

南アジアにおける自然環境と人間活動に関する研究集会
ー インド亜大陸東部・インドシナの自然災害と人間活動 ー

京都大学防災研究所 一般共同研究集会

共催: 首都大学東京、総合地球環境学研究所、
京都大学東南アジア研究所、京都大学生存基盤科学研究ユニット

南アジアにおける気象・水文観測データの収集方法と有効性
～ 観測において利用可能な各種通信手段とそれらの比較 ～



2012 年 2 月 4 日(土)

京都大学防災研究所大会議室 S519D

(京都大学宇治キャンパス)

東洋電子工業(株) 林 夕 路



簡単な自己紹介、どんなことをしている企業が

電子技術・コンピュータの応用を専門職とし、気象・環境・水文分野を中心とする測定機器や観測装置、情報関連システムを開発する専門企業

■ 会社概要

- 小規模H/W、S/W独立ベンダー(1973年創業)、11名のエンジニア
- デジタル・リニア・高周波関連の電子技術に関する応用研究開発
- ハードウェアおよびソフトウェアの開発
- 自社製品、OEM製品の設計・製作・保守
- 国際協力、海外技術協力

■ 専門分野と主な製品や事業の内容

- 気象・環境・水文分野を中心とする観測・計測装置、システム
- 人工衛星地上受信システム、リモセン観測システム
- WMO／GTS気象情報交換システム、気象情報集配信システム
- 天気予報番組テレビ放送システム
- 鉄道旅客情報案内システム、LED大型情報表示システム
- 組み込み型システム、マイクロチップ応用製品

きょうの主な内容

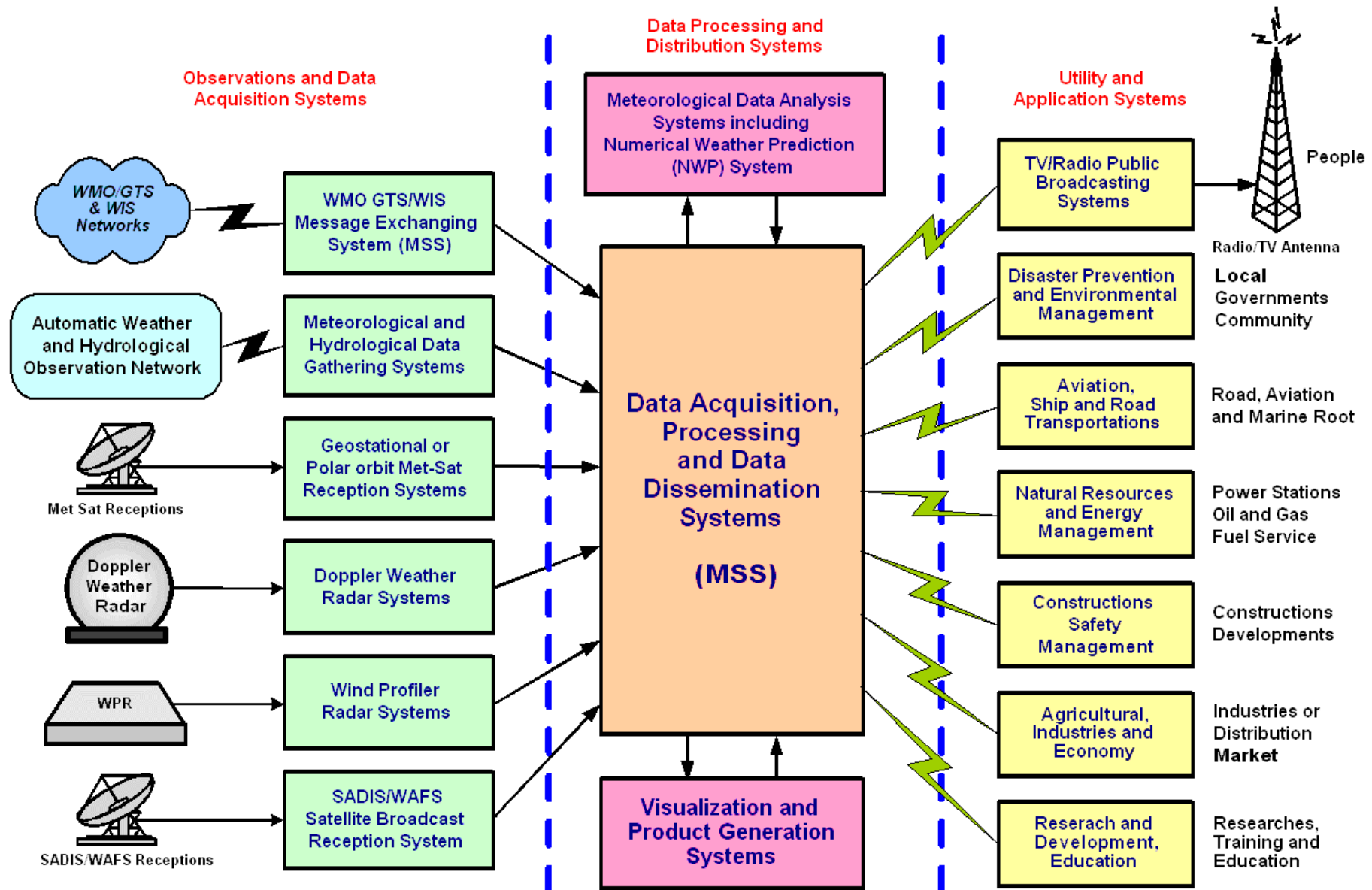
-  オンライン式の自動観測が重要視される背景
-  国家機関におけるシステムとその役目
-  南アジアで実況観測が重要化している理由
-  予報時間の延長と予報精度を向上させるために
-  観測データを収集するための各種通信手段
-  南アジア各国の気象局に共通した今後の課題
-  気象局における実際のシステムの例
-  バングラデシュ向けWMO調査ミッション



