

Model for Interdisciplinary Research On Climate  
Earth System Model

# MIROC, ESM開発について

渡辺真吾 (JAMSTEC)

# MIROC & ESMコミュニティ

- 東大AORI (CCSR)、国立環境研、JAMSTEC、北大、名大、九大を中心とする、「気候」モデリング研究・開発コミュニティ。
- 開祖はCCSRや地球フロンティアを立ち上げた松野先生（たぶん）。  
（ときどきCCSR出身と誤解されるが、渡辺は九大出身～特研の指導教官＝三好先生@GAIAグループ）
- 研究リーダー級で20名前後を擁し？広い意味でのモデル関係者は100名を軽く超えるんじゃないかな・・・？（適当）
- モデル開発者はそのうちの何名かな・・・プロジェクトの進捗で変わるのだから・・・現在、常時開発に携わっているのは10名未満？
- ほぼ全体を見渡す機会は年に数回の「GCM検討会」
- 近年の気候モデル開発は、IPCCへの貢献を主目的とした、文科省の大型予算（5年度毎）プロジェクトの中で行われる傾向。
- モデル実行のメイン・プラットフォームが「地球シミュレータ」であることも、特徴のひとつ。

Stabilization of atmospheric carbon dioxide via zero emissions  
—An alternative way to a stable global environment.  
Part 2: A practical zero-emissions scenario

By Taroh MATSUNO,<sup>\*1,†</sup> Koki MARUYAMA<sup>\*2,\*3</sup> and Junichi TSUTSUMI<sup>\*2</sup>

(Contributed by Taroh MATSUNO, M.J.A.)

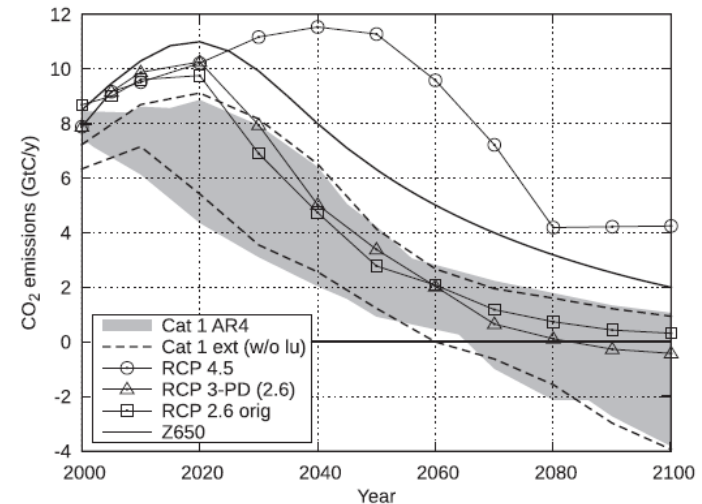


Fig. 1. CO<sub>2</sub> emissions of Z650 compared with the Category I ranges, RCP 3-PD (2.6) and RCP 4.5 for AR5, and an original form of RCP 2.6. The horizontal solid line indicates the zero-emissions level. The two Category I ranges are shown by shaded and dashed curves, which are reproduced from Figure SPM.7 of IPCC WG III AR4<sup>(6)</sup> and Fig. 1 of Ref. 7), respectively. The latter is based on new scenario studies since AR4 on CO<sub>2</sub> emissions from energy and industry sources. RCP data were obtained from <http://www.iiasa.ac.at/Research/ENE/IAMC/rcp.html>.

## 松野太郎とは -コトバンク

[kotobank.jp/word/松野太郎](http://kotobank.jp/word/松野太郎) - キャッシュ

デジタル版 日本人名大辞典+Plus **松野太郎**の用語解説 - 1934—  
球物理学。昭和9年10月17日生まれ。昭和59年東大教授となり、  
ム研究センター長。6年北大教授。地球大気、とくに中間圏・成層圏の

## 松野太郎の画像検索結果 - 画像を報告



## 国際シンポジウム 第1日 講演2:松野 太郎

[www.iic.tuis.ac.jp/edoc/journal/ron/r4-1-1/r4-1-1c.html](http://www.iic.tuis.ac.jp/edoc/journal/ron/r4-1-1/r4-1-1c.html) - キャッシュ

地球温暖化のコンピューター実験:松野 太郎. 1. はじめに—温暖化  
ポジウムのキーワードは、「自然科学と人文社会科学の協力・融合」  
はないかと思う。私の担当する地球温暖化問題は、自然科学の研究

# プロジェクトとモデル開発の歴史

## それは「K-1」からはじまった

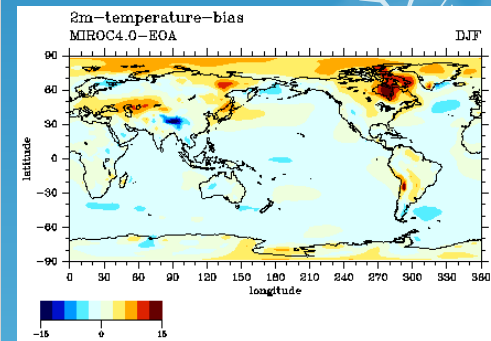
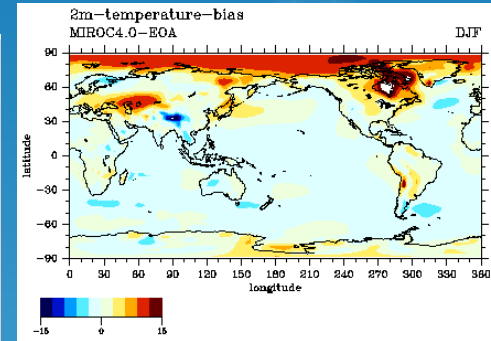
「共生プロジェクト課題1 (K-1)」 for IPCC-AR4 (2002-2006年度)  
初代「地球シミュレータ」@JAMSTEC横浜研

- MIROC3.2-hi (AGCM-T106L56, OGCM 1/4x1/6 deg)
- Ref: K-1 model developers (2004)
- MIROC初の本格MPI並列化 & AOGCM MPMD実行
- 独自のSurface flux couplerの開発
- 当時の現場指揮官＝江守さん@NIESから出向中
- 世界一高性能のスパコン～供用開始前～無制限に使い放題
- MIROC-AGCM初の物理過程パラメーター・チューニング>200本
- フラックス調節なしでドリフトしない気候場 & 良好な現在気候再現性
- 経験(各々の物理パラメータ感度実験 & 組み合わせ)と勘(物理過程の理解と経験があって働くもの)による主観的なチューニング～「職人芸」  
※詳しくは著書を      ～～現在もその伝統が残る

