

熱設計ブートキャンプ 2026 春

2 日間で速習！熱設計の基礎から最新冷却技術まで
～最新版 Thermocalc/Nodalnet 配布～

- ◆ セミナー形態 : オンライン(Zoomによるリアルタイム講座)
- ◆ 事前課題 : 熱設計課題を事前に提示します。講義後に取り組み下さい。
- ◆ アーカイブ復習 : 当日参加できなかった方、一部聴講できなかった方に後日配信します。
- ◆ 配布ソフト : ドングル版 / ノードロック版 いずれかを申込時に選択して下さい。
- ◆ 修了証明書 : ご希望される方に修了証明書を発行いたします。

熱設計なんでも相談室セミナーは2024年に終了しましたが、今年より「熱設計ブートキャンプ」として新たなセミナーをスタートします。熱設計ブートキャンプではより具体的な熱設計技術を身に付けるため、講座前に熱設計課題を出題し、受講後に回答頂き添削いたします。(課題提出は必須ではありませんが、修了証明書をご希望の方は提出ください)

第1日目(Aコース)は、「**基礎から学ぶ伝熱メカニズムと熱計算**」と題し、熱の基本からやさしく解説します。まず伝熱のイメージをつかんで頂き、4つの伝熱メカニズム(熱伝導、対流、熱放射、物質移動に伴う熱移動)と基礎式について演習しながら説明します。次に熱設計に利用できる10個のパラメータとその働きについて学びます。また、これらの現象が同時に起こる実現象についての計算方法(熱回路網法)について学びます。

配布した熱回路網法ソフト(Nodalnet)を用いて様々な回路モデルを組んで計算を行ってみます。最後に温度測定精度を高める方法について解説します。

第2日目(Bコース)は、「**最新機器に学ぶ熱設計の実践と冷却技術**」と題し、さまざまな最新機器の分解事例を見ながらその構造や工夫点から熱設計、冷却について知見を得ます。同時に熱計算ソフト Thermocalc を用いて、機器の妥当性について設計検証を行います。参考にする機器は話題のAIサーバからスマホまで、強制空冷、自然空冷、密閉、通風などさまざまです。また重要な熱設計のポイントについて、TIMの使用法、ファンの選定方法、通風孔の設け方、ヒートシンク設計上のポイントなどについても解説します。

参加いただいた方には **Thermocalc 2023(永久ライセンス)** と **Nodalnet のフルバージョン(永久ライセンス)** を配布します。**セミナーテキストは、PDF データで事前に配布**します。(USB ドングル版を郵送ご希望の方は、USB 内にセミナーテキストがございます)。皆様のご参加を心よりお待ちしております。

●セミナータイトル・開催日時

Aコース	基礎から学ぶ伝熱メカニズムと熱計算
1日目	2026年5月21日(木) 10:00~17:00 (昼休み 12:00~13:00)
Bコース	最新機器に学ぶ熱設計の実践と冷却技術
2日目	2026年5月28日(木) 10:00~17:00 (昼休み 12:00~13:00)

- 定員 各コース 20名
- 形式 Zoomによるオンライン講座
- 申し込み方法 Web申し込みサイト ⇒ [こちらから](#)
 (webもしくはメール) [申込用紙](#) をダウンロードしてメールでお申し込み下さい
 送付先 メールアドレス maiko-y-m@maicom.jp
 お問い合わせ 電話番号 03-6869-6944 セミナ担当 米原

● **受講料:** (表内価格は、消費税 10%込み)

ソフト提供方法 ドングル版は郵送 ノードロックはダウンロード	Aコース (1日目) 基礎から学ぶ伝熱メカニ ズムと熱計算	Bコース (2日目) 最新機器に学ぶ熱設計の実 践と冷却技術	A・Bコース (1日目・2日目) 伝熱の基礎 +熱設計の実践
USB ドングルキー版	77,800 円	77,800 円	91,800 円
ノードロック版	75,800 円	75,800 円	89,800 円

