

テーマE: 気候変動研究の 推進・連携体制の構築

海洋研究開発機構

気候変動リスク情報創生プロジェクトチーム

河宮未知生

テーマE推進体制

- 課題(i)気候変動にかかわる研究を効果的に推進するための支援の実施
 - サブ課題a.: 気候変動リスク情報の関係者間における共通認識の醸成に向けた取り組みの実施
 - サブ課題b.: 気候変動リスクに関する情報の提供・助言の実施に必要な体制の整備
 - サブ課題c.: 本プログラムの実施・アウトリーチ等にかかわる業務の支援

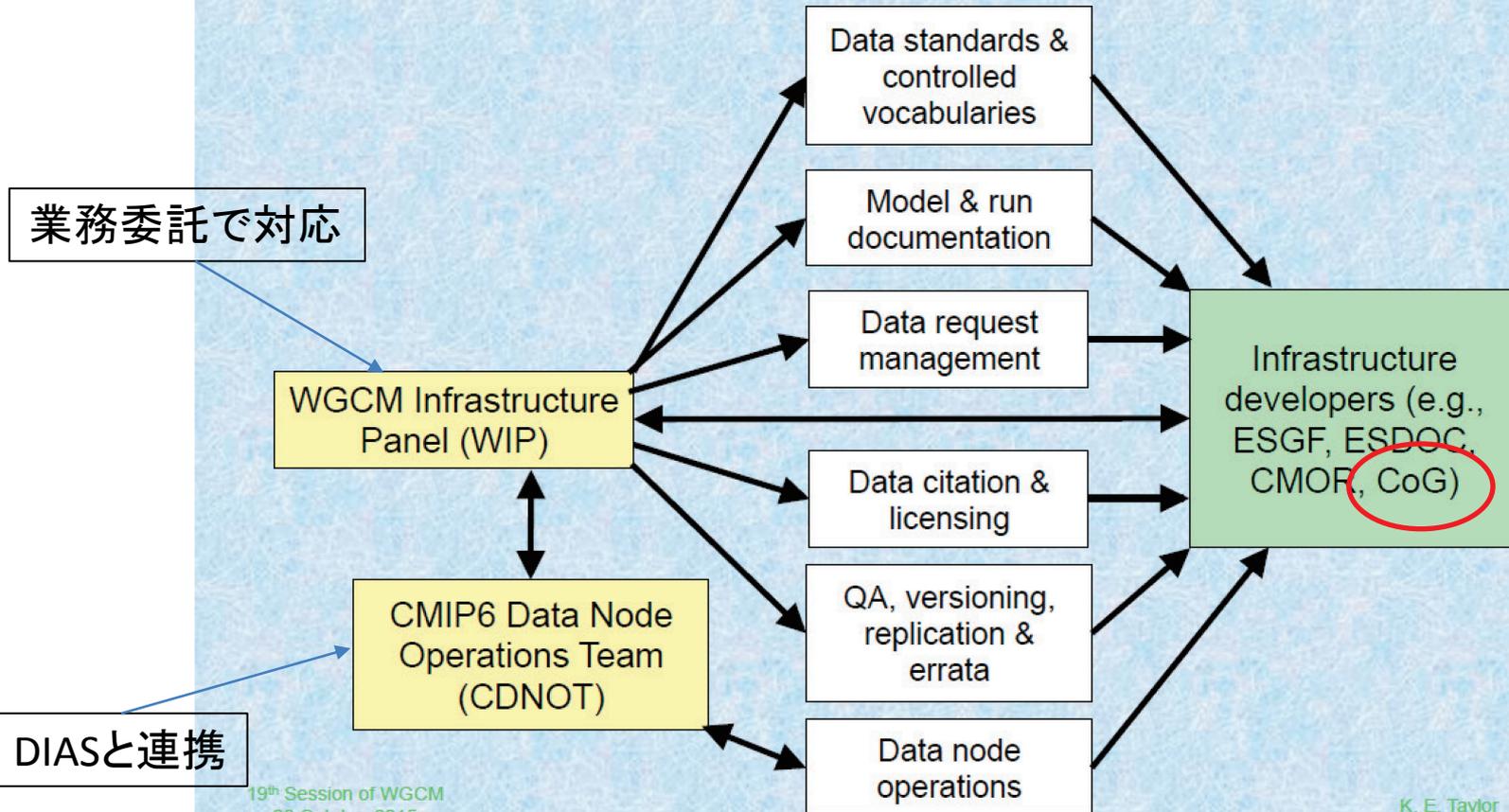
サブ課題a.: 気候変動リスク情報の関係者間における共通認識の醸成に向けた取り組みの実施

