

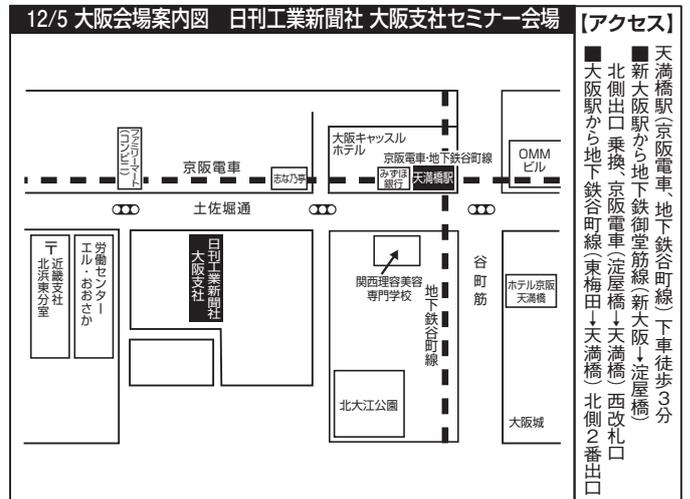
国峯先生の「完全制覇」シリーズ第2弾

# 機器筐体の熱設計 完全制覇

**東京会場** 日時 2019年 11月 8日(金) 10:00~17:00 (9:30受付開始、休憩 12:30~13:30) **会場** 日刊工業新聞社 東京本社 セミナールーム  
東京都中央区日本橋小網町 14-1 (住生日本橋小網町ビル)

**大阪会場** 日時 2019年 12月 5日(木) 10:00~17:00 (9:30受付開始、休憩 12:30~13:30) **会場** 日刊工業新聞社 大阪支社 セミナー会場  
大阪市中央区北浜東 2-16

**受講料** 44,000円 (資料含む、消費税込) **主催** 日刊工業新聞社  
\*同一会場にて同時複数人数お申し込みの場合、2人目より10%割引いたします(39,600円)



- **申込方法** 申込書を郵送又はFAXにて下記にお申し込みください。ホームページからもお申し込みできます。(http://corp.nikkan.co.jp/seminars/) 受講料は銀行振込で受講票及び請求書が到着次第、開催日1週間前までにお支払いください。なお、キャンセルにつきましては開催日1週間前までの受付とさせていただきます。1週間前までにご連絡がない場合はご欠席の方もキャンセル料として受講料全額を頂きます。振込手数料は貴社でご負担願います。 ※会場には受講者用の駐車場がありません。必ず最寄りの公共交通機関でご来場ください。 ※講義の録音・録画は固くお断りいたします。
- **申込先** 日刊工業新聞社 総合事業局 教育事業部 技術セミナー係  
〒103-8548 東京都中央区日本橋小網町14-1 (住生日本橋小網町ビル) TEL 03 (5644) 7222 FAX 03 (5644) 7215  
e-mail: j-seminar@media.nikkan.co.jp

受講 申込書	<b>機器筐体熱設計</b>		※○印を記入してください (11/8 東京) (12/5 大阪) お申し込みは <b>FAX 03-5644-7215</b>	
	■ 受講料: 44,000円 (資料含む、消費税込) *同一会場にて同時複数人数お申し込みの場合2人目から39,600円 ※振込手数料は貴社にご負担ください。			
会社名	フリガナ		業	種
氏名	フリガナ	部署・役職	TEL	
	〒		FAX	
所在地	E-mail: <input type="checkbox"/> ※今後、E-mailによるご案内を希望しない方はチェックをしてください。			

# 開催主旨

著書「エレクトロニクスのための熱設計完全制覇」(日刊工業新聞社)出版に合わせ、内容の全面リニューアルを行った国峯先生の技術セミナー「完全制覇」シリーズ。

第2弾となる本セミナーでは、実際の熱設計にて具体的な対策を考える実践的な内容へと入っていきます。機器類の放熱に必要な基礎的伝熱知識を簡単におさらいし、その後は様々な機器・筐体のパターン毎に実務に直結した放熱の技術を説明していきます。日頃の設計業務で熱対策に悩むすべての技術者に、次の日から実務ですぐ応用できる内容としてお勧めです。