# 課題

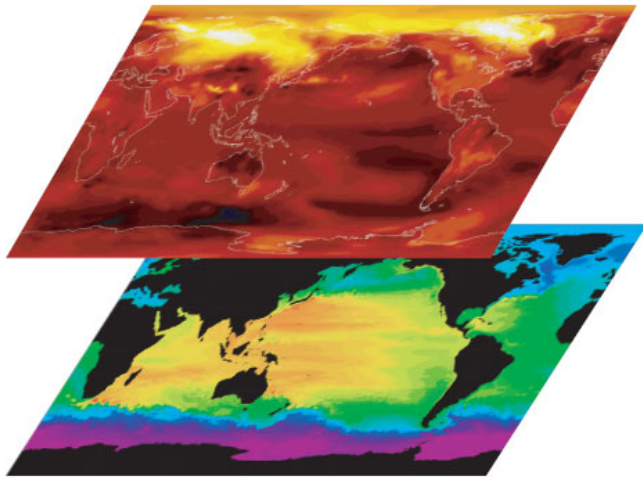
## 「モデル更新のたびに必要となる職人芸的 チューニング&評価・検証の効率化」

EXPs	実験	パラメーター等	コメント	OSR	OLR	NET	T2	PROP	モニター図
CLD302b	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65	ベースライン実験 ×海水急減	-233.6	234.0	0.4	13.9	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55- Y2KCLD302b/
CLD307	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.55	×海水急減	-233.9	234.1	0.2	14.0	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD307/
CLD307b	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.9	★海水急増 ○夏季高温バイアス軽減	-232.7	233.7	1	13.7	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55- Y2KCLD307b/
CLD308	y2000	vice0=3.8 b1=0.0038 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65	×夏に融けすぎ ○初冬によく戻る	-234.0	234.0	0	13.9	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD308/
CLD309	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 alp=0.6d-5	海水季節変化の幅増：×夏に融けすぎ ○冬によく戻る ×赤道下部成層圏の水 蒸気テープレコーダーが不安定	-233.8	234.0	0.2	14.0	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD309/
CLD307c	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65、0.65、 0.50	××海水急減	-234.1	233.9	-0.2	14.3	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD307c
CLD307d	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.7、0.7	△海水やや少	-233.5	234.0	0.5	13.9	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD307d
CLD307d	y1850	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.7、0.7	△海水やや少	-233.9	235.3	1.4	13.5	2.8	wnabe/KISSME- AR5/AR55- exp3TCLD307d
CLD310	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 amax=0.97	×海水生成減	-233.4	233.9	0.5	13.8	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD310
CLD310b	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 amax=0.93	★海水ピーク時の生成増 ×冬季に高温 バイアス	-233.5	233.8	0.3	13.9	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD310b
CLD311	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 albsnw=0.9、0.8、0.9、0.8	★6月まで雪が残って表面融解減少	-233.4	234.0	0.6	13.9	2.7	wnabe/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD311
CLD314	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 cwdrag=2d-2	×南極張り過ぎ 北極影響小	-233.9	234.3	0.4	14.0	2.7	kissme/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD314
CLD317	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 himin=30.	×夏に減少(側面&底面融解大)	-233.8	234.0	0.2	14.0	2.7	kissme/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD317
CLD318	y2000	vice0=3.8 b1=0.0035 ucmin(1)=2d7 tflqi=12 fincca=0.4 dfact=1.5 finsu=0.7 albice=0.65 pm=0.0	×南極でとくご増加	-233.8	234.2	0.4	14.0	2.7	kissme/KISSME- AR5/AR55-Y2KCLD318



多少の気候場のバイアスが生態系に  
大打撃！！

# K-1 Coupled GCM (MIROC) Description



**K-1 model developers**  
Center for Climate System Research (CCSR), University of Tokyo;  
National Institute for Environmental Studies (NIES);  
Frontier Research Center for Global Change (FRSGC)

Edited by Hiroyasu Hasumi and Seita Emori

K-1 Technical Report No. 1  
September, 2004

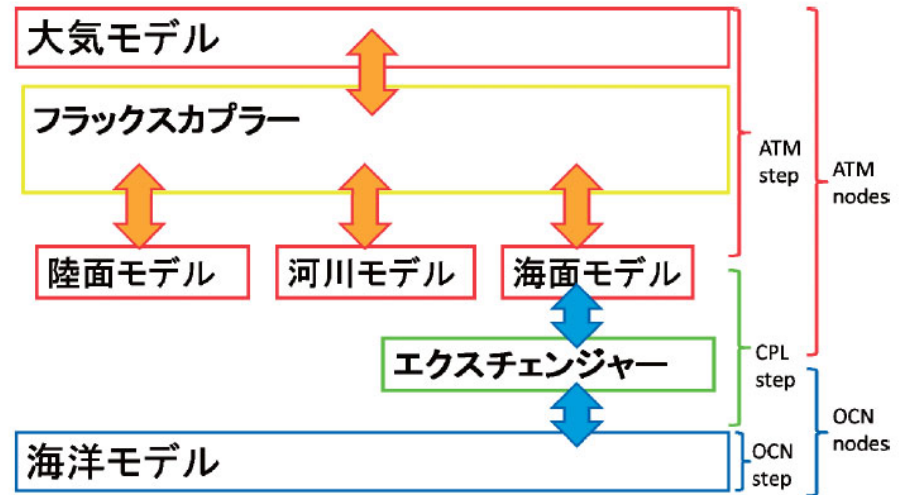
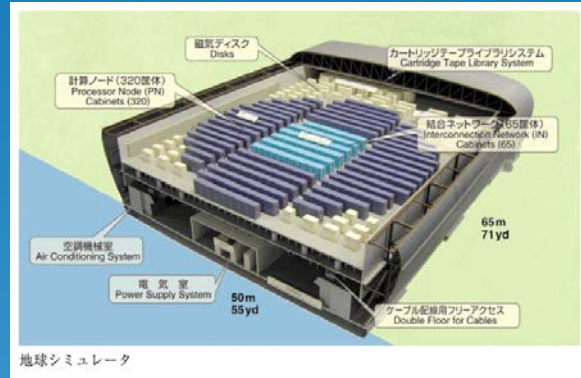


Fig 1 Structure of MIROC4 (ATM step, CPL step and OCN step mean each integration-time step)  
Suzuki et al. (2009)



江守正多



ウェブ 画像 地図 ショッピング もっと見る ▾ 検索ツール

約 546,000 件 (0.19 秒)

他のキーワード: [江守正多 嘘](#) [江守正多 2ch](#) [丸山茂徳](#) [江守正多 批判](#)

### [江守正多 - Wikipedia](#)

[ja.wikipedia.org/wiki/江守正多](http://ja.wikipedia.org/wiki/江守正多) - キャッシュ

**江守 正多**(えもり せいた、1970年1月 - )は日本の気象学者。国立環境研究所地球環境研究センター温暖化リスク評価研究室室長。海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センターグループリーダーおよび東京大学気候システム研究センター客員准教授を ...

