



Japan Meteorological Agency

---

# 数値予報研究開発プラット フォームにおける気象庁モデル の貸与

成田正巳

気象庁数値予報課



# 内容

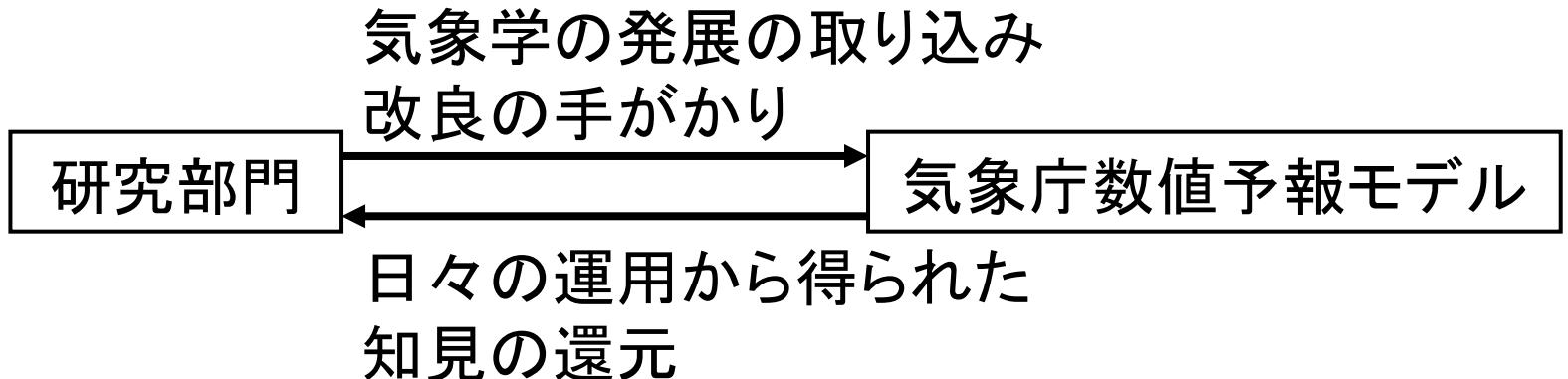
---

- 数値予報研究開発プラットフォーム(NWP プラットフォーム)の概要
- NWP プラットフォームの背景と活動の内容



# 数値予報研究開発プラットフォーム

- 数値予報モデルを利用する大学などの研究者と気象庁のモデル開発者との交流の場
  - 研究部門である大学などと現業部門である気象庁の共同によって、我が国における数値予報と数値予報技術を用いた研究の発展を目指す





# NWP プラットフォームの機能

---

- 気象庁モデルの利用申請
  - 貸与を許可された利用者アカウントとパスワードを発行
  - 現状では研究を目的とする利用に限定
- Concurrent Version System (CVS) と FTP によりモデルのソースコードや関連ファイルを提供
  - 利用者による開発の成果を共有
- WEB ページとメーリングリストによる情報交換



