第 82 号

電 気 技 術 史

The History of Electrical Engineering

Newsletter

2020 年 2 月 20 日発行(令和 2)
（一社）電気学会　電気技術史技術委員会
http://www.iee.or.jp/fms/tech_a/ahee/index.html

CONTENTS

・人工知能についての独り言
金沢工業大学　大来雄二 P.1
・HISTELCON2019 参加報告
メタエンジニアリング研究所
鈴木　浩 P.3
・マンホールの旅
日立製作所 澤 敏之 P.5
INFORMATION P.6
・80 回研究会報告、・81 回案内
東京工業大学 七原俊也
・82 回論文募集、研究会資料予約

人工知能についての独り言

金沢工業大学　大来雄二

AI（Artificial Intelligence; 人工知能）についていくつか考察する。AI の来し方行く末を、歴史部分は極力事実に基づいて、将来部分は独断と偏見に基づいて述べてみたい。

AI の始まり

AI という言葉の起源ははっきりしている。Artificial Intelligence は 1956 年に開催された「ダートマス会議」で初めて使われた。それは『記号をコンピュータで操作することにより「思考」や「推論」などの人間が行う知的な情報処理を再現しようとの発想』であったと小林は言う(1)。現在の AI は情報処理技術面と同時に、脳科学面に依存する面もある。後者のルーツは、小林は 1943 年の W.マカロック、W.ピッツのニューラルネット研究の理論的な礎となる論文にあると小林は前掲書(1)で述べている。

AI とは何かについて、市瀬は「人間と同じ知的作業をする機械を工学的に実現する技術」と説明している(2)。資料(2)には、AI に対しての過度な期待とか無用な不安を持たないですむ、適確な説明がある。また人工知能技術と人工知能実用化技術、強い AI と弱い AI、特化型 AI と汎用 AI 等に関する分かりやすい説明があり、啓発される。

AI のブームと冬の時代(3)

AI の研究はブームと冬の時代を繰り返してきた。現在は 3 回目のブームである。1 回目のキーワードは「推論」であり、2 回目は「知識」であった。3 回目は学習である。

興味深いのは、冬の時代と呼ばれるブームに挟まれた 2 回の時期である。冬の時代のキーワードは IA である。IA は Intelligent Assistance のことである。スケジュール管理とか来訪者管理などをやってくれるソフトウェアはその一例である。ワープロのかな漢字変換技術は 1 回目の冬の時代に育った。そして第 2 次 AI ブームになり、また挫折した。その主因は知識の学習ができなかったことにあるが、機械にできなければ人間がやればよい。それをやった Wikipedia が誕生した。Google も 2 回目の冬の時代に育った。

AI と IA は相補的である。システムやタスク実行において、人間を内側に置くのか（IA)、外側に置くのか（AI）という設計上の視点の違いが、その起点になっている。IA 的なものは人間の拡張である。AI 的なものでは、人間はシステムに命令するだけになる。いずれも人間が本来持っている機能の、ある部分を衰退させる。

AI の今

現在は、第 3 次 AI ブームのただなかにある。キーワードが「学習」であることはすでに述べた。機械学習とか、その一手法である深層学習（ディープラーニング）が注目されている。これらは大量のデータを解析し、有用な何らかのパターン（規則性）を抽出する技術である。このパターン抽出技術は確率・統計の応用である。人間的な（何をもって人間的とするかややこしいが）認識を行っているわけではないが、時に人間より優れた有用性を示す。たとえば医療診断画像を診て専門医が見落としかねない病変を抽出したり、音声を認識し、構文解析を行い、自動翻訳をする。

人間は思想、感情、創作性といったものを持っている。では AI はどうか。AI は小説や音楽を創ることができるという話がある。AI システムが出力したある種の小説とか音楽は、かなり出来が良いそうである。

これを法律的に考えてみよう。著作権法上の著作物の定義（第 2 条）は「思想又は感情を創作的に表現したものであつて、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するものをいう」ので、AI 応用システムは創作的な表現を生むことができると言ってよい。ではその著作者は AI なのか。著作者は「著作物を創作する者をいう」である（法第 2 条 2 項）。前述の本や音楽は、直接的には AI のシステムから出力される。しかしそのアルゴリズムや、それを実現するハードウェア・ソフトウェアは人間の科学技術的営みの成果である。その意味で、著作者は人間である。著作権者は人間になる。AI 技術を応用したのであって、AI が文芸・音楽 AI システムを作ったのではないとの点が重要である。システムを作るのは人間である。AI に創造性はあっても創造力はない。AI は意志を持たない。