### [江守正多の画像検索結果 - 画像を報告](#)



### [過去1000年の気温変動の虚実\(江守正多\)\(09/11/27\)\(日経 ... - 阿修羅](#)

[www.asyura2.com/09/nature4/msg/267.html](http://www.asyura2.com/09/nature4/msg/267.html) - キャッシュ

2009年11月28日 - (江守正多)。過去1000年の気温変動の虚実(09/11/27) こんにちは、国立環境研究所の江守正多です。今回は、過去1000年規模の気温変動についてとりあげたいと思います。実は、この問題に関連して、最近とある事件が起こりました。

### [江守 正多 | 国立環境研究所](#)

[www.nies.go.jp/rsdb/vdetail.php?id=100101](http://www.nies.go.jp/rsdb/vdetail.php?id=100101) - キャッシュ

氏名、江守 正多 (えもり せいた)。所属/職名、地球環境研究センター(気候変動リスク評価研究室)/室長。研究課題、地球温暖化リスクの評価とコミュニケーション。学位の種類、博士(学術)。専門とする学問分野、理学、地学。専門とする環境分野、地球温暖化 ...





# ESM開発の歴史

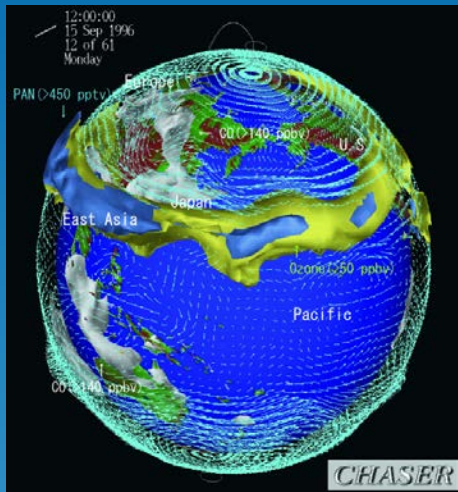
それは「モデル名称使用の差し止め」からはじまった

「共生プロジェクト課題2(K-2)」for IPCC-AR4 (2002-2006年度)  
初代「地球シミュレータ」@JAMSTEC横浜研



- Kyousei-2 Integrated Synergetic System Model of the Earth
- Ref: Kawamiya et al. (2005)
- MIROC3.2ベース＋生物地球化学過程とくに炭素循環に関わる生態系
- 当時の現場指揮官＝河宮さん
- AGCMの成層圏拡張( $\eta$ 座標系導入、放射過程導入、重力波パラメタリゼーション導入)と、高解像度版開発 (KANTOプロジェクトで使用)
- 海洋生態系(NPZD-type) & 陸域生態系(Sim-CYCLE)導入
- 個体ベース動態植生モデル(SEIB-DGVM)の開発 (導入には至らず)
- 大気化学過程(CHASER)の対流圏⇒成層圏への拡張と導入
- 全体結合と、過酷なデバッグ、パイロット実験(の失敗)





Kawamiya et al. (2005)

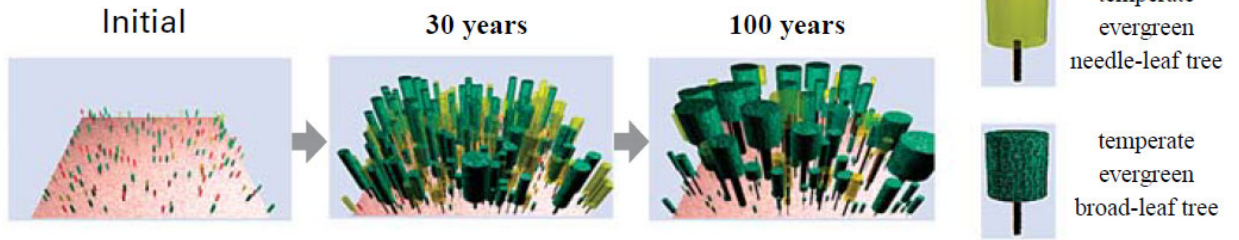
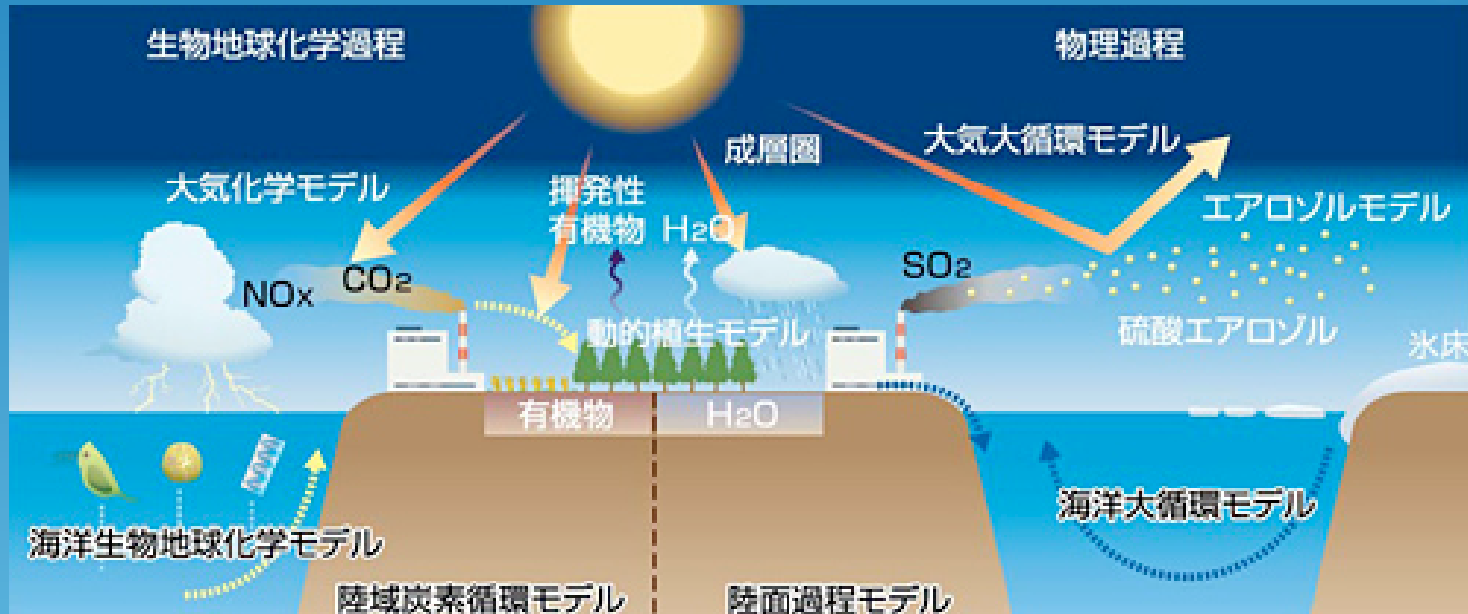


Fig. 4 An example of the results of landscape simulations (valid for Kumamoto).



