ホームページの構成案

2021.06.16

鈴木博之

全体のレイアウト

# ホーム



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| HOME | 対応業務 | プロフィール | 技術士とは | リンク | お問合せ |
|  |  |  |  |  |  |

© 2021 株式会社ヒロ鈴木技術士オフィス

HOME

対応業務

料金体系

プロフィール

技術士試験

リンク

お問合せ

ご挨拶



|  |  |
| --- | --- |
| 組込システム開発  半導体装置，医療機器における  豊富な開発 | IoTシステム構築  Node-RED  Raspberry PI |
| データ解析・シミュレーション  AI  MT法 | ソフトウェア開発プロセス  診断・開発基準・品質向上・情報セキュリティ |

日立グループで培った経験や技術力を，茨城県内の産業・経済の発展に活かしたいと考えています。

日立製作所入社以来，組込系ソフトウェア開発に従事してきました。また，医用製品サービス向けの

医用リモートシステムを通して中規模のIoTシステムも経験を積んでおります。

また自動診断技術について故田口玄一博士からMT法や品質管理についてご指導を頂きました。

近年，目覚ましい発展を遂げているAIについてAWS（アマゾン・ウェッブ・サービス）のAI構築ツールを使用した経験があります。

# プロフィール

## ご挨拶

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ご挨拶 | | |
|  | | 日立グループで培った経験や技術力を，茨城県内の産業・経済の発展に活かしたいと考えています。  日立製作所入社以来，組込系ソフトウェア開発に従事してきました。また，医用製品サービス向けの  医用リモートシステムを通して中規模のIoTシステムも経験を積んでおります。 |
|  |  | |
| 学歴・業務経歴 | | |
|  | 1959 静岡県静岡市出身 | |
|  | 1982 早稲田大学 理工学部 電気工学科 卒業 | |
|  | 1992 株式会社日立製作所那珂工場入社  半導体製造装置用ソフトウェア開発に従事に従事 | |
|  | 1987-88 Hitachi Instruments，Inc（米国San Jose市）  半導体製造装置用ソフトウェアの技術指導  医療機器用組込ソフトウェア開発に従事 | |
|  | 1991 Bostony university，コンピュータサイエンス修士課程（社費留学） | |
|  | 1992-2019 医療機器の設計・開発に従事 | |
|  | 2019 (株)ブイテックス 技術顧問，茨城県立産業技術短期大学校 外部講師 | |
|  |  | |
| 資格 | | |
|  | 高度情報処理技術者：  プロダクションエンジニア（1995）  プロジェクトマネージャ（1996）  システムアナリスト（1998）  技術士  電気電子部門（2019）  情報工学部門(2000)  総合技術監理部門(2002)  情報処理安全確保支援士（2017） 登録セキュリティスペシャリスト）  第二種電気工事士（2019） | |

## 料金

"

# サービスメニュー（業務内容，受託可能業務，セミナー案）

[1. アプリケーション開発 2](#_Toc29803084)

[1.1. 検体搬送制御設計 2](#_Toc29803085)

[1.2. 半導体検査装置（SEM）におけるウェハ搬送制御 2](#_Toc29803086)

[1.3. GUIユーザビリティ評価 2](#_Toc29803087)

[1.4. 制御用インタプリタ 3](#_Toc29803088)

[1.5. SFC（Sequential Function Chart） 3](#_Toc29803089)

[1.6. 制御方式・制御データ設計 3](#_Toc29803090)

[2. データ解析・シミュレーション 5](#_Toc29803091)

[2.1. 逆問題 5](#_Toc29803092)

[2.2. 異常検知(故障診断) 5](#_Toc29803093)

[2.3. 半導体酸化炉内ウェハ温度シミュレーション 6](#_Toc29803094)

[2.4. 分析装置処理能力推定シミュレータ 6](#_Toc29803095)

[3. ソフトウェア開発プロセス 8](#_Toc29803096)

[3.1. ソフトウェア開発力診断 8](#_Toc29803097)

[3.2. ソフトウェア開発プロセスの定義・改善 8](#_Toc29803098)

[3.3. ソフトウェア品質向上 8](#_Toc29803099)

[4. IoT構築 9](#_Toc29803100)

[4.1. 分析装置用オンラインサポートシステム 9](#_Toc29803101)

[4.2. 簡易IoTシステム 9](#_Toc29803102)

