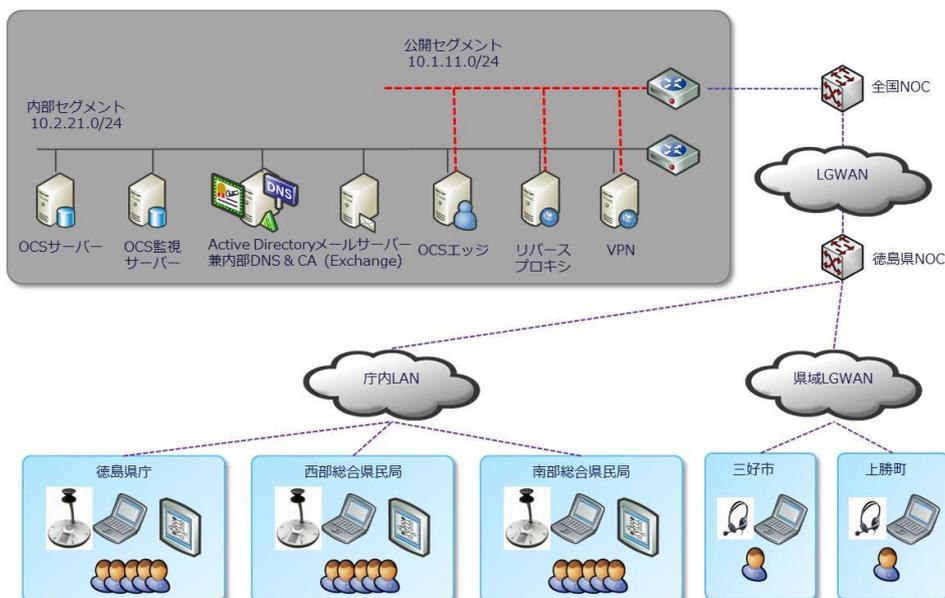


図 5-13 データセンターモデル（UDP通信）のネットワーク構成

ウ) セルフASPモデル (TCP通信)

徳島県の庁内LAN内に遠隔会議サーバを配置し、クライアントはTCPで通信を行う。通信経路として、LGWANのバックボーンを通過せず、県域LGWANに留まることから、ネットワーク遅延の発生を抑制できる。