オンライン式の自動観測が重要視される背景

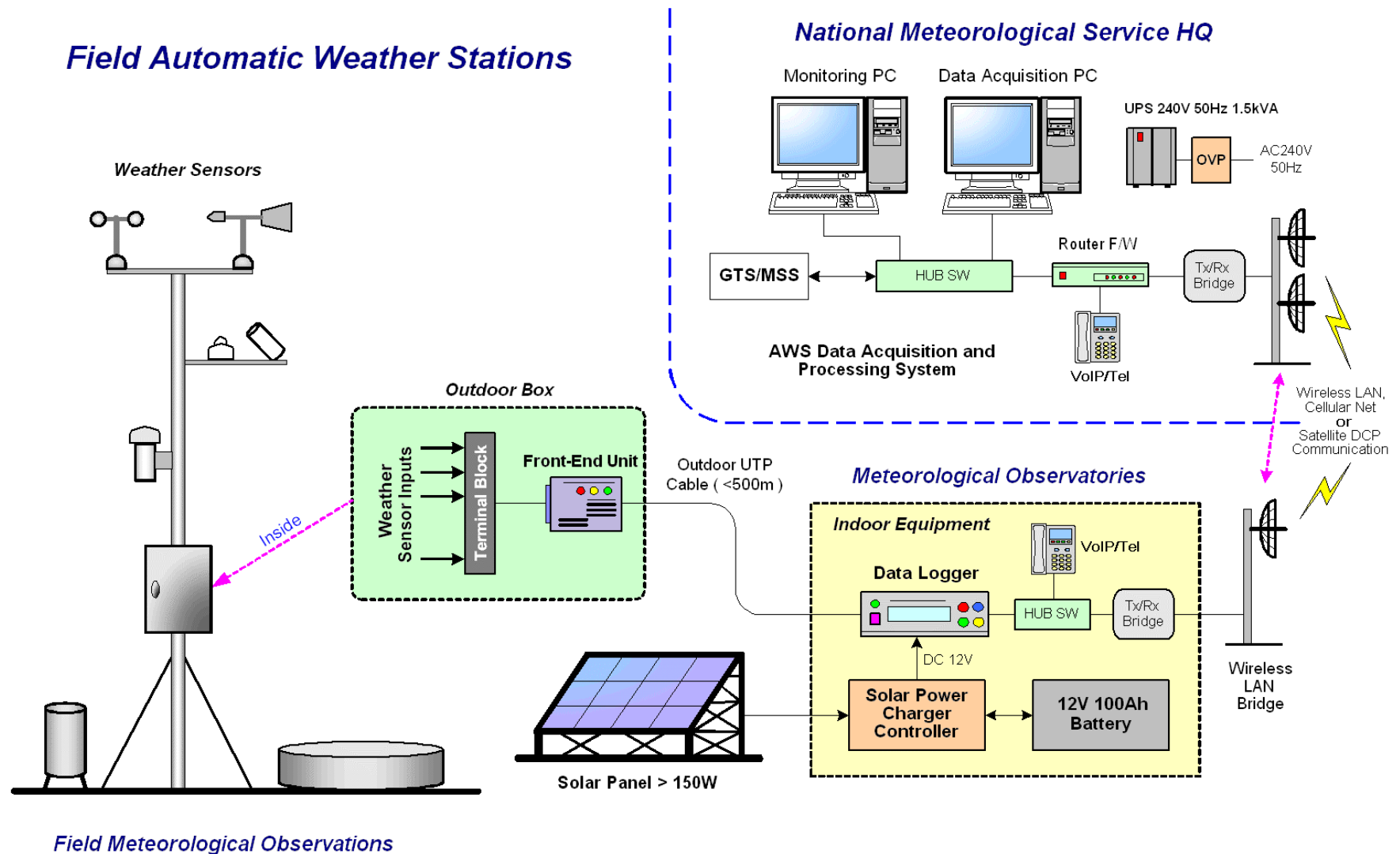
- **国民のPublic Weather Service (PWS) に対する要望の高まり**
 - ◆ 国民の情報に対する要望や期待の高まり
 - ◆ 国民に対する情報伝達手段の発展
 - TV、ラジオなどのマスコミ、インターネット、携帯通信網の発展
- **予警報の精度改善が求められるようになった**
 - ◆ 当たる天気予報、当てになる予警報への期待
- **そうした結果、気象や水文の実況観測の重要性がより高くなった**
 - ◆ 観測精度の改善
 - ◆ リモセン観測だけでは十分な観測精度が満たされない
 - ◆ 観測の高頻度化と同時性の必要性が高くなった(NWPの導入など)
- **通信やネットワーク技術、そのインフラの発展**
 - ◆ インターネット技術、PCの普及
 - ◆ 地上、携帯、衛星通信網の発達と普及

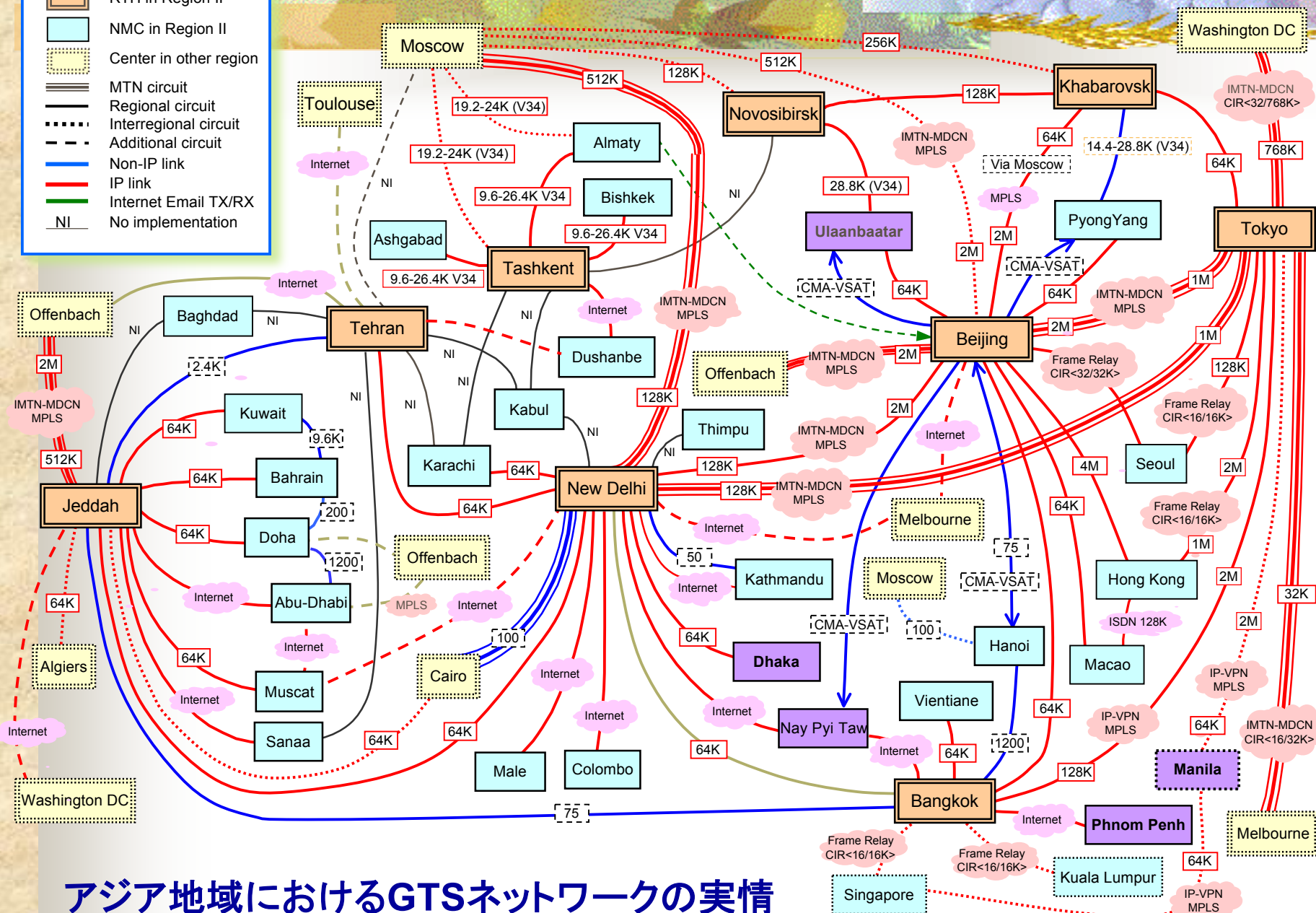
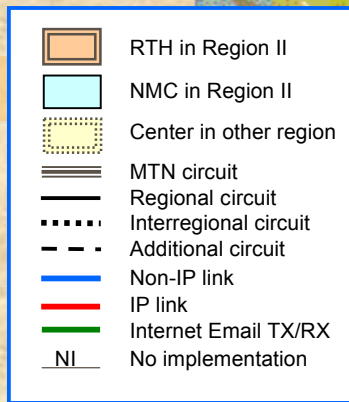
国家気象局や水文局などの機関におけるシステムとその役目