## アプリケーション開発

### 検体搬送制御設計

地図のスクリーンショット

自動的に生成された説明

日立評論2011.4，「中規模病院向け生化学・免疫統合自動分析システム」

自動分析装置では医療機関の規模，取り扱う検体数によって生化学分析と免疫分析のモジュールを最大４台まで組合せることができます。検体は５本ずつまとめて検体ラックに設置され，サンプル投入部から投入されて，いくつかの分析モジュールで分析した後にサンプル収納部に収納されます。

検体搬送制御で重要なポイントは，検体ラックの位置情報のトラッキングによる衝突回避と，分析モジュールの分析依頼を均等に割り振ることによって負荷分散（装置全体のスループット向上）になります。

### 半導体検査装置（SEM）におけるウェハ搬送制御

半導体製造工程において，ウェハ上のLSIパターンの欠陥の有無を調べるため，走査型電子顕微鏡（SEM）が使われています。複数枚のウェハがカセットで供給されると，１枚ずつ取り出して試料室（チャンバ）に搬送し，真空排気を行ってから，電子顕微鏡像を撮って評価します。検査が終わったウェハはカセットに戻され，次のウェアが試料室に搬送されますが，この時２枚のウェハの出し入れを並列処理することで装置のスループットを確保しています。

私は搬送ロボットや搬送路のモデル化，制御方式を設計しました。

### GUIユーザビリティ評価

生理学検査装置(心磁計)の開発において，共同研究先の病院の医師6名にご協力を頂き，評価実験を実施しました。実験方法は，データ計測・データ解析の操作についての課題を与え，操作しながら考えたことを言葉に発してもらい，それを観察者5名で記録しました。評価実験後，5名の観察者の記録メモを合わせてユーザビリティの問題を挙げ，発売前にすべての問題を解決しました。これにより装置納入から今日まで10年以上の間，操作性についてのクレーム・ご要望はほとんどありませんでした。

この開発はWindows95の発売後で，Windowsが急速に普及する時期だったため，知財担当部署と協力して心磁計GUIについて特許出願し，100以上の請求項を権利化しました。

### 制御用インタプリタ

新規開発の分析装置用に制御用インタプリタを開発しました。BASICライクな言語仕様に機器制御コマンドを追加したもので，四則演算や条件分岐，反復によって分析装置の動作を自由に設定できることが特長です。

サンプルや試薬の分注量，反応時間などの分析パラメータ，および制御順序を自由に組み替えることが可能となり，開発効率を大幅に向上させることができました。

### SFC（Sequential Function Chart）

ダイアグラム

自動的に生成された説明

SFCはIEC 61131-3で規格化されたPLC（Programmable Logic Controller）で，計装システムや工業機械，自動搬送車などの制御に適用されています。ステップ(処理)とステップ(処理)の間に移行条件を定義し，並列分岐や条件分岐が可能です。計装システム担当チームから実装方法について相談を受け，エンジン部分を私が設計しました。SFC言語はペトリネットと等価のため，ステップ―移行条件をマトリクスで定義することで，高効率のSFCエンジンとなりました。

### 制御方式・制御データ設計

機器制御ソフトウェアや組込系ソフトウェアでは，要求される機能を実現するために，制御方式と制御データを合わせて設計することで，機器のパフォーマンスを最大限引き出すことが可能になります。

1. 電子線描画装置はLSI回路パターンをマスクやレチクルに形成するシステムです。描画精度を向上させるため，描画制御と描画データを最適設計しています。電子線を重なり描画すると，回路パターンが設計値よりも大きくなり，より微細なパターンは設計値よりも小さくなります。

電子線描画装置ではLSIのCADデータから描画用データを作成する際に図形の重なりを除去してから，電子線で描画可能な形状に図形分割を行います。さらに微小パターンでは電子線照射量を増やしています。

本設計を担当していた当時は，LSI CADデータから描画データを生成するのに計算機性能が不十分であったため，一部アセンブラ化による高速化も行いました。この経験から，CPUアーキテクチャを意識したプログラミングを習得しました。