# NWP プラットフォームの構成

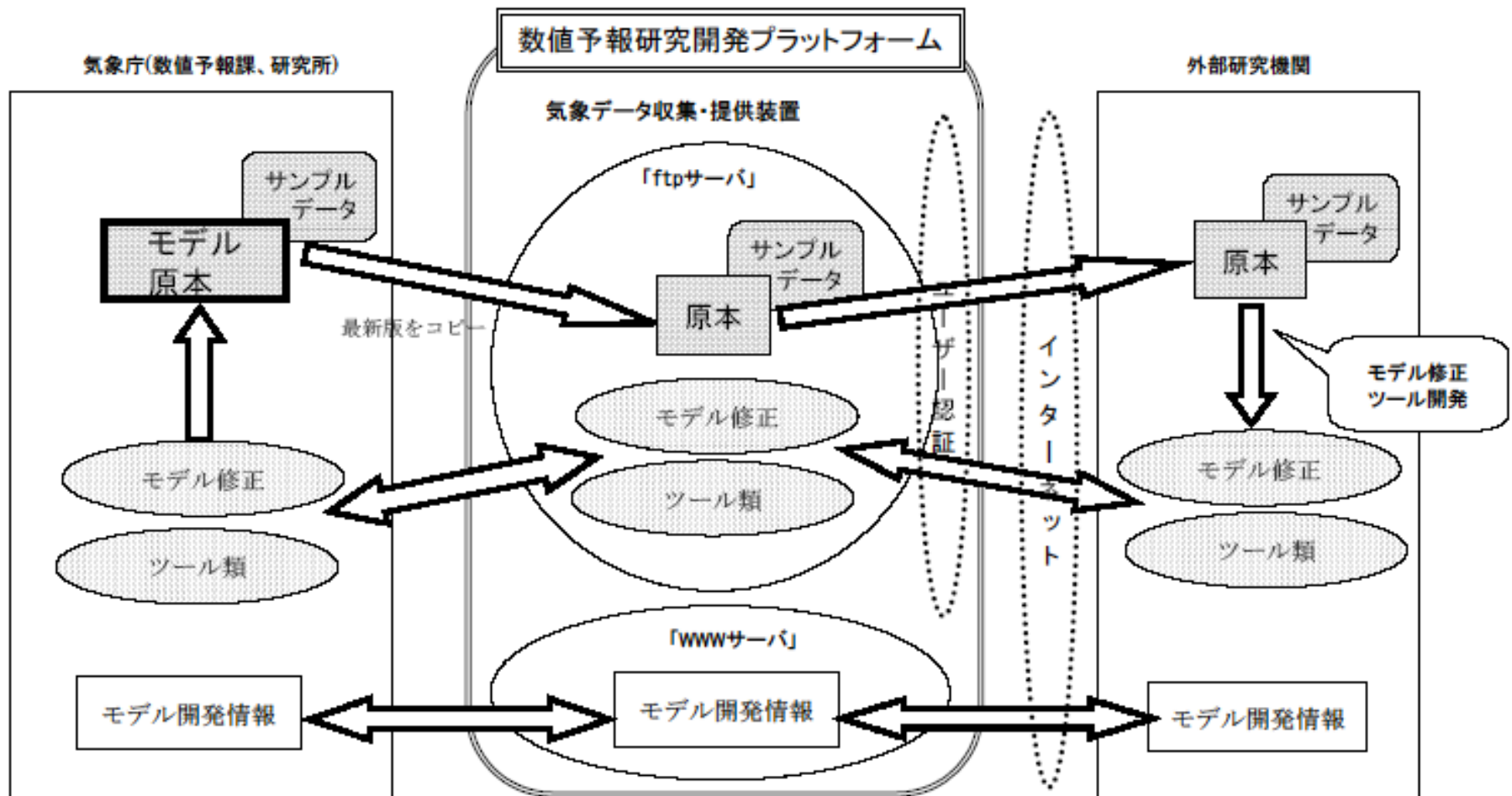
---

- WEB サイト <<http://pfi.kishou.go.jp/>>
  - 気象庁モデルの利用申請の手順
  - 貸与の対象とするモデルの概要
  - CVS と FTP の利用の手順
- CVS
  - モデルのソースコード
- FTP
  - 定数データとサンプルデータ、一部のソースコード



# NWP プラットフォームの概念図

藤田 (2003)





