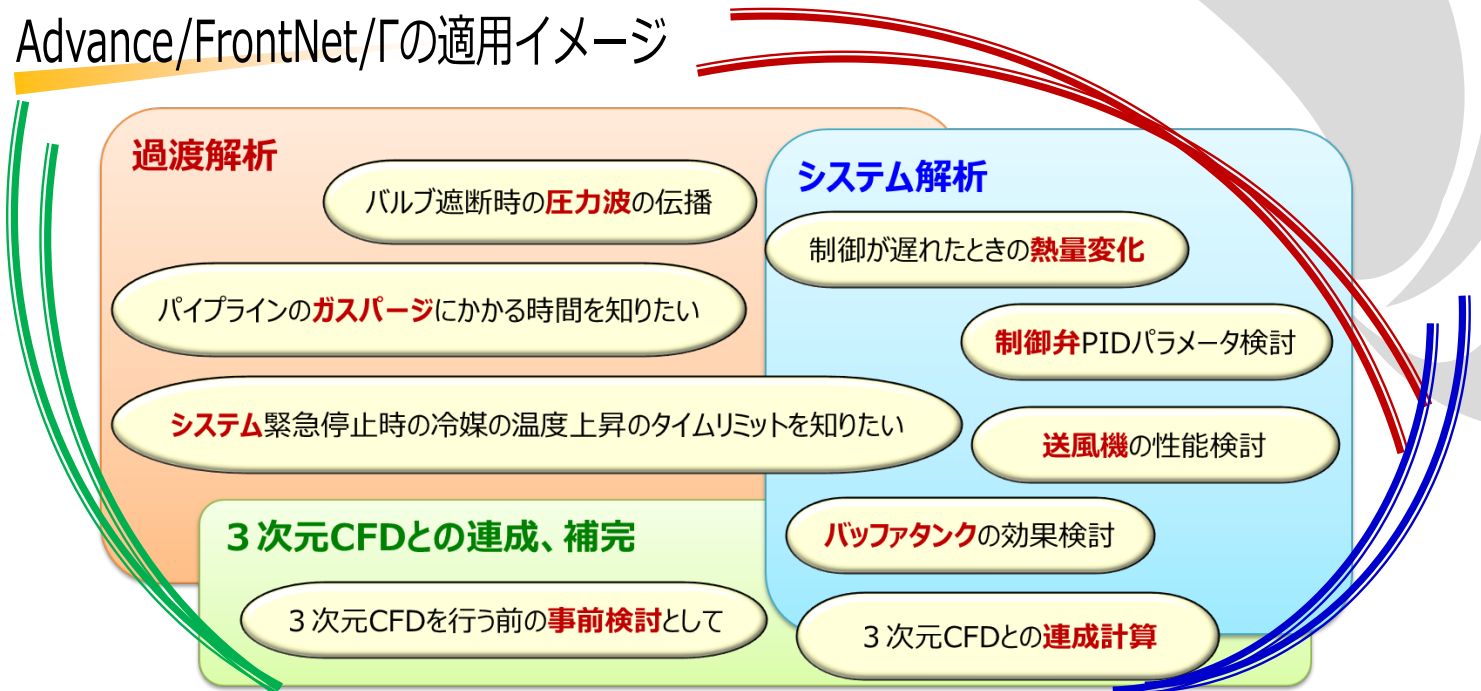


# 圧縮性・熱流動・1次元 管路系流体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Γ Ver.3.0

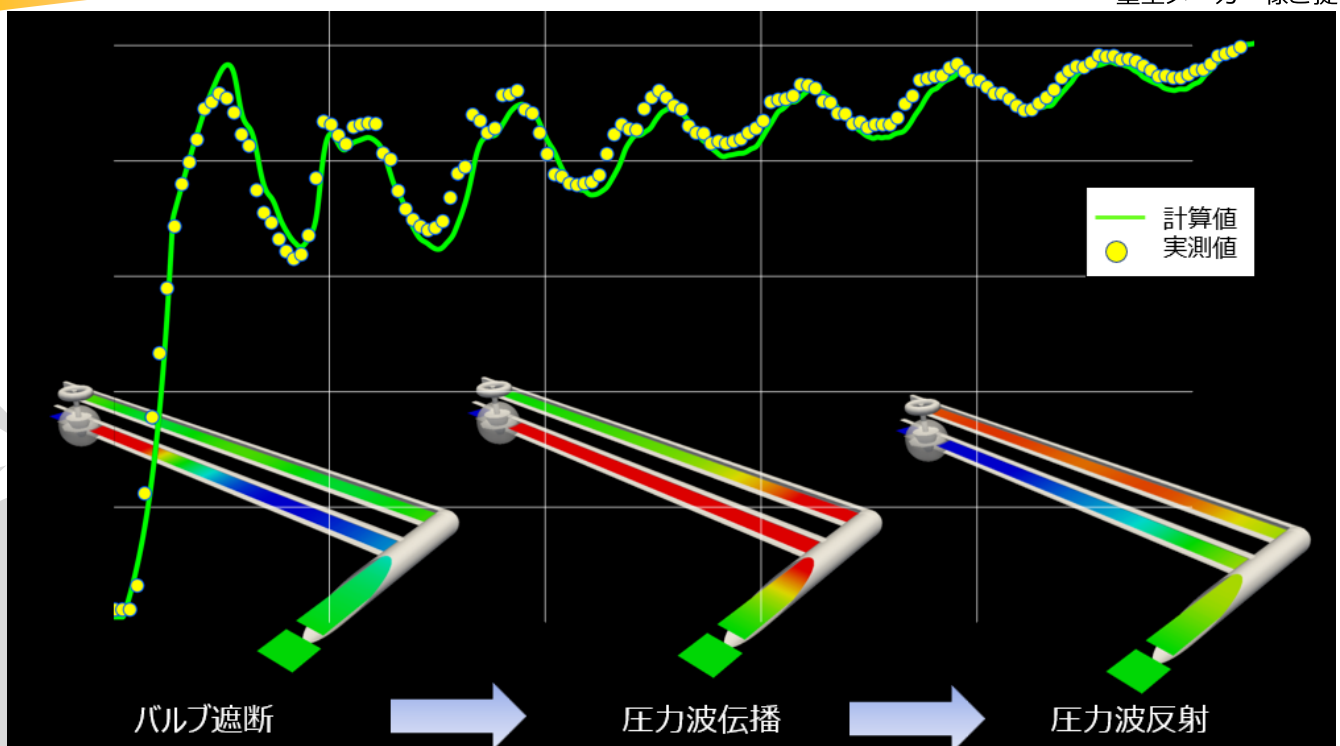
1次元近似のよく成り立つ管路系に対して適用可能な流体過渡解析ソフトウェアです。圧縮性の方程式を忠実に解いており、過渡変化の解析に適しています。

## Advance/FrontNet/Γの適用イメージ



## バルブ遮断時の配管内圧力変化の計算事例 (流体：常温の空気)

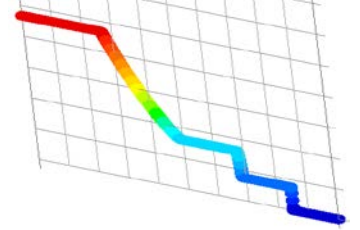
重工メーカー様ご提供



# 機能特徴

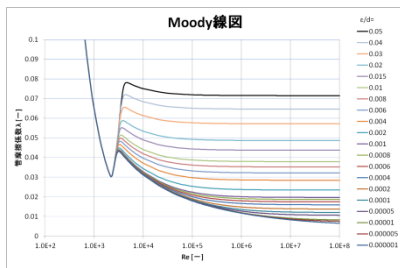
## 基本機能

圧力波伝播を精度よく解析できる陽解法と、計算時間の高速化を目的とした陰解法が実装されています。差分法では流束制限関数付き TVD 法が実装されています。ソース項の扱いを半陰的にするなど計算安定化の工夫がなされています。



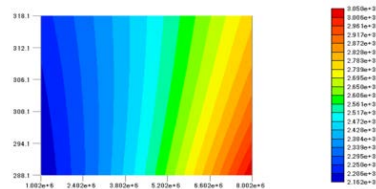
## 摩擦損失計算機能

レイノルズ数に依存した管摩擦モデルを使用することにより、1次元流れ計算でありながらも乱流域では乱流の圧力損失効果も考慮することができます。粗度ベースの Colebrook 式の代数近似式(Churchill の式)を使用します。



