

3.2.4 広域連携システムの開発

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

情報共有プラットフォームの利活用技術として、広域連携を支援する各種情報システムを開発する。システムには、3.2.2 節 (4) で述べられた情報コンテンツの表示や入力機能が要求される。情報コンテンツの表示機能は、既開発の情報表示システムを機能拡張した災害情報ビューアにより実現する。災害情報ビューアは、防災関係機関が災害に対する共通認識を得ることを目的とした汎用アプリケーションと位置づける。その他、情報コンテンツ入力機能等は、各防災関係機関に特化した情報システムにそれらを付加することにより実現する。プロジェクト後半では、実証実験のシナリオにしたがって、情報共有データベースと接続してシステム統合を図り、実証実験の評価に基づいて、首都直下地震で必要とされる広域連携システムについてとりまとめを目的とする。

(b) 平成 19 年度業務目的

防災関係機関が意思決定に必要な共有情報の表示について、海外の事例を含む調査を行い、既開発の情報表示システムの拡張を図り、汎用災害情報ビューアの構築を行う。併せて多様な情報媒体と情報表現形式によって収集された災害情報の利活用技術を開拓する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
国立大学法人 東京大学 情報理工学系研究科 創造情報学専攻 同 博士課程	教授	竹内郁雄	
	技術補佐員	上田真史	

(2) 平成 19 年度の成果

(a) 業務の要約

科学技術振興調整費による重要課題解決プロジェクト「危機管理対応情報共有技術による減災対策」(以降、「情報共有プロジェクト」と呼ぶ)において開発した情報表示システムの基盤となった技術を、新規に開発した仮想大画面による画面共有方式(マルチマウス・大画面共有システム)に置き換えるソフトウェア開発を行なった。この方式は、任意の大きさの解像度の画面をもつディスプレイをソフトウェア的に仮想化する技術であり、市販 PC に容易にインストールすることが可能である。この仮想大画面に広域災害領域の地図を表示する。解像度に事実上物理的な制約がないため、非常に広い範囲の地域が表示可能である。この仮想大画面を、災害対応機関がネットワークを経由して共有し、その一部を切り出して、各自の物理的なディスプレイに表示する。情報共有プロジェクトで開発したマルチマウスも組み込まれている。すべてがソフトウェアで実装されているので、既存のディスプレイと PC をそのまま使って、安価かつスムーズに災害対応広域連携が行なえるようになる。今年度は、これらの基盤技術の整備を行なうとともに、それに基づいた広域連携システムのプロトタイプシステムの開発を進めた。

(b) 業務の成果

1) 背景説明

平成 19 年度の成果を説明するために、情報共有プロジェクト（平成 16～18 年度）において行なった、広域連携システムの原型ともいえる情報表示・入力システムについて簡単に説明する。情報共有プロジェクトでは、災害現場の職員と災害対策本部との円滑な情報共有を目的として、災害現場の職員が持つ PDA や携帯電話などの非常に限られた画面と入力手段と、大きな画面と多様な入力手段をもつ災害対策本部の、いわばインピーダンスマッチ（整合）をとる技術の開発を行なった。広域連携システムにおいても、多様な IT 機材をすでに所持している災害対応機関の間の整合、別の言い方をすれば相互運用性を担保することが重要である。既存の設備を捨てて新しい「統一機材」に移行することはコスト面で現実的ではない。

コストに関する考察は IT 防災では特に重要となる。どんなに素晴らしい技術であってもそれが経済的な意味でのコスト、さらには人間的な意味でのコスト（新しいシステムや技術に適応するための認知負荷や学習コストなど）が多大にかかるようでは、災害対応を実際に行なっている自治体には採用してもらえない。

経済的なコストについては、上でも述べたように、いまやどこにでもあるような PC や周辺機器をそのまま活かせるような技術開発が必要となる。ここで一つの重要な判断ポイントとなるのは、いまや社会の最重要インフラとなったネットワークをどこまで当てにするかである。大震災のときには道路、電力、ガス、水道などほとんどすべてのインフラが壊滅的な被害を受ける。当然、通信手段も壊滅的な被害を受けるが、今日、通信手段は衛星無線や地上局経由の無線を利用したインフラの整備が進んでおり、地域全体が通信の孤島になるといった壊滅的な被害を受けにくくなってきている。無線基地の電力が保証されるような手段が講じられていれば、基地の堅牢化によって通信インフラだけは生き残るということは今後十分考えられる。また、移動無線局のような設備もある。このようなことから、コンピュータネットワークが災害時にもある程度生きているという仮定は妥当であろう。遠距離無線（たとえば携帯のポケット通信機能）のついたノート PC と車（のバッテリーとインバータ）があれば、災害当初の 1～2 日は必要な通信が可能である。このプロジェクトで考慮している自治体相互の通信についても、ネットワークが全面的に遮断してしまうことは次第に考えにくくなっている。このことから、情報共有プロジェクトで我々が開発した災害情報ビューアは、本プロジェクトで開発すべき災害情報ビューアのよい原型になっていると考える。

