

## 第46遠赤外線加熱技術部会議事録（案）

1. 開催日時：令和元年12月23日（月） 14時30分～17時30分

2. 開催場所 日本エレクトロヒートセンター 会議室

3. 出席者（順不同、敬称略）

委員：樫本部長（TPR熱学）、竹内副部長（中部電力）、佐藤（菊地代理：東北電力）、平（赤羽代理：東京電力ホールディングス）、江谷（中国電力）、佐々木（ササキテック）、河本（マルトキ）、倉田（メトロ電気工業）、中野（関東学院大学）、宮（遠赤外線協会）、菅原（HP部会：大西熱学）

欠席者：安部（四国電力）、

事務局：小熊、三木、浜屋敷、小坂井

4. 配付資料

時刻	資料No.	資料名称
14:30	遠赤#46-0-1	第46回遠赤外線加熱技術部会 アジェンダ
	遠赤#46-0-2	遠赤外線加熱技術部会委員名簿
	遠赤#46-1-1	2019年度技術委員会活動計画マスター
	遠赤#46-1-2	2019年度遠赤外線加熱技術部会の計画と実績
15:00	遠赤#46-2-1	第45回遠赤外線加熱技術部会議事録（案）
	遠赤#46-2-2	第46回技術委員会議事録（案）
15:00	遠赤#46-3-1	第42回理事会報告 “電気加熱の技術向上にまつわる研究成果のまとめ”、“技術交流・見学会”委員講演、招聘講演の実績と計画”、“技術交流・見学会”記録”
15:40	遠赤#46-4-1	機関誌赤外加熱関連テーマ(No.206～222) P1 まとめ
	遠赤#46-4-2	ものづくりに電気ショート動画のHP掲載場所について
	遠赤#46-4-3	機関紙 2020年5月号の記事募集
16:10	遠赤#46-5	第14回エレクトロヒートシンポジウム開催結果
	遠赤#46-6	2020年度の活動計画立案方針について
	遠赤#46-6補	見学会履歴
		次回部会の開催について
16:30	委員講演 遠赤#46-7	講演者：関東学院大学 中野委員 「偶数次高調波の応用に関する研究メモ」
17:00	シンポジウム技術発表 遠赤#46-8	講演者：中部電力 岡崎様 「車両用熱可塑性CFRP部材の過熱水蒸気を用いた急速加熱による革新的製造工程」

## 5. 議事

議事に先立ち、東北電力の菊地委員の代理出席の佐藤様、東京電力ホールディングスの赤羽委員の代理出席の平様にご挨拶を頂いた。資料確認後、榎本部長の司会で、議事を進行した。

### (1) 2019年度の活動実績の確認

資料 46-1-1、2 にて、各部会の進捗全般、資料 46-2-1 にて遠赤外線加熱技術部会の活動を  
確認した。

### (2) 前回（第 46 回）議事録の確認（10/3 開催）

前回の議事録（案）を紹介し、議事内容が確認された。

### (3) 第 46 回技術委員会議事録紹介（9/25 開催）

各部会の活動状況、進捗について議事録を基に報告した。

- ・2019 年度の技術部会の各部会の活動について、理事会に報告予定の総括資料を用いて報告し、内容、構成について了承を得た。
- ・2019 年度の技術交流・見学会の候補（実施済みを含む）を紹介。
- ・産業の発展に貢献する「エレクトロヒート技術」に追加する「2.8 電子ビーム加熱」の項の原案を紹介。
- ・電磁波加熱技術部会と誘導加熱技術部会の共通研究の「高周波利用設備の帰省の動向調査として、近年の改正電波法の規制の実態調査」は追加した会員アンケート結果等を紹介。
- ・ヒートポンプ技術部会の研究である「産業用ヒートポンプ普及拡大のためのセンタープラットフォーム機能強化」について、導入量把握調査の調査結果と結果を踏まえた今後の活動、専用ポータルサイトの状況を紹介。
- ・技術委員会、技術部会に協力をいただいた 9 月発行の機関紙エレクトロヒート No.227（誘導加熱特集号）を紹介。

### (4) 第 42 回理事会報告（11/28 開催）

先日開催された理事会での報告用で資料を用いながら、各部会の 2019 年度これまでの活動について報告。個別の報告としては、産業用ヒートポンプポータルサイトの進捗（現在 トップページをデザイン中、今年度末にインターネット上にアップを予定）を報告。

### (5) 2019 年度の活動について

#### 1) 電気加熱の技術向上、技術普及にまつわる研究 「赤外加熱によりプロセスが改善されたことを公表した事例の発掘と研究」について

資料 46-4-1 にて、機関紙エレクトロヒートに掲載された赤外線加熱の記事を紹介し、今後の活動として事務局より、各記事を分担して解説することを提案し、了承された。各記事の分担と報告する様式については、事務局にて検討し後日連絡する。また、各記事については、センターホームページの技術部委員専用ページにアップする。

該当する記事は以下のとおり

- ①赤外線加熱によるプラスチック製品のアニール（歪取り）および“えびせんべい”の味付け乾燥への適用について
- ②遠赤外線加熱のホットスタンピング用ワーク加熱への応用
- ③赤外加熱技術の総論
- ④先端産業での用途拡大が注目される赤外線加熱の最新動向と業界構造の特徴
- ⑤レーザー平面瞬間加熱装置 ExLASERTM とその応用について
- ⑥ロール to ロール式遠赤外線加熱装置の適応事例
- ⑦ハロゲンランプによる赤外線加熱の応用

