

東京農工大学における 街路樹と屋上緑化の効果 — 気象データサーバシステムの構築と運用 —

東京農工大学
総合情報メディアセンター
萩原 洋一
hagi@cc.tuat.ac.jp

■ 本日の内容

1. 東京農工大学、小金井市、野川について
2. 気象観測装置設置のきっかけとプロトタイプ
3. 街路樹と屋上緑化
4. 気象データサーバの構築
5. 検索システムとデータの可視化
6. 検討課題
7. 今後の予定



1. 東京農工大学

❖ 府中市（農学部）と小金井市（工学部）

- ❖ 学部数2(4,200名)＋大学院数5(2,000名)の大学。
- ❖ 予算規模110億円。
- ❖ 府中キャンパス内に設置されたアメダスは、東京のど真ん中の測定点
- ❖ 農学部の研究室では気象データが重要
- ❖ 首都圏100km圏内に7箇所のFM施設と、15haの農場がある。
- ❖ FM本町（府中市）、FM多摩丘陵（八王子市）
- ❖ FM津久井（神奈川県相模原市）
- ❖ FM草木・FM大谷山（群馬県）
- ❖ FM唐沢山（栃木県佐野市）
- ❖ FM秩父（埼玉県秩父市）



府中キャンパス農場



アメダス

小金井市について

✧ 小金井市は、雨水浸透マスの普及率世界一

- ✧ 平成14年度第3回日本水大賞を受賞(雨水浸透マス世帯普及率40%)

✧ NiCT情報通信研究機構

- ✧ JGN II もお引っ越し

✧ NPO東京グリーンネットワークス

- ✧ 中央線沿線地域の雨水に関する地域と大学のネットワークづくり
(高架化での雨水の行方)、etc
- ✧ 地域コミュニティ誌「武蔵野から」(@中央線)を発行

✧ 野川

- ✧ 日立中央研究所の池に湧き水が合流し国分寺崖線に沿って流れている
- ✧ 東京とは思えない自然豊かな景色
- ✧ 近年水涸れが問題化(東京都整備計画)
- ✧ JR中央線の高架工事の影響も心配