フィールド気象観測の模式例

Field Automatic Weather Stations





アジア地域におけるGTSネットワークの実情



南アジアで実況観測が重要化している理由

- 自然災害に対して脆弱な社会構造になってきている
 - ◆ 都市の近代化が進み、人口増加とその集中が進んだこと
 - ◆ 経済成長により人々の責任負担が重くなったこと
 - ◆ 職務や財産の保有により容易に持ち場を離れられない社会構造化
- その結果、自然災害に対する防災のレスポンスが鈍化した
 - ◆ かつてと同じ予警報の発表タイミングでは間に合わない
- その結果、予警報の時間的早期性が必要になった
 - ◆ 早期警戒情報の必要性
 - ◆ より長い期間の予警報情報の必要性
- それにともない、予報精度の向上も必要になった
 - ◆ 時間および空間スケールに対する高密度な予報
 - ◆ 予警報が外れた場合の被害、損失の増大化
 - ◆ 当てになる情報の必要性の高まり



予報時間の延長、予報精度を向上させるために

- **高密度でかつ高精度な実況監視が必要になった**
 - ◆ より多くの観測点、より正確(均一)な実況観測データの収集の必要性
- **予報時間の延長、予報精度を向上させるために**
 - ◆ より早いタイミングでの予警報の発令の必要性
 - ◆ より長い期間までの予警報の必要性
 - ◆ より正確な実況把握
- **データ収集のタイムラグを小さくする必要性が高まった**
 - ◆ NWPの導入で観測の短周期化と同時性の必要性が高くなった
 - ◆ 観測の高周期化が必要になった
- **新しい予報技術の確立**
 - ◆ リモセン観測をベースとして実況観測を校正する手法
 - ◆ 数値予測手法(WRFやNHMなどの活用)
- **自動観測化と通信手段による観測データの伝送**
 - ◆ AWS観測機器の発達、ローコスト化
 - ◆ 通信網、通信技術の発展(IP網)
- **Public Weather Service の手段と手法の充実化**



観測データを収集するための各種通信手段(1/2)

■ 地上通信回線(IP)網の利用

- ◆ DDNデジタル専用線
- ◆ 閉域IP網サービス
- ◆ ADSL等のインターネット回線

■ 携帯通信網の利用

- ◆ GPRS / GSM / EDGEなどの通信サービス
- ◆ アクセスポイントの高密度化、高信頼化
- ◆ 伝送速度の改善

■ 衛星通信回線の利用

- ◆ 商用通信衛星
 - 自由度が高く導入が容易、有料、インターネットによる情報回収
- ◆ 気象衛星によるDCP
 - 通信費が無料
 - GTS経由でのデータ回収

観測データを収集するための各種通信手段(2/2)

■ 自営の無線通信網

◆ 免許不要な小電力データ通信(長距離無線LAN)

- 指向性アンテナにより、数km～数十kmの到達距離
- 2.4GHz帯IEEE 802.11b(13ch)
- 5GHz帯域IEEE 802.11n(9～19ch)