- 今年度計画

- CMIP6, ESG等国際プロジェクトに関する情報収集、推進貢献

- 関連諸分野との連携強化

MIP infrastructure coordination, development, and implementation



WIPのCoG(*)サイト

The screenshot shows a web browser window displaying the WIP CoG website. The browser's address bar shows the URL <https://www.earthsystemco...>. The website header includes the University of Colorado Boulder logo and the ESGF and CoG logos. The main content area is titled "The WGCM Infrastructure Panel" and features a navigation menu with "Home", "About Us", "Resources", and "Contact Us". The "Resources" section is expanded, showing a list of "WIP Resources" categorized into "Bookmarks", "Meetings", "MIP Protocols", "Papers", and "Working Papers". The "Meetings" section lists various meeting notes from 2014 to 2015. The "MIP Protocols" section includes links to data request spreadsheets and application forms. The "Papers" section lists final versions and inception documents. The "Working Papers" section includes errata systems and reviewer lists. A sidebar on the right contains a "Browse Projects" section with a search box and a "WIP Tags: Working Group" label.

*CoG: Wikiみたいなもの？

WGCM会合(10/18-20)の所感、情報

- PiControllは来年初め、シナリオ実験は来年末(10月?)ころから始められるようフォーシングデータ準備中。
- 主要研究機関のモデル解像度は、MIROCグループと大差ないか。
 - 野心的な解像度を掲げていても、よく話を聞くと、「ま、願望です。」とか、「これでハイレゾMIPIいけたらいいな、くらい。」とか、そんな話になる。
 - MIPsへの参加について、多くのグループがendorsed MIPsの大部分に参加する計画。
- 出力変数のリストが出回っている。
 - 参加するMIPを入力すれば、必要出力変数がリストされるスクリプトが用意されている。
 - 必要なディスク容量の見積があれば、今後のMSS増強時などの時に考慮されるかも。
- DECKを全部こなさないといけない、という方針は厳密には適用しない雰囲気。
 - 少なくとも High-res MIP, OMIP については例外扱い?
 - できるだけこなすべきではあるのだが・・・。
- WIP, CDNOTへの日本人メンバーについて、RIST, DIASと検討中。
 - CMIP6ではNetCDF4の圧縮機能採用か。
- 2017年に気候モデリング「オリンピック」?

