

# バルブ遮断/ポンプトリップ時の



## 水撃解析と水撃対策検討に

## 管路系液体過渡解析ソフトウェア

# Advance/FrontNet/Ω Ver 2.2

アドバンスソフト株式会社

1次元近似のよく成り立つ管路系に対する、  
水撃現象の計算に特化した液体過渡解析ソフトウェアです。  
水撃解析や水撃対策の検討を行うことができます。

### ベースケース シミュレーション

定常計算  
過渡計算

### 最高圧力対策

バルブ遮断時間の検討  
管種の検討  
圧力逃し弁の検討

### 負圧対策

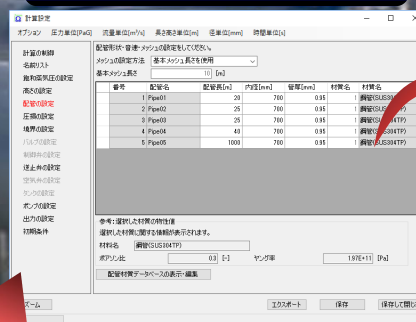
ポンプGD2検討  
空気弁の設置  
エアチャンバーの設置  
サージタンクの設置

### パソコン上で

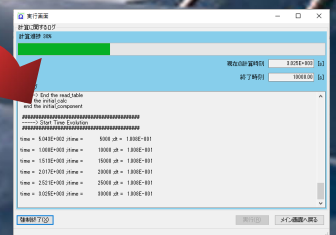
- ・ 入力設定
- ・ 計算実行
- ・ 可視化



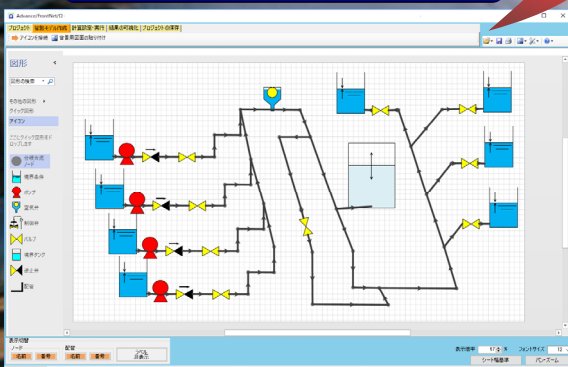
### 配管情報の入力