人間的なコストについては、現状では、多様な IT 防災システムが中央省庁や自治体に導入されており、システムの使い方はもちろん、画面に表示される情報の提示方法（たとえばアイコンや色の使い方など）もまちまちである。このままでは、このプロジェクトで目指している広域連携も困難である。情報共有プロジェクトでは、このような考察から、地図上に表示する災害情報に関するアイコンについて、特に訓練しなくても了解性の高いものを独自に設計した。

情報共有プロジェクトで開発した災害情報ビューアについてごく簡単に説明する。図 1 は、2006 年 10 月 26 日に新潟見附市で行なわれた実証実験の本部画面のスナップショット

トである。見付市内の住宅白地図の上に、避難所、崖崩れのアイコンが打たれているのが見て取れる。また、現場からの写真報告のアイコン（カメラの形）もある。ここを本部でマウスクリックすると、その写真が表示される。また避難所をクリックすると、その避難所に関する各種の情報が現れる。中央部上の赤枠の吹き出しは、現在のマウスの位置にある建物の情報である。このようなマウスオーバーによる表示により、地図上にうるさく文字情報が出ることを防いでいる。実は、この画面に入力することによって、現場の職員の携帯電話へ指令を出すことも可能であったが、実証実験ではこの機能を利用しなかった。

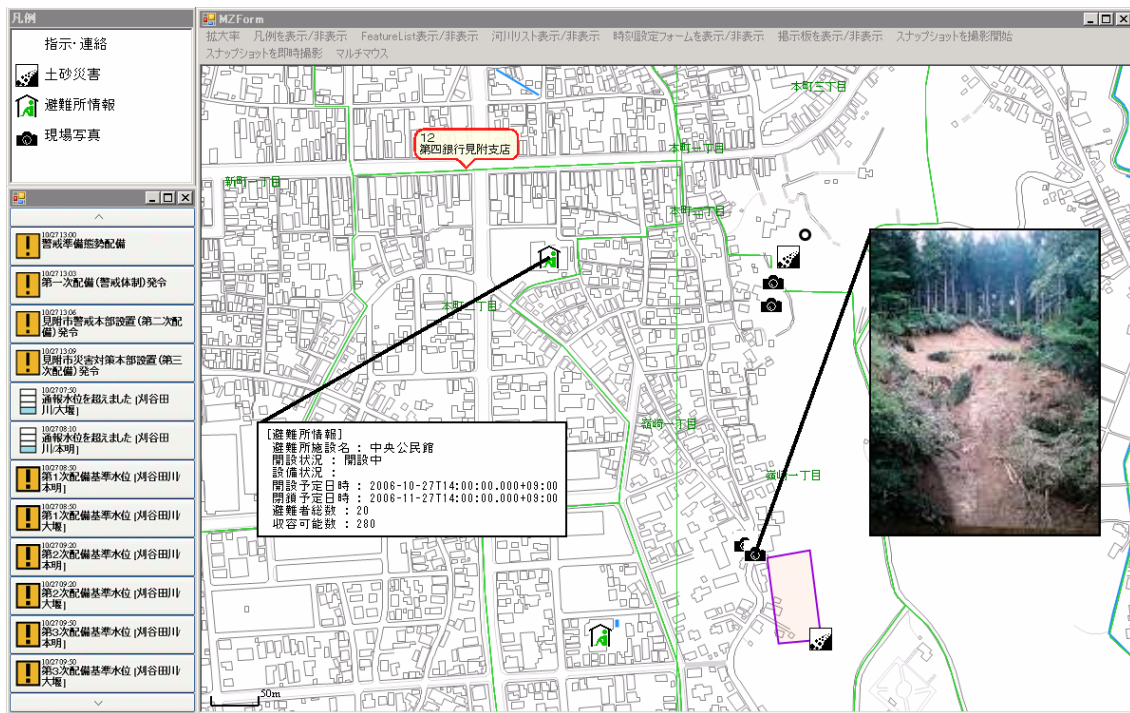


図1 災害対策本部における情報提示画面

また、情報共有プロジェクトで開発したマルチマウスについて簡単に説明する¹⁾。マルチマウスとは文字どおり、1台のPCに複数のマウスをつなげて、複数の人々が1枚の画面を共有しながら、協調して作業をすることを可能にするソフトウェアである。Windows OS上で複数のUSBマウスをUSBハブ経由でPCにつなぐので、ハードウェア投資は無視できるほどのコストである。