大気・海洋・生態系・人間活動など、「地球システム」を構成する要素の複雑な相互作用の結果、過去～現在さらには将来の気候が決まる。とくに、CO<sub>2</sub>濃度増加&温暖化時の生態系変化～CO<sub>2</sub>濃度へのフィードバックが、将来の気候に重要な影響を与えるとされる(反面不確実)

# プロジェクト2ターン目

「21世紀気候変動予測革新プログラム」for IPCC-AR5 (2007-2011年度)  
初代 ⇒ 2代目「地球シミュレータ」



- MIROC4 & MIROC5 (decadal prediction)
- MIROC-ESM (long-term projection)
- Ref: Watanabe et al. (2010) & Watanabe et al. (2011)
- MIROC3.2の物理過程を一新 ⇒ MIROC5
- ~~MIROC5に、ESMコンポーネント⇒MIROC-ESM(間に合わず)~~
- 共生のESM+エアロゾル&大気化学改良+SEIB-DGVM ⇒ MIROC-ESM
- 当時の現場指揮官=渡辺(MIROC5&ESM) ⇒ 渡部(MIROC5), 渡辺(ESM)
- 「期限までにモデルを開発して、プロダクトランを実施」
- ES「占有レーン」一部貸切=実験実施しなくても課金~目も手も離せぬ
- 渡辺自身は、全体のマネジメントと実作業スケジュールを守る「最後の砦」(デバッグ/チューニング/実験/結果監視等)できわきわの毎日

# Schemes in old/new MIROCs



## MIROC3

## MIROC5

<b>Atmos.</b>	<b>Dynamical core</b>	Spectral+semi-Lagrangian (Lin & Rood 1996)	Spectral+semi-Lagrangian (Lin & Rood 1996)
	<b>V. Coordinate</b>	Sigma	Eta (hybrid sigma-p)
	<b>Radiation</b>	2-stream DOM 37ch (Nakajima et al. 1986)	2-stream DOM 111ch (Sekiguchi et al. 2008)
	<b>Cloud</b>	Diagnostic (LeTreut & Li 1991) + Simple water/ice partition	Prognostic PDF (Watanabe et al. 2009) + Ice microphysics (Wilson & Ballard 1999)
	<b>Turbulence</b>	M-Y Level 2.0 (Mellor & Yamada 1982)	MYNN Level 2.5 (Nakanishi & Niino 2004)
	<b>Convection</b>	Prognostic A-S + critical RH (Pan & Randall 1998, Emori et al. 2001)	Prognostic AS-type, but original scheme (Chikira & Sugiyama 2010)
	<b>Aerosols</b>	simplified SPRINTARS (Takemura et al. 2002)	Full SPRINTARS + prognostic CCN (Takemura et al. 2005, 2009)
<b>Land/ River</b>		MATSIRO+fixed riv flow	new MATSIRO+variable riv flow
<b>Ocean</b>		COCO3.4	COCO4.4
<b>Sea-ice</b>		Single-category EVP	Multi-category EVP

# MIROC in CMIP5



	MIROC4h	MIROC4m	MIROC5	MIROC-ESM	MIROC-ESM-CHEM
AGCM					
- Horizontal Grid	T213: 640x320	T42: 128x64	T85: 256x128	T42: 128x64	T42: 128x64
- Vertical Grid	56 sigma levs	20 sigma levs	40 eta levs	80 eta levs	80 eta levs
OGCM					
- Horizontal Grid	1280x912 Spherical poles rotated	256x192 Cartesian	256x224 Generalized spherical w/ shifted poles	256x192 Cartesian	256x192 Cartesian
- Vertical Grid	48L	44L	50L	44L	44L
Biochemistry	FALSE	FALSE	FALSE	TRUE	TRUE
Aerosol chemistry	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Satellite simulators	TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	TRUE
Document/Reference	Sakamoto et al. (2011)	K-1 model developers (2004)	Watanabe M, T. Suzuki et al. (2010)	Watanabe S., et al. (2011)	Watanabe S., et al. (2011)

# IPCCプロジェクトにおけるモデル開発とは

## 決められた年限における問題解決の繰り返し

- IPCCに貢献するためには、〇年〇月までに実験データを提出するとともに、結果を解析して論文投稿する必要
- 実験に必要な境界条件(将来シナリオ等)が提供されるのは〇月〇日以後 – それまでは実験開始できない
- 地球シミュレータを用いて〇年積分するには、〇ノード使って〇日間必要 – 実験は〇種類? 〇年?
- モデル開発は〇年〇月までに完了して、〇年〇月までにチューニングを終える必要
- 個々のモジュールを開発し相互結合するのは〇月〇日までに

マネジメント目線で重要視してきた&改良すべき課題は、

- ①現実的なスケジュールとモデル仕様の策定
- ②各ステージでの問題解決力 (経験 x マンパワー)
- ③フォローアップを可能とするドキュメント残し (wiki) & 実験経過監視用WEB&ML等の環境整備(全員野球)

# プロジェクト3ターン目

「気候変動リスク情報創生プログラム」for IPCC-AR6? (2012-2016年度)  
2代目 ⇒ 3代目「地球シミュレータ」

- MIROC5 (decadal prediction)
- New ESM (long-term projection)
- 物理気候テーマでは、大気海洋結合同化システム等の開発を予定。
- ESMテーマでは、MIROC5ベースのNew ESMを開発。
- IPCC-AR6時点で陳腐化しない、先進的なESM要素(例：大気化学&エアロゾルと生態系の密接な相互作用)の開発&結合が目標。
- 現場指揮官＝渡辺(New ESM)
- 「期限までにモデルを開発して、プロダクトランに着手」
- 渡辺自身はマネジメント中心に移行、実作業(デバッグ/チューニング/実験/結果監視等)を担当するメンバーの拡充を狙う。



# ESM勉強会

～ESMに興味のある人みんな集まれ&お知恵拝借～

- 第一回 H24/6/20 @ JAMSTEC東京事務所 (58)
  - 「既存のESMの構造と結合要素の概要は？」
  - 「今後2-3年間でESMに結合すべき要素は？」
  - アイデア出し & 新要素の提案&評価
- 第二回 H24/10/31 @ JAMSTEC東京事務所 (41)
  - 「新ESMのモデル構造はどうあるべき？」
  - 「技術的課題とモデル開発戦略は？」
  - アイデア出し & 他グループの情報提供・提言
- 第三回 H25年6月（予定）
  - 「新ESMの開発過程における、モデル検証・チューニング戦略」  
etc.