サブ課題b.: 気候変動リスクに関する情報の提供・助言の実施に必要な体制の整備

- 今年度計画

- 創生サーバ運用

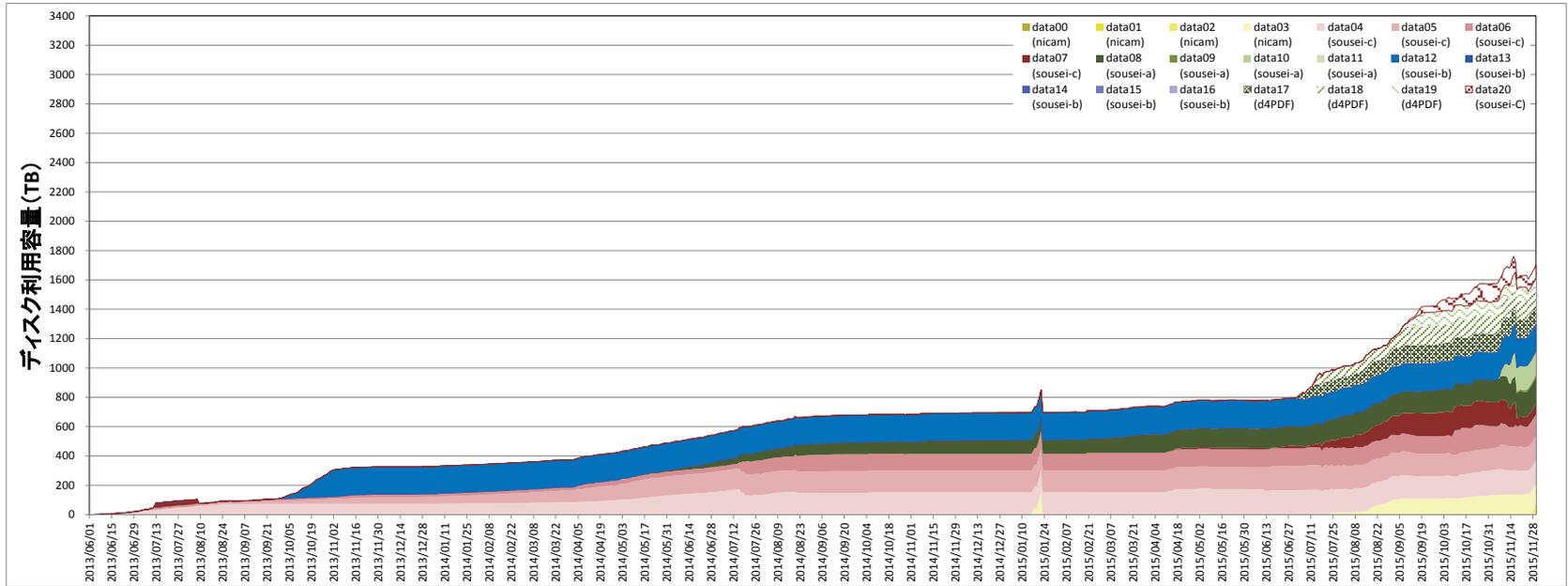
- 安定的運用のための改修継続
 - 運用情報のデータ共有基盤利用者への提供

- 気候モデル改良(カプラー開発)

- 10回り整備

ストレージ利用状況

(運用開始～2015/11/30)



Mount point	User Group	Total (size)	Free (size)	User use (size)	User use (%)	割当の調整
/	ROOT	98 GB	62 GB	30 GB	31.10%	
/home	HOME	1 TB	1 TB	14 GB	1.20%	
/data00	nicam	174 TB	117 TB	56 TB	32.20%	
/data01	nicam	174 TB	171 TB	2 TB	1.50%	
/data02	nicam	174 TB	120 TB	53 TB	30.70%	
/data03	nicam	186 TB*	18 TB	156 TB	83.60%	
/data04	sousei-c	174 TB	12 TB	161 TB	92.80%	
/data05	sousei-c	174 TB	9 TB	164 TB	94.50%	
/data06	sousei-c	174 TB	29 TB	144 TB	82.80%	
/data07	sousei-c	186 TB*	97 TB	77 TB	41.20%	
/data08	sousei-a	174 TB	100 GB	174 TB	99.90%	
/data09	sousei-a	174 TB	158 TB	15 TB	8.80%	
/data10	sousei-c貸与	174 TB	11 TB	162 TB	93.40%	A⇒Cへ期限付貸与
/data11	sousei-a	186 TB*	174 TB	92 GB	0.00%	
/data12	sousei-b	186 TB	0.0 TB	185 TB	99.50%	
/data13	sousei-b	93 TB	93 TB	3 GB	0.00%	
/data14	sousei-b	186 TB	178 TB	7 TB	4.30%	
/data15	sousei-b	186 TB	186 TB	6 GB	0.00%	
/data16	SICAT	42 TB*	41 TB	787 MB	0.00%	B⇒SICATへ期限付貸与
/data17	sousei-sp	125 TB	637 GB	124 TB	99.50%	d4PDFへ割当
/data18	sousei-sp	125 TB	3.0 TB	121 TB	97.50%	d4PDFへ割当
/data19	sousei-sp	125 TB	66 TB	57 TB	46.30%	d4PDFへ割当
/data20	sousei-c追加	125 TB	34 TB	90 TB	72.00%	期限付でCへ割当