この場合、ネットワーク遅延の許可値は“データセンターモデル (TCP通信)”同様、往復で300msec程度となる。

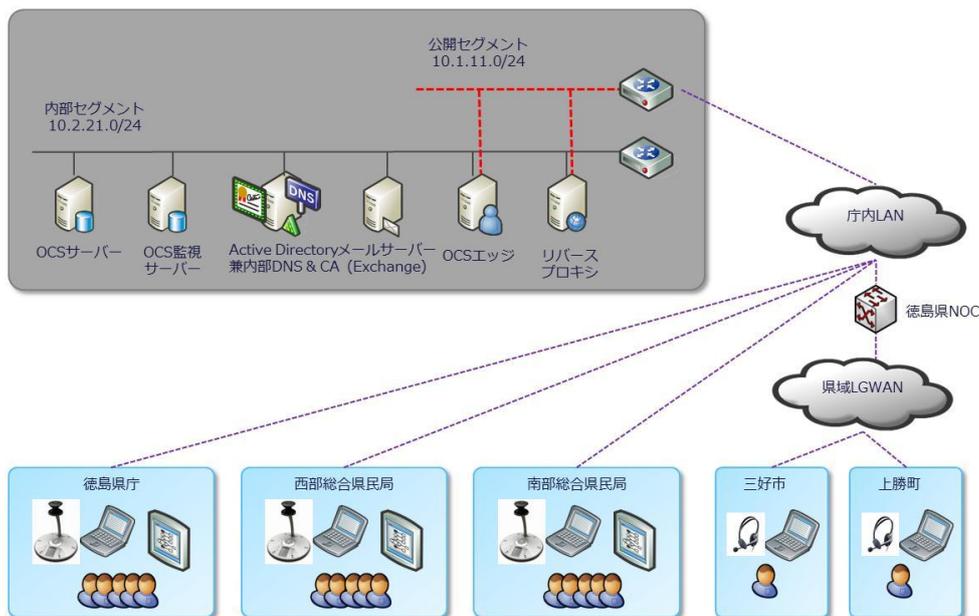


図 5-14 セルフASPモデル (TCP通信) のネットワーク構成

(3) 実証の内容

前述の3つのモデルに対して、小規模なテレビ会議、中規模なテレビ会議、大規模なテレビ会議の3つのテストシナリオを実施し、機能評価、品質評価、帯域評価、負荷評価を行った。(実証実験の様子は図 5-15 のとおり)

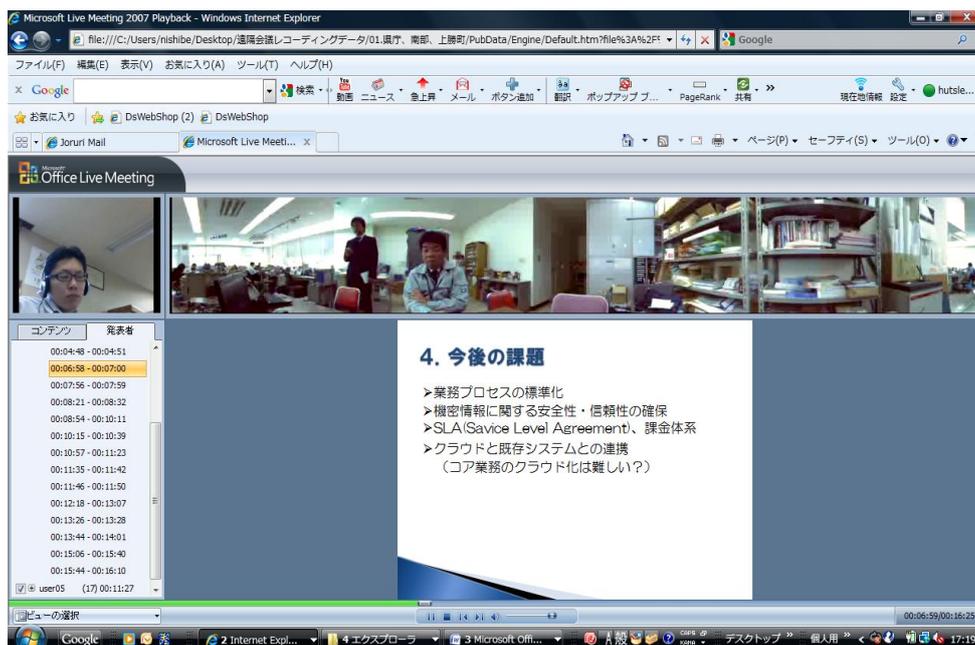


図 5-15 遠隔会議の様子

テストシナリオ、評価項目を表 5-20、表 5-21 に示す。

表 5-20 テストシナリオ

モデル	テストシナリオ	参加団体
データセンターモデル (TCP 通信)	小規模 (2 団体が参加)	県庁と他 4 団体 (南部総合県民局、西部総合県民局、三好市、上勝町) で実施
	中規模 (3 団体が参加)	徳島県庁、南部総合県民局、上勝町
	大規模 (全団体が参加)	徳島県庁、南部総合県民局、西部総合県民局、三好市、上勝町
データセンターモデル (UDP 通信)	小規模 (2 団体が参加)	徳島県庁—南部総合県民局、徳島県庁—上勝町の 2 パターンを実施
	中規模 (3 団体が参加)	徳島県庁、南部総合県民局、上勝町
	大規模 (全団体が参加)	徳島県庁、南部総合県民局、西部総合県民局、三好市、上勝町
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	小規模 (2 団体が参加)	徳島県庁、三好市
	中規模 (3 団体が参加)	徳島県庁、三好市、上勝町
	大規模 (全団体が参加)	徳島県庁、南部総合県民局、西部総合県民局、三好市、上勝町

