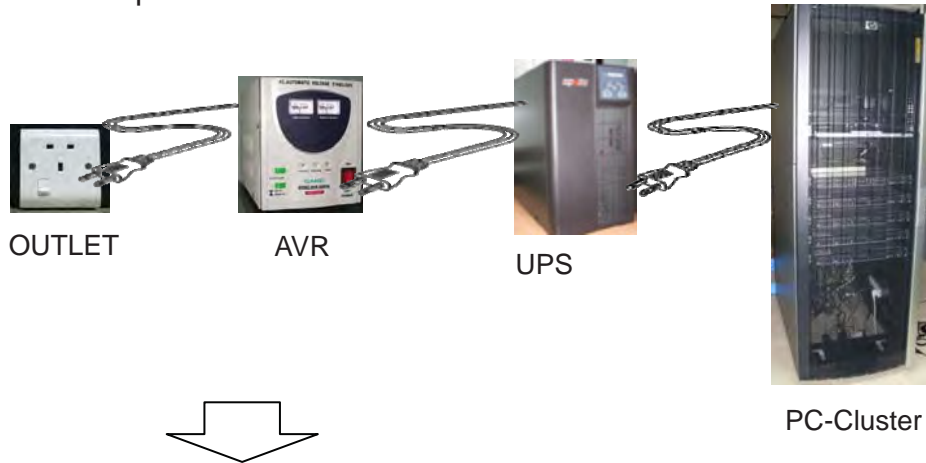


# PC-Cluster Operation Manual

## 1. Start PC-Cluster

### 1.1. Power **ON**

(1) Confirm power cables Connected



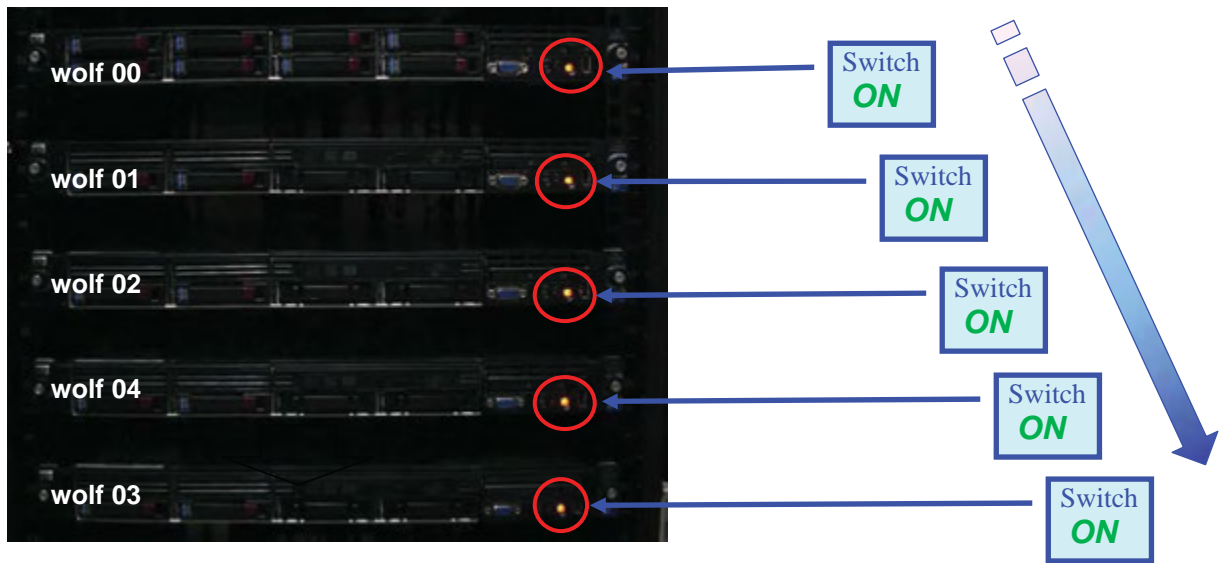
(2) Switch **ON** AVR



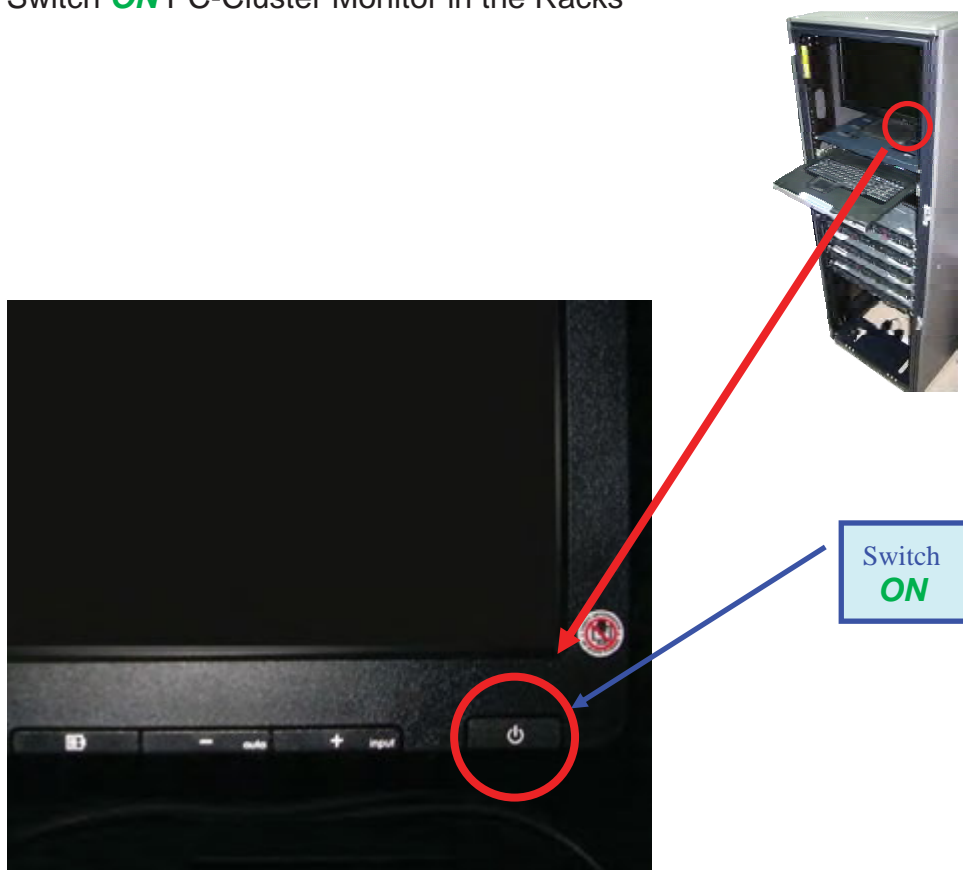
(3) Switch **ON** UPS



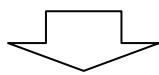
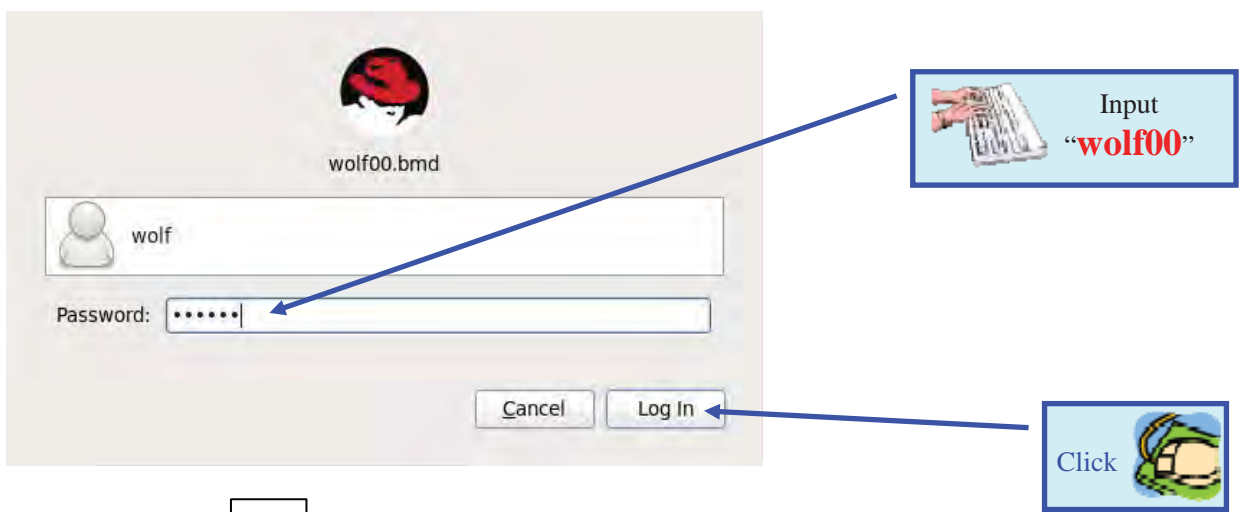
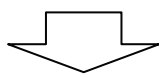
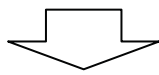
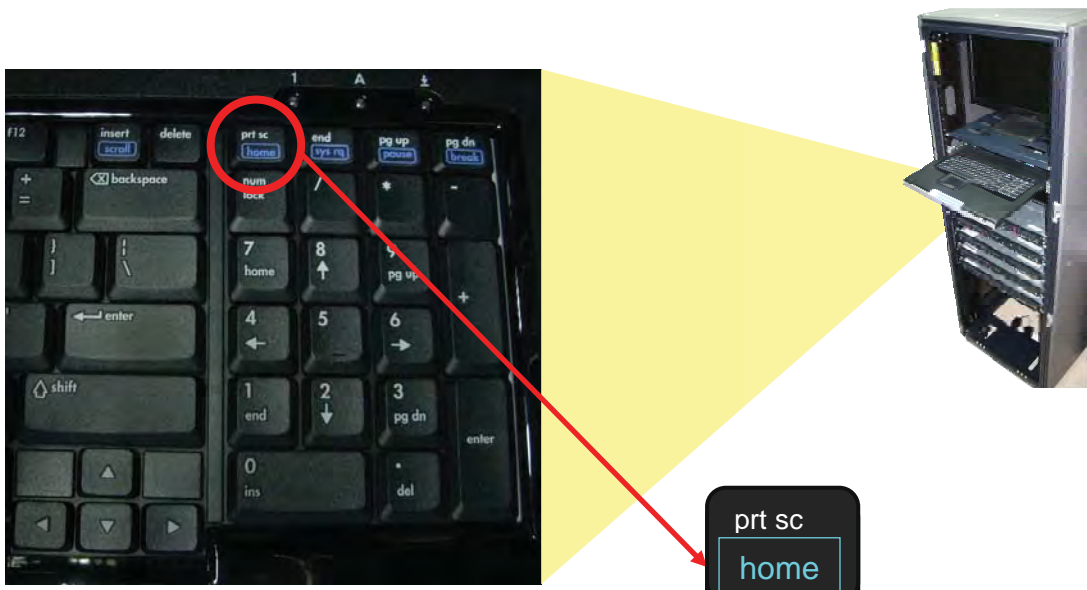
(4) Switch **ON** PC-Cluster




(5) Switch **ON** PC-Cluster Monitor in the Racks



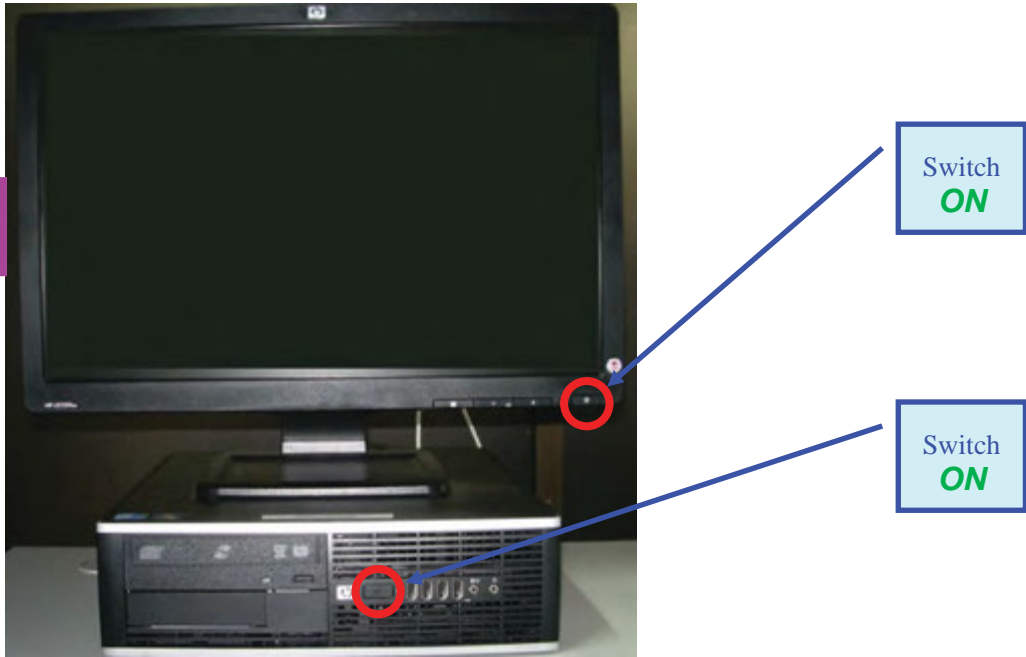
(6) Log In All Nodes





OK!   
PC-Cluster Started!!

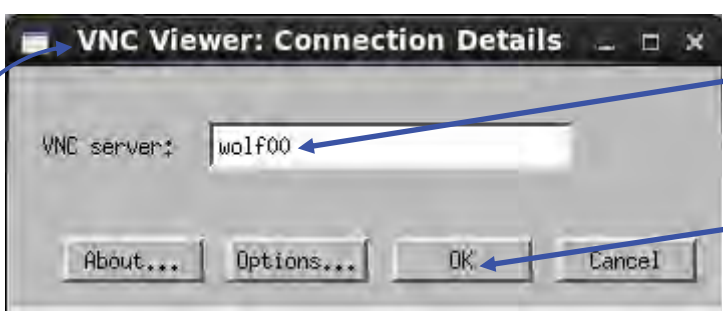
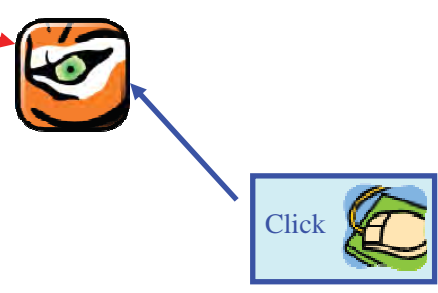
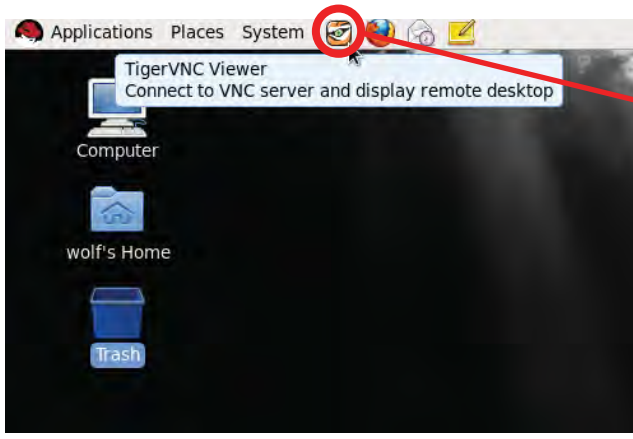
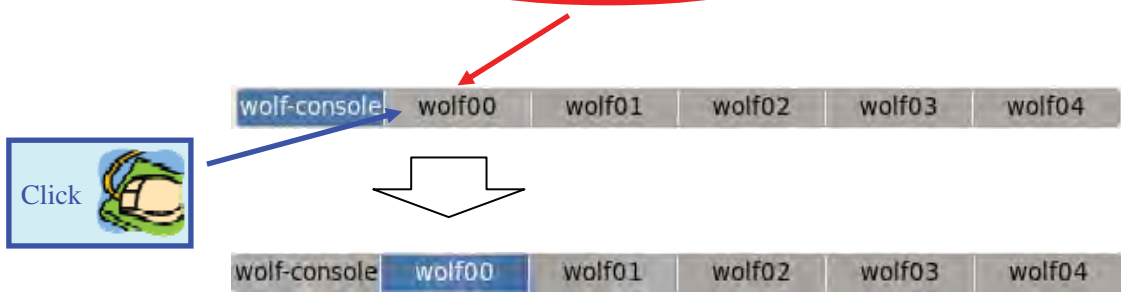
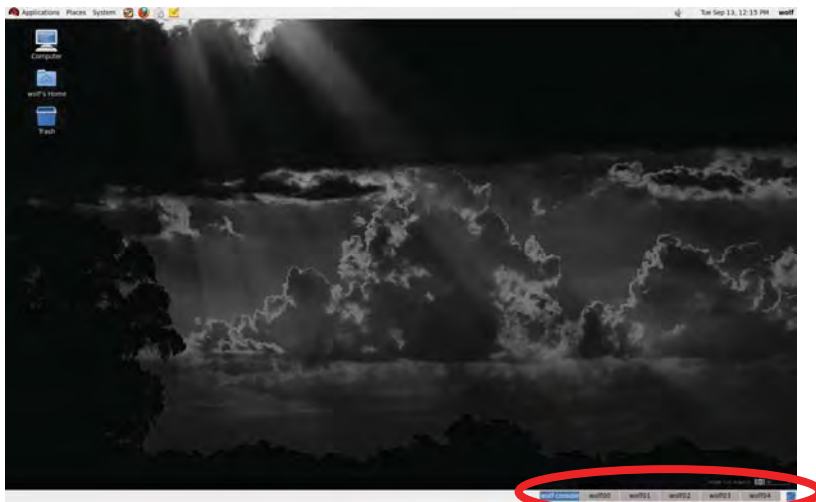
1.2. Start Console PC  
(1) Switch **ON** Console PC



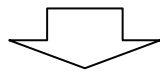
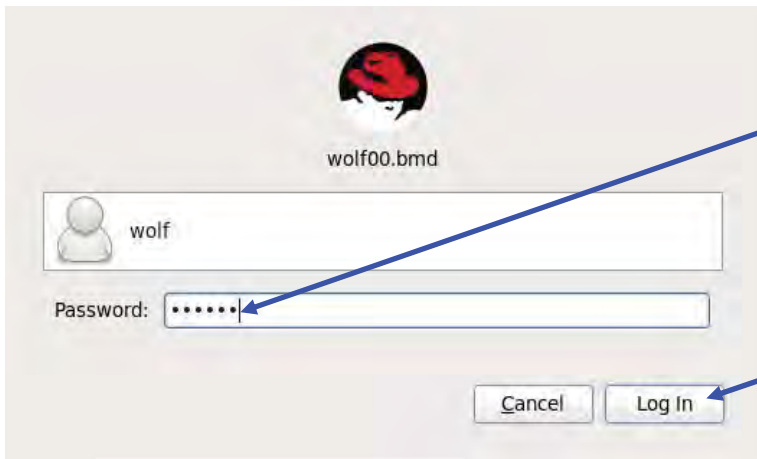
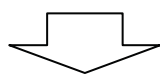
OK! 

Console PC Started !!

(2) Log In : Console PC → PC - Cluster

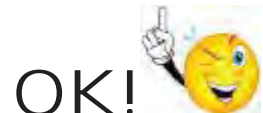
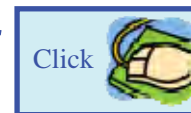
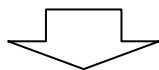
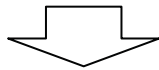
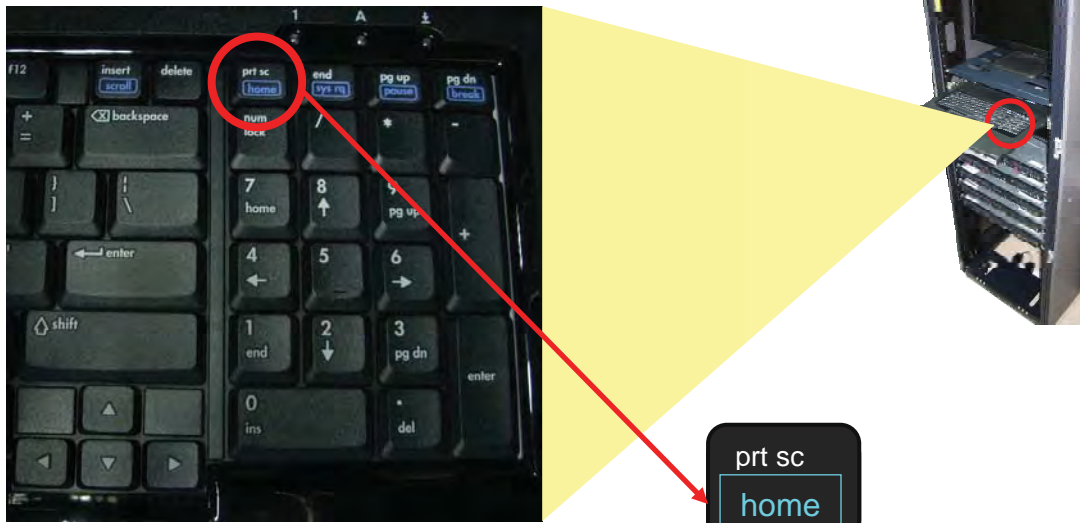


*Virtual Network Computing Software*



OK!  
Log In Procedure Completed !!

2. Shutdown PC-Cluster from wolf04 to wolf00



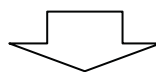
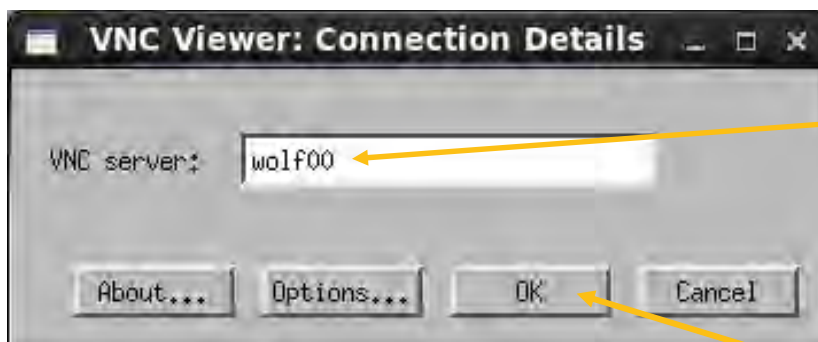
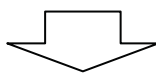
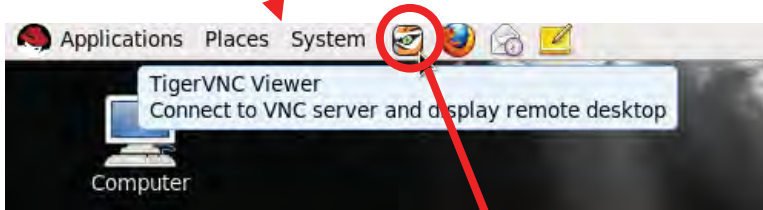
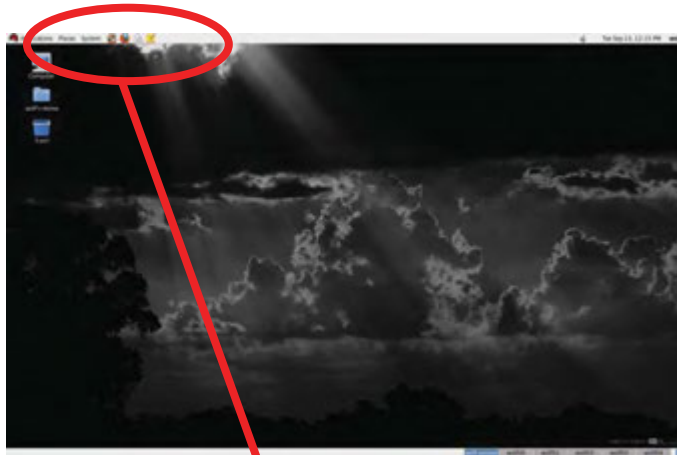
Shutdown Completed!!