見附市における実証実験では、通常の災害対策本部のように、違う部署の人たちが地図を囲んで協調するといった意味での、マルチマウスを使った協調作業は行なわなかったが（実は、技術開発担当者は訓練外のシナリオでマルチマウスの実験はしていた）、それ以前に行なわれた豊橋市での予備実験では、避難所における避難民の情報入力をマルチマウスを用いて行なった。使った機械は、ノートPC 1台、USBハブ 1台、USBマウス 6台と、液晶プロジェクタである。画面を図2、実験状況を図3に示した。図2の色分けされた地区に対応した色のマウスがあり、違う地区の6人が同時並行して被災地の情報を入力することが可能になっている（マウスカーソルは対応する地区から外に出ることはできない）。マルチマウスシステムは2006年に新聞等に安価で効果の高いものとして比較的大きなニ

ユース記事として取り上げられた2)。

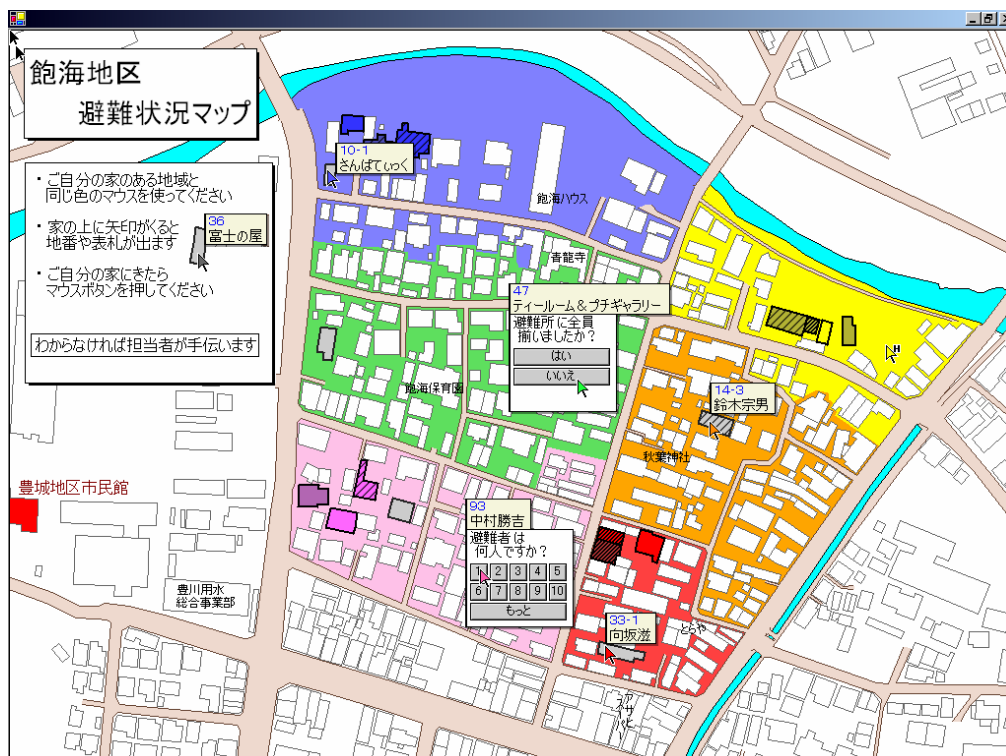


図2 避難所におけるマルチマウス入力画面



図3 避難所におけるマルチマウス入力の様子

2) マルチマウス・大画面共有システム Tenmads

この節では、広域連携システムの情報表示・入力の基盤技術となるマルチマウス・大画面共有システムについて述べる。

災害対策本部で作業する机は地図を広げられるような大きさのほうが作業効率がよいのと同様に、一般に計算機のデスクトップ画面も広いほうが作業効率がよい。近年、大型の

ディスプレイが手に入るようになり、ディスプレイ領域の拡大は、費用を考えなければ比較的簡単にできるようになってきた。

実際、広いディスプレイ領域を実現するには、単純に大きなディスプレイを使用するか、もしくはディスプレイを複数台並べて擬似的に大画面として使用する。しかし現在、一般的に手に入るディスプレイは WUXGA (1920× 1200) 程度のものであり、一般的な PC ではこれを 2 台程度までしか接続できない。WUXGA より大きなディスプレイを利用することも、3 台以上のディスプレイを PC に接続することも、技術面および費用面でハードルが高い。

WUXGA のディスプレイは現在数万円程度で入手できる。これより大きなディスプレイとしては WQXGA (2560 × 1600) のものなどが市販されているが、価格がその倍ほどに跳ね上がる。さらに、WUXGA より大きなディスプレイを駆動するにはそれに対応したディスプレイカードが必要である。1 台の PC は概ね 1 台もしくは 2 台のディスプレイを接続できるようになっているが、3 台以上のディスプレイを接続しようとする、やはりディスプレイカードの増設が必要である。1 枚のディスプレイカードには 2 台のディスプレイを接続できるようになっていることがほとんどであり、PC の拡張スロットは多くとも 5 個程度である。特殊なディスプレイカードでは 8 台接続可能というものがあるが、特殊ゆえに高価である。

