

日本機械学会 産学連携事業委員会所属

RC-308研究分科会

「高度情報化社会と持続可能社会の両立に向けた
電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会」

運営方針と研究内容の説明会

2026年2月19日(木)

13時30分～@リモート

主査： 小金丸 正明(鹿児島大学)

幹事： 福江 高志(金沢工業大学)

説明内容

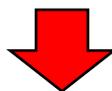
1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
2. RC-308研究会の紹介, 運営方針
3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

説明内容

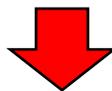
1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
2. RC-308研究会の紹介, 運営方針
3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

電子実装の信頼性に係わる 日本機械学会での取り組み

一般社団法人 日本機械学会



産学連携事業委員会



RC-308

「高度情報化社会と持続可能社会の両立に向けた
電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会」

設置期間：2026年4月～2028年3月

電子実装の信頼性に係わるRC研究会のあゆみ

RC-113 1992年5月～1994年4月 主査：白鳥 正樹

「電子デバイス／電子機器設計における計算力学の適用研究分科会」

RC-128 1994年5月～1996年4月 主査：白鳥 正樹

「電子デバイス／電子機器の強度・信頼性評価に関する研究分科会」

RC-144 1996年5月～1998年4月 主査：白鳥 正樹

「エレクトロニック・パッケージングにおけるマイクロ接合の信頼性評価に関する研究分科会」

RC-162 1998年5月～2000年4月 主査：白鳥 正樹

「エレクトロニクス実装における信頼性評価に関する研究分科会」

RC-181 2000年5月～2002年4月 主査：宮崎 則幸

「エレクトロニクス実装における信頼性設計に関する研究分科会」

RC-202 2002年5月～2004年4月 主査：宮崎 則幸

「電子デバイス／電子実装における信頼性に関する研究分科会」

RC-214 2004年5月～2006年3月 主査：于 強

「エレクトロニクス実装における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」

RC-227 2006年4月～2008年3月 主査：于 強

「次世代エレクトロニクス実装における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」

RC-239 2008年4月～2010年3月 主査：池田 徹

「高密度エレクトロニクス実装における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」

電子実装の信頼性に係わるRC研究会のあゆみ

RC-248 2010年4月～2012年3月 主査：池田 徹

「電子実装における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」

RC-256 2012年4月～2014年3月 主査：于 強

「エレクトロニクス実装のプロセスと製品における信頼性評価と熱制御に関する研究分科会」

RC-265 2014年4月～2016年3月 主査：石塚 勝

「高密度エレクトロニクス実装における信頼性評価と熱制御に関する研究分科会」

RC-271 2016年4月～2018年3月 主査：石塚 勝

「高密度エレクトロニクス実装における信頼性評価と熱設計に関する研究分科会」

RC-278 2018年4月～2020年3月 主査：池田 徹

「産業変革期の電子実装技術における信頼性設計と熱制御に関する研究分科会」

RC-287 2020年4月～2022年3月 主査：池田 徹

「新時代の電子デバイスと電子機器における信頼性設計評価と熱設計に関する研究分科会」

RC-301研究分科会 2020年4月～2022年3月 主査：池田 徹

「低炭素社会実現に向けた電子実装と熱制御に関する研究分科会」

RC-308研究分科会 2026年4月～2028年3月 主査：小金丸正明, 幹事：福江 高志

「高度情報化社会と持続可能社会の両立に向けた電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会」

これまでの電子実装の信頼性に係わるRC研究会 への参加企業実績(RC301:13社)

旭化成(株),味の素ファインテクノ(株),アルプス電気(株),イビデン(株),インストロンジャパン,エスペック(株),エムエスシーソフトウェア(株),沖電気工業(株),OKIセミコンダクタ(株),オリンパス(株),カシオ計算機株式会社,キヤノン(株),京セラ(株),京セラサーキットソリューションズ(株),KOA(株),日立アステモ(株),コーセル(株),(株)コベルコ科研,(株)小松製作所,埼玉日本電気(株),サイバネットシステム(株),(株)CRC総合研究所,(株)シーディー・アダプコ・ジャパン,シャープ(株),昭和電工(株),新光電気工業(株),新電元工業(株),住友電装(株),住友ベークライト(株),住ベリサーチ(株),セイコーエプソン(株),千住金属工業(株),ソニー(株),ソニーセミコンダクタ九州(株),大日本印刷(株),太陽誘電(株),(株)タムラ製作所,デンカ(株),(株)デンソー,(株)デンソーテン,(株)東芝,東芝デバイス&ストレージ(株),(株)豊田自動織機,東洋紡(株),名古屋電機工業(株),日産自動車(株),日東電工(株),日本エムエスシー(株),日本航空電子工業(株),日本テキサスインスツルメンツ(株),日本電気(株),日本特殊陶業(株),日本発条(株),日本メクトロン(株),伯東(株),パナソニックファクトリーソリューションズ(株),パナソニック(株),昭和電工マテリアルズ(株),(株)日立製作所,日立電線(株),ヒロセ電機(株),富士ゼロックス(株),富士通アドバンステクノロジー(株),富士電機(株),(株)富士電機総合研究所,船井電機(株),フルエント・アジアパシフィック(株),華為技術日本(株),古河電気工業(株),三井化学(株),三菱重工業(株),三菱電機(株),(株)村田製作所,(株)メカニカルデザイン,矢崎総業(株),(株)安川電機,山一電機(株),ヤマハ発動機(株),(株)リコー,ローム(株)

RC301研究会の開催履歴(2024年度)

4月30日 (火)	全体会議	RC301研究分科会の概要と運営方法について	池田 徹	鹿児島大学
		EV/HEV用途および再生可能エネルギー分野で進化するパワーモジュール技術	高橋 良和	東北大学
		未来のモビリティに向けた車載エレクトロニクスの動向と実装技術	三宅 敏広	車載エレクトロニクス実装研究所
5月28日 (火)	実験・計測	RC301研究分科会実験・計測WGの概要と運営方法について 次世代半導体材料の超精密加工と加工姿勢評価	小金丸 正明 會田 英雄	鹿児島大学 長岡技術科学大学
	全体会議	電子配線のエレクトロマイグレーション損傷 ーシリコン集積回路とフレキシブル回路配線の最近の成果からー	笹川 和彦	弘前大学
		減圧下サブクール沸騰伝熱を利用した次世代電子機器向け冷却デバイスの開発 高速通信対応先端パッケージにおける材料・接合技術	海野 徳幸 八甫谷 明彦	東京理科大学 株式会社ダイセル
6月24日 (月)	熱	熱WG取り組み内容の説明	畠山 友行	富山県立大学
	全体会議	マイクロプロセッサの高発熱化に対応するための伝熱経路把握に関する研究	西 剛向	足利大学
		225°C動作 SiCモジュールのパワーサイクル長寿命化技術 複雑な負荷を受けるマイクロ構造物の損傷評価に関する研究計画案	加藤 史樹 澁谷 忠弘	産業技術総合研究所 横浜国立大学
7月29日 (月)	実験・計測	半導体実装における多孔質体を利用したエアベアリングによる角度調整技術 表面き裂解析プログラムSCANPの概要と健全性評価例	吉田 重和 永井 政貴	CKD株式会社 一般財団法人電力中央研究所
	全体会議	真空紫外光照射によるエポキシ樹脂の表面改質と樹脂/樹脂間の密着性評価 産業分野向け信号伝送用パルストランスのモデリング手法と設計への応用事例	齊藤 丈晴 濱本 悟朗	大阪公立大学 株式会社日立製作所
		脈動流による強制対流熱伝達促進の1DCAE・MBD視点による評価	福江 高志	金沢工業大学
9月30日 (月)	熱	電子実装技術：過去・現在・未来：どうする「伝熱」	中山 恒	Therm Tech International
	全体会議	メディカル応用に向けた着用可能な電子回路実装技術 ZnAl共析合金を用いた高温接合材料の開発の進捗状況	高松 誠一 池田 徹	ニューヨーク州立大 鹿児島大学
		管内流の伝熱促進（脈動および旋回の効果について）	中村 元	防衛大学校
10月11日 (金)	実験・計測	電子風力を利用した金属材料の結晶組織制御に関する研究 電子パッケージの実装残留応力評価へのサンプリングモアレ法の適用	徳 悠葵 小金丸 正明	名古屋大学 鹿児島大学
	全体会議	磁気センシングの動向と応用に関する研究 マイクロチャンネルを用いた冷却デバイスの設計のための基礎研究 (壁面温度に基づいたマイクロチャンネルを流れるガスの伝熱特性予測)	若生 直樹 洪 定杓	公益財団法人電磁材料研究所 鹿児島大学
		紫外線硬化接着剤の硬化収縮応力シミュレーションの開発と硬化中の緩和過程予測	刈谷 義治	芝浦工業大学
11月15日 (金)	熱	ナノ構造の熱物性を計測するサーモフレクタンス顕微鏡と半導体分野への応用	内山 知也	サイエンスエッジ株式会社
	全体会議	体内埋込み型機器に対する経皮エネルギー伝送と電磁波の生体作用 リフローはんだ付け工程のオープンソースCFDソフトウェアによるシミュレーション	山本 隆彦 中川 慎二	東京理科大学 富山県立大学
		部品内蔵構造三次元電子モジュールの評価方法	加藤 義尚	福岡大学
12月20日 (金)	全体会議	富山県立大学研究室見学会		
		ボトムターミネーション部品の高信頼性実装プロセスの検討 エポキシ樹脂の非線形粘弾塑性挙動を表す数値シミュレーション	岡本 佳之 高橋 航圭	コーセル株式会社 北海道大学
		ナノサイズの金属単結晶の疲労強度測定と強誘電材料の力学的ドメインスイッチング観察	澄川 貴志	京都大学
1月31日 (金)	実験・計測	自己発熱型疲労試験によるワイヤボンド疲労モニタリング 非弾性熱応力シミュレーションによるはんだ接合部の強度評価	中央 信之 木下 貴博	近畿大学 富山県立大学
	全体会議	三菱電機のパワーモジュール開発の動向 大規模構造解析ソフトウェアADVENTUREClusterの概要及び電子部品への適用事例	別芝 範之 蔭 時宜	三菱電機株式会社 SCSK株式会社
		定常法による接触熱抵抗評価手法の高精度化と熱抵抗低減技術	結城 和久	山口東京理科大学
3月25日 (火)	熱	熱物性測定の取り組みとホットディスク法	手嶋 康介	京都電子工業株式会社
	全体会議	電極設計によるはんだ接合界面の耐リフロー性向上 大規模FullWave電磁界解析ソフトウェア：ADVENTURE_FullWaveのいまとこれから	前田 和孝 武居 周	京セラ株式会社 宮崎大学
		熱回路網法を用いたプリント配線板の放熱性能の検証	畠山 友行	富山県立大学

RC301研究会の開催履歴(2025年度)

4月30日 (水)	実験・計測	先端パッケージ技術における観察・計測技術とその応用例のご紹介 ぬれ性の評価方法と静止型リフロー装置	青木 俊彦 稲毛 剛	株式会社ミットヨ 株式会社マルコム
	全体会議	カーボンニュートラルを支えるパワー半導体モジュール 電子配線と異種材料接合に関する信頼性評価の試み 気泡微細化沸騰を発現可能な完全空冷式リキッドチャンバーの開発	池田 良成 三浦 鴻太郎 海野 徳幸	富士電機株式会社 弘前大学 東京理科大学
5月23日 (金)	熱	非接触スポットIH加熱装置S-WAVEの加熱性能比較事例の紹介	白田 武史	株式会社スフィンクス・テクノロジーズ
	全体会議	局所誘導加熱を利用した非接触はんだ付け技術および接合信頼性 HBMを対象とした有機インターポーザの高周波電気特性解析のご紹介 脈動流研究の新境地：電子機器冷却への実装ステージに向けて	熊田 泉実 林 瑛瑛 福江 高志	株式会社スフィンクス・テクノロジーズ 産業技術総合研究所 金沢工業大学
6月16日 (月)	実験・計測	熱インプリントを用いた10μmピッチ先鋭Cuバンプ形成技術および接合技術 電子実装接合部に用いられる銅バンプ・銅薄膜の変形挙動予測の試み	五十井 浩平 小金丸 正明	パナソニック ホールディングス株式会社 鹿児島大学
	全体会議	X線位相イメージング・位相CTによる高感度非破壊検査 三次元接合角部からはく離進展方向の予測 エネルギー業界から見たデータセンターの現状と課題	百生 敦 池田 徹 矢高健史	東北大学 鹿児島大学 MESH-X
7月14日 (月)	熱	埋込性に優れた熱伝導性樹脂基板用材料開発とそれを用いた実装基板評価	徳久 憲司	古河電気工業株式会社
	全体会議	熱回路網を用いた伝熱経路の把握 HALT試験への取り組みとシミュレーションを用いた検証 電流処理を利用した金属材料の組織制御と材料特性の向上に関する研究	西 剛伺 長竹 真美 徳 悠葵	足利大学 NTTデバイステクノロジー株式会社 熊本大学
9月30日 (火)	実験・計測	高温環境下でのリアルタイム観察を可能にする装置のご紹介 半導体後工程パッケージング試作評価受託サービスおよびパワーサイクルテストとはんだボイドの研究	後藤 信行 小野寺 浩	株式会社米倉製作所 シーマ電子株式会社
	全体会議	ウエハ薄片化バックグラインド技術について パワー半導体モジュールダイアタッチ接合部の破壊様式を再現する損傷シミュレーション開発の取り組み 赤外線カメラによる熱伝達測定（これまでの研究成果紹介）	佃 昌治 河谷 義治 中村 元	株式会社東京精密 芝浦工業大学 防衛大学校
10月29日 (水)	熱	規格を凌駕するStatic法過渡熱測定を使った、ASTM-D5470 準拠定常法熱伝導率測定装置の紹介	原 智章	サーデェアウ株式会社
	全体会議	非線形構造解析ソフトウェアAnsys LS-DYNAの概要及びはんだリフローシミュレーション マイクロチャンネルを用いた冷却デバイスの設計のための基礎研究 (マイクロチャンネルを流れるガスの伝熱特性とペルチェ素子冷却装置の冷却性能) 分子動力学法を用いたナノ単結晶金属材料の変形シミュレーション	北風 慎吾 洪 定約 河合 江美	株式会社JSOL 鹿児島大学 京都大学
11月21日 (金)	実験・計測	次世代半導体の高性能化を支えるチップレット技術	大島 大輔	公立千歳科学技術大学
	全体会議	構造解析ソフト ADVENTUREClusterの概要及び電子部品への応用例 延性破壊の局所応力アプローチと損傷力学モデルへの実装 サーマルマネージメントが予測するデータセンターの未来 ～二相液浸冷却が創るグリントランスフォーメーション社会～	菊地 厚 中村 均 結城 和久	SCSK株式会社 横浜国立大学 山口東京理科大学
12月23日 (火)	熱	CradleCFD の最新熱解析技術について	衛藤 潤	MSCソフトウェア
	全体会議	ランダム加振を受ける電子部品接続はんだ部の簡易疲労寿命予測 リフローはんだ付け工程の熱流体シミュレーション エポキシ樹脂の高分子ネットワークを考慮した非線形粘弾塑性解析	保川 彰夫 中川 慎二 高橋 航圭	早稲田大学 富山県立大学 北海道大学
1月27日 (火)	実験・計測	複合ナノ構造を用いた可視光デバイスの高効率化と光機能制御 はんだ接合部の強度とき裂進展挙動	大音 隆男 木下 貴博	山形大学 富山県立大学
	全体会議	車載用多層基板のマイクロビアの信頼性評価 高発熱電子機器熱設計のための定常法熱伝導率測定に関する基礎研究	干 強 池田 徹 木伏 理沙子・畠山	横浜国立大学 鹿児島大学 富山県立大学