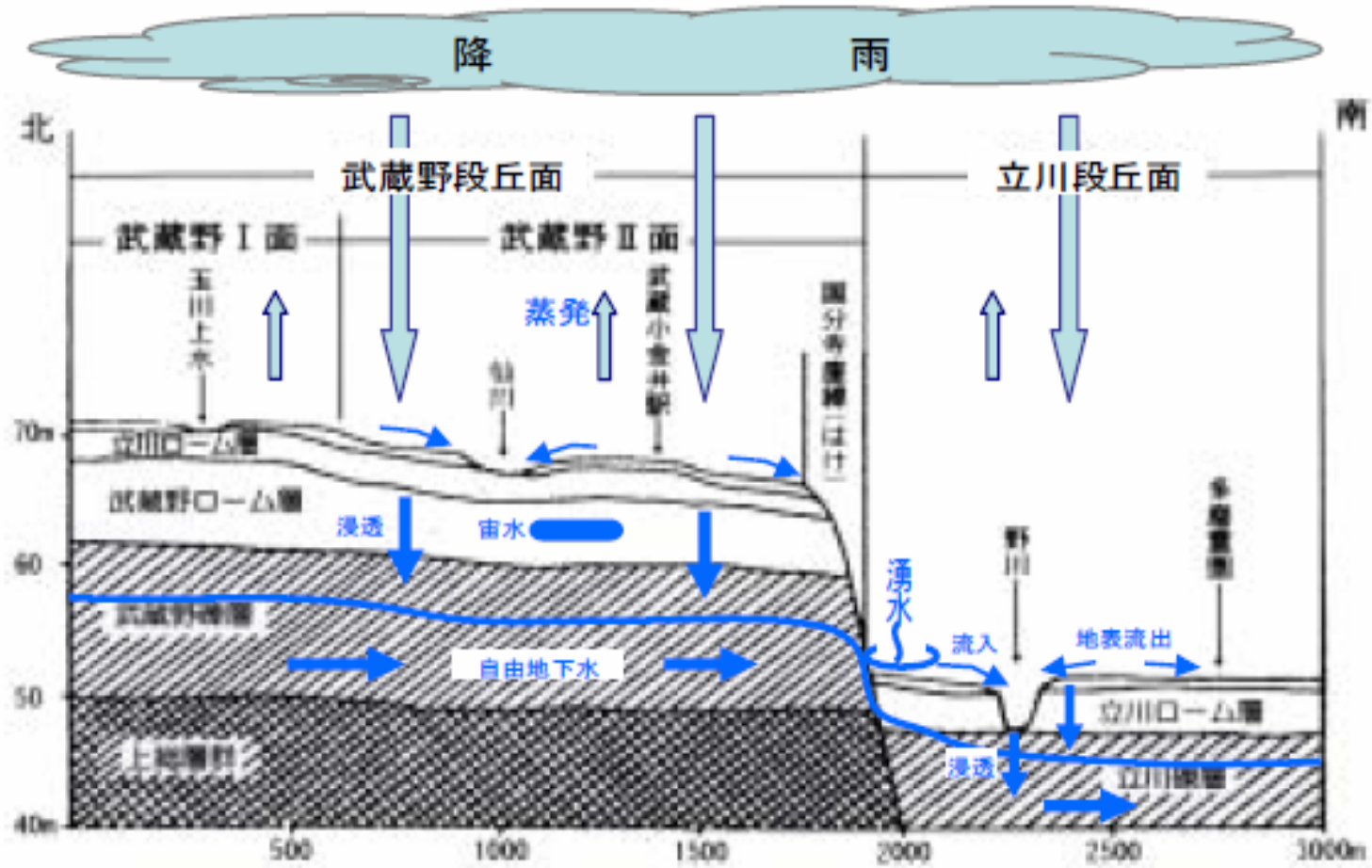
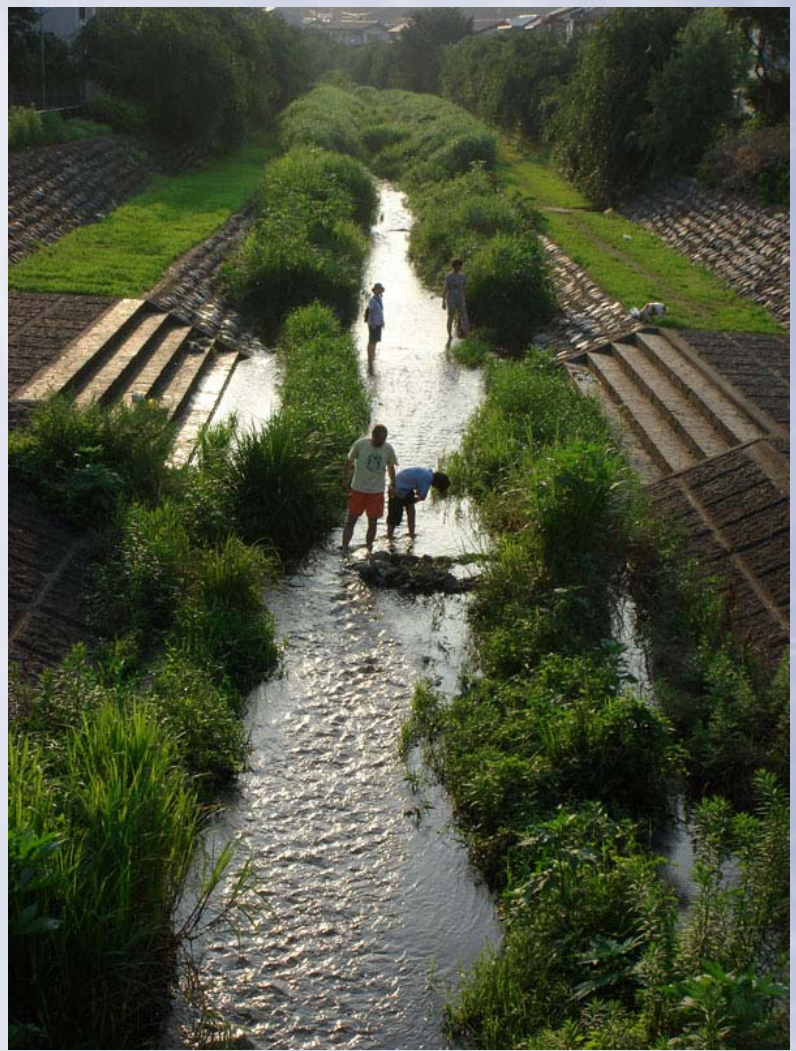
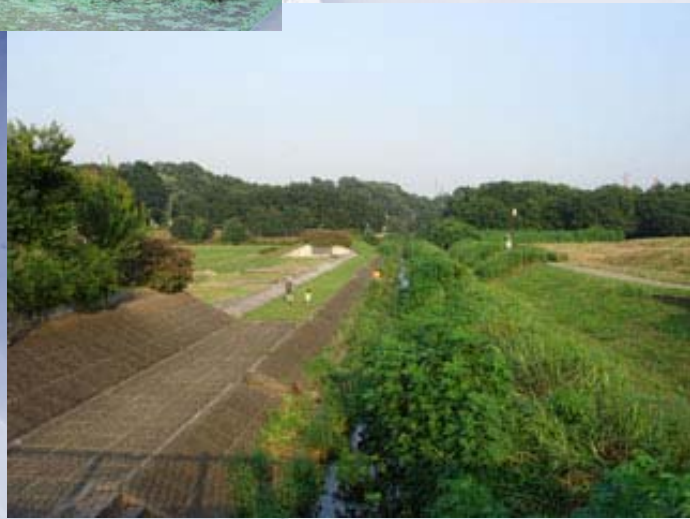


図 1-2 武蔵野台地の地質横断図

出典：「小金井の自然 I」小金井市教育委員会、昭和 62 年より作成

野川(小金井市)の景色



プロトタイプシステムの立ち上げ

✧構成

✧気象観測装置

✧ハードウェア: VantagePro2(DAVIS社)

✧ソフトウェア: WeatherLink for VP

✧ネットワークに接続した制御PC

✧IntelPC(PentiumII 266MHz
/Memory 512MB/HD 10GB)

✧ネットカメラ1台

✧Webサーバ



プロトタイプシステムの運用結果

✧ 気象観測データ

- ✧ 気象データの形式はテキスト(約160KB)

- ✧ 1分毎→2日分, 1日毎→8週間分

✧ 気象データ取得

- ✧ シリアル通信時に操作不能になることが有り

- ✧ WindowsPCでのデータ収集は安定性に欠ける →Mac mini

✧ IPカメラで画像撮影

- ✧ 1秒間隔で制御PCにFTP転送可能

- ✧ 画像の管理にはCPUに負荷 →気象観測データサーバ

✧ Webブラウザを利用した画像検索システム

- ✧ 機種に依存しない

- ✧ 指定時間内の画像をアニメーション表示可能

気象観測装置位置関係



街路樹(けやき並木)