◆ VHFやUHFなどの専用波による無線通信

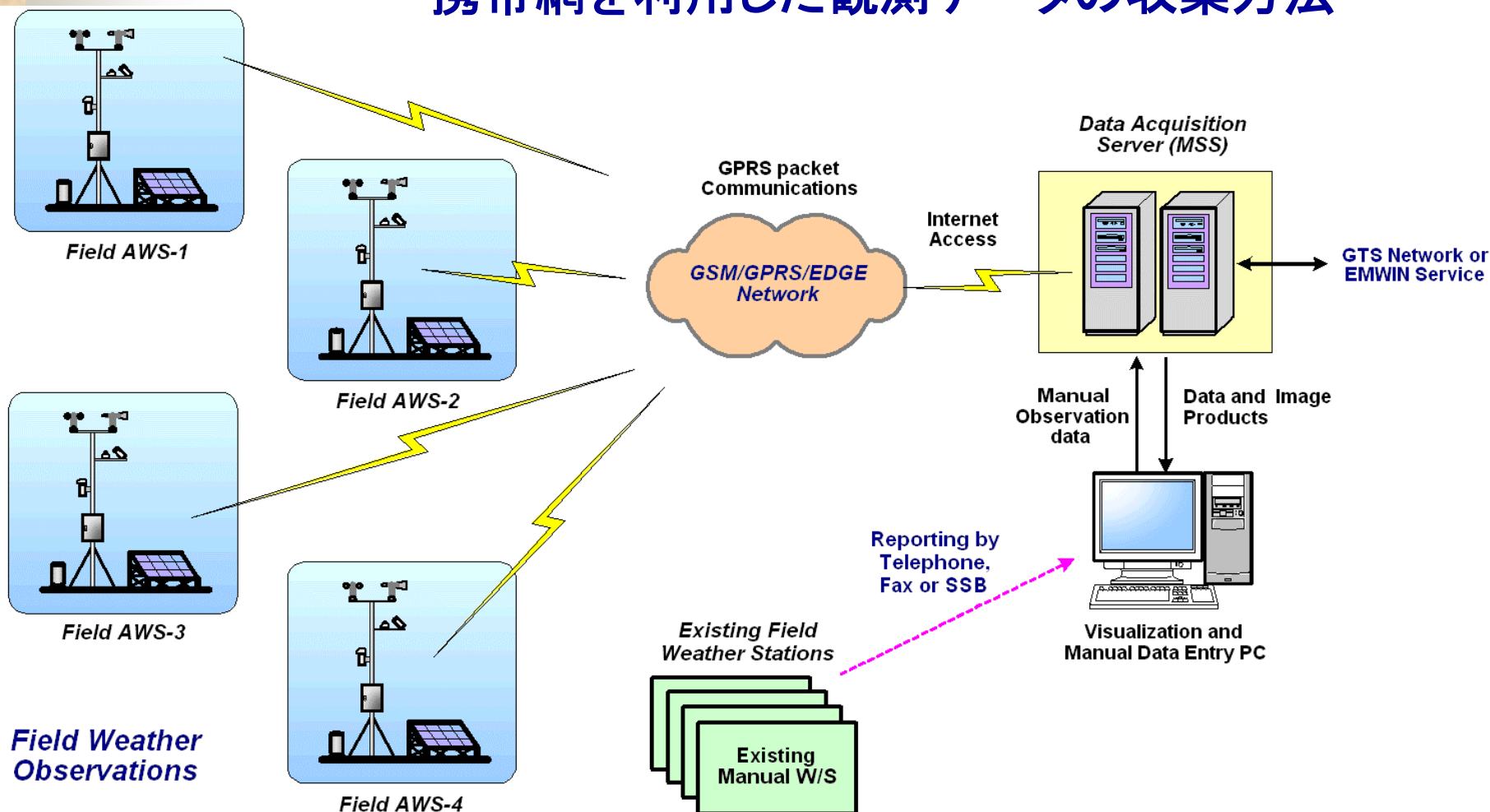
- 免許制度による専用通信網
- 長距離通信の確立

◆ ZigBee、Bluetooth、WiMax などのワイヤレスリンク技術

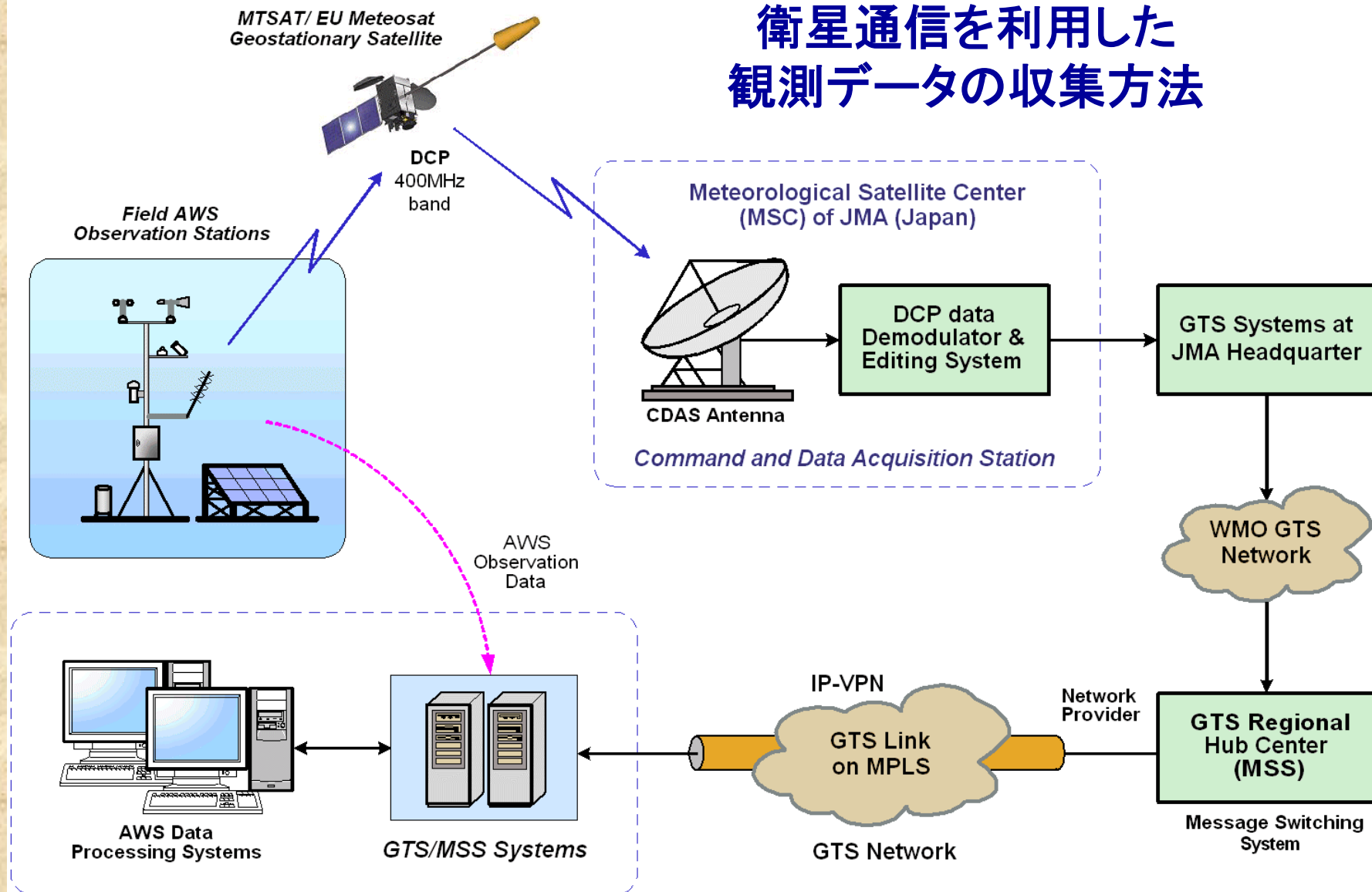
- IEEE802系のネットワーク
- 近距離で自由度の高い通信リンク
- 省電力、安全性