ダイアグラム, 概略図

自動的に生成された説明

日立評論 Vol.68「電子線描画装置の高度利用技術の開発」

1. 半導体検査用SEMはLSIパターンの検査手順を顧客自身で定義したいとの要求がありました。そこで制御シーケンスをレシピとして定義し，SEMを構成するユニットを状態遷移マシンとしてすることでそれぞれのソフトウェア・モジュールが独立性が高く，変更に強い構造で実装することができました。
2. 心磁計は心臓から発生する微小磁場を計測するため，回路からのノイズを極力抑える必要がありました。磁気センサで検知した信号をアナログ信号のまま磁気シールドルーム外まで引き出し，コンピュータに取り込むところでAD変換をすることにしました。計測回路の設計の負荷を軽減するため，計測後にプログラムでノイズ除去することにしました。ローパスフィルタ（LPF），ハイパスフィルタ（HPF），ノッチフィルタ（50Hz/60Hz）などの信号処理機能を実装しました。

## データ解析・シミュレーション

### 逆問題

逆問題は出力値（計測値）から，入力値（出力を生じさせる起源）を算出する手法です。心磁計では不整脈起源の同定，脳磁計では癲癇（てんかん）の起源の同定のために実装しました。心磁計・脳磁計で行われている逆問題では，不整脈や癲癇（てんかん）の起源となる電流片を仮置きし，そこから生じる磁場パターンと実際の磁気信号との差を最小化するよう，電流片のパラメータ空間を探索する最適化問題として定式化しました。

磁場分布，電界分布，温度分布，音響など，間接的にしか捉えられない物理現象の起源を特定する手法として，応用範囲は広いと思います。

ダイアグラム, 設計図

自動的に生成された説明

### 異常検知(故障診断)

異常検知技術としてはAIと MT法の対応が可能です。

MT法は各パラメータの計測値が正規分布に従うことを前提にしており，パラメータ空間の原点が設計値や理想状態を表し，原点からのズレが閾値を超えたところで異常と判断します。モノの特性の劣化をスカラー量（マハラノビス距離）で評価できるので分かりやすく，また異常データのサンプルを得にくい場合でも，品質管理で使われる管理図などを使えば，モノの特性の変化から異常を捉えられるなどの特長があります。

一方，MT法の弱点は，画像や信号などの測定データをそのまま使えないことです。画像や信号から特徴量を抽出する必要があり，特徴量の定義の仕方や抽出方法で異常の検出率が大きく変わってきます。

それに対して，AIは画像，信号をそのまま機械学習に掛けられること，データ点数が数100の比較的大きなデータを扱えること，文字認識など答えが複数ある場合にも対応できることが強みだと考えます。AIの課題としては導き出された出力値の解釈が難しいことです。問題によって使い分けることがよいと考えています。

MT法は故田口玄一先生のご指導を受け，心磁計により心疾患の診断支援，尿画像装置の成分カウンター，分析装置のノズル詰まり検知機能の開発を行いました。AIはAmazon社のSagemaker（機械学習サービス）の使用経験しかありませんが，正常データ・異常データの準備，異常検知アルゴリズム（基準空間やニューラルネットワーク）の構築，システム組込などの流れはMT法もAIも同じであり，ご依頼があれば対応可能と考えてます。

### 半導体酸化炉内ウェハ温度シミュレーション

ロゴ

自動的に生成された説明

酸化炉内ウェハ温度分布シミュレータを開発しました。酸化炉の両端のウェハは温度が低く，１枚のウェハ内でも中心ほど温度が低くなります。温度分布シミュレータはウェハ表面に形成される酸化膜の厚さがより均一になるよう，酸化炉の温度やウェハ間隔などのパラメータを決定するものです。

計算量が膨大となるため，熱伝導を酸化炉壁面からの輻射熱とウェハ面での反射，ウェハ内の熱伝導に簡素化し，また酸化炉計上を中心軸で対称形としました。

### 分析装置処理能力推定シミュレータ

地図のスクリーンショット

自動的に生成された説明

日立評論2011.4，「中規模病院向け生化学・免疫統合自動分析システム」

モジュラー形の自動分析装置は医療機関の規模，取り扱う検体数によって生化学分析と免疫分析のモジュールを最大４台まで組合せることができます。最適な装置構成を決定ために，検体の搬送制御シミュレータは，検査依頼の到着パターンに対して処理時間の推定値を出力します。

シミュレーション結果は待ち行列理論での近似値や実測値と照合し，実測値との差異を一定値以下にするようにシミュレーション・パラメータのフィッティングを行いました。どこまで精密なモデルを構築するかで開発工数が大きく変わるため，シミュレーションは目的を明確にすることが重要になります。