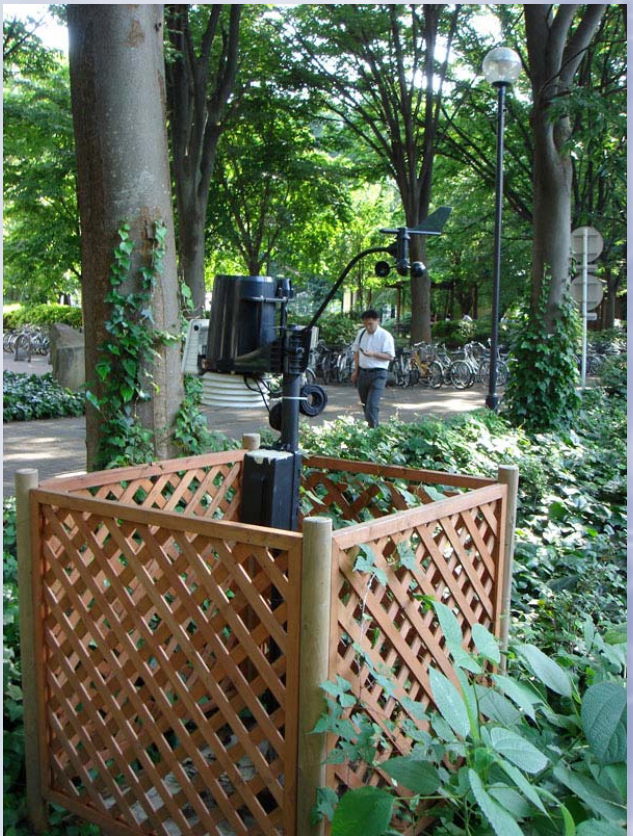




13号館屋上(36.5m)



講義棟屋上緑化(12m)



