

産業科学フォーラム 2021 開催報告

日時：2021年9月27日(月) 13時30分～16時15分

場所：オンライン開催

テーマ：工学のエッセンス

コロナウイルス感染状況は収束に向かいつつあるが、昨年と同様講師2名による、乱流拡散・混合の実験・シミュレーション並びに画像分析分野の講演を企画した。「液相乱流における吸光スペクトル法の扱い、多重スケール格子乱流中でCO₂ガス拡散の扱いや乱流拡散場の数値計算法」、および「画像認識精度の飛躍的な向上を利用した、高齢者の認知特性を考慮した運転支援や人物の行動認識に基づく人の見守り」と幅広い話題が提供された。

参加者：22名

① 講師：酒井康彦 上席研究員（名古屋大学名誉教授）

① 講演タイトル：「乱流拡散・混合現象に関する実験と数値シミュレーション」

乱流拡散・混合現象はいろんなところで見られることと、動粘性係数(ν)と拡散係数(D)の比である $Sc=\nu/D$ が十分大きい液相中と1程度の気相中の乱流で見られるスカラスペクトルの違いが説明され、流れ場の最小スケール η とスカラ場の最小スケール η_B の関係が紹介された。 η よりも小さいスカラ場の統計的性質はまだよく解っていないことから、微小スケール領域での多成分物質濃度（多成分スカラ）と流動速度を同時に測定するための方法や、液相中での化学反応場のシミュレーション法の開発研究の説明を通して、流動構造及び混合現象の理解と制御につながる研究が紹介された。

最初に、液相乱流中の局所的な多成分物質濃度を同時測定するための吸光スペクトル法 (Light Absorption Spectrometry Method: LASP 法) の考え方とそれを利用するための光ファイバープローブの開発について説明され、具体的な測定例として乱流 jet 中での2次化学反応 ($A+B \rightarrow R$) における乱流/非乱流界面近傍を解析した結果が紹介された。さらに、レーザー誘起蛍光法 (Laser-Induced Fluorescence method: LIF method) を発展させ、2.6 μ m レベルの高分解能解析を可能にする光ファイバープローブを開発し、 η よりも小さい粘性領域におけるスカラスペクトルの-1乗則の存在を確認した研究が紹介された。

次に、格子乱流中でのCO₂ガス jet 拡散の実験で、正方格子と fractal 格子の形状の説明がなされ、続いて二本熱線によるCO₂-空気混合気の濃度と速度の同時測定の原理が紹介された。実験結果に基づき、濃度場と速度場の jet 方向と半径方向の拡がりの違いなどが紹介された。

最後に、確率過程モデルやラージエディシミュレーションを用いたラグランジュ粒子法 (LES-LP 法) と呼ばれる乱流拡散場の数値計算法が紹介され、実験値とシミュレーションの良い一致が示された。現状の LES-LP 法では、粒子ごとの濃度変化をシミュレートできるが、界面の状況までは調べられないのが課題とのことであった。

質疑応答では、スカラスペクトルに-1乗則は見られるが、-5/3乗則が見られない理由、fractal 格子の流動抵抗や格子乱流中の拡散状態への乱流スケールの影響、などについて討論が行われた。

② 講師：村瀬 洋 上席研究員（名古屋大学名誉教授）

② 講演タイトル：「画像認識による運転支援や人の見守り」

画像により人を支援する技術について、ビデオ画像などを用いてわかり易く紹介された。特に自動車の運転における支援例の紹介が多く、興味を持たれた方も多かったと思われる。

最初に運転支援に必要な運転知能としての「認知」→「判断」→「操作」の、機械による置き換えと運転負荷の低減について説明された。高齢運転者の事故率増加の背景の説明に続いて、運転支援のための画像認識、1) 人・車両・障害物の検出、2) 人物属性の認識、3) ドライバの視認状態の推定、4) 天候の認識、について紹介された。

2010年頃から物体検出の性能は飛躍的に向上しているが、その例として生成型学習による歩行者の検出の例、車椅子利用者や白杖使用者を検出する例、人物の骨格形状推定を利用した歩きスマホなどの人物属性を認識する例が示された。人物の属性の認識は、運転者の支援だけではなく、生活の支援にもつながる。これを多くの例で紹介された。

ドライバの視認状態の推定では、「見つけやすさ」と「見落としやすさ」を画像から推定し、見落としやすい対象のみを運転者に情報提供する手法と、見つけやすさの数値化例が示された。天候の認識では、雨滴についてはすでにレインセンサーを用いたオートワイパーがあるが、ドライバの視界状況（一般に年齢により大きく異なる）に応じてワイパーを作動させる方法が望ましいことの紹介、霧については前方車両までの距離と車両画像のコントラストの変化から霧の濃さを推定する手法の紹介がなされた。最後に、道路等に設置されているインフラカメラの画像認識結果を車両に通信で送ることによる運転支援について言及されるなど、今後の進展が待たれる内容であった。

質疑応答の時間では、現在は自動車の位置情報を通信で共有することによりカーナビなどに渋滞情報を表示する技術は実用となっているが今後はより多様な情報を認識しこの情報を相互に共有することによる運転支援の高度化が必要であること、画像認識のための車載のコンピュータの処理能力の状況、人の見守りと関連してペットなどの動物の認識の現状、などが討論された。

ZOOMによるオンラインセミナーに関係者や参加者も慣れてきたためか、トラブルもなく開催できました。ご協力いただいた方々ならびに参加いただいた方々に感謝します。

（文責 山根 隆 上席研究員）

左：酒井康彦氏



右：村瀬 洋氏