# 新ESMにて、結合・改良すべき要素



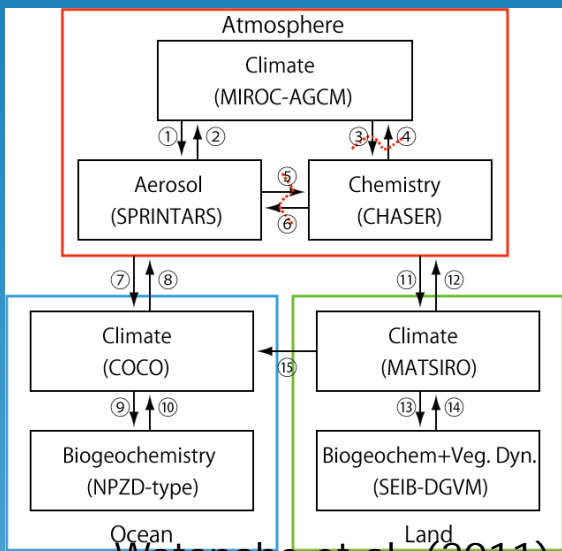
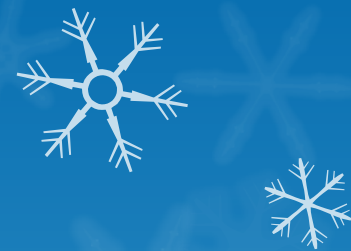
投稿予定(?)  
割愛します



# 新ESMの計算コスト見積もり

投稿予定 (?)  
割愛します

# 新ESMのモデル構造 ～汎用カップラーJcupを中軸に



Watanabe et al. (2011)

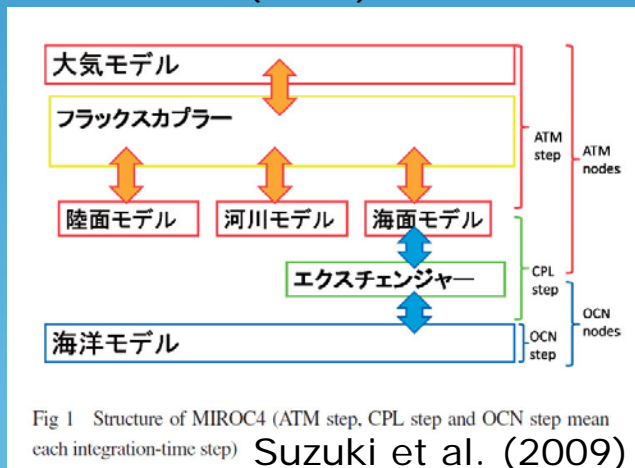


Fig 1 Structure of MIROC4 (ATM step, CPL step and OCN step mean each integration-time step) Suzuki et al. (2009)

既存MIROC-ESMは、地表面の2-D  
カップラー（MIROC固有のもの）で結合

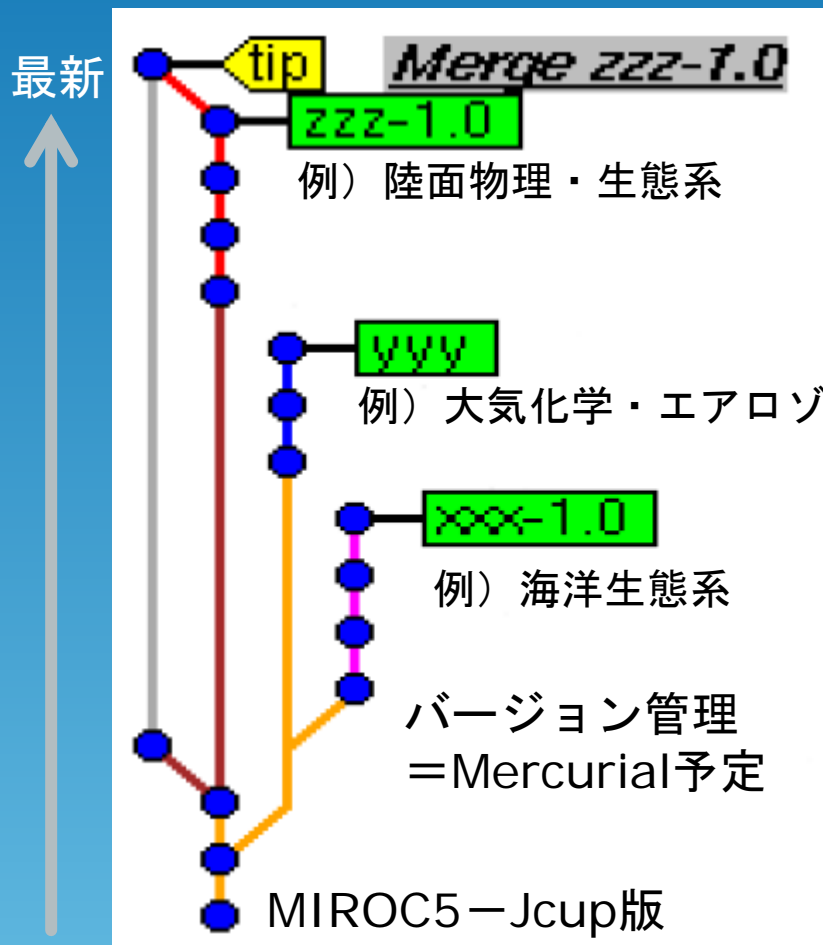
例えばエアロゾルや大気化学は、AGCM内部  
のモジュールとして組み立てられており、容易に着  
脱や新要素の追加ができない&プログラムの  
並列度増加によるスピード向上が困難

個々のモジュールの要素開発&実行テストを  
並列に行って開発効率を向上させる&計算実  
行スピード向上のため、（気象研ESM同様  
に）3-Dのカップラーを用いたモジュール間  
結合を行う形式に改めてから、要素モデルの  
結合を行う方針。

詳細はH24年度末/H25年度当初のモデル開  
発会議で検討予定。

2012/12/12

# 新ESMのモデル開発戦略 ～分散型開発&バージョン管理



基礎となるモデルは、既存のMIROC-ESMではなく、大気・海洋の物理過程等が刷新されたMIROC5

陸海空の各物理気候モデルをJcupで結合する形に改めたものを作成し、それをベースに、グループ内外の各要素モデル開発担当者が、生物地球化学要素をJcup経由で結合していく予定

