

# トピックス

## ウォータージェット高効率化の研究

工業技術院資源環境技術総合研究所

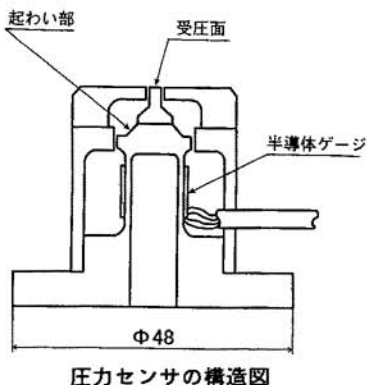
ウォータージェットは、パワー密度が高いこと、ロボット化が容易であること、粉塵の発生がないこと等の多くの利点を有し、近年、軟質材の切断加工、金属箔や積層布地等の特殊加工、機械部品のバリ取りなど広範囲な分野で利用されている。

ウォータージェットによる切削機構は、ウォータージェットのせき止め圧力または液滴の衝突による水撃圧の作用による材料の破壊現象と考えられており、ウォータージェットのせき止め圧力、特にその時間変動値の計測は、切削機構を解明する上できわめて重要である。せき止め圧力の時間変動値には、ポンプまたは増圧機のピストン運動に起因する、きわめて広帯域にわたる成分が含まれる。したがって、測定に使用するセンサの固有周波数も、その帯域の中に含まれることになり、測定結果には、センサの固有振動が大きく影響する。それゆえせき止め圧の時間変動値を正しく測定するためには、センサの周波数特性の補正が重要となる。

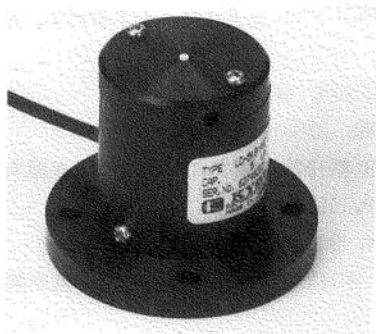
工業技術院資源環境技術総合研究所では、まずせき止め圧力測定用のセンサを試作し、その周波数特性を求め、その逆特性を有するデジタルフィルタを設計し、センサの周波数特性を補正している。次いで、せき止め圧力の測定を行い、その時間変動値の特性を明らかにしている。さらにレーザーのパルス光を用い、流れの可視化を行い、噴流構造と圧力変動特性との関係を定性的に解明している。

せき止め圧力測定に使用したセンサ（共和電業製 LC-5KS49）は、高感度で応答性に優れた半導体ひずみゲージを使用し、起わい部は、出力が大きくとれるようアルミ製、中空構造になっている。測定系は、応答性を考慮して、直接、ホイートストンブリッジに直流電圧を加え、センサの出力を増幅後、デジタイザでデータ集録している。

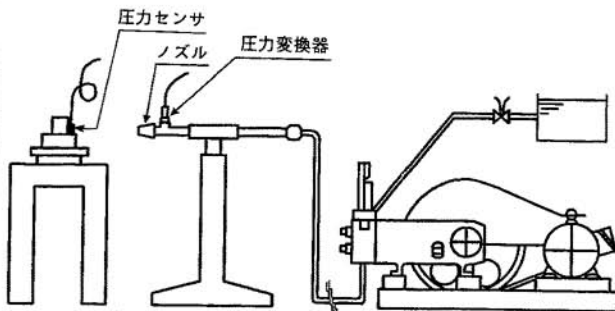
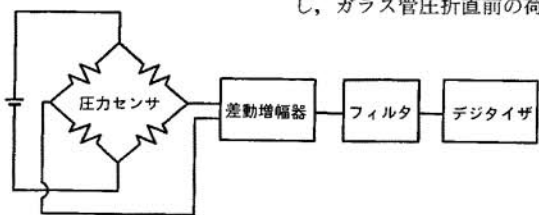
センサの周波数特性の測定には、通常インパルス応答またはステップ応答が使用されるが、実験的にステップ圧力を得るのは、非常に困難であるので、ここではステップ荷重を使用している。したがって本センサは荷重計として校正されたものであるから、測定されるのは受圧面に作用する力をその断面積で除し得られる見掛けの圧力である。ステップ荷重の校正器は、独自に考案したもので、ステップ荷重源として、ガラス管の圧折による荷重変化を利用している。校正器にロードセルが組み込まれており、荷重の変化をモニタし、ガラス管圧折直前の荷重値をステップ荷重値としている。



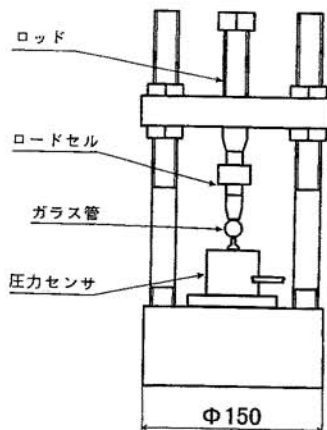
圧力センサの構造図



圧力センサ(LC-5KS49)



圧力測定実験装置の概略図



動的圧力校正器