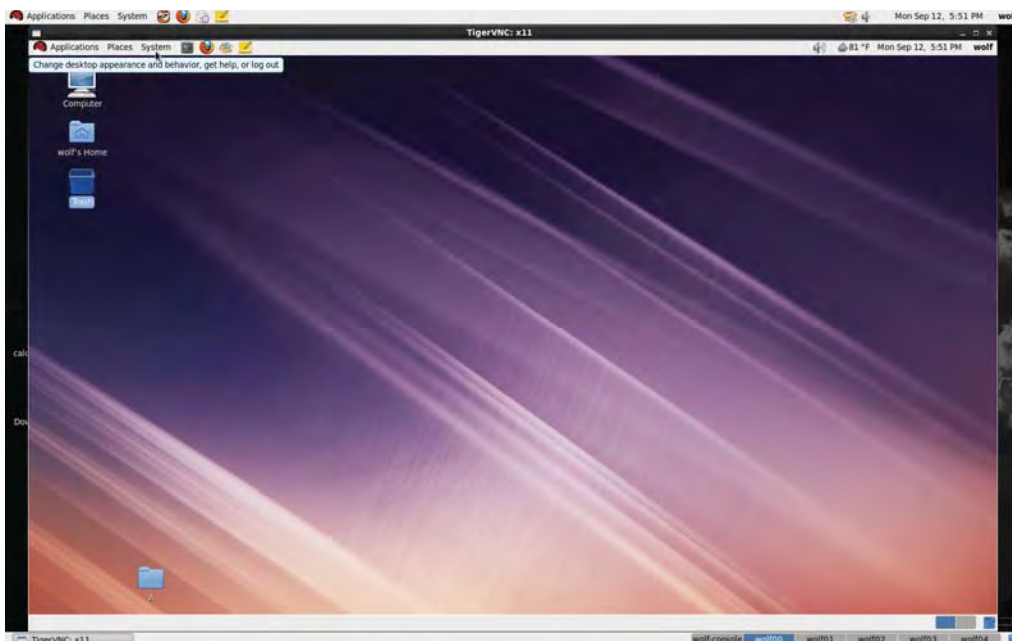
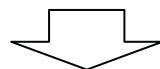
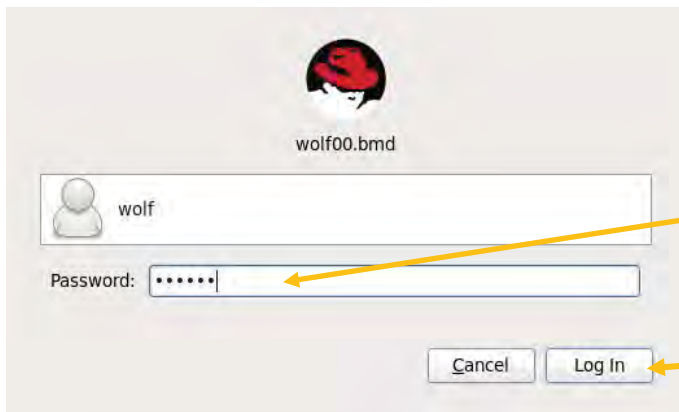
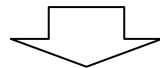
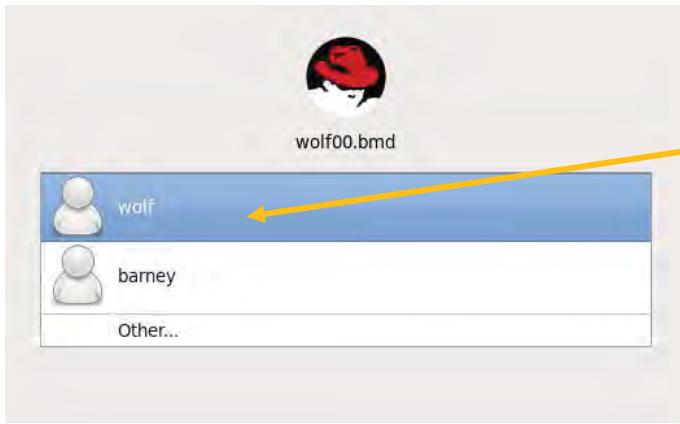


# Japan Meteorological Agency Non-Hydrostatic Model (JMA-NHM) Operation Manual for PC-Cluster

## 1. Preparation Procedures for JMA-NHM Operation

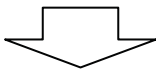
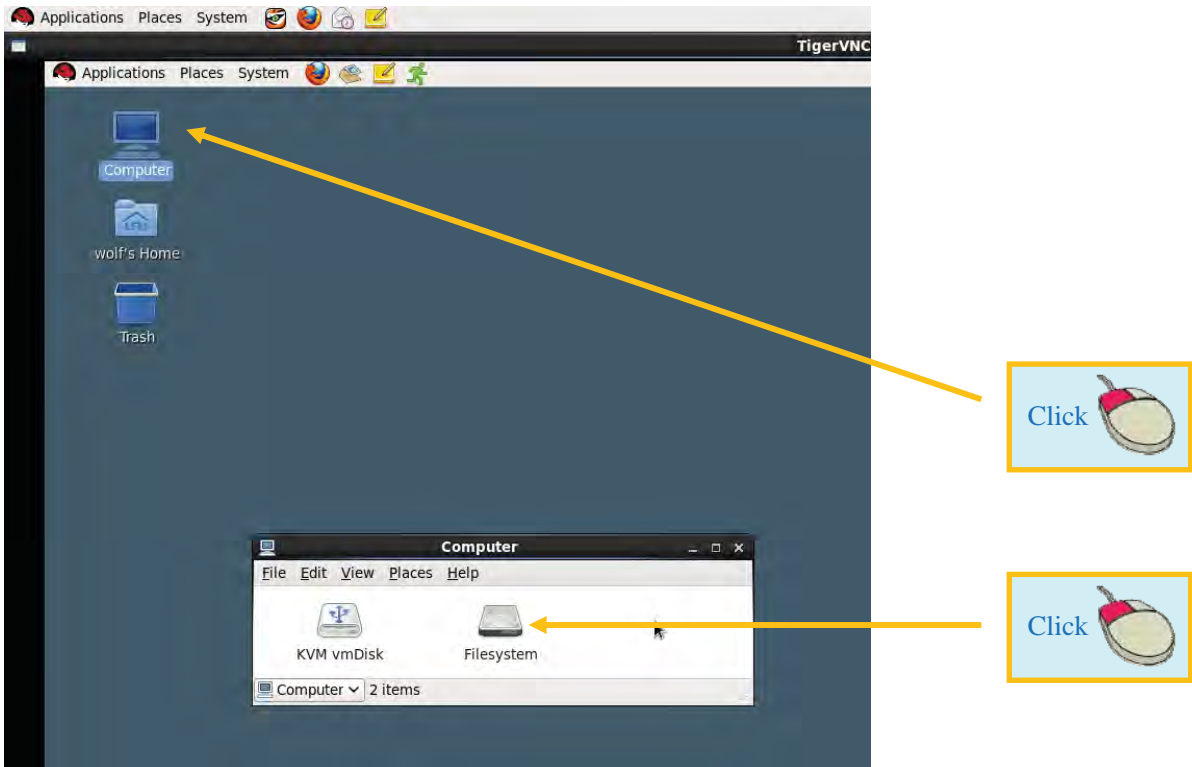
### 1.1. Log In: Console PC → PC-Cluster



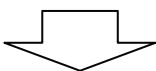
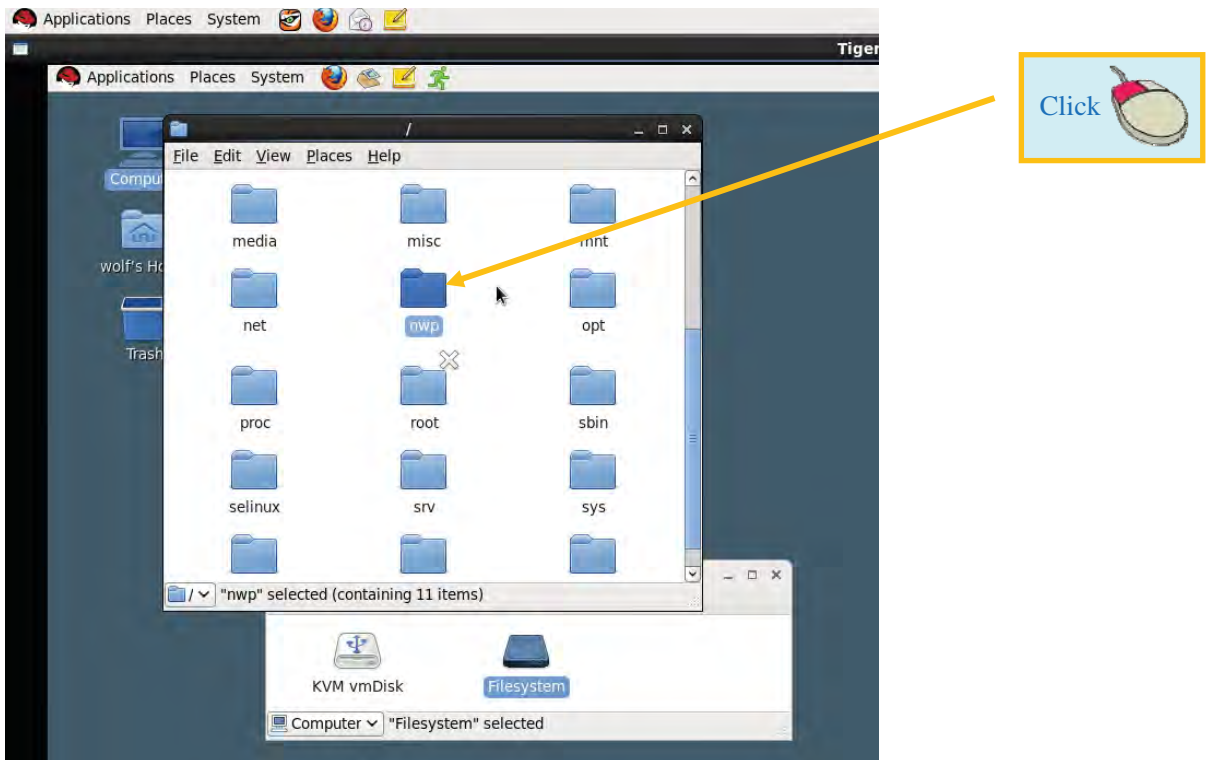


Log In Procedure Completed!!

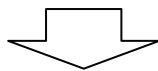
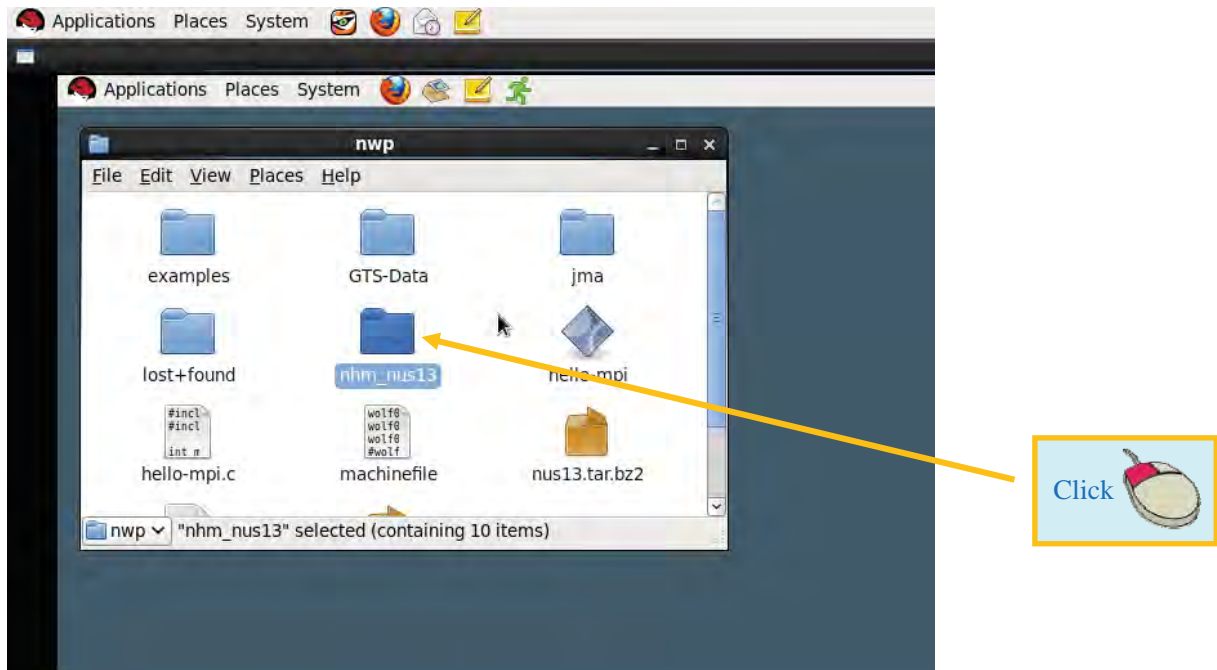
1.2. Open NWP Directory  
(1) Open "Computer/FileSystem"



(2) Open "nwp"



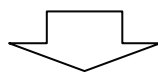
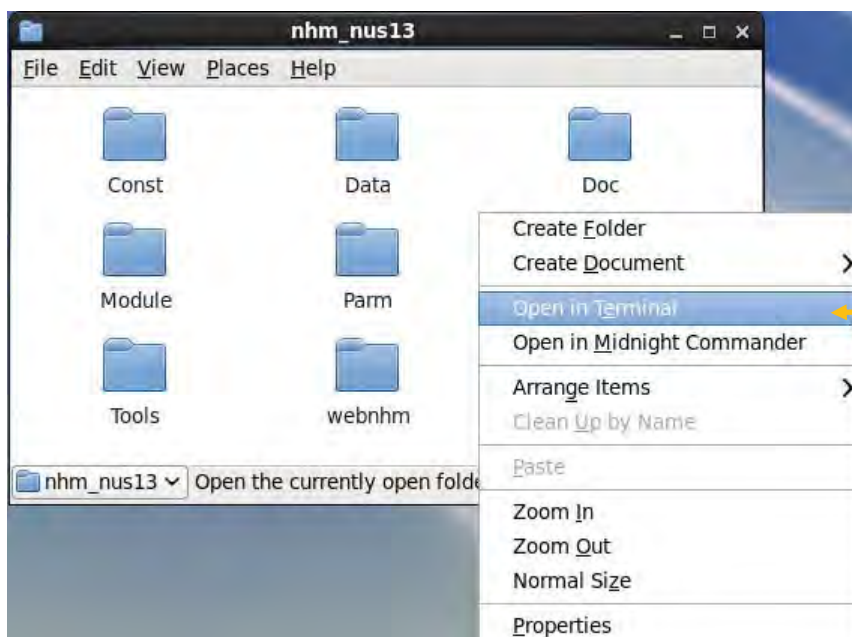
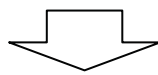
(3) Open "nhm\_nus13"



OK! 🙌😊

Open NWP Directory Completed!!

### 1.3. Open Terminal



OK! 🙌😊

Open Terminal Completed!!

## 2. JMA-HNM Operation

### 2.1. Download of Broader Data

#### 2.1.1. JMBSC Data Case

##### 2.1.1.1. Time Setting

```
$ cd /nwp/nhm_nus13/Tools/grib2nus
```

```
$ echo "2011 10 01 00 00" > TIMECARD
```

"2011 10 01 00 00" → *Date and Time of Data required.*

2011 10 01 00 00	→	2011	10	01	00	00
		year	month	day	hour	minute

↑                    ↑  
00 or 12        00

##### 2.1.1.2. Download of JMBSC Data

```
$ sh get_jmbsc.sh
```

```
$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/jmbsc/201110010000
```

*Date and Time of Data required*

```
wolf@wolf00:/nwp/nhm_nus13/Tools/grib2nus
File Edit View Search Terminal Help
[wolf@wolf00 grib2nus]$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/jmbsc/201110010000
fcst_land.nus
fcst_p.nus
namelist.txt
timecard
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0000_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0006_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0012_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0018_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0100_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0106_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0112_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0118_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0200_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0206_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0212_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0218_grib2.bin
Z_C_RJTD_20111001000000_GSM_GPV_Rgl_FD0300_grib2.bin
[wolf@wolf00 grib2nus]$
```

Confirm 13 Data Files

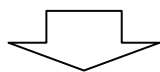
OK!



Data Downloaded Completed!!

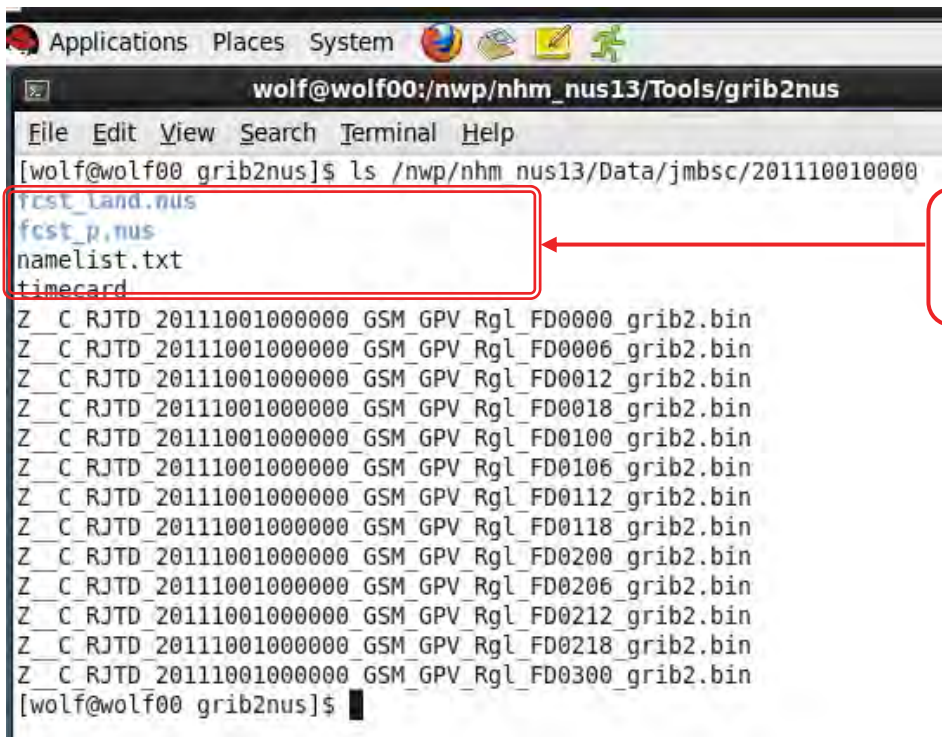
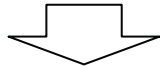
### 2.1.1.3. Data Conversion: grib2 formatted Data → NuSDaS formatted Data

```
$ sh jmbosc2nus.sh
```



```
$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/jmbosc/201110010000
```

*Date and Time of Data required*



Confirm: 2 Directories & 2 Data Files

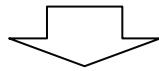


Data Conversion Completed!!

## 2.1.2. Ra-II Data Case

### 2.1.2.1. Time Setting

```
$ cd /nwp/nhm_nus13/Tools/grib2nus
```

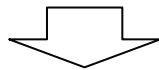


```
$ echo "2011 10 01 00 00" > TIMECARD
```

"2011 10 01 00 00" → *Date and Time of Data required.*

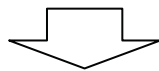
2011 10 01 00 00	→	2011	10	01	00	00
		year	month	day	hour	minute

↑      ↑  
00 or 12    00



### 2.1.2.2. Download of Ra-II Data

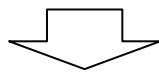
```
$ sh get_ra2.sh
```



```
$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/jma/ra2/Ra2_201110010000
```

Number of Data = 638

*Date and Time of Data required*



Name	Size	Type	Date Modified
fcst_land.nus	2 items	folder	Mon 10 Dec 2012 11:03:20 AM BDT
fcst_p.nus	2 items	folder	Mon 10 Dec 2012 11:03:15 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0000_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0003_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0006_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0009_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0012_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0015_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0018_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0021_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0100_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0103_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT
GSM_GPV_Rra2_Gll0p5deg_Lp10_FD0106_grib2.bin	556.2 KB	unknown	Mon 10 Dec 2012 09:37:46 AM BDT

Confirm: 638 Data Files

OK!

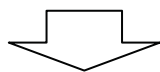


Data Downloaded Completed!!

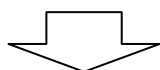


### 2.1.2.3. Ra2 Data Conversion: grib2 formatted Data → NuSDaS formatted Data

```
$ sh cfn_ra2.sh
```

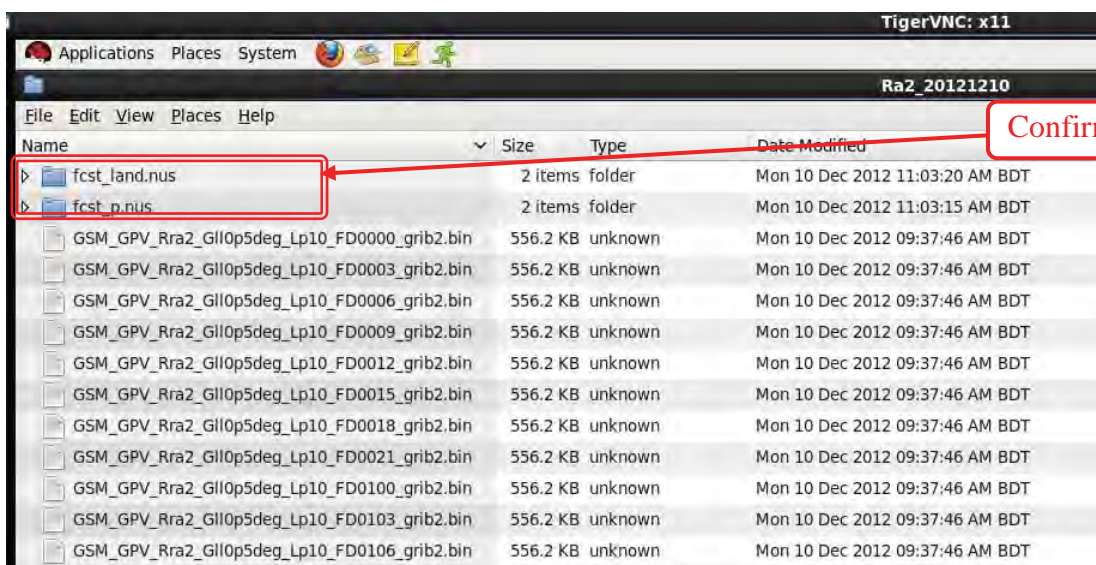
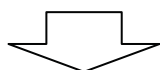


```
$ sh ra22nus_new.sh
```



```
$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/jma/ra2/Ra2_20111001000
```

*Date and Time of Data required*



Confirm: 2 Directories



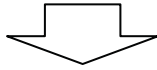
Data Conversion Completed!!