説明内容

1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
- 2. RC-308研究会の紹介, 運営方針**
3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

一般社団法人日本機械学会 産学連携事業委員会所属

RC308「高度情報化社会と持続可能社会の両立に向けた 電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会」

Research Committee on Reliability and Thermal Management of Electronic Packaging for Harmonizing Advanced Information Society and Sustainable Society

研究期間 2026年 4月 ~ 2028年 3月 (2年間)

(主査)

小金丸 正明 鹿児島大学学術研究院理工学域工学系(機械工学プログラム)
〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-40
TEL: 099-285-8255 E-mail: koganemaru@mech.kagoshima-u.ac.jp

(幹事)

福江 高志 金沢工業大学工学部機械工学科
〒924-0838 石川県白山市八束穂3-1
TEL: 076-274-8264 E-mail: fukue@neptune.kanazawa-it.ac.jp

研究者委員(予定)

	氏名	勤務先名
1	小金丸 正明	鹿児島大学
2	福江 高志	金沢工業大学
3	池田 徹	鹿児島大学
4	于 強	横浜国立大学
5	海野徳幸	東京理科大学
6	梶田 欣	名古屋市工業研究所
7	荻谷 義治	芝浦工業大学
8	木下 貴博	富山県立大学
9	木伏 理沙子	富山県立大学
10	笹川 和彦	弘前大学
11	宍戸 信之	近畿大学
12	澁谷 忠弘	横浜国立大学
13	徳 悠葵	熊本大学

	氏名	勤務先名
14	澄川 貴志	京都大学
15	高橋 航圭	北海道大学
16	中川 慎二	富山県立大学
17	中村 元	防衛大学校
18	西 剛伺	足利大学
19	畠山 潤平	富山高等専門学校
20	畠山 友行	富山県立大学
21	畑本 明彩未	青山学院大学
22	廣川 智己	兵庫県立大学
23	洪 定杓	鹿児島大学
24	増田 幸男	長野県工業技術総合センター
25	結城 和久	山陽小野田市立山口東京理科大学

※主査, 幹事以外は50音順

アドバイザー委員(予定)

1	青柳 昌宏	熊本大学
2	石塚 勝	(特非) PCTFE-Japan
3	川上 崇	元富山県立大学
4	古口 日出男	新潟工科大学
5	鈴木 康一	元山口東京理科大学
6	高橋 良和	東北大学
7	富村 寿夫	元熊本大学
8	中山 恒	Therm Tech International
9	林 秀臣	NPOエコデザイン推進機構
10	伏信 一慶	東京工業大学
11	三浦 英生	島根大学
12	宮崎 則幸	元京都大学
13	保川 彰夫	早稲田大学

※50音順

研究目的

現在、主に安全保障の観点から、最先端(数ナノレベル)の半導体を国内で製造するための新会社が設立され、国を挙げて支援しているところである。現状、半導体製造(前工程)ばかりが注目されているが、世界最先端の半導体製造が実現したとしても、熱制御を含む実装技術(後工程技術)が確立されなければ、実用化することはできない。

上記の半導体微細化の方向性とは別に、半導体微細化による高集積化、いわゆる“ムーアの法則”が限界を迎えると言われている中、電子パッケージとして集積度を上げる2. xD, 3D実装, およびチップレット等の研究開発が活発に行われている。これはまさに、新たな実装技術, 熱制御技術の開発に他ならない。

さらに、生成AIに代表されるインターネットを介した情報処理(量)の爆発的増加から、これを支えるためのデータセンターの電力消費量が、数年後には日本国内の年間消費電力に匹敵する規模になるとの試算がある。半導体の面から省エネルギーに貢献できるのは、まさに最適な実装構造の提案であり、熱制御技術である。

以上を踏まえ、本研究分科会では、国内での革新的半導体技術の確立, およびエネルギー問題解決に貢献する電子実装技術の確立を機械工学の分野から強力に後押しする。電子実装における信頼性設計技術, 熱制御技術の進展による電子実装産業の国際的な競争力強化, 新たな技術開発による社会問題への対応を目的とする。

期待される効果

本研究分科会の研究成果は、直ちに参加企業の信頼性評価技術、熱制御技術に生かされ、参画企業の産業競争力に寄与することが期待される。また、最終的にこれらの成果は、[日本機械学会論文集](#)、[エレクトロニクス実装学会誌](#)、[日本設計工学会誌](#)、[日本伝熱学会論文集](#)を始めとする学術論文や単行本などの形で発表され、工学・工業の発展にも貢献することが期待できる。

さらに、一部の成果は、[業界団体\(電子情報技術産業協会:JEITA等\)の規格設定の基礎データとなることが期待される。](#)

活動の概要

【上期 第1年度(2026年 4月～2027年 3月)】

1. 問題抽出や体系化を行う。
2. 研究者委員を主体とした個別研究を進める。
3. 得られた成果を主体に会議を年10回開催し、話題提供、活動状況報告、検討、意見交換を行う。
4. 主に企業会員に対し、研究者委員の研究室を見学する見学会を開催する。
5. 電子実装に係わる固体力学の基礎知識に関する企業会員向け講習会を実施する。

【下期 第2年度(2027年 4月～2028年 3月)】

1. 前年度に引き続き、研究者委員を主体とした個別研究を進める。
2. 検討および得られた成果について、年10回の全体会議にてその評価を行い、妥当性や新たな問題点を明確にする。今後の研究の方向付けを提言する。
3. 主に企業会員に対し、研究者委員の研究室を見学する見学会を開催する。
4. 電子実装に係わる熱制御の基礎知識に関する企業会員向け講習会を実施する。
5. 研究の成果および関連の研究をまとめて最終報告書を作成する。

以上を通して、開発・設計の現場に役立つ解析情報をご提供いたします。

予算(案)

【上期 第1年度(2026年 4月～2027年 3月)】

1) 収入

参加負担金

50万円×20社= 10,000,000 円

合計 10,000,000 円

2) 支出

① 試験研究費 5,000,000 円

② 調査研究費 1,000,000 円

③ 研究資料費 1,000,000 円

④ 旅費会議費 1,300,000 円

⑤ その他 700,000 円

⑥ 中間報告書 0 円

⑦ 事務負担金 1,000,000 円

合計 10,000,000 円

【下期 第2年度(2027年 4月～2028年 3月)】

1) 収入

参加負担金

50万円×20社= 10,000,000 円

合計 10,000,000 円

2) 支出

① 試験研究費 4,000,000 円

② 調査研究費 1,000,000 円

③ 研究資料費 1,000,000 円

④ 旅費会議費 1,500,000 円

⑤ その他 700,000 円

⑥ 研究報告書 800,000 円

⑦ 事務負担金 1,000,000 円

合計 10,000,000 円

研究分科会の開催イメージ(会議)

年間10回(2月, 8月を除く毎月1回),
設置期間の2年間で合計20回の研究分科会の開催.

(例:イメージ)

2026年%月@日 13時30分~16時30分@Teams

1. 講演1

外部講師からの話題提供(場合によっては研究者委員)

※アカデミックだけではなく, 装置メーカーやソフトウェア
ベンダーからの製品紹介も実施.

2. 講演2

固体力学関係の研究者委員から研究進捗報告

3. 講演3

熱・流体関係の研究者委員から研究進捗報告

※参加企業技術者の無料交流会(年2回程度実施予定)

研究分科会の開催イメージ(実施方法)

Teamsでのリモート開催を基本.

利点

出張をする必要が無いので,
対面会議の時よりも多くの会員が参加する事ができる.

実施方法

講演者の承諾が得られたものは,
3日間のYou Tubeによる限定配信を行う.
これにより, 当日参加できない会員も講演を視聴できる.

講演者の承諾が得られたものは,
講演資料を研究会HPの会員専用ページにアップする.

研究分科会の開催イメージ(実施方法)

Teamsでのリモート開催を基本.

欠点

会社の規定などにより、遠隔での講演が行えない場合がある.

講演の休み時間や、懇親会での交流は重要な情報交換の機会であるが、その機会が得られない.



実施方法

年2回程度は、対面&リモートのハイブリッドで開催する.
会議後に参加費無料の懇親会を開催する.

協力を得られる研究者委員の先生の研究室訪問を兼ねて、対面開催する.

基礎講習会

基礎講習会

(例)

- ・固体力学の基礎知識
- ・簡易的な熱設計法
- ・CAE解析の基礎、FEM解析の基礎
- ・オープンソースソフトウェアの使用法
- ・計測技術(変位・ひずみ・流れ)

等, 会員のニーズに沿った基礎講習会を計画する.

リモートで開催し, 動画を研究会HPの会員専用ページでライブラリ化する.

(実習を伴うような内容は, 対面で行う.)

合同プロジェクト

研究会内での横断型プロジェクトの実施(熱流体)

電子機器の熱制御に必要な、熱設計のプラットフォームが従来のデータベースで未だ不十分の部分がある

- ・ 通風・冷却水配管の圧力損失のデータベース
- ・ ファン性能の評価(RC214? 以来の課題)
- ・ 自然対流熱伝達の議論(定式化の拡張) etc ...

これらは熱設計において重要度の高い「共通の」基礎問題であるが、各々が個別に実験し整理するには工数を要する。

- ⇒ 研究会のネットワークを活用し、有志にて分担し、共同でこれらの問題にあたり、データベース拡充を図る。
- ⇒ 共同で学会発表や論文投稿を図る。場合によってはJEITA等と連携し、規格化やテクニカルレポートも検討する。

報告書・その他

最終報告書

設置期間2年間の最後には、**会員による最終報告書を作成して配布(デジタル配布)する。**



RC294最終報告書
: 全412ページ

その他

個別の技術課題に対する、研究者委員への無料相談。

希望者によるナショナルプロジェクトへの応募。

説明内容

1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
2. RC-308研究会の紹介, 運営方針
- 3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介**
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

1. 電子実装接合部に用いられる銅バンプ・銅薄膜の変形挙動予測の試み
2. スペックル干渉法を用いた変形計測
3. 有機デバイスおよび材料の機械的・電気的信頼性評価

鹿児島大学 学術研究院
理工学域工学系
機械工学プログラム
小金丸 正明

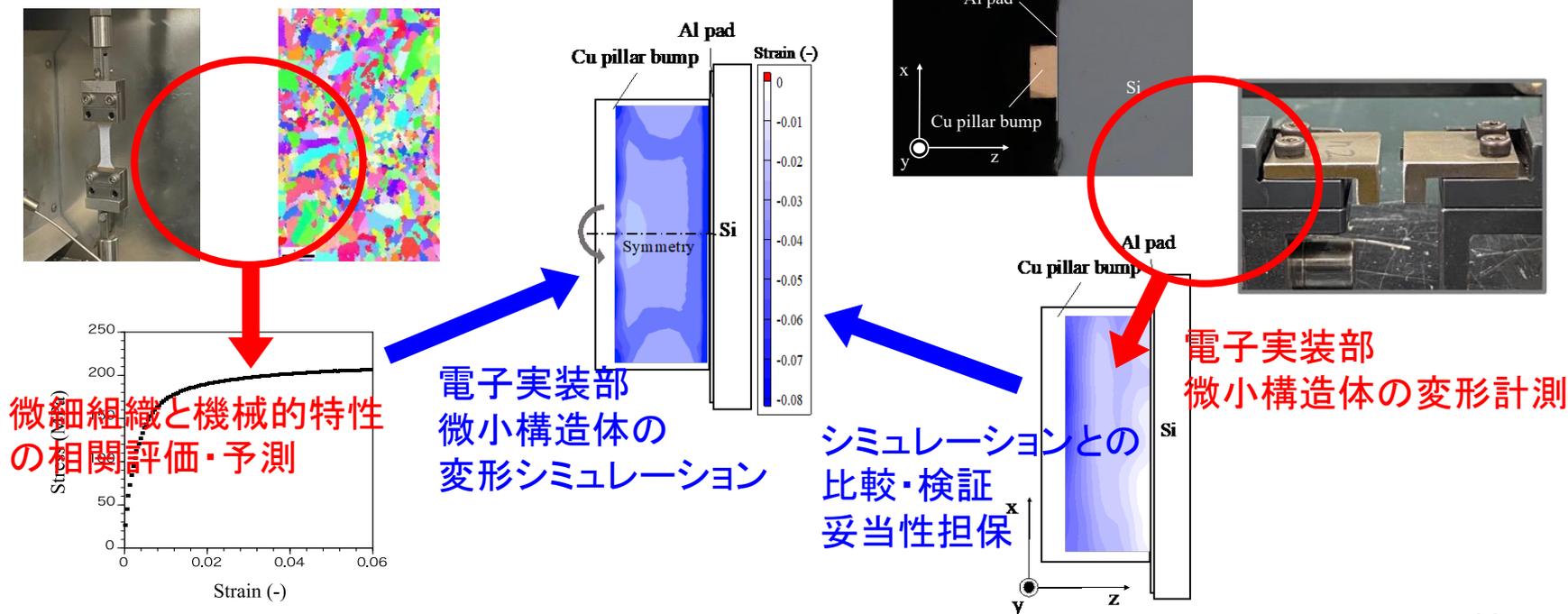


1. 電子実装接合部に用いられる銅バンプ・銅薄膜の変形挙動予測の試み

【目的】

微細構造を考慮した材料特性の予測と
電子実装部微小構造体の変形シミュレーションへの展開

【方法】



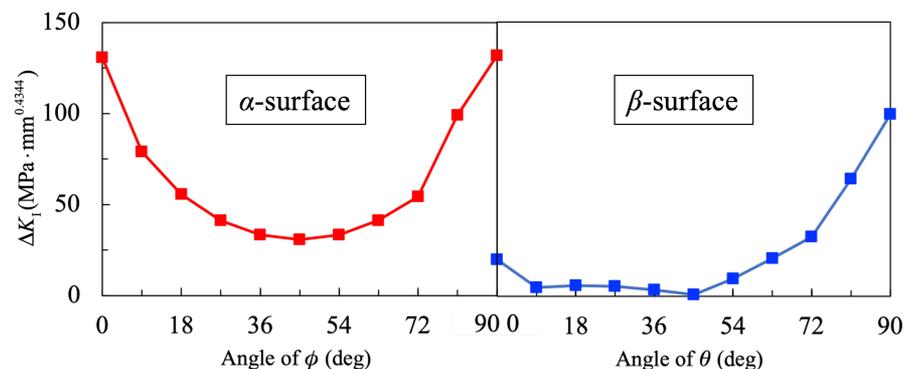
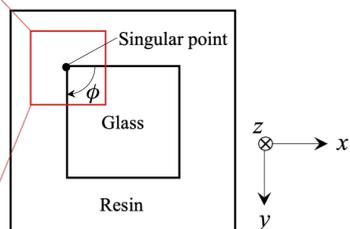
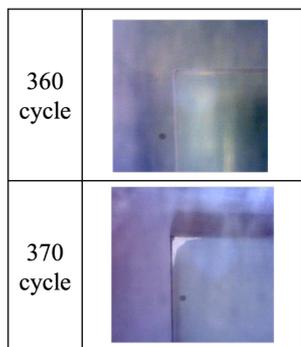
1. 3次元接合角部の応力拡大係数を使ったはく離評価
2. ZnAl共析出合金を使った高温接合材料の開発