各々の要素モデルの結合テスト等も、各担当が好きなタイミングで実施できる体制を整える

各々「最低でも何をいつまでにここまで開発」といった詳細は、H24年度末/H25年度当初のモデル開発会議で検討予定

# 課題

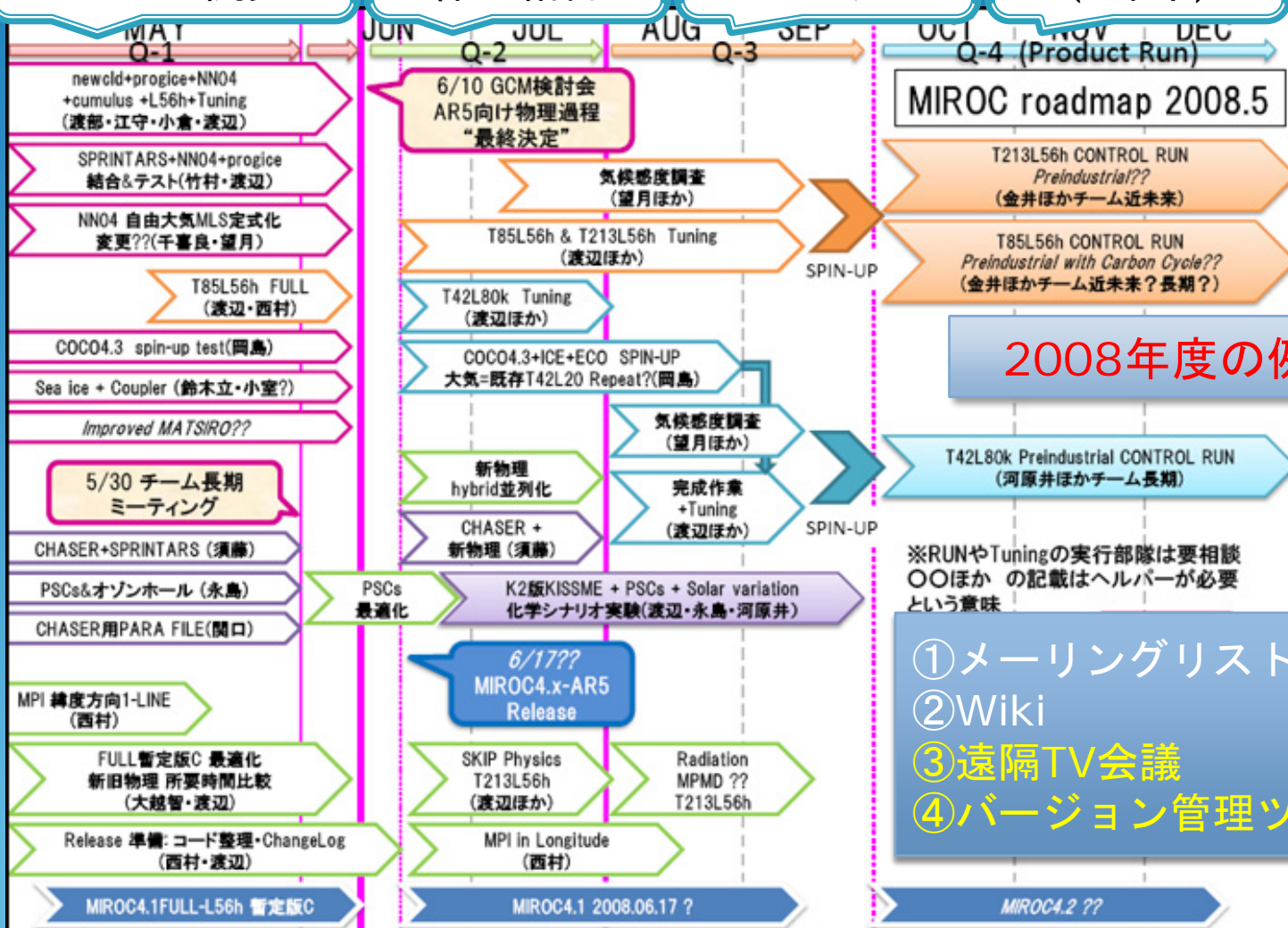
## 「全体の進捗把握とスケジュール調整」

個々のコンポーネントの開発

取捨選択と全体の結合

全体のチューニング

本実験 (2年半)



2008年度の例

- ①メーリングリスト
- ②Wiki
- ③遠隔TV会議
- ④バージョン管理ツール

@北大  
@東大

@NIES  
@九大  
@名大

# 課題

## 「メイン・プラットフォーム更新に短時間で適応」

- 2009年3月 初代ES (NEC SX-6高性能版)から、二代目ES (NEC SX-9普及版)へ、プロジェクト途上での更新。
- 結果2か月ほどかけて、メモリアクセス(B/F)低速化で顕在化してきた、コードの問題点を改善&無駄な演算の総ざらい。
- ES-3への更新は2015年3月頃、NEC-SX? (SX10はよそで商標登録されてて使えない by 営業担当) に更新か??
- 前回の更新時や、NICAMが京に移植されたときと同様、さらなるB/F値低下で顕在化してくる問題が残っている予感。

結局は、この件に限らず、

- 率先して人柱になろうという気概と経験を持った(打たれ強い)人材の獲得&確保&育てる/モチベーション維持のための戦略?
- クリアなコード&モデル構造&技術的ドキュメントのセット

# 難題

## 「クリアなコード&モデル構造&技術的ドキュメントのセット」

- 何せ、締め切り間際まで開発&デバッグを続けてFIXしたコードのため、コメント不足だったり、予期せぬ配列の使いまわしがあったり、ファイル名がおかしなことになったまま、プロダクタン用としてリリースされてしまい、その後放置される傾向。  
padm\_nnewcld+progiceWB+nn04+SPRINTARS+snwalbDUBC\_c  
osp.F
- MIROCは、文法は、F77が大半で、F90/F95が混在。
- OGCM (COCO)は、AGCMとはコーディングのスタンスが異なる。
- ESMの各コンポーネントともなれば、コード記法など完全にバラバラ。
- コードに付随する技術的ドキュメント(物理過程サブルーチンの内容、アルゴリズム等)は、何年も更新されないまま。
- ESMに関するコードの更新は渡辺が逐次⇒履歴はMIROC-Wikiに列記
- MIROC5は管理者渡部さんがテキストファイルで記載
- バージョン管理は一時はCVS~挫折 ⇒ ソース全部tarで固めて・・・ry

# 難題

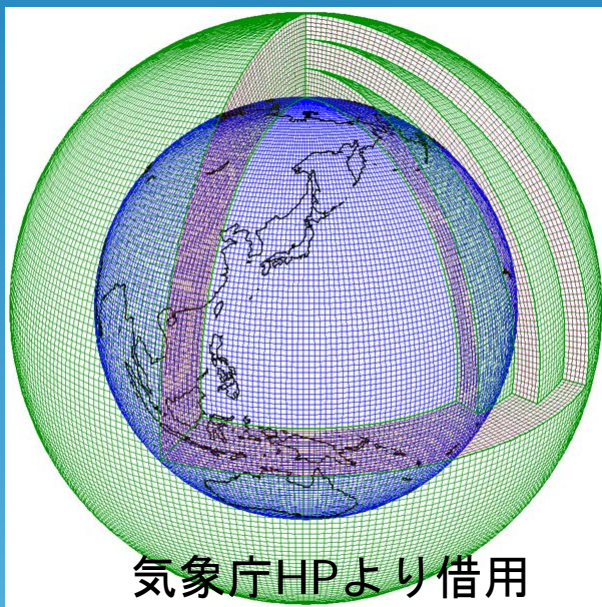
## 「伝承・継承～渡辺が倒れたら・・・」

- 参加者・協力者は多数だが、JAMSTECのESM開発チームの実働はせいぜい4～5名。
- 生態系、エアロゾル&大気化学、ESMのコード全体を見渡して、結合デバッグを経験と勘でできる「職人」が育たない・・・
- てか、渡辺、なんで、こうなってしまったのか
  - 誰かがやらねばならなかった
  - やって見たら案外できる子だと気付いてしまったから
  - そういえば、いろいろなモデルや素過程に興味があった面もあったなあ（なにもかも懐かしい）
  - プロジェクトが代替わりするうちに、ESM＝渡辺が既成事実化
  - ESMに興味のある若い力を探しています！  
（すぐに雇用できるかは不透明ですが・・・）