AI 兵器は、敵を殺そうという人間の意志があって、はじめて造られる。

AI のこれから

AI のこれからについて、筆者の関心の在りどころを中心に記述してみよう。

シンギュラリティという言葉がある。2045 年頃に AI の能力が人間の能力を超えるとの、未来予測的な使い方をする場合が多いようである。しかし筆者はシンギュラリティにあまり関心がない。私の知人にはシンギュラリティが来るだろうとの話をしてくれた者がいないので、関心はないままでよいのだろうと思っている。

筆者の日常的な関心は技術者倫理とか科学技術倫理にあるので、AI の将来への関心もその側面からのものになる。AI は技術なので、AI は有用か有害かといった命題に関心がある。有用か有害かは二次方程式の解の公式を適用して白黒をつけることができる類の問題ではなく、価値判断の問題である。そこでは、大儲けできるかといった経済的な価値判断や法的規制をするべきかといった価値判断と並行して、子どもの健やかな成長につながるか、高齢者のピンピンコロリに役立つかといった価値判断も必要になると考えている。

いろいろな価値判断が必要だとすれば、これからの社会はそれができる人間を持たなければならない。社会が必要とする価値判断ができる人間はどのような資質を持つべきか。さまざまなものが挙げられようが、不可欠の一つが「現代の教養」ではないだろうか。草原は現代の教養を、「今をよりよく生きるための原動力」と定義し、「歴史観・世界観・倫理観を基盤にする」と述べている(4)。

科学技術は思ってもみなかったことを可能にしてきた。これからもそうだろう。しかもその趨勢は強まっているかに見える。思ってもみないことは、事前には分からない。しかしその芽が出たときに、人によっては気づくことができる。そして芽の育て方を考えることはできる。

まだ極めて未成熟で、そもそも未来永劫やるべきではないかもしれない、人の胎児のゲノムを実際に編集してしまうような人間が研究者であっては困る。全ての科学者・技術者が現代の教養人であるべきとは言わないが、科学研究テーマ、技術開発テーマを持つすべてのチームには、一人以上の現代の教養人がいて、影響力を行使してほしいと願う。

参考資料

(1) 小林雅一：「AI が人間を殺す日」、p.86、集英社新書（2017）
小林には「AI の衝撃　人工知能は人類の敵か」講談社現代新書（2015）もあり、こちらも参考になる。
(2) https://www.ai-gakkai.or.jp/comic_no1/
市瀬龍太郎「教養知識としての AI 〔第 1 回〕AI ってなに？」、市瀬は人工知能学会編集委員長（2020/1/7 確認）
(3) 本項の IA に係る部分は、中川裕（理化学研究所）の日本工学会技術倫理協議会公開シンポジウム講演（2019/12/9）に多くを負っている。
(4) 草原克豪（元文部科学省、拓殖大学）講演会（2019/12/5）より

HISTELCON2019　参加報告

鈴木浩（メタエンジニアリング研究所）

1. HISTELCON とは、IEEE 主催の電気技術史国際会議(History of Electrotechnology Conference)で2年に一度開催される。Region 8 主催の第 1 回はパリで開催され、ボローニャ、マドリード、テルアビブ、神戸に続く第6回となった。

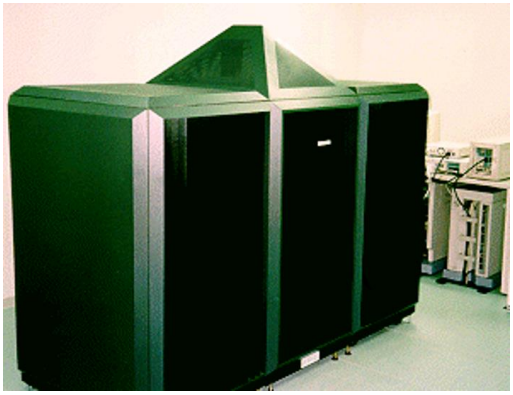
2. 今回は、スコットランドのグラスゴーにある University of Strathclyde の新しいビルである Technology and Innovation Centre（CIT)、で開催された。日時は 9 月 18, 19 日の二日間であった。