## 2.2. Forecasting of JMA-NHM

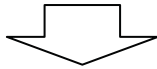
### 2.2.1. Forecasting of JMBSC-Case

#### 2.2.1.1. Forecast Parameter Setting of JMBSC-Case

```
$ cd /nwp/nhm_nus13/Ss/RF20km
```



```
$ gedit parm.sh
```



```
#!/bin/sh

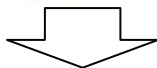
# directory
DIRNAME=RF20km #set experiment name
NHMDIR=/nwp/nhm_nus13 #set your ${NHM}directory in full-path
MYDIR=${NHMDIR}
SHDIR=${MYDIR}/Ss/${DIRNAME}
BINDIR=${MYDIR}/Module/Bin
CSTDIR=${MYDIR}/Const
PARMDIR=${MYDIR}/Parm/${DIRNAME}
TOPODIR=${MYDIR}/Data/${DIRNAME}
JGWKDIR=${MYDIR}/Work/${DIRNAME}
DATADIR=${MYDIR}/Data/${DIRNAME}

INPUTDIR=${MYDIR}/Data # not need "jra", "jmbsc", "ncepld_fct" and "ncepld_anl"

# model parameters
IDT=60 #set dt(sec) about dx(in km) * 3-5
KTUNIT=60 #Unit of FT & KT: "60" means hour(default), "1" means minute.
FTEND=72 #forecast hour (or minute when KTUNIT=1)
KTDEL=6 #interval hour (or minute when KTUNIT=1) of boundary file
# ("6" for JMBSC, JRA, NCEP_anl.
# "3" for HiResGSM(ra2 & gl), NCEP_fct, JMBSC_MSM.
# "12" for jma_p_125.)
```



FTEND (Forecast Time)  
1 - 72 (hours)  
KTDEL=6 (JMBSC Data)

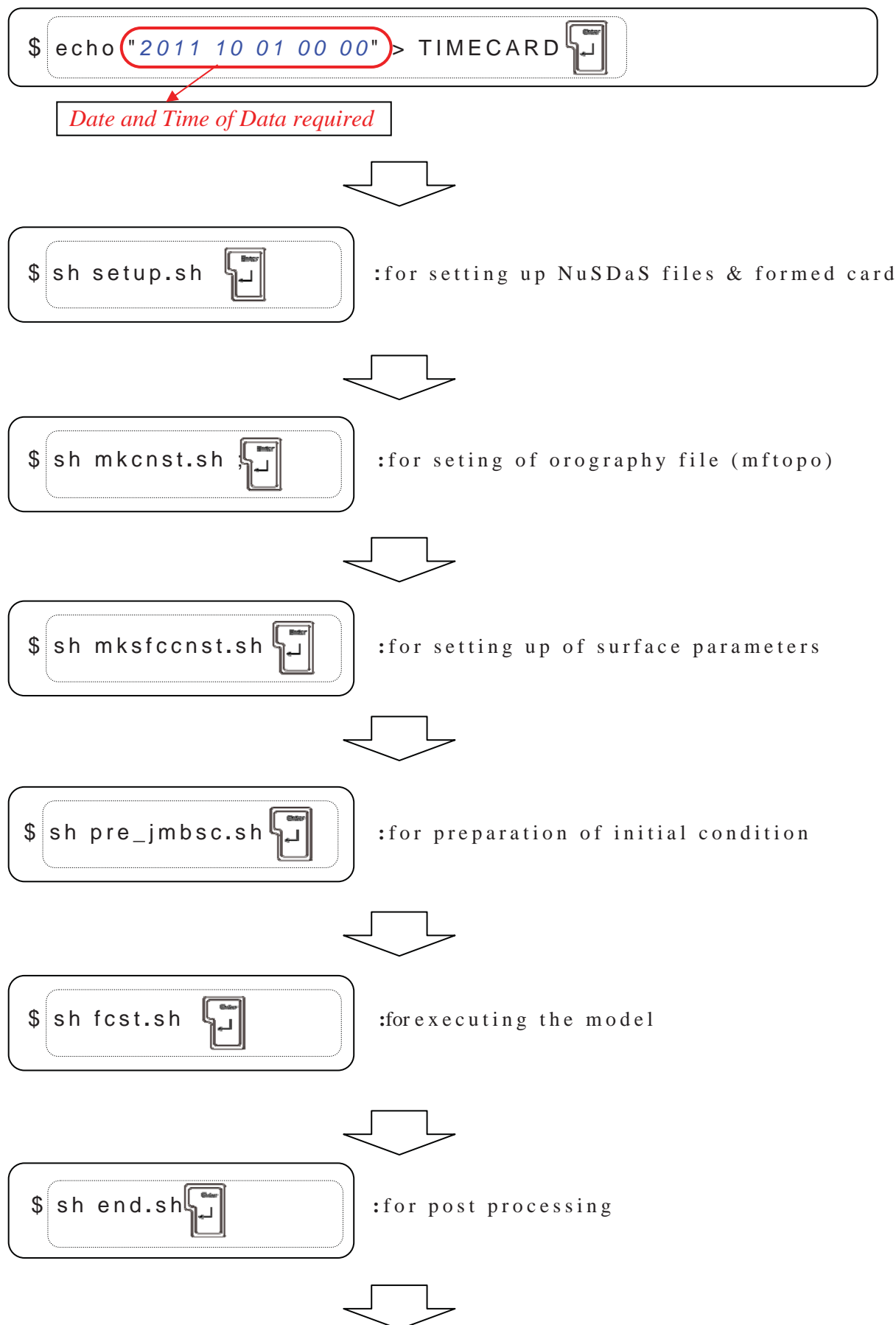


OK!

Forecast Parameter Saved!!

## 2.2.1.2. Forecasting of JMBSC-Case

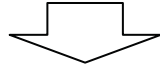
Forecast by JMA - NHM



```
$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/ RF20km/201110010000
```



*Date and Time of Data required*



```
wolf@wolf00:/nwp/nhm_nus13/Data/RF20km
File Edit View Search Terminal Help
[wolf@wolf00 RF20km]$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/RF20km/201
212110000
ctime.txt      fcst_phy2m.nus  log.fcst nfx.19415
fcst_const.nus fcst_phy3m.nus  log.step4.19332
fcst_land.nus  fcst_p.nus      log.step5.19332
fcst_md1.nus   fcst_sfc.nus    timecard
[wolf@wolf00 RF20km]$
```

Confirm: 8 Forecast Products

OK!

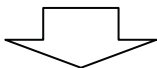


JMBSC Forecast Completed!!

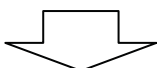
## 2.2.2. Forecasting of Ra2-Case

### 2.2.2.1. Forecast Parameter Setting of Ra2-Case

```
$ cd /nwp/nhm_nus13/Ss/RF20km_ra2
```



```
$ gedit parm.sh
```

  
# model parameters  
IDT=60 #set dt(sec) about dx(in km) \* 3~5  
KTUNIT=60 #Unit of FT & KT: "60" means hour(default), "1" means  
FTEND=72 #forecast hour (or minute when KTUNIT=1)  
KTDEL=3 #interval hour (or minute when KTUNIT=1) of boundary  
# ("6" for JMBSC, JRA, NCEP\_anl.  
# "3" for HiResGSM(ra2 & gl), NCEP\_fct, JMBSC\_MSM.  
# "12" for jma\_p\_125.)  
  
# ---- parameter for domain

OK!

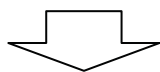


Forecast Parameter Saved!!

### 2.2.2.2. Forecasting of Ra2-Case

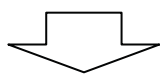
```
$ echo (2011 10 01 00 00) > TIMECARD
```

*Date and Time of Data required*



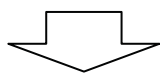
```
$ sh setup.sh
```

:for setting up NuSDaS files & formed card



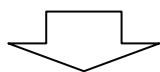
```
$ sh mkcnst.sh
```

:for setting of orography file (mftopo)



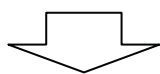
```
$ sh mksfccnst.sh
```

:for setting up of surface parameters



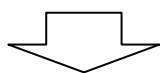
```
$ sh pre_ra2_new.sh
```

:for preparation of initial condition



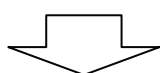
```
$ sh fcst.sh
```

:for executing the model



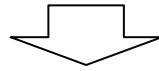
```
$ sh end.sh
```

:for post processing



```
$ ls /home/wolf/Downloads/JMA-NWP/nhm_nus13/Data/  
RF20km_ra2(201110010000)
```

*Date and Time of Data required*



```
wolf@wolf00:/nwp/nhm_nus13/Data/RF20km_ra2  
File Edit View Search Terminal Help  
[wolf@wolf00 RF20km_ra2]$ ls /nwp/nhm_nus13/Data/RF20  
201212160000  
ctime.txt          fcst_phy2m.nus    log.fcst_nfx.6421  
fcst_const.nus    fcst_phy3m.nus    log.step4.6354  
fcst_land.nus     fcst_p.nus        log.step5.6354  
fcst_md1.nus     fcst_sfc.nus      timecard  
[wolf@wolf00 RF20km_ra2]$
```

Confirm: 8 Forecast Products

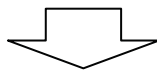
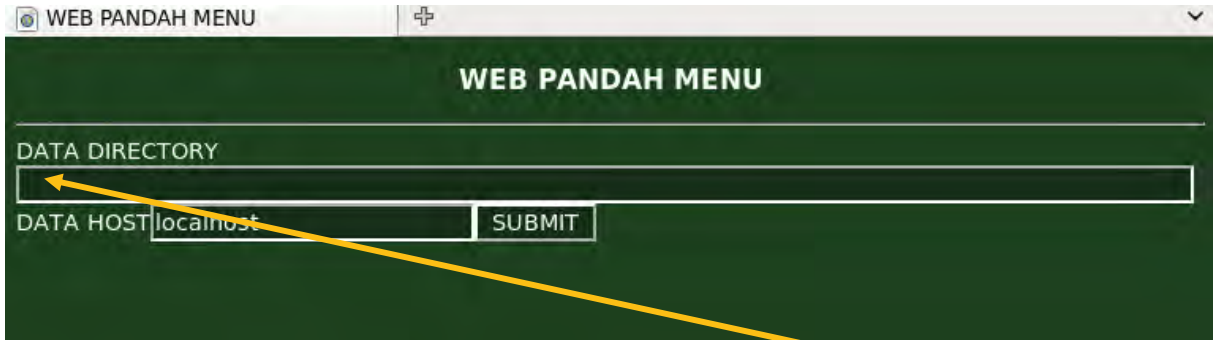
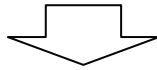


Ra2 Forecast Completed!!

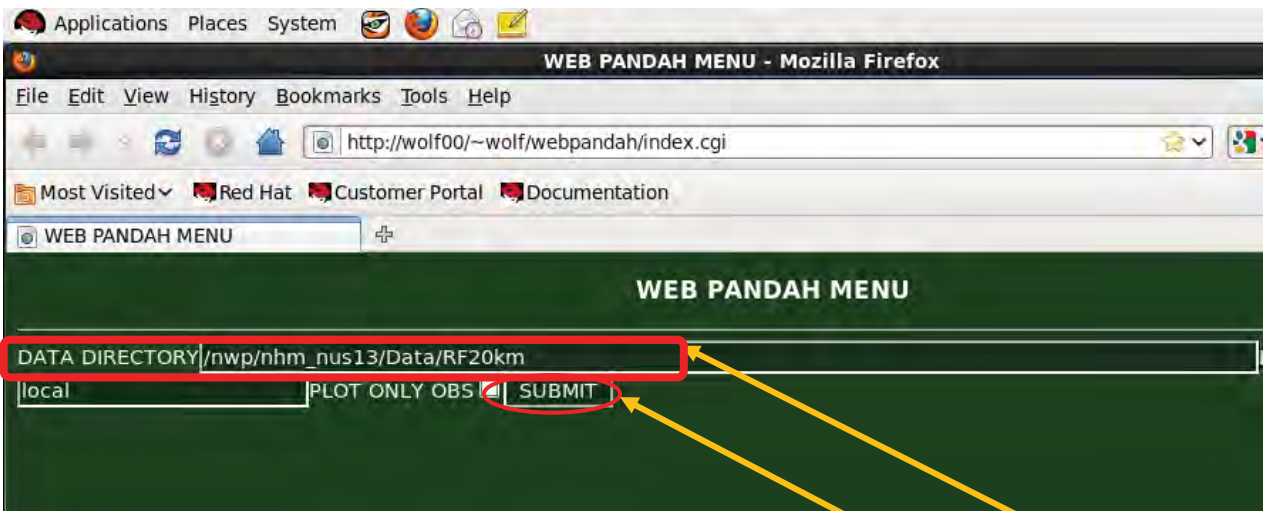
### 3. Visualization of JMA-NHM Forecast

#### 3.1. WEB PANDAH MENU

\$ firefox http://wolf00/~wolf/webpandah/index.cgi

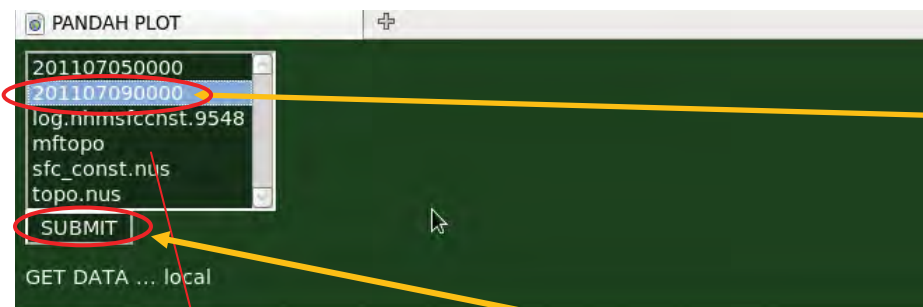
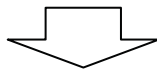


Click



Confirm

Click

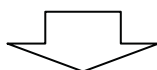


Select

Click



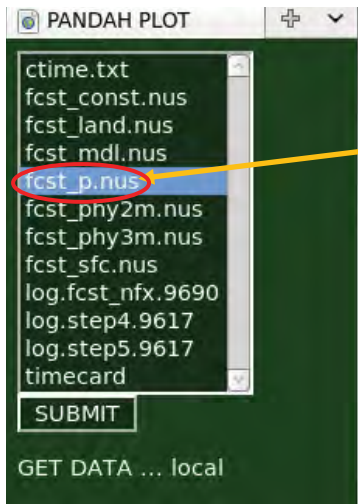
*Date and Time of Data required*



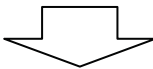
Click







Select



PANDAH PLOT

DATA DIRECTORY: /nwp/nhm\_nus13/Data/RF20km/201112280000/fcst\_p.nus

PLOT IMAGE: horizontal plot | AREA:(X,Y) = (1, 1) - (115, 103) | do not plot cut region |  plot simulation result  plot observation

PLOT	LEVEL	ELEM	FT	INTV.	STYLE	STD. VALUE	VALUE	
ELEM1	<input checked="" type="checkbox"/>	SURF	RAIN	4320MIN	1.e+30	fill (color)	default value	1.e+30
ELEM2	<input checked="" type="checkbox"/>	DITTO	PSEA	DITTO	1.e+30	contour (black)	default value	1.e+30
ELEM3	<input type="checkbox"/>	DITTO	WIND	DITTO	1.e+30	contour (red)	default value	1.e+30
ELEM4	<input type="checkbox"/>	DITTO	PSEA	DITTO	1.e+30	fill (color)	default value	1.e+30
ELEM5	<input type="checkbox"/>	DITTO	PSEA	DITTO	1.e+30	fill (color)	default value	1.e+30
ELEM6	<input type="checkbox"/>	DITTO	PSEA	DITTO	1.e+30	fill (color)	default value	1.e+30

extra element

PLOT	LEVEL	ELEM	FT	INTV.	STYLE	STD. VALUE	VALUE	
ELEM7	<input checked="" type="checkbox"/>	SURF	PSEA	4320MIN	1.e+30	fill (color)	default value	1.e+30
ELEM8	<input type="checkbox"/>	SURF	WIND	4320MIN	1.e+30	contour (red)	default value	1.e+30

observation

OBS DATE: 2003YEAR | 12MON | 28DAY | 00HR | 00MIN

PLOT	LEVEL	ELEM	FT	INTV.	STYLE	STD. VALUE	VALUE

INTV. OF GRID	INTV. OF WIND	INTV. OF LAT.LON.	ACCUM. TIME OF RAIN	THRESHOLD OF MINIMUM OF RAIN	THRESHOLD OF RAIN	HATCH	ARROW SIZE	MAP FILE	STREA
NO plot	auto(50)	1	180MIN	0.4mm	1,5,10,20,50,100	plot	default	default	style1

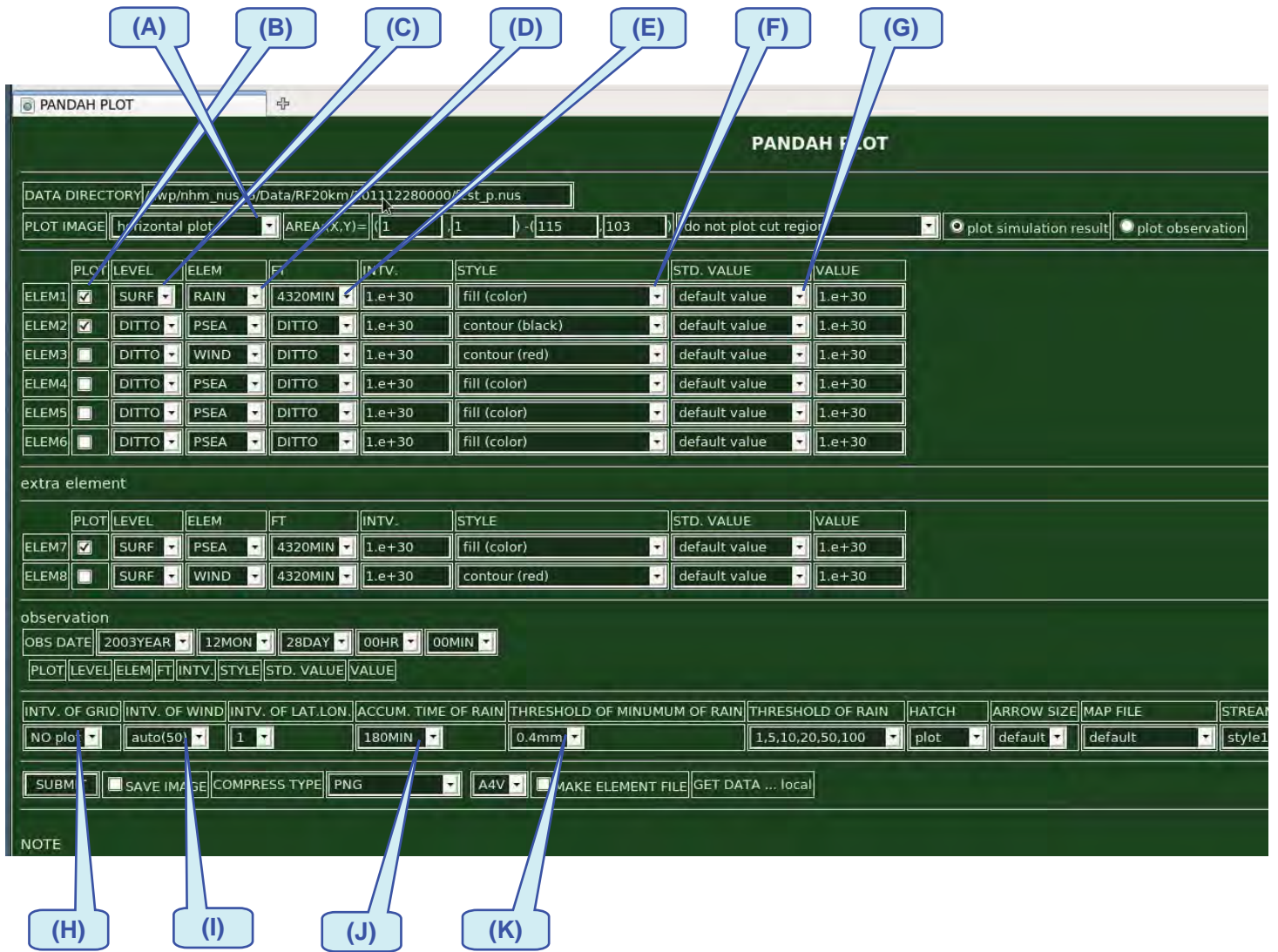
SUBMIT |  SAVE IMAGE | COMPRESS TYPE: PNG | A4V |  MAKE ELEMENT FILE | GET DATA ... local

NOTE

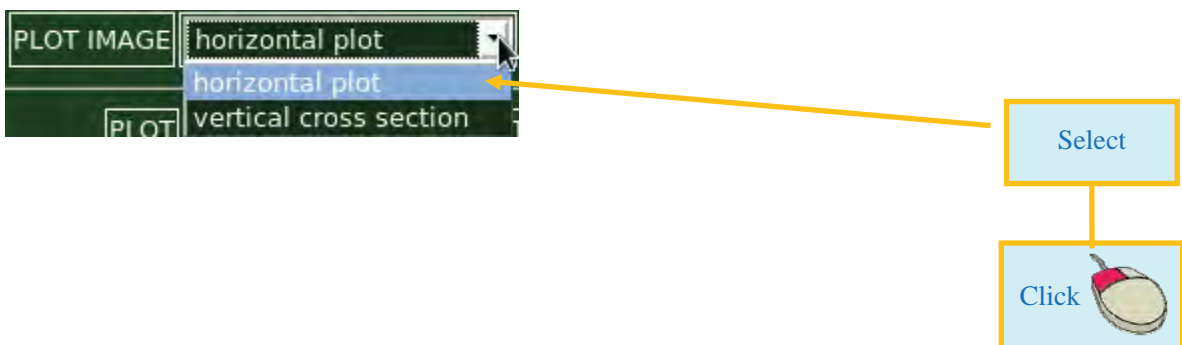


WEB PANDAH Menu prepared!!

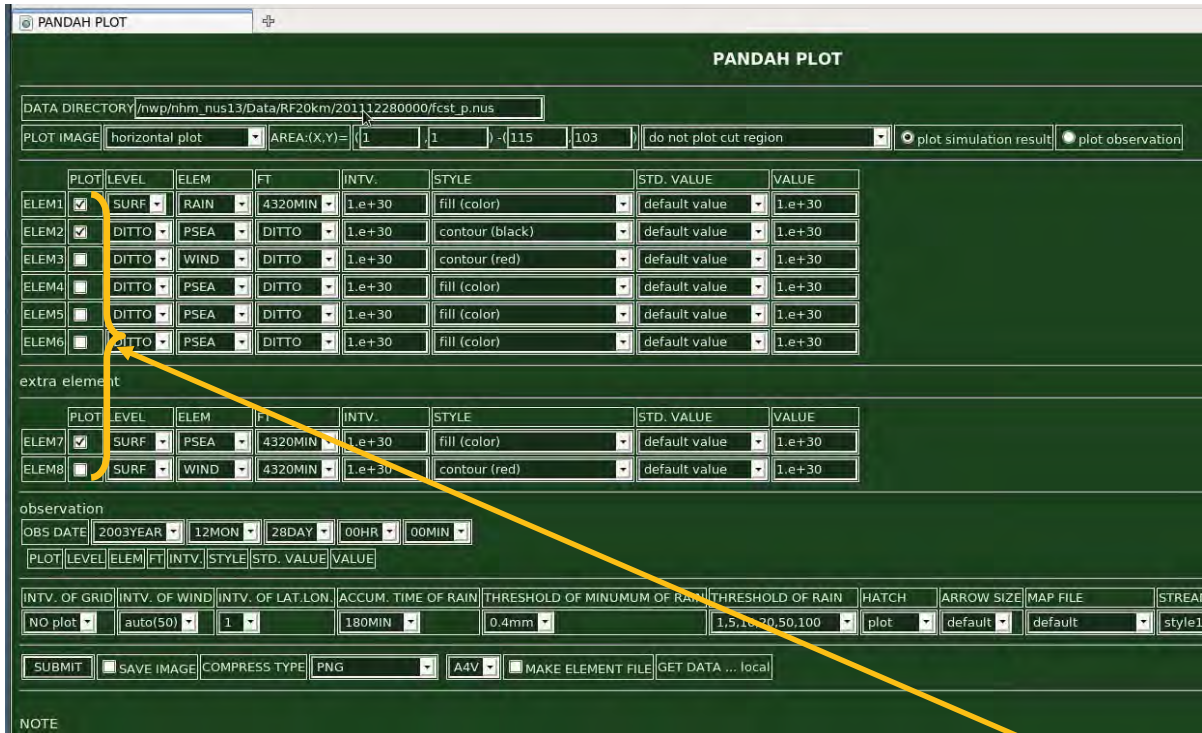
### 3.2. Direction of PANDAH PLOT



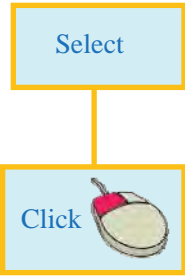
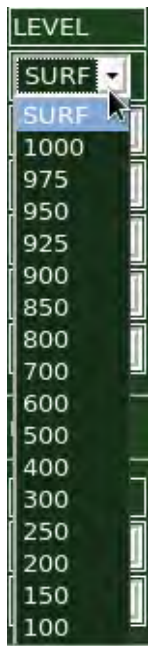
(A) Selection of Horizontal PLOT or Vertical PLOT



(B) Selection of Required Items in PLOT Check Box



(C) Selection of Required Pressure Level



(D) Selection of required Meteorological Elements

	ELEM
Sea Level Pressure.....	PSEA
Rainfall.....	RAIN
Height: without Surface.....	Z
Horizontal Wind.....	WIND
Vector Expression of Wind: Arrows.....	VECT
Stream Lines with Arrows.....	STRM
Wind Speed (Isotach) .....	ISTC
Vorticity.....	VOR
Divergence.....	DIV
Circulation of Stream.....	CIRCUL
Zonal Wind.....	U
Meridional Wind.....	V
Temperature: Celsius.....	T
Potential Temperature .....	PT
Equivalent Potential Temperature.....	EPT
Dew Point Depression (T-Td) .....	TTD
Humidity Depth.....	RH_D
Showalter's Stability Index.....	SSI
K- Index.....	KI
Convective Available Potential Energy...	CAPE
Upward Wind.....	W
Time Change of Pressure ( $\omega$ ) .....	DMG
(no use).....	CVR
(no use).....	CWC
Pressure .....	P
(no use).....	SMQR
(no use).....	SMQS
(no use).....	SMQH
(no use).....	WETH
(no use).....	WETHQ
(no use).....	HVL
(no use).....	SMQI
(no use).....	SMQG