表 5-21 評価項目

評価項目	主な確認項目
機能評価	システムの認証基盤としてユーザ管理、認証が行えることを確認する。
	プライベートクラウド型サービスを利用して、他自治体との遠隔会議機能を確認する。
	会議参加者間でプレゼンテーションファイル(電子ファイル)の共有が行えることを確認する。
	会議のレコーディング(記録)が行えること、記録された会議が再生できることを確認する。
	システムログからユーザのシステム利用履歴を確認する。

品質評価	今回構築したシステムによる遠隔会議との品質を、ネットワーク要素（パケットロス、ジッタ、遅延など）を元に評価する。
	今回構築したシステムによる遠隔会議との品質を、ユーザアンケートを基に評価する。
	現行の遠隔会議システムである、インターネットASPサービス(Office Live Meeting)を利用した遠隔会議と、プライベートクラウド型システムによる遠隔会議との品質比較を行う。
帯域評価	サーバ、クライアント、ネットワーク機器のそれぞれにおいて、遠隔会議時のネットワークモニタリングを行い、サービス利用に伴うL GWANのネットワーク負荷を検証、考察する。
負荷評価	サーバ、クライアントのそれぞれにおいて、遠隔会議時のパフォーマンス測定を行い、実証実験にて音声/ビデオ品質が低いと判断された場合の、原因分析の一材料として利用する。

ア) 機能評価

テストシナリオを通じ、参加団体による操作確認を行った。

イ) 品質評価

A. ネットワークデータ品質による評価

ストリームごとのネットワークデータ品質（パケットの遅延、ジッタ、損失）を評価するために、OCSモニタリングサーバにて各データを取得する。ここで得られたデータを音声データに関する一般的なしきい値に基づき、妥当なものであるかを評価する。以下に評価のガイドラインを示す。

- ネットワーク遅延は、往復300～400msまでは、音声として認識可能
- パケットロスは、1～5%が許容範囲。ただし、1%で品質悪化を体感する
- ジッタは100ms以内にすることが推奨

また、映像データに関しては、Live Meetingの映像が切断される限界値として以下に評価のガイドラインを示す。

- TCP通信の場合、ネットワーク遅延 往復300ms程度まで配信可能
- UDP通信の場合、ネットワーク遅延往復1000ms程度まで配信可能

B. 利用者アンケートによる評価

各参加団体の担当者に対し、以下の質問に、“強く同意する”、“同意する”、“同意しない”、“強く同意しない”、“該当なし(コメントを記述)”のうちいずれかを回答してもらい品質評価を行った。

