

日本技術士会 中部本部 岐阜県支部

平成29年度9月講演会メモ

日時：平成29年9月2日（土） 13:00～17:00

場所：岐阜大学サテライト・キャンパス（岐阜市吉野町6-31 岐阜スカイウイング37）

後援：岐阜大学工学部、岐阜工業高等専門学校

出席者：支部員30名、他支部員13名、一般0名、講演講師1名 計44名

司会：高木 智

安田支部長の挨拶と諸連絡

- ・本日は午前中に中部本部役員会を当会場で開催。以下、役員会で紹介があった。
 - ・与党技術士議員連盟（25名）の第1回総会が6月13日に開催された。会長は山東昭子参議院議員、事務局長は新妻参議院議員。
 - ・技術士更新制度の検討が始まった。更新制度の導入、更新講習（CPなど。未更新者は資格剥奪ではなく登録名簿から削除の方向。
 - ・昨日、愛知県技術士会が公明党愛知県議員団と懇談。
- ・一般社団法人・中部産業連盟による「シニア人材」募集の紹介。登録を推奨。
- ・7月講演会のアンケート結果を紹介。「よかった」が27%、「まあよかった」が64%。
- ・当会の予定：来年3月講演会の会員講師を募集中。来年7月以降は来賓、会員講師ともに未定。
- ・統括本部・中部本部の行事：9月9日中部本部秋季例会、9月23日愛知県支部講演会、10月5日中部本部ゴルフ大会、10月14日三重県支部セミナー、10月20～23日全国大会（山口）、10月26～28日日韓技術士国際会議（韓国・釜山）。

会員講演

演題：「環境改善のための環境技術開発と機能性材料」

講師：シグマ環境工学研究所所長、名古屋工業大学先進セラミックス研究センター客員教授

理学博士、薬学博士 西川 治光 氏 技術士（衛生工学部門）

講演概要：最近の環境問題の中から特にPM2.5、VOC（揮発性有機化合物）、悪臭問題などを取り上げて現状を説明するとともに、産（学）官共同研究による環境技術開発事例と、現在も取り組んでいる機能性環境浄化材料について概説。

講師紹介：1975年、大阪大学理学部卒。1975年～2012年、岐阜県職員（主に研究職）、岐阜県保健環境研究所の部長研究員兼環境科学部長を経て退職。2013年、技術コンサルタントのシグマ環境工学研究所を設立。

名古屋工業大学先進セラミックス研究センター客員教授、名古屋工業大学粉体科学研究所プロジェクト教授、愛知工業大学、中部大学非常勤講師。技術士の他に環境計量士、環境カウンセラーの資格を取得。

受賞：無機マテリアル学会賞（学術賞、技術功績賞）、日本無機リン化学会学術賞、日本分析化学会有効賞

共著：三共出版「基礎から実践までの環境化学」2013年刊、2017年改訂版



講演内容：

- 1975年～2012年の岐阜県職員の間に行った主な業務は、大気関係行政検査（ばい煙測定、悪臭、酸性雨、アスベストなど）と、それに関連する大気汚染物質分析法や産学官共同の環境浄化・環境浄化材料の研究。
- 工場やゴミ焼却炉で排出ガスのばい煙測定を行った。煙突の高さによって煙の拡散とばい煙が地上に達する「最大着地濃度・距離」が決まる。