Totalの*付容量は管理領域を含みます

	グループ毎の利用量(TB)	グループ毎の割当量(TB)	グループ毎の利用率(%)
NICAM	267	696	38.4%
sousei-A	189	522	36.2%
sousei-B	192	651	29.5%
sousei-C	787	995	79.1%
d4PDF	302	375	80.5%
SICAT	0	40	0.0%
全体	1737.0	3279.0	53.0%

2015/11/30時点で利用状況
(容量の値はおおよその目安)



今後の運用について

ストレージの当初割当て方針

共通基盤であることから、4利用グループで等配分

1. H27年度容量調整

1) H26年度追加領域(125TBx4領域)の配分

- ・d4PDFデータ領域及びテーマDユーザーの利用枠として125TBx3領域を配分
- ・125TBをテーマCへ暫定配分

2) 既存割当領域の調整

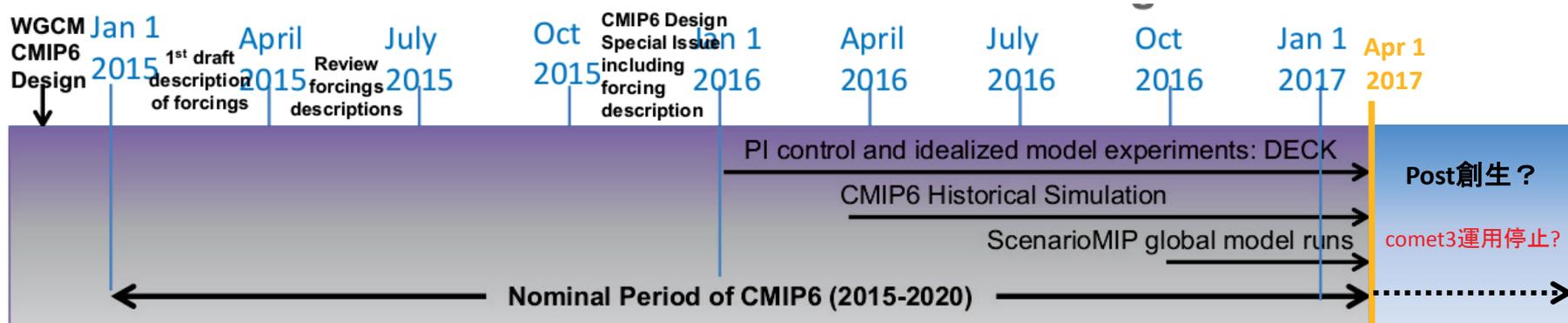
- ・テーマA領域(174TB)を1月末までの期限付き貸与
- ・テーマB領域(40TB)を気候変動適応技術社会実装プログラム(SICAT)向けに貸与

2. H28年度以降の調整

- ・H27.11末時点で50%の利用率
- ・創生期間内に出力されるCMIP6データを見積もったうえで、必要な課題間調整

3. 創生プロジェクト後(H29年度以降)

- ・維持経費次第(運用停止もあり)