# 内容

---

- 数値予報研究開発プラットフォーム(NWP プラットフォーム)の概要
- NWP プラットフォームの背景と活動の内容



# 気象庁におけるモデル開発

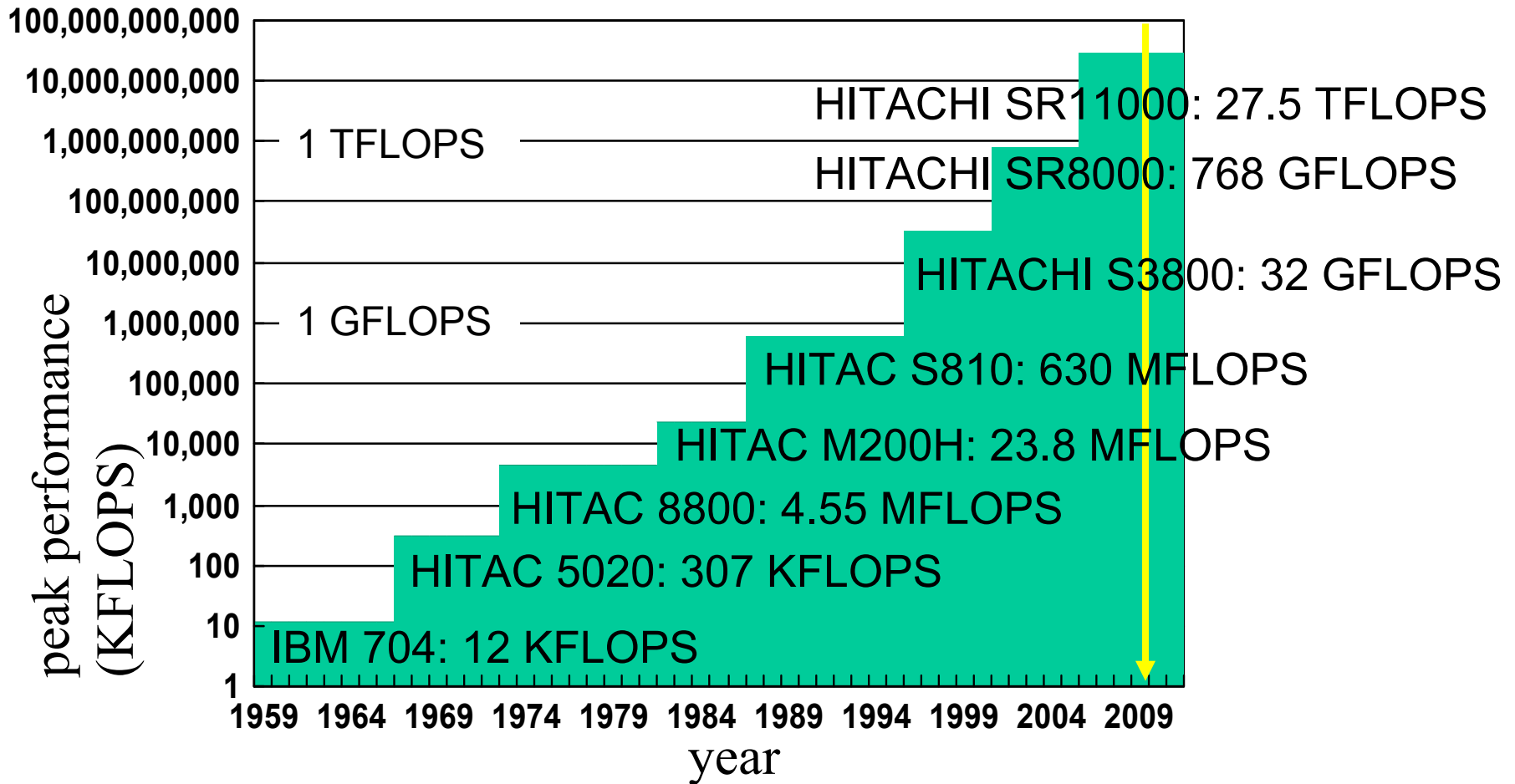
---

- 1959年に大型計算機 (IBM704) を導入してから、原則として気象庁と気象研究所で自主開発
  - 今年(2009年)は気象庁で数値予報の運用を始めてから 50年目
- これまでの開発については新田ほか (2009) を、最近の開発と気象庁における数値予報の仕様については小泉 (2009) をご覧ください
- 毎日の予報を目的とする運用による知見の蓄積