図書館前街路樹木陰

13号館屋上から見た講義棟



13号館屋上の設置状況



8階EPS内N/Wラック内



西



北



東

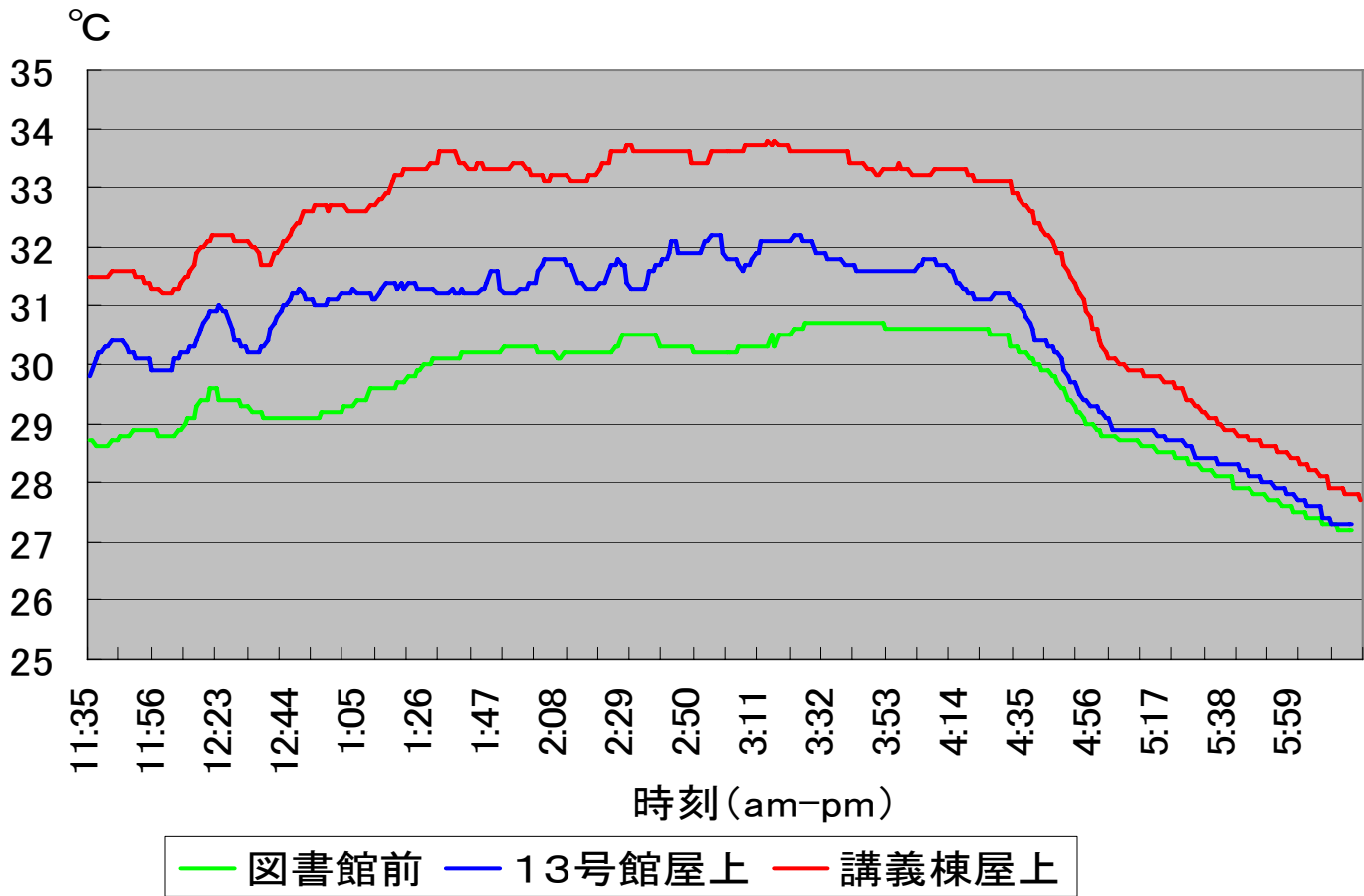


南



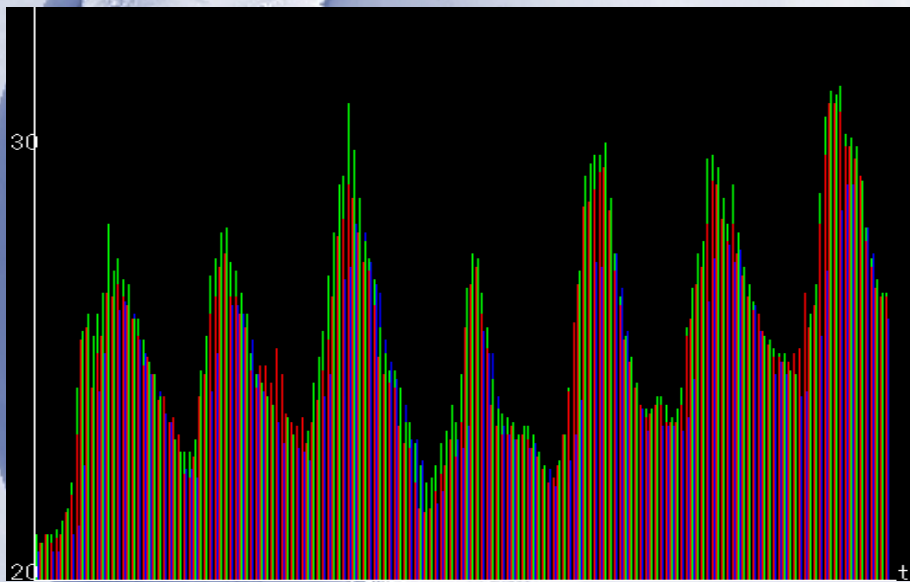
屋外気温の比較

2006年7月26日(水)11:35~18:17 快晴

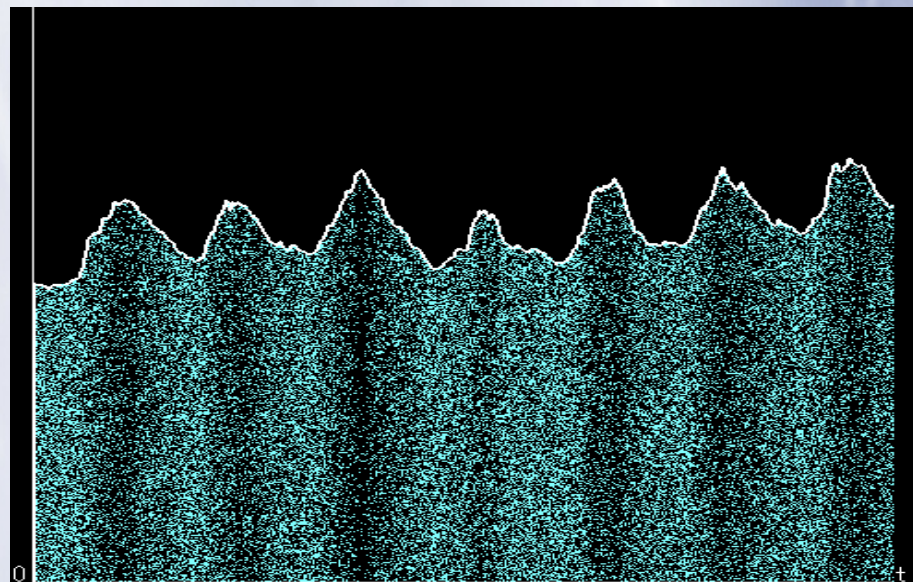


気象データ可視化の検討

2006年7月6日(金)0:00~12日(木)23:59までの1分間隔測定データ



3ヶ所の気温、気圧データ(1時間間隔)
赤:13号館、緑:講義棟、青:図書館前



密度マップを利用した気温、湿度グラフ
(1分間隔データ)

気象観測データシステムの設計

1. 気温、気圧、湿度、風速、雨量が観測可能
2. 安価な気象観測装置を利用可能
3. 詳細な気象データを長期間(1年間)保存可能
4. 複数観測機器の観測データを一元管理
5. VGAサイズ以上のカラー天気画像(東西南北4台)を1秒間隔の場合で3日間蓄積可能
6. 指定した項目のデータのみを簡易に表示可能
7. 屋外から気象データの確認が可能(携帯端末の活用)
8. 専用のアプリケーションを利用せずに気象データ、天気画像の検索が可能
9. 指定項目、条件による気象データの通知
10. 専用の管理者をおかないで運用
11. 将来の気象観測装置の増設にも耐える