CMIP6FinalDesign_WGCMMeeting_150116_Sentより抜粋

創生プログラムにおける カップラー開発

気候変動リスク情報創生プログラム

2015年度第二回運営委員会

2015/12/08

荒川隆

高度情報科学技術研究機構

研究の目標

気象気候分野の様々なコンポーネント(モデル)に適用でき、可能な限り簡潔にコンポーネント間の結合を実現する結合環境(カップラー)を構築する



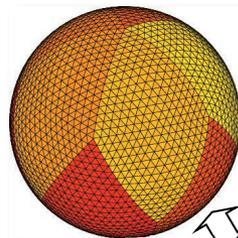
Jcup本体の改良

気候モデルに特化した結合ソフトウェアレイヤーをJcupの上に構築

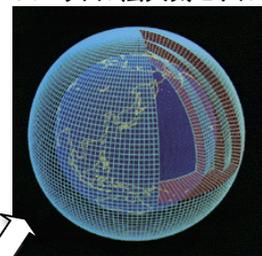
ScupとJcupの機能比較

	Scup	Jcup	統合カップラー
(i,k,j)配列のサポート	○	○	○
鉛直内挿(鉛直座標変換)のサポート	○	△	○
座標変換用サブルーチンをユーザーが実装可能		○	○
カップラーリスタートファイルのサポート	○		○
各モデルのMPIノードへのより柔軟な割付		○	○
通信設定ファイルで変換テーブルを指定	○		○
通信設定ファイルの冗長性が低い	○		○
複数データをひとまとめに送受信		○	○

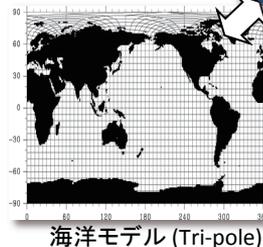
二十面体大気モデル



スペクトル法大気モデル



統合結合レイヤー



海洋モデル (Tri-pole)

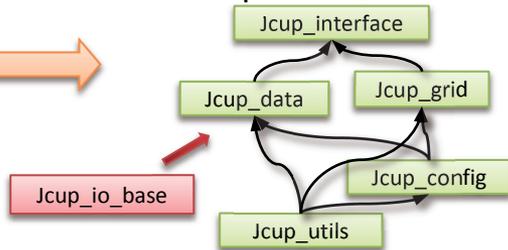


IOコンポーネント (緯度経度格子)

必要な機能の検討

リスタート機能
設定ファイル
時刻の扱い
平均値の交換
etc.

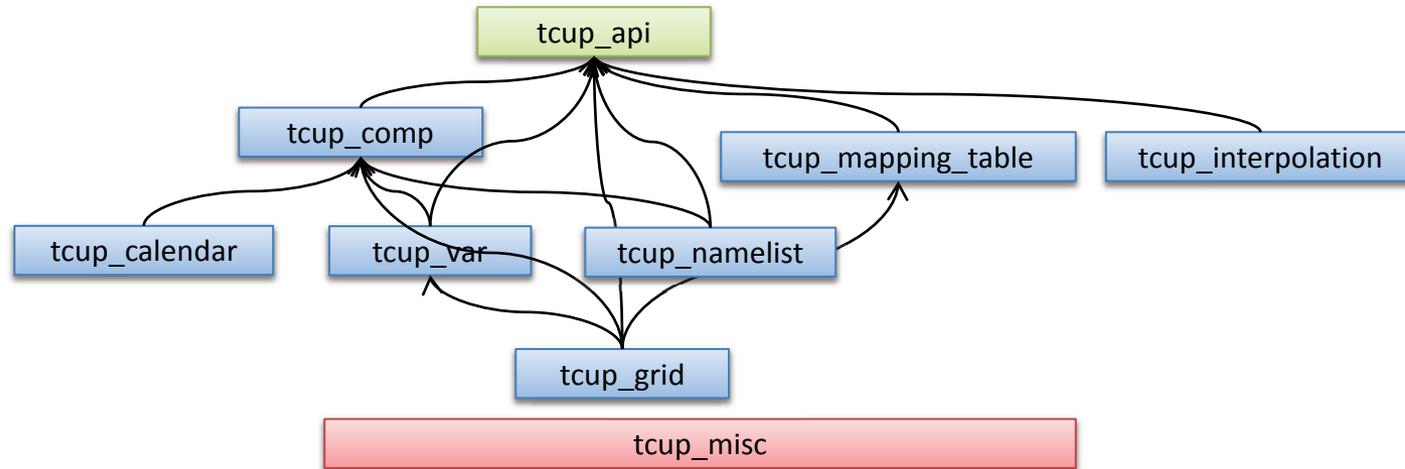
Jcupへ機能追加



Tcupの概要

- Tcupの構造

- Jcupの上に統合カップラーレイヤを構築した



- 41ルーチン(Jcupは53)