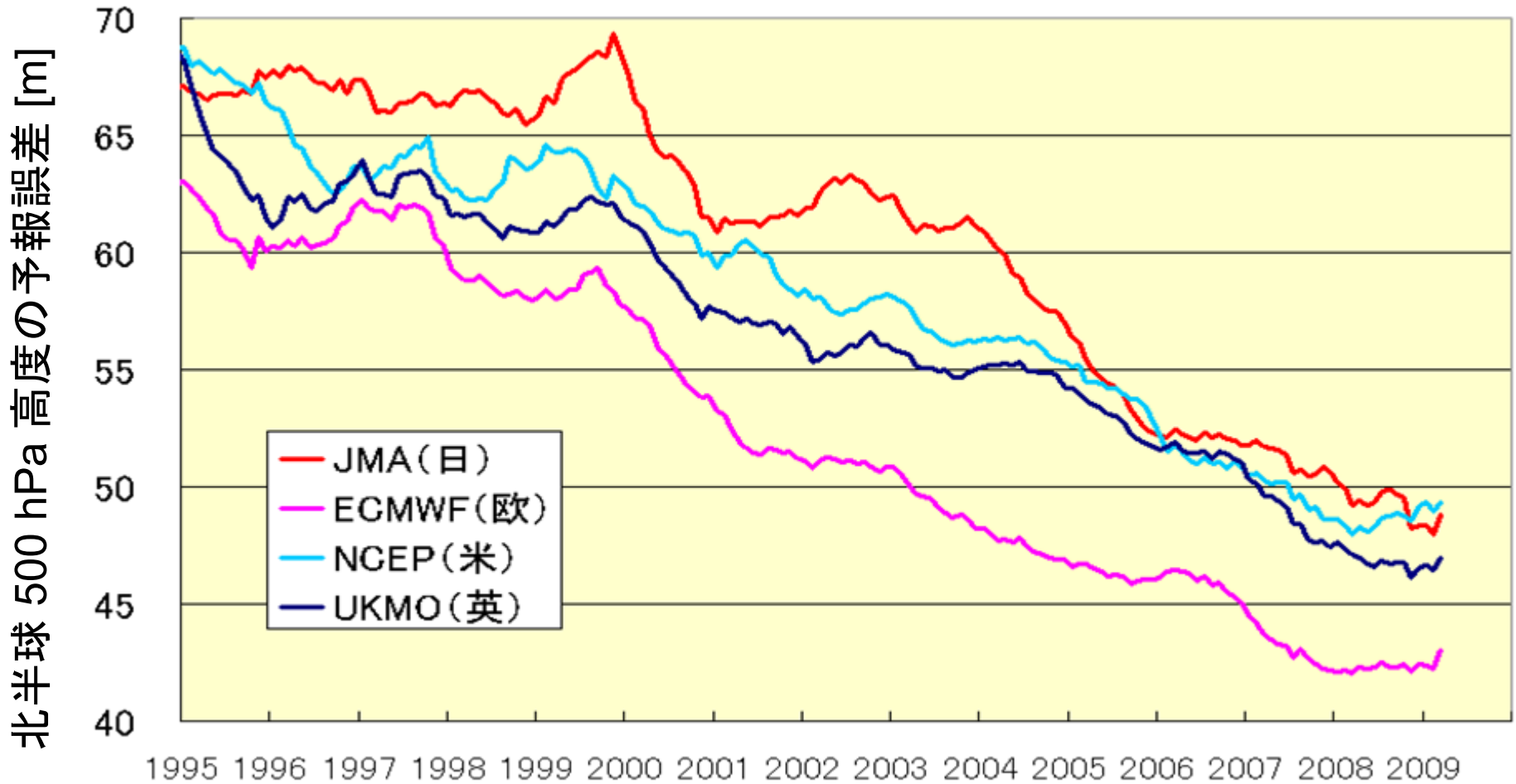


# 気象庁の歴代コンピュータ





# おもな予報センターの精度の推移





# 世界的なモデル開発競争

---

- 数値予報モデルの高度化
  - 計算技術の集積
  - 観測データ処理、データ同化、力学過程、物理過程の精緻化
- 最近の全球モデルの成績
  - ECMWF (ヨーロッパ) が群を抜いている
  - 気象庁は UKMO (英)、NCEP (米) と並ぶ 2 位集団



# 開発した技術の還元

- 長年の開発により蓄積された技術をなるべく広く還元する
  - 気象庁モデルの提供により学問が進歩するならば有益で気象業務の発展につながる可能性がある
  - 研究の過程でモデル改善の手がかりを見出すことができる可能性がある
  - 気象庁モデルは国有財産
  - 提供には制約がある
    - 営利を目的とする利用は検討課題



# 現業数値予報モデルの特質

- 研究が目的であれば
  - 特定の事例に対して最適な結果を出すようにモデルを特化させることが考えられる
- 現業の天気予報における利用が目的であれば
  - さまざまな事例に対して適切な結果が求められる
    - 定まった期間の統計検証によりモデルの予報精度を評価
    - (ある程度は) 普遍的なスキームの構築
  - 定められたスケジュールに沿って運用・・・高速化
  - 異常終了してはいけない・・・計算安定性の確保



# モデルの公開

---

- 1990年代からいくつかの研究機関などがモデルのソースコードを公開
  - 入手が容易で利用者のサポートが充実している
  - MM5 <<http://www.mmm.ucar.edu/mm5/>>
  - WRF <<http://www.wrf-model.org/index.php>>
- 気象庁モデルの利用者を増やす方策はあるか
  - 利用者の枠の拡大(?)
  - サポート体制の充実(?)



