X on Windows 2 による X ウィンドウシステムの利用

後藤 英昭

東北大学情報シナジーセンター・スーパーコンピューティング研究部

1 はじめに

情報シナジーセンターの並列コンピュータ (gen) には、グラフィカルユーザインタフェース (GUI) を利用するア プリケーションが多数用意されています。これらのアプリケーションを研究室の端末 (PC) などから利用するには、 端末側に X サーバと呼ばれるプログラムが必要になります。本誌 Vol.35, No.3 の「X on Windows による X ウィ ンドウシステムの利用」[1] では、X on Windows を X サーバとして利用する方法を紹介しました。今回の解説は その続編です。

2001 年に株式会社ホロン [2] から発売された X on Windows は、元々は X サーバとしての製品ではありません が、X サーバ・プログラムが含まれており、廉価な X サーバとして重宝しました。2003 年 3 月には改良版となる X on Windows 2 が、6 月には商用 X サーバを搭載した X on Windows 2 X Server Edition が発売になっていま **す** *1 。

本解説では、X on Windows 2 および X on Windows 2 X Server Edition を X サーバとして利用し、並列 コンピュータ (gen) などに接続する方法について説明します。最近ではネットワークの各所にファイアウォール (Firewall) が設置されていることが多いので、本解説では、ファイアウォール越しの通信でも問題がないような方 法に限定して話を進めます。XDMCP(xdm) を利用する方法などについては、前回の解説記事 [1] を参照してくだ さい。

2 X on Windows 2 を X サーバとして使う

X on Windows 2 は X on Windows の後継の製品で、アプリケーションの増強やサーバ機能の強化、X サーバの サポートの強化などが行われています。

X on Windows 2 では、X サーバとして利用可能な最小構成でのインストールが可能になりました。 最小構成で インストールすると、ディスクの使用量は170MB 程度で済みます。UNIX のアプリケーション群が不要の場合は、 最小構成でインストールすればよいでしょう。

X on Windows2 を X サーバとして利用する場合、使い方は X on Windows と同様になります。詳しくは前回の 解説 [1] を参照してください^{*2}。

お奨めは TTSSH + Tera Term Pro の X11 forwarding 機能を利用する方法です (前解説の付録 A)。ただし、 XWin を起動する際のキーマップの指定は省略できるようになっています。例えば X on Windows では

\$ XWin +kb -xkbmap jp106 -fp tcp/localhost:7100 &

^{*} この文書は、「東北大学情報シナジーセンター 大規模科学計算機システム広報 SENAC Vol.36 No.4 (2003.10), pp.31-40」に掲載され た原稿を元に、A4 判に整形しなおしたものです.

Copyright ©2003 Hideaki Goto

^{*1} 後者は実買価格で1万円を超えてしまいましたが、他の専用 X サーバのパッケージが非常に高価 (3~8万円) なのと比較すると、リーズ ナブルな価格ではないでしょうか。

^{*2} 一部のキーの異常動作や、フォントサーバへの接続の障害については、残念ながら改善されていないようです (2003 年 8 月現在)。

としていた所を、

\$ XWin -fp tcp/localhost:7100 &

に変更する必要があります。

3 X on Windows 2 X Server Edition を X サーバとして使う

3.1 X Server Edition の概要

X on Windows 2 X Server Edition は、X on Windows 2 に StarNet 社 [3] の商用 X サーバである X-Win32 を組み合わせた製品です。製品説明によれば、X-Win32 は世界最速の X サーバで、世界的に多くの利用実績がある とのことです。X on Windows 2 の X サーバ (XWin) では、アプリケーションによって動作が遅く感じられるこ とがあったり、幾つかの不具合がありました。X-Win32 の採用によってこれらの問題が解決され、より安定した扱 いやすい製品になっています。

X Server Edition では、標準では X サーバとして X-Win32 を使いますが、もし必要ならば従来の XWin を使う ことも可能です。また、X-Win32 を X on Windows 2 とは独立にインストールできるので、UNIX のアプリケー ションが不要ならば X-Win32 だけ使うことも可能です。以下の説明では、基本的に X-Win32 だけでも済むよう な使い方について述べます。