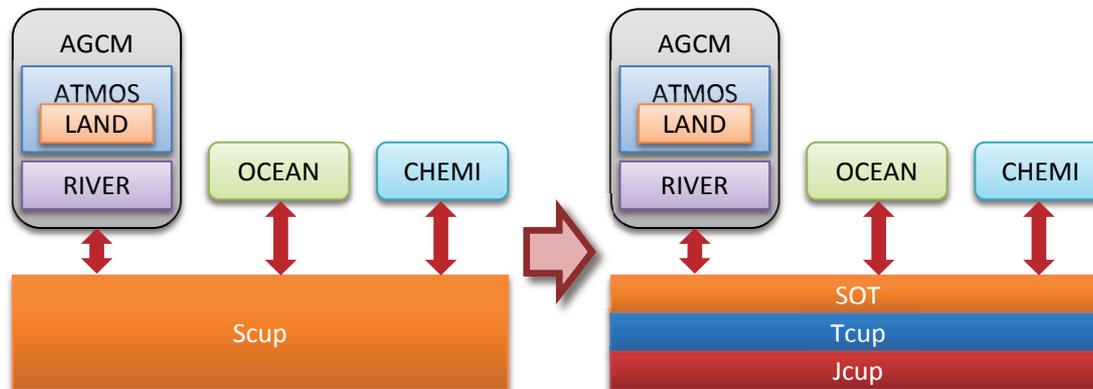
- 総数は少なくなっている。またTcupのルーチンの多くは問い合わせ関数なので結合に必須なルーチンの数はより減っている

- Jcupに比べ使い勝手は向上

- 補間計算コードの利用者実装が不要になった
- 送受信コンポーネントやデータの情報を設定ファイルに記述

統合カップラー開発の現在

- 気象研でのテストのためにTcupの上にScup互換レイヤ(SOT)を作成
 - Scupのインターフェースと完全互換
 - 35ルーチン
 - ScupにありTcupにない機能を追加
 - 鉛直補間機能の実装
 - Scup形式のリスタートファイル入出力
 - Scup形式の設定ファイル対応
 - Scup付属のテストモデルが動作することを確認



今後の計画

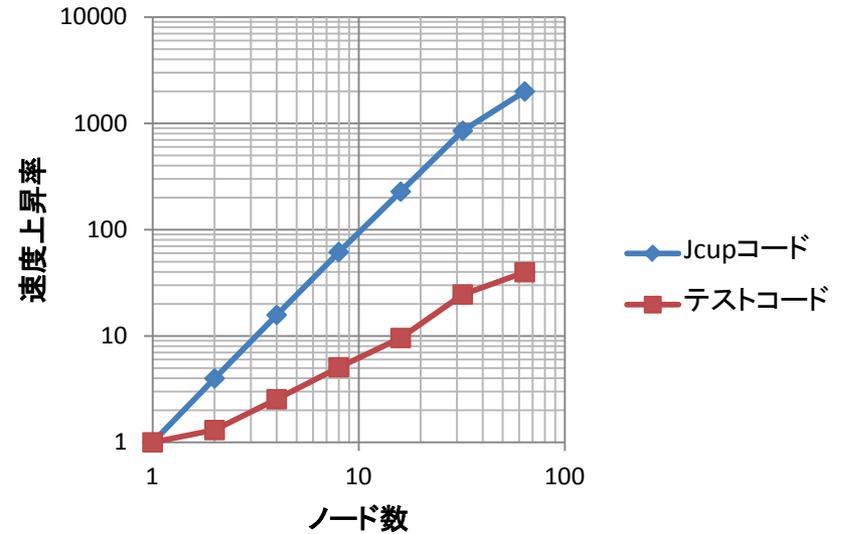
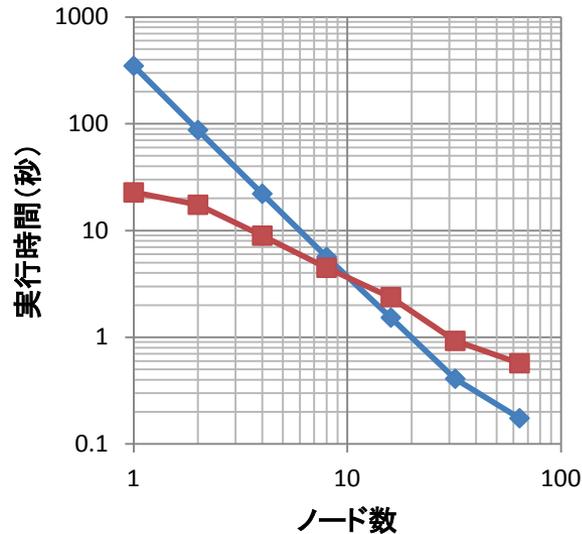
- Tcup + SOTを気象庁・気象研の実モデルに適用
 - Scupで結合されているESMをTcup+SOTで実行
 - そもそも実行できるのか？
 - コンパイル・リンクの手間は？
 - パフォーマンス(速度)はどうか？
- 具体的にどう進めるかを協議予定