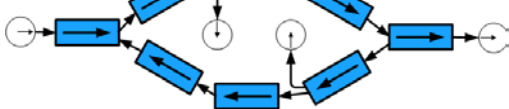
## 物性計算機能

理想気体の状態方程式の他、米国 NIST 提供の REFPROP ベースの実流体物性を使用することができます。圧力と温度に依存した物性情報をファイル読み込みしていて、情報検索の高速化も行っています。実流体物性を使用することにより、ガスだけでなく、液体や超臨界状態の流体も取り扱うことができます。



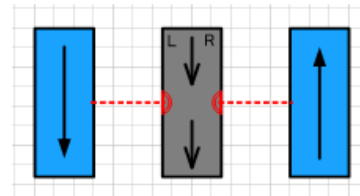
## 流路接続の自由度

ボリューム・ジャンクション法という有限体積法の一考え方を用いています。配管は長さと体積を定義する「ボリューム」上に定義され、流速は長さを持たない「ジャンクション」上に定義されます。これにより、分岐・合流を自由に設定することができます。ループ状の管路系の計算も可能です。



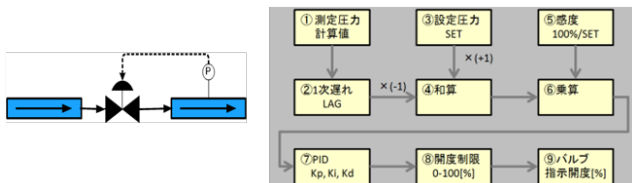
## 伝熱計算機能

流路と構造物間の熱伝達および構造物内の熱伝導を計算します。構造物の形状や円筒型と板型を選択できます。本モデルを用いて配管の伝熱計算や熱交換器の計算が可能です。



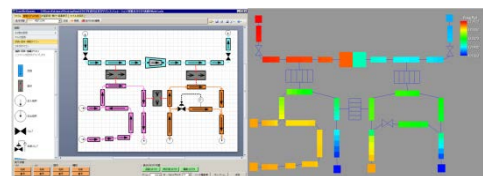
## 制御系

圧力制御弁など時々刻々と開度が変化する様子をシミュレーションできます。流体に外乱があったときの制御系の応答を考慮し、流体とバルブの連成計算を行います。制御ブロック図では 1 次遅れや PID を考慮します。



## 流体機器

送風機、タービン、バルブなど機器の特徴を計算モデルとして組み込んでいます。配管内の流れと流体機器の連成計算を行うことにより、システム全体の流動をシミュレーションすることができます。



## カスタマイズ性

自社開発のため、ソースコードを書き換えて、お客様専用機能の追加カスタマイズやご要望に沿った改良を行うことができます。カスタマイズ版パッケージ販売の他、ソフトウェアをカスタマイズして弊社で解析を受託することもできます。

## 専用 GUI

流路の接続関係や、流路と構造物間の伝熱、構造物間の輻射の接続関係を自由に構築できます。計算設定は入力支援機能により初めてソフトウェアを使用するユーザーでも計算実行までスムーズに行うことができます。