WUXGA より大きなディスプレイに対応したディスプレイカードを PC に増設する作業は、PC のケースを開けて適切なスロットに適切なカードを挿入する、というものである。ディスプレイカードの接続規格には多くの種類があり、適切な拡張をするのは容易でない。さらに、ノート PC のようにグラフィックカードが増設できない PC も存在する。

大きなディスプレイは高価だけでなく、重量が大きく、機動性に欠ける。また、グラフィックカードを多数備えたような PC も一般に移動が困難で機動性がない。

一方、計算機が複数存在する環境は今日では珍しくない。また、そういう環境では計算機同士がネットワーク接続されていることが多い。この点に着目し、ディスプレイを多数統合することで大きな領域を実現するシステム **Tenmads** を開発した。このシステムは IT 防災に特化したものではなく汎用性の高いものである。そのため、設計は汎用性を可能なかぎり考慮して行なった。

現在、ほとんどの PC はなんらかの形でネットワークに接続している。DHCP などの普及によって、PC の後ろにある Ethernet ポートにケーブルを接続するだけでよい環境ができあがっている。**Tenmads** は、ネットワークを経由して、多数の PC につながっている多数のディスプレイにアクセスできる環境を構築するものである。ネットワーク経由でディスプレイにアクセスするソフトウェアさえあれば、ハードウェアを買い足す必要もなく、1 台の PC から複数のディスプレイを制御できる。それらのディスプレイを 1 箇所寄せ集めて並べれば、簡単に大型の統合ディスプレイを実現できる。ハードウェアの制約がないので、ノート PC でもシステムを構築できる。こうして大画面システムを機動的に構築できるようになる。

大型ディスプレイを実現するためにネットワーク上の複数のディスプレイを統合して使用するという方法は既に実装されている。いずれも、もともと存在するディスプレイ領域を連結して使おうというものである^{3~8)}。

しかし、Tenmads は統合ディスプレイ環境を実現するのに「覗き窓方式」採用している。この方式では、統合されるディスプレイを「領域」としてではなく「覗き窓」として扱う。大型ディスプレイが必要な計算機には、必要なだけの大きさの仮想画面領域を用意し、各々の覗き窓がその領域の一部を覗く、という方式である。覗いている部分の少しずつ異なる覗き窓を並べると、大型画面ができあがる。各々のディスプレイを天窓、仮想画面領域を空と考えるわけである。

覗き窓方式には次のような利点がある。

○仮想画面側での表示設定が不要

仮想画面はあくまで仮想空間を提供するものであり、表示がどう行なわれるかは切り離されている。どのディスプレイの隣にどのディスプレイがあるか、といった情報は仮想画面を用意する段階では不要であり、設定にかかる負担が少ない。

○ダイナミックな再配置が可能

実際にディスプレイを並べてみて、横の解像度が足りない、縦に長すぎる、というようなときも、Tenmads ではその都度物理的なディスプレイを配置し直すだけでよい。ディスプレイやそれを駆動している計算機の配置が変わっても、覗き窓の位置が変わるだけなので仮想画面に影響はなく、システム全体を再起動する必要がない。仮想画面上で既にアプリケーションソフトが動いていても、それが動いているままで再配置が可能である。災害対応機関でのフレキシブルな大画面設定が可能である。

○表示内容の共有が可能

空はどこからでも見えるものである。たとえば離れた部屋に同じ方角の窓があったとしたら、どちらの部屋からでも同じ空の様に見える。Tenmads では、大画面を多数のディスプレイの集合体で実現すると同時に、別のディスプレイ群を使って同じ画面を表示できる。これには 2 つの覗き窓が同じ場所を見るように設定すればよい。共有画面の接続や切り離しは、仮想画面に影響を及ぼすことなく行なえる。もちろん、インターネットを介して遠隔地で大画面を共有することも可能である。これがまさに複数の災害対応機関の広域連携システムに必要な特徴である。

○重複した表示が可能

一般の紙地図は大抵、隣の図面との境界部分は隣の図面と少し重なるようにつくられている。覗き窓方式では、この重なりも再現できる。現在の技術では、すべてのディスプレイには枠がついているので、ディスプレイを並べるとディスプレイの境目にすき間が空いてしまう。通常のマルチディスプレイでは、ディスプレイの境目で表示内容に関係なく表示が分割されて見にくくなる。覗き窓方式では紙地図を並べたような表示が可能である。逆に、ディスプレイの枠の太さだけ表示を飛ばし、ディスプレイの枠が本物の窓枠であるかのような自然な表示を行なうこともできる。