ウ) 帯域評価

サービス利用に伴うLGWANのネットワーク負荷を評価する。ネットワーク構成・帯域を図 5-16 に示す。

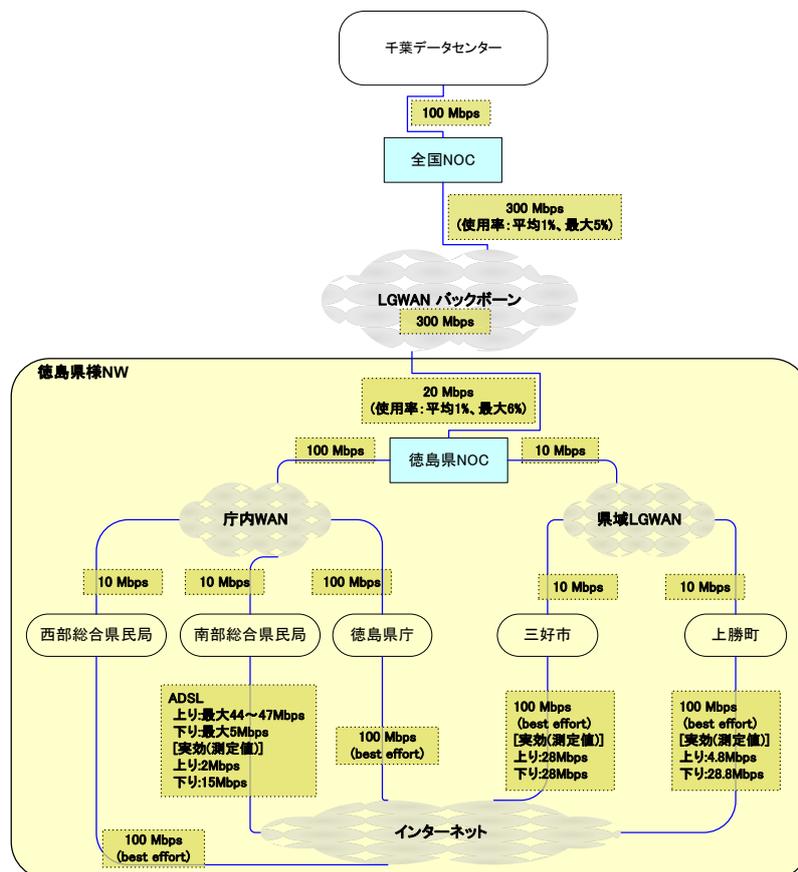


図 5-16 遠隔会議ネットワーク構成・帯域

帯域評価の評価項目は以下の通りである。

A. サーバでの測定

OCS Edgeサーバ、OCSサーバ、ISAサーバにて、ネットワーク負荷 (Kbps) の測定を行う。

B. クライアントでの測定

参加団体の各クライアントPCでネットワーク負荷 (Byte/sec) の測定を行う。

C. ネットワーク機器での測定

サーバ/クライアント通信の間のネットワーク機器でネットワーク負荷の測定を行う。

遠隔会議に必要なネットワーク帯域を表 5-22 に示す。

表 5-22 遠隔会議に必要なネットワーク帯域

ユーザ	必要帯域	備考
参加者（視聴者）	音声：48Kbps	ただし、ネットワーク状況に応じて動的に通信量をコントロールする ・音声：24,32,48Kbps で可変 ・ビデオ：50～350Kbps で可変 ・パノラマビデオ：50～350Kbps で可変
	ビデオ：320Kbps	
	パノラマビデオ：320Kbps	
合計：688Kbps		
発表者（アクティブスピーカー）	音声：48Kbps	
	ビデオ：640Kbps	
	パノラマビデオ：640Kbps	
合計：1328Kbps		
参加者（前回のアクティブスピーカー）	音声：48Kbps	
	ビデオ：640Kbps	
	パノラマビデオ：640Kbps	
合計：1328Kbps		

今回のテストシナリオにおける必要なネットワーク帯域を表 5-23 に示す。

表 5-23 各テストシナリオにおける必要なネットワーク帯域

テストシナリオ	必要帯域	備考
小規模（2団体）	2,656Kbps	1,328Kbps×2
中規模（3団体）	3,344Kbps	1,328Kbps×2+688Kbps
大規模（全団体）	4,720Kbps	1,328Kbps×2+688Kbps×3

D. 負荷評価

パフォーマンスが得られなかった場合に、その原因を分析するため、各サーバクライアントで、表 5-24 に示す負荷情報を取得した。

表 5-24 サーバクライアントで取得する負荷情報

パフォーマンスオブジェクト	パフォーマンスカウンタ	しきい値
Processor	% Processor Time	80%以上
	%Interrupt Time	10%以上
	%Processor Time¥_Total	80～90%以上
	%DPC Time	15%以上
Memory	Pages/sec	50 以上
	Available Mbytes	2.5MB 以下
	Committed bytes In use	80%以上

(4) 実証の結果

ア) 機能評価

下表の“×”に示した通り、データセンターモデル（TCP通信）において、映像が数10秒～3分程度で途切れた。音声やその他の機能は問題なかった。

下表の“△”に示した通り、セルフASPモデル（TCP通信）で、三好市において映像が3分程度で途切れた。その他の拠点では映像が途切れることはなかった。（詳細を表 5-25 に示す。）