気象観測データ

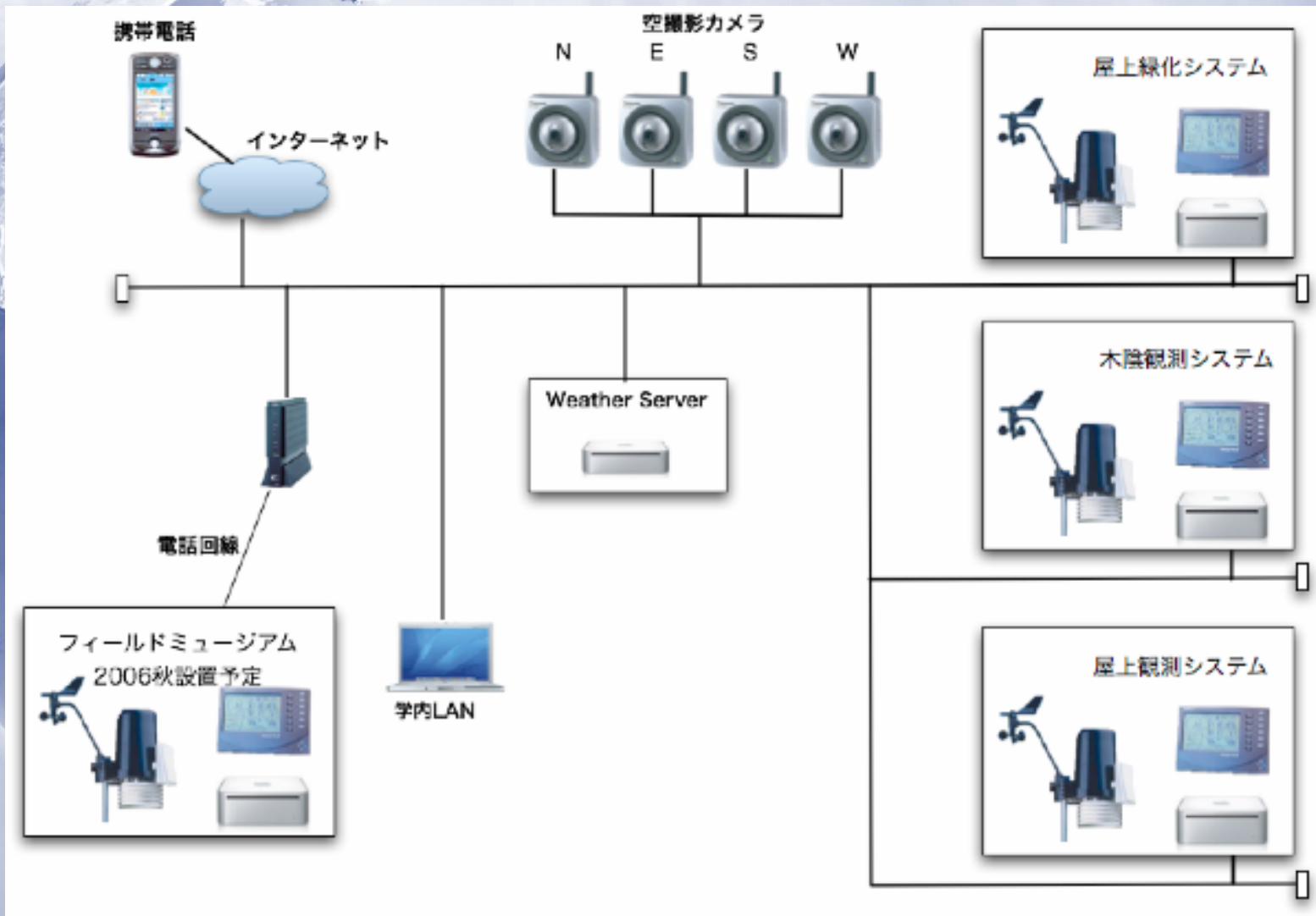
download.txt

Archive Date	Time	Heat Index	Temp Out	Wind Chill	Hi Temp	Low Temp	Hun Out	Dev Pt.	Wind Speed	Wind Dir	Rain	Bar	Temp In	Hun In	
7-04-06	12:00 AM	24.1	22.0	22.0	22.0	07	20.6	0.0	0.4	ESE	0.0	749.7	34.6	34	1
7-04-06	12:01 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	0.9	ESE	0.0	749.7	34.6	34	1
7-04-06	12:02 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.9	1.3	WNW	0.0	749.7	34.6	34	1
7-04-06	12:03 AM	24.1	22.0	22.0	22.0	07	20.6	0.4	0.9	W	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:04 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	1.3	SSE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:05 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.0	0.4	SSE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:06 AM	24.1	22.0	22.0	22.0	07	20.6	0.0	0.4	SSE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:07 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.0	0.4	SSE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:08 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	0.9	SE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:09 AM	24.1	22.0	22.0	22.0	07	20.6	0.4	0.9	SE	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:10 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.9	1.3	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:11 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	0.9	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:12 AM	24.1	22.0	22.0	22.0	07	20.6	0.4	1.3	W	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:13 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	1.3	SSW	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:14 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	0.4	SSW	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:15 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.0	0.4	SSW	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:16 AM	24.1	22.8	22.8	22.8	07	20.6	0.4	1.3	WSW	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:17 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.9	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:18 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.9	1.3	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:19 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.9	1.8	W	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:20 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.9	0.9	WNW	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:21 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.9	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:22 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.9	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:23 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.4	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:24 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.0	0.0	-----	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:25 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.4	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:26 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.0	0.9	S	0.0	749.7	34.6	35	1
7-04-06	12:27 AM	23.9	22.7	22.7	22.7	07	20.4	0.4	0.9	S	0.3	749.7	34.6	35	1

気象観測データシステムの構成

- ✧ 気象観測サブシステム 3式
 - ✧ 気象観測装置VantagePro2(DAVIS)
 - ✧ 制御PC Mac mini(Mac OSX 10.4.6/Intel Core solo 1.5GHz/Memory 512MB/HD 60GB)(Apple)
- ✧ 気象データサーバ 1式
 - ✧ Mac mini(Mac OSX 10.4.6/Intel Core solo 1.5GHz/Memory 512MB/HD 60GB)(Apple)
- ✧ IPカメラ 4式
 - ✧ BB-HCM371(Panasonic)
- ✧ 携帯電話
- ✧ ネットワーク