# 機能一覧

## ソルバー部 (Windows 上での GUI 上での実行またはコマンドプロンプトでの実行、LINUX 上での実行が可能)

流体の基礎方程式	圧縮性を考慮した、①質量保存式 (オプションで多成分系を選択) ②運動量保存式 ③エネルギー保存式 ④状態方程式 (実流体物性 / 単成分・混合成分の理想気体)	
基本変数	密度、全エネルギー、圧力、温度、流速、物質成分濃度	
流体の格子スキーム	ポリウム・ジャンクション法。流速はスタガード格子上に定義	
流体の時間発展スキーム	Euler 予測子修正子法 (陽解法)、陰解法	
流体の対流項スキーム	1 次精度風上差分、流速制限関数付き TVD 法 (Minmod, Superbee)	
流体のメッシュ分割	分割数の指定または基本メッシュ長さ指定を選択可能	
流体の境界条件	圧力 (全圧または静圧)、温度、流量について指定値使用または勾配なしで指定	
固体の基礎方程式	1 次元非定常熱伝導方程式	
固体の形状	板型または円筒型 (中空、中実)	
固体の境界条件	固体の'左側'と'右側'には、断熱、温度指定、流体との熱伝達の境界条件を指定可能	
その他の物理モデル	①レイノルズ数と粗度に依存した管摩擦損失モデル (Churchill の式) ②臨界流モデル ③流体固体間対流熱伝達モデル (Dittus-Boelter モデル) ④固体間の輻射熱伝達モデル ⑤乱流効果を考慮した濃度拡散解析モデル ⑥パッシブスカラー輸送モデル	
流体機器	配管	直管 (勾配を考慮)、分岐・合流・曲がりを考慮可能
	弁	開度変化を入力で与える (ONOFF 弁)
		制御弁
	送風機、ポンプ	流量に応じて昇圧
タービン	流量に応じて減圧、エネルギー降下	
制御系	1 次遅れ、2 次遅れ、進み遅れ、PID、時間遅れ、和算、乗算、最大、最小等	
局所損失モデル	入口、拡大、縮小、分岐、曲がり	

## GUI 部 (Windows 上での動作)

モデル作成	接続関係	流路、流路と構造物間の熱伝達、構造物間の輻射
	流体設定	一続きの流路上に一つの流体 (多成分系含む) を設定
計算設定	計算誘導機能、デフォルト値からの変更箇所の色分け機能、エラー表示機能	
実行	Windows 上での実行、計算時間進行度表示	
結果の可視化	2 次元グラフ上の表示機能、コンター画面上での表示機能	

# パッケージ内容

パッケージ	インストール CD、インストールマニュアル、理論説明書、使用説明書、チュートリアル
サポート内容	①ソフトウェア Advance/FrontNet/Γ の使用方法、モデリングの方法、結果の解釈の仕方など 技術的なご質問に対する回答 (E-mail) ②バージョンアップ版の提供 ③バグ対応版や改良版の提供
導入講習会 (希望者のみ有償にて)	インストール、流体理論説明、ソフトウェアの初歩的な使い方から御社の問題解決のためのモデリング方法、計算方法まで、ご要望に応じた内容で 1 日講習会を実施





## 動作環境

PC 性能	CPU クロック数 2.0GHz 以上、メモリ 350MB 以上推奨 (例) 1 万メッシュ：メモリ 2GB 以上、10 万メッシュ：メモリ 5GB 以上
モニター	XGA(1024x768)以上。(大規模な管路系を解析対象とする場合はデュアルモニターを利用するとより快適にご利用いただけます。)
オペレーティングシステム	Windows 7, Windows 8.1, Windows 10
グラフィックボード	上記オペレーティングシステムが動作する製品であれば特に制限はございません。 (デュアルモニター対応ですとより便利にお使いいただけます。)
必須ソフトウェア	Microsoft Visio (2010、2013、2016 に対応) ※ 1

※1 Microsoft Visio は共に Microsoft 社の製品です。別途ご購入いただく必要がございます。

## 無料サービスのご案内

ソフトウェアの使い勝手を期間限定無料でお試しいただくことができます。下記連絡先からお問い合わせください。  
Advance/FrontNet/Γの動作に必要な Microsoft Visio をお持ちでない場合には、Microsoft Visio の評価版にてお試しいただくことができます。

ソフトウェア評価版	水撃小冊子 Vol1 (水撃)	水撃小冊子 Vol2 (ポンプトリップ)	CAE メルマガ (不定期配信)
			

## 関連商品

- 土地改良基準準拠⇒ 農業用パイプライン非常流況解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Ω LE
- 水撃・ポンプトリップ解析⇒ 管路系液体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Ω
- 大規模感度解析⇒ 管路系準定常解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Λ



アドバンスソフト株式会社

詳しい情報をご希望の方は、お問い合わせください。

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台四丁目 3 番地 新お茶の水ビルディング 17 階西  
TEL: 03-6826-3971 FAX: 03-5283-6580 URL: <http://www.advancesoft.jp/>  
E-mail: [office@advancesoft.jp](mailto:office@advancesoft.jp)