Tenmads は Windows 上で動くシステムであり、図 4 のようなシステム構成をとる。角丸四角形で示したプログラムが今回開発したプログラムである。仮想ディスプレイドライバは仮想画面を用意するためのデバイスドライバ、仮想ディスプレイサーバは仮想画面の内容を仮想ディスプレイビューアに送信するためのプログラム、仮想ディスプレイビューアは「覗き窓」プログラムである。

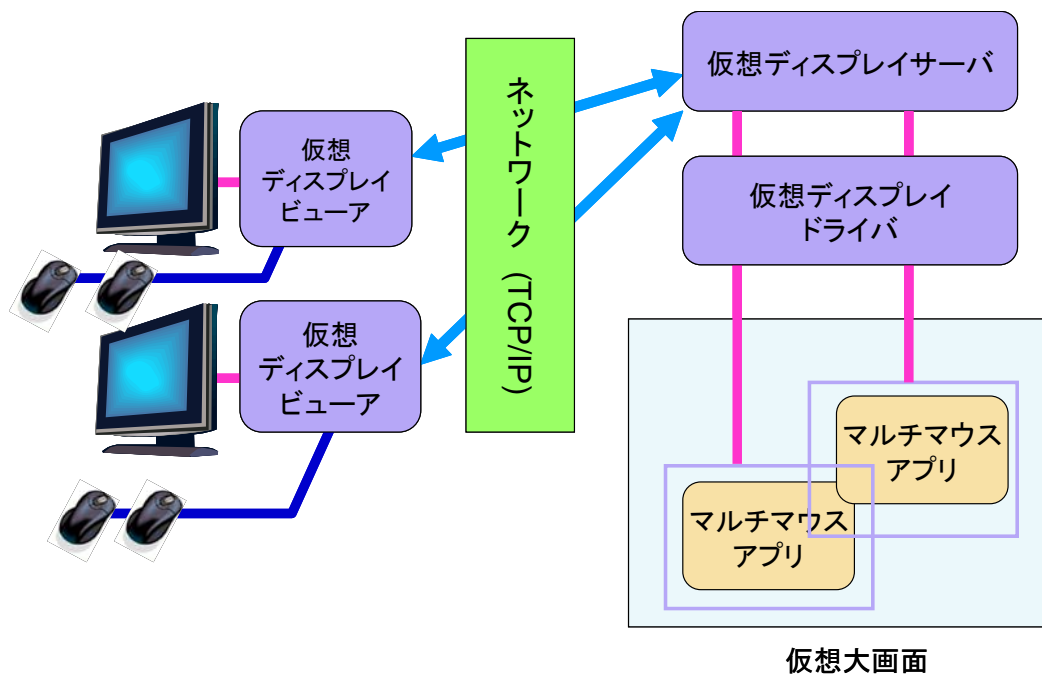


図 4 Tenmads のシステム全体構成

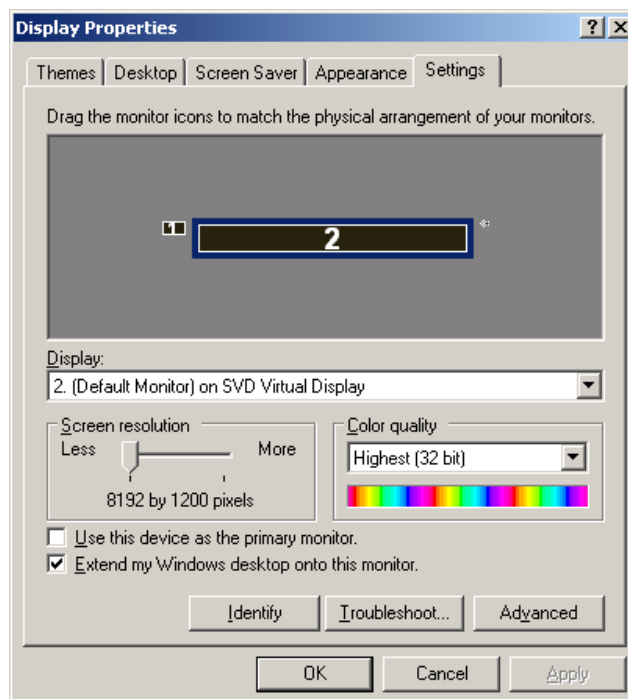


図 5 仮想画面のプロパティ

a) 仮想ディスプレイドライバ

仮想ディスプレイドライバは、Windows 用のデバイスドライバである。通常のディスプレイドライバとは異なり、メインメモリ上に描画面を確保し、そこに描かれた内容を後述の仮想ディスプレイサーバから読み取れるようにする。

仮想ディスプレイドライバをインストールすると、Windows の画面の設定では新しいディスプレイがひとつ追加されたように認識される。たとえば、図 5 の 2 番が仮想画面であ

る。この仮想画面は Windows からは通常のディスプレイと同じように扱われる。既存の Windows アプリケーションプログラムはほとんどが仮想画面上で動作する。