Jcup初期化プロセスの問題と性能評価

- 初期化プロセスの問題
 - 全領域分の格子番号とプロセッサ番号をルートプロセッサが処理する箇所がある
 - メモリ使用量が大きく演算に時間がかかる
- MPI2の機能を使い効率よく処理するテストコードを作成し性能を評価した
 - 東大FX10
 - 2つのコンポーネント(comp1, comp2)で送信・受信
 - 格子数は
 - comp1 : 180x91
 - comp2 : 720x361
 - ノード数を1+1, 2+2, 4+4, 8+8, 16+16, 32+32, 64+64と変化させ実行時間を測定



測定結果



- 実行時間はプロセッサ数が8まではテストコードの方が短いですが16以上ではJcupコードの方が短い
 - 演算量だけで考えるとテストコードは効率の良いコードのはずだが想定以上に実行時間が大きい
- 速度上昇率はテストコードがほぼプロセッサ数に比例するのに対し、Jcupコードはプロセッサ数の2乗に比例
 - Jcupコードに $O(n^2)$ の演算があるため。そのため速度上昇率が高いが、逆にノードあたりの格子点数が増えると劇的に性能が低下する懸念がある

結論

- テスト条件の範囲ではJcupオリジナルコードは十分高性能
 - ただしテスト条件はかなり小規模な条件
 - $O(n^2)$ の演算があるため格子点数が増えると劇的に時間が増える可能性がある
- テストコードの並列効率は問題ないが、全体に時間がかかりすぎ
 - 処理の一部に、二分木で格子点を探査しているコードがある
 - 再帰呼び出しとポインタ演算を多用しているのが問題？
 - 次に時間がかかっているのはMPI2を用いたリモートメモリアクセスの部分
 - FX10におけるMPI2のパフォーマンスに問題？
- テストコードをJcup本体に組み込むには更なる改良が必要

サブ課題c.: 本プログラムの実施・ アウトリーチ等にかかわる業務の支援

- 今年度計画

- 各種事務支援活動等

- パンフレット、ホームページ等
 - 公開シンポジウム、国際シンポジウム等

各種会議、報告会等の開催

- **創生D・国交省シンポジウム**(2015年5月29日開催)
「水災害分野における気候変動による影響と適応に関するシンポジウム」
～後悔しないためのパラダイムシフトとは～
- **公開シンポジウム**(2015年10月13日開催)
「気候変動のリスクを知る」～リスク情報の使われ方～
- **メディアフォーラム**(2015年12月16日開催)
—温暖化適応研究の新潮流—
- **地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース公開シンポジウム**(2015年12月21日開催)
- **研究成果報告会**(2016年1月29日開催)
- **その他**
 - PD・PO会議(2015年5月19日開催)
 - 研究調整委員会(2015年6月4日日開催)
 - 広報委員会(2015年6月5日、10月2日開催)

