

研究タイトル：

衝撃波現象の解明



氏名： 小谷 明 / KOTANI Akira E-mail: kotani @toyota-ct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 日本設計工学会

キーワード： 超音速流, 衝撃波

技術相談
提供可能技術：
・流体工学関連技術
・超音速流れ, 衝撃波現象

研究内容： 液体噴霧中における衝撃波の伝播

炭坑内での粉塵爆発などで生じた衝撃波の伝播挙動の解明は、安全工学の観点からも重要な問題である。このような問題に関連して、粉塵などの固体微粒子が気体中に舞った状態を実現することは非常に困難を極める。本研究では、固体微粒子を液体微粒子にて模擬し、液体微粒子が浮遊した状態における衝撃波伝播による圧力変化を図1のピストン式無隔膜衝撃波管を用いて調べている。衝撃波の伝播方向の断面内において噴霧濃度が衝撃波管内に約10%のばらつきがあるものの、衝撃波が液体噴霧中を伝播すると衝撃波マッハ数は小さくなり、液体噴霧中を伝播した衝撃波背後の圧力は不連続に上昇した後、噴霧がない状態の衝撃波背後の圧力まで連続的に上昇することが明らかとなった。図2より、液体噴霧がある場合には、液体噴霧がない場合よりも圧力センサにおける圧力の立ち上がり時間が遅れていることが確認できる。また、液体噴霧がない場合には衝撃波によって圧力が不連続に上昇した後、衝撃波背後の一定の圧力となるが、液体噴霧がある場合には、ある値まで圧力が不連続に上昇した後、緩やかに上昇して、液体噴霧がない場合の圧力に連続的に漸近していることが分かる。したがって、液体噴霧がある場合では、衝撃波による不連続な圧力上昇は小さく、衝撃波が減衰していることが考えられるが、衝撃波背後の圧力は最終的に液体噴霧がない状態の圧力に落ち着くことがいえる。この連続的な圧力の上昇は、液体噴霧粒子と気相の間の非平衡状態と考えられる。このような液体噴霧を用いることで、実験における粉塵爆発や吸入による人体へ被害などの危険性がないなどの利点があるが、液体微粒子の変形や熱移動など衝撃波と液体微粒子との干渉問題に関しては、固体微粒子とは異なり、さらなる検討が必要と思われる。

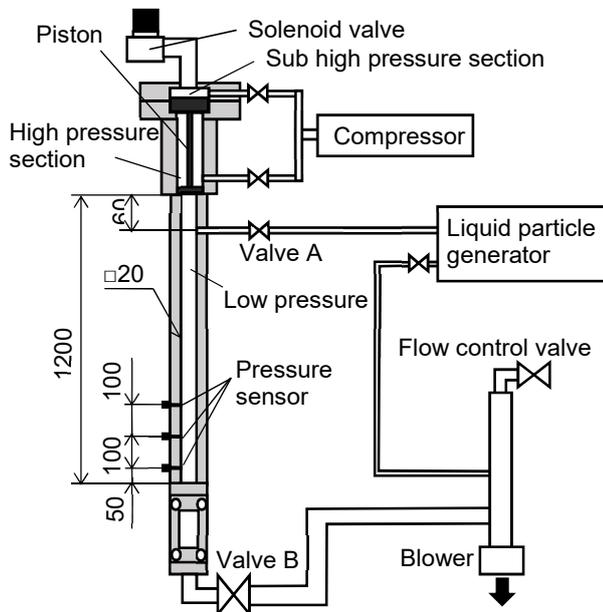


Fig. 1 Experimental apparatus

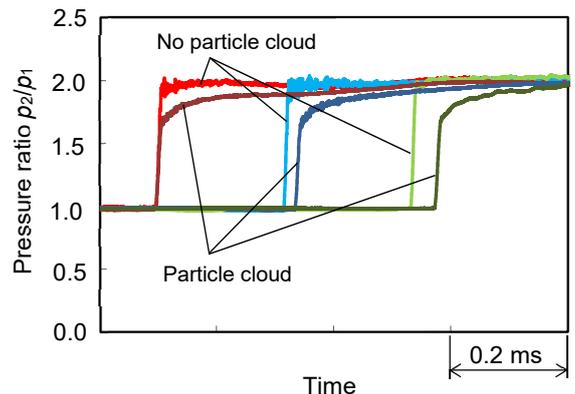


Fig. 2 Pressure histories ($p_4 = 0.35 \text{ MPa}$)

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)

システムシュリーレン・SS150(カトウ光研)	小型風洞実験装置・WDT-200-75(東京メータ)
高速度カメラ・Phantom Miro M310(ノビテック)	可視化用グリーンレーザーシート・DPGL-80mW(日本レーザー)
管摩擦実験装置・PC-FCF-2000W(東京メータ)	