なお、X-Win32 のインストールは非常に簡単ですが、付属のキーマップファイル (JPN.XKB) に問題があるの で、このファイルを新しいものと入れ替える必要があります。作業手順については、株式会社ホロンのウェブサイ ト [2] にあるサポート情報を参照してください。

3.2 PuTTY について

ファイアウォールや NAT 装置^{*3} を越えて X ウィンドウシステムを利用する場合、Secure Shell (SSH) の X11 forwarding の機能がよく用いられます。MS-Windows で X11 forwarding を実現する方法は幾つかあり、前の解 説 [1] では Tera Term Pro と TTSSH を組み合わせる方法を紹介しました。今回は操作が容易な PuTTY [4] を使 う方法を紹介します。

PuTTY は、Tera Term Pro と同様の「端末エミュレータ」または「端末ソフトウェア」と呼ばれているプログ ラムです。PuTTY はそれ単体で Secure Shell に対応しており、SSH1/SSH2 の両プロトコルに対応している、コ ンパクトで扱い易い、といった特長を有します。オリジナルの PuTTY は日本語表示ができないので、使いたくて も用途が限られていました。しかし、最近では日本語対応の PuTTY もあるので [5]、より便利に使えるようになり ました。日本語対応版 PuTTY は以下のサイトでダウンロードできます。

PuTTY(日本語版) : http://hp.vector.co.jp/authors/VA024651/

3.3 接続の準備

PuTTY の X11 forwarding 機能を使うための設定を行います。この設定は接続のたびに行う必要はなく、一度だけで済みます。また、X-Win32 以外の X サーバでも、同様の設定で X11 forwarding 機能が使えるようになります。 PuTTY を起動したら、カテゴリの中の「トンネル」を選択して、図1のように設定します。「X11 フォワーディ

ングを有効にする」にチェックを入れます。フォントサーバへのアクセスも Secure Shell 経由にするため、「新しい

^{*&}lt;sup>3</sup> ここで言う NAT は、正確には NAPT (Network Address/Port Translation) のことを指します。IP Masquerade とも呼ばれます。

👷 PuTTY 設定	×
カテゴリ (Q) - セッション - ロギンヴ - ボーボーボ - ベル - キーボード - ベル - 外観 - 外観 - 小鶴 - ケンドウ - 外観 - 遊扱 - 遊扱 - 遊扱 - 遊振 - 空換 - ごい - アoxy - Teinet - Rilogin - SSH - Rilogin - SSH - パグ	SSH トンネリングを管理するオブション X11 フォワーディング マ X11 フォワーディングを有効にする(E) X ディスブレイの場所(☆) localhost0 ポートフォワーディング □ ローカルポートは他のホストからの接続を受け入れる() □ リモートポートも同様 (SSH v2 のみ)(P) フォワードされたポート: 削除(R) 新しいフォワードされるポートを追加: 源ポート(S) 7100 達切先の (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ ローカル化) (□ リモート(R)
<u>A</u> bout	關(<u>@</u>) 取消(<u>©</u>)

図 1: PuTTY の設定 (1)

フォワードされるポートを追加」で

源ポート(S) 7100

送り先(I) gen.cc.tohoku.ac.jp:7100

のように入力し、「ローカル」を選択してから追加ボタンを押します。

次に、カテゴリ内の「セッション」を選択して、最初の画面に戻ります (図 2)。「プロトコル」は「SSH」を選択 します。以下のように入力し、保存ボタンを押します。

ホスト名 (または IP アドレス) (N) gen.cc.tohoku.ac.jp 保存されたセッション (E) gen-X

続いて X-Win32 の設定を行います。X-Win32 に付属の X-Config を起動します。図 3 のように、「フォントサー バーを追加する」の項目でホストに"localhost"を設定します。OK ボタンを押すとフォントパスに

tcp/localhost:7100

の一行が追加されます。適用ボタンを押してから、X-Config を終了します。

X ウィンドウシステムを使うアプリケーションは、昔は 256 色モードでないと動かないものが散見されたので すが、現在はむしろフルカラー・モードでないと満足に使えないものが多くなっています。X サーバを使用する場 合は、MS-Windows の画面を 16 ビット (65536 色) 以上の、できれば 24 ビット (1677 万色) のモードにしておき ます。