鹿児島大学 学術研究院
理工学域工学系

池田 徹



1. 3次元接合角部の応力拡大係数を使ったはく離評価



ガラスブロックをエポキシ樹脂で包埋した試験片の熱サイクル試験により、予測面 (α 面) でのはく離の確認

α 面での応力拡大係数と、はく離形状の一致

この手法を使って、半導体中の接合角部からのはく離予測とその防止が可能

2. ZnAl共析出合金を使った高温接合材料の開発

Zn28Alに微量元素を加えた、共析合金を用いた板はんだを接合材に挟んで、加圧、加熱することにより、250°Cの高温に耐える、鉛フリー接合材を開発。

(現在の到達点)

300°C~350°Cの加熱で接合可能

-40°C~250°CのSiC-Cu接合材の熱サイクル試験に耐える強度

高鉛はんだよりも優れた電気、放熱特性

(今後の課題)

より、安定した接合強度の達成

大規模な製造プロセスの構築

パワーデバイスなどへの使用とその試験

(目標) 高温鉛はんだを置き換える、鉛フリーで安価な接合材料を開発する

1. シミュレーションによるプレスフィット接合の挿入力に関する研究(研究テーマ1)

2. マルチ素子パワーモジュールの熱抵抗の簡易評価に関する研究(研究テーマ2)

3. 車載用電子部品はんだ接合部のランダム振動における耐久性評価(研究テーマ3)

横浜国立大学 大学院
工学研究院
于 強

- 電力半導体デバイスダイアタッチ接合部の損傷発展シミュレーション
 - 疲労き裂ネットワーク, 水平き裂進展および混合破壊の再現
- UV接着剤の硬化応力シミュレーション
 - 硬化発熱反応と硬化度依存シフトファクターの組み込み

荻谷 義治
(芝浦工業大学 工学部)



テーマ1: 電力半導体ダイアタッチ接合部の損傷発展シミュレーション

疲労き裂ネットワーク, 水平き裂進展および混合破壊の再現

パワーデバイスダイアタッチ接合部では、端部における水平方向き裂とダイアタッチ中央部付近での等2軸応力によるランダムなき裂発生と進展を繰り返してネットワーク状のき裂が形成する疲労き裂ネットワーク破壊の2種類の破壊形態が観察される。近年のパワーデバイスでは、ダイアタッチ中央部付近での疲労き裂ネットワークが破壊の主たるモードとなっている。このため、等2軸応力場におけるランダムなき裂発生とそれらき裂が進展、損傷が発展し、熱抵抗が増加する独自FEMシミュレーションを開発し、ダイアタッチの疲労き裂ネットワーク破壊の再現を試みてきた。ただし、実機では、接合端部からのき裂進展が一定距離生じ、その後、中央部で疲労き裂ネットワークが発展する破壊が生じることが多い。このため、これまで開発してきた手法を発展させ、実機で観察される疲労き裂ネットワークと水平き裂進展破壊に加え、これらの混合破壊の再現を行い、正確な寿命予測に繋げることを試みる。

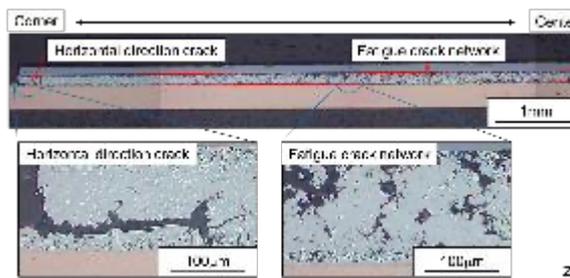


図 パワーサイクルによるダイアタッチの疲労破壊の様子(明視野断面観察像)。外周部の水平き裂と中央部における疲労き裂ネットワーク破壊の混合破壊が生じている。

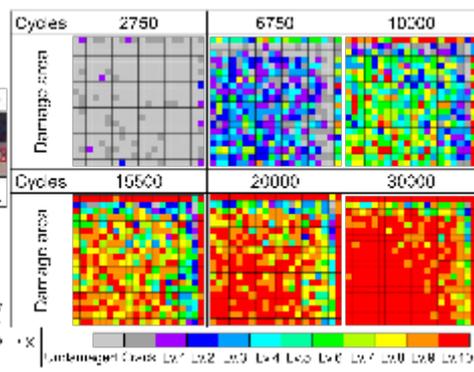


図 損傷発展FEMシミュレーションによる再現(ダイアタッチ1/4モデル, 上面からの視野)。外周部のき裂進展と中央部におけるランダムなき裂発生・進展(疲労き裂ネットワーク)が再現される。

テーマ2: UV接着剤の硬化応力シミュレーション

硬化発熱反応と硬化度依存シフトファクターの組み込み

精密部品取り付けには、室温で硬化するUV接着剤による精密接着技術が用いられるが、接着剤の硬化収縮による部品の微小位置ずれが避けられず、FEMを用いた硬化収縮挙動の予測技術が切望されている。これまで、室温におけるUV接着剤の液体→ゲル→固体へ遷移する過程の複雑な緩和挙動を再現する硬化発展型粘弾性モデルによる硬化応力計算を開発し、実験による粘弾性モデルの構築を合わせて行ってきた。ただし、UV接着剤の硬化過程では、反応熱が生じるため、硬化応力計算には、反応熱の定式化とともに、粘弾性のマスターカーブの時間シフトが必要であり、反応熱および粘弾性マスターカーブのシフトを計算する手法を、これまで開発してきた手法に組み込む必要がある。この時間シフトを計算するシフトファクターは、硬化度に依存するよ予想され、硬化度依存のシフト量の計測実験とその定式化および粘弾性プログラムへの実装が必要となる。本研究では、UV接着剤の反応熱および硬化度依存のシフトファクターを定式化する実験およびFEMシミュレーション手法の開発を行い、より中実なUV接着剤の硬化シミュレーションを試みる。

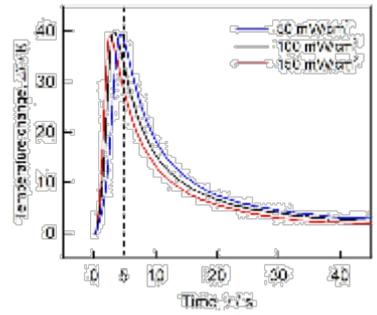


図 硬化中の発熱測定の様式図。硬化中の発熱を測定する実験を行い、硬化反応による発熱の定式化を行い、FEMへ実装する。

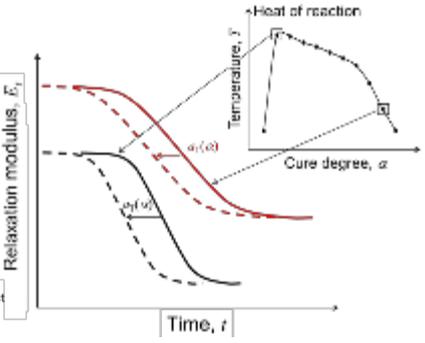
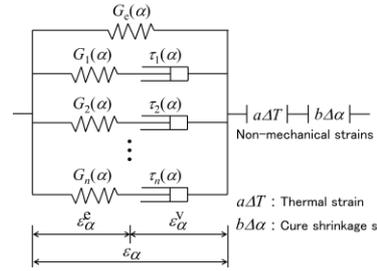


図 硬化発展型粘弾性モデルと硬化度依存シフトファクターの様式図。硬化度に依存するシフトファクターを計測する実験手法を開発し、シフトファクターの定式化を行う。この粘弾性モデルをユーザーサブルーチンにより汎用FEMへ実装し、発熱反応も含め、接着剤の硬化応力を計算する手法を確立する。

半導体パッケージの 非弾性熱応力シミュレーション

富山県立大学
工学部 機械システム工学科

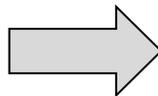
木下貴博



パッケージ全体構造のモデル化

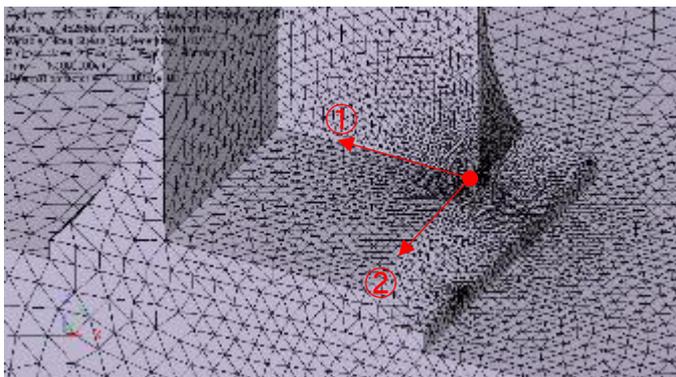
構成部品を含むPKG全体をモデル化することにより、
変形挙動・応力状態の評価を高精度化

有限要素法

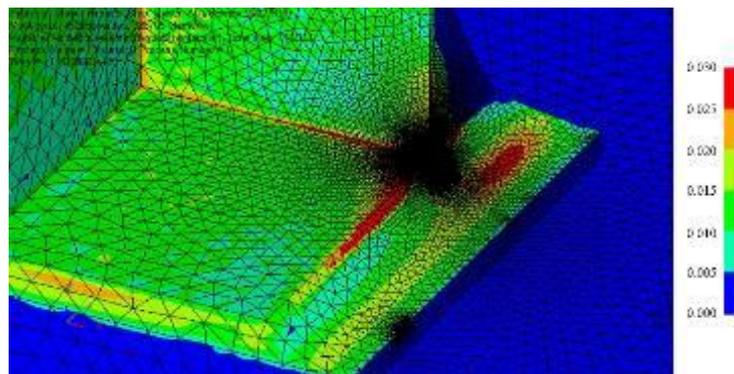


非弾性熱応力シミュレーション

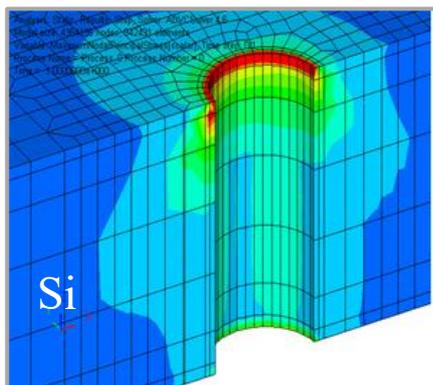
評価対象部材(はんだ・チップ・電極など)の
応力状態や疲労寿命の検討



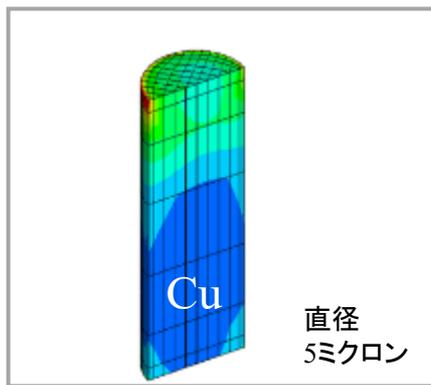
電子部品接合部(鉛フリーはんだ)の要素分割図
(チップ部品は非表示・角点は密な要素分割)



鉛フリーはんだ材の相当非弾性ひずみ分布
(Coffin-Manson則により寿命の評価)

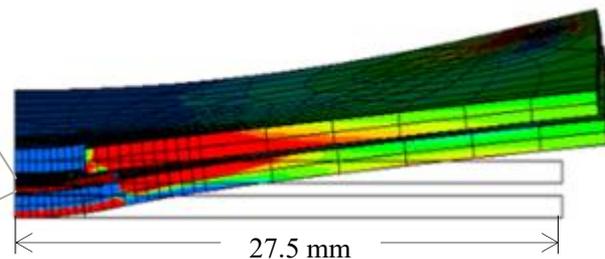


シリコンチップの貫通穴周りの
応力状態(最大主応力)



銅製貫通電極(TSV)の
応力状態(相当応力)