■ その他

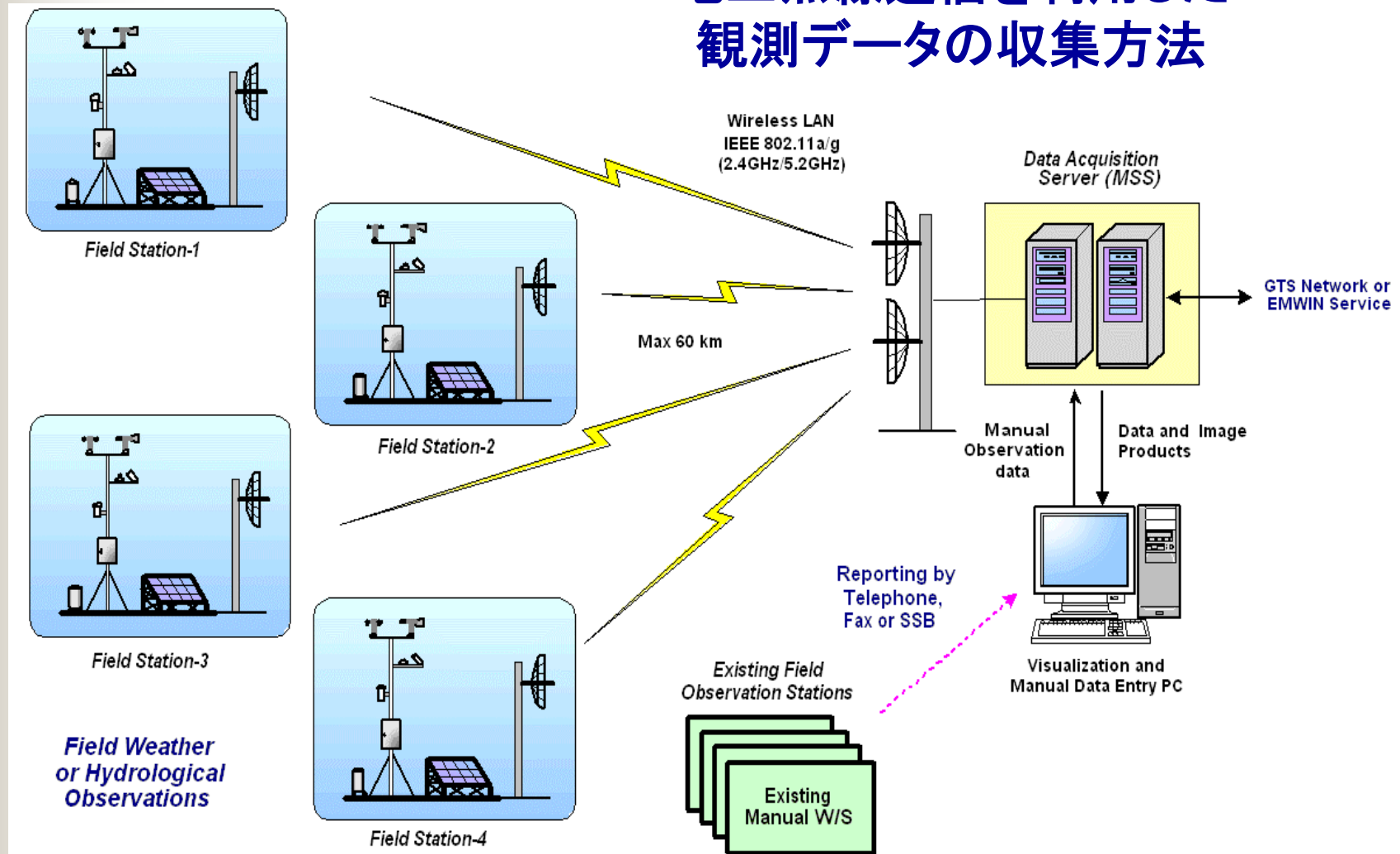
携帯網を利用した観測データの収集方法



衛星通信を利用した 観測データの収集方法



地上無線通信を利用した 観測データの収集方法





南アジア各国の気象局に共通した今後の課題

■ 国内気象観測網の充実化

- ◆ 地上実況観測、高層実況観測、海上実況観測の充実強化
- ◆ データ通報の即時化(観測および通報タイムラグの解消)
- ◆ 観測の自動化およびオンライン伝送化
- ◆ レーダー観測、衛星観測データの活用

■ データ通信網の整備

- ◆ GTS接続性能、情報交換性能の向上
- ◆ 国内通信網の整備 → SSB、TTY、電話、FAXをインターネットへ
- ◆ 情報提供機能の向上 → 実況および予警資料のリアルタイム通報

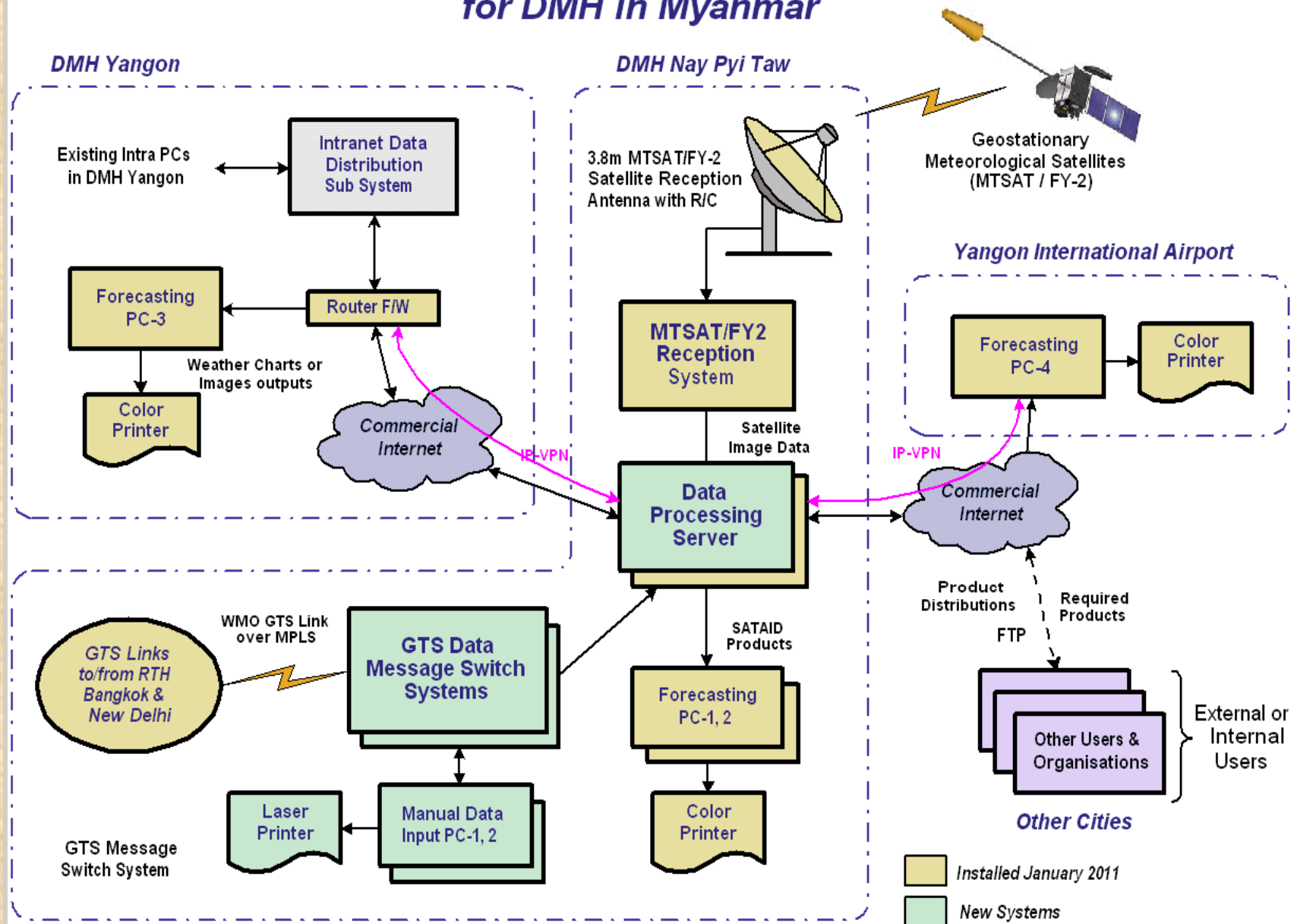
■ 予警報技術の向上

- ◆ レーダー観測結果の精度向上と有意化(キャリブレーションの実施)
- ◆ 衛星観測データの活用(無識別な雲の可視化だけでなく…)
- ◆ 数値解析、予測技術の向上、教育システムの改善