(注 意)

- ※ 本セミナーは、熱計算ソフトを使用しますので、できるだけ**パソコンをご準備**ください。
提供ソフトウェアは **USB ドングルキー版** または **ノードロック版(PC 固定で2台まで事前申請)** となります。
- ※ USB ドングルキー版でお申込みの場合、**セミナー当日ご利用のパソコンが、USB メモリをご利用できることをご確認ください。** USB メモリを挿して使用します。USB への書き込みが禁止でも動作はしますが読み込みは行える必要があります。
- ※ ノードロック版の方は、MAC アドレスのご連絡をお願いします。
(申込後に送付される MAC 表示ソフトによりアドレス取得してお送りください)
- ※ エクセルファイルのコピーやファイルの起動が出来ることを事前確認してください。
- ※ パソコンの動作環境として、OS は **Windows 7 以上の日本語 OS、Excel 2010 以上がインストールされ、VBA が動作**することをご確認ください。
- ※ その他、パソコンご利用に関してご不明点などあれば事務局までご相談ください。

● **講 師:** 国峯 尚樹(くにみねなおき)

沖電気工業株式会社にて電子交換機の放熱機構の開発に従事した後パソコン・ミニコン・プリンタ・FDD などの熱設計に携わる。その後 CAD/CAM/CAE システム、熱流体シミュレーションシステムの開発、PDM 構築などを手がける。2007 年に株式会社サーマルデザインラボを設立し、製造業の熱設計コンサルテーションやプロセス改革、セミナー講師、ソフト開発、各種委員会など、熱設計/熱対策を広く啓蒙・支援している。

主な著書は、『熱設計完全制覇』『熱設計完全入門』、『トコトンやさしい熱設計の本第 2 版』、『熱設計と数値シミュレーション第 2 版』、『電子機器の熱流体解析入門第 2 版(編著)』、『トラブルをさけるための電子機器の熱対策設計』、『熱対策計算とシミュレーション技術』、『プリント基板技術読本(共著)』など

下記書籍は著者割引で購入可能です(送料が必要になります)



●内 容：(変更される場合がありますので予めご承知ください)

