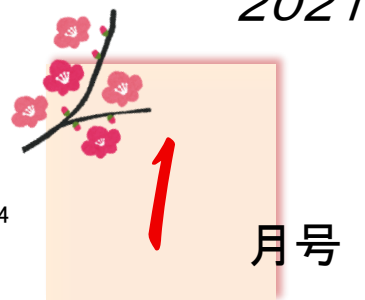


あいち産業科学 技術総合センター ニュース

No. 226 (2021年1月20日発行)

(編集・発行)
あいち産業科学技術総合センター
〒470-0356
豊田市八草町秋合 1267-1
電話: 0561-76-8301 FAX: 0561-76-8304
URL: <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp



2021

月号

☆今月の内容

- トピックス&お知らせ
 - ・愛知県知事の年頭所感 新春を迎えて
- 技術紹介
 - ・計測器の遠隔制御について
 - ・CAEを用いた熱処理解析について
 - ・貝殻焼成水の野菜における殺菌効果について

《トピックス&お知らせ》

◆ 愛知県知事の年頭所感 新春を迎えて

あけましておめでとうございます。

昨年は、新型コロナウイルス感染症対策と社会経済活動の両立に取り組むとともに、ジブリパークの工事着手や、スタートアップ支援拠点「ステーションA i」の事業開始など、ウィズコロナ・アフターコロナを見据え、「愛知」を「新起動」させる年となりました。

世界は、新型コロナウイルスの感染拡大、グローバル化やデジタル化の加速度的な進展などにより、刻々と変化しています。愛知県が日本の成長エンジンとして、我が国の発展をリードし続けるためには、変化に的確に対応し、新たな付加価値を生み出していかなければなりません。

今年も、国内外から最先端の技術・サービス・人材を取り込みながら、モノづくり産業と融合した愛知独自のスタートアップ・エコシステムを推進し、新たな付加価値を創出する「愛知発イノベーション」の実現を目指します。

あわせて、ジブリパークの整備など、愛知の魅力を高める取組を進め、国内外でのプレゼンス向上を図ります。

また、リニア開業を見据えた社会基盤整備、農林水産業の振興、教育、女性の活躍、医療・福祉、環境、雇用、多文化共生、防災・交通安全、東三河地域の振興など、県民生活と社会福祉の向上にも取り組むとともに、今年開催予定のロボカップアジアパシフィック大会・ワールドロボットサミット、世界ラリー選手権などのビッグイベントも万全の準備を整え、愛知の魅力を世界中に発信してまいります。

「暮らし・経済・環境が調和した輝くあいち」の実現に向けて、全力で取り組んでまいりますので、一層のご理解とご支援をお願い申し上げます。

2021年元旦

愛知県知事 大村秀章



計測器の遠隔制御について

1. はじめに

かつてはオシロスコープやデジタルマルチメーターをはじめとした計測器を外部から制御するには、GPIB(General Purpose Interface Bus)を介して行うのが主流でした。近年では多くの計測器に LAN や USB 等のハードウェアインターフェース（以下、ハードウェア I/F）が搭載され、外部からの制御を実現する手段の選択肢が増えていきます。

2. 計測器との通信

PC 等のコンピュータから計測器への通信にはハードウェア I/F 制御用のライブラリを用います。かつてはボードメーカーごとにライブラリが異なり、メーカーが変わるとプログラムで使用する関数等もライブラリに合わせて変更しなければならないという難点がありました。最近では、計測器業界の標準仕様である VISA (Virtual Instrument Software Architecture) に基づいたライブラリが計測器メーカーから提供されています。VISA は計測器のメーカーや種類の違いだけでなく、ハードウェア I/F の違いも気にすることなく、制御プログラムの容易な開発や変更を可能にします。

3. 制御用プログラミング

制御を行うプログラムは Visual Basic や Excel VBA、MATLAB 等により作成されることが多いですが、人工知能やデータ解析で利用される Python でも作成することが可能です。VISA を扱えるライブラリである pyVISA を Python へ取り込み、write メソッドや query メソッドを用いて IEEE 488.2 共通コマンドや SCPI コマンドを実行させることで計測器の制御やデータの取得ができます。Python は他のプログラミング言語と比べて少ないコード量で記述できる特徴があり、手軽に外部からの遠隔制御・計測プログラムを作成できます。