3. 参加者は 48 名で、IEEE 本部からは、歴史委員会委員長の Bob Dent 氏、マイルストーン委員長の Jason Hu 氏、歴史センターの M. Geselowitz 氏、日本からは、白川功教授（兵庫県立大)、田岡久雄教授（福井工大)、関修治氏（モリタ)、報告者である。今回は参加費を下げたが、前回の神戸に比べて参加者が少なかったのと、若い人があまり来なかったのが残念であるとの主催者のコメントがあった。

4. 4 件のキーノートスピーチが二日間の午前午後のはじめに行われた。
   - ○ Grant 氏による抵抗の単位 ohm 制定の歴史。他の候補としては、volt, farad があったという。会場からは、volta, farady であったとの意見も出された。
   - ○ 元 TI の人から DSP の歴史。DSP は共通技術してではなく、拡張のコアであった。
   - ○ エセックス大学からイギリスでの Ferranti 計算機開発の歴史
   - ○ 英国医療用超音波協会から、医療用超音波診断装置の歴史。日本での開発が取り上げられていた。
   - ○ 特別講演として、エジンバラの Leonardo 社の女性から、女性エンジニア活躍支援の活動を紹介した。第一次大戦時は 8 万人の女性エンジニアが活躍していたという。

会場前の筆者

チップ地図を披露　(Saam 氏)



筆者が報告した超並列系統シミュレーター

5. 一般講演の主なものは以下の通り。
   - ○ Wyss 氏が水晶時計の歴史について報告した。なぜ日本で進んだか、それは応用力があったからだと述べていた。CMOS の応用を見つけられなかった米国では実用化が図れなかった。
   - ○ Saam 氏が、シャープ、カシオのポケットコンピュータの歴史を、実物を示しながら説明した。HP との比較がわかりやすかった。
   - ○ ポーランド大学から故障位置判定装置の開発が日本を中心に行われたことの歴史が発表された。東電の高木氏の名前が出た。
   - ○ ロシアからは、円線図などを書くためのキネマティック定規が今でも保存されているとの報告があった。
   - ○ 日本の（株）モリタから消防車用はしご開発の歴史の発表があり。座長がその分野の専門家であったため、多くの議論があった。HISTELCON 会議後に、マイルストーンに提案を行っている。
   - ○ 当方からは、電力系統用デジタルリアルタイムシミュレータ開発の歴史を紹介した。超分散計算用 CPU として一時採用し TRANSPUTE は英国で開発されたチップであった。その後、nCUBE という CPU を用いて東京電力向けのデジタルリアルタイムシミュレータが実現した。
6. 会の前日には IEEE のマイルストーン「抵抗単位 ohm」の伝達式が志田林三郎の留学したグラスゴー大学（1451 年創立）Hunterian 博物館で行われた。IEEE 会長 Jose Moura 氏より贈呈された。翌日にはエジンバラ、マクスウエル博物館でも行われた。
7. 主催団体を代表して IEEE の Region8 のダイレクター（女性）から挨拶があった。欧州、アフリカ、中東をカバーするこのリージョンが一番広い。ちなみに、人口としては日本を含む Region10 がもっとも多い。
8. 初日の会議終了後に、グラスゴー市庁舎においてレセプションが行われた。市長（女性）に代わり、市参事会員より挨拶があり、ユーモアを交えた話の中でグラスゴーが昔から科学都市であり多くの科学者を輩出したと紹介があった。
9. 次回 HISTELCON は 2 年後にロシアでモスクワとセントピータースバーグとで開催される。次次回はイタリアが手を上げている。
10. 会議終了後にオプションとしてエジンバラにあるマックスウェル財団の見学会が催され、日本からは田岡氏が参加した。筆者は、当初開催予定地であった、アイルランドのダブリンを訪問した。
11. この会議には、IEEE 本部から会長や多くのスタッフが参加するので、フローアを通じたロビイングに有効な場となっている。