3.4 アプリケーションの利用

並列コンピュータ (gen) へのログイン手順を示します。

😤 PuTTY 設定		×
カテゴリ(3): - セッション - ロギンヴ - ボ末 - ギーボード - ベル - キーボード - ベル - 特徴 - ウインドウ - 小特徴 - ウインドウ - 小特徴 - ジネンドウ - 小特徴 - ジネル 花り ド - ベル ド - ベル ド ド ド ド ド 	PuTTY セッションの基本オブション 接続先をホスト名まだは IP アドレスで指定 ホスト名 (または IP アドレス)(<u>W</u>) [en.cc.tohoku.ac.jp プロトコル: 〇 Baw ① Ielnet ② Rlogjn ストアされたセッションの読込、(保存、削除 (保存されたセッションの読込、(保存、削除 (保存されたセッション(E) [en-X Default Settings en-X	Uてください ポート(P) 22 ・ SSH 読込(L) 「保存(V)」 削除(D)
	終了時のウィンドウクローズ(<u>W)</u> : ○ 常にする ○ しない ○ クリーンな	終了時のみ
<u>A</u> bout		

図 2: PuTTY の設定 (2)

	🕺 X-Win32 コンフィギュレーション	_ IX
	セッション ウィンドウ ディスプレイ インプット フォント セキュリティ 色	その他
	フォントパス CMProgram FilesWStarMetWY-Win32WCommonWLibWFontoWn	ieto (
	C¥Program Files¥StarNet¥X-Win32¥Common¥Lib¥Fonts¥7 C¥Program Files¥StarNet¥X-Win32¥Common¥Lib¥Fonts¥7	福集
	<u> </u>	削除
	□ I MSフォントを追加する	
💢 Xフォントサーバーを追加する	FONTS DIR存住成する	
ホスト localhost	フォントサーバーを追加する	デフォルト
ポート 7100	キャンセル 適用(<u>A</u>)	
OK キャン1	2ル ヘルブ	

図 3: X-Win32 の設定 (1)

まず PuTTY を起動します。図4のような画面になります。ここで先に登録したホスト名 gen-X をマウスでダ ブルクリックすると、端末画面が開きます。ログイン名とパスワードを入力し、ログインに成功すると、並列コン ピュータのプロンプトが出ます (図5)。

次に X-Win32 を起動します。PuTTY より先に X-Win32 を起動してはいけません。

以上でログインの操作は終わりです。PuTTYの端末画面でコマンドを入力して、X ウィンドウシステムを使う アプリケーションを起動します。

もしアプリケーションの画面が表示されないようなら、DISPLAY 環境変数の値が適切かどうか確認します。

% printenv DISPLAY localhost:XX.0

😤 PuTTY 設定		X
カテゴリ(③) - セッジョン - ロギング ロ・ボード - ベル - キーボード - ベル - キーボード - ベル - やりや - 小り - 小り - 小り - 小り - 小り - 一 - 変換 - 空渡れ - 空渡れ - 空渡れ - 空渡れ - 空渡れ - 一 - 一 - 一 - 一 - 一 - 一 - 一 - 一	PuTTY セッションの基本オプション 接続先をホスト名または IP アドレスで指定してください ホスト名 (または IP アドレス)(N) ホート(P) [23 プロトコル: C Baw ① Ielnet Rlogin へ下されたセッションの読込、(保存、削除 (保存されたセッションの読込、(保存、削除 (保存 (M))) Default Settings sen-X (保存 (M)) ※7時のウィンドウクローズ(M): ※だする しない (ア時のみ)	
About	開(() 取消(0

図 4: PuTTY によるログイン操作

🚰 gen.cc.tohoku.ac.jp – PuTTY
login as: ******* Sent username ******** ****************************