シリコン貫通電極(TSV)構造を有する
半導体パッケージ全体の熱応力シミュレーション



パッケージの反り
※変形倍率: ×100

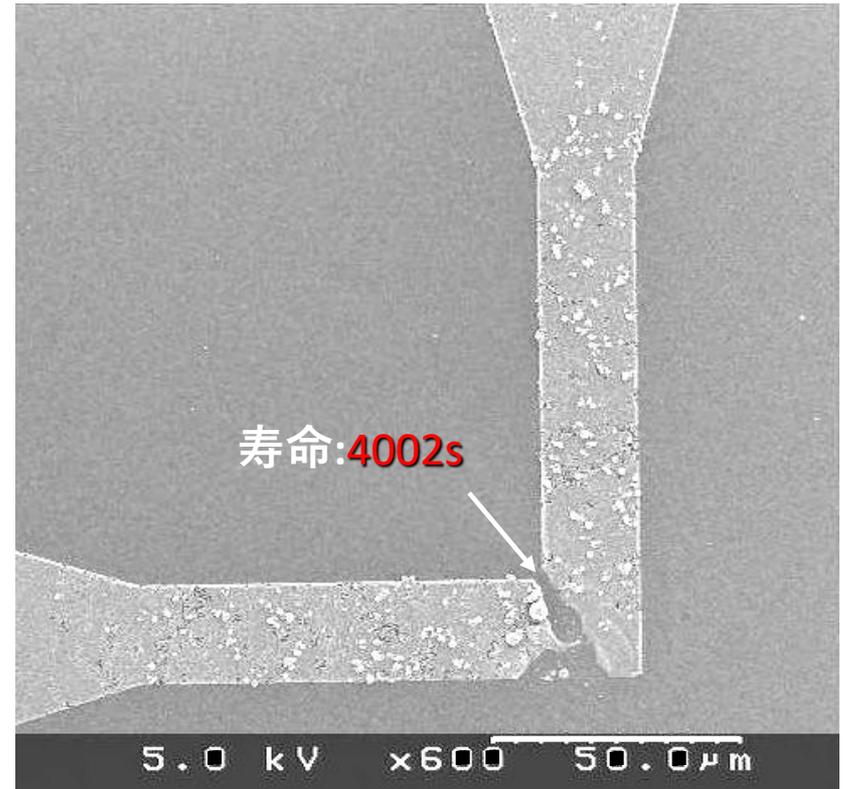
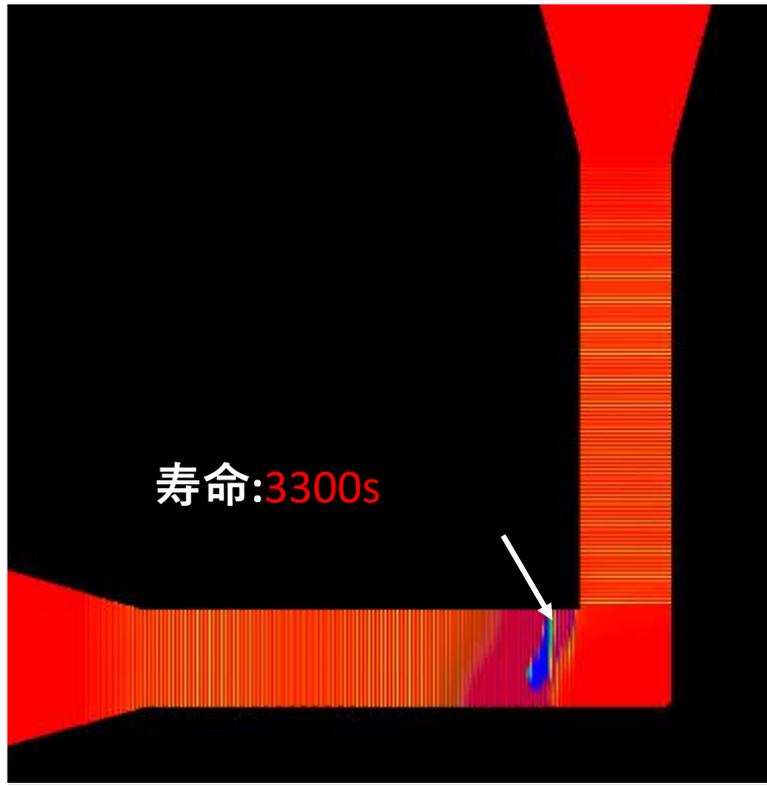
高密度電流の流れる電子配線の 信頼性評価

—配線・接合部のエレクトロマイグレーション
(EM) 損傷を対象として—

弘前大学理工学研究科
笹川 和彦



EM損傷過程の実験観察に基づいた コンピュータ・シミュレーション



寿命のみならず断線箇所の高精度予測に成功！
電子デバイス設計時の信頼性確保に寄与

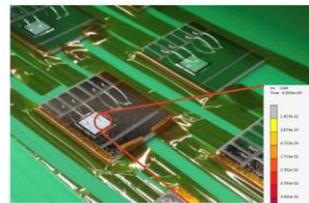
パワーモジュール用ワイヤ接合の信頼性に関する研究

近畿大学 理工学部
機械工学科 宍戸信之

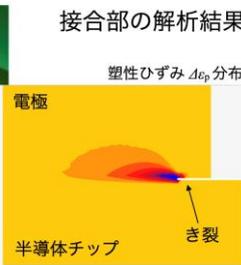


・ワイヤボンド部の温度履歴から生じる非線形変形を再現し、リフトオフ寿命を定量予測する

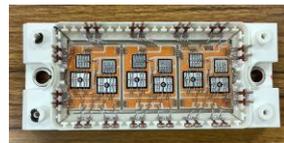
・接続抵抗のモニタリングによるき裂進展挙動の評価



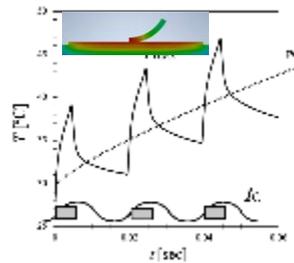
製作した試験体



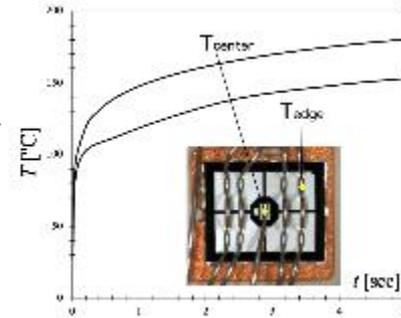
自己発熱型加速疲労試験機



既製品PMの解析モデル



インバータ動作時の温度履歴



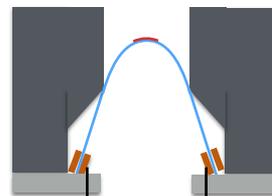
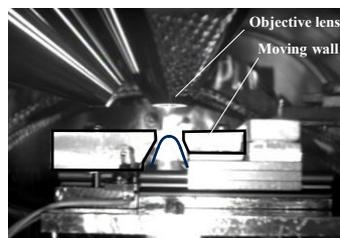
異なるボンディングサイトの温度差

フレキシブルデバイスの屈曲信頼性に関する研究

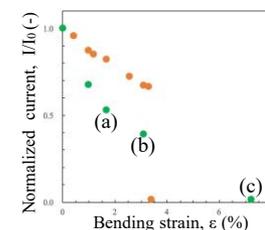
近畿大学 理工学部
機械工学科 宍戸信之



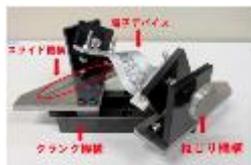
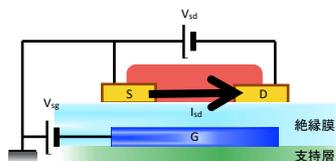
- ・ その場観察可能な曲げ試験による印刷有機薄膜トランジスタ構造の破壊モードと特性劣化との対応を明らかに
- ・ 複雑な曲げ変形が想定されるフレキシブルデバイスの信頼性評価試験法の提案、評価



曲げ変形状態



曲げ変形と特性劣化



曲げ捻り試験装置



(a) $\epsilon = 1.7\%$



(b) $\epsilon = 3.1\%$



(c) $\epsilon = 7.3\%$

薄膜半導体構造部におけるき裂の発生の様子

1. 終局状態を考慮した電子材料の評価

2. HALT試験による信頼性評価

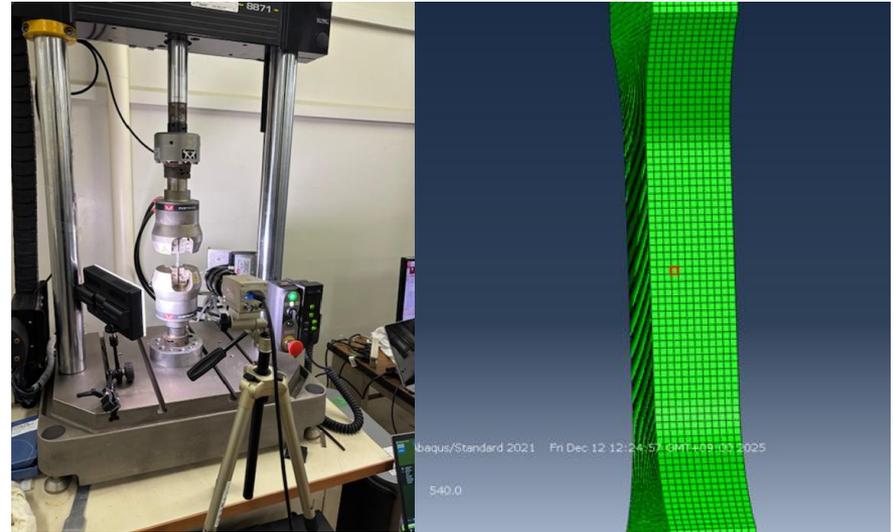
横浜国立大学
総合学術高等研究院

澁谷 忠弘



1. 終局状態を考慮した電子材料の力学モデル開発

・小型引張試験を用いて延性破壊モデルを導入した解析で終局状態まで正確に評価できるモデルを構築する。



2. HALT試験による信頼性評価

・高加速限界加速試験を用いた信頼性評価手法を構築する。



1. ナノワイヤ面ファスナーによる
次世代実装技術

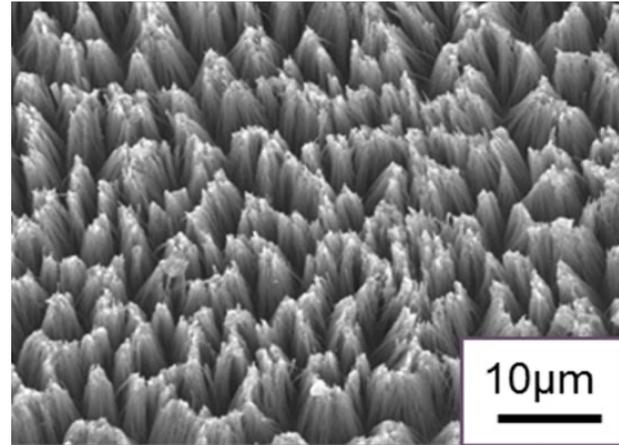
2. 通電による配線・材料の自己修復技術

熊本大学 大学院
先端科学研究部
機械システム設計分野
徳 悠葵



1. ナノワイヤ面ファスナーによる次世代実装技術

金属ナノワイヤ群をマジックテープのように利用し、高熱伝導の次世代実装技術を開発する。

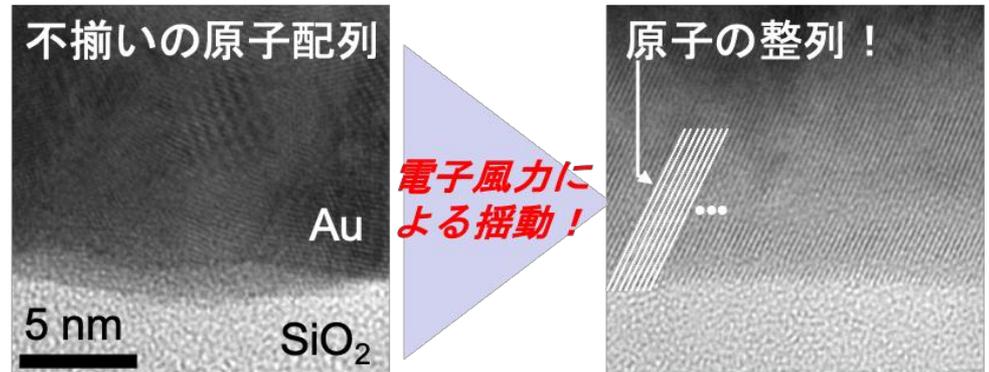


銅ナノワイヤアレイ



2. 通電による配線・材料の自己修復技術

熱に依らない電流由来の原子駆動現象を利用し、配線材料の自己修復・性能向上を図る。



周期的電子風力を利用したAu原子の再配列の例

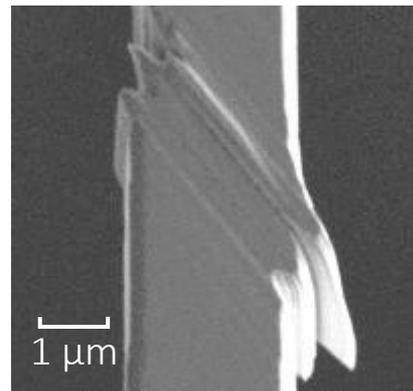
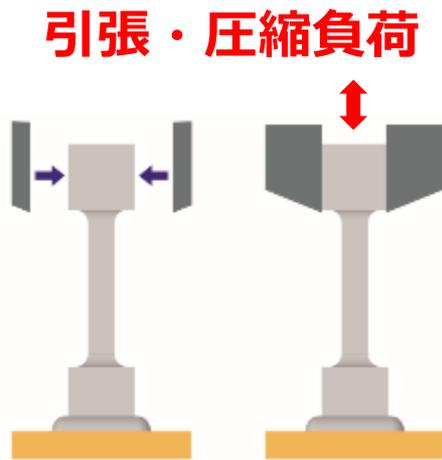
1. 微細金属の疲労特性評価(研究テーマ1)
2. セラミック・強誘電体の力学特性評価
(研究テーマ2)

京都大学 大学院
エネルギー科学研究科
澄川 貴志



1. 微細金属の疲労特性評価(研究テーマ1)