■ 情報伝達技術の向上

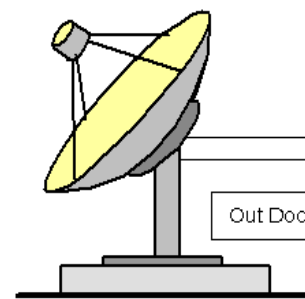
- ◆ 国民や関連機関への情報通報システムの整備(テレビ、ラジオなど)
- ◆ 予警報情報の解説技術の向上
- ◆ 次世代ネットワークへの移行の準備

The New Meteorological Information Systems for DMH in Myanmar



The New Meteorological Information Systems for DMH Myanmar in Nay Pyi Taw

3.8m ϕ Parabolic Antenna
with L-band Feeder & D/C



RG-8A/U Coax Cable

Remote Control
CCV Cable

MTSAT/FY2 Digital
Receiver Demodulator

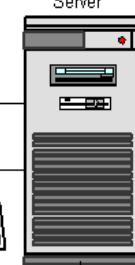


USB 2.0 I/F

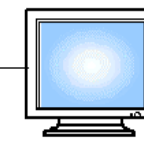


Remote Antenna Controller

Satellite Reception
Server



17" TFT Monitor



Keyboard

Mouse

Mouse

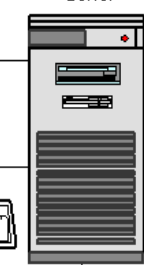
230V 50Hz
3kVA UPS

17" TFT Monitor



Keyboard

Data Processing
Server



230V 50Hz
2kVA UPS



Mouse

**MTSAT/FY2 Satellite Reception
and Processing systems**

MSS console PC



Manual Input PC



Color Inkjet
Printer



Forecaster PC1



Forecaster PC2



100 base-TX L2 SW HUB

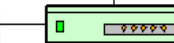
IP/VPN to
DMH Yangon
and the Airport

Commercial
Internet

Domestic Links

DNT/Modem

Router F/W



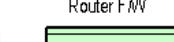
GTS Links
to Bangkok
and New Delhi
over MPLS

Closed IP
Network
(MPLS)