Aコース:基礎から学ぶ伝熱メカニズムと熱計算	Bコース:最新機器に学ぶ熱設計の実践と冷却技術
<p>※内容は抜粋です</p> <ol style="list-style-type: none"> 熱設計クイズ あなたの直感は正しいでしょうか？ ・どちらが熱くなる？ どこに置くのがよいか… まず熱の流れのイメージを固めましょう ・熱を水の流れで考えるとわかりやすい ・熱計算はすべてエネルギー保存を解く ・数直流体力学と伝熱工学の決定的違いとは？ ・熱の移動は3態ではなく、2態+状態の違い ・熱設計は熱のオーム則で考えよう。 ・放熱経路は熱輸送+熱拡散 熱伝導による伝熱促進で局所温度が下がる ・熱伝導促進は伝熱面積、長さ、熱伝導率 ・電気伝導率と熱伝導率は比例する ・等価熱伝導率と接触熱抵抗の推定方法 【演習】実験結果から熱伝導率を求める 対流による熱拡散で平均温度を下げる ・対流は熱伝導+流体移動による熱輸送 ・対流促進は表面積・風速・熱源サイズで行う ・熱伝達率は温度境界層で決まる ・これだけで十分 よく使う熱伝達率計算式 ・知っておくと便利な4つの無次元数 ・水管の熱伝達率 水冷却効果を求めてみよう。 【演習】対流による冷却効果の計算 熱放射(輻射) 自然空冷時の強力な助っ人 ・色と放射率は無関係？ 黒く塗るのは効く？ ・アルミ筐体より樹脂筐体が圧倒的に冷える？ ・やすり掛けで温度が下がる？ フィンの放射は？ 【演習】放射を遮蔽板でどれだけカットできる 熱伝導と対流と熱放射をまとめて解くには？ ・発熱量=放熱量を解けば温度がわかる ・何℃になるか予想するより、何℃ならどれだけ放熱できるかを考える(逆転の発想) ・iPhone17に何ワットまで与えられるか？ 【演習】必要な通風孔の面積を求めてみよう Excelで熱回路を解いてみよう ・熱回路網法を知れば応用範囲が各段に広がる ・ちょっと大変だけど基板の温度分布を求める ・センサで温度制御してみよう ・部品のタイムチャートで温度を求めてみよう ・温度による発熱量制御と熱暴走 Thermocalcで使う電子機器の計算方法 ・筐体・基板の温度計算モデル ・サーマルビアの熱計算モデル ・メッシュ分割と計算精度 正しく温度を測っていますか？ ・熱電対の誤差は0にはできない ・熱電対の先端処理はどうすべきか ・熱電対をカプトンで貼ってはいけない！？ ・高精度熱電対とは？何が高精度？ ・強い光を受けても温度を正しく測るには ・サーモグラフィの誤差と解像度 ・放射率は簡単に測れる 	<p>※内容は抜粋です</p> <ol style="list-style-type: none"> なぜ熱設計が必要なのでしょうか ・半導体の微細化が進むほど許容温度が下がる！？ ・リーク電力・熱暴走、熱疲労、劣化、低温やけど… ・そもそも投入電力の何パーセントが熱になるの？ ・素子の効率が上がっても熱は楽にならない ・温度は望小特性から望目特性に変わった？ AIサーバに見る最強の空冷システム ・どこまで空冷で冷やせるか？ ・ヒートシンクはどう進化してきたか、この先は？ ・3次元ベーパーチャンバーと液体金属グリースで頑張る ・DLC(直接冷却)か液浸か？ オンチップ冷却も。 【演習】3D ベーパーチャンバの性能を計算してみよう 基地局に学ぶ高信頼性自然空冷法 ・高発熱デバイスをアルミヒートシンクで冷やす ・集中熱源と大型ヒートシンクでは拡がり熱抵抗が最大に！ ・ヒートパイプの最大の弱点はトップヒート 【演習】ヒートパイプの効果を確かめよう 小型サーボアンプに学ぶ小型高密度強制空冷 ・まず必要風量とファンの大きさを決める ・ファンの許容温度と PUSH/PULL の決定 ・ヒートシンクは吹き付けがいい？ 【演習】強制空冷機器の成立性検証 インバータヒートシンク的设计 小型充電器の限界消費電力 ・許容表面温度から見た許容電力 ・TIM 充填による放熱効果とは 【演習】許容電力の概算 iPhone17Proに学ぶベーパーチャンバーの使い方 ・iPhone17Proの構造とVCによる放熱機構 ・0.5mmのVCの実力測定 【演習】アルミ板にVCを載せると温度はどこまで下がる MacBookProに学ぶハイブリッド冷却 ・ファンがあるのに自然空冷？ ・シングルファンかダブルファン？どっちが得か ・エッジカット型通風孔の効果 車載機器に見るTIMの使い方 ・TIMの分類 液物かシート物か？ ・TIMトラブルは多い ポンプアウト、オイルブリード ・熱伝導率が良くても接触熱抵抗が下がるとは限らない ・使う前に評価を徹底しよう！ ・筐体放熱部品を選定し、シミュレーションで仮説検証する 車載インバータに見る直冷式と両面冷却 ・内部温度を概算して通風口面積を決める ・基板の熱流束から成立性を検証し、ピッチを決める ・通風口面積の決定方法 外せない通風口設計の大原則 ・日射を受ける場合の温度上昇とその対策 小型通信機に学ぶ通風孔の開け方 ・吸気口と排気口はどう見分ける ・必要な通風孔面積と形状 細いスリットは効かない ・流路を決定し、吸排気口面積と配置を決める ・部品の仕分けと対策・検証 PUSH/PULLの決め方

※内容は変更される場合がありますのでご了承下さい。