デジタルマルチメーターの電流値を表示する Python によるプログラムの例を図 1 に示します。データを一回読みだすだけの動作内容ですが、10 行程度で実現できます。

また、Python は Numpy をはじめとした科学計算や統計処理を効率的に行えるライブラリや Matplotlib のようにデータを視覚化するためのライブラリが豊富に用意されているため、制御及びデータの取得にとどまらず、取得したデータの分析や表示も一連の処理で実行できます。

```
import pyvisa
# 制御対象計測器の指定 (LANを介した制御の例)
rm = pyvisa.ResourceManager()
inst=rm.open_resource('TCPIP0::192.168.2.2::INSTR')
# 計測器の初期化
inst.write('*RST')
inst.write('*CLS')
# 直流電流の測定の設定 (メーカー・機種により引数は変わる)
inst.write('CONF:CURR:DC 1')
# 測定及びデータの問い合わせ (メーカー・機種により引数は変わる)
curData=inst.query('READ?')
# 測定データの表示
print(float(curData))
```

図 1 Python による制御プログラムの例

4. ハードウェア I/F の選択

複数のハードウェア I/F を利用できる場合、実現したいことや各ハードウェア I/F の長所・短所を総合的に勘案して選択することになります。中でも LAN は、かなり離れた場所でも制御できる、専用の USB ドライバが不要である、大量のデータ転送が短時間でできる点がメリットになります。また、LAN 上にプログラム開発ツールである Node-RED が動作するコンピュータがあれば、収集した計測値データやグラフを表示させることができ、計測器から離れた場所でも LAN を介してデータをリアルタイムで確認することもできます (図 2)。

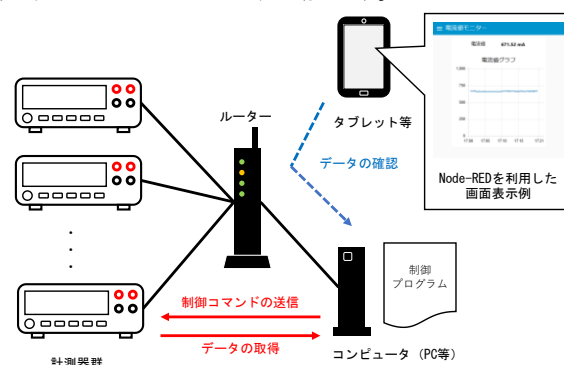


図 2 LAN を介した遠隔制御のイメージ

5. おわりに

計測器の遠隔制御についてご紹介しました。Python による LAN を介した制御は容易に制御を実現できる手段の一つであると思われます。



共同研究支援部 試作評価室 浅井 徹(0561-76-8316)

研究テーマ： EMC

担当分野： EMC、情報技術

CAE を用いた熱処理解析について

1. はじめに

近年コンピューターの高性能化に伴い、コンピューター上で加工工程の模擬や性能予測が可能な CAE (Computer Aided Engineering) 解析ツールの普及が進んでいます。モノづくりの現場においては、試作や評価回数の低減による業務の効率化に貢献しており、優れた技能や現場のノウハウを数値化するとことにも用いられています。

今回は「DEFORM」を用いた熱処理シミュレーションの解析事例を紹介します。

2. 熱処理解析の概要

熱処理とは、金属に熱を加えることによって結晶構造や粒度を制御し、形状を変えることなく硬さや靱性などの機械的性質を調整する加工技術です¹⁾。「DEFORM」における熱処理計算では、各種構造体の形状データに対して 2 次元、もしくは 3 次元メッシュを作製し、有限要素法を用いて試験体の化学的性質、温度、雰囲気、電磁場などのパラメータを基に解析を行います。