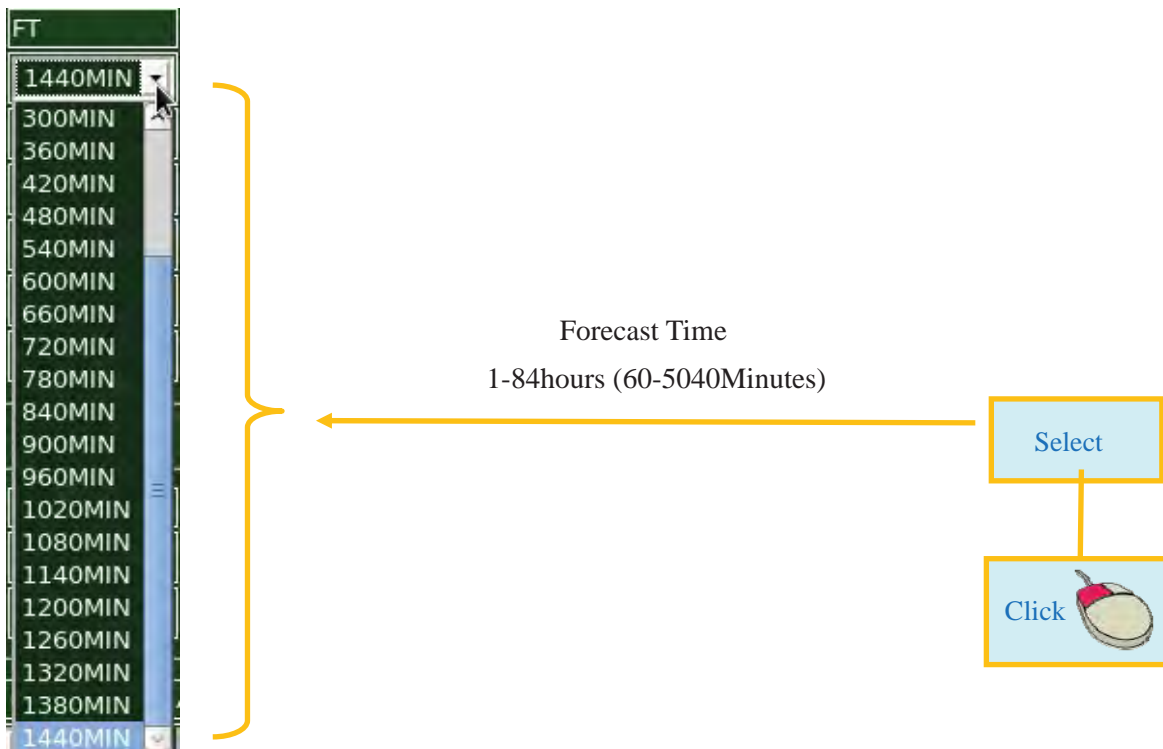
  

Select

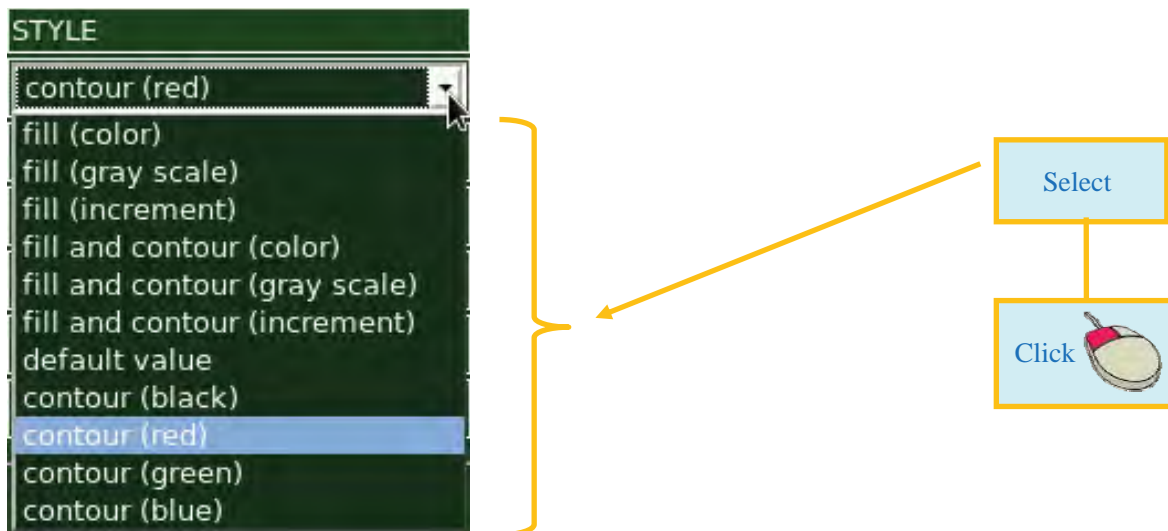
Click

*Note: A yellow bracket on the right side of the table indicates that the 'Select' and 'Click' actions apply to the 'ELEM' column.*

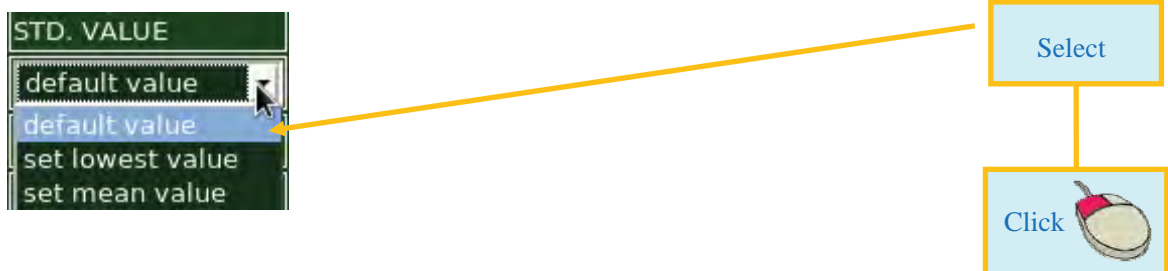
(E) Selection of required Forecast Time (Minutes)



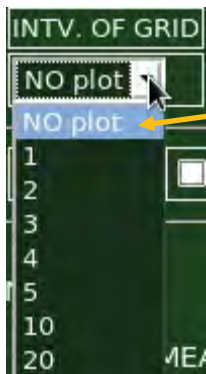
(F) Selection of Plotting Style



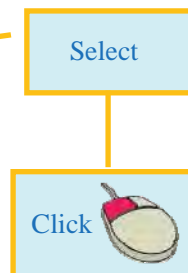
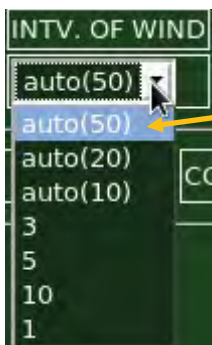
(G) Selection of Standard Value for Plotting



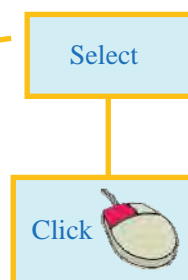
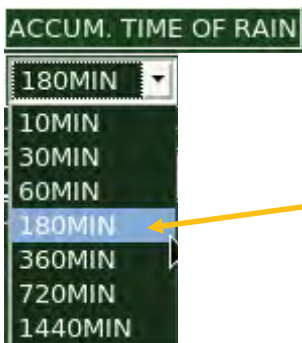
(H) Selection of Grid Interval



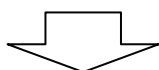
(I) Selection of Wind Interval



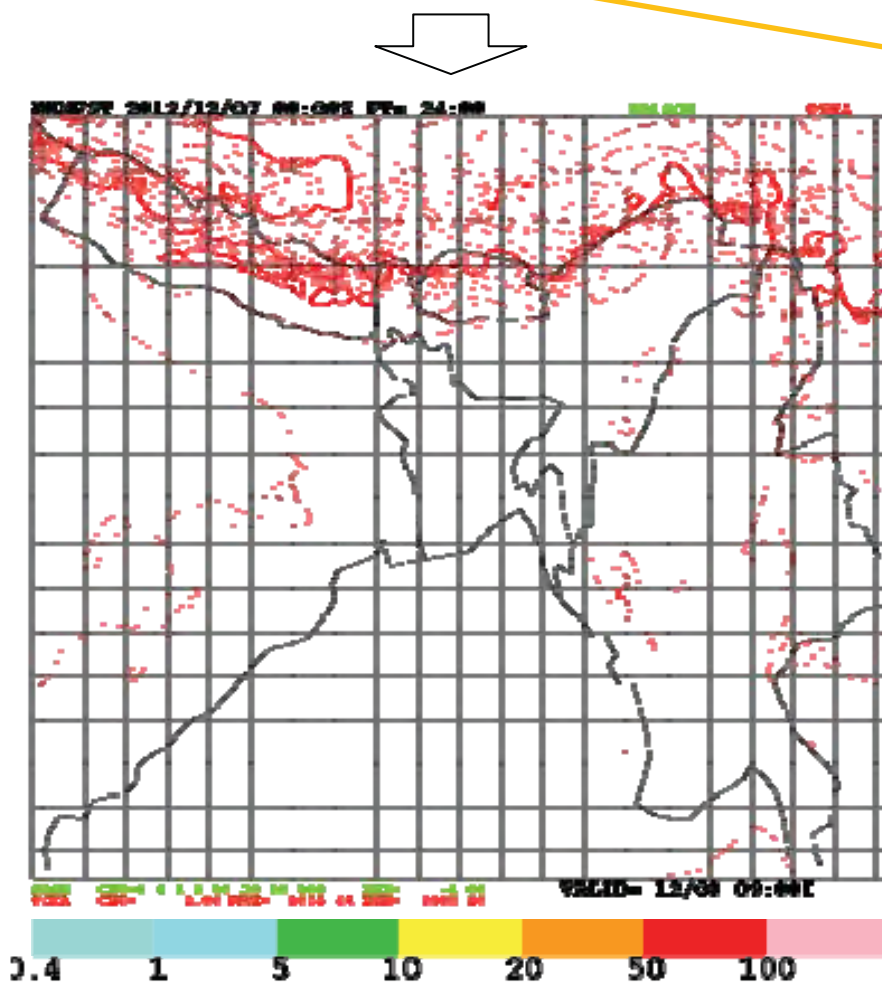
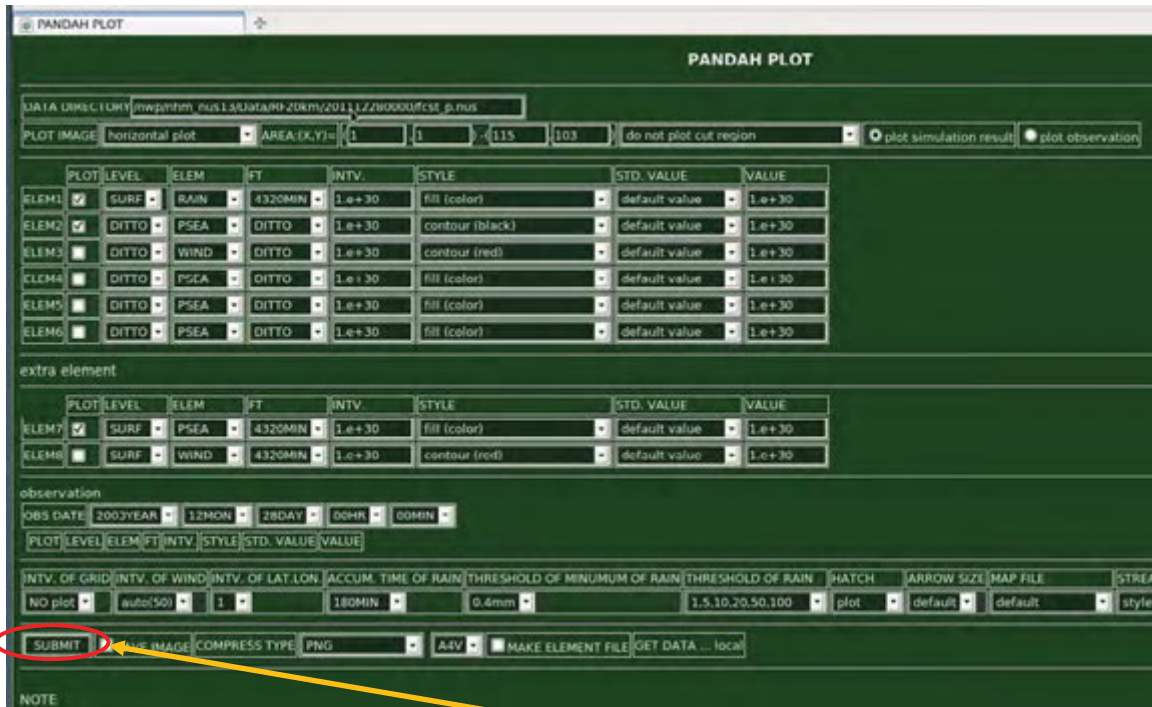
(J) Selection of Accumulated Time of Rain



(K) Selection of Threshold of Minimum Rain



### 3.2. Selection of WEB PANDAH PLOT

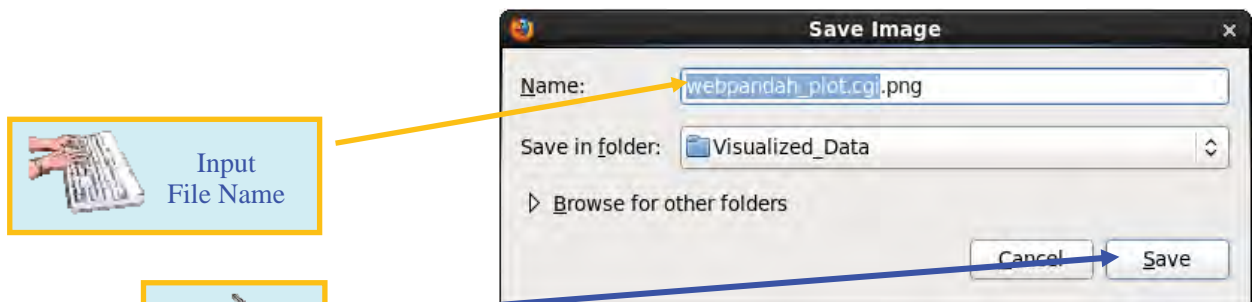
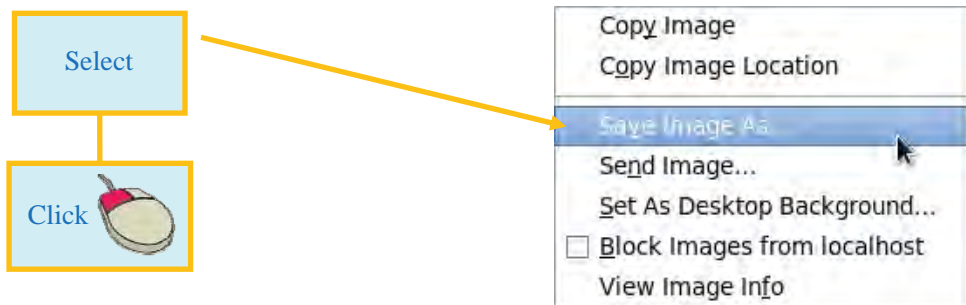
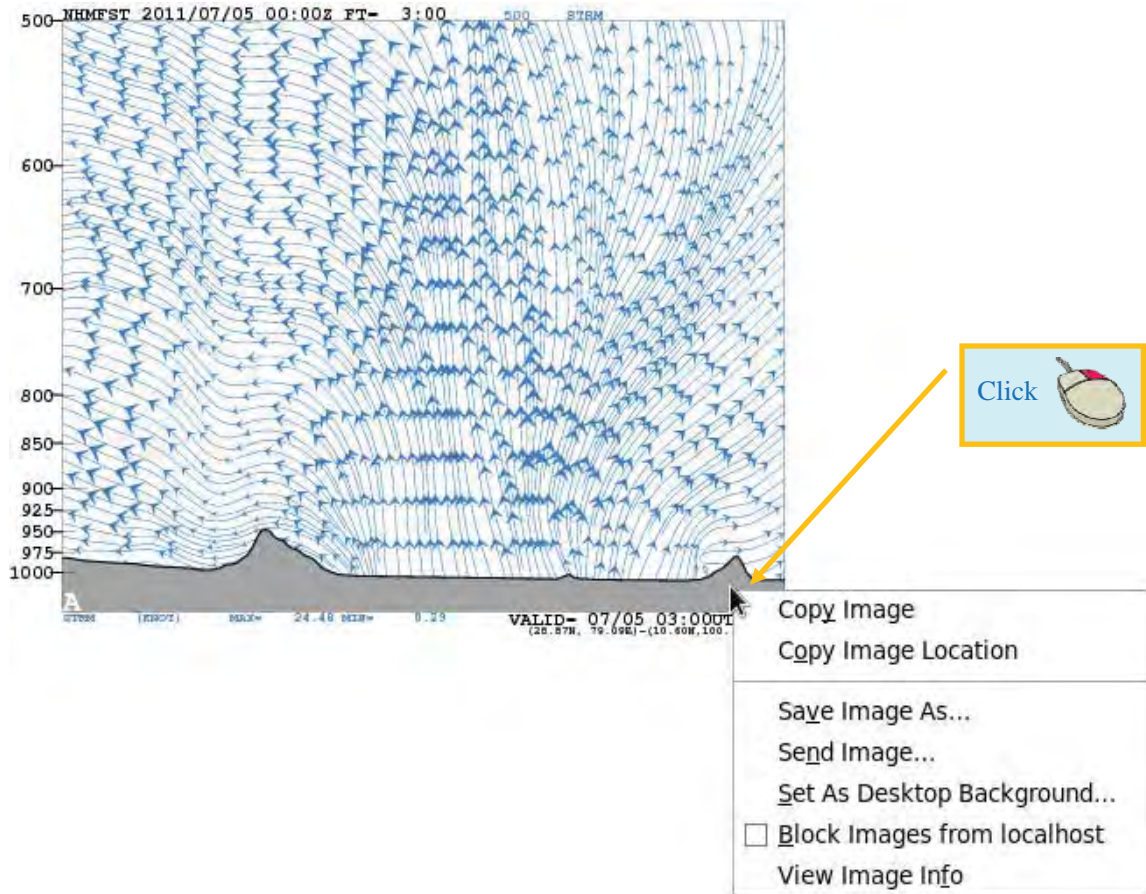


< 24 hour Forecast >  
 Surface Pressure  
 +  
 3-hrly Rainfall

OK!

Visualization of JMA-NHM Products Completed!!

### 3.3. Save Visualized JMA-NHM Products

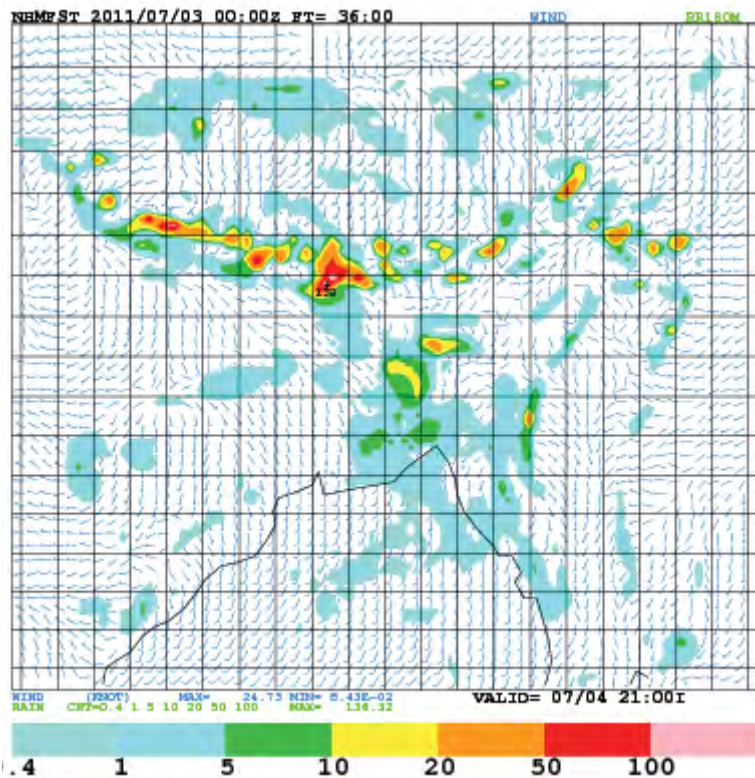


OK! 🙌 😊

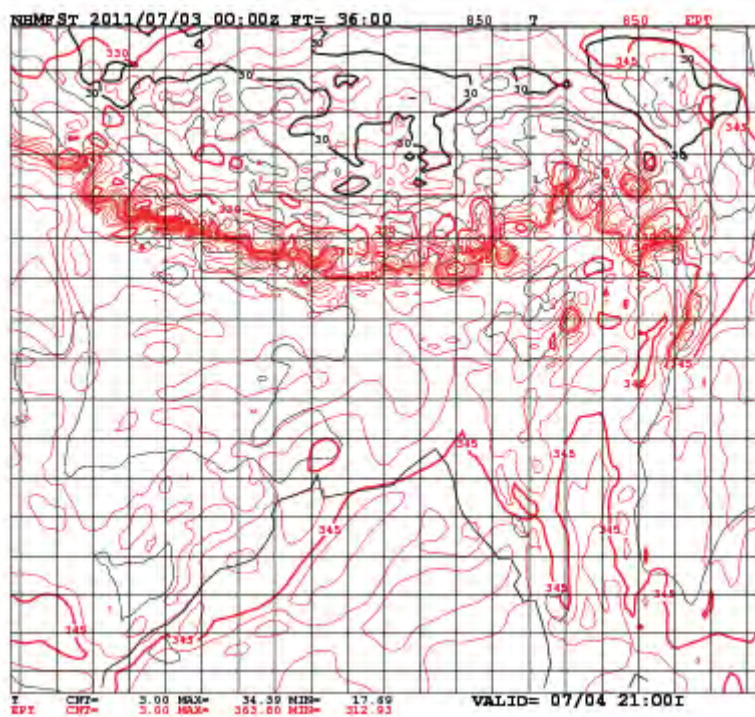
Visualized Data Archiving Completed!!