表 5-25 機能評価結果

モデル	テストシナリオ	機能評価の項目				
		ユーザー認証	遠隔会議	ファイル共有	レコーディング、再生	ログ
データセンターモデル (TCP 通信)	小規模 (2 団体)	○	×	○	○	○
	中規模 (3 団体)	○	×	○	○	○
	大規模 (全団体)	○	×	○	○	○
データセンターモデル (UDP 通信)	小規模 (2 団体)	○	○	○	○	○
	中規模 (3 団体)	○	○	○	○	○
	大規模 (全団体)	○	○	○	○	○
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	小規模 (2 団体)	○	○	○	○	○
	中規模 (3 団体)	○	○	○	○	○
	大規模 (全団体)	○	△	○	○	○

(○：機能を満たした、△：一部機能を満たした、×：機能を満たさなかった)

イ) 品質評価

A. ネットワークモニタリングデータによる評価

ジッタやパケットロスに関しては、前述のしきい値以下に収まっている。ネットワーク遅延の最大値は上述のしきい値を大きく超えている。（詳細を表 5-26 に示す。）

表 5-26 ネットワークモニタリングデータによる評価

モデル	テストシナリオ	種別	ネットワークデータ品質による評価					
			パケットロス	パケットロス (最大)	ネットワーク遅延	ネットワーク遅延 (最大)	ジッタ	ジッタ (最大)
データセンターモデル (TCP 通信)	小/中/大規模	音声	0%	0%	183ms	396ms	27ms	57ms
		映像	0%	0%	223ms	443ms	37ms	56ms
データセンターモデル (UDP 通信)	小規模 (2 団体)	音声	0%	0%	111ms	1,434ms	19ms	54ms
		映像	0%	0%	78ms	1,153ms	12ms	67ms
	中規模 (3 団体)	音声	0%	0%	1,918ms	6,602ms	16ms	118ms
		映像	0%	0%	取得不能	取得不能	31ms	72ms
	大規模 (全団体)	音声	0%	0%	191ms	434ms	43ms	58ms
		映像	0%	0%	78ms	1,153ms	12ms	67ms
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	中規模	音声	0%	0%	80ms	1,118ms	7ms	66ms
		映像	0%	0%	72ms	688ms	11ms	41ms

B. 利用者アンケート結果による評価

品質評価にあたっては、上記数値評価の他、利用者が体感する品質をアンケート結果に元に評価する。下表は、上記した質問に対して、“強く同意する”もしくは、“同意する”と回答した割合を表す。

なお、“データセンターモデル（TCP通信）”は映像が利用できなかったため、評価の対象外とした。

a. 遠隔会議の品質評価に関する回答

徳島県庁、南部総合県民局、西部総合県民局、三好市及び上勝町から回収されたアンケート結果を表 5-27 に示す。

表 5-27 利用者アンケートによる品質評価（遠隔会議）

モデル	テストシナリオ	利用者アンケートによる品質評価結果（“良い”と回答した割合）			備考
		映像品質	音声	資料共有	
データセンターモデル (TCP 通信)	小規模 (2団体)	-	-	-	映像が利用できないため、アンケートは実施せず
	中規模 (3団体)	-	-	-	
	大規模 (全団体)	-	-	-	
	全体	-	-	-	
データセンターモデル (UDP 通信)	小規模 (2団体)	89%	67%	100%	
	中規模 (3団体)	67%	50%	100%	
	大規模 (全団体)	89%	20%	100%	
	全体	85%	40%	100%	
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	小規模 (2団体)	-	-	-	実施せず
	中規模 (3団体)	93%	60%	80%	
	大規模 (全団体)	-	-	-	実施せず
	全体	93%	60%	80%	
【コメント】					
<ul style="list-style-type: none"> ● 映像に関しては、コマ落ちを感じることなく、スムーズであり、問題ないが、音声に関しては、実施場所の環境に依存する面が大きいようで、品質に問題のある場合がある。 ● 南部総合県民局でのパノラマ画像を見ると、発言者の画像より遅延が見られ、実際の会議で使うとその不具合が目立つように思われる。 					