- ボイラーでは燃料によって排出されるダスト濃度、窒素酸化物、硫黄酸化物の量が異なり、C 重油、A 重油、に比べて都市ガス・LP ガスが非常に少ない。排ガス公害防止の観点から都市ガス・LP ガスへの燃料転換が有効。
- 日本の大気汚染は、燃料転換や排煙脱硫技術によって硫黄酸化物が 1970 年ごろの 10 分の 1 に減ったが、窒素酸化物は 1970 年ごろの半分に減ったものの横ばい状態だがこれには自動車排ガスの影響が大きい。
- 大気汚染は気象における遞減と逆転の影響を受ける。遞減時には高層の冷氣と低層の暖気で対流が起って汚染が拡散されるが、高層に暖気が留まる逆転時には対流による拡散が起らず汚染物質が低層に溜まりやすい。逆転層が形成された冬季早朝の岐阜市の観測データの例では、金華山中腹の海拔 200m 付近で炭化水素汚染物質が最も多く、それより 100m したで最も少なくなり、地上でまた多くなる。
- 集落と山を隔てた洞に設けられた養鶏場の悪臭が山を越えて集落到達した例。昼間の谷風で山を登った悪臭が夕方山風とともに集落到達して、夕方にのみ悪臭の苦情が出た。工場設置には地形に注意。
- これと似た例として、朝方に東京で発生した光化学オキシダント（大半はオゾン）が海風に乗って海拔 1000m の碓氷峠を越え、約 200 km 離れた長野でナイトスモッグとなった（1980 年前後）。
- PM2.5 とは、粒径 10 μm 以下の浮遊粒子状物質 (SPM, Suspended Particulate Matter) の中で、粒径 2.5 μm 以下の粒子。工場や自動車の排ガスなど燃焼由来のもの、太陽の紫外線で生成される光化学反応由来のものがある。PM2.5 は人体に吸入されると肺胞にまで達して呼吸障害を起こす恐れがある。
- 中国奥地の砂漠から飛来する黄砂は SPM より大きな粗大浮遊粒子で自然由来のもの。視界不良、車や洗濯物への汚れ、呼吸器系への影響など悪影響が強調されるが、アルカリ性のために酸性土壌や酸性雨の中和や春霞の風情などの利点もある。岐阜では通常の雨は pH が 4.3~4.7 だが黄砂の時は 5.0~5.5 に変化。黄砂は九州から関東まで広範囲に影響を及ぼすが、PM2.5 は同じ中国でも発生場所と粒子サイズが異なるために影響範囲は九州が中心。
- 地下水汚染は、工場、農地、道路工事現場などによって汚染物質が異なる。工場や工場跡地ではトリクロロエチレン、ベンゼン、クロムや水銀などの重金属。農地では肥料成分の酸化生成物。道路工事現場ではヒ素、フッ素、ホウ素などの自然由来のもの。地下水の汚染対策として、汚染地周辺の井戸水検査、汚染土壌の入れ替え、微生物処理法などによる現場での浄化、揮発性有機化合物に対しては汲み上げて曝気・揮散・吸着処理する方法などがある。地下水の水質環境基準の達成率は 99% 以上だが、農地で使った肥料成分酸化物とヒ素については 95~99% とやや低い。
- 環境技術開発として、オゾン層保護のためのフロン破壊技術を開発。現在はオゾン層を破壊しない代替フロンが使われているが、これは温暖化物質として問題。フロンは高温で破壊できるが、岐阜県方式として上田石灰製造（株）と共同で縦型石灰焼成炉を応用した分解法を実用化して東海地域のフロン処理拠点施設となった。更に、ハロン・フロン小型分解処理装置を中部電力、上田石灰製造（株）と共同開発し、名古屋市内で 2 基が稼働中。
- 中小企業向け高効率 VOC 分解処理装置を開発。大気汚染防止法改正によって印刷、塗装など VOC (揮発性有機化合物) を扱う業者向けの小型で安価な装置が必要になったため、岐阜大学と多治見市、土岐市の企業を入れた産学官連携共同研究として開発し、環境省の「地域の産学官連携による環境技術開発推進基盤整備モデル事業」になった。この装置では、SiC (炭化珪素) の通電発熱特性を利用して安全性の高い「通電発熱 SiC ハニカム/触媒連結方式」を採用。この装置では、ディーゼル・エンジンの排ガス浄化に使われている SiC ハニカム構造体が中核部品で、これに均一に電流を流すことがノウハウ。
- 環境浄化材料の研究では、酸化チタンとヒドロキシアパタイトの新機能を求めて産学で共同研究中。
- 酸化チタンは、白色顔料、紫外線カット材、光触媒として使われている。酸化チタンの光触媒効果による汚染物質分解は紫外線の効率的受光と汚染物質との表面反応が問題となって光触媒効果は期待したほど上がらないので撤退する企業が多い。この問題を解決するために紫外線透過性の向上と特異的吸着機能を持つハイブリッド型光触媒ビーズを企業と共同開発して高性能空気清浄器に応用し商品化した。酸化チタンの新機能として、光触媒より高活性が期待されそうな熱励起活性に注目して岐阜大学、大同大学と共同研究中。
- ヒドロキシアパタイトは、人工骨、歯磨き粉、吸着剤、触媒として使われているが、新機能として「熱誘起活性を利用した VOC (揮発性有機化合物) の分解」を名工大、企業 1 社と共同研究中。
- 退職後に設立した「シグマ環境工学研究所」では、①「研究開発支援型」のコンサルタント ②環境技