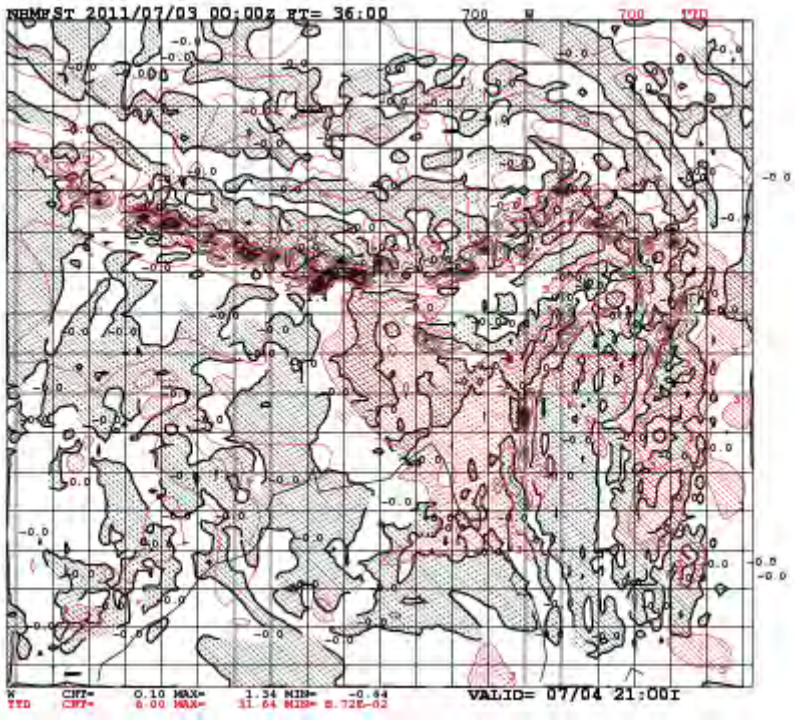
### 3.4. Samples of Forecasted Weather Map



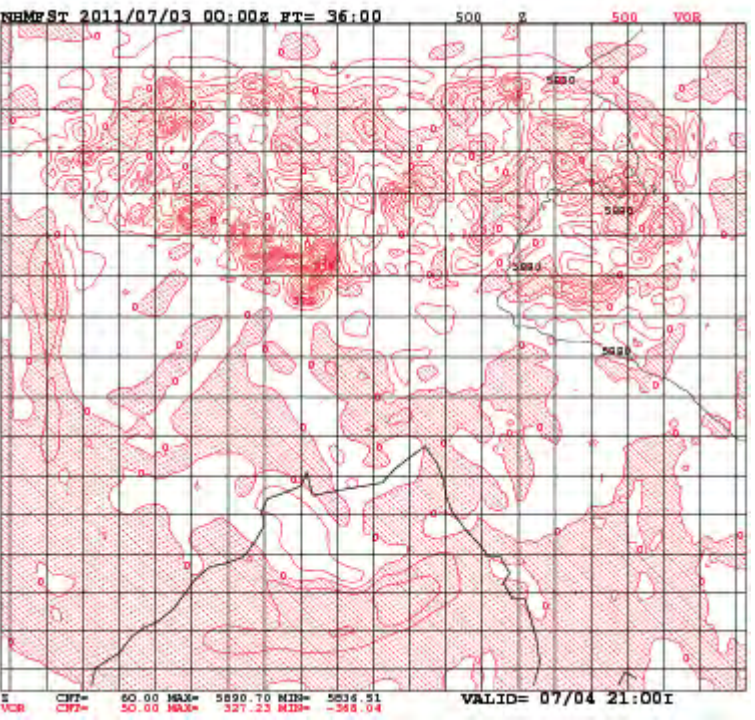
Surface Wind and 3hrly Rainfall of 36hrs forecast at 00z 03 Jul. 2011



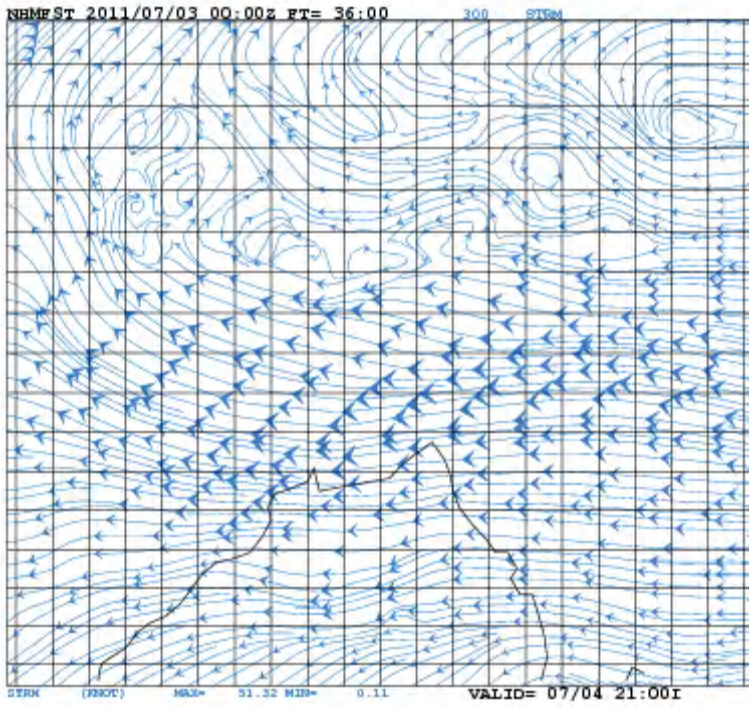
850hPa Equivalent Potential Temperature of 36hrs forecast at 00z 03 Jul. 2011



700hPa Updraft and Dew Point Depression of 36hrs forecast at 00z 03 Jul. 2011



500hPa Height and Vorticity of 36hrs forecast at 00z 03 Jul. 2011



300hPa Wind of 36hrs forecast at 00z 03 Jul. 2011



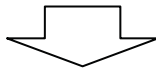
Visualization by WEB-PANDAH Completed!!

## APPENDIX

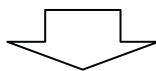
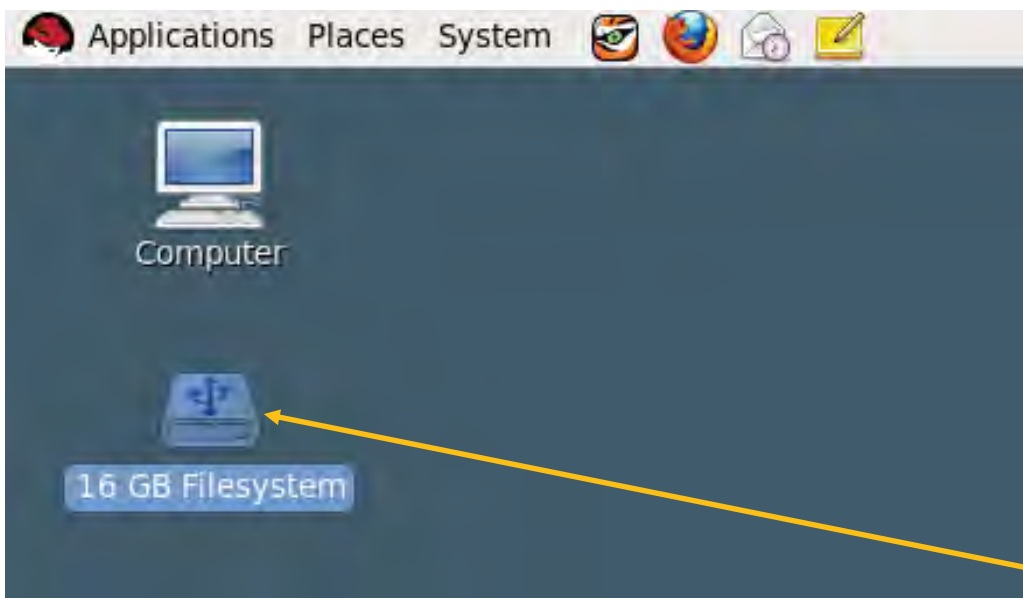
### < How to use “USB Flash Drive” >

#### 1. From USB to Wolf00

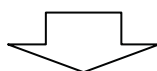
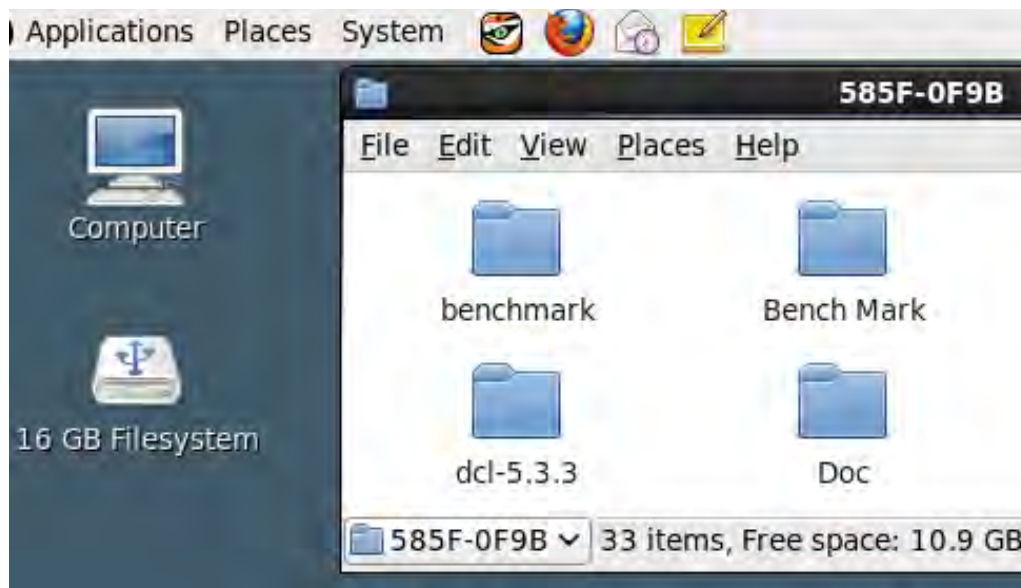
##### 1.1. Enter a “USB Flash Drive” to USB Slot of Console PC



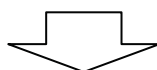
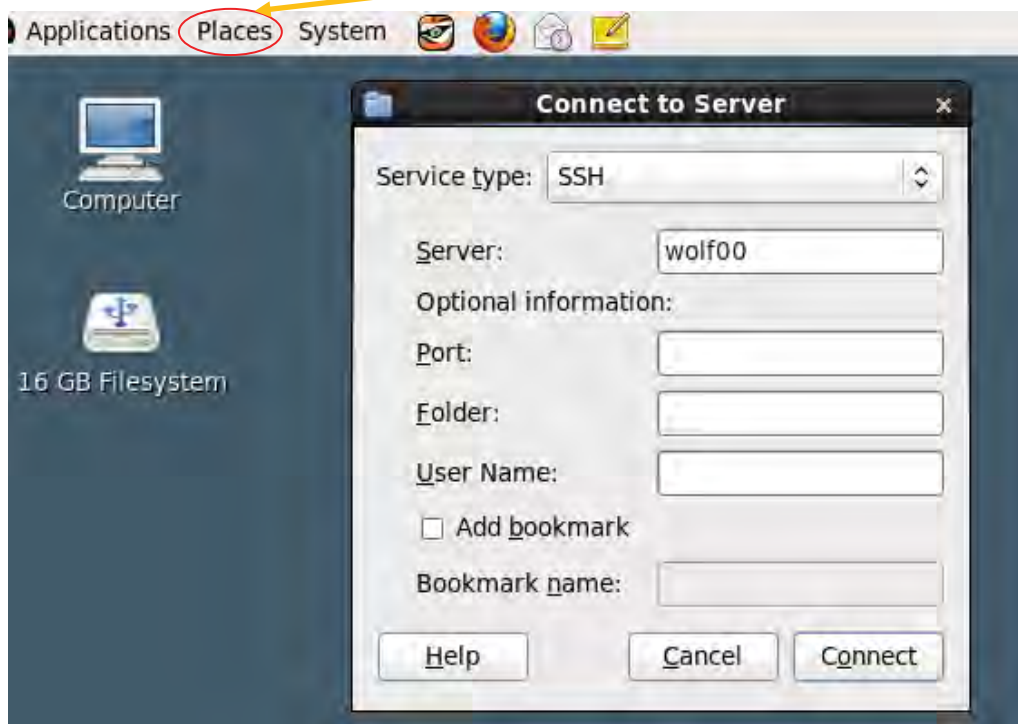
##### 1.2. USB Icon on the Screen



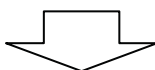
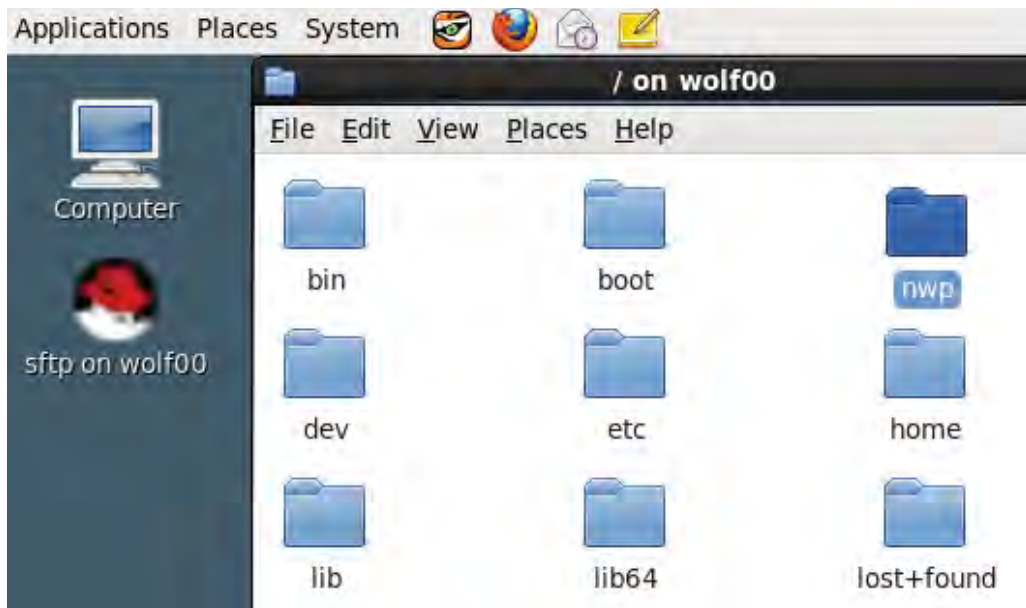
### 1.3. Contents of USB Flash Drive on wolf\_console



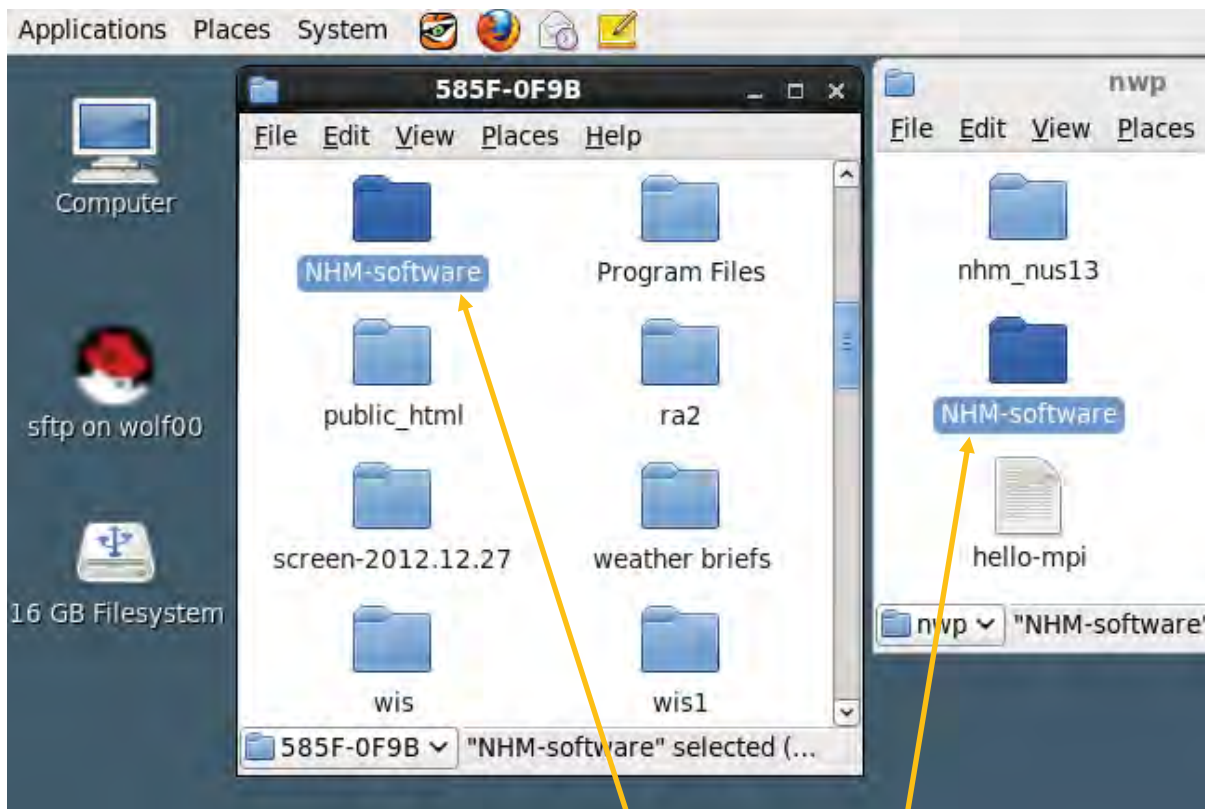
### 1.4. Connect to Server in Places



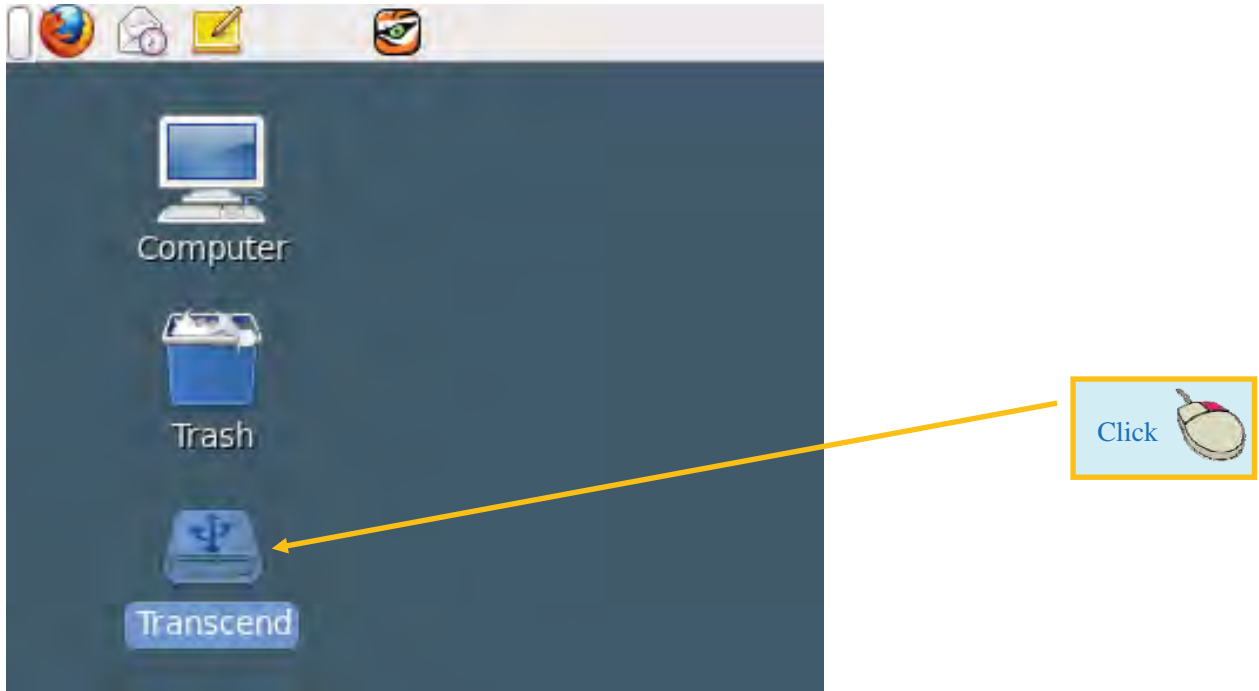
### 1.5. Screen of Wolf00 on the Console



### 1.6. Drag "NHM-software" in USB and Drop in nwp directory on wolf00



## 1.7. Remove USB Flash Drive



OK! 

“USB Data Copied to wolf00” Completed!!

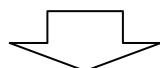
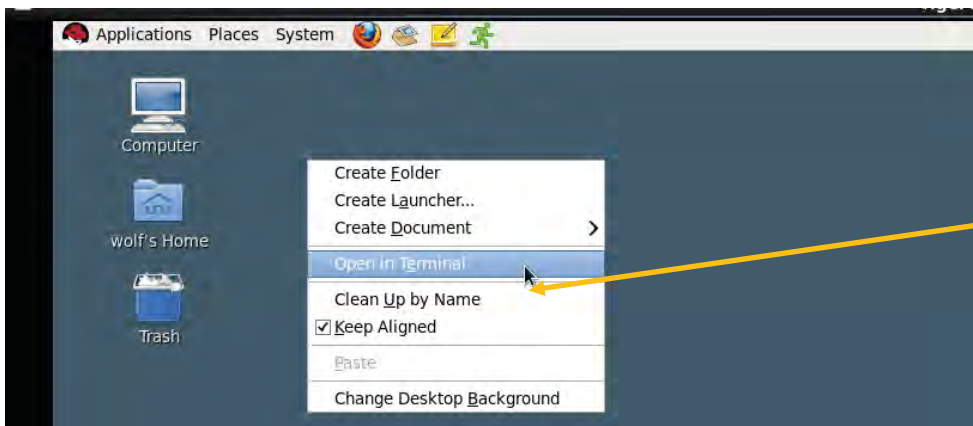
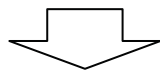
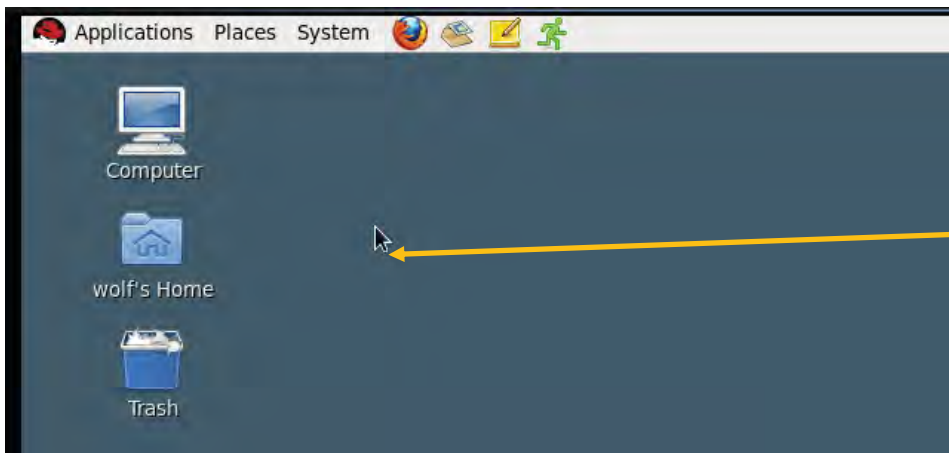
## 2. From Wolf00 to USB

### 2.1. Enter a "USB Flash Drive" to USB Slot of Wolf00 in the Cluster Rack

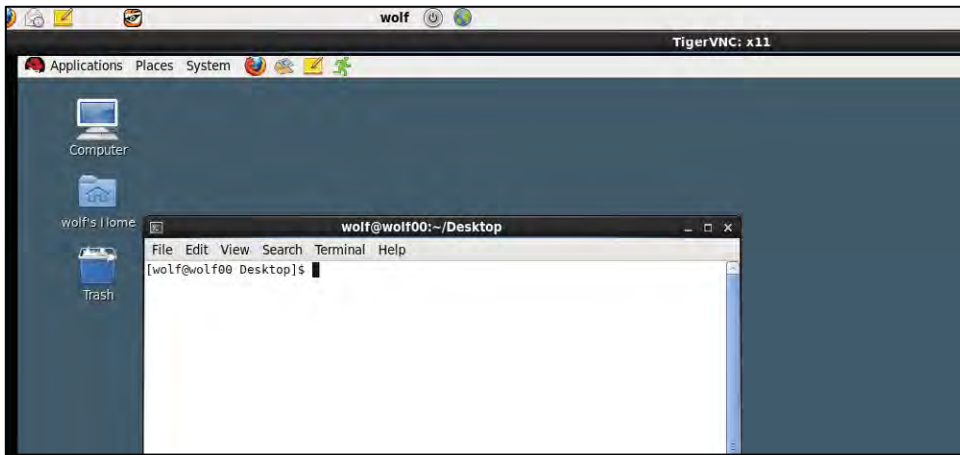


### 2.2. Copy of the Ra2 Data Enter to the USB

#### 2.2.1 Open Terminal



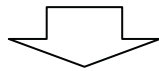




### 2.2.2. Copy of NHM Forecast on the Wolf00 to “USB Flash Drive”

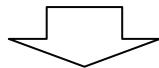
```
$ su
```

: Change to the “root”



```
# mount -t vfat /dev/sdc1 /mnt/usbfm
```

: Recognition of USB  
(Check /etc/fstab of Wolf00)



```
# cp /nwp/nhm_nus13/Data/RF20km/2012100000 /mnt/usbfm
```

: Copy

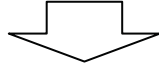
### 2.2.3. Copy of Downloaded Data to USB

```
# cp /home/wolf/Downloads/mpich2-1.2.1p1.tar.gz /mnt/usbfm
```

: Copy

#### 2.2.4. Removal of USB from the USB Slot of Wolf00

```
# umount /mnt/usbfm 
```



```
# exit
```

OK! 

“wolf00 Data Copied to USB” Completed!!

