



自動車技術を取り巻く デジタルエンジニアリングの進展

自動車技術に関するデジタルエンジニアリングの紹介
(3) 水素タンク急速充填

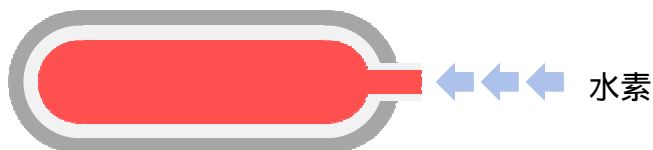
アドバンスソフト株式会社
技術第3部 研究員
吉尾 匡史

5.

背景と目的

- 燃料電池自動車の圧縮水素容器へ水素を急速充填すると、容器内の温度が上昇する。
- そのため、温度の上昇を抑え充填時間を短くする為の研究が進められている。
- 本解析の目的は、圧縮水素容器の数値解析を行い、圧縮水素容器内の詳細な現象を予測することと、実験結果との比較を行うことにより、数値解析の精度向上の為の知見を得ることである。

圧縮水素容器



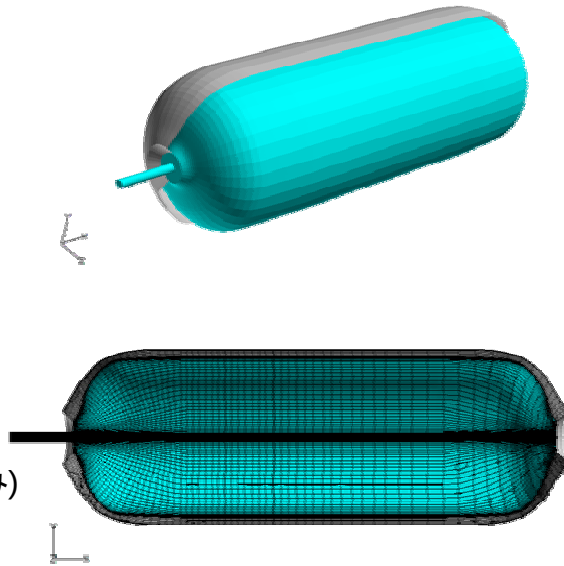
解析手法

乱流モデル:
標準スマゴリンスキーモデル
 $C_s=0.12$

流入境界: 一定の質量流量
($8.3 \times 10^{-3} [\text{kg/s}]$)

壁面: 壁境界、すべりなし条件
断熱条件

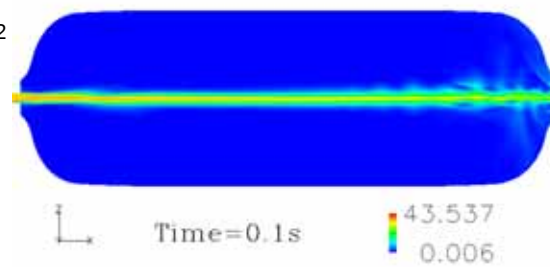
格子節点数: 103508(流体のみ)



3

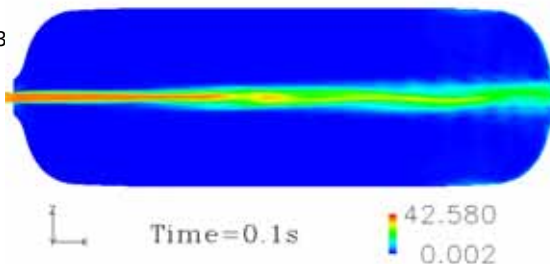
結果1 速度の絶対値[m/s]

$dt=1.0e^{-2}$

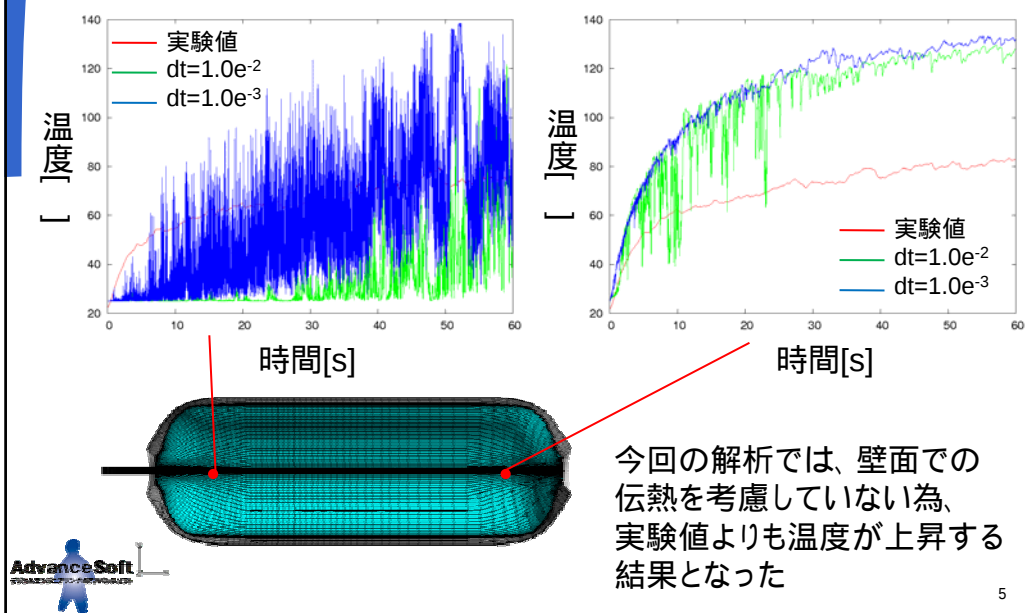


時間刻み $dt=1.0e^{-2}$ のケースよりも、 $dt=1.0e^{-3}$ の方が噴流の蛇行が早い段階で始まっている事が分かる。

$dt=1.0e^{-3}$



結果2 容器内温度の時間変化



5

結論と今後の課題

- 今回の解析において、計算格子の改良と時間刻み dt の変更を行うことによって、より実験結果に近い速度場の予測結果が得られた。
- 今後は、流体 - 容器間の熱伝達、熱伝導も考慮し、温度場についても実験結果との一致を目指す。また、充填する水素に対して、実在ガスモデルを用いた解析も行う。



6

謝辞

- 本件は、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の、水素社会構築共通基盤整備事業の一環として、財団法人日本自動車研究所 (JARI) より受託解析を行った事例です。