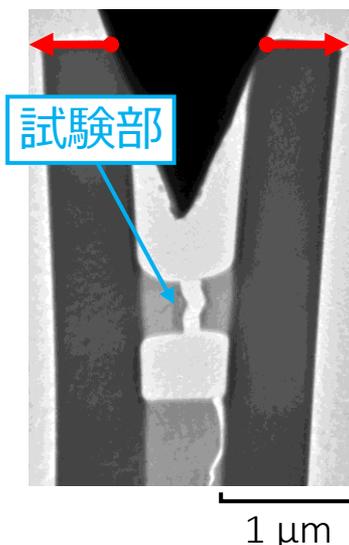
- マイクロ～ナノスケールの金属材料に対する疲労特性の解明



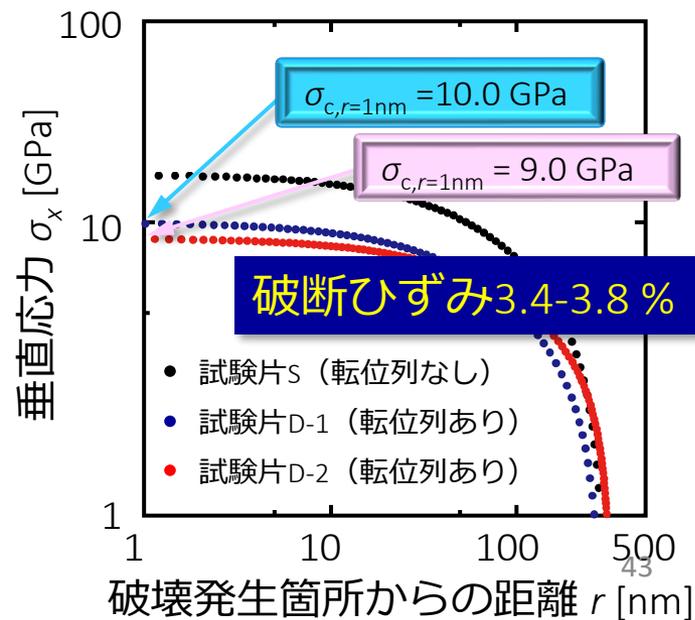
金属単結晶の疲労実験

2. セラミック・強誘電材料の力学特性評価(研究テーマ2)

- セラミックの破壊に関するナノレベルでの現象の理解
- ナノサイズの強誘電体の力学特性の解明



SrTiO₃の破壊実験



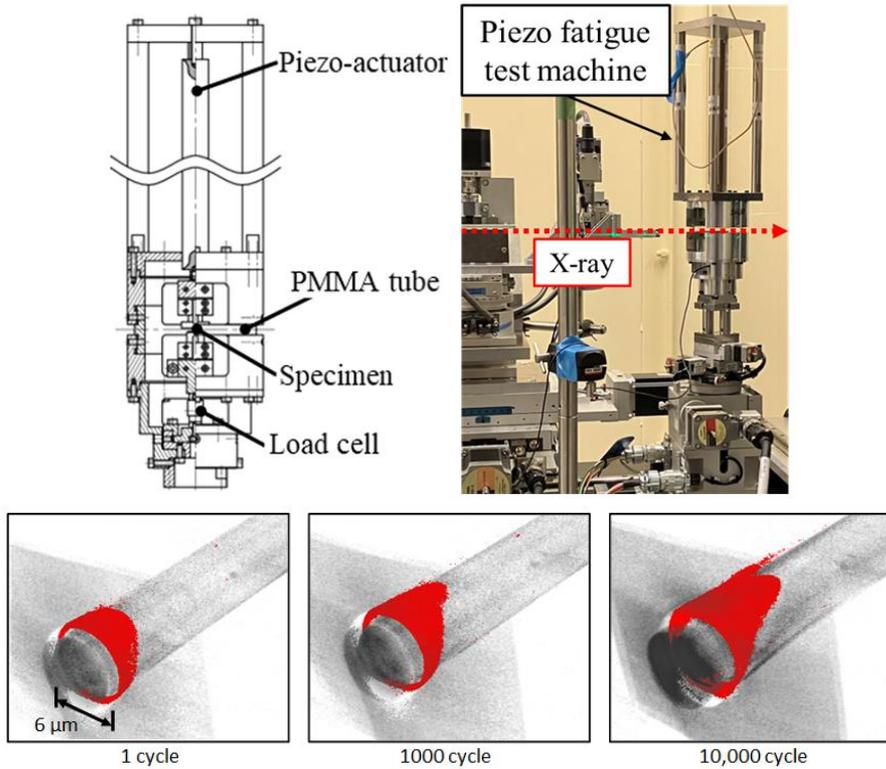
1. 疲労試験の放射光X線CTその場観察
2. 高分子構造を考慮した非線形粘弾性挙動
3. 有限要素解析による異材界面強度評価

北海道大学 大学院工学研究院
機械・宇宙航空工学部門
高橋 航圭



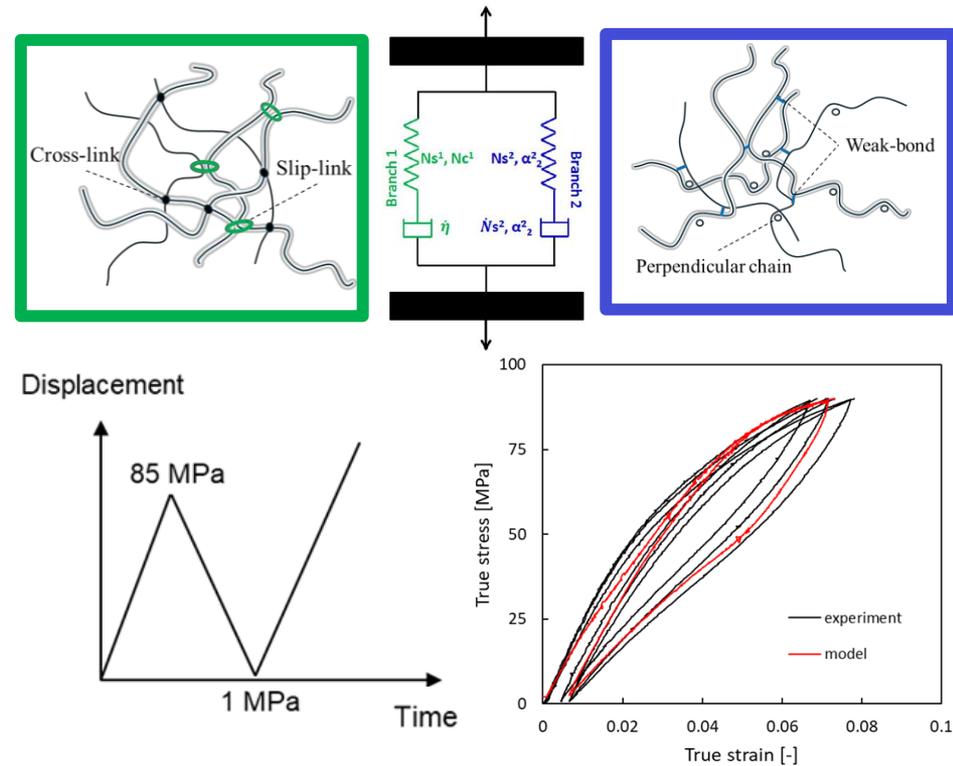
1. 疲労試験の放射光X線CTその場観察

大型放射光施設SPring-8のビームラインに設置可能な疲労試験試験機を独自開発し、ミクロスケールの微小き裂の進展挙動を明らかにします（下図は炭素繊維一本の界面き裂の例）。



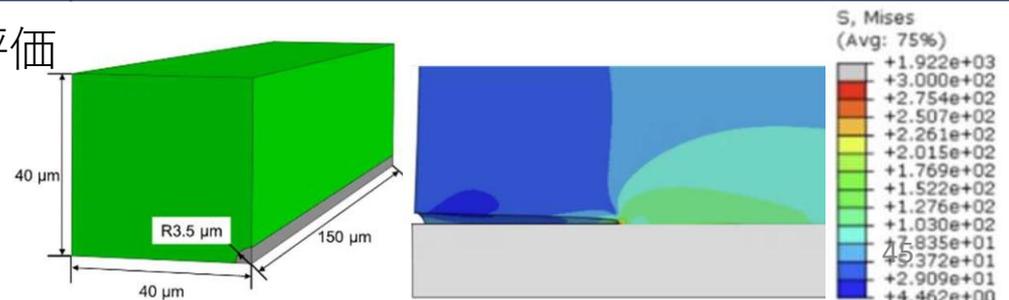
2. 高分子構造を考慮した非線形粘弾性挙動

エポキシ等のネットワークポリマーを対象に、架橋密度や絡み合いを考慮した粘弾性構成式を用い、繰返し負荷における応力-ひずみ関係と結び付けます。



3. 有限要素解析による異材界面強度評価

1.の実験結果を2.で示した力学モデルによって再現し、高分子との界面におけるき裂先端の応力・ひずみ解析を行うことで、信頼性向上に資する材料設計にフィードバックします。



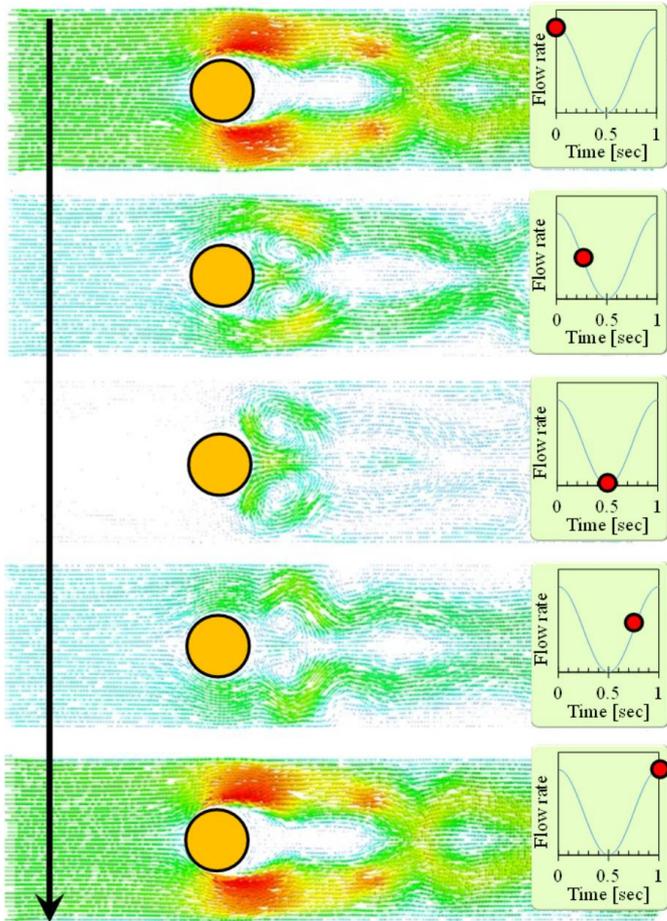
熱流体システムデザイン × 熱設計

- バイオミメティクスに基づく
強制対流冷却の高度化
- システムレベルの冷却効率最適設計
- 熱設計データベースの再構築

金沢工業大学
工学部 機械工学科

福江 高志

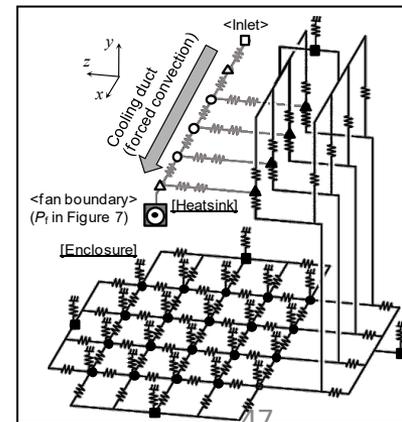
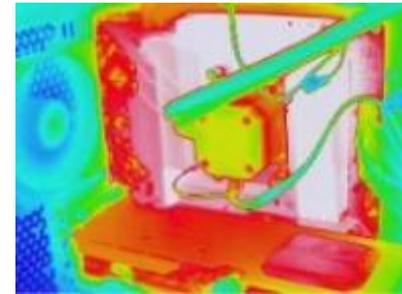




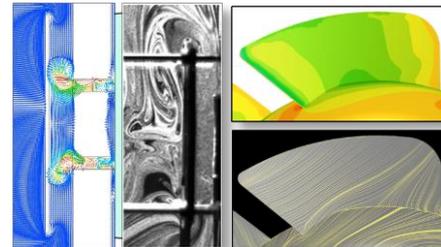
・ バイオミメティクスに基づく 強制対流冷却の高度化

[Keywords] 脈動流, 間欠泉, リブレット…
⇒ 圧力損失の増加を抑えながら
冷却能力を獲得するための新境地開拓

・ システムレベルの 冷却効率最適設計 ⇒ 冷却系全体での 冷却効率を予測する 設計プラットフォーム



・ 熱設計データベースの再構築
ファン性能, 自然対流場の熱伝達率
⇒ 実装に対応する設計モデル開発
(合同プロジェクトも検討)



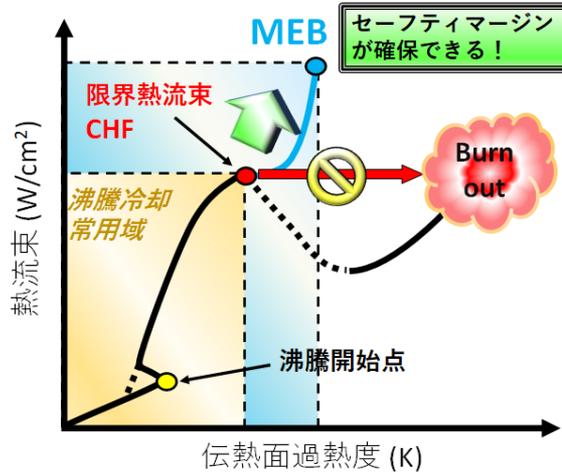
サブクールプール沸騰伝熱を利用した 次世代3次元積層チップ向け 冷却デバイスの開発

東京理科大学
先進工学部 電子システム工学科
海野 徳幸



サブクールプール沸騰伝熱を利用した次世代3次元積層チップ向け冷却デバイスの開発

キーワード：気泡微細化沸騰
(Microbubble Emission Boiling, MEB)



- MEBは水温を高サブクール環境に制御することで見られる現象
- ポンプ動力が削減できるプール沸騰においても **1000 W/cm²超**の冷却が可能（大気圧下純水使用時）

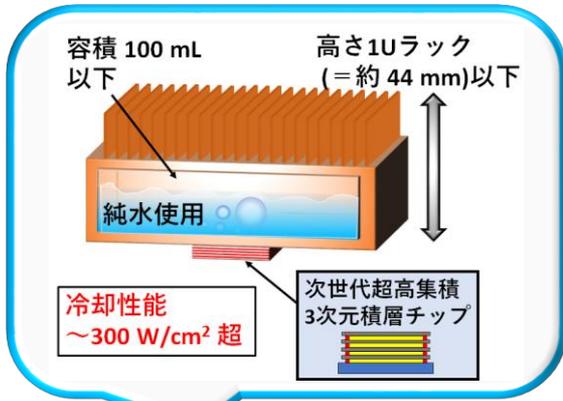
課題

- 安定的な遷移条件の同定・遷移後表面温度の低温化
- 長期安定性確保に向けた熱制御システムの確立



沸騰冷却の実用可能範囲の拡大に向けての研究

- 冷却性能向上のための伝熱面加工技術
- ぬれ性などの表面性状が沸騰伝熱に与える影響
- 狭隘空間、圧力や水位、溶存ガスの影響
- サブクール水温の高精度制御技術



