

## 「可変速を含むモータ駆動ターボ機械における諸問題」

地球温暖化問題に対する対策として、カーボンフリーや省エネルギーの観点から、ターボ圧縮機の駆動機として蒸気タービンやガスタービンに代わりモータが適用されるケースが増大する傾向にある。中でも、プラントの高効率運転のため、インバータを適用した可変速 (VSD/VFD : Variable Speed Drive/Variable Frequency Drive) モータを採用されるケースが増えてきている。

一方で、ターボ機械エンジニア (機械系) と可変速モータエンジニア (電気系) の相互理解不足に起因する、各種の問題・トラブルが発生した事例が少なからず報告されている。機械的なねじり振動と電氣的なトルクリップルとの機械・電気連成振動や、単独のターボ機械トレーンだけでなく電気システムを介した複数のトレーンでの連成振動も発生しており、結果として機器が損傷しプラントを停止するような事例も発生している。

本セミナーでは、可変速モータの基礎から学べ、機械エンジニア・電気エンジニアが知っておくべき設計上の留意点や、複雑な機械・電気連成振動問題まで、トップレベルの専門家が事例も示しながらわかりやすく解説します。ターボ機械・可変速モータの設計者だけでなく購入者・ユーザにとっても良い勉強の機会を提供しておりますので、多数のご参加をお待ちしております。

日時 : 2020 年 7 月 3 日 (金) 9:50~17:20 (9:30 開場)

方式 : Web 形式のセミナー (WebEx) \*別途参加方法をご案内いたします。

参加費 : 会員 33,000 円, 非会員 44,000 円, 学生 5,500 円 (税込・テキスト含む)

時間	テーマ	内容	講師 (敬称略)
9:50~		Web セミナー要領説明	
10:00 ~ 11:10	可変速モータ駆動ターボ機械の諸問題について	コンプレッサあるいはブローア、ポンプなど被駆動機を可変速モータで駆動する回転機械システムはプラントの省エネルギー推進のキーとなる。信頼性・操作性の高い可変速モータ駆動回転機械システムは、エンド・ユーザ、エンジ会社、回転機メーカー、電気メーカー、専門分野で言えば機械系と電気系エンジニアの相互理解・努力の上で具現化される。それらを VSD 分科会活動として実践している。	VSD 分科会主査 坂口 順一 TMEIC
11:20 ~ 12:30	可変速モータシステムの基礎と最新技術	可変速モータとインバータシステムの基礎、種類、及び、適用方法と留意点について最新技術動向を踏まえて解説する。	上原 考広 TMEIC
【昼休み】			
13:30 ~ 14:40	可変速モータ駆動回転機械の電気機械連成振動問題事例	インバータを含む電気系に係る諸問題、および電気機械連成振動問題によるトラブル事例と解決策の紹介を電気システム全体をマクロな視点で捉えて解説する。	甲斐田 隆一 千代田化工建設
14:50 ~ 16:00	可変速モータ駆動方式の設計上留意点と事例紹介	可変速モータ方式で圧縮機トレーンを駆動する際の設計上の留意点と、具体的トラブル事例及び解決策を、設計者視点で解説する。	西條 美彦 日立インダストリアルプロダクツ
16:10 ~ 17:20	API 適用におけるモータ駆動圧縮機トレーンでの事例紹介	API を適用した可変速を含むモータ駆動圧縮機トレーンでの”Lessons Learned”を主に回転体の振動(ロータダイナミクス)について事例を交えて紹介する。	岡本 義行 三菱重工コンプレッサ

※プログラムは都合により変更することがありますのでご了承ください。

申込方法 : ターボ機械協会事務局 (FAX : 03-3944-6826、E-mail : turbo-so@pop01.odn.ne.jp) 宛てに E-mail または Fax でお申し込みください。

※参加費は請求書が到着後開催日までに銀行振込にてお支払い下さい。

※申込後のキャンセルはお断りしております。

※ターボ機械協会継続教育制度が開始され、各講習会・セミナーに参加されるとポイントが付加されます。本セミナーのターボ機械協会 CPD ポイントは中級 6 ポイントです。