3. 解析事例

3-1. 浸炭焼入れ

浸炭焼入れとは、鋼の表面に炭素を侵入させる熱処理であり¹⁾、主に低炭素鋼に用いられます。表面付近を硬くすることができ、耐摩耗性を向上させることができます。図 1 にギア（機械構造用炭素鋼鋼材 S15C）を 3 次元の 1/20 対称モデルで浸炭焼入れした解析例を示します。処理前は組成がパーライト相とフェライト相の

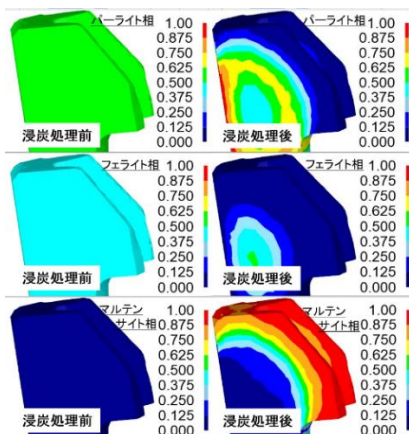


図 1 浸炭焼入れの相変態 (1/20 モデル)

みとなっていますが、処理後では表面付近に硬い相であるマルテンサイト相が生成している様子がわかります。また、各メッシュに計算情報が含まれているため、図 2 に示すように炭素の侵入度合いや歪み、変位量などの情報を部位ごとに観察することもできます。

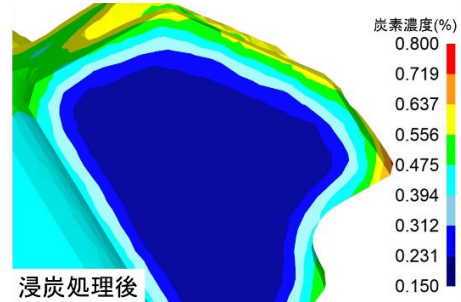


図 2 浸炭焼入れ後の炭素濃度分布

3-2. 高周波焼入れ

高周波焼入れとは、コイルを用いた電磁誘導によって表面のみを急速に加熱することで熱処理を行う方法です¹⁾。図 3 に 2 次元モデルで棒材（機械構造用炭素鋼鋼材 S45C、φ 12）を高周波焼入れした解析結果を示します。コイルによって表面付近が加熱され、その部分のみに硬いマルテンサイト相が生成していることがわかります。コイル中央部のデータを解析したところ、約 2mm の深さまでマルテンサイト相（硬化層）が生成すると予測されました。

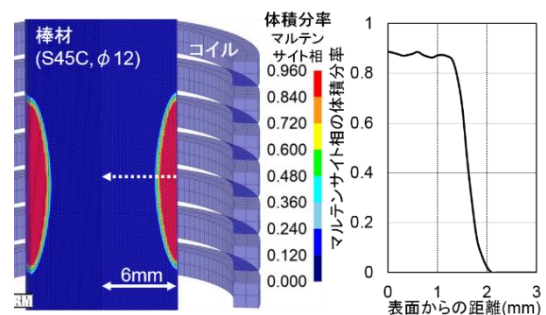


図 3 高周波焼入れの相変態 (3 次元表示)

4. おわりに

産業技術センターでは、CAEを活用した金属加工シミュレーションに取り組んでいます。ご興味がある方は、気軽にお問い合わせください。

参考文献

- 1) 日本熱処理技術協会，日本金属熱処理工会：熱処理技術入門，大河出版(1997)



産業技術センター 金属材料室 永縄勇人 (0566-24-1841)
研究テーマ：プレス加工、CAE 解析
担当分野：金属材料

貝殻焼成水の野菜における殺菌効果について

1. はじめに

貝殻の主成分である炭酸カルシウムは、高温焼成することで抗菌作用を有する酸化カルシウム（以下、貝殻焼成カルシウム）に変化します。この貝殻焼成カルシウムは、近年天然物由来の抗菌素材として注目されています。今回は、貝殻焼成カルシウム 0.2%添加溶液を濾過した「貝殻焼成水」の野菜における殺菌効果について紹介します。