開発中のコンパクト沸騰冷却デバイス
リキッドチャンバー

1. 両面放熱部品の評価

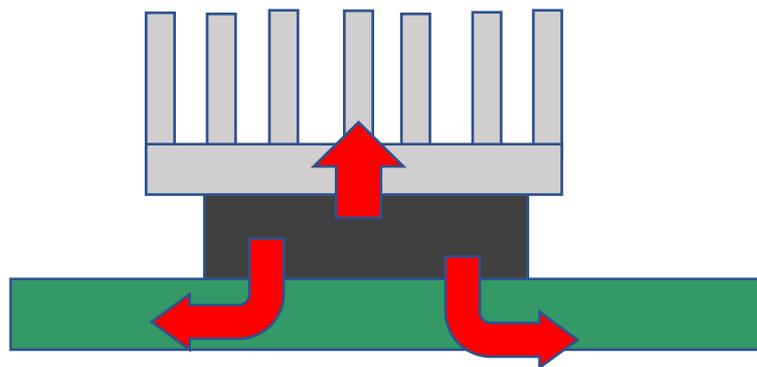
2. TIMの熱抵抗評価

名古屋市工業研究所
システム技術部
生産システム研究室
梶田欣



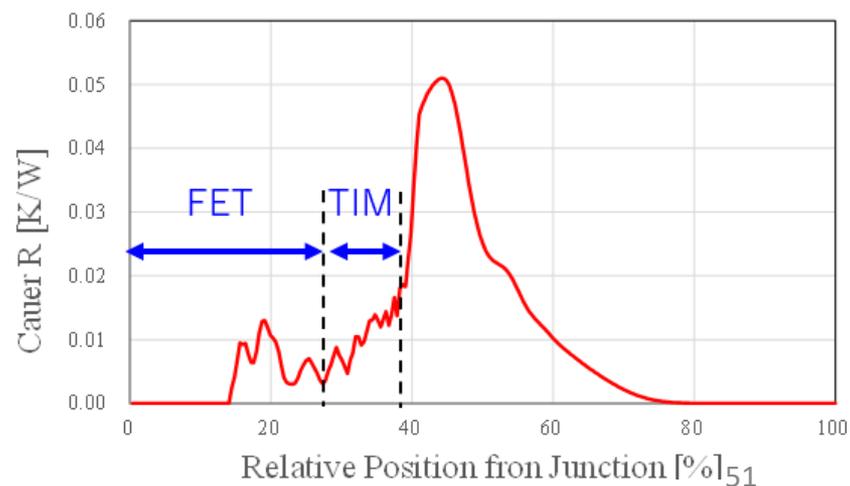
1. 両面放熱部品の評価

- ・過渡熱測定によりFET等の熱抵抗を求める方法が普及しているが、熱の流れが一方向であることを前提として熱構造関数が使われている
- ・両面放熱の部品には現状では対応できず、測定方法の工夫とシミュレーションの併用でこれらの課題に取り組む



2. TIMの熱抵抗評価

- ・JESD51-14で電子部品の熱抵抗評価は規格化されているが、後段のTIMについては明確になっていない
- ・構造関数計算時のフィルタを工夫してTIMの領域を明確化する
- ・さらに後段についても考察する



1. リフローはんだ付け工程の
CFDシミュレーション技術の開発

2. スポットはんだ噴流の流動特性調査

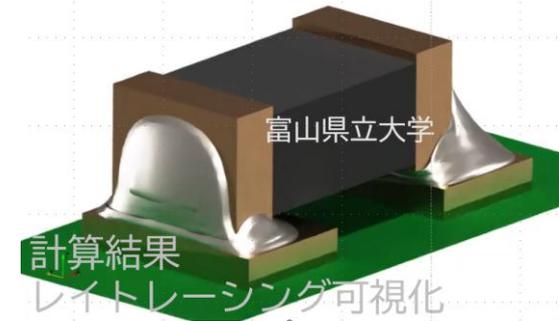
富山県立大学
工学部 機械システム工学科
中川 慎二



1. リフローはんだ付け工程のCFDシミュレーション技術の開発

- ・リフローはんだ付け工程を再現し、不具合対策に使えるシミュレーション技術の開発を目指す。
- ・オープンソース熱流体シミュレーションソフトウェアとクラウドコンピュータを活用する。

Time: 0.1165s



2. スポットはんだ噴流の流動特性調査

- ・局所的なフローはんだ付けに用いられる小型噴流を対象とし、熱流動特性を明らかにする。
- ・効率的なはんだ付けが可能な噴流設計に役立つ情報の提供を目指す。

1. サーモグラフィーを用いた温度計測の高度化
 - 沸騰・乱流熱伝達の高速・高分解測定
 - 放射率未知の物体表面の温度分布測定
 - 他
2. 熱電対による表面温度計測の高精度化

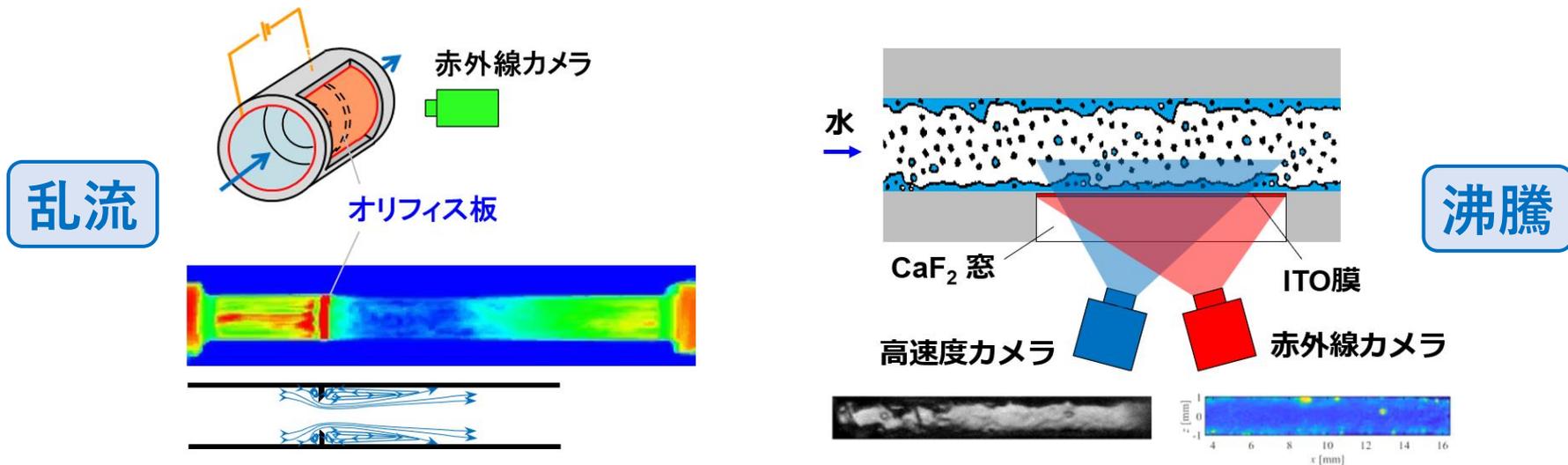
防衛大学校
システム工学群 機械工学科
中村 元

[研究室ホームページ](#)



1. サーモグラフィーを用いた温度計測の高度化

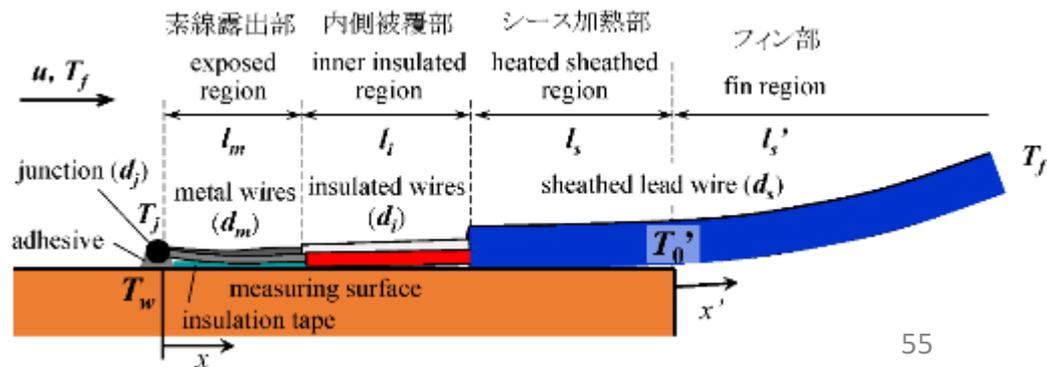
赤外線カメラによる高速・高分解測定を通して、伝熱の動的メカニズムを理解し、熱設計の精度向上および信頼性向上を図る



2. 熱電対による表面温度計測の高精度化

表面温度計測で避けられない熱伝導誤差を補正し、正確な温度を評価

誤差解析のExcel計算シートを公開中



足利大学西研究室

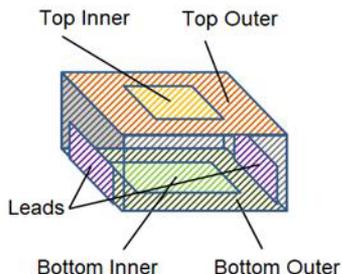
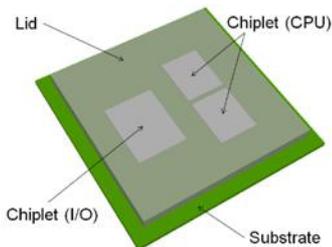
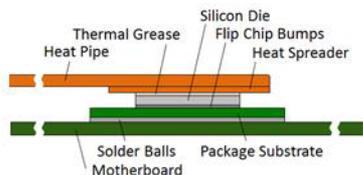
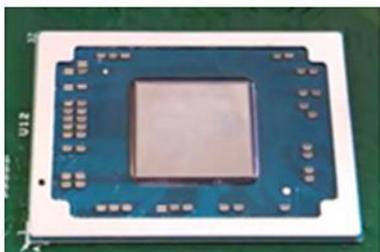
半導体(マイクロプロセッサ, パワー半導体)及びモータを対象に, 伝熱経路の最適化, 熱モデルの開発等を実施.

足利大学
工学部
創生工学科

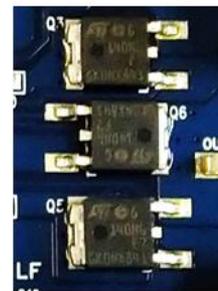
教授
西 剛伺



コンピュータ高効率化のための熱設計・熱制御研究



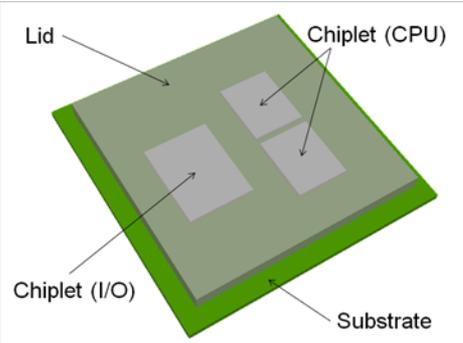
モータ駆動に関わる熱設計・熱制御研究



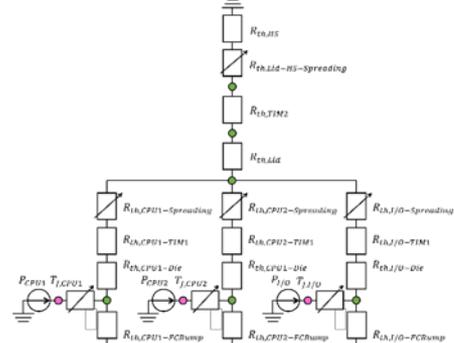
西研究室における最近の研究活動

高発熱先端半導体の熱設計・熱制御

チップレットアーキテクチャを採用した、高発熱先端半導体(CPU, GPU等)を対象に、伝熱経路の熱抵抗低減に関する研究を実施。先端半導体の性能を十分に引き出すためには、非定常動作における熱制御の最適化も不可欠であり、本研究で実施を予定している。



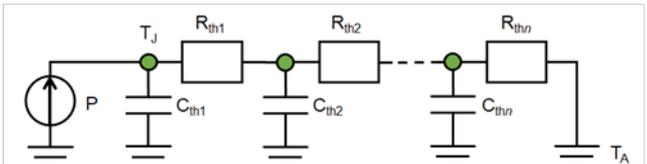
チップレットアーキテクチャを採用したマイクロプロセッサモデルの例



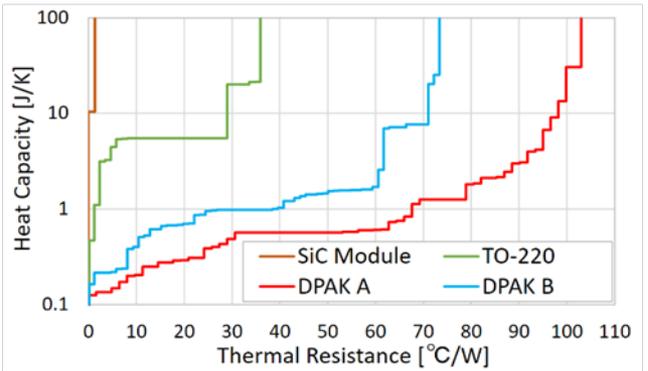
マイクロプロセッサモデルの熱抵抗のブレイクダウン

熱回路網による温度予測と熱インピーダンス分布による伝熱経路の把握

パワー半導体を始めとする、非定常動作を行う電子部品等の非定常温度予測、熱回路網を2次元グラフ化した熱インピーダンス分布による伝熱経路の可視化、改善に関する研究を実施。