1. 可変速モータ駆動ターボ機械の諸問題について

講師：坂口 順一（VSD 分科会主査、TMEIC）

- 1.1 はじめに 時代のニーズとしての可変速モータ導入について
- 1.2 機械メーカ・機械系エンジニアと電気メーカ・電気系エンジニアの異なる文化
- 1.3 VSD 分科会の活動とターボ機械協会における位置付け
- 1.4 Mass Elastic Model と強制振動系・自励振動系のマクロビュー
- 1.5 まとめ

2. 可変速モータシステムの基礎と最新技術

講師：上原 考宏（TMEIC）

- 2.1 可変速モータシステムの種類、特徴、適用方法
- 2.2 インバータ装置による可変速制御の原理
- 2.3 可変速モータの特徴と仕様決定の留意点
- 2.4 インバータ装置の種類と特徴、選定方法、及び、仕様決定の留意点
- 2.5 可変速モータシステムの最新動向と適用例

3. 可変速モータ駆動回転機械の電気機械連成振動問題事例

講師：甲斐田 隆一（千代田化工建設）

- 3.1 SSTI (Sub-synchronous Torsional Interaction) 問題について
  - 3.1.1 SSTI とは
  - 3.1.2 リスクのスクリーニング
  - 3.1.3 ネガティブダンピング
  - 3.1.4 インターハーモニクス（次数間高調波）
  - 3.1.5 SSTI マトリックス
- 3.2 SSTI 諸問題対応事例（3 プロジェクト）
- 3.3 まとめ

4. 可変速モータ駆動方式の設計上留意点と事例紹介

講師：西條 美彦（日立インダストリアルプロダクツ）

- 4.1 ねじり振動現象（沈黙の破壊者(Silent Destroyer)）
- 4.2 ターボ機械における事例紹介
- 4.3 電動機の発生トルクと振動現象
- 4.4 過渡トルク変動（瞬停再始動、同期投入）
- 4.5 その他留意点

5. API 適用におけるモータ駆動圧縮機トレーンでの事例紹介

講師：岡本 義行（三菱重エコンプレッサ）

- 5.1 誘導電動機のロータダイナミクスに関する要求条件(API541 から)
- 5.2 ロータダイナミクスに関する要求条件の IEC, NEMA との違い
- 5.3 ロータダイナミクスに関する要求条件の API546（同期電動機）の比較
- 5.4 事例紹介

## 申込方法

E-mail の場合以下の(1)～(7)について明記の上、turbo-so@pop01.odn.ne.jp へ送信ください

- (1) タイトルに「第 149 回セミナー」参加申し込みと記載していただき
  - (2) 請求書宛名（会社名（学校名））※特別会員の場合は会社名の後に（会員）と明記ください。
  - (3) 請求書送付先〒住所 担当者所属・氏名・電話番号
  - (4) 参加者 氏名 (5) 参加者 所属（部署名）
  - (6) 参加者メールアドレス
  - (7) 会員・学生/非会員の別、（特別会員の場合不要です）
- ※参加者の会社名（学校名）は（2）の請求書宛名に記載していただき、（5）の所属には部署名のみ記載ください。
- ※参加者が複数の場合、（4）～（7）を参加人数分記載ください。

FAX の場合以下の申込書に記載の上 03-3944-6826 へ送信ください

ターボ機械協会 第 149 回セミナー（2020 年 7 月 3 日 金曜日）  
「可変速を含むモータ駆動ターボ機械における諸問題」参加申込書

参加者	氏名① 所属（部署名） メールアドレス 氏名② 所属（部署名） メールアドレス 氏名③ 所属（部署名） メールアドレス
請求書 発送先	〒 ご住所 会社名 ご所属 ご担当者名 電話番号 E-mail
会員・非会員	会員 or 非会員 （いずれかに○をつけてください）

上記 名の参加を申し込みます。