図 5: ログイン直後の端末画面の例

XX の部分の数値は自動的に設定されています。もし"localhost"が無く":XX.0"のようになっている場合は、

(csh の場合) % setenv DISPLAY localhost:XX.0

(shの場合) \$ DISPLAY=localhost:XX.0; export DISPLAY

のようにして DISPLAY 環境変数を設定しなおします。

DISPLAY 環境変数が設定されていないような場合は、ユーザの環境設定ファイルに誤りがあるか、PuTTY の X11 forwarding の設定に間違いがあると思われます。

アプリケーションの利用が終わったら、先に X-Win32 を終了してから、PuTTY の端末画面でログアウトします。

3.5 GNOME デスクトップ環境を使う

並列コンピュータ (gen) では、オペレーティングシステムとして Linux が使われています。多くの Linux では GNOME デスクトップ環境 [6] が利用できます。GNOME デスクトップ環境を使うには、次のように操作します。

まず 3.4 の説明に従って、並列コンピュータ (gen) ヘログインし、X-Win32 を起動します。次に X-Config を起 動します。「ウィンドウ」のタブをクリックして、図 6 のように「リモートウィンドウマネジャーを利用不可にする」 のチェックを外します。適用ボタンを押してから、X-Config を終了します。

PuTTY の端末画面で次のようにコマンドを入力すると、GNOME デスクトップ環境が立ち上がります。



図 6: X-Win32 の設定 (2)

	he
🦉 🔒 🚺 M	ATLAB Demos
Complexity in the second secon	VAILABLE vermagener activation paing enventer and have been and evaluation example grandmark walkang enve hydrow program media gazz
Langan Langa horang Langan Langan Langa horang Langan Langan Horang Langan Horang Horang Langan Horang Horang Horang Langan Horang Horang Horang Langan Horang Horang Langan Horang Hora	Villes in Advantacial v Contro W Exact Private al v Ear Control of
Without a Westerney	FIG Est Contra Hel: genuEro Hatao
	<pre>content in the second of the second of</pre>
	<pre>c struct if chatter, state www.atworks.com. >cmo >[]</pre>
Line Bi Tulipe you you ण	
Na N	
• 🖏 🥥 🖓 📷 🚺	<u>18-18</u> 0 1
🏙 25 - F 🛛 🈹 🍏 🕑 " 📓 🖉 senses obokaan, - Pa'	

図 7: GNOME デスクトップ環境 (マルチモード)

% /usr/lib/X11/xdm/Xsession

GNOME デスクトップ環境を使っている様子を図7に示します。この例では画面がマルチモードになっていて、 GNOME デスクトップ環境と MS-Windows の両方の表示が見えています。

マルチモードの画面では、アイコンなどが重なってしまうなど、扱い難いことがあります。もし X ウィンドウシ ステムの表示に限定したいのであれば、GNOME デスクトップ環境の起動に先立って、X-Config を使ってシング ルモードに切り替えておきます。図 8 のように、ウィンドウモードを「シングル」に設定します。シングルモード の表示例を図 9 に示します。

シングルモードで使っている時には、MS-Windows のメニューやアプリケーションはすべて隠れています。 MS-Windows 側のアプリケーションやウィンドウを操作したくなった場合は、ALT+TAB (ALT キーを押しなが ら TAB キーを押す) によって画面を切り替えることができます。このキー操作はぜひ覚えておきましょう。

GNOME デスクトップ環境を終了するには、デスクトップ左下にある「足」の形のアイコンをクリックして、メニューから Logout を選んでログアウトします。

💢 X-Win32 コンフィギュ l	-9a2	_ 🗆 🗙
セッション ウィンドウ	ディスプレイ インプット フォント セキュリティ 色	その他
_「 ウィンドウ モード――	2.N H 11 EM	
© 57500		
O VIIF	ia i ² 高さ 0	
○両方	▼ 全画面	
「バッキングストアーー		
○ オフ		
○ 常にオン		
 要求時 		デフォルト
	OK キャンセル 適用(A)	~117