b. レコーディングの品質評価に関する回答

徳島県庁、南部総合県民局及び西部総合県民局から回収されたアンケート結果を表 5-28 に示す。

表 5-28 利用者アンケートによる品質評価（レコーディング）

モデル	利用者アンケートによる品質評価結果 （“良い”と回答した割合）				備考
	映像品質		音声	資料共有	
	通常	パノラマ			
レコーディングの評価 ※レコーディングは“データセンターモデル（UDP 通信）”のみ実施	100%	66%	100%	100%	三好市は音声及び資料共有にのみ回答
【コメント】 <ul style="list-style-type: none"> 音声は、リアルタイムで受けていた時とほぼ同程度の音質であった。ただし、ヘッドセットを使用しない集音マイクの使用では、会議室内の他の音を拾うほか、他の拠点の音声も入るため、発言内容が十分聞き取れない事が多い。ヘッドセットを十分な数量確保し、発言しない拠点はミュートにするなど、会議の運用に工夫が必要であると思われる。 					

c. インターネットASPとの比較

南部総合県民局及び、西部総合県民局から回収されたアンケート結果を表 5-29 に示す。

表 5-29 利用者アンケートによる品質評価（インターネットASP）

モデル	利用者アンケートによる品質評価結果 （“良い”と回答した割合）				備考
	映像品質		音声	資料共有	
	通常	パノラマ			
インターネットASPとの比較	100%		100%	差異無し	映像に関しては、西部総合県民局のみ回答
【コメント】 <ul style="list-style-type: none"> インターネットASP利用時については、実証実験用遠隔会議システム利用時よりも音声の遅延が目立つ。 映像の画質については、インターネットASP使用時と実証実験実験用遠隔会議システム利用時を比較しても大差はない。 					

C. 帯域評価

a. サーバでの測定結果

サーバでの測定結果を表 5-30 に示す。

表 5-30 サーバでの測定結果

モデル	テストシナリオ	OCS Edge (Byte/sec の平均値)	OCS (Byte/sec の平均値)	ISA (Byte/sec の平均値)	備考
データセンターモデル (TCP 通信)	小規模 (2団体)	-	-	-	映像が途切れたため評価不可
	中規模 (3団体)	-	-	-	
	大規模 (全団体)	-	-	-	
データセンターモデル (UDP 通信)	小規模 (2団体)	2,116Kbps	2,140Kbps	9Kbps	
	中規模 (3団体)	2,948Kbps	3,021Kbps	44Kbps	
	大規模	5,094Kbps	5,170Kbps	38Kbps	

モデル	テストシナリオ	OCS Edge (Byte/sec の平均値)	OCS (Byte/sec の平均値)	ISA (Byte/sec の平均値)	備考
	(全団体)				
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	小規模 (2団体)	-	-	-	ログ取得 せず
	中規模 (3団体)	3,575Kbps	3,638Kbps	42Kbps	
	大規模 (全団体)	-	-	-	ログ取得 せず

b. クライアントでの測定結果

クライアントにおける測定結果を表 5-31 に示す。

表 5-31 クライアントでの測定結果

モデル	テストシナリオ	徳島県 本庁	南部総合県民 局	西部総合県民 局	三好市	上勝町
データセンター モデル(TCP 通 信)	小規模 (2団体)	-	-	-	-	-
	中規模 (3団体)	-	-	-	-	-
	大規模 (全団体)	-	-	-	-	-
データセンター モデル(UDP 通 信)	小規模 (2団体)	1,765Kbps	1,461Kbps	-	-	913Kbps
	中規模 (3団体)	1,934Kbps	1,511Kbps	-	-	910Kbps
	大規模 (全団体)	1,073Kbps	727Kbps	590Kbps	449Kbps	692Kbps
セルフ ASP モデ ル (TCP 通信)	小規模 (2団体)	-	-	-	-	-
	中規模 (3団体)	940Kbps	-	-	548Kbps	606Kbps
	大規模 (全団体)	-	-	-	-	-

c. ネットワーク機器での測定結果（拠点～徳島県 NOC 間）

各拠点～徳島県 NOC 間のネットワーク実測帯域を表 5-32 に示す。各拠点の帯域には十分余裕がある。

なお、データセンターモデル（TCP 通信）は他のモデルに比べ、使用帯域が小さいのは、映像が途切れたため、音声のみによる通信となっていることと会議参加者が少なかったことが影響している。