International Links

DNT/Modem

CISCO
Router F/W



Audio & Visual
Alarm Device



17" TFT Monitor

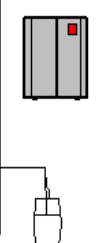


Keyboard

GTS Message
Switch Server1



230V 50Hz
1.5kVA UPS



Mouse

Audio & Visual
Alarm Device



17" TFT Monitor

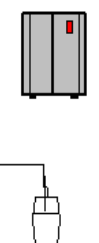


Keyboard

GTS Message
Switch Server2



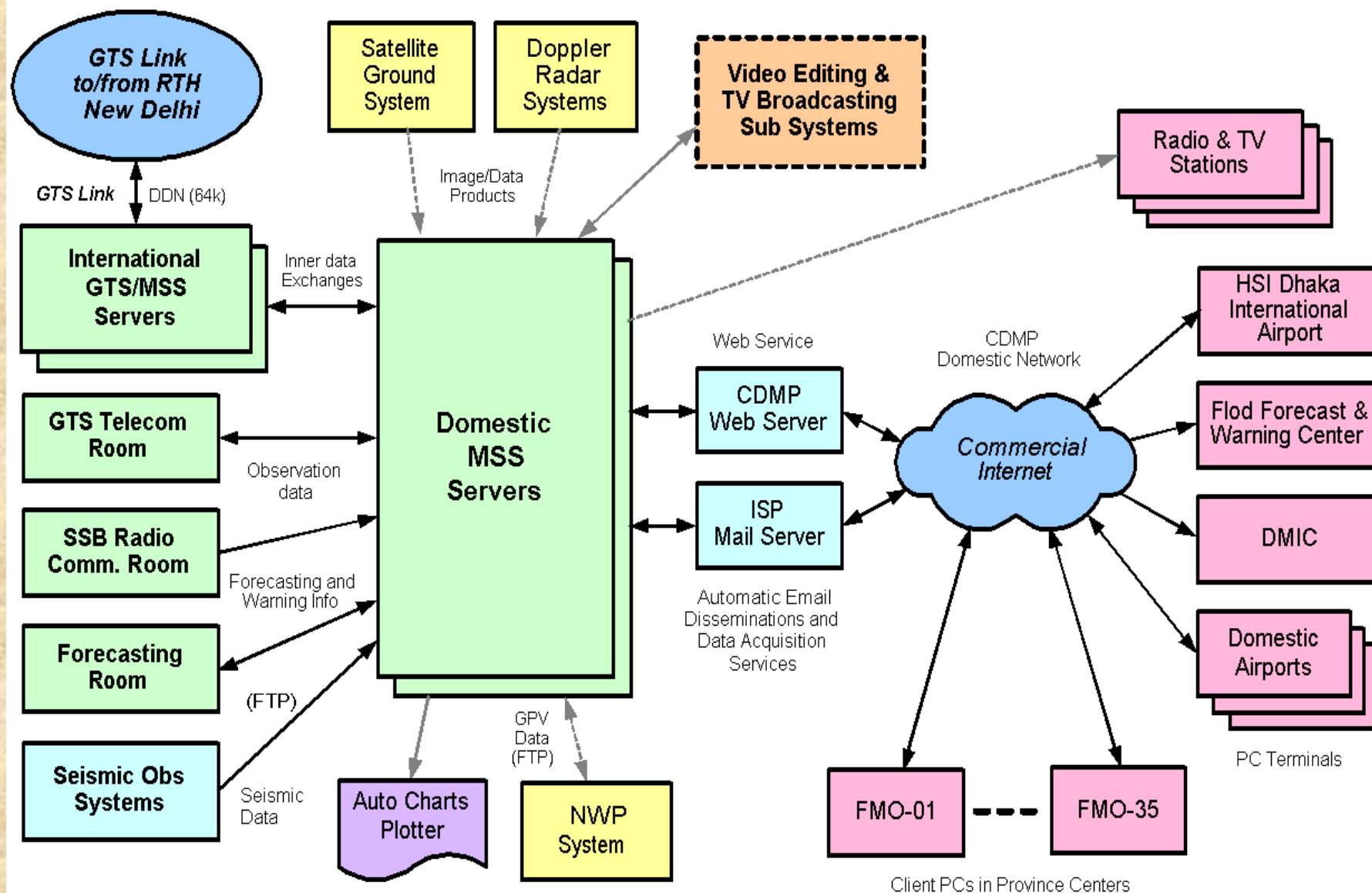
230V 50Hz
1.5kVA UPS



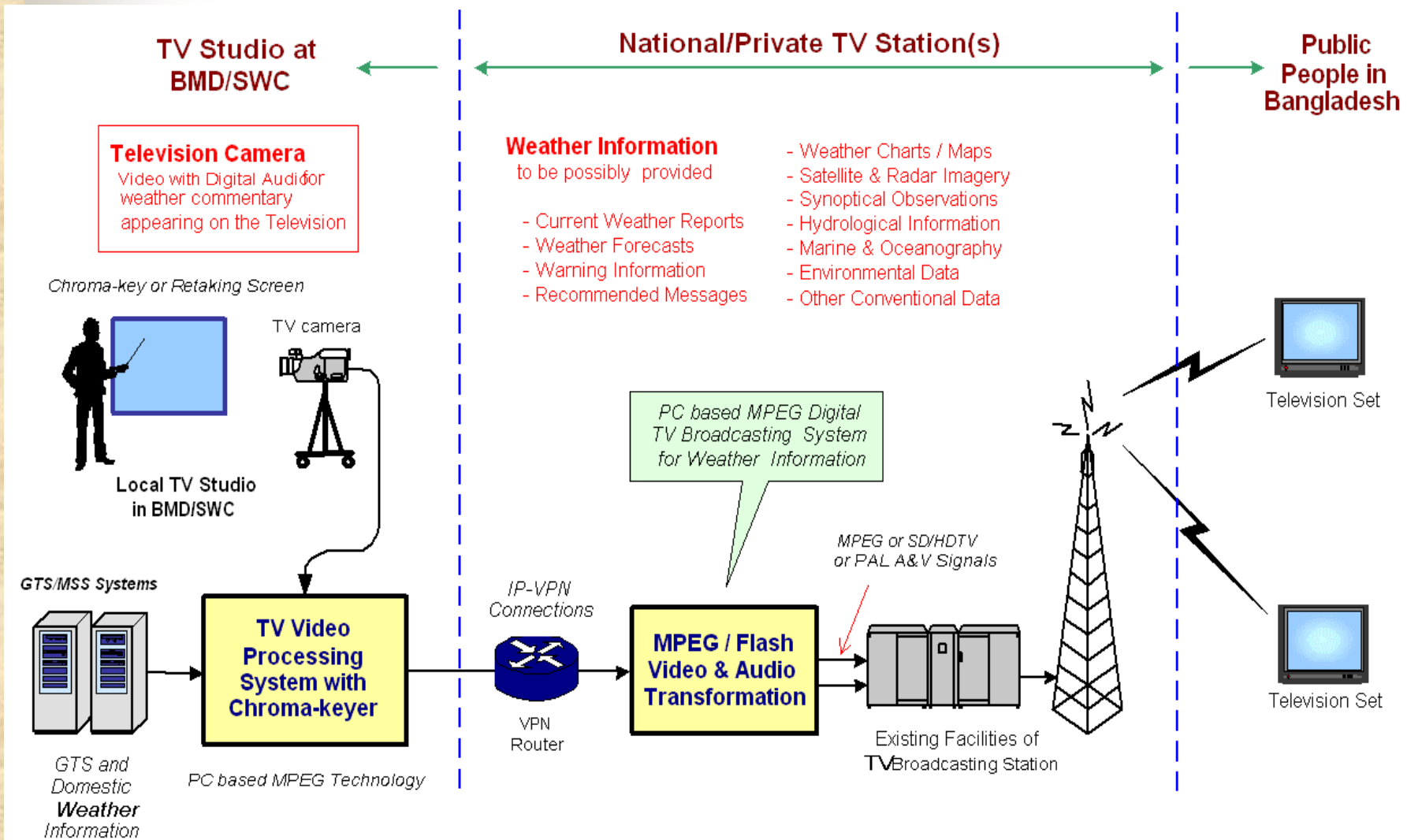
Mouse

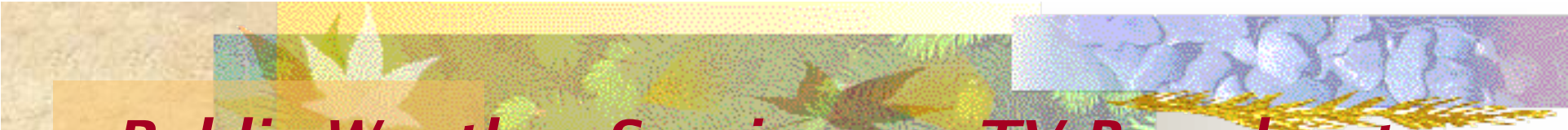
**Message Switching System
for WMO GTS Network**

Bangladesh GTS Meteorological Information Systems (Processing Flow)



The System for Public Information Service on the TV





Public Weather Services on TV Broadcast (1)

■ Three important items to be materialized

- ◆ *Creating the contents of information suitable for Public Weather Service*
- ◆ *Providing the necessary hardware and software for TV broadcasting*
- ◆ *Producing a weather program for TV broadcasts with clear commentary*

■ (1) Weather information for PWS

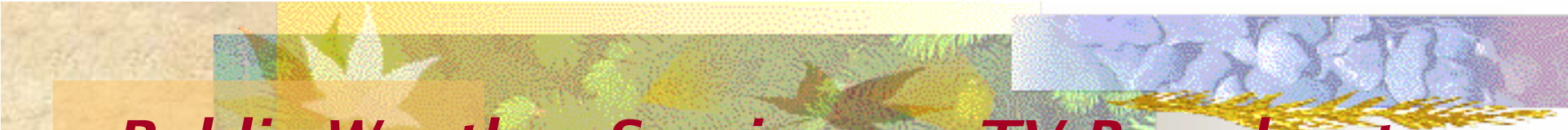
- ◆ *Gathering Information from GTS, FMO, Satellite and Radar imageries*
- ◆ *Weather/Flood Forecasting and Warning for direct service to the public*

■ (2) TV broadcasting system

- ◆ *Preparing the System compatible with A&V broadcasting standard*
- ◆ *Providing a reliable dissemination network to the TV stations*