- ⑧揮発性有機化合物とCO<sub>2</sub>を同時削減する新塗装技術「アクアテック塗装」
- ⑨赤外線加熱による金型の予熱
- ⑩波長制御システムとそのプロセスへの適用
- ⑪積雪地における鉄道車両パンタグラフ融雪への遠赤外線ヒーターの導入事例
- ⑫「本格石焼き 電気焼いも機」の発売 ―遠赤外線効果で美味しく焼き上げ―
- ⑬生産工程革新「アクアテック塗装」
- ⑭乾燥工程における赤外線ランプヒーターの提案
- ⑮赤外線ランプヒーター式工場用暖房器
- ⑯遠赤外線は食品加熱に有効か ―遠赤外線は中まで浸透しない―
- ⑰炭火焼はおいしいか

次回以降は、分担した記事を順次解説（2～3件）を行う。

## 2) 解説メディアづくり；ものづくりに電気動画化について

資料 46-4-2 で、ものづくりに電気の動画版について、センターホームページの最終的な掲載場所として、『導入事例・製品紹介』の下に『事例集「ものづくりに電気動画」早分かり動画』として掲載したことを報告。

## 3) 機関紙 2020 年 5 月号ご執筆の依頼

機関紙「エレクトロヒート」No.231 2020 年 5 月号（特集テーマ：生産工程改善特集（仮題））への執筆の依頼を行った。

電気加熱による、省エネ、生産性、品質、作業環境改善などの実施例の執筆をお願いしたい。また、塗装工程に関する事例については、機関紙に加え、月間「塗装技術」にも転載を予定。原稿締切りは 3 月 6 日。

## (6) エレクトロヒートシンポジウムについて

資料 46-5 にて、第 14 回エレクトロヒートシンポジウム（11 月 8 日（金）開催）の結果を報告。

参加者は 987 名（昨年 1,050 名）、内訳としては 会員（一般）：373 名、会員（電力）：162 名、会員外：452 名。内訳はほぼ昨年と同様。シンポジウムのコンテンツも昨年同様に、基調講演・特別講演、技術発表、技術展示全てがコンスタントに高評価を頂くとともに、参加者もほぼ 1,000 人を達成するなど、本シンポジウムもの JEHC の活動の軸として、認知度を含め定着してきたと考えられる。今年度は、開始時間を 30 分早めたこともあり、展示エリアが盛況となった。

来年度は、例年より少し早く 10 月 20 日（火）に同じ会場で開催。

## (7) 2020 年の活動について

資料 46-6 を用いて、2020 年度の部会の活動計画立案の方針・方向性について議論を行った。

大きな枠組みは今年度と同様でよいと確認した。、「電気加熱の技術向上にまつわる研究」のテーマについては輪読の仕掛けがあるので継続、その他、ものづくりに電気のショート動画化なども継続とした。

後日 技術交流・見学会、招聘講演も含め、アンケートにて意見をいただきながら具体化を図ることとした。

## 6. 委員講演

演 題：偶数次高調波の応用に関する研究メモ

講演者：関東学院大学 中野委員

### 【概要】

今回の研究の発想は、各家庭の給電線の入り口にセンサーを付けて、家庭内でのTV、エアコン、冷蔵庫などが運転しているかを推定し、その情報から電力需要等を予測に活用できないかということから始まっている。

電気機器に正弦波電圧を印加しても、流れる電流は、一般にはきれいな正弦波にはならず、歪む。これは電流に高調波を含むためである。高調波は高い周波数成分の総称であり、その周波数は基本波周波数の整数倍である。例えば3倍であれば3次高調波、5倍であれば5次高調波と呼んでいる。通常の電気機器では奇数倍の周波数成分のみが現れ、偶数倍の成分は現れない。各電気機器で発生する高調波は異なるので、その高調波スペクトルから機器を特定することは可能である。

次の発想としては、通常の機器では発生しない偶数次高調波電流を使えば、給電線の下流に流すとその上流側（低インピーダンス側）で検出することが可能であり、例えば接続経路の分からない電源接続先を探查する、或いは重要機器に不具合が発生したときに投入すれば不具合の発生を遠方で確認できるとなどが可能ではないかと考えた。

偶数次高調波電流注入装置としては、①整合回路を介して、任意高調波電流を注入 ②任意高調波電流を発生する機器を接続 として、正弦波電流の1周期を等間隔に  $n$  回裁断する回路を考えた。この回路では  $n$  個に裁断された電流をフーリエ変換してスペクトルを確認すると、と1次のほかに  $(n-1)$  次と  $(n+1)$  次に顕著なスペクトルが現れる。 $n$  を奇数とすると、通常、観測することのない偶数次高調波を発生することができる。例えば、裁断された電流波形が  $n=15$  であれば、1次、14次、16次の周波数成分が顕著に出てくる。なお、本理論は、任意の  $n$  の裁断に対するフーリエ級数展開式（任意の  $n$  に対する近似式）からも導かれる。

実際の実験として、高調波抑制対策ガイドラインに抵触しないレベルでの偶数次高調波電流注入を大学内で行った。給電線の下流側の中野研分電盤に偶数次高調波電流 ( $n=13$ ) を注入し、上流の平松研分電盤（約10メートル）、工学本部電気室（約110メートル）においても、12次、14次電流を測定し位相差のずれを確認できた。

このように偶数次高調波電流を利用することで、通信回路を介さなくても給電線から機器を特定することなどが可能であることが分かった。

## 7. 第14回エレクトロヒートシンポジウム 技術講演の視聴

演 題：技術発表（抵抗加熱）

車両用熱可塑性CFRP部材の過熱蒸気を用いた急速加熱による革新的製造工程

講演者：中部電力 岡墻氏

以上

次回開催日程：3月4日（水） 14：30～17：30 ⇒後日部会長ご都合で変更

場 所：日本エレクトロヒートセンター 会議室

委員講演：東京電力ホールディングス 赤羽委員 予定