気象観測データシステムの構成



気象観測データシステムの機能

- ✧ 気象観測データ自動管理機能
- ✧ 気象データ検索機能
- ✧ 気象データダウンロード機能
- ✧ 携帯電話への通知機能
- ✧ 気象データ表示機能

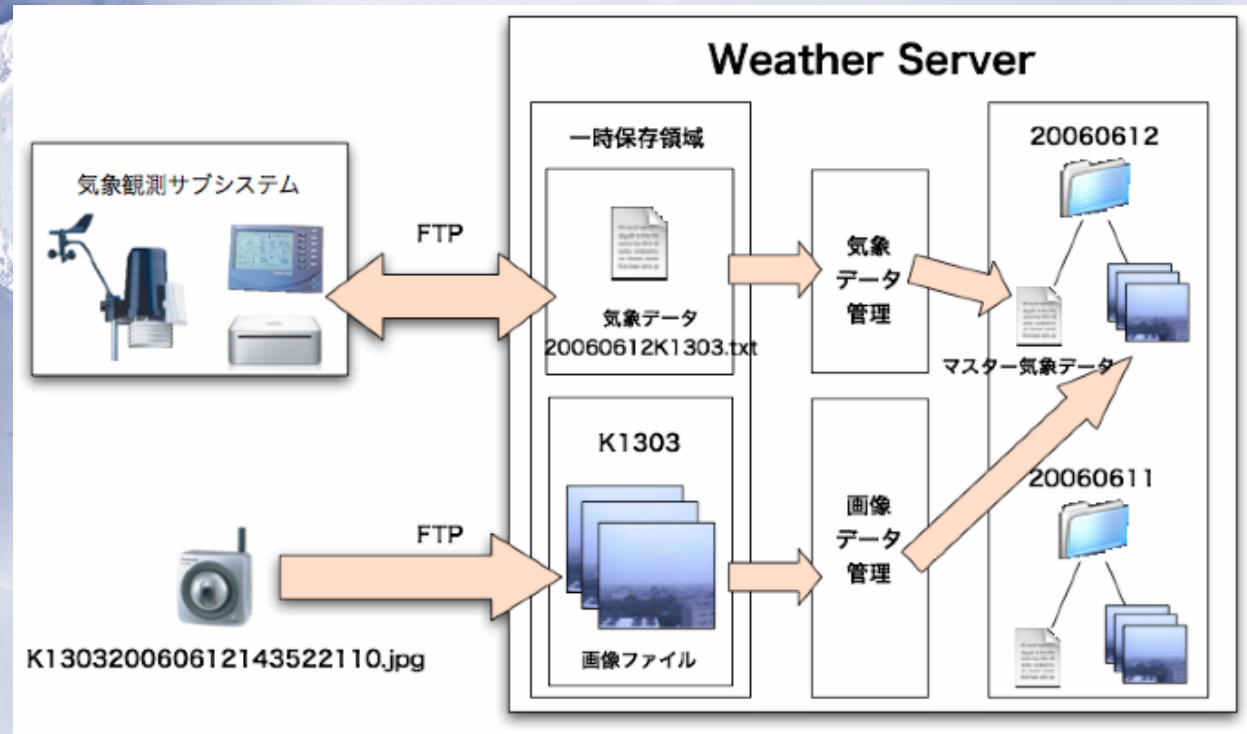
気象観測データ自動管理機能

気象データ管理機能

観測した気象データの管理→マスタ気象データファイルに登録

画像データ管理機能

天気画像の管理→画像データを整理し検索待ち時間を短縮