■ (3) Producing a program with Skillful commentaries

- ◆ *Well-established functions for PWS both at normal and critical weather*
- ◆ *Producing screen items for Hydro-Meteorology and Oceanographic*
- ◆ *Organizing TV programs with and expertise operation management*



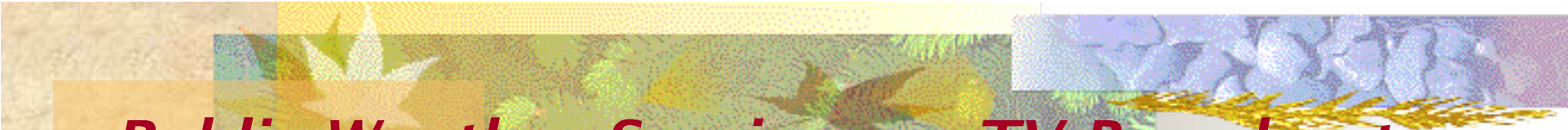
Public Weather Services on TV Broadcast (2)

■ Disseminations from a Satellite Studio at SWC

- ◆ *Producing a program with Audio & Video stream at SWC*
- ◆ *Delivery the A&V files to multiple TV Stations as needed*
- ◆ *IP-VPN over MPLS network (Closed IP network) or Commercial Internet can be used for video transmissions*
- ◆ *Dedicated circuit or radio wave links can also be useful*

■ System structure for the new TV system

- ◆ *Generating Video Stream at SWC and transmitting Contents to Multiple TV Stations (National / Public / Private)*
- ◆ *Proposing Simplified PC-base System such as Ustream or Podcast Producing Technologies base, for example*
- ◆ *Soft Chroma-key Technology can generate Composite Videos with an interpreter on the National / District base maps*
- ◆ *Retaking Technology in the TV screen can also be useful*



Public Weather Services on TV Broadcast (3)

Information elements for broadcastings

- ◆ *General Weather Reports and Forecasts*
- ◆ *Weather Map, GPV Charts, Radar or Satellite Imageries*
- ◆ *Information for Agricultural, Stock Farming or Marine Specifics*
- ◆ *Abnormal or Critical Weather, Cyclone, Flood Warnings or etc.*
- ◆ *Interpretation for Enlightenment of Natural Disaster Prevention*

Interface method at TV stations

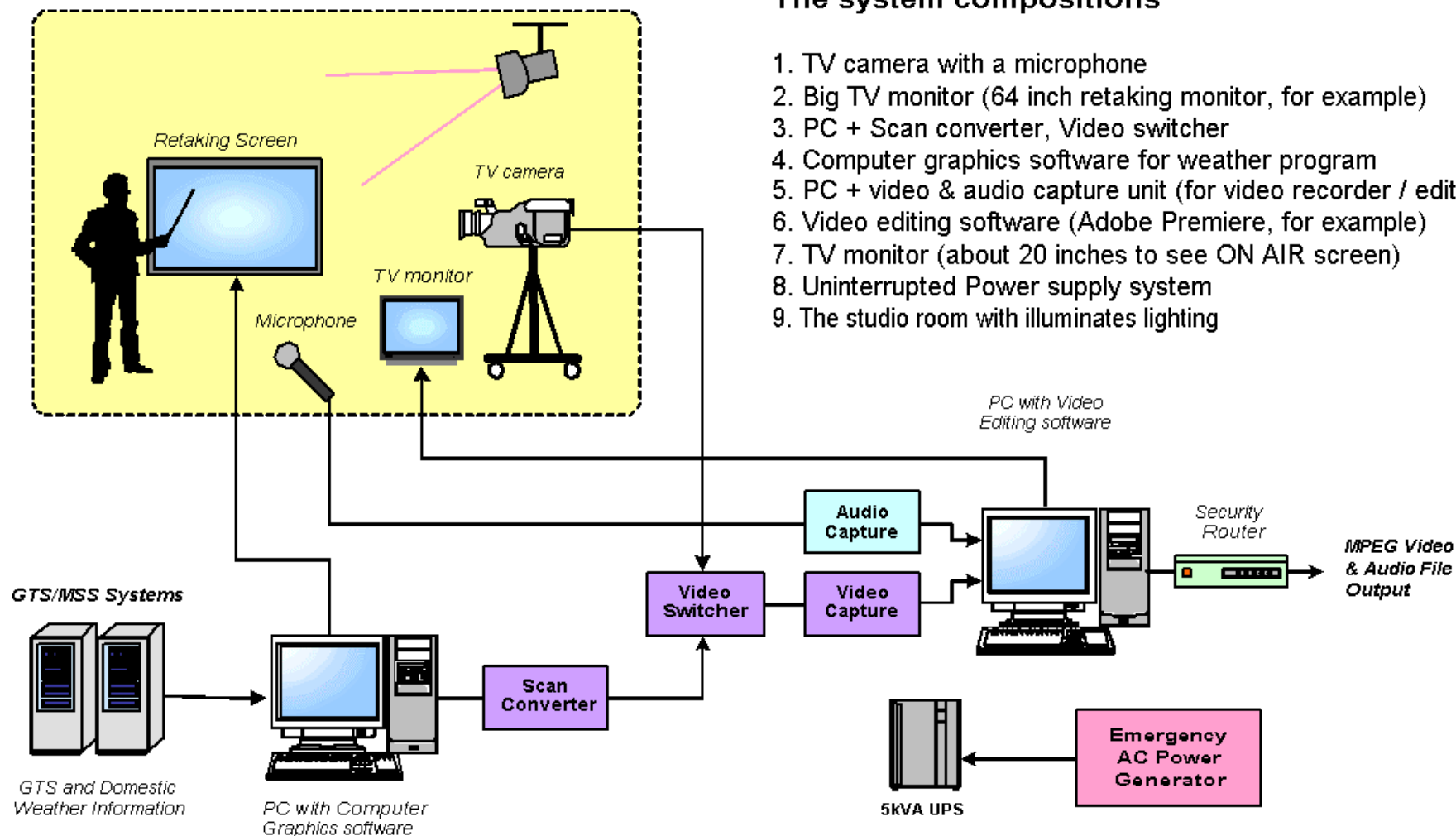
- ◆ *Video Interface (PAL video signal or Image Files)*
- ◆ *Audio Interface (AES/EBU Voice signal or Audio Files)*
- ◆ *Still images or Motion movies*

Other considering issues

- ◆ *Considering PWS to share with Internet Web Services*
- ◆ *Radio broadcasting and the service for cellar terminals*
- ◆ *Adapting to Future Digital Broadcasting System (e.g. ISDB)*

TV Broadcasting System for Weather Programs

Local TV Studio in Met Service



きょうはここまで…



ご清聴ありがとうございました