

1. 商用車を取り巻く環境、市場変化、技術革新

「燃費」を大元、環境と車体から
ISUZU

■ 5つの挑戦を掲げ、達成に向けた取組みを推進

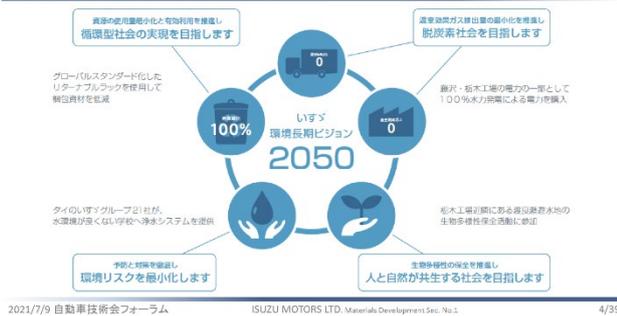


Fig2.自動車業界におけるカーボンフリー戦略 ※1

素材加工、建築、土木、水道インフラ等にも DX 及び脱炭素の動きが出てきており、DX への取り組み手法及び環境負荷物質低減手法が自動車産業と類似している事から、自動車業界にて行われている代替試験手法の考え方を応用出来るのではと考えるに至った。

3. 濃縮代替試験法の例

- 3.1 アレニウス濃縮理論や PID 制御、PWM 制御、モデル予測制御、強化学習を利用した 1 次元プラントシミュレーション→3D モデル解析
 - 3.2 構造物腐食測定用 Atmospheric Corrosion Monitor センサを用いた腐食劣化環境シミュレーション
 - 3.3 3D モデル上での干渉、接触チェック及び周囲部品に及ぼす影響確認(動解析、非線形解析)
 - 3.4 UEGO センサや NO_x センサ、エタノールセンサ等利用による各種有害物質の低減制御
 - 3.5 仮想試験による短時間での繰り返し耐久試験及び寿命予測
- 等々

強化学習による係数等を定めることにより、代替パラメータを用い、流体/構造/機能/性能 CAE シミュレーション計算による仮想試験手法を CIM へも応用出来るのではと考えられる。

4. ゼロエミッション型下水管、処理場及び再エネルギー化

固定発生源より排出される CO₂ 及び環境汚染物質は、移動発生源の電動化により更に増大すると予想される。

日本の国土地形、気候、四季の災害等を考慮すると、原子力、風力、太陽光発電のようなカーボンフリー発電が主流になるとは考えにくい。様々な手法による再エネ発電の研究開発が国、企業、機関により行われている。

今年に入り、日本の大手商社が、急遽脱炭素関連による発電に出資したとの報道が相次いでいる。

大手商社「脱炭素ビジネス」に力を入れる動き活発

NHK NEWS WEB 2021 年 3 月 28 日 11 時 26 分

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210328/k10012940441000.html>

大手商社、脱炭素ビジネス急ぐ…CO₂ 地中貯留・アンモニア燃料

読売新聞オンライン 2021/04/07 12:23

<https://www.yomiuri.co.jp/economy/20210407-OYT1T50138/>

今後、化石燃料が使われなくなったとして、どうなるか? 所謂原油からは軽い順に LPG、ナフサ、ガソリン、灯油、軽油等、重油、潤滑油等。そして最後に重油アスファルトになる。アスファルトのコストが高価なものとなる?

では、コンクリートはどうか?セメントの製造過程にて大量 CO₂ 排出を要するが、その CO₂ をどうするか、材料メーカーが CCS(地下貯蔵)以外に考えられる手法に乗り出したと相次いで発表されているが、国も検討中の模様だ。