グラスゴー大学正面

市庁舎のレセプション参加者

マンホールの旅

日立製作所　澤　敏之

（1）はじめに

俯いて歩道などを歩いていて気付くものがあります。それは，マンホール。道路に設置されているため，通常は公共性がある事業者の電力会社、ガス会社、水道局あるいは通信のものがほとんどです。地域などによってマンホールの絵柄が異なることに気付いている方もいると思います。ここでは，これまで撮ったマンホールの写真と感想を紹介したいと思います。

（2）電力のマンホール

電力会社のマンホールは，電力会社 10 社の各エリアに共通で基本的に 1 種類である。電力システム改革による事業会社を分離した影響で東京電力パワーグリッドのロゴ（無限大∞をイメージ）が入ったものがあるようだ[1)]。

東京都内で電力会社以外のマンホールとして気が付くのは，都立公園内にあるものである（写真 1）。東京都の花「サクラ」がデザインされている。

（3）ガスのマンホール

ガスのマンホールには，ガス会社ものと，市などが運営しているものがある。

社章とは異なる絵柄のものは東邦ガス（中央の T 文字は社章の一部，写真 2）のものがある。

（4）下水道のマンホール

電力，ガスおよび通信は事業地域が広いので，会社の社章などマンホールの絵柄を見るうえでは面白味が少ない。一方，下水道は市町村単位のものがほとんどなので，その地域の特徴を示すものが多く，見ていると楽しくまた，なぜこの絵柄なのか調べて，親しみを感じることがある。

市町村の名称が書いてあるものが多いが，中には絵柄だけではどこのものなのかわからないものもある。絵柄からどの地方なのかなどを推論することも，旅行したときの思い出とともに楽しむことができる。

（A）絵柄から推定できるもの（写真 3）

（B）絵柄が可愛らしいもの（写真 4-6）

（C）なぜなのか調べたくなったもの（写真 2,7,8）

（D）歴史を感じるもの（村合併，生物）（写真 9-11）

（5）海外のマンホール

海外も日本と同様に公共事業者が設置しているものがほとんどであると思われる。しかし，その国，地域によって制度が異なるので，マンホールだけをみてもそれが電力，ガスあるいは下水道なのかはよくわからない。

（A）ヘルシンキで「VATTEN」（写真 12）と書いてあるので、電力（バッテンホール，水力発電が主体だった）と思いきや、水を意味するので下水道のようだ。

（B）歴史を感じたものとして，サンクトペテルブルク（写真 13）とリガ（写真 14）がある。バルト三国はソ連であったため，両都市で同一であることが，写真を比較して後でわかった。

（4）おわりに

国内および海外で見たマンホールの一部を紹介しました。みなさんも旅の思い出として，観察してはどうでしょうか。

1) 東京電力ホールディングス（株）のマンホール
http://usagigasi1f2.starfree.jp/kouiki/dennryoku/toukyoudennryoku/toukyoudennryoku.html

写真 1 都立公園

写真 2 東邦ガス

写真 3 広島市

写真 4 吉川市

写真 5 高階町

写真 6 境港市

写真 7 福岡市

写真 8 昭島市

写真 9-11 隠岐の島町（闘牛，日本アシカ，サンショウウオ）

写真 12 Helsinki

写真 13 St. Petersburg

写真 14 Riga

[INFORMATION]

[研究会報告]第 80 回電気技術史研究会

座長：東京工業大学　七原俊也

[テーマ]「電気学会顕彰「でんきの礎」および電気技術史一般」

[日時] 2019 年 10 月 4 日（金）10:00～17:15

[場所]電気学会会議室 参加：35 名

「電気学会顕彰「でんきの礎」および電気技術史一般」をテーマとした第 80 回電気技術史研究会が開催され，12 件の講演が行われた。第一部では江戸時代の電気技術，大学での技術教育の歴史などに関わる 4 件の講演，第二部では最適化技術などシステム工学とその応用に関する 4 件の講演，第三部では「でんきの礎」として電気学会より顕彰された電気・電子技術に関する 4 件の講演が行われた。35 名の参加者があり，活発な討論と意見交換が行われた。当日の講演の詳細は以下の通りである。