2. 野菜に対する殺菌効果

カット野菜や漬物など非加熱で加工される野菜の洗浄・殺菌では、次亜塩素酸ナトリウムが汎用的に使用されています。次亜塩素酸ナトリウムは高い殺菌作用を有しますが、漂白作用による食品の品質劣化や、塩素臭などの課題があります。下の図は、生食するカット野菜としてネギとキャベツ、漬物の原料としてカットした白菜とキュウリを用い、遊離塩素濃度 200ppm に調製した次亜塩素酸ナトリウム水溶液（以下、次亜塩素酸 Na 水）と貝殻焼成水の殺菌効果を比較した結果です。

この結果より、貝殻焼成水は生野菜に対して次亜塩素酸ナトリウムと同等の殺菌効果を有し、処理時間を長くすることにより効果を高められると考えられました。

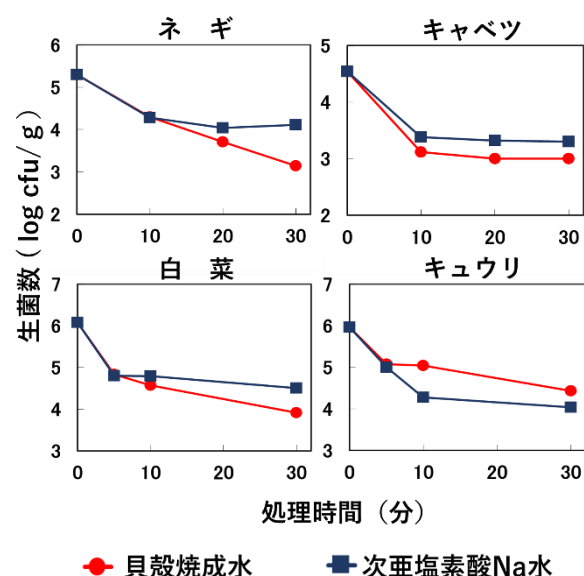


図 貝殻焼成水と次亜塩素酸 Na 水の殺菌効果

3. 洗浄・殺菌に伴う成分変化

下の表は、野菜の殺菌処理における貝殻焼成水の pH 及び次亜塩素酸 Na 水中の塩素濃度の経時変化を測定した結果です。貝殻焼成水では、主な殺菌メカニズムとして強アルカリ性が報告されていることから pH の変化を測定しました。次亜塩素酸 Na 水では、結合塩素と遊離塩素が殺菌作用に関与し、一般に結合塩素は遊離塩素より殺菌力が弱く同じ殺菌速度を得るためには濃度比で数十倍を要するといわれていることから、塩素濃度の変化を測定しました。

次亜塩素酸 Na 水では、処理開始直後から徐々に遊離塩素が減少し、結合塩素も一旦増加した後に減少しました。一方、貝殻焼成水は 30 分間処理後でも pH12.7 から pH12.6 に変化する程度と変化が少なく、殺菌作用の持続性が長いと考えられました。

表 野菜の殺菌処理における貝殻焼成水と次亜塩素酸 Na 水の成分変化

貝殻焼成水		処理時間 (分)				
原料野菜	測定項目	0	1	10	20	30
ネギ	pH	12.7	12.7	12.6	12.6	12.6
キャベツ	pH	12.7	12.7	12.7	12.6	12.6

次亜塩素酸Na水		処理時間 (分)				
原料野菜	測定項目 (ppm)	0	1	10	20	30
ネギ	遊離塩素	200	120	70	10	0
	結合塩素	0	60	60	20	20
キャベツ	遊離塩素	200	200	140	100	70
	結合塩素	0	0	40	30	20

4. おわりに

貝殻焼成水は次亜塩素酸ナトリウムと同様に野菜の殺菌効果を有し、殺菌作用の持続性も長いと考えられました。

当センターでは、こうした微生物試験や抗菌試験なども行っております。お気軽にご相談下さい。

参考文献

- 1) あいち産業科学技術総合センター研究報告, 9, 66(2020)



食品工業技術センター 保蔵包装技術室 近藤温子 (052-325-8094)
研究テーマ：貝殻焼成水を用いた非加熱食品の洗浄・殺菌に関する研究
担当分野：食品の成分分析、微生物試験、抗菌試験