図 8: シングルモード表示の設定

itik ann Mill Ann Marain Riad Na Kind Na	Frequencies and the structure of the	
• 👸 🥔 🝳 國 🍅 N	<u>.</u>	100-1 M 0. 8.9 /8

図 9: GNOME デスクトップ環境 (シングルモード)

3.6 OpenSSH による X11 forwarding

3.3 と 3.4 の解説では、X11 forwarding を実現するのに PuTTY を利用しました。X on Windows 2 に付属の OpenSSH [7] を使っても、同様のことが実現できます。

ただし、実際に動かして評価してみると、OpenSSH による X11 forwarding は、PuTTY のそれと比べて速度面 で不利なようです。一部のアプリケーションにおいては、レスポンスが著しく悪くなる現象が見られました。従っ て OpenSSH の利用は奨めませんが、ここでは参考のために OpenSSH による X11 forwarding の方法を示してお きます。

まず X on Windows 2 をコンソールモードで起動します。次のように操作して DISPLAY 環境変数を設定しま す^{*4}。

\$ export DISPLAY=localhost:0

^{*&}lt;sup>4</sup> これを忘れると正常に動きません。標準では DISPLAY=:0.0 に設定されているのですが、これでは具合が悪いようです。

ssh コマンドを使って並列コンピュータ (gen) にリモートログインします。このとき、X11 forwarding を有効にす るために -X オプションを付けます。また、フォントサーバへのアクセスをトンネリングするために-L オプション も付けます。

\$ ssh -X -L 7100:gen.cc.tohoku.ac.jp:7100 利用者 ID@gen.cc. tohoku.ac.jp

続いて X-Win32 を起動します。X-Win32 の初期設定は 3.3 と同様です。先ほど並列コンピュータにログインし た端末画面で、コマンドを入力してアプリケーションを起動します。3.5 と同様に、GNOME デスクトップ環境も 使うことができます。

使用が終わったら、アプリケーション、X-Win32の順に終了させてから、最後に並列コンピュータからログアウトします。

4 おわりに

X on Windows 2 および X on Windows 2 X Server Edition を MS-Windows 上の X サーバとして使う方法を 紹介しました。X Server Edition に付属の X-Win32 は、X on Windows 2 の標準の X サーバである XWin と比 べて、とても安定かつ高速に動作します。並列コンピュータ (gen) 上のアプリケーションを幾つか X-Win32 で利用 してみたのですが、これといって不具合は見つかりませんでした。

X-Win32 には GUI で様々な環境設定ができる X-Config が付属しています。設定が面倒な XWin と比べると、 使い勝手が非常に良くなっています。X サーバとして使うのであれば、少々割高でも、無印の X on Windows 2 よ りは X Server Edition の方が良いと思われます^{*5}。

また本解説では、ネットワーク上のファイアウォールや NAT を越えて X ウィンドウシステムを利用するために、 PuTTY を使う方法を紹介しました。同じ技法は X-Win32 以外の X サーバでも利用できます。既に商用の X サー バをお持ちの方にも参考になるものと思います。

参考文献

- [1] 後藤英昭, "XonWindows による X ウィンドウシステムの利用," 東北大学情報シナジーセンター 大規模科学計 算機システム広報 SENAC Vol.35, No.3, pp.81–100, 2002.
- [2] 株式会社ホロン ウェブサイト: http://www.holonlinux.com/
- [3] StarNet 社 ウェブサイト: http://www.starnet.com/
- [4] PuTTY ウェブサイト: http://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/
- [5] 日本語対応 PuTTY ウェブサイト: http://hp.vector.co.jp/authors/VA024651/
- [6] GNOME ウェブサイト: http://www.gnome.org/
- [7] OpenSSH ウェブサイト: http://www.openssh.com/

^{*5} 最近では、X サーバ専用のパッケージでも、アカデミックライセンスならば3万円程度で買えるような製品が登場しています。より高い 信頼性や手厚いサポートが必要ならば、このような製品の購入も検討した方が良いでしょう。