気象データ検索機能

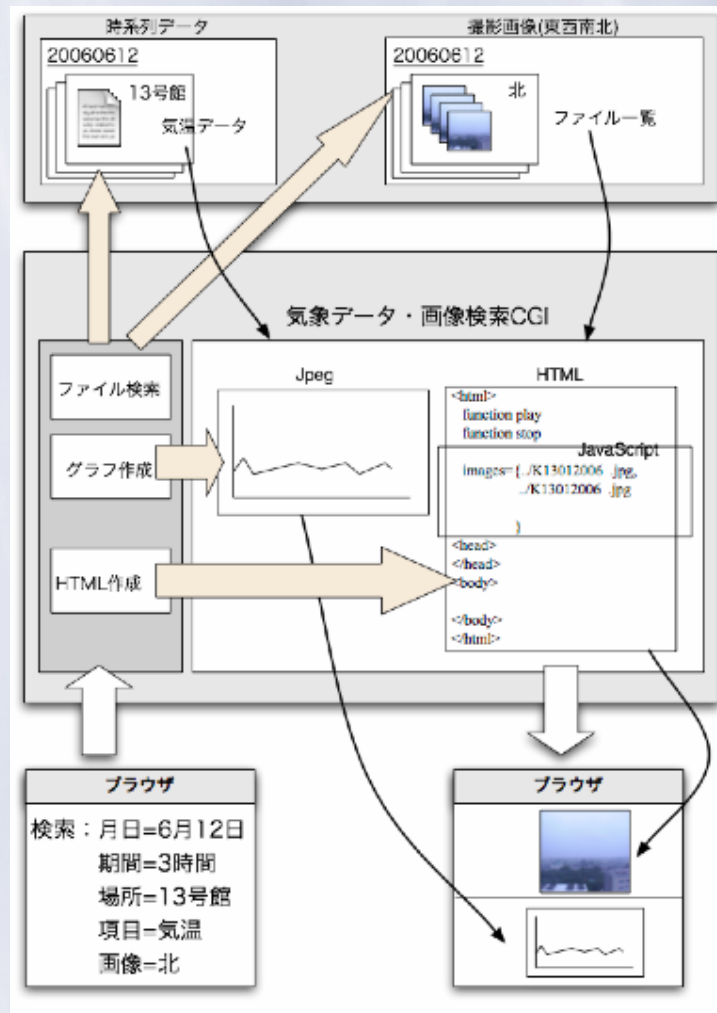
Webサーバを利用した検索システム

気象データの検索

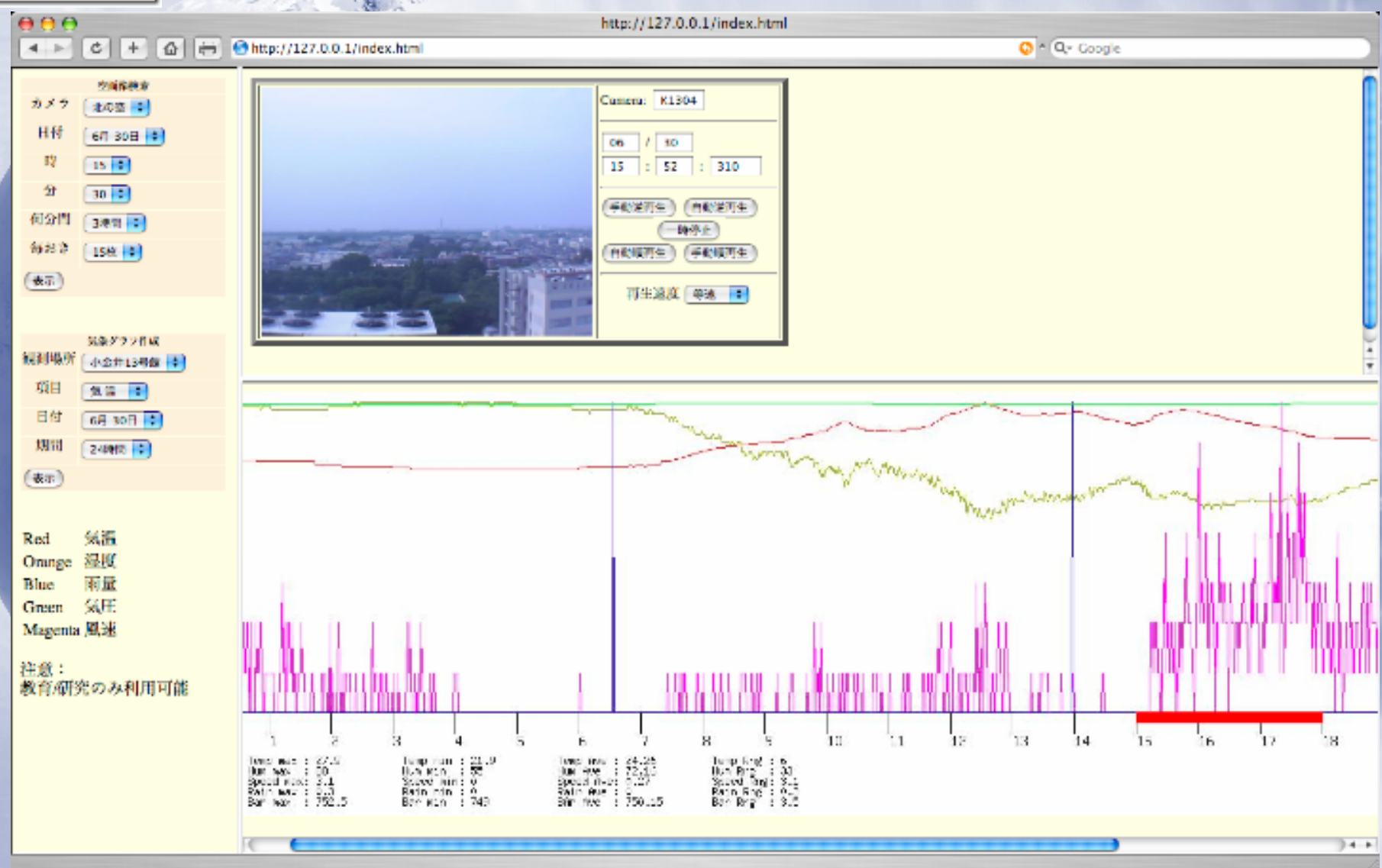
観測装置の設置場所,
 日時, 観測項目を指定

天気画像の検索

カメラの向き(東西南北),
 日時, 再生時間を指定



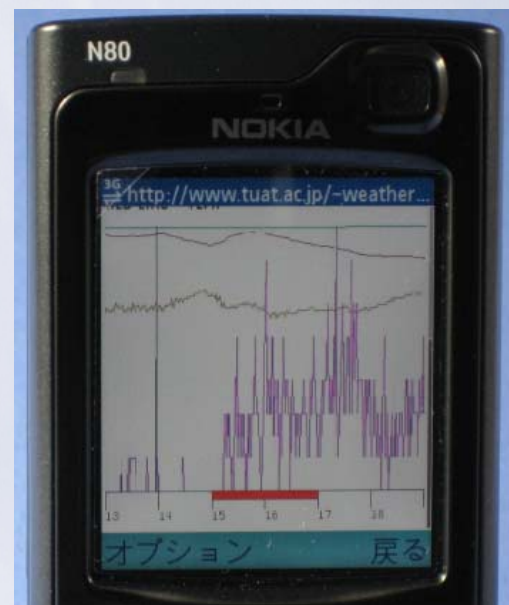
検索結果(天気画像、気温、気圧、湿度、風速、雨量)