本セミナーを受講の方には、開講当日講師著書「エレクトロニクスのための熱設計完全制覇」(日刊工業新聞社)を無料進呈します。



## 講師

(株)サーマルデザインラボ 代表取締役 **国峯 尚樹** 氏

**【略歴】** 1977年、早稲田大学理工学部 機械工学科卒。同年、沖電気工業に入社。電子交換機やミニコン、パソコン、プリンタ、FDDなどの冷却方式開発や熱設計に従事。その後、電子機器用熱解析ソフト「XCOOL(後にStar-Cool)」の開発、CAD/CAM/CAEおよび統合PDMの構築などを担務。2007年9月に同社を退職し、サーマル デザイン ラボを設立。上流熱設計と熱解析の両輪による「熱問題の撲滅」を目指し、製品の熱設計やプロセス改革コンサルティング、研修などを手がける。おもな著書に「エレクトロニクスのための熱設計完全入門」「トラブルをさけるための電子機器の熱対策設計」「電子機器の熱流体解析入門」「トコトやさしい熱設計の本」(いずれも日刊工業新聞社)などがある。URL: <http://www.thermo-clinic.com/>

## プログラム

### 1. 機器の放熱に必要な伝熱知識

- 1.1 機器内部の熱伝導
- 1.2 機器・部品表面の自然対流と強制対流
- 1.3 機器表面の熱放射

### 2. 機器の通風に必要な流れの基礎知識

- 2.1 静圧と動圧
- 2.2 ベルヌイの定理
- 2.3 圧損係数と通風抵抗
- 2.4 通風抵抗の計算例

### 3. 電子機器の放熱経路

- 3.1 機器の放熱経路は2極化
- 3.2 機器の熱対策分類
- 3.3 さまざまな冷却方式とそのメリット・デメリット

### 4. 自然空冷機器の熱設計の常套手段

- 4.1 通風機器の通風口設計法
  - ・発熱中心を基準とする
- 4.2 排気口と吸気口
  - ・吸排気の見分け方とそのバランス
  - ・偏った通風口を設けるとどうなるか
- 4.3 通風口面積の決め方
- 4.4 発熱中心と煙突効果
  - ・排気口は位置も大事

### 5. 自然空冷密閉機器

- 5.1 内部空間のある密閉機器の設計
  - ・発熱体の位置と温度
- 5.2 筐体の材質と冷却能力の違い
- 5.3 内部に空間がない密閉筐体の設計
  - ・自由空間比率で冷却方式を変える
  - ・空気に放熱せずに筐体に接続する
- 5.4 密閉機器では「熱伝導のリレー」で熱を渡す
  - ・接触熱抵抗が最大のボトルネック

### 6. 密閉筐体に不可欠な放熱材料

- 6.1 TIMの種類と使い方

- ・TIMの特徴と使い分け
- ・熱以外の特性も重要

- 6.2 サーマルグリース/熱伝導シート
- 6.3 PCM/ギャップフィラー
- 6.4 ヒートスプレッダーと断熱材

### 7. 屋外で使用する機器

- 7.1 日射受熱量の見積
- 7.2 日射による温度上昇
- 7.3 日射対策は3つ
- 7.4 防寒と結露

### 8. 強制空冷機器の熱設計

- 8.1 ファンの使い分け換気扇と扇風機
- 8.2 ファン基本特性と通風抵抗
- 8.3 ファンの並列・直列運転・回転数増加
- 8.4 ファン最大出力点と騒音
- 8.5 排気と吸気の流れの違い
- 8.6 障害物の影響
- 8.7 乱流効果の利用
- 8.8 強制空冷機器では通風口は狭すぎず広すぎず
- 8.9 ファンの取り付けはPULL型かPUSH型か?
- 8.10 強制空冷機器の設計手順
- 8.11 ファンによる吹付冷却のポイント
- 8.12 防塵対策

### 9. 機器筐体に使うヒートシンクの設計ポイント

- 9.1 ヒートシンクの3つの熱抵抗とその計算法
- 9.2 自然空冷ヒートシンクの選定・設計の手順
- 9.3 知っておくべきヒートシンクの常識
- 9.4 ヒートシンクの選定・設計手順
- 9.5 ヒートシンクの過渡熱応答

### 10. 機器筐体熱設計事例

- 10.1 密閉ファンレス機器の熱設計例
- 10.2 自然空冷通風機器の熱設計例
- 10.2 強制空冷機器の熱設計例