［テーマ］電気技術史一般

・江戸時代の文献に見る電気に関する考え方，西村亮（鳥取大学）
・江戸時代の人々にとってエレキテルとは何だったのか，西村亮（鳥取大学）
・東京大学工学部電気系学科で保管してきた電子管，加藤一弘（東京大学），岡田章（元東芝）
・黎明期に開発された慶應義塾大学トランジスタ計算機 K-1 についてーその２ー，山田昭彦（コンピュータシステム&メディア研究所）

［テーマ］システム工学と応用

・システム最適化技術の動向と今後に向けた展望，相吉英太郎（統計数理研究所）
・オブザーバ-ベースト最適制御のこれまでとこれから，鈴木昌和（東海大学）
・人工知能による新たなシステムエンジニアリングの潮流，濱上知樹（横浜国立大学）
・電力システムの最適潮流計算 OPF の技術動向から見た課題と展望，田辺隆也（電力中央研究所）

［テーマ］電気学会顕彰「でんきの礎」

・送信用アレキサンダーソン型高周波発電機，中村英之（東芝エネルギーシステムズ）
・電力保安通信用マイクロ波無線～仙台ー会津若松間無線回線～，上杉寿成（東北電力），山元篤（日本電気）
・鉄道信号用連動装置 SMILE の開発と今日の列車制御，中村英夫（日本大学）
・電力安定供給を支えた全国電力融通，緒方和彦（電力広域的運営推進機関）

第 81 回電気技術史研究会案内

[委員長]：日高邦彦（東京電機大）
[幹事]：澤　敏之(日立製作所)、丸島　敬（東芝エネルギーシステムズ)[幹事補佐]：江川邦彦（三菱電機）
座長：白坂行康（日立製作所）プロモータ：七原俊也
日時：2020 年 2 月 20 日 13:30～17:10
場所：電気学会会議室（東京都千代田区五番町 6-2）

テーマ：「電気技術史一般」○発表予定者

HEE-20-001:地域への電力供給の変遷―地産地消・スマートコミュニティー形成に向けて：○中村秀臣（科学技術史研究所
HEE-20-002:狛江から取り組む地球環境保全への模索と葛藤：○高木聡子(狛江市議会)、荒川文生（地球技術研究所）
HEE-20-003:「土太郎村」に於けるスマートコミュニティの電力システム：○中島健一郎(元毎日新聞)、荒川文生（地球技術研究所）
HEE-20-004:発電システムと分散実用化：○小西博雄（産業技術総合研究所）
HEE-20-005:電力システムと分散化電源：○七原俊也（東京工業大学）
HEE-20-006:天才アンペールを訪ねて：○松本榮壽(日本計量史学会)、小浜清子（フランス語翻訳家）
HEE-20-007:1924 年開発の電磁型オッシログラフとその応用：○松本榮壽（日本計量史学会)、中川脩一
HEE-20-008:創立百周年を迎えた神戸大学経済研究所の経営機械室展示について：○山田昭彦（コンピュターシステム&メディア研究所）

第 82 回電気技術史研究会論文募集

[委員長]：日高邦彦(東京電機大)
[幹事]：澤　敏之(日立製作所)、丸島　敬（東芝エネルギーシステム)、
[幹事補佐]：江川邦彦（三菱電機）
プロモータ：　白坂行康（日立製作所）
日時：2020 年 6 月 1 日予定
場所：電気学会会議室（東京都千代田区五番町 6-2）
テーマ:**「電気技術史一般」**
論文原稿締切：2020 年 5 月 11 日予定

研究会資料年間予約のお勧め

電気学会では研究会資料を確実に入手する方法として年間予約を推奨しています。年間予約すると研究会会場で受け取れるほか、研究会に行けなかった場合も送料無料で郵送されるなどの特典があります。申し込みは、Web 上での登録のほか e-mail や FAX で http://www.iee.jp/?page_id=4319

電気技術史　第 82 号
発行者　（一社）電気学会電気技術史技術委員会
委員長　日高　邦彦
編集者　News Letter 委員会
松本榮壽、鈴木浩、澤敏之
〒102-0076 東京都千代田区五番町 6-2
HOMATHORION ビル 8F
発行日　2020 年 2 月 20 日

禁無断掲載　Copy Right 発行者