携帯電話への通知機能

✧ 遠隔地の管理に状況を通知

1. 観測装置, 観測項目, 閾値, 検索間隔を設定 → 検知すると、
 2. 気象データグラフを作成
 3. 携帯電話にメール送信
- メール内に自動生成したURLへ接続し、確認

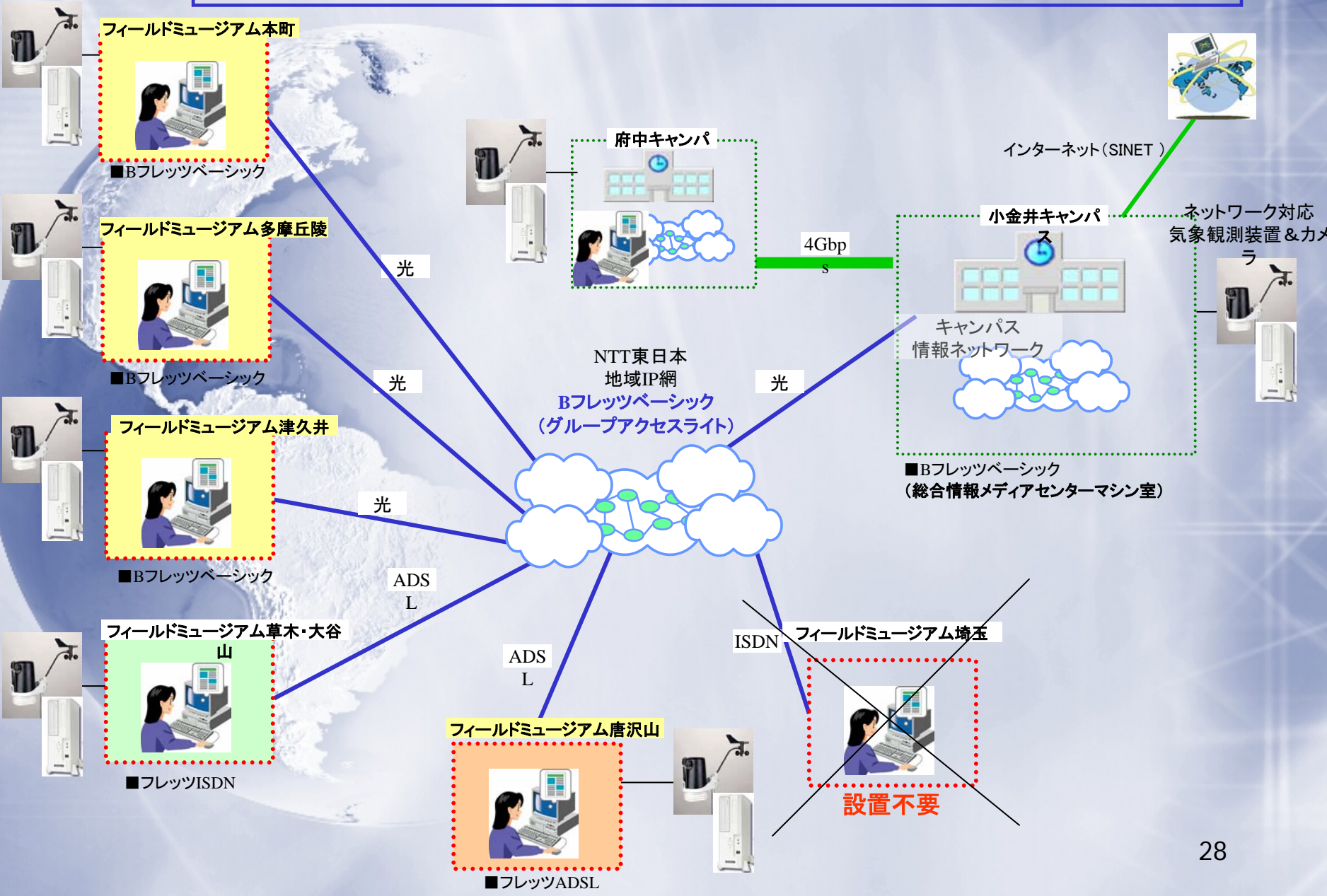


今後の課題

- ✧ Live E!の気象センサー設置(府中・小金井)
 - ✧ アメダスの隣に設置予定(バイサラ・AOR併用)
- ✧ FSセンターFMサテライト施設への展開
 - ✧ 4箇所を計画(AORシステム)
- ✧ AORデータ(NOAA形式)と天気画像の提供
 - ✧ 農学系・環境系の研究室に提供
- ✧ 気象データ統合システムを構築
 - ✧ 多種多様な観測システムで取得したデータを統合
- ✧ 本学からNiCT(JGN II)へのダークファイバを活用
- ✧ 大量データを短時間で検索できるシステムの開発
- ✧ 天気カメラ画像と気象データの可視化

ネットワーク対応
気象観測装置&カメラ

FSセンター-FM施設セキュアVPN接続基盤整備計画



参考資料

1. 多摩川水系「野川流域河川整備計画」,東京都,H18.3

<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasenseibikeikaku/pdf/nogawahonbun.pdf>

2. NPOグリーンネックレス

<http://www.green-necklace.org/>

3. 武蔵野から(@中央線)

<http://www.green-necklace.org/musashinokara/>

4. AOR(Vantage Pro代理店)

<http://www.aorja.com/index-j.html>