# কিভাবে আবহাওয়ার পূর্বাভাস তৈরি করা হয়?



## পর্যবেক্ষণ



### ভূ-পৃষ্ঠ



### আকাশ থেকে



### মহাশূন্য থেকে

### কৃত্রিম উপগ্রহ



### বিদেশ থেকে

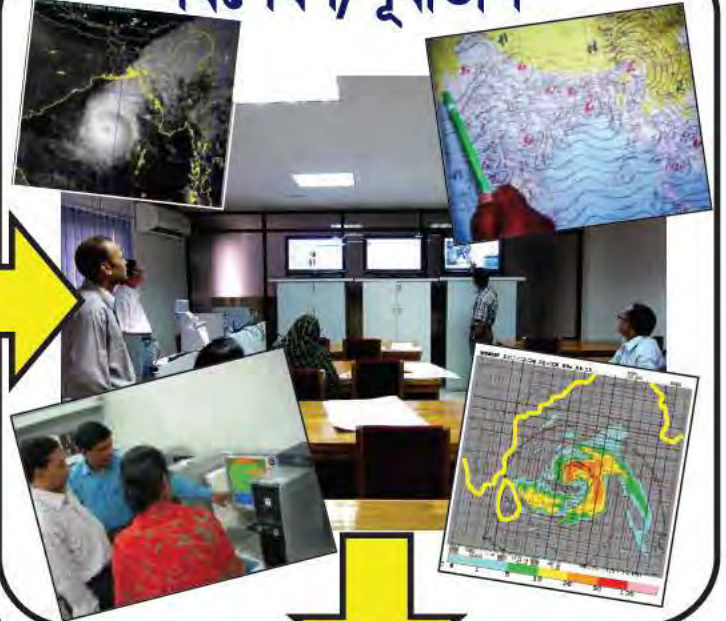


\* ডাব্লিউ এম ও: বিশ্ব আবহাওয়া সংস্থা

## উপাত্ত সংগ্রহ



## বিশেষণ/পূর্বাভাস



## প্রচার

আবহাওয়া ও জলবায়ু সংক্রান্ত সকল কর্মকান্ডের পর্যবেক্ষণ, বিশেষণ এবং পূর্বাভাস প্রদানসহ ভূমিকম্প পর্যবেক্ষণের জন্য বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর সরকারের দায়িত্বপ্রাপ্ত প্রতিষ্ঠান।





# বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর কর্তৃক প্রদত্ত

## তথ্যদি/পূর্বাভাস সমূহ

### প্রতিদিনের পূর্বাভাস

পূর্বাভাস প্রদানের সময়

#### জনসাধারণের জন্য

সারা দেশের জন্য  
২৪ ঘন্টার পূর্বাভাস ও পরবর্তী ২ দিনের  
সম্ভাব্য আবহাওয়া পরিস্থিতি

ঢাকা ও পার্শ্ববর্তী এলাকার জন্য  
৬ ঘন্টার পূর্বাভাস



#### অভ্যন্তরীণ নদী

বন্দরের জন্য



#### কৃষকদের জন্য



#### সমুদ্রের জন্য

শুধুমাত্র সমুদ্রবন্দরের জন্য



#### বিমান চলাচলের জন্য

শুধুমাত্র বিমানবন্দর ও  
বৈমানিকের জন্য



### আবহাওয়া সংক্রান্ত

প্রতীক সমূহের অর্থ



রৌদ্রোজ্জ্বল



আংশিক মেঘলা



মেঘলা



হালকা বৃষ্টি



ভারী বর্ষণ



বজ্রঝড়



ঝড়োবাতাস



উষ্ণমন্ডলীয় ঘূর্ণিঝড়

### সতর্কবাণী/ পরামর্শ

- ◆ উষ্ণমন্ডলীয় ঘূর্ণিঝড়
- ◆ ঘূর্ণিঝড় জনিত জলোচ্ছ্বাস
- ◆ কালবৈশাখী/প্রবল বজ্রঝড়
- ◆ সুনামি
- ◆ ভারী বর্ষণ
- ◆ তাপ প্রবাহ
- ◆ শৈত্য প্রবাহ

### মাঝারি ও দীর্ঘমেয়াদি পূর্বাভাস

সাপ্তাহিক কৃষি আবহাওয়া  
বুলেটিন এবং পরামর্শ

অনুরোধ সাপেক্ষে,  
ই-মেইলের মাধ্যমে প্রাপ্ত

পূর্বাভাস প্রদানের তারিখ

মাসিক পূর্বাভাস

৩ মাসের সম্ভাব্য আবহাওয়ার  
পরিস্থিতি

### কিভাবে আবহাওয়ার তথ্য/পূর্বাভাস সংগ্রহ করা যাবে ?



বেতার



টেলিভিশন

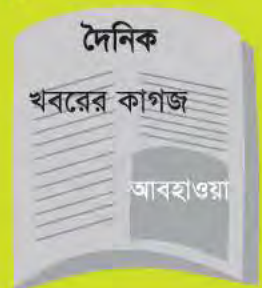


ওয়েব: www.bmd.gov.bd

ফোন:

৯১৩৫৭৪২  
৮১১৩০৭১  
৯১১১০১৫

ফ্যাক্স: ৮১১৮২৩০



দৈনিক

খবরের কাগজ

আবহাওয়া

# বাংলাদেশের জলবায়ু



বাৎসরিক বৃষ্টিপাত ও বায়ু প্রবাহের তারতম্যের উপর ভিত্তি করে বাংলাদেশের জলবায়ু **উষ্ণমণ্ডলীয় (Tropical) মৌসুমী** জলবায়ু হিসেবে পরিচিত। বর্ষাকালে অর্থাৎ **জুন-সেপ্টেম্বর** মাসে দক্ষিণপশ্চিম মৌসুমী বায়ুর কারণে বাংলাদেশে প্রচুর বৃষ্টিপাত হয়, অপর দিকে, শীতকালে অর্থাৎ **ডিসেম্বর-ফেব্রুয়ারি** মাসে **উত্তরপূর্ব মৌসুমী** বায়ুর কারণে ঠান্ডা ও শুষ্ক আবহাওয়া বিরাজ করে।

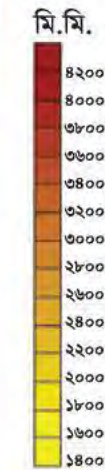
এই সকল ঋতুর মাঝে **মার্চ থেকে মে** মাসে ভয়াবহ **বজ্রঝড়** হয় যাকে স্থানীয়ভাবে **কালবৈশাখী** বলা হয়

সাধারণত বর্ষা ঋতুর পূর্বে (এপ্রিল-মে মাসে) এবং বর্ষা ঋতুর পরে (অক্টোবর-নভেম্বর মাসে) বঙ্গোপসাগরে **উষ্ণমণ্ডলীয় ঘূর্ণিঝড়** সৃষ্টি হয় এবং বাংলাদেশে আঘাত হানে।



## কি পরিমাণ বৃষ্টিপাত আমরা পেয়ে থাকি ?

বাৎসরিক ঢাকায় **২১৫০** মি.মি., সিলেটে **৪২০০** মি.মি. এবং সারা দেশে গড়ে প্রায় **২৪৩০** মি.মি. বৃষ্টিপাত হয়ে থাকে।



**এপ্রিল** উষ্ণতম মাস যখন দেশের সর্বোচ্চ তাপমাত্রা কখনও কখনও **৪০° সে.** এর বেশি থাকে।

**জানুয়ারি** সবচেয়ে শীতলতম মাস যখন দেশের সর্বনিম্ন তাপমাত্রা কখনও কখনও **৫° সে.** এর নিচে নেমে যায়।



বাংলাদেশে বাৎসরিক মোট বৃষ্টিপাতের প্রায় **৭১%** বৃষ্টি দক্ষিণপশ্চিম মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে (বর্ষাকালে) চার মাসে হয়ে থাকে।

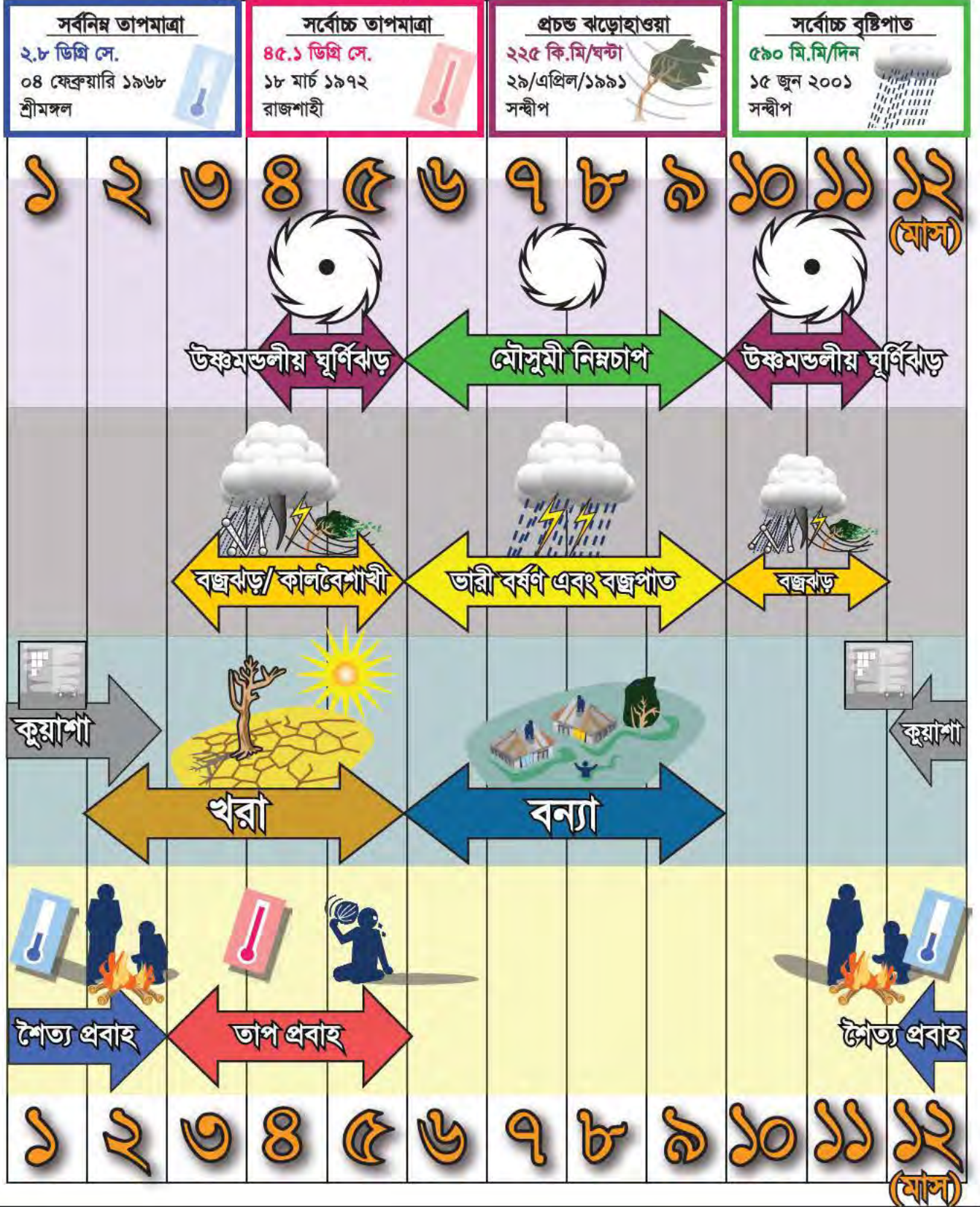




# দুর্যোগ পঞ্জিকা

(চরম আবহাওয়া জনিত দুর্যোগ)

বাংলাদেশ পৃথিবীর সর্বাধিক প্রাকৃতিক দুর্যোগপ্রবণ দেশসমূহের মধ্যে অন্যতম।



\* প্রতি বছর আবহাওয়ার ঘটনা সমূহের মেয়াদকাল ও তীব্রতার কিছুটা তারতম্য ঘটতে পারে।

# বজ্রঝড়/কালবৈশাখী ঝড়



হ্যাঁ, কিউমুলোনিম্বাস হচ্ছে খাড়া ভাবে সৃষ্টি হওয়া বিশাল আকৃতির পরিচলন মেঘ যা থেকে শুধু বিদ্যুৎ চমকানো নয়, বজ্রপাত, ভারী বর্ষণ, শিলাবৃষ্টি, দমকা/ঝড়ো হাওয়া, এমন কি টর্নেডোও হতে পারে। বাংলাদেশে সাধারণতঃ মার্চ থেকে মে মাস পর্যন্ত বজ্রঝড় হয়ে থাকে, যাকে কালবৈশাখী ঝড় বলা হয়। তবে এ ঝড় কখনো কখনো অক্টোবর ও নভেম্বর মাসে এবং বর্ষাকালেও হয়ে থাকে যখন কিউমুলোনিম্বাস মেঘ তৈরী হয়।





# ঝড়োহাওয়ার কারণে সংঘটিত ক্ষয়ক্ষতি



## প্রবল ঝড়োবাতাসের ক্ষেত্রে সতর্কতা

মরা, শুষ্ক ও পঁচা গাছ ও ডালপালা  
অপসারণ করা, যাতে ওগুলো ঝড়ের  
সময় পড়ে গিয়ে আহত বা ক্ষয়ক্ষতির  
কারণ হতে না পারে।

বাড়ী তৈরীর জন্য চেউটিনের ব্যবহার যথাসম্ভব  
পরিহার করা।

ঝুঁকি প্রশমনে ঝড়ো মৌসুমের আগেই  
ঘরবাড়ি মেরামত করা।



নিরাপদ দূরত্বে বাড়ির চারদিকে গাছপালা  
রোপণ করে ঘরবাড়ীর উপর ঝড়ের ক্ষয়ক্ষতি  
কমিয়ে আনা।

নৌ-চলাচলে আবহাওয়ার সংকেত মেনে চলা।



# বিদ্যুৎ চমকানো ও বজ্রপাত



তিমূল, ভয় পেওনা বজ্রমেঘটি দূরে সরে যাচ্ছে।

আপনি কিভাবে তা বুঝতে পারলেন, স্যার?

আমি বজ্রমেঘের দূরত্ব বের করার জন্য বিদ্যুৎ চমকানো থেকে বজ্রপাতের শব্দ শোনা পর্যন্ত সময় হিসেব করে দেখলাম। প্রথমে, এটি ৩ সে: ছিল, পরে এটি ৬ সে:, এ থেকে বোঝা যায় যে বজ্রমেঘটি দূরে সরে যাচ্ছে।



## বজ্রমেঘটি আমার কাছ থেকে কত দূরে আছে ?

বিদ্যুৎ চমকানো দেখার পর থেকে বজ্রপাতের শব্দ শোনা পর্যন্ত কত সেকেন্ডে হল তা হিসেব করে তাকে ৩ দিয়ে ভাগ করলে বজ্রমেঘটি কত কি.মি. দূরে আছে তা বের করা যায়।



যদি বজ্রপাতের শব্দ শোনা যায়...  
বিদ্যুৎ চমকানোর ৩ সে. পর...  
বিদ্যুৎ চমকানোর ৬ সে. পর...  
বিদ্যুৎ চমকানোর ৯ সে. পর...  
বিদ্যুৎ চমকানোর ১২ সে. পর...  
বিদ্যুৎ চমকানোর ১৫ সে. পর...



বিদ্যুৎ চমকানো...  
১ কি.মি. দূরে...  
২ কি.মি. দূরে...  
৩ কি.মি. দূরে...  
৪ কি.মি. দূরে...  
৫ কি.মি. দূরে...



বিদ্যুৎ

বাতাসে শব্দের গতি ৩৪০ মি./সে., অন্যদিকে আলোর গতি প্রায় ৩,০০,০০০ কি.মি./সে.  
তাই বিদ্যুৎ চমকানোর কিছু পরে বজ্রপাতের শব্দ শোনা যায়।



শব্দ

যদি ১০ কি.মি. দূরে বিদ্যুৎ চমকায় তবে তৎক্ষণাৎ আশ্রয় নেয়া প্রয়োজন কারণ, পরবর্তী বজ্রপাত প্রথমটা থেকে ১০ কি.মি. এর মধ্যেই হতে পারে অর্থাৎ প্রথমটা যদি ১০ কি.মি. দূরে থাকে তবে দ্বিতীয়টা তোমার উপরও আঘাত হানতে পারে।



খোলা জায়গায় কোন বিচ্ছিন্ন বস্তুর উপর বজ্রপাতের সম্ভাবনা বেশি থাকে।





# বজ্রপাতের ক্ষেত্রে নিরাপত্তা টিপস



## বাইরে

ঘরের ভিতর আশ্রয় নিতে হবে।

কোন উঁচু স্থানে অবস্থান নেয়া যাবে না।

নিরাপদতর স্থান



খোলা জায়গায় অথবা ফসলের মাঠে কাজ করা অবস্থায় আশ্রয়ের জায়গা না থাকলে যতটা সম্ভব নিচু হয়ে গুটিগুটি মেরে বসে পড়া, তবে মাটিতে শোয়া যাবে না।

খোলা জায়গায় কোন বড় গাছের নীচে আশ্রয় নেওয়া যাবেনা। গাছ থেকে কমপক্ষে ৪ মিটার দূরে থাকতে হবে।

মাছ ধরা বন্ধ রাখতে হবে।  
জলাশয় থেকে দূরে থাকতে হবে।



নৌকায় ছেঁয়ের নীচে অবস্থান নিতে হবে।

নীচু হয়ে নৌকার পাটাতনে যথাসাধ্য কম স্পর্শ রেখে অবস্থান নিতে হবে।



ছেঁড়া বৈদ্যুতিক তার থেকে দূরে থাকতে হবে।

বৈদ্যুতিক তারের নিচে তবে খুঁটি থেকে নিরাপদ দূরত্বে থাকতে হবে।

## ঘরের ভেতর



ক্ষয়ক্ষতি কমানোর জন্য বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতির পাগগুলো লাইন থেকে বিচ্ছিন্ন রাখতে হবে।

বজ্র থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য জানালা ও বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি থেকে দূরে থাকতে হবে।

বারান্দায় অবস্থান করা যাবেনা।

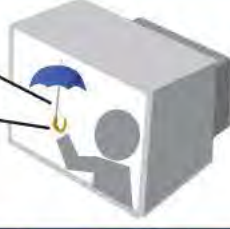
যথাযথ বজ্র নিরোধক দস্ত ব্যবহার করতে হবে।



# শিলা ও বৃষ্টিপাত



মাঝারী



আবহাওয়ার পূর্বাভাসে আজকে মাঝারী ধরণের বৃষ্টিপাত হবে বলে জানানো হয়েছে। স্যার, মাঝারী বৃষ্টিপাতের পরিমাণ কত?

বাদল, বৃষ্টিপাতের পরিমাণের ভিন্নতা বোঝানোর জন্য কিছু নির্দিষ্ট শব্দ ব্যবহার করা হয়ে থাকে।



## বৃষ্টিপাতের পরিমাণ

সামান্য বৃষ্টি

স্বপ্ন বৃষ্টি

মাঝারী ধরণের বৃষ্টি

মাঝারী ধরণের ভারী বর্ষণ

ভারী বর্ষণ

অতি ভারী বর্ষণ

পরিমাপ করা হয় না

< ১০ মি.মি/দিন

১১-২২ মি.মি/দিন

২৩-৪৩ মি.মি/দিন

৪৪-৮৮ মি.মি/দিন

> ৮৮ মি.মি/দিন

## বৃষ্টিপাতের এলাকা

দু এক জায়গায়



২৫% এলাকা

কিছু কিছু জায়গায়



২৬%-৫০% এলাকা

অনেক জায়গায়



৫১%-৭৫% এলাকা

অধিকাংশ জায়গায়



> ৭৫%

শিলা! শিলা!

কে ডাকছে আমাকে?

তোমাকে ডাকছিলা, বাইরে শিলা পড়ছে।

বরফ!!

আমি যদি বাইরে যাই তবে আঘাত পাব।



হ্যাঁ, তুমি ঠিকই বলেছ। পড়ন্ত শিলার গতি ঘন্টায় ১০০ কি.মি বা তারও বেশী হতে পারে, যা ঘরবাড়ী ও যানবাহনের ক্ষতি করতে পারে।



## পড়ন্ত শিলার গতি

শিলার আকার যত বড় হবে নীচে পড়ার গতিও তত বেশী হবে।

২সে.মি

৬০কি.মি/ঘন্টা

৫সে.মি

১২০কি.মি/ঘন্টা





# শিলা ও ভারী বর্ষণের জন্য নিরাপদ ব্যবস্থা



## ঘরের বাইরে

গাড়ি ধীরে চালাতে হবে।



ঘরের বাইরে যাবে না।

ছেড়া বা ঝুলন্ত বিদ্যুতের তার স্পর্শ করা যাবে না, সাথে সাথে বিদ্যুৎ অফিসকে জানাতে হবে।

কাটা পাহাড় থেকে যে কোন সময় ভূমি ধস হতে পারে, এ ধরনের অবস্থান থেকে দূরে থাকতে হবে।



ঢাকনাবিহীন ম্যানহোলের প্রতি সতর্ক দৃষ্টি রাখতে হবে।

দুর্যোগে সময় ব্যবহারের জন্য প্রয়োজনীয় সামগ্রী সংরক্ষণ করতে হবে।



টর্চ বাতি

মোমবাতি ও দেয়াশলাই।

প্রাথমিক চিকিৎসা সামগ্রী। পানি ও শুকনো খাবার

ব্যবহার্য সামগ্রী উঁচু স্থানে রাখতে হবে যেন ভিজে না যায়।



বৃষ্টির পানি ঘরে প্রবেশের আগেই মেইন পাওয়ার সুইচ বন্ধ করতে হবে।

## ঘরের ভিতর



শিলাবৃষ্টির সময় কোন ছাউনীর নিচে অবস্থান নিতে হবে।



রোগজীবাণুর সংক্রমণ থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য বিস্কৃত খাবার পানির ব্যবস্থা রাখতে হবে।



# টর্নেডো



আহ! বাতাসটা কি ভাল লাগছে !



বাদল ও শিলা, তোমরা কি জান বাতাস গাড়িকেও উড়িয়ে নিয়ে যেতে পারে ?



স্যার, আপনি কি আমাদের সাথে ঠাট্টা করছেন ?



না, টর্নেডো হলে এমন প্রচণ্ডই বাতাস হয় ।

টর্নেডো একটি শক্তিশালী ঝড় যা স্থলে সৃষ্টি হয়ে থাকে। টর্নেডো বজ্রমেঘ থেকে সৃষ্টি ঘূর্ণায়মান, ফানেল আকারের মেঘের কুন্ডলী, যা ভূ-পৃষ্ঠে ঘন্টায় ৩০০ কি.মি. বা আরো অধিক বেগে ঝড়ের সৃষ্টি করতে পারে।



উইকিপিডিয়া থেকে

এমনকি বড় বড় গাছ উপড়ে যেতে পারে।



টর্নেডোর বাতাসের সাথে প্রচণ্ড বেগে ধেয়ে আসা উড়ন্ত বস্তু মারাত্মক হতাহতের কারণ হতে পারে।



প্রচণ্ড বেগে ধেয়ে আসা উড়ন্ত বস্তু বাড়িঘর ও নানা স্থাপনা ধ্বংস করতে পারে।



স্যার, অনুগ্রহ করে বলুন, আমরা কিভাবে টর্নেডো থেকে নিরাপদ থাকতে পারি।





# টর্নেডোর জন্য নিরাপদ ব্যবস্থা



প্রথমেই আকাশের অবস্থার উপর  
দৃষ্টি রাখা প্রয়োজন।



জানালা থেকে দূরে থাকতে হবে।

যদি সম্ভব হয়, দ্রুত নিকটস্থ কোন মজবুত পাকা দালানে আশ্রয় নিতে হবে।

উড়ন্ত বস্তু থেকে নিরাপদে থাকতে হবে।

ভবনের সর্বনিম্ন তলায় অবস্থান নিতে হবে

ছোট কোন ছাউনীতে আশ্রয় নেয়া ঠিক নয়।

মজবুত কোন আসবাবপত্রের নিচে  
অবস্থান নিয়ে হাত দিয়ে মাথা  
ও ঘাড় রক্ষা করতে হবে।

ভিতরের কোন ঘরের মাঝামাঝি জায়গায় অবস্থান নিতে হবে।

বাহিরের দেয়াল থেকে দূরে অবস্থান নিতে হবে।

যদি পাকা বাড়িঘর আশ্রয়ের জন্য না পাওয়া যায়...



মাথার উপর হাত রেখে  
নিকটবর্তী কোন গর্ত বা  
নিচু স্থানে উপুড় হয়ে  
শুয়ে পড়তে হবে।



যদি সম্ভব হয়, কোন  
কংক্রিট পাইপের ভেতর  
অবস্থান নিতে হবে।

## ঘরের ভেতরে

## ঘরের বাইরে

# খরা



এ বছর ক্ষেতে অনেক কম ফসল দেখা যাচ্ছে অথচ গত বছর এ সময়ে ক্ষেত সবুজে ভরা ছিল, কেন এমন হল স্যার ?

গত বছর...



