

爆発の物理と数値解析

○松尾 亜紀子

(慶應義塾大学理工学部機械工学科)

本発表の特徴

爆発の物理と発生形態に応じた数値解析モデルと解析事例を紹介する

本発表の概要

爆発現象は、様々な要因によって引き起こされ周辺環境に大きな被害を及ぼす。特に爆発事故時においては、原因と爆発形態の解明は重要である。通常、被害や設備・環境から原因を特定し、爆発へ至ったシナリオを推定するとともに爆発形態を明らかにする。今日、シナリオに沿った現象を数値解析することで事故の詳細を明らかにすることができ、事故の再現だけでなく予防や被害低減のためにも数値解析は重要な技術と位置づけられている。そのためには爆発の物理と形態を正しく理解し、各形態を適切な数学モデルを用いて表現する必要がある。モデル化を行うことで、爆発事象を流体现象の一部として扱うことができ、流体力学にもとづく数値解析により爆発の再現・予測が可能となる。

本発表では異なる爆発形態を持つ事例を挙げ、各シナリオに沿った爆発形態を示し、爆発形態毎の数学モデルを示すとともに数値解析結果を用いて爆発の物理について明らかにする。爆発形態としては、爆薬等を想定した点源爆発、可燃性気体中の燃焼波伝播（爆轟、爆燃）による気相爆発が挙げられる。点源爆発は高エネルギー物質の瞬間的な放出として捉える事ができ、爆弾テロや燃料貯蔵所での事故において観察される。気相中の爆轟は燃焼波が超音速で伝播する特徴があり、発生した場合には甚大な被害を引き起こす事が知られている。しかし爆轟波は発生しにくいことから、我々が通常目にする爆発事故の殆どは爆燃による気相爆発である。図1は、閉鎖建物内部に漏洩した可燃性気体によって引き起こされた気相爆発（爆燃）の様子である。当日は、他の爆発形態の結果も示し、爆発物理の違いによる流体现象への効果について発表する。

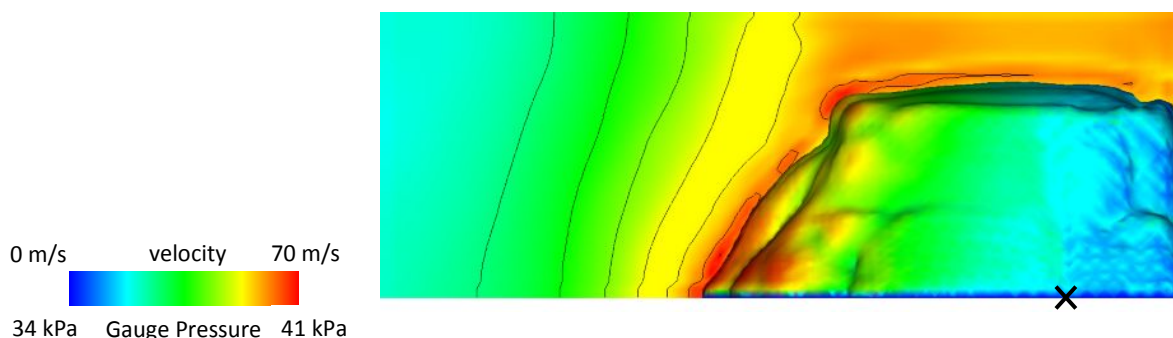


図1 閉鎖建物内部を伝播する燃焼波面（波面上の分布は局所流速）と空間断面のゲージ圧力分布。×は着火源