アウトリーチのツール整備・更新

- **ニュースレター作成**
 - 第3号発行(2015年10月)
 - 内容:テーマB、Dの研究についてのライターによる取材記事と各テーマからの報告
- **ブローシャー改訂**
 - 2015年5月 日本語版改訂
 - 2015年10月 英語版改訂
- **創生プログラム用WEB 維持管理**

データ提供状況

提供時期	提供先	提供内容	提供元	担当	備考
2014/9	東京大学平林研究室	MIROC5 Event Attribution 実験	テーマA	石井	全球の洪水計算・流出計算に利用
2015/11	東京工業大学鼎研究室	MIROC5実験的季節予測実験	テーマA	石井	統計的手法と組み合わせた東南アジア・タイの流量・雨量の季節予報に利用予定
2016/1	農業環境技術研究所	d4PDF実験出力 (netdf 変換済み)	テーマA, C,D	石井	農業気象災害への気候変化影響の検出に利用予定。
2015/12	CLIVAR C20C+ Detection and Attribution Project	MIROC5 イベントアトリビューション実験	テーマA	石井	イベントアトリビューション実験のマルチモデル比較プロジェクトで利用予定
2015/12	官公、地方自治体、研究者	d4PDF	テーマA, C,D	石井	地球温暖化対策決定のために活用されることを期待して幅広いユーザーへデータを提供
2015/8	German Aerospace Center (DLR) · Department of Atmospheric Dynamics	CMIP5 MIROC-ESM simulationデータ	テーマB	羽島	全球炭素循環のマルチモデル解析に使用
2015/12	ETH Zurich	CMIP5 MIROC-ESM simulationデータ	テーマB	羽島	全球炭素循環のマルチモデル解析に使用予定
2015/6	JAMSTEC	CMIP5 シミュレーション結果のうち、北極域の海洋物理場生態系場データ	テーマB	渡辺	北極海モデリングに使用
2015/2	国連大学	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/4	TCC	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/4	ミャンマー気象局	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/4	マレーシア気象局	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/4	バングラデッシュ気象局	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/4	インドネシア気象局	AGCM20	テーマC	高数	研修用
2015/5	ハワイ大学	AGCM20	テーマC	高数	解析用

提供時期	提供先	提供内容	提供元	担当	備考
2015/6	理化学研究所	AGCM20	テーマC	高 数	SCALEドライブ用
2015/12	東京大学生産技術研究所	AGCM20	テーマC	高 数	インドネシア解析用
2015/9	オーストラリア連邦科学産業研究機構	地上風速、海水密接度	テーマC	高 数	波浪長期変化予測に利用。 テーマDサブ課題i-c沿岸災害リスクとの連携研究
2015/9	気象庁 地球環境・海洋部気候情報課	月別、日別等の各高度面での、気温、降水量等	テーマC	高 数	「地球温暖化予測情報第9巻」作成時での利用等
2015/9	国土交通省近畿地方整備局紀南河川国道事務所	伊勢湾台風を対象にした数値実験の台風トラックならびに時間雨量、風速・伊勢湾台風の再現実験・疑似温暖化実験	テーマD	-	国土交通省紀南河川国道事務所 「事前防災行動計画に関する調査」に利用

まとめ

- テーマE

- 情報収集

- CMIP6関連の各種ワークショップ等への参加、情報交換
 - CMIP6のデータ配信体制につき調整進行中

- 技術支援

- 創生サーバ拡充、ES「特別推進課題」、SI-CATとの連携

- 事務支援

- テーマD・国交省シンポジウム開催支援
 - d4PDFワークショップ開催支援
 - メディアフォーラム開催支援
 - 改訂版ブローシャ日本語版・英語版作製
 - ニュースレター制作