表 5-32 ネットワーク機器での測定結果

項目	モデル	庁内 WAN (徳島県本庁、南西部総合県民局) ※2	三好市	上勝町
県 NOC-各拠点間のボトルネック帯域 ※1	-	100Mbps	10Mbps	10Mbps
実測帯域 (最大)	データセンターモデル (TCP 通信)	県 NOC→庁内 WAN : 225Kbps 程度 庁内 WAN→県 NOC : 225Kbps 程度	県 NOC→三好市 : 125Kbps 程度 三好市→県 NOC : 450Kbps 程度	県 NOC→上勝町 : 400Kbps 程度 上勝町→県 NOC : 300Kbps 程度
	データセンターモデル (UDP 通信)	県 NOC→庁内 WAN : 8Mbps 程度 庁内 WAN→県 NOC : 4Mbps 程度	県 NOC→三好市 : 3.5Mbps 程度 三好市→県 NOC : 300Kbps 程度	県 NOC→上勝町 : 2Mbps 程度 上勝町→県 NOC : 1.75Mbps 程度
	セルフ ASP モデル (TCP 通信)	県 NOC→庁内 WAN : 12Mbps 程度 庁内 WAN→県 NOC : 6.5Mbps 程度	-	-

※1 県域 L GWAN、庁内 LAN を含め、徳島県 NOC から各拠点までのルートの最少の帯域を示す。

※2 徳島県、南部総合県民局、西部総合県民局のトラフィックを合わせた使用帯域

d. ネットワーク機器での測定結果 (徳島県 NOC ~ L GWAN バックボーン間)

徳島県 NOC ~ L GWAN バックボーン間のネットワークの帯域測定結果を表 5-33 に示す。最も厳しいケース (データセンターモデル (UDP 通信)) においても、帯域幅 (20Mbps) 以内に収まっている。

表 5-33 徳島県 NOC ~ L GWAN バックボーン感のネットワーク実測帯域

モデル	実測帯域 (最大) 上記表の拠点 / 徳島県 NOC 間の合算
データセンターモデル (TCP 通信)	1.8Mbps 程度
データセンターモデル (UDP 通信)	18Mbps 程度
セルフ ASP モデル (TCP 通信)	バックボーンへのトラフィックが発生しないため測定対象外

D. 負荷評価

評価結果を、表 5-34 に示す。

表 5-34 Processor (5 拠点で Live Meeting を行った時のログ)

	%Processor Time (Total)		%Interrupt Time		%DPC Time	
	平均	最大	平均	最大	平均	最大
データセンターモデル (TCP 通信)						
Edge	2.6	7.6	0.2	0.5	1.8	3.1

	%Processor Time (Total)		%Interrupt Time		%DPC Time	
	平均	最大	平均	最大	平均	最大
FrontEnd	1.8	6.3	1.1	1.7	0.1	0.4
ISA	0.46	31.3	0.3	25.2	0.08	6.0
Client	29.6	41.1	0.3	0.7	2.2	5.5
データセンターモデル (UDP 通信)						
Edge	3.3	13.0	0.2	3.5	2.3	3.9
FrontEnd	2.2	5.9	1.1	2.1	0.3	0.7
ISA	1.1	36.1	0.8	28.8	0.2	7.2
Client	24.4	34.8	0.2	0.8	1.3	2.2
セルフ ASP (TCP 通信)						
Edge	1.3	3.9	0.09	0.3	0.99	1.87
FrontEnd	1.08	3.3	0.4	1.3	0.01	0.2
ISA	3.3	34.1	2.6	27.7	0.6	7.1
Client	34.3	82.4	0.5	1.0	11.8	14.6

表 5-35 Memory (5 拠点で Live Meeting を行った時のログ)