非定常温度予測に使用するCauer型熱回路網



熱インピーダンス分布の例

1. 簡便で高速な熱伝導率測定法
(定常温度予測法)の開発

2. 脈動流を用いた冷却技術の構築

富山高等専門学校
機械システム工学科

畠山 潤平



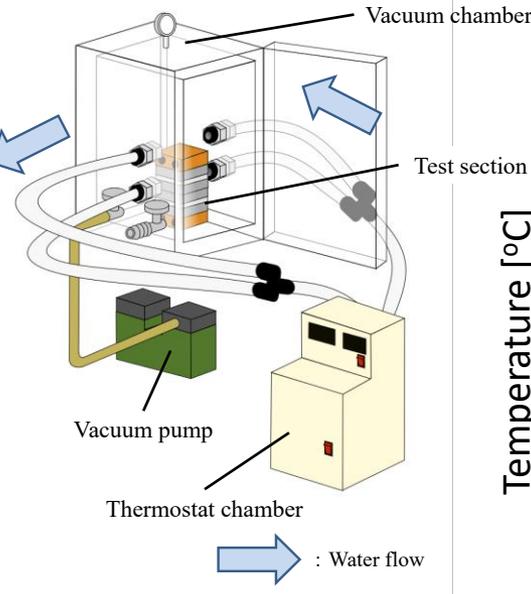
1. 簡便で高速な熱伝導率測定法(定常温度予測法)の開発

研究の概要

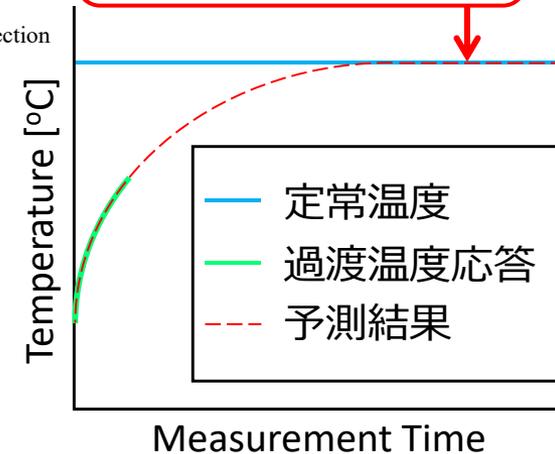
- ・ 定常法に準じた単純な計測装置
- ・ 定常状態を待たずに、過渡応答から定常温度を予測する

応用分野

- ・ 新素材開発の期間短縮
- ・ 熱物性計測システムへの応用
(比熱や接触熱抵抗など)



予測結果を用いて
熱伝導率を算出する



2. 脈動流を用いた冷却技術の構築

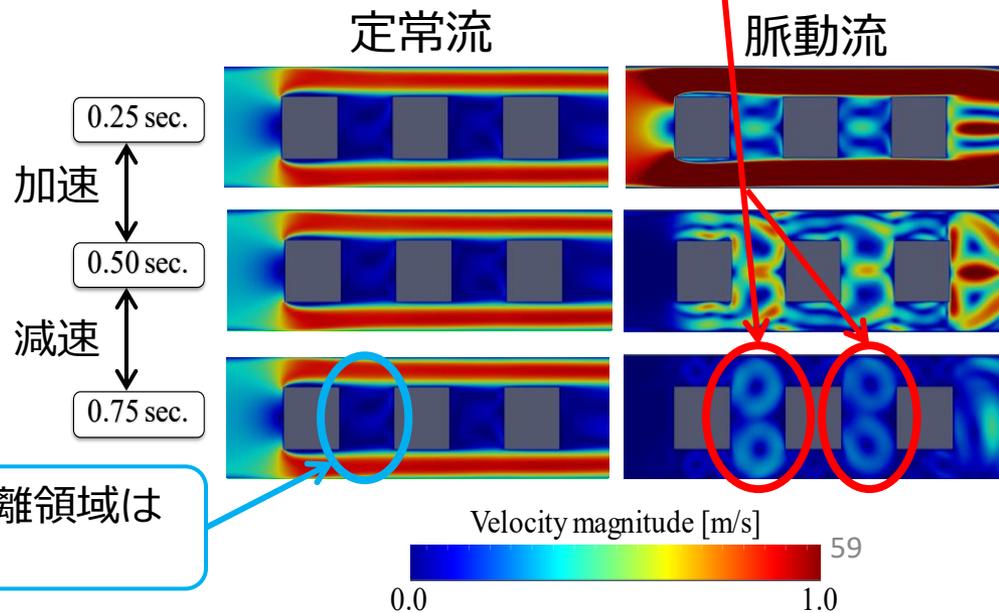
研究の概要

- ・ 血液の流れのように加減速する“脈動流”を用いた、攪拌による熱伝達促進技術の構築
- ・ 伝熱現象のモデル化による最適設計手法構築

応用分野

- ・ 半導体素子の冷却
- ・ 熱交換器への応用

減速期に剥離領域が攪拌され冷却できる



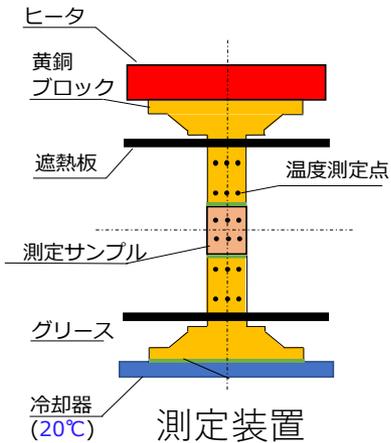
定常流では剥離領域は冷却されない

1. 定常法による微小熱抵抗の測定
2. 接触熱抵抗の測定と予測手法の開発
3. 熱回路網法を用いた熱設計手法

富山県立大学大学
工学部 機械システム工学科

畠山 友行
木伏 理沙子

1. 定常法による微小熱抵抗の測定

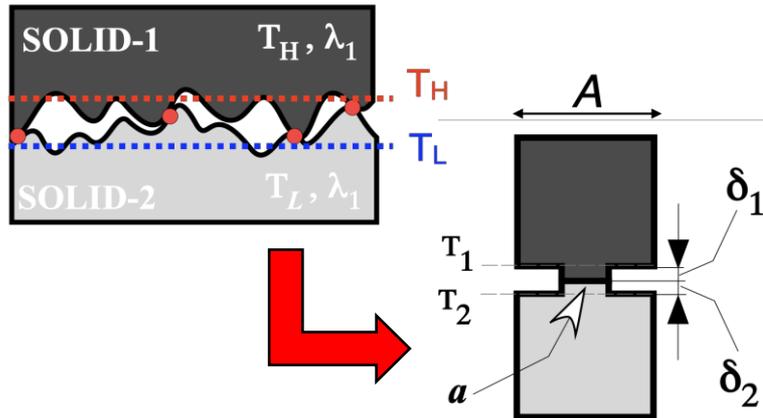


定常法では微小な熱抵抗の測定が困難

→装置の工夫により、微小熱抵抗の測定を試みる

さらにパワーモジュール接合面を模したサンプルで接合面の熱抵抗の計測などを行う予定

2. 接触熱抵抗の測定と予測手法の開発



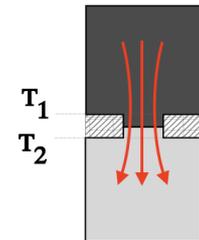
実際の接触面とモデル化した接触面

接触熱抵抗の予測式として知られる

橋・佐野川の式は、1 MPa未満の接触圧力での予測精度が保証されない

$$\frac{1}{r_s} = \frac{1}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \underbrace{\frac{1}{h_0}}_{\text{熱コンダクタンス}} + \frac{\delta_2}{\lambda_2}} \cdot \frac{a}{A} + \frac{\lambda_f}{\delta_1 + \delta_2} \cdot \frac{A-a}{A}$$

h_0 : 熱コンダクタンス



→電子機器内部における1 MPa未満の接触で適用可能な、接触熱抵抗の予測を行う

1. プラズマアクチュエータによる熱伝達促進
2. 低封入率型ヒートパイプ(LFRHP)の作動メカニズム解明

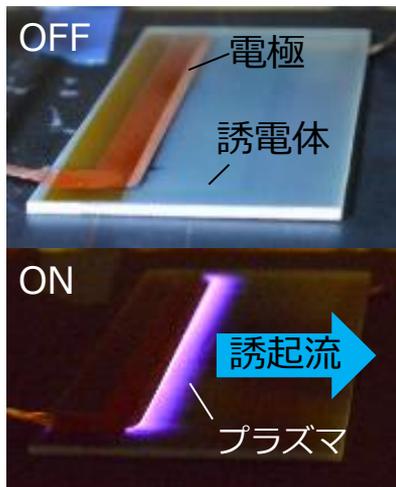
青山学院大学
理工学部 機械創造工学科

畑本 明彩未



1. プラズマアクチュエータによる熱伝達促進

大気圧放電を利用した能動的流体制御デバイス



利点

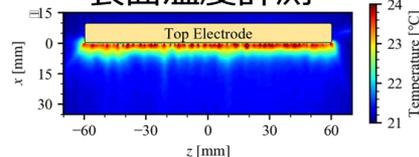
- 薄く軽量
- 設置による圧力損失が小さい

課題

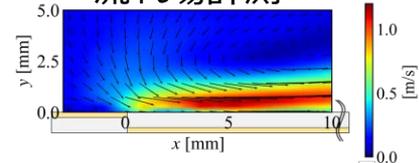
- 素子自体の発熱
- 直接計測が困難

発熱特性の解明, 冷却性能の評価

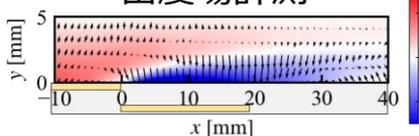
表面温度計測



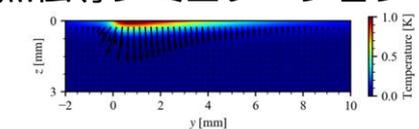
流れ場計測



密度場計測

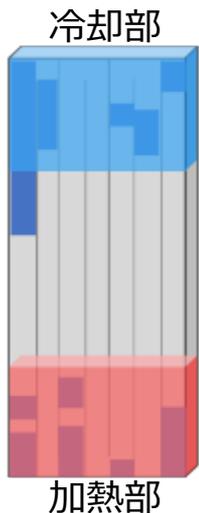


熱伝導シミュレーション



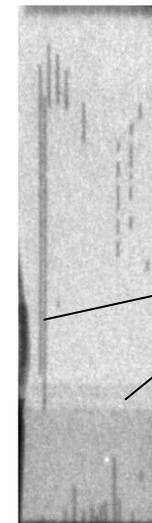
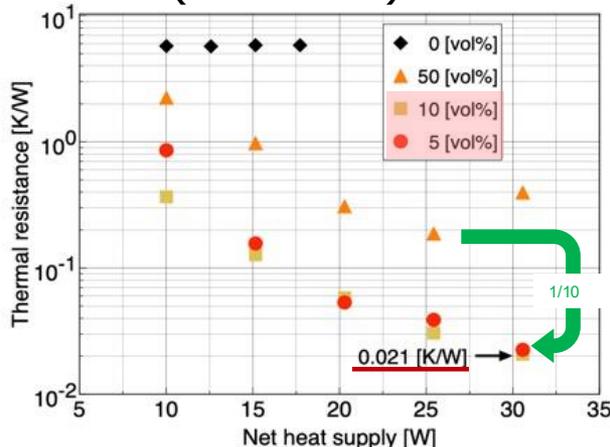
2. 低封入率型ヒートパイプ(LFRHP)の作動メカニズム解明

従来の自励振動ヒートパイプ(PHP)よりも高性能な新型ヒートパイプ



- 蛇行流路
- 作動流体の封入率 5~10 vol%程度

PHP(50 vol%)との比較



内部流動の可視化

黒 : 水(液体)
白 : 水蒸気

1. 積層造形を用いた高性能熱交換器の開発
2. 液膜流蒸発を利用した高熱流束向け冷却機器の研究

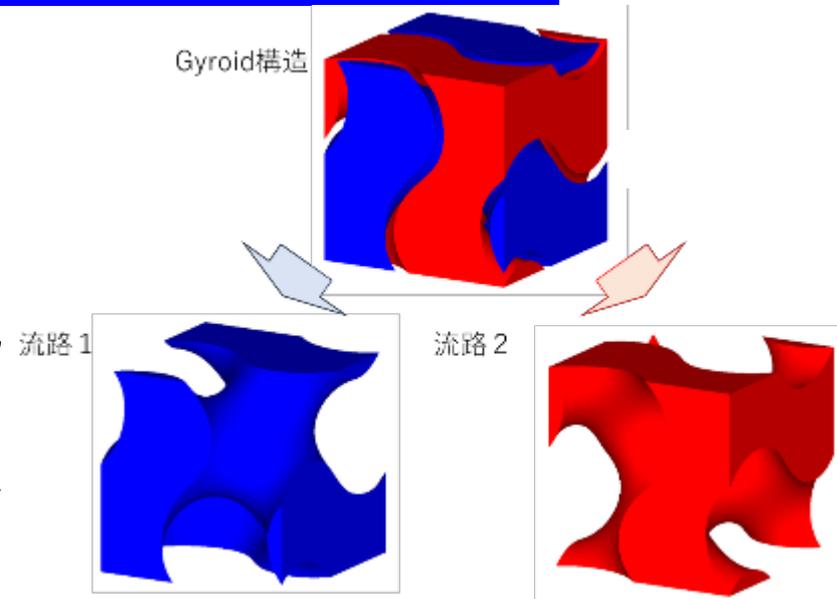
兵庫県立大学 大学院
工学研究科 機械工学専攻

廣川 智己



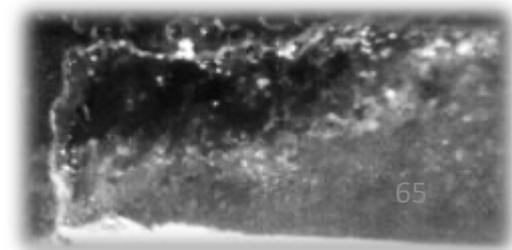
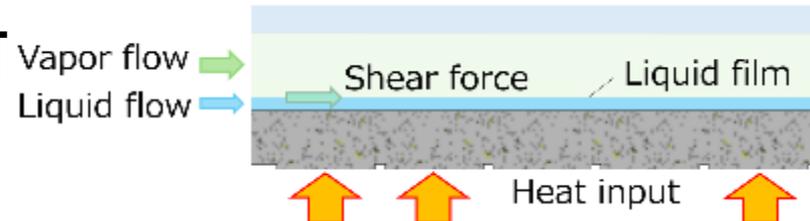
1. 積層造形を用いた高性能熱交換器の開発

- ✓ Gyroid などの三次元流路を対象に圧力損失と熱伝達特性を評価。
- ✓ 従来型熱交換器より高い伝熱性能を実現し、装置の小型化・省エネルギー化につながる設計指針を構築している。