এ বছর স্বাভাবিকের চেয়ে কম বৃষ্টিপাত ও উচ্চ তাপমাত্রার কারণে ফসল কম হয়েছে। এ ধরনের পরিস্থিতিকে খরা বলে। বিশেষ করে উত্তর-পশ্চিমাঞ্চলে মাঝে মাঝে এ ধরনের পরিস্থিতির সৃষ্টি হয়ে থাকে।



## ~ খরার ধরণ ~

### আবহাওয়াজনিত খরা:

স্বাভাবিক অথবা গড় বৃষ্টিপাতের পরিমাণের সাথে বৃষ্টিপাতবিহীন সময়ের তুলনাকে আবহাওয়াজনিত খরা বলে।

### কৃষি সম্পর্কিত খরা:

বৃষ্টিপাতের স্বল্পতা, মাটির আর্দ্রতার স্বল্পতা, ভূ-গর্ভস্থ পানির স্তর হ্রাস এবং জলাধারে পানির উচ্চতা কমে যাওয়ার কারণে কৃষিকাজ বিঘ্নিত হওয়ার পরিস্থিতিকে কৃষি সম্পর্কিত খরা বলে।

### পানি প্রবাহজনিত খরা:

বৃষ্টিপাতের স্বল্পতা, ভূমি ব্যবহারের তারতম্য, ভূমি অবক্ষয়, বাঁধ নির্মাণ অথবা জলবায়ু পরিবর্তনের কারণে ভূত্বকের উপরিস্থলের পানির প্রাপ্যতা বিঘ্নিত হলে পানি প্রবাহজনিত খরার সৃষ্টি হয়।



# খরা মোকাবেলার উপায়

## পরিবেশ

বৃক্ষ নিধন বন্ধ করা।

বৃক্ষ রোপণ  
উৎসাহিত করা।



কমিউনিটি ভিত্তিক বায়োগ্যাস  
পান্ট ব্যবহার করা।



## চাষাবাদ

- বহুমুখী শস্য উৎপাদনে উৎসাহিত করা
- বাড়ীর আঙিনায় সবজি-বাগান করার জন্য উৎসাহিত করা
- খরা সহনীয় এবং স্বল্প মেয়াদে উৎপাদনশীল শস্য নির্বাচনে উৎসাহিত করা।



## তথ্যাদি

বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তরের সাপ্তাহিক কৃষি আবহাওয়া  
বুলেটিন/পরামর্শ অনুসরণ করা।



## সেচ প্রদান

ছোট ছোট পুকুর খননের  
মাধ্যমে বৃষ্টির পানি সংরক্ষণ  
এবং মাছ চাষ করা।

ভূ-পৃষ্ঠের উপরিভাগের পানি যতটা  
সম্ভব ব্যবহার করা।

বৃষ্টির সম্ভবনা থাকলে, সে অনুযায়ী সেচ, সার এবং কীটনাশক প্রয়োগের  
পরিকল্পনা প্রণয়ন করা। বৃষ্টির পানি যতটা সম্ভব ব্যবহার করা।

ভূ-গর্ভস্থ পানির উপর  
নির্ভরশীলতা কমিয়ে আনা।

মজে যাওয়া খাল  
ও পুকুর পুনঃখনন করা।

খাল



# ভূমিকম্প



স্যার, ফ্যানগুলো কাঁপছে কেন?



ভূমিকম্প হচ্ছে! তাড়াতাড়ি চল! প্রথমে আশ্রয় নেই। পরে আমি ভূমিকম্প সম্বন্ধে আলোচনা করব।

বাংলাদেশ ভূমিকম্প প্রবণ এলাকায় অবস্থিত।



বাংলাদেশের চারদিকে অনেকগুলো সক্রিয় 'ফল্ট' রয়েছে। ফল্ট হল দু'টি টেকটনিক প্লেটের মাঝখানের ফাটল। ফল্ট বরাবর প্লেটের হঠাৎ বিচ্যুতির কারণে ভূমিকম্প সংঘটিত হয়। ভূমিকম্পের অঞ্চলভিত্তিক মানচিত্র অনুসারে বাংলাদেশের উত্তর-পূর্ব ও দক্ষিণ-পূর্ব অঞ্চল সক্রিয় ভূমিকম্প প্রবণ এলাকায় অবস্থিত।

রিকটার স্কেল দ্বারা ভূমিকম্পের মাত্রা বোঝানো হয়। এ স্কেলে ৫.০ মাত্রার কোন ভূমিকম্পের কম্পনের বিস্তার ৪.০ মাত্রার কোন ভূমিকম্পের কম্পনের বিস্তারের চেয়ে প্রায় ১০ গুণ বেশি এবং এতে ৩২ গুণ বেশি শক্তি নির্গত হয়।

## ভূমিকম্পের মাত্রা এবং এর বর্ণনা

- ৩ এর চেয়ে কম অতি মৃদু
- ৩ ~ মৃদু
- ৪ ~ হালকা
- ৫ ~ মাঝারি
- ৬ ~ শক্তিশালী
- ৭ ~ তীব্র
- ৮ এর অধিক প্রলয়ংকরী

বিগত ১৫০ বছরে বাংলাদেশ এবং এর আশেপাশে সংঘটিত উল্লেখযোগ্য ভূমিকম্প সমূহ

জানুয়ারি ১৮৬৮	৭.৫	কাসার ভূমিকম্প
জুলাই ১৮৮৫	৭.০	বেঙ্গল ভূমিকম্প
জুন ১৮৯৭	৮.৭	প্রলয়ংকরী ভারত ভূমিকম্প
জুলাই ১৯১৮	৭.৩	শ্রীমঙ্গল ভূমিকম্প
জুলাই ১৯৩০	৭.১	ধুবরী ভূমিকম্প
জানুয়ারি ১৯৩৪	৭.০	নেপাল ভূমিকম্প
আগস্ট ১৯৫০	৮.৫	আসাম ভূমিকম্প

বিগত ১৫০ বছরের মধ্যে বাংলাদেশে ৭ টি তীব্র ভূমিকম্প অনুভূত হয়। এর মধ্যে ২ টির উৎপত্তিস্থল বাংলাদেশের অভ্যন্তরে ছিল।



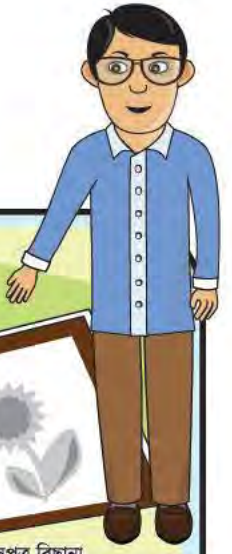
এক মিনিটেরও কম সময়ের মধ্যে ভূমিকম্প বিশাল এলাকার ক্ষতি সাধন করতে পারে।

বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর ৪ টি ভূমিকম্প পর্যবেক্ষণাগার থেকে সিসমোমিটারের সাহায্যে সার্বক্ষণিক ভূমিকম্পের তরঙ্গ পর্যবেক্ষণ করে। ভূমিকম্প সংঘটিত হলে বিশ্লেষণ করে ভূমিকম্পের উৎপত্তিস্থল, সময় এবং মাত্রা নির্ণয় করে।





# ভূমিকম্পে নিরাপত্তা ব্যবস্থা



## পূর্বে...



সেলফ এবং ভারী আসবাবপত্র দেয়ালের সাথে দৃঢ়ভাবে আটকে রাখতে হবে।

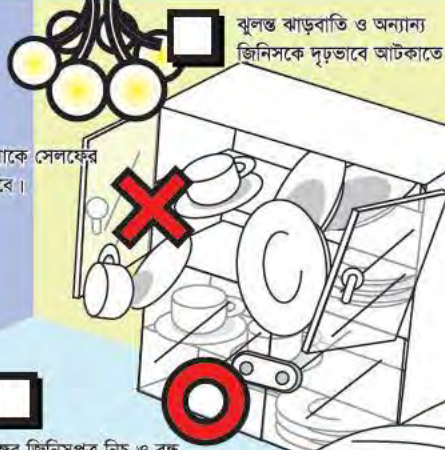


বড় ও ভারী জিনিসগুলোকে সেলফের নীচের তাকে রাখতে হবে।



ভঙ্গুর জিনিসপত্র নিচু ও বন্ধ কেবিনেটে রাখতে হবে।

ঝুলন্ত ঝাড়বাতি ও অন্যান্য জিনিসকে দৃঢ়ভাবে আটকাতে হবে



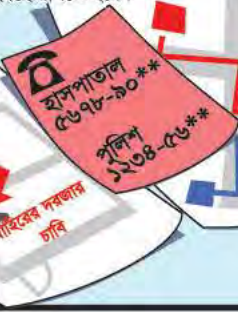
ভারী জিনিসপত্র বিছানা থেকে দূরে ঝুলিয়ে রাখতে হবে।



পূর্বপ্রস্তুতি হিসেবে ভূমিকম্প সংঘটিত হলে দ্রুত নিরাপদ আশ্রয়ে যাওয়ার পরিকল্পনা প্রণয়ন এবং ভূমিকম্প সহনীয় বাড়ীঘর তৈরী করতে হবে।



জরুরী সময়ের জন্য গুরুত্বপূর্ণ ফোন নাম্বারগুলো সংগ্রহে রাখতে হবে।



দুর্যোগের সময়ে ব্যবহারের জন্য প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র আগে থেকেই সংগ্রহে রাখতে হবে।



টর্চ লাইট

মোমবাতি ও দিয়াশলাই



প্রাথমিক চিকিৎসার সরঞ্জাম



পানি ও শুকনো খাবার



চেক বাক্স



কাঁচের জানালা থেকে দূরে থাকতে হবে।

শক্ত আসবাবপত্রের (টেবিল, খাট ইত্যাদি) নীচে অথবা বাঁমের কোণায় আশ্রয় নেয়া।



বিদ্যুতের মেইন সুইচ ও গ্যাসের চুলা বন্ধ করতে হবে।



পড়ন্ত জিনিসপত্রের দিকে নজর রাখতে হবে।

ঘরের ভিতরে

## ভূমিকম্পের সময়..... ঘরের বাইরে

দেয়াল থেকে দূরে থাকতে হবে।

## পরে...

জরুরী প্রয়োজনে

ফায়ার সার্ভিস এবং সিভিল ডিফেন্স কর্তৃপক্ষ

স্থানীয় প্রশাসন

হাসপাতাল

পুলিশ

# ঘূর্ণিঝড়



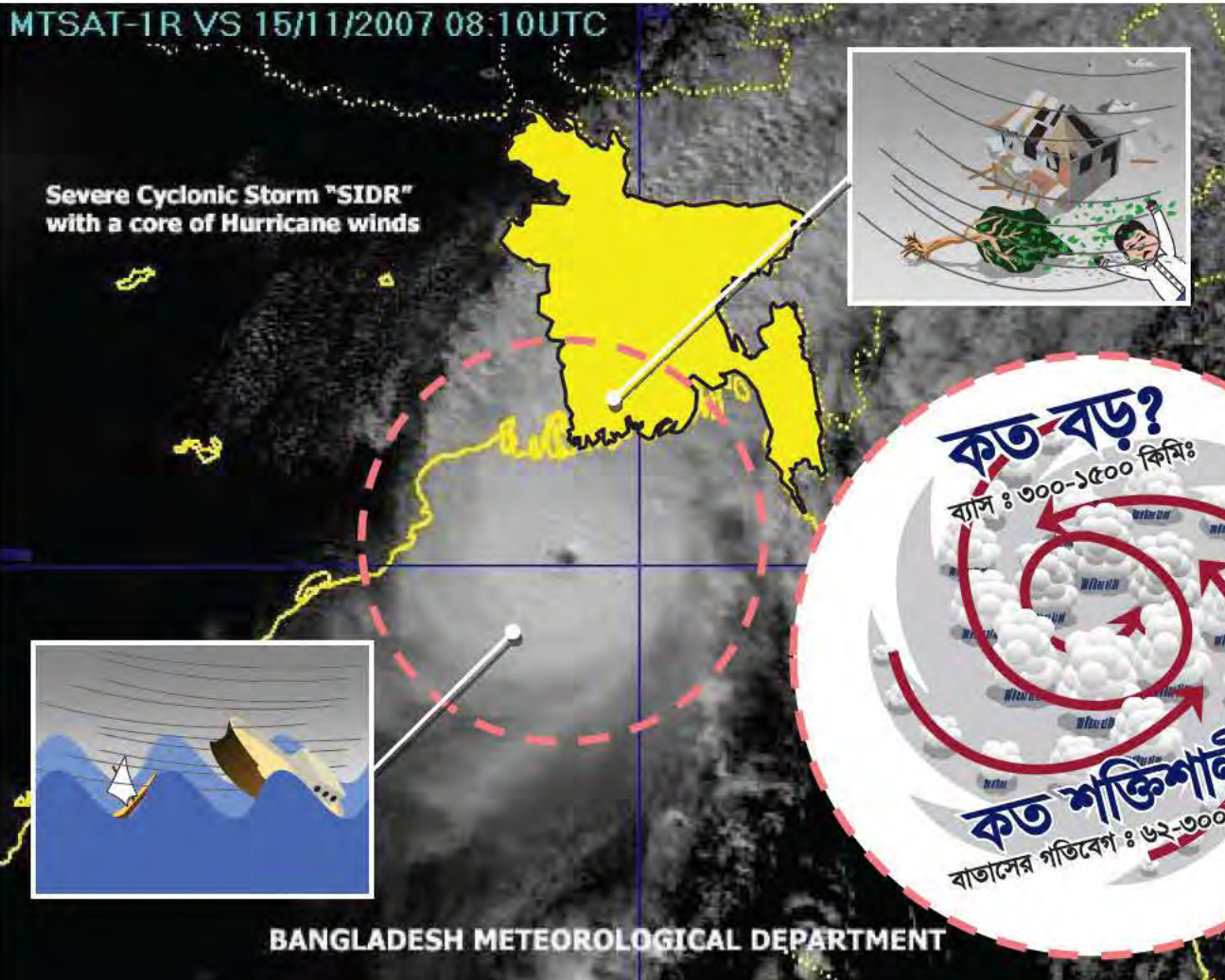
প্রতি বছর ১২ নভেম্বরকে ব্যাপক প্রানহানির জন্য স্মরণ করে থাকি। সেদিন কি ঘটেছিল?

১৯৭০ সালের সেদিনে এক ভয়াবহ ঘূর্ণিঝড় এবং ঘূর্ণিঝড়জনিত জলোচ্ছ্বাসে প্রায় ৩০০,০০০ জনেরও বেশী লোক প্রাণ হারিয়েছিল। সেসময়ে যদিও সতর্কসংকেত দেয়া হয়েছিল, কিন্তু জনগন সাইক্লোন সম্পর্কে সচেতন ছিলেন না। এছাড়া সংকেত প্রচার ব্যবস্থাও তত উন্নত ছিল না।



## ঘূর্ণিঝড় কি?

ঘূর্ণিঝড় অসংখ্য বজ্রঝড় সহযোগে গঠিত একধরনের উষ্ণমণ্ডলীয় বিশাল ঘূর্ণায়মান ঝড় এবং অত্যন্ত ধ্বংসাত্মক বৈশিষ্টের আবহাওয়া। এই ঝড় সমুদ্র হতে আসে এবং কোন কোন সময় প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়া এবং অতি ভারী বৃষ্টিপাত এবং ধ্বংসাত্মক জলোচ্ছ্বাস সহযোগে আমাদের দেশে আঘাত করে।





# ঘূর্ণিঝড়ের জলবায়ুগত তথ্য

## কোথায় উৎপত্তি হয়?



উষ্ণমন্ডলীয় সমুদ্রে ২৭° সে. বা তারও অধিক তাপমাত্রায় ঘূর্ণিঝড়ের মত ঝড়ের উৎপত্তি এবং বিকাশ ঘটে। ঝড়গুলো উচ্চ অক্ষাংশের দিকে সরে আসে এবং মাঝে মাঝে স্থলভাগে আঘাত করে। ঝড়গুলোর অবস্থান এবং শক্তির উপর নির্ভর করে হারিকেন, টাইফুন অথবা শুধু সাইক্লোন বা ঘূর্ণিঝড় নামে অভিহিত করা হয়ে থাকে।

বঙ্গোপসাগরে বছরে দুটি ঘূর্ণিঝড় মৌসুম রয়েছেঃ একটি এপ্রিল-মে মাস, যাকে প্রাক-বর্ষা মৌসুম বলা হয়ে থাকে এবং অপরটি অক্টোবর-নভেম্বর মাস বা বর্ষা-উত্তর মৌসুম বলা হয়ে থাকে। এ অঞ্চলে ভারত, বাংলাদেশ, শ্রীলংকা, মিয়ানমার এবং থাইল্যান্ড ঘূর্ণিঝড় দ্বারা ক্ষতিগ্রস্ত হয়।



২০০০ হতে ২০১০ সাল পর্যন্ত যে সকল ঘূর্ণিঝড় বাংলাদেশের ভূ-ভাগে আঘাত হেনেছে, তাদের গতিপথ।

ঘূর্ণিঝড়ের অগ্রভাগ নয়, শুধুমাত্র কেন্দ্র যখন উপকূল স্পর্শ করে তখন তাকে সাগর অতিক্রম করে ভূ-ভাগে আঘাত হেনেছে ধরা হয়।

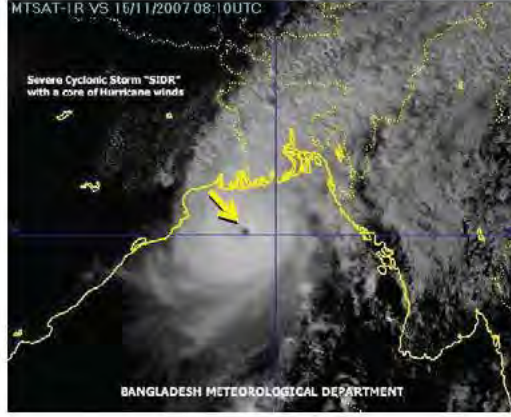
ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রের সন্নিকটে বেশিরভাগ ক্ষয়-ক্ষতি হয়ে থাকে, কারণ ক্ষয়-ক্ষতি সৃষ্টিকারী প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়া, বন্যা ঘটানোর মত অতি ভারি বৃষ্টিপাত এবং সর্বোচ্চ জলোচ্ছাস এ অঞ্চলে ঘনীভূত থাকে।

কাজেই, ভূ-ভাগে আঘাত হানার ঘন্টা খানেক পূর্বেই উপকূলীয় অঞ্চল এবং দেশের অভ্যন্তরভাগ ঝড়ো আবহাওয়ায় আক্রান্ত হতে পারে। বাস্তবে, একটি ঘূর্ণিঝড়ের বাতাস আঘাত হানার পূর্বমুহূর্তে সর্বোচ্চ গতিবেগ লাভ করতে পারে।

# ঘূর্ণিঝড়ের সময় সম্ভাব্য আবহাওয়া



ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রে 'চোখ' বলে। 'চোখ'-এ কি ধরনের আবহাওয়া পরিস্থিতির প্রত্যাশা করছ?



অবশ্যই আমরা অতি ভারি বৃষ্টিপাত এবং প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়ার মুখোমুখি হব, ঠিক না?



না ঠিক না। ঘূর্ণিঝড়ের 'চোখ'-এ তুমি পেতে পার পরিষ্কার আকাশের সাথে শান্ত আবহাওয়া। নীচের ঘূর্ণিঝড়ের চিত্র থেকে দেখতে পার যে সর্বাধিক দুর্ভোগ পূর্ণ আবহাওয়া পরিস্থিতি ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রের পরিবর্তে 'চোখ'-এর চারিদিকে অবস্থান করছে, যাকে বলা হয় 'চক্ষু প্রাচীর'।

ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রে চোখ নামক স্থানে, যেখানে অপেক্ষাকৃত কম মেঘ থাকে, সেখানে অনেক সময়ে ১০ থেকে ১০০ কিঃমিঃ পর্যন্ত বিস্তৃত ঝড়ের চোখ দেখা যায়। ঘূর্ণিঝড়ের পরিপক্বতা লাভের সাথে সাথে এ চোখ আরও স্পষ্ট আকার ধারণ করে। এ 'চোখ'-এর অতিক্রমকালে সাময়িকভাবে অতি হালকা বৃষ্টিপাত ও সামান্য বাতাসসহ শান্ত আবহাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

যে মেঘবলয় কুন্ডলীপ্রাণ্ড হয়ে ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রের দিকে ধাবিত হয় তাকে কুন্ডলীগত বৃষ্টিবলয় বলা হয়। এগুলো বিশেষতঃ ঘূর্ণিঝড়ের সম্মুখের দান- চতুর্থাংশে অতি ভারি বৃষ্টিপাত ও প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়া এবং এমন কি টর্নেডোও সৃষ্টি করে থাকে।

কুন্ডলীগত-বৃষ্টিবলয়

কুন্ডলীগত বৃষ্টিবলয়

চক্ষু প্রাচীর

চোখ

চক্ষু প্রাচীর

ঘূর্ণিঝড়ের 'চোখ'-এর চারিদিকের অঞ্চলকে চক্ষু প্রাচীর বলে, যেখানে ঘন কিউমুলোনিম্বাস মেঘ বৃত্তাকারভাবে, থাকে। প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়া ও অতি ভারি বৃষ্টিপাত বিশিষ্ট সর্বাধিক দুর্ভোগপূর্ণ আবহাওয়া এ চক্ষু প্রাচীর অঞ্চলে পরিলক্ষিত হয়।

ঘূর্ণিঝড়ের চোখ-এর অতিক্রমকালে জনগণ একটি সাধারণ ভুল ধারণা পোষণ করে যে ঘূর্ণিঝড় শেষ হয়েছে কারণ তখন ভয়ঙ্কর বায়ুপ্রবাহ সম্পূর্ণ বন্ধ থাকে। কিন্তু বাস্তবে, যখন চক্ষু প্রাচীরের অপর প্রান্ত অতিক্রম করবে, তখন তুমি বাড়ীর বাইরে অবস্থান করলে হঠাৎ করেই প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়ার সম্মুখীন হবে।

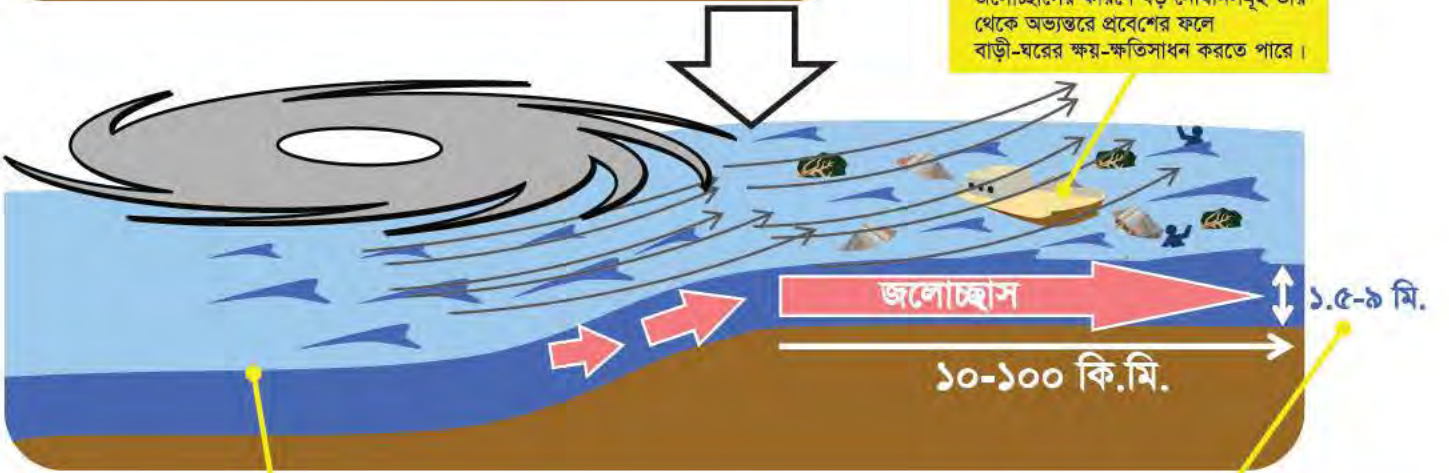
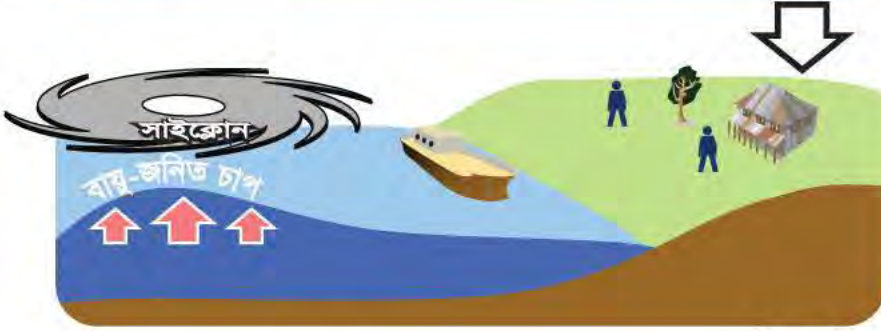
সে কারণে, চোখ-এর অতিক্রমকালে আশ্রয়কেন্দ্র ত্যাগ করার বিষয়টি প্রবলভাবে নিরুৎসাহিত করা হয়ে থাকে।