術(機器)開発の支援 ③環境浄化材料開発の支援 ④社員教育(技術関連) ⑤技術論文作成支援 ⑥産学連携の仲介 などを行って、実績も積みあがってきた。

Q&A

Q : ヒドロキシアパタイトは本当に将来性があるのか？

A : 光活性で汚染物質を分解するには限界があるが、熱活性は仕組みが異なり期待できそう。

Q : 人工骨はチタン合金が多い。なぜヒドロキシアパタイトの人工骨が普及しないのか？

A : ヒドロキシアパタイトの方が骨とのなじみで利点があるが、強度の低いのが難点。チタンとは生体内で使用する条件が異なる。

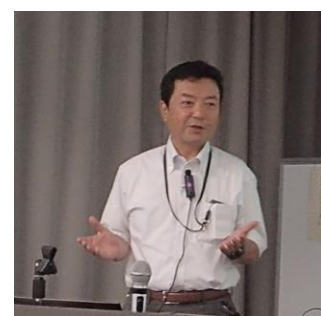
来賓講演

演題：「建設分野におけるドローンの活用について」

講師：大日コンサルタント(株) コンサルタント事業部 参事 矢島 賢治 氏

講演概要：近年、建設分野において活用されているドローンについて、ドローンとは？から、法規制への対応と安全管理、i-Construction とドローン測量、ドローンによるインフラ点検、災害時の迅速な状況把握、ドローンによる調査の多様化など活用方法まで多岐に亘って紹介。

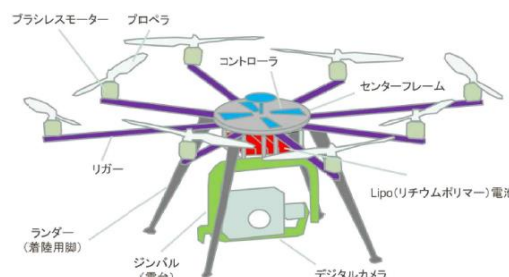
講師紹介：昭和 56 年 大日コンサルタント(株)入社、道路設計及び施工管理業務に従事。昭和 60 年より、ICT 関連業務に従事。平成 21 年より、調査・測量業務の統括管理及び調査関連システム開発に従事。平成 28 年より現職。