Life Cycle Assessment 全体を通して脱炭素を考えなければ、2050 年カーボンフリーの実現は不可能であると思われる。

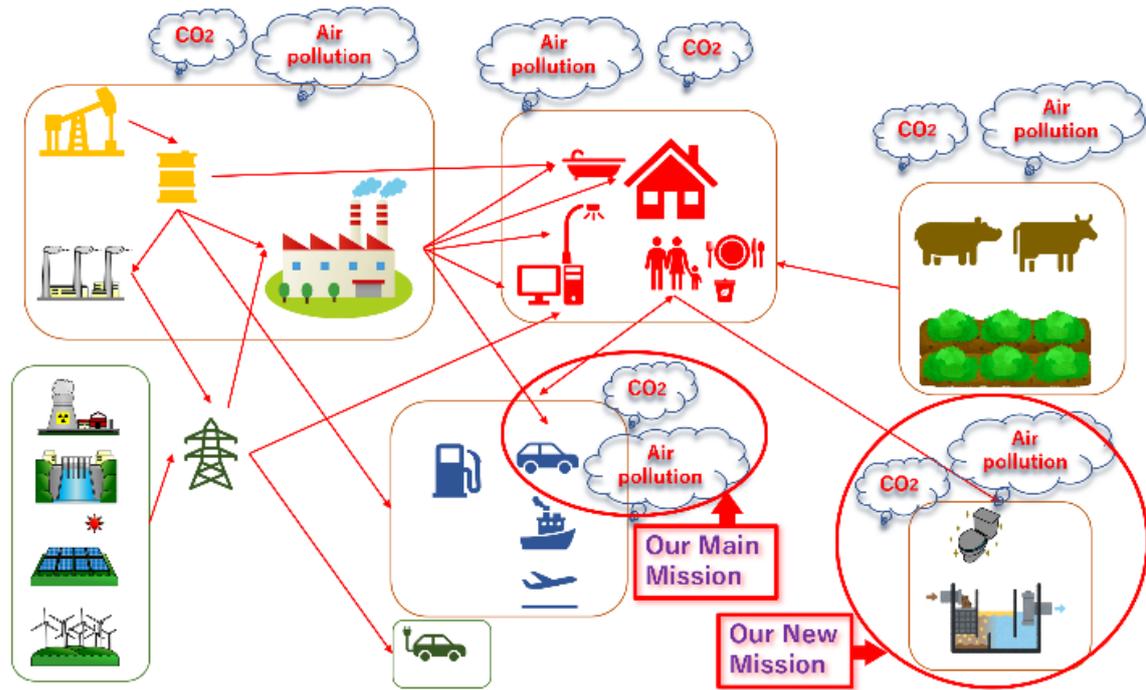
下水道及び終末処理場に視点を変えてみると、

「下水道用小型エネルギー回収炉の開発に関する共同研究」の共同研究者募集を開始しました。

募集締め切りは令和 3 年 7 月 30 日 (金) 正午です。

等々、既に動き出している所があるようだ。 ※2

LCA(Life Cycle Assessment)の考え方



4.1 下水から発生する環境汚染物質の燃料への置換

現在大気汚染物質及び GHG ガスとして規制されている物質は、NMOG(HC) ,CO ,NO_x ,SO_x ,PN(PM数) ,CO ,CO₂であるが、近い将来に NH₃ ,CH₄ ,N₂O , HCHO , CH₃CHO の規制も観測され、自動車業界では既に対策研究を行っている。

下水及び下水道処理場から発生する NH₃ ,CH₄ ,N₂O ,SO_x を無害化、そして化石燃料に変わる CO₂フリー燃焼用燃料に変換できる可能性がある。

4.2 下水道水流エネルギーや処理場から発生する物質を利用した水力応用発電及び熱エネルギーへの転換、下水と地上との熱交換

4.3 国(経産省)の大きな脱炭素ロードマップによると、地上はグリーン水素(暫定的にアンモニア)、洋上はアンモニア、ブルー水素(アンモニアとして輸送)、建築は CO₂貯蔵、再エネ用水素及びアンモニアは輸入にて賄うようだが、アンモニアを直接、下水から発生する汚染物質を工業用へ置換出来れば、資源となる。

また、終末処理施設にての脱窒化処理の延長上にブルー水

素 H₂合成プラントも考えられる。

等々、アイデアだけは無尽蔵に思いつく事が出来る。

5.CIM DX への応用展開

5.1 現在、自動車業界にて最も研究開発が盛んなアイテムの一つに ADAS(先進運転支援システム)があるが、Lidar 信号(点群データ)処理及び制御(モデル予測制御、強化学習)を下水道管内画像処理及び劣化予測解析に展開できる可能性がある。

自動車(民生用)部品として製品化された暁には、対過酷条件は、温度域でいえば-40°C~100°C、猛暑の晴天化から豪雨、積雪、高湿度環境等機能保証されているはずなので、転用可能と考えられる。

Lidar 計測(超音波センサ及び深度センサ計測にて代替可)および画像処理が実現すると、若しくは現在カメラ画像から得られている点群データの強化学習制御、モデル制御予測(1次元となるか?)が実現出来れば、管路内検査は飛躍的に精度及び速度向上、更に CAE との組み合わせにより、3次元構造耐久性の予測が可能になると予想される。

5.2 単眼若しくはステレオカメラデータを利用した制御
現在、自動車の自動ブレーキ、車線逸脱防止自動ステアリングアシスト等のシステム制御の元データは、単眼若しくは2眼カメラで得られた画像データである。

前記と重複するが、下水道管路内調査にて得られた点群データを何かしらの強化学習にて制御する事は可能であると考えられる。

制御内容詳細については、別途考察したいと思っている。

5.3 VR/AR 技術は既に大手企業及びソフトウェアベンダーが着手しているようなので、
新規に参入する場合の技術アイテムとしては、脱炭素及び再エネルギー化が今後の重要なキーワードとなると考えられる。※2

参考文献

※1.自動車技術会オンラインフォーラム 2021 資料

※2.下水道用小型エネルギー回収炉の開発に関する共同研究の共同研究者募集について

公益財団法人日本下水道新技術機構 資源循環研究部