## ソフトウェア開発プロセス

製造業者や中小企業では，ソフトウェア開発体制が確立されてない企業があります。組込系ソフトウェアの開発プロセスの診断，ソフトウェア開発プロセスの基準化支援，課題の改善をご提案します。

### ソフトウェア開発力診断

依頼企業における開発基準（規則），実際の成果物，部署管理者や担当者へのインタビュー，納入後の稼働状況などから，ソフトウェア開発力を診断します。

### ソフトウェア開発プロセスの定義・改善

ソフトウェア開発プロセスの基準策定をご支援します。また，ソフトウェア開発力診断で挙げられた課題について改善策を提案します。

ソフトウェア開発で重要なことは，ソフトウェア要求仕様書やソフトウェア設計書等の設計文書が体系的に作成されており，レビューする体制が確立していることです。

1. 開発プロセス基準の確認
2. 実際の成果物の確認

### ソフトウェア品質向上

ソフトウェアの品質データの採り方，データ集計方法，改善策についてご提案します。

ソフトウェア品質向上策として着目するのは，

1. 開発中のバグ統計情報
2. 社外での製品事故の情報
3. ソフトウェア要求仕様，ソフトウェア設計，テスト項目等のトレーサビリティ

## IoT構築

### 分析装置用オンラインサポートシステム

グラフィカル ユーザー インターフェイス

中程度の精度で自動的に生成された説明

日立評論2011.4，「中規模病院向け生化学・免疫統合自動分析システム」

本システムは，分析装置の稼働情報をインターネット経由でサービス会社のサーバに収集するシステムで，私はソフトウェア保守を担当し，新製品のリリースに合わせて装置－サーバ間の通信機能の拡張を行いました。

これからのオンラインサポートシステムで重要なのは以下の3点と考えます。

1. 分析装置とサービス用サーバを接続することによる顧客のメリットが明確であること
2. ビジネスモデルが明確であり，システム導入費用や運用費用を回収可能であること。
3. ブラウザからのアクセスになるため，情報セキュリティ対策が万全であること。

現在の技術水準から考えると，これらを実現するためにはIoT用ミドルウェアやクラウドサービスの利用が必須と思われます。。

### 簡易IoTシステム

IoT推進の機運の高まりに対応し，日本技術士会茨城県支部はIoT推進プロジェクトを立ち上げ，茨城県内の企業を訪問し，IoTニーズの調査を行ってきました。町工場や中小企業におけるIoT導入は，既存の製造機械や設備などの稼働状況を監視したいとの要求が多いようです。

IoT推進プロジェクトの中で以下のIoTシステムを試作しました。

鉢植え植物のプランタに土壌センサーを差し込み，Raspberry PIで土壌湿度を定期的に取り込んで，計測値をAWS IoTにアップします。AWS IoTの中で土壌湿度が一定値以下になったら栽培者に警告メッセージをメール送信します。また計測値をDynamo DBに蓄積し，栽培者が土壌湿度のトレンドをブラウザから確認できるようにしました。

使用した土壌センサーやRaspberry PIは産業用としては信頼性に問題がありますが，要求される信頼性に合わせてこれらを入れ替えれば，IoTシステムを構築することができます。

ダイアグラム

自動的に生成された説明

以上

# 技術士制度と試験

工事中

# 資料，ツール

工事中

# リンク

日本技術士会

茨城県支部

情安士HP

日立ハイテク

# トピックス，News

# お問合せ

# 基本レイアウト

ヘッダー

フッター

本文

# フッター

© 2021 ヒロ鈴木技術士オフィス. All Right Reserved.

# 参考サイト

[沢木技術士](https://pe-sawaki.com/) ：https://pe-sawaki.com/

[石田敦子技術士](http://ambitious-ai.com/index.html) ： http://ambitious-ai.com/index.html

[福崎技術士](https://www.fukuzaki-gijutsushi.com/) ： https://www.fukuzaki-gijutsushi.com/

[やなか技術士事務所](https://www.yanaka-proengineer.com/) ： https://www.yanaka-proengineer.com/

[野々部](http://www.tac-net.ne.jp/~nonobe/index.html) ：http://www.tac-net.ne.jp/~nonobe/index.html

[川名技術士](http://www.proeng.jp/) ： http://www.proeng.jp/