# 研究機関との積極的な協力

---

- 共同研究や NWP プラットフォームによる利用の申請があれば気象庁モデルを貸与する
  - 研究が目的であればかなり自由に利用できる
- 気象庁は「全日本体制」による数値予報業務の発展を期待
  - 気象庁モデルの改良
  - コミュニティモデルへの発展・・・



# 気象庁モデルの貸与の条件

---

- 研究目的に限って使用
  - 業務での利用や営利目的などには使用しない
- 第三者へ提供しない
- 研究の成果や改造したモデルを気象庁に提供
- モデルを使用した研究成果を公表するときは、気象庁のモデルを利用した研究である旨を明記
- モデルの欠陥の責任を気象庁に求めない
- 研究が終了したらモデルを気象庁に返却





# 貸与の対象とする気象庁モデル

---

- 非静力学モデル
  - 2001年までは CD-ROM で提供
  - 2001年以降は NWP プラットフォームで提供
  - 2009年7月現在、66 の機関に貸与
- 全球モデル
  - 2008年までは CD-ROM で提供
  - 2008年以降は NWP プラットフォームで提供
  - 2009年7月現在、6 つの機関に貸与



# NWP プラットフォームの誕生

---

- 2001年9月、非静力学数値モデル研究連絡会（通称は非静力 2000）からの気象庁への要望
  - 気象庁に情報共有のためのサーバを設置
  - インターネットの利用
    - オンラインの提供によりソフトウェア資源と関連する情報の共有が従来よりも容易になるはず
  - 協力体制の強化
- 2001年12月、非静力学モデルを対象として運用を開始



# NWP プラットフォームの活動 (1)

---

- モデルのソースコードを適当なタイミングで更新
- 2008年8月、全球モデルも対象に
- 2008年8月、井口さん@CCSR から提供された  
ビン法雲物理過程(ヘブライ大学の Khain 博士  
が開発した Hebrew University Cloud Model)  
を組み込んだ JMANHM-HUCM を公開
- 2009年3月、気象庁サーバの更新に伴い WEB  
ページや CVS と FTP のコンテンツを整理



# NWP プラットフォームの活動 (2)

---

- モデルの実行環境の整備
  - 第2回国内ワークショップにおける荒波さん@気象庁の講演  
「NHM 実行環境の整備(+ DVD-NHMの紹介)」  
<[http://www.mri-jma.go.jp/Project/Kashinhi\\_seasia/tsukuba2008/pdf/aranami.pdf](http://www.mri-jma.go.jp/Project/Kashinhi_seasia/tsukuba2008/pdf/aranami.pdf)>  
で紹介した DVD-NHM を NWP プラットフォームの利用者が作成できる環境を整備(進行中)



# NWP プラットフォームの今後

---

- まずはドキュメントを充実させることが課題
- モデルを実行するために必要な初期値と境界値については、後述の気象研究コンソーシアムの付録で



# 気象研究コンソーシアムの発足

- NWP プラットフォームの枠組ではモデルの実行に必要な初期値と境界値の提供が困難
- 気象研究コンソーシアムの発足
  - <http://www.mri-jma.go.jp/Project/cons/>
  - 気象庁と日本気象学会との共同研究契約「気象庁データを利用した気象に関する研究」に基づく
    - 従来からの個別契約ではなく柔軟で包括的な枠組
    - 研究グループを単位として参加申請
    - 参加資格は日本気象学会の会員であること



# 気象研究コンソーシアムのデータ

---

- データ提供には FTP を利用
- 提供データ
  - 気象庁全球モデルのモデル面解析値
  - 気象庁メソ数値予報モデルのモデル面解析値
  - 週間アンサンブル(51 メンバー)予報値
  - 1か月アンサンブル(50 メンバー)予報値
- データ形式
  - 気象庁の独自形式 (NuSDaS)



## まとめ

---

- 数値予報モデルを利用する大学などの研究者と気象庁のモデル開発者との交流を目的に数値予報研究開発プラットフォームを発足
- 研究を目的とする利用者に気象庁モデルを貸与
- 利用者が変更したモデルを共有
- モデルを実行するための初期値と境界値は気象研究コンソーシアムのデータを利用可能





## 参考文献、URL

---

- 数値予報研究開発プラットフォーム  
<<http://pfi.kishou.go.jp/>>
- 気象研究コンソーシアム  
<<http://www.mri-jma.go.jp/Project/cons/>>
- 藤田司, 2003: 数値予報研究開発プラットフォームの設置.  
数値予報課報告・別冊第49号, 気象庁予報部, 129-131.
- 新田尚, 二宮洸三, 山岸米二郎, 2009: 数値予報と現代気象学.  
東京堂出版, 224 pp.
- 小泉耕, 2009: 最新の数値予報(数値予報50周年記念公開講演会).  
<<http://pfi.kishou.go.jp/material/nwp50th-ann.ppt>>  
<<http://pfi.kishou.go.jp/material/nwp50th-ann.pdf>>