仮想画面のサイズはメインメモリの許す限りどのような大きさにも設定できる（実際には UXGA ディスプレイ 30 枚程度）。そのため、手許にあるディスプレイの大きさと数とその並べ方に合わせ、自由に様々な統合ディスプレイが構築できる。なお、仮想画面は 1 ピクセルあたり 4 バイトのカーネルメモリを消費する。

b) 仮想ディスプレイサーバ

仮想ディスプレイサーバは Windows 用のアプリケーションプログラムである。仮想画面の持つ描画面メモリの内容を読み出し、IP を通じてそれを仮想ディスプレイビューアに届ける。仮想ディスプレイドライバが Windows から受け取った描画命令はメモリ上の仮想画面で実行されるとともに、いったん記録される。仮想ディスプレイサーバはこの記録を読み取り、効率が良くなるように構成しなおした後、仮想ディスプレイビューアに送信する。描画記録を構成し直すのは、仮想ディスプレイサーバと仮想ディスプレイビューア間の通信回線が、ディスプレイのデータにとって十分高速でない場合が多いからである。ディスプレイのデータは 1 枚あたりメガバイト単位の容量になるので、頻繁に書き換えが行なわれた場合に備えて、重複して描画された部分を取り除く、データを圧縮する、ビューアが見ていない部分を無視するなどの処理を行なっている。

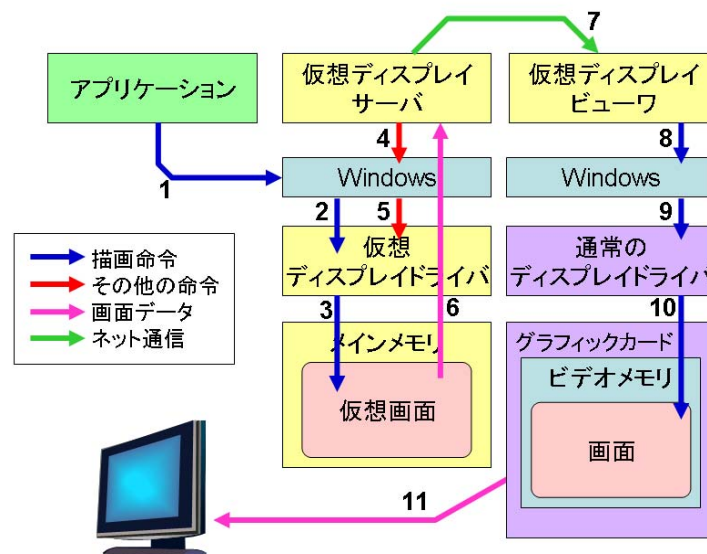


図 6 描画命令が物理ディスプレイに反映されるまで

c) 仮想ディスプレイビューア

仮想ディスプレイビューアは Windows 用のアプリケーションプログラムである。仮想ディスプレイビューアは、仮想ディスプレイサーバから転送された描画データを実際のディスプレイに映すために、再描画を行う。注意すべきであるのは、仮想ディスプレイビューアは実際のディスプレイ領域で動作させるソフトウェアであるということである。仮想画面に描かれたデータは仮想ディスプレイドライバから仮想ディスプレイサーバに転送され、さらに TCP/IP を通じ仮想ディスプレイビューアに転送、最終的に仮想ディスプレイ

ビューアが通常のディスプレイ領域にて再描画することで、仮想画面に描画されたデータが実際のディスプレイに現れる (図 6)。仮想ディスプレイビューアは前述の「覗き窓」である。覗き窓の位置や大きさは動作中にいつでも変更できる。

ビューアの配置を現実のディスプレイの配置と同じにする必要はなく、また、同じ領域を複数のビューアが再描画したり、まったく再描画されない領域があったり、1 台のディスプレイにいくつのビューアを表示してもよい。統合画面を簡単に、かつフレキシブルに構築できるよう、全画面表示や仮想画面自動探索など、様々な機能を実装した。自動探索機能は同一ネットワークセグメント上にある仮想画面を自動的に探すものである。ユーザはこの機能により、仮想画面を持つ PC のアドレスを入力することなく仮想画面に接続できる。これによりマウスクリックだけで、統合ディスプレイが構築できる。

d) マルチマウス機構

上述したマルチマウス環境では自ずとユーザ数が増えるので、ディスプレイ領域が足りなくなりやすい。単純にコストをかけてディスプレイ領域を拡大してもよいが、マルチマウスシステムはもともとマウスを複数接続するだけで安価に構築できるものである。

情報共有プロジェクトでは Windows 上の単一のプログラムでマルチマウス環境を実現する MMTk を開発し、現在も公開している。これをネットワークを通じても使えるようにする拡張を行ない、その主要機能を Tenmads に組み込んだ。