2. 液膜流蒸発を利用した高熱流束向け冷却機器の研究

- ✓ 気液挙動と熱伝達の関係性を可視化実験で評価。
- ✓ 半導体・電子機器の高発熱密度化に対応する高熱流束冷却技術の開発を行っている。

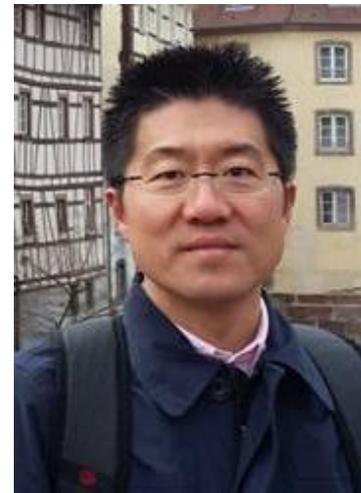


1. マイクロチャンネルガス流を用いた冷却デバイスの設計の基礎研究

2. ペルチェ素子冷却装置を用いた冷却デバイスの設計の基礎研究

鹿児島大学 学術研究院
機械工学プログラム

洪 定杓



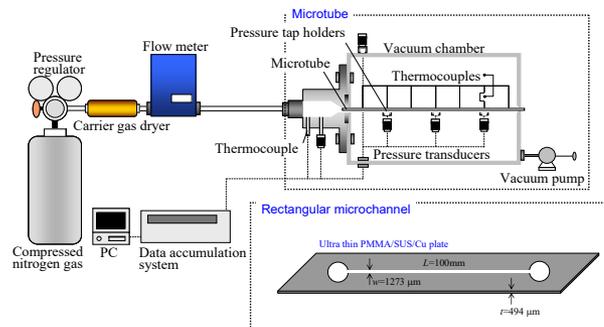
1. マイクロチャンネルガス流を用いた冷却デバイスの設計の基礎研究

パワー半導体素子の冷却モジュールやマイクロチャンネル熱交換器の設計では、流体輸送装置や運転コスト検討のため圧力損失(管摩擦係数)と伝熱量(熱伝達率)の正確なデータが必要となる。そこで、本研究は、マイクロチャンネルを用いた冷却デバイスの設計のための基礎研究として、壁面熱流束一定な場合のマイクロチャンネルを流れるガスの管摩擦係数と熱伝達率を管壁温度から算出する手法の確立と共にガスの圧力、温度、マッハ数、管摩擦係数、熱伝達率の相互関係を用いて流動および伝熱特性を解明することが目的である。

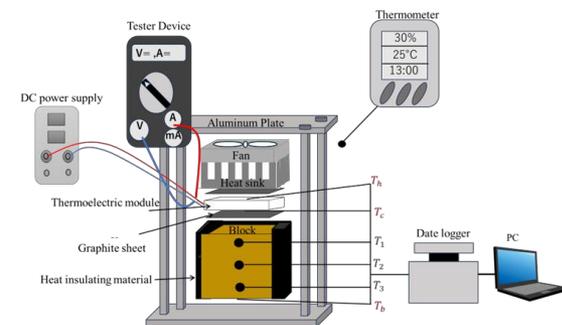
2. ペルチェ素子冷却装置を用いた冷却デバイスの設計の基礎研究

ペルチェ素子はコンパクトなサイズ、軽量設計、静音動作の冷却装置として注目されている。特徴として、印加電流の方向に応じて、一方の面で熱を吸収、もう一方の面で放熱できる。ペルチェ素子を用いた冷却技術は、医療機器、電子機器、航空宇宙の熱管理システムでの使用に向けて活発に開発が進められている。

ペルチェ素子冷却性能に影響を与える要因を具体的に検討するパラメトリック研究が必要
ペルチェ素子を用いた冷却装置を構成し、電圧、電流などのパラメタの変化によるペルチェ素子高温・低温部の温度を測定し、ペルチェ素子の冷却性能の評価することが目的である。



1. マイクロチャンネルガス流の実験概略図



2. ペルチェ素子冷却性能の実験概略図

小型軸流ファン上流の障害物による 流入流れの変化がP-Q曲線に与える影響

長野県工業技術総合センター
材料技術部門 設計支援部
研究員 増田 幸男

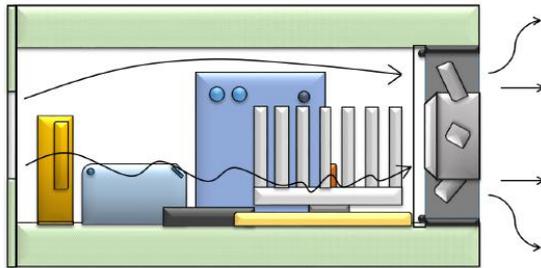


小型軸流ファン上流の障害物による流入流れの変化がP-Q曲線に与える影響

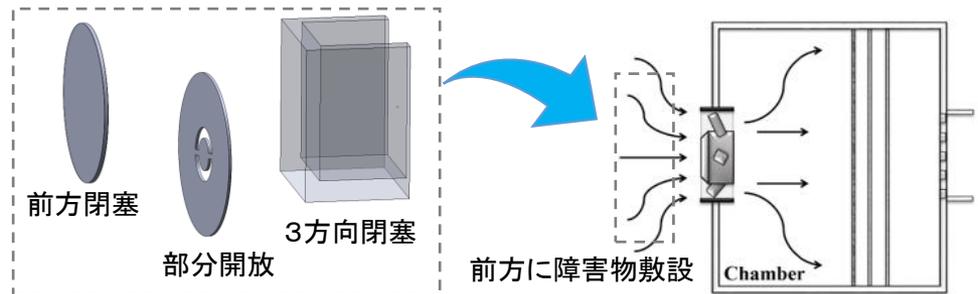
概要

近年の電子機器の小型化により、ファン近傍にも部品を実装せざるを得なくなっており、これが流れを乱してファン性能(P-Q曲線)に影響を与えることで、正確な風量予測が難しくなっている。本研究では、上流側の実装がP-Q曲線に及ぼす要因を明確化し、CFDによりファン近傍の流れ変化を検証する。

写真及びグラフ



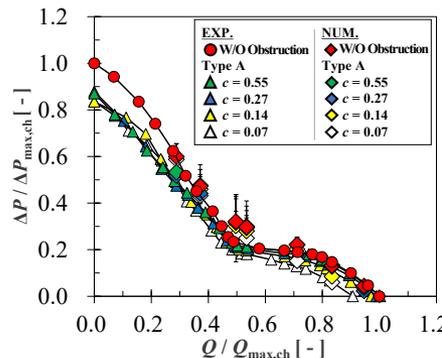
ファンの実装状況



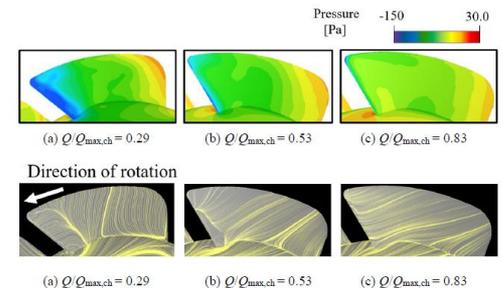
実装を模擬したP-Q曲線の測定とシミュレーション



P-Q曲線の性能変化



実験値と解析結果



インペラ表面の流れ場(解析)



液浸冷却技術によるデータセンター のサーマルマネジメント

山口東京理科大学工学部機械工学科

結城 和久

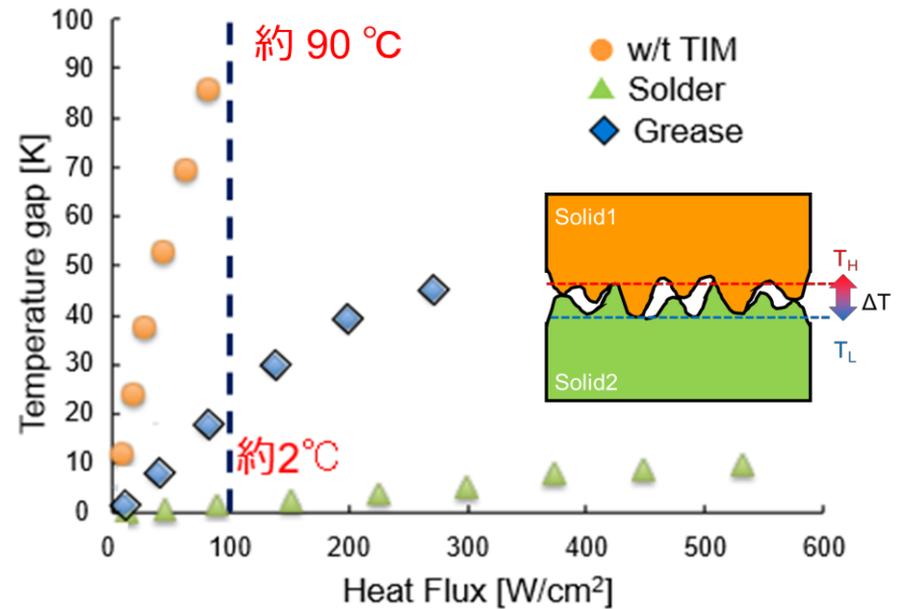
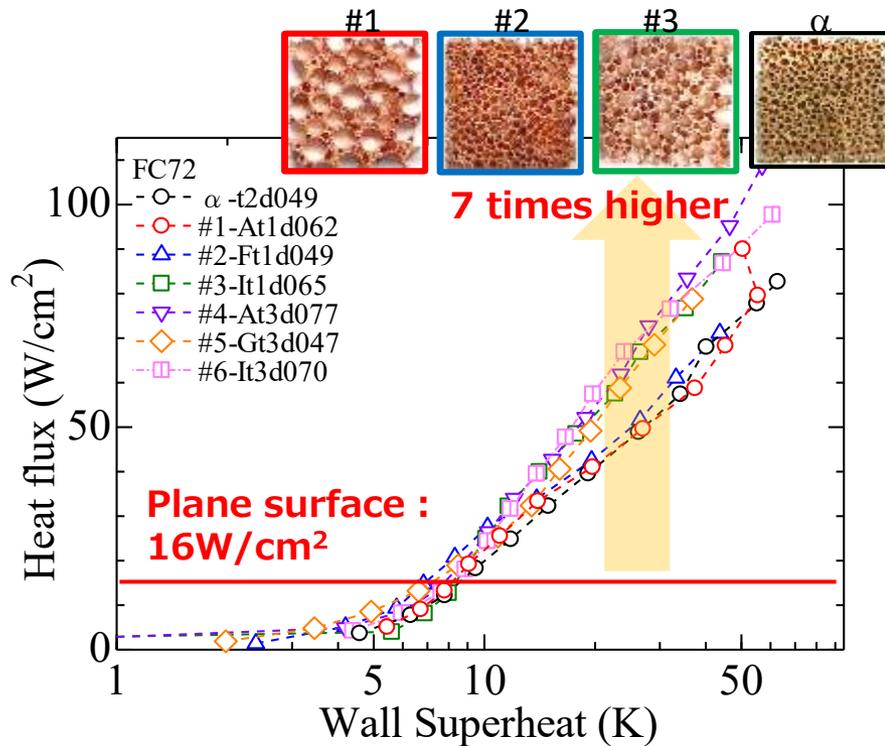
kyuki@rs.socu.ac.jp

<実施内容>

1. 新しい2相液浸冷却技術の開発
2. ヒートシンク接触界面の熱抵抗低減技術の開発



200W/cm²超級冷却技術と接触熱抵抗低減技術の開発



- 現在の最大冷却性能110 W/cm²を200 W/cm²超へ向上
- 実装状態（ラフネス、うねり）を反映した低減化技術

説明内容

1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
2. RC-308研究会の紹介, 運営方針
3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

第1回 RC-308研究分科会(キックオフ)

日時: 2026年4月8日(水)13時30分~16時30分

場所: Teamsによるリモート会議

議題:

1. RC-308研究分科会の紹介, 運営方針

RC-308 主査 小金丸 正明
幹事 福江 高志

2. 基調講演

「半導体デバイスの進化を担う常温・低温接合技術」
東北大学教授 日暮 栄治 先生

3. 研究者委員からの話題提供

「熱設計の新境地: 持続可能なデジタル社会を支える
『熱流体アーキテクチャ』のランドデザイン」
金沢工業大学 福江 高志

※第1回は, 入会前でも無料でご参加頂けます.

説明内容

1. RC研究会の概要, これまでのRC研究会
2. RC-308研究会の紹介, 運営方針
3. 研究者委員の研究テーマ概要紹介
4. 第1回(キックオフ)研究会のご案内
5. 入会のご案内

入会について(お願い)

- ① RC308「高度情報化社会と持続可能社会の両立に向けた電子実装の信頼性と熱制御に関する研究分科会」の研究計画内容につきましては、同分科会主査予定：小金丸正明教授（鹿児島大学 学術研究院理工学域工学系）にお問合せ願いたく存じます。
- ② 同分科会の申込みは所定の URL よりお願いいたします。
- ③ 参加負担金等に関するお問合せは本状文末の事務局担当にお願いいたします。
- ④ 参加負担金は貴社より『参加申込書』をいただいた後、お申し出の代表委員宛に請求書をご送付させていただきますので、宜しくお願いいたします。なお、設置期間の期毎による分割支払いを希望される場合には、下記によりご請求をさせていただきます。

上期分参加負担金（2026年4月から2027年3月末分）50万円

（上期分の参加負担金請求は参加申込書受領後、2026年3月以降に送付予定）

下期分参加負担金（2027年4月から2028年3月末分）50万円

（下期分の参加負担金請求は2027年3月頃に送付予定）

- ⑤ お申し込みは随時お受けいたしますが、お早めにお申し込みいただければ幸いです。

お申込み

お申し込み及び申込書の提出は下記フォームよりお願いいたします
<https://www.jsme.or.jp/organization/subcommittee/cooperation-subcommittee/rc-applicationform>

※入会単位は、原則として1事業所1口です。
社員数が1000人以下の企業については、1事業所と考えます。

問い合わせ先

(主査)

小金丸 正明 鹿児島大学学術研究院理工学域工学系(機械工学プログラム)

〒890-0065 鹿児島市郡元1-21-40

TEL: 099-285-8255 E-mail: koganemaru@mech.kagoshima-u.ac.jp

(幹事)

福江 高志 金沢工業大学工学部機械工学科

〒924-0838 石川県白山市八束穂3-1

TEL: 076-274-8264 E-mail: fukue@neptune.kanazawa-it.ac.jp

事務局担当

一般社団法人日本機械学会

事業企画グループ 小林由佳(同分科会担当職員)

〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号

KDX飯田橋スクエア2階

TEL 03-4335-7616 FAX 03-4335-7619

E-mail kobayashi@jsme.or.jp

見学のご希望があれば、主査の小金丸か、幹事の福江までご連絡下さい。
今後の予定は、HP(<http://rc-epack.org>)をご覧ください

RC-308研究分科会への
参加をお待ちしております。