	Pages/sec		Available Mbytes		Committed bytes in use	
	平均	最大	平均	最大	平均	最大
データセンターモデル (TCP 通信)						
Edge	0.07	1.13	6,847	6,950	6.99	7.58
FrontEnd	0.7	68.7	6,637	6,652	10.5	10.8
ISA	0.0	0.0	981.3	982.0	38.9	38.9
Client	4.1	241.3	1,794	1,854	24.7	25.1
データセンターモデル (UDP 通信)						
Edge	1.8	88.9	6,650	6,967	7.8	8.1
FrontEnd	0.5	20.7	6,626	6,638	10.6	10.8
ISA	0.0	0.0	943.0	944.0	40.9	40.9
Client	1.4	58.6	1,804	1,858	24.3	24.8
セルフ ASP (TCP 通信)						
Edge	0.0	0.0	7,110	7,117	4.8	4.9
FrontEnd	0.16	1.66	6,435	6,529	11.9	12.2
ISA	0.0	0.0	952.0	969.0	41.5	42.9
Client	10.2	518.0	2,024	2,089	19.1	22.1

(5) 結果の考察

ア) 機能評価

TCP 通信においては、クライアント - サーバ間の往復で 300ms 程度のネットワーク遅延が映像の許容範囲になり、許容範囲を超えると、映像の劣化や停止を招く。

今回の実証実験ではクライアント - サーバの往復で最大 1,500ms 程度のネットワーク遅延が発生しており、TCP 通信において映像の途切れが発生したものと考えられる。一方、UDP 通信においては TCP 通信の 3 分の 1、000ms までが許容値となったため、映像の途切れが発生しなかったと考えられる。

イ) 品質評価

データセンターモデル(UDP通信)の映像品質で「良い」の評価が85%、音声で40%であったのに対して、セルフASPモデル(TCP通信)は映像が93%、音声で60%になっている。これは、セルフASPモデル(TCP通信)の方がデータセンターモデル(UDP通信)に比べ、ネットワーク遅延及びジッタの平均値が低く抑えられていることが要因であると考えられる。

本来OCSでは、TCPを利用した映像配信が可能であるが、LGWANではTCPの特性や暗号化処理のオーバーヘッドにより、ネットワーク遅延やジッタが発生し、映像配信が行えない。このため、VPN接続を利用したUDP通信を利用する必要があることが確認された。

音声・映像・資料共有の品質に対するインターネットASPとの比較については、回答を得たすべての拠点で、“データセンターモデル”及び“セルフASPモデル”の方が「品質が良い」との回答を得た。これは、インターネット回線品質がベストエフォート型であるのに対して、LGWANは専用回線の使用により、帯域が保証されていることや、インターネットは不特定多数のユーザが利用しているのに対して、LGWANは利用者が限定的であることが要因であると考えられる。

アンケート結果では、音声に対する品質に関する指摘があったが、これは以下のような事象が原因であった。

- PC内蔵マイクを使用したため、周辺のPCのタイピング音を集音し、別拠点の参加者にノイズとして捉えられた。
- 比較的周辺が騒々しい環境で、自席参加者が利用したマイクが周辺の音を集音し、別拠点の参加者にノイズとして捉えられた。

ウ) 帯域評価

各テストシナリオにおける実測値は、ほぼ理論値に沿った値となった。

当該システムは、利用可能な帯域が少なくなるについて、映像・音声データを圧縮して送受信する仕様となっているが、時期的にLGWANの帯域に余裕があったことが要因として挙げられる。

本県においては、データセンターからエンドポイントの通信経路において、狭帯域(10~20Mbps)の箇所がある。サーバの設置場所や拠点数、利用者数や映像・音声データの圧縮時の品質などを考慮した上で本番展開時には増強する必要があると考えられる。

エ) 負荷評価

全てのパフォーマンスカウンタにおいてしきい値を超えるものはなかった。これは、本実証実験においては、推奨スペックを十分に満たすサーバ及びクライアント端末を使用しているためであると考えられる。