その他プロジェクトの宣伝

# 大気内部重力波解像シミュレーション JAGUAR-T639L216

- とくに中層大気のカ学に関して、リアリティを追及した高分解能気候モデルを開発して、現実に観測される現象の理解に役立てたい！(KANTOプロジェクトはすでに10年ほどやっています)



気象庁HPより借用



「観測-モデリング融合研究」～ 重力波イベントのhindcastが当面の目標  
気象庁の現業全球予報モデル並みの詳細メッシュモデルを開発し、小規模大気  
波動の現実的な数値シミュレーションを実施&最新の観測データとの比較を通  
じて、観測事実のメカニズム理解とモデルの改良・高度化を加速させる。



# GCM検討会 明日2012/12/13@柏AORI

- 年に4回程度？ 東大AORI(CCSR) 駒場⇒柏 で開催
- 研究報告も多数ある一方、研究プロジェクトやMIROC開発の方向性を決める最高意思決定機関のような性格
- 近年、気象庁・気象研や、JAMSTEC/NIES等の生物地球化学要素モデル開発者の参加も増加傾向～常時50名以上参加（たぶん）
- ご興味お持ちの方は、世話人渡部さん@AORI、河宮@JAMSTECにご連絡の上、お越してください。

おしまい

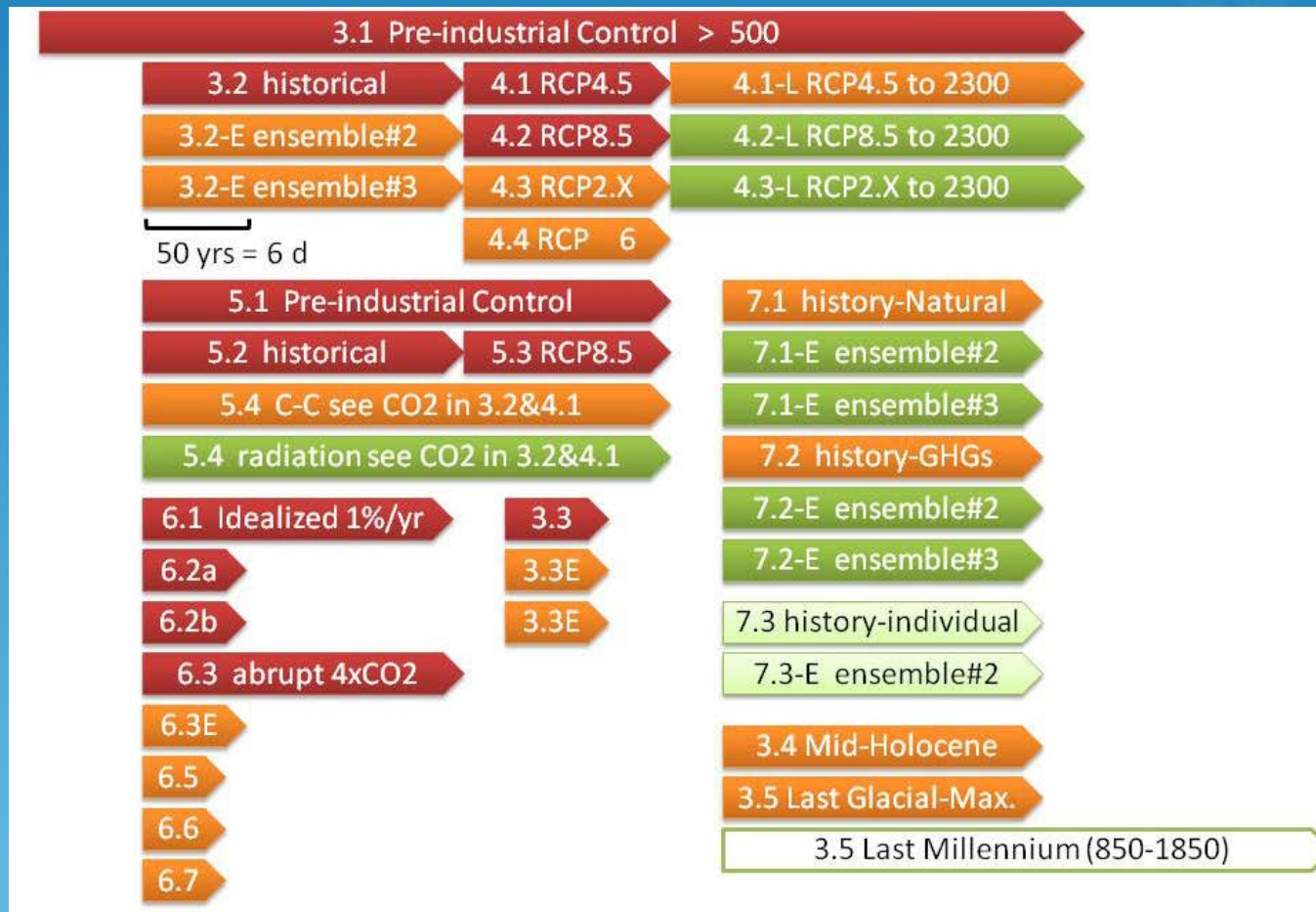