講演内容：

- UAV (ドローン) とは簡単に操縦できる小型無人機の総称。カメラや各種センサーなど多様な機器の搭載により様々な活用方法が見込まれる。数百万円の高機能型から数十万円の量産型および数千円のホビー用まで用途に応じて多種多様。最も普及しているのは電動マルチコプター型で、各種センサーと GPS で自律飛行が可能。メーカーは中国の DJI 社が圧倒的シェア。
- 法規制が未整備のまま急激に普及して事故が多発したため、平成 27 年 12 月施工の改正航空法によって飛行禁止空域、飛行方法の制限など法的の対象になった。
- 平成 28 年 8 月の電波法改正によって、より遠くに、より確実に大量のデータ送受信が可能になればドローンの活用範囲が更に広がることになる。ドローンで使用する電波帯は国ごとに異なるため直輸入のドローンは注意が必要。
- 事故の防止と備えとして、①自律飛行に過度に依存しない ②余裕を持った飛行計画 ③構造物等への接近、低空飛行を避ける ④一つが故障しても残りで補完するフェイルセーフ機能を持たせる ⑤損害賠償責任保険への加入 などが挙げられる。
- ドローンの機動性と低コストを利点に、写真、動画、オルソフォト(歪み補正済のつなぎ写真)、3次元地形情報、近赤外線画像、マルチスペクトル画像など、空中からの各種画像データ取得で活用が拡大している。土木分野では各種資料作成、緊急調査、計測、施設点検などに活用されている。ドローン活用には、目的に応じた精度確保や費用対効果を考慮する必要がある。ドローンよりも既存方法が効率的な場合もある。ドローンの性能・機能とともに活用方法も日進月歩で進化し続けている。
- ドローンの活用機能は、①「上空から見る」 ②「上空から測る」 ③「上空から探る」 ④「上空を運ぶ」 に集約される。
- 「上空から見る」機能：写真、ビデオの撮影、空中映像の伝送がある。空中映像の伝送は災害時の情報共有の方法として防災訓練で実証されている。
- 「上空から測る」機能：ヘリコプターや飛行機では不可能な高度 300m以下の低高度での高解像度、高

■ ドローン機体の例



密度の測定が可能になった。カメラ、赤外線センサー、マルチスペクトルセンサー、レーザースキャナー、放射線測定、大気測定、打音点検機など様々なセンサーが活用できる。ドローンによる測量に関しては、平成28年3月に国土院が「UAVを用いた公共測量マニュアル」を発行して精度や計測手順を定めた。写真計測では多数の画像データから3次元画像解析を行って等高線図、縦横断面図、VR立体画像などが作成できる。レーザースキャナーによる測量では、写真測量では不可能な植生下の地形データが取得できる。

- 「上空から探る」機能：レーザ計測によって植生下の地滑りを計測して地滑り状況を可視化。コンクリート吹付け法面の点検で赤外線画像計測を試行した例では、たたき点検が必要な個所のスクリーニングに活用して高所や足場の悪い箇所の点検を効率化。
- 「上空を運ぶ」機能：宅配サービス、農薬散布、救援物資搬送、林業向けケーブル運搬・投下 など様々な業界で活用が開拓されている。
- ドローンの活用では目的に合わせた機能と機種を選択が肝要。そのためには目的の明確化と可能なことの把握が必要。
- UAV(小型無人航空機)利活用研究会：産・官・学・民が効果的に連携し、UAVの安全な運用と有効な利活用を調査・研究。会長：岐阜大学教授 沢田和秀氏。会員数：24団体。
ワーキンググループによる研究：WG1「安全運用・機体構築」、WG2「応用技術」、WG3「計測・測量」、WG4「調査・点検」
ホームページ：<http://www.thinkuav.net/>

Q&A

Q：法規制で夜間飛行は禁止になっているが、必要な場合はどうするのか？

A：航空局に許可申請すれば可能になるが、混んでいるため2ヶ月以上を要する。

Q：レーザーは可視光線なのに木の葉を通過するのか？

A：非常に細いレーザー光線を使って何回もパルスを出すことにより植生下の地形が判る。

Q：屋内でGPSが効かない場合はどうするのか？

A：通常の機体では不可能だが、日本で開発された機体の中には画像処理である程度可能なものがある。

懇親会 17:20～19:20 於「浜やま屋」 岐阜市玉宮町2-7

参加者：矢島講師と他支部員を含めて計25名



次回の講演会 (午前は同場所で幹事会)

11月11日(土) 13:30 於 ハートフル・スクエアG 研修室30

会員講演：谷 正史 氏 技術士(環境部門)

「環境測定業務の概要及び化学物質等のリスクアセスメント・リスクマネジメント」

来賓講演：原田 守啓 氏 (岐阜大学 流域圏科学研究センター 准教授)

「多自然川づくりの展開～中小河川から直轄河川まで」

以上

田島 記