Tenmads のマルチマウス API は MMTk から一新したものになっている。MMTk では、あるプログラムがマルチマウス環境を開始すると、そのプログラムがすべてのマウス情報を奪ってしまう。大型のディスプレイ上で 1 つのプログラムしか動作できないのは、ディスプレイの使いかたとしてはもったいない。この制限を Windows Message を利用することで解消した。また、この改良により、既存のソフトウェアをマルチマウスに対応させる際の開発コストが下がった。

マルチマウス対応処理は統合ディスプレイの処理と独立しているが、マルチマウス処理において通信する経路は Tenmads のディスプレイ情報の通信経路と似通っている。システム構築の手間を省くため、マルチマウス処理は Tenmads に組み込んだ。

e) 統合ディスプレイの構築例

IT 防災や防災広域連携システムの応用について述べる前に、Tenmads を用いて実際に組み上げた統合ディスプレイシステムを紹介する。これらを見れば、広域連携システムへの適用可能性が容易に理解できるであろう。

図 7 は、ノート PC を 4 台使用して統合ディスプレイを構築した例である。左側の 2 台の PC は画面を 180 度回転させて右側の PC の表示と連続するようにしてある。解像度は XGA の 4 倍、すなわち 2048×1536 である。Tenmads はハードウェアの増設が不要であることを示す良い例になっている。大画面をポータブルに構築できるので、会議室等で臨時に大画面を利用することが可能である。図 8 は、プロジェクタ 6 台を横に並べ、横幅 10 メートルの超大型ディスプレイを構築した例である。解像度は 6144×768 である。このような大画面の構築はソフトウェア的に非常に容易で、設定の大半の時間は複数プロジェクタの物理配置の調整であった。



図7 ノート PC を組み合わせた大きなデスクトップ



図8 幅 10 メートルの巨大画面の合成

3) 広域連携システムのプロト・プロトタイプの試作

上記のマルチマウス・大画面共有システムを開発するとともに、それを基盤とする広域連携システム向けの汎用アプリケーションのプロト・プロトタイプの開発を進めた。「プロト・プロトタイプ」というのは、基盤システムの開発が並行していたために、プロトタイプシステムというにはまだ原始的な段階にしか踏み込めなかったからである。

プロト・プロトタイプシステムの開発は、情報共有プロジェクトにおいて見附市の実証

実験（2006年10月26日）のために突貫工事で開発した上述の情報提示システム **MazThunderbird** に比べ、ソフトウェアの構造的品質を高めることに第一義をおいた。**MazThunderbird** では効果的なデモが可能であったが、ソフトウェア工学的な意味での品質、相互運用性、保守性、拡張性に難点があり、実際に広域連携を必要とする自治体に使ってもらうためには少なからぬ作業を必要とする。短期決戦のプロジェクトで開発したソフトウェアはそのような欠点を抱えやすい。

そこで、本サブチームでは、文部科学省の研究拠点形成等補助金（先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム）の研究拠点として採択されたことを受け、広域連携システムの開発のソフトウェア工学的側面を上記の採択プログラム「情報理工実践プログラム」の枠組によって支援することとした。情報理工実践プログラムは、東京大学情報理工学系研究科、東京工業大学情報理工学研究科、国立情報学研究所の3機関が連携して平成18年10月から平成22年3月末まで実施する大学院教育プログラムであり、本業務を担当している竹内が実質的な管理運営を行なっている。広域連携システムの開発をこのプログラムの中のソフトウェア実践プロジェクトとして側面からサポートすることは両方のプロジェクトにとって意義がある。開発するプログラムの技術的・創造的な部分は、本プロジェクトに関わるが、プログラム開発プロセスや、実際に自治体展開のレベルにまで持ち込めるようなソフトウェアの品質・保守性については、情報理工実践プログラムである程度担保するわけである。プログラムレビュー等のソフトウェア開発過程を経るため、開発速度は若干犠牲になるが、最終成果物が実際に使われるようになることを重視する。開発はプロジェクト実践に参加した3名の学生（博士2年2名、修士1年1名）を技術補佐員雇用することによって進めた。

使用言語は Windows マシン上では最もサポートのしっかりした、かつ地図描画などのグラフィック機能に優れた C#とした。また、使用する地図は、自治体等にとって現在最も入手しやすい国土地理院の2万5000分の1の数値地図を使用することとした。Google Map や Google Earth の利用は魅力的であるが、ネットワークインフラが万全でない災害時に地図のダウンロードのみでネットワークに大きな負荷がかかることと、マルチマウスシステム・大画面共有システムとの整合性が取りにくいことから断念した。国土地理院の地図であれば、防災関係機関がそれぞれで地図をローカルに所持し、本当に必要な災害対応情報だけをネットワーク経由で共有することが可能になるからである。

汎用性を目指すマルチマウス・大画面共有システム **Tenmads** と、プロト・プロトタイプシステムの接続は、APIを設定することによってモジュールとして完全に切り分けるようにした。これによって **Tenmads** の性能向上等のための改良の影響を受けなくてすむ。