# জলোচ্ছ্বাস

ঘূর্ণিঝড়ের চারিদিকের কুন্ডলীরত প্রচণ্ড ঝড়োহাওয়ায় প্রভাবিত হয়ে সমুদ্র-পৃষ্ঠের পানি তীরের দিকে ধাবিত হলে তাকে জলোচ্ছ্বাস বলে। ঘূর্ণিঝড়ের সময়ে জলোচ্ছ্বাসে সৃষ্ট ধ্বংসাত্মক জলমগ্নতার কারণে সবচেয়ে বেশী ক্ষয়ক্ষতি হয়ে থাকে। ঘূর্ণিঝড়ে সর্বাধিক হতাহতের ঘটনা ঘটে থাকে এ জলোচ্ছ্বাসের কারণে।



ঘূর্ণিঝড়ের সময়ে জলোচ্ছ্বাস সৃষ্টির ক্ষেত্রে কয়েকটি ধাপ রয়েছে।

প্রথমতঃ ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্রীয় অঞ্চলে চাপের তারতম্যে সমুদ্র-পৃষ্ঠের পানির গতি উর্ধ্বমুখী হয়

পরবর্তীতে উপসাগরীয় তীরবর্তী অঞ্চলে বিরাজমান উপকূলমুখী বায়ুপ্রবাহের কারণে পানি স্তম্ভিত হয়।

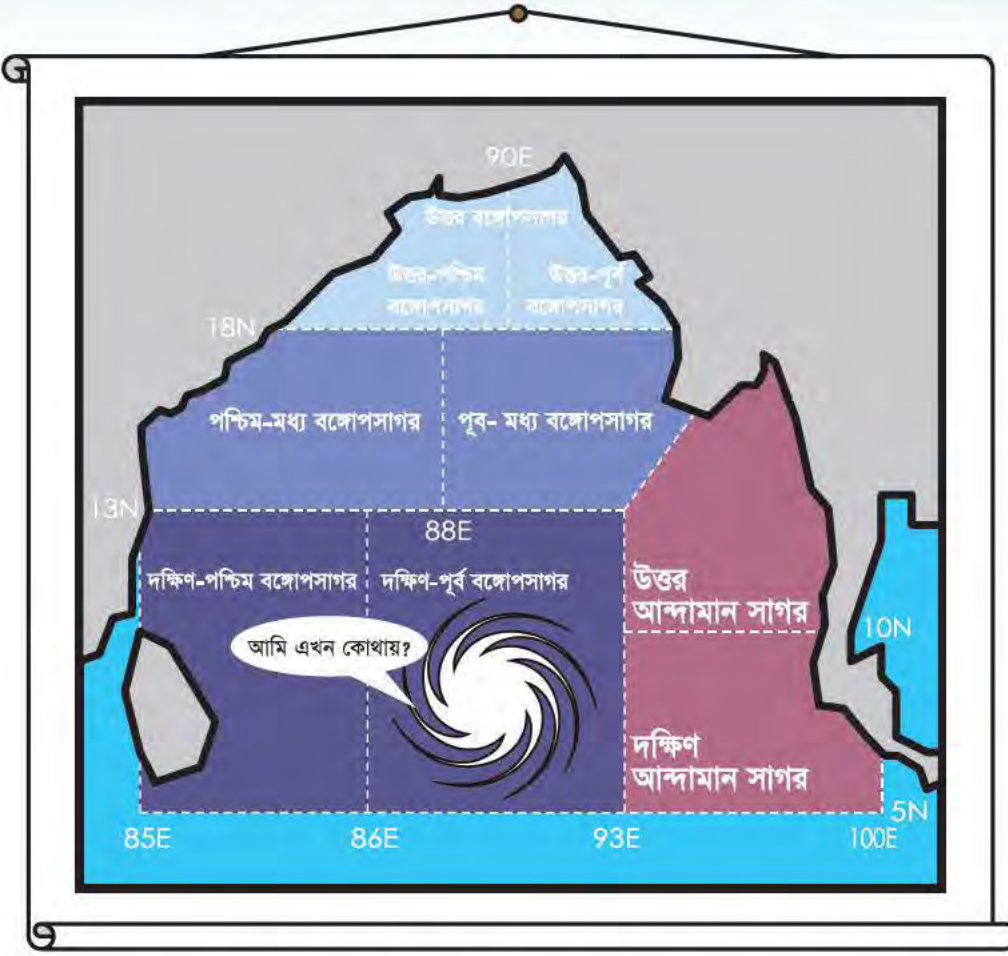
ঘূর্ণিঝড়ের কেন্দ্র যত উপকূলের দিকে অগ্রসর হতে থাকে, ততই বায়ু-তাড়িত জলোচ্ছ্বাস বায়ু-জনিত চাপসহ উপকূলীয় অঞ্চলের দিকে ধাবিত হয়।

জলোচ্ছ্বাসের কারণে বড় নৌযানসমূহ তীর থেকে অভ্যন্তরে প্রবেশের ফলে বাড়ী-ঘরের ক্ষয়-ক্ষতিসাধন করতে পারে।

যদি জলোচ্ছ্বাস সর্বোচ্চ জোয়ারের সাথে মিলিত হয়, তবে পরিস্থিতি অধিকতর খারাপের দিকে বর্তায়।

জলোচ্ছ্বাসের সাথে বাড়ন্ত জোয়ারের পানি মিলিত হলে এর গতিগতি ১ মিটার/ঘন্টা পর্যন্ত দ্রুত বৃদ্ধি পেতে পারে।

# ঘূর্ণিঝড়ের শ্রেণী বিভাগ



বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর কতৃক ইস্যুকৃত আবহাওয়ার বিশেষ বিজ্ঞপ্তিতে বঙ্গোপসাগরের এলাকার নাম অনুসারে ঘূর্ণিঝড়ের অবস্থান উল্লেখ করা হয়।



সর্বোচ্চ গতিবেগ ঘন্টায় ৬২ কি: মি: এর বেশী হলে, এ সকল ঘূর্ণিঝড়ের একটি নাম দেয়া হয়। এ সর্বোচ্চ গতিবেগের ভিত্তিতে ঘূর্ণিঝড়ের শ্রেণী-বিন্যাস করা হয়ে থাকে।

## শ্রেণীবিভাগ বাতাসের গতি (সর্বোচ্চ গড়)

**সুপার সাইক্লোন**  $\geq 220$  কি.মি./ঘণ্টা

হ্যারিকেনের গতি সম্পন্ন  
তীব্র ঘূর্ণিঝড়  
তীব্র ঘূর্ণিঝড়  
ঘূর্ণিঝড়

১১৮-২১৯ কি.মি./ঘণ্টা  
৮৯-১১৭ কি.মি./ঘণ্টা  
৬২-৮৮ কি.মি./ঘণ্টা

**গভীর নিম্নচাপ**  
**নিম্নচাপ**

৫১-৬১ কি.মি./ঘণ্টা  
৪১-৫০ কি.মি./ঘণ্টা

**সুস্পষ্ট লঘুচাপ**  
**লঘুচাপ**

৩১-৪০ কি.মি./ঘণ্টা  
১৭-৩০ কি.মি./ঘণ্টা

বাতাসের গতিবেগ ঘন্টায় ৯০ কি:মি: বা ততোধিক হলে, নিম্নোক্ত পরিস্থিতির সম্ভাবনা থাকে - প্রচণ্ড কাঠামোগত ক্ষয়ক্ষতি হতে পারে -গাছ-পালা উপড়ে যেতে পাও - বাতাসের বিপরীতে হাঁটা অত্যন্ত কষ্টকর হবে।



# ঘূর্ণিঝড়ের জন্য নিরাপদ ব্যবস্থা

বৃদ্ধ, প্রতিবন্ধী, শিশু ও এমন কি গর্ভবতী মহিলাদের  
ঘূর্ণিঝড় আশ্রয় কেন্দ্রে পূর্বেই পাঠানো উচিত

প্রয়োজনে ঘূর্ণিঝড় আশ্রয় কেন্দ্রে যাবার  
বিকল্প পথের সন্ধান রাখা উচিত



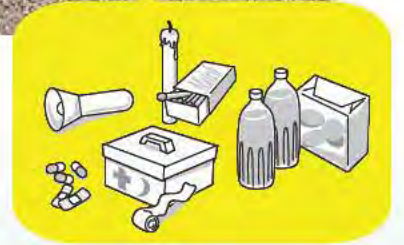
সাইক্লোন আশ্রয়কেন্দ্র



ঘূর্ণিঝড় কেন্দ্রে যাবার সময় টর্চ লাইট,  
দেয়াশলাইসহ মোমবাতি ও এমন কি  
শুকনো খাবার এবং বিশুদ্ধ পানি সাথে  
নেয়া উচিত



ঘূর্ণিঝড় সম্পূর্ণরূপে অতিক্রম না করা পর্যন্ত  
আশ্রয়কেন্দ্র ত্যাগ করবেন না।



ঘূর্ণিঝড় প্রস্তুতি কর্মসূচি ও গণমাধ্যমের সর্বশেষ তথ্য  
অনুযায়ী সতর্ক থাকা উচিত



ঘন ঘন টেলিভিশন ও বেতারে  
প্রচারিত ঘূর্ণিঝড়ের বার্তা  
সম্পর্কে অবহিত থাকা উচিত





# বন্যা



জুন-সেপ্টেম্বর

প্রতি বছর বর্ষা মৌসুমে বিশেষ করে জুন থেকে সেপ্টেম্বর মাসে আমাদের দেশের এক-পঞ্চমাংশ এলাকা বন্যা কবলিত হয়ে পড়ে এবং যে সব বছরে মাত্রাতিরিক্ত বৃষ্টিপাত হয় সেই সময় আমাদের দুই-তৃতীয়াংশ ভূমি বন্যার পানিতে প্লাবিত হয়ে পড়ে। এর কারণ হচ্ছে আমাদের দেশের প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্য এবং জলবায়ু।

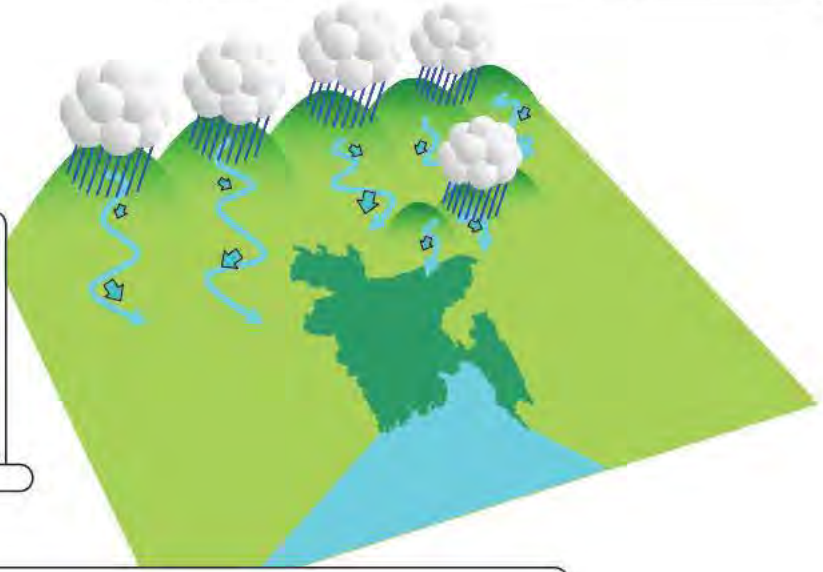


দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ু (আর্দ্র ও উষ্ণ)

প্রাকৃতিক বৈশিষ্ট্যানুযায়ী বাংলাদেশ বিশ্বের সর্বোচ্চ পর্বতমালা হিমালয় এবং বিশ্বের সর্বোচ্চ বৃষ্টিবহুল এলাকা মেঘালয়ের পাদদেশে অবস্থিত।



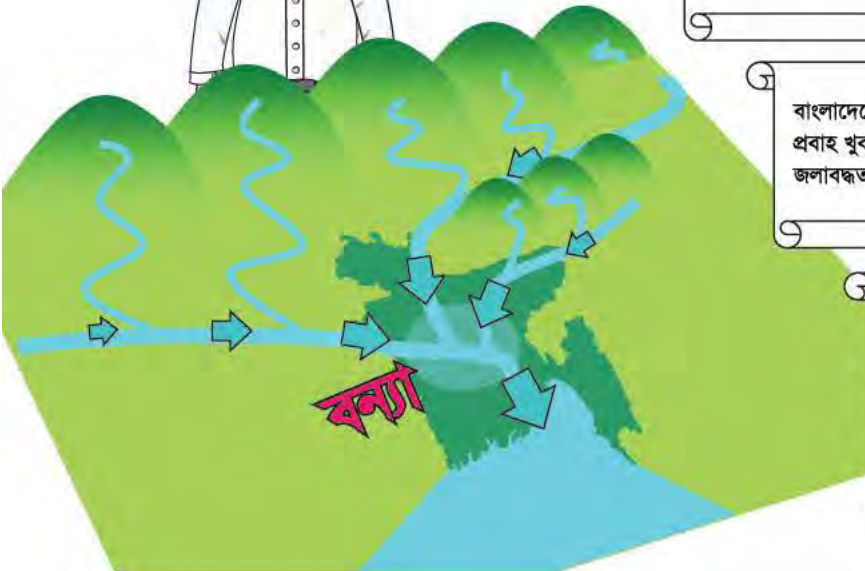
বাংলাদেশের জলবায়ু অনুযায়ী, সাধারণতঃ জুন থেকে সেপ্টেম্বর মাসে দক্ষিণ-পশ্চিম মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে আমরা প্রচুর বৃষ্টিপাত পেয়ে থাকি। যখন এই আর্দ্র বায়ু আমাদের দেশের উত্তরে হিমালয়ের সুউচ্চ পর্বতমালায় বাধাগ্রস্ত হয় তখন মেঘ সৃষ্টি হয়ে প্রচুর বৃষ্টিপাত ঘটায়। সেইসাথে পর্বত শিখরের বরফগলা পানি বৃষ্টির পানির সাথে মিশে আমাদের দেশের নদ-নদীগুলোতে প্রবাহিত হয়।



বাংলাদেশে স্থানীয় বৃষ্টির চেয়ে আমাদের পাশ্চাত্য দেশ ভারত, নেপাল ও চীনের বৃষ্টিপাত আমাদের প্রধান নদ-নদীগুলোতে প্রবাহ বৃদ্ধি করে।

বাংলাদেশের বেশীর ভাগ এলাকা সমতল হওয়ায় নদ-নদীগুলোর মিলিত প্রবাহ খুব দ্রুত সাগরে পতিত হতে পারে না ফলে দীর্ঘ সময় ভূমিতে জলাবদ্ধতা দেখা দেয়। এ সমস্ত কারণে প্রায়শই বাংলাদেশে বন্যা হয়।

সাধারণতঃ জুলাইয়ের শেষার্ধ থেকে সেপ্টেম্বরের প্রথমার্ধে দেশের প্রধান নদ-নদীগুলোর প্রবাহিত পানির সর্বোচ্চ উচ্চতা পরিমাপ করা হয়। তাই বন্যার সময় আমাদের বন্যা পূর্বাভাস ও সতর্কীকরণ কেন্দ্র থেকে জারীকৃত বন্যার খবর ও সতর্কীকরণ বার্তা অবশ্যই শোনা উচিত।



বন্যা



# আকস্মিক বন্যা



এছাড়াও আমরা 'আকস্মিক বন্যা' নামক আরও এক প্রকার বন্যার সম্মুখীন হচ্ছি।

পাহাড়ী এলাকায় যখন খুব অল্প সময়ে অনেক ভারী বৃষ্টিপাত হয় তখন পাহাড়ের গা বেয়ে নেমে আসা বৃষ্টির পানি অথবা কাঁদার প্রবাহ ত্বরান্বিত হয়। সেইসাথে এর দ্রুত গতি মানুষের মৃত্যু ঘটায়।

বাংলাদেশ আবহাওয়া অধিদপ্তর যে শুধুমাত্র ঘূর্ণিঝড় পর্যবেক্ষণেই আবহাওয়া রাদার পরিচালনা করে তা নয় বরং পাহাড়ী এলাকায় বৃষ্টিপাতের কারণে সৃষ্ট আকস্মিক বন্যা পর্যবেক্ষণের জন্যও এই রাদার পরিচালিত হয়। তাই টেলিভিশন ও রেডিওতে প্রচারিত বিএমডি প্রদত্ত বৃষ্টির পূর্বাভাসের ব্যাপারে মনোযোগী হতে হবে।

## বন্যার জন্য নিরাপদ ব্যবস্থা



বন্যার পানিতে শিশুদের খেলতে দেওয়া যাবে না।

পানিতে ডুবে যাওয়া এলাকায় হেঁড়া বৈদ্যুতিক তার থেকে দূরে থাকতে হবে কেননা পানি বিদ্যুৎ পরিবাহী।

বন্যায় বাড়ি ছাড়ার সময় রেখে পরবর্তীতে ব্যবহারের জন্য প্রয়োজনীয় জিনিস মজুদ রাখতে হবে।



বন্যা পরবর্তী সময়ে কাঁদার নিচে ভাঙ্গা কাঁচের টুকরা এবং ধারালো বস্তু থাকতে পারে তাই দেখে শুনে চলাফেরা করতে হবে।

ব্যবহার্য সামগ্রী উঁচু স্থানে রাখতে হবে যাতে ভিজে না যায়।

বন্যার পানিতে বাড়ির প্রাণিত হওয়ার আগেই মেইন পাওয়ার সুইচ বন্ধ করতে হবে।

ঘরের ভিতরে সাপ চলাচলের ব্যাপারে সতর্ক থাকতে হবে।



খাবার পানির ব্যাপারে সতর্ক থাকতে হবে যাতে তা বন্যার পানির মাধ্যমে দূষিত বা নোংরা হয়ে না যায়।

ডায়রিয়া হলে পানিশূন্যতা থেকে বাঁচার জন্য স্যালাইন খেতে হবে। পানি ফুটিয়ে ব্যবহার করতে হবে।



# জলবায়ু পরিবর্তন



এই ছবিগুলো দেখো! তোমরা কি জানো আমাদের দেশের সমুদ্র সৈকতগুলোতে এখন কি হচ্ছে?

লোনা পানি উপকূলের আশেপাশের গাছগুলো মেরে ফেলছে।

এই ছবিটা দেখে বোঝা যায় যে সমুদ্র স্তরের উচ্চতা বৃদ্ধি জলবায়ু পরিবর্তনের জন্যই হচ্ছে। আর জলবায়ু পরিবর্তন হচ্ছে বৈশ্বিক উষ্ণায়ণ এর জন্য।



বৈশ্বিক উষ্ণায়ণ?

বিগত ১০০ বছরে পৃথিবীর গড় বায়ু তাপমাত্রা ০.৭° থেকে ০.৮° সেলসিয়াস বৃদ্ধি পেয়েছে।

এই গ্রাফ থেকে দেখা যাচ্ছে আমাদের দেশেও দীর্ঘ মেয়াদী তাপমাত্রার পরিবর্তন দেখা যাচ্ছে।

পাশাপাশি মহাসাগরের পানির পরিমাণ বৃদ্ধি ও মেরু অঞ্চলের বরফ গলে যাওয়ার জন্য গড় সমুদ্র উচ্চতা প্রায় ২০ সেমি বেড়েছে



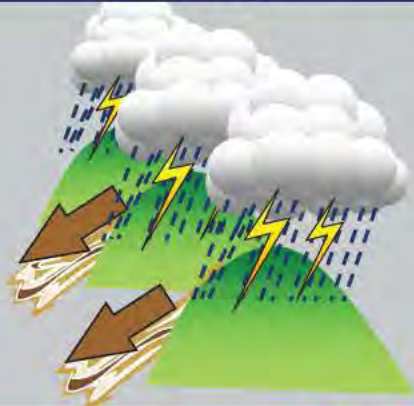
এই সামান্য পরিমাণ তাপমাত্রা ও সমুদ্রস্তরের উচ্চতা বৃদ্ধিতে আমাদের চিন্তিত হওয়ার কি আছে?

না তিমূল। যদিও এই তাপমাত্রা বৃদ্ধি মানুষের জন্য খুবই সামান্য কিন্তু প্রাণী এবং গাছপালার উপর এর প্রভাব খুবই খারাপ। সমতল ভূমিতে সমুদ্র স্তরের সামান্য বৃদ্ধিই নিচের ছবির মত বিশাল এলাকাকে পানিতে তলিয়ে ফেলবে।



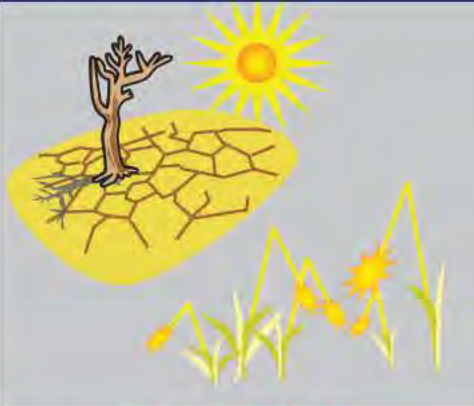
## জলবায়ু পরিবর্তনের বিরূপ প্রতিক্রিয়া

ভারী বৃষ্টি ও বজ্রপাত



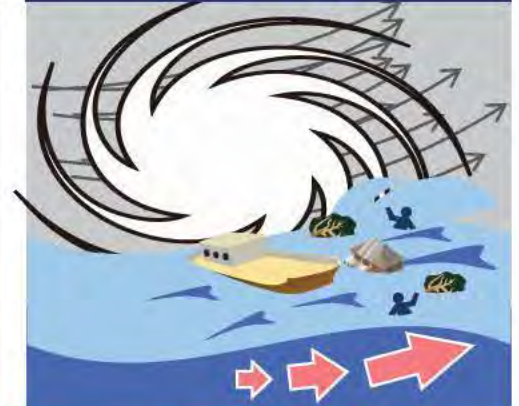
আকস্মিক বন্যা ও বজ্রপাতের ঝুঁকি বৃদ্ধি

দীর্ঘস্থায়ী খরা



খাদ্য স্বল্পতার ঝুঁকি বৃদ্ধি

শক্তিশালী সাইক্লোন



জলোচ্ছ্বাসের ঝুঁকি বৃদ্ধি

# বিশ্ব উষ্ণতা কেন হয়?

মৃদু গ্রিন হাউস প্রতিক্রিয়া বিশ্বের তাপমাত্রা স্বাভাবিক রাখতে সাহায্য করে।



বাতাসের তাপমাত্রা নির্ধারিত হয় **সূর্যের তাপ**, ভূ-পৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলিত তাপ এবং **গ্রিন হাউসের গ্যাসের শোষিত** ও পুনঃ বিকিরিত তাপের মাধ্যমে। গ্রিন হাউস গ্যাস হচ্ছে কিছু তাপ শোষণকারী গ্যাস যেমন জলীয় বাষ্প, **কার্বন ডাই অক্সাইড** এবং মিথেন। এরা ভূ-পৃষ্ঠ থেকে প্রতিফলিত কিছু তাপ শোষণ করে এভাবেই ভূপৃষ্ঠের তাপ-মাত্রা  $18^{\circ}$  সেলসিয়াসের কাছাকাছি থাকে। গ্রিন হাউস গ্যাস না থাকলে ভূপৃষ্ঠের তাপ-মাত্রা নেমে শূণ্যের নিচে  $19^{\circ}$  সেলসিয়াসের কাছাকাছি হতে পারতো।

২০০ বছর আগে থেকে মানুষের বিভিন্ন কর্মকাণ্ড যেমন শিল্পায়ন ও স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রপাতির ব্যবহার বৃদ্ধির কারণে গ্রিন হাউস গ্যাস বিশেষ করে কার্বন ডাই অক্সাইড এর পরিমাণ বাড়া শুরু করেছে। এটি তাপ আদান প্রদানের ভারসাম্য নষ্ট করেছে এবং তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেয়েছে। একেই **বিশ্ব উষ্ণতা** বলা হয়।



জলবায়ু পরিবর্তনের বিরুদ্ধে কি কি ব্যবস্থা নেয়া যাতে পারে?

## আমরা বিশ্ব উষ্ণতা কিভাবে থামাতে পারি?

বৃক্ষ রোপণ



কার্বন ডাই অক্সাইড নিঃসরণ কমানো



বিদ্যুৎ সাশ্রয়ী বাতি ব্যবহার করা