# おまけ



# 課題「実験スケジューリングの省力化」



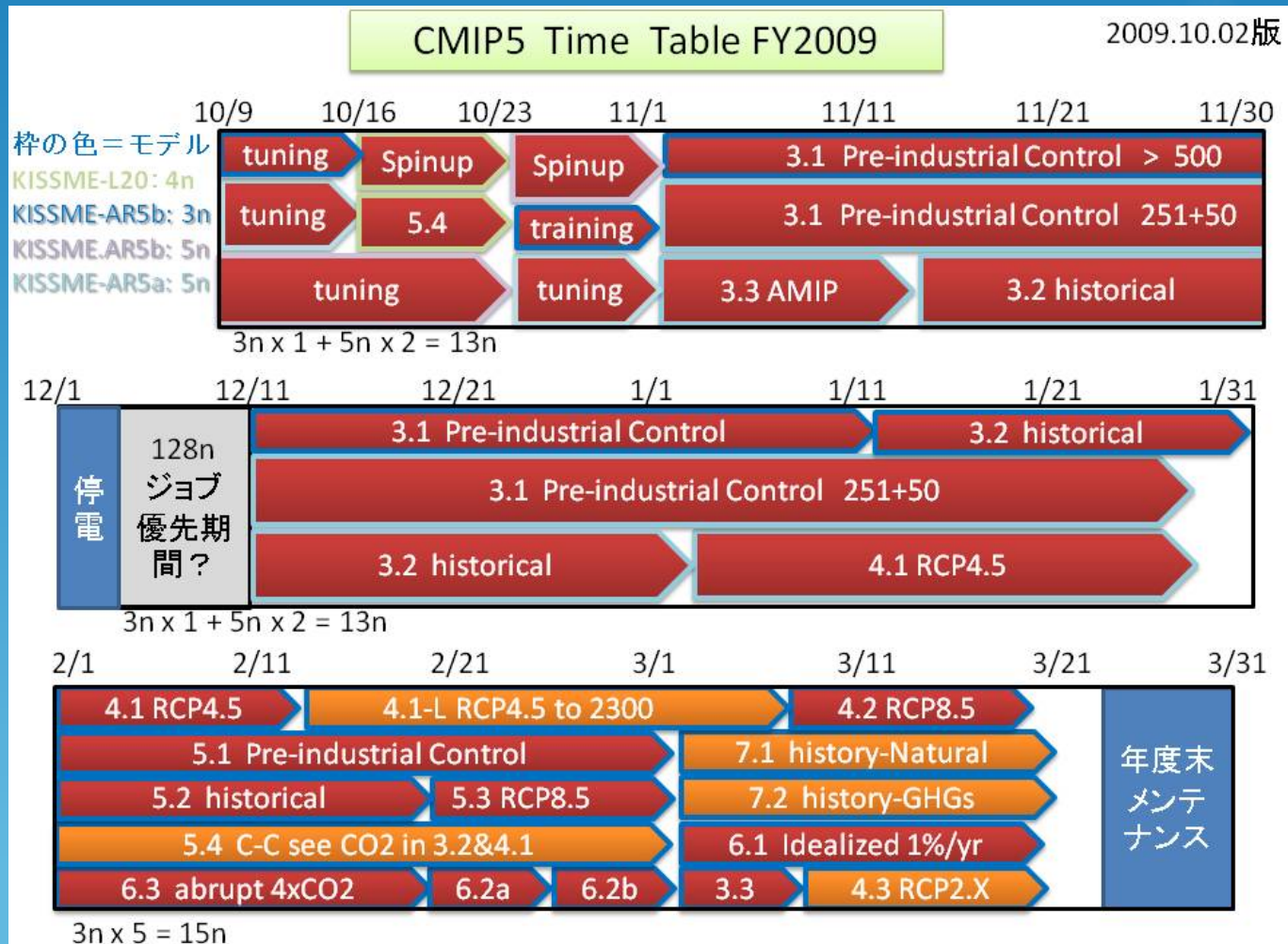
- 計算機(の一部)を占有する場合、隙間なく実験を敷き詰める
- まずはCMIP5で要請された実験のリスト~40Run 計~4000年



2012/12/12

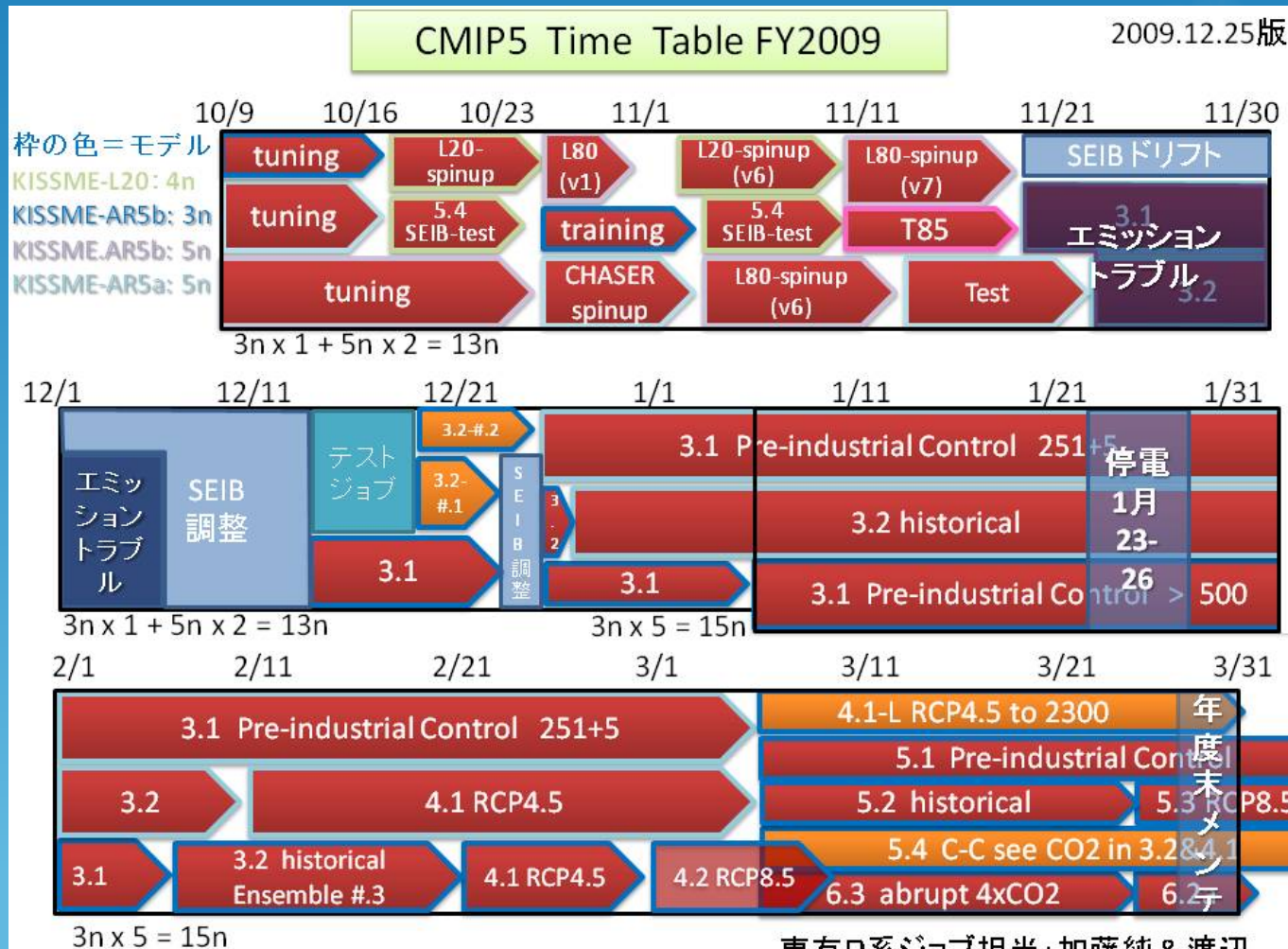
# 課題「実験スケジュールリングの省力化」

- 計算機(の一部)を占有する場合、隙間なく実験を敷き詰める
- 当初計画がこうで・・・トラブル発生「こっちを先にしよ」



# 課題「実験スケジューリングの省力化」

- 計算機(の一部)を占有する場合、隙間なく実験を敷き詰める
- 何度も組みかえるのはうんざり・・・鉄道ダイヤ組む人すごいわ



# 教訓と解決策

- プロダクトランの初期、チューニングややり直しが必要な場面で、占有レーンなんて使うのは、自分を含むメンバーに過労死のフラグを立てるのと同じ。
- 使わないに越したことはない。
- 前倒しで実験を開始するのは不可能な場合が多い。
- 結局、無難に速く走るモデルを組むのが大事。
- 欲張りすぎない設計と、MPMD化による多CPU同時使用。