このような開発を進めたため、平成19年度までに開発したものは、情報共有プロジェクトにおいて開発したもののかかなり限定されたサブセットである。現時点では、まだまとまった形の説得力のあるデモはできない。なお、アイコンや GUI（グラフィカルユーザインタフェース）のガイドラインは情報共有プロジェクトの成果を再利用している。

(c) 結論ならびに今後の課題

汎用性の高い情報共有・操作システムであるマルチマウス・大画面共有システム **Tenmads** を開発し、それを基盤として広域連携システムを、ソフトウェア工学的にしっかり

りした手法で開発する方針で、プロト・プロトタイプシステムの開発を進めた。Tenmads はすでにかなり高い完成度に到達しているが、広域ネットワーク (WAN) でのヘビーな利用に耐え得るような性能・機能改善をさらに進める必要がある。また、通信の暗号化など、主にユーザインタフェースとセキュリティの部分で改良も必要である。これらの改良を行なった後、ユーザマニュアルやマルチマウス対応開発キット等とともに、なるべく早い段階で公開する予定である。

広域連携システムはまだプロト・プロトタイプシステムの段階であるが、保守性、拡張性、カスタム化の容易なソフトウェアとなるよう、慎重に開発を進めている。そのため画面表示の見栄え、広域連携のための具体的な情報提示や入力の方法が不足している。しかし、情報共有プロジェクトで開発した MazThunderbird のレベルには 20 年度半ば以前には到達できる見込みである。その上で、本プロジェクトの趣旨に沿う、実際の利用場面に即した機能増強を行なう必要がある。特に 19 年度は手をつけなかった、DaRuMa と MISP を中心とする情報共有プラットフォームとの連携は、次年度の重要な課題である。

開発は、地図表示プログラムを始め、著作権等で問題になるソフトウェアコンポーネントを一切使わない方針で行なっているため、最終的には自治体等でそのまま使用できる形で提供できる予定である。必要な機材はすでに各機関が所持しているものでよく、たかだか必要になるとしても、マウス数個と USB ハブ 1~2 個のみである。このように非常に安価にシステムを導入できることが我々の研究成果の最大の特徴である。

(d) 引用文献

- 1) ネットサーフィンするマウスカーソル --- マルチ計算機マルチマウスシステムの開発
情報処理学会第 48 回プログラミング・シンポジウム, 2007 年 1 月.
- 2) 毎日新聞 2006 年 10 月 24 日号 1 面, マルチマウスソフト: 複数マウスを独立操作
対戦型ゲーム、バスケ陣形練習にも 東大グループ
- 3) Stewart, J., Bederson, B., Druin, A.: Single Display Groupware: A Model for
Co-present Collaboration, Proc ACM SIGCHI, 1999.
- 4) MaxiVista: <http://www.maxivista.com/>
- 5) Distributed Multihead X: <http://dmx.sourceforge.net/>
- 6) 西村真一, 由井蘭隆也, 宗森純: 複数のネットマウスにより大きな共同作業空間構築を
支援するミドルウェア GLIA, 情報処理学会論文誌, 48(7) pp2278-2290, 2007.
- 7) Synergy: <http://synergy2.sourceforge.net/>
- 8) RealVNC: <http://www.realvnc.com/>

(e) 学会発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果	発表者氏名	発表場所	発表時期	国内・ 外の別
覗き窓、並べたら大画面 — どこでも簡単	上田 真史	情報処理学会第 49回プログラミ	2008年1月	国内

に使える大画面システム（口頭）		ング・シンポジウム		
-----------------	--	-----------	--	--

学会誌・雑誌等における論文掲載
なし

マスコミ等における報道・掲載
なし

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

名称	機能
マルチマウス・大画面共有システム Tenmads	仮想大画面をネットワーク経由で共有し，マルチマウスによって協調作業をするための基盤システム
広域連携システムプロト・プロトタイプ	Tenmads を使って災害情報を共有できるシステムの原型版

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成 20 年度業務計画案

- マルチマウス・大画面共有システム Tenmads を、特に WAN 上での共有に関してさらに高性能化するとともに、必要が生じた機能の追加を行なう。また、画面の縮小・拡大等、現在 Windows に任せていて性能が出ていない部分の改良も行なう。さらに、IT 防災において重要なセキュリティの強化も行なう。
- 現在プロト・プロトタイプである広域連携システムを、実利用状況に対応できるレベルまでに機能向上させる。特に情報共有プラットフォームと連携させることが必須である。最終的な実証実験等に必要の情報コンテンツに合わせた画面表示・入力の見直しを進める。
- 広域連携システムを、自治体や消防機関等に導入されている既存のシステムと接合するための技術課題を洗い出し、検討を進める。これは情報共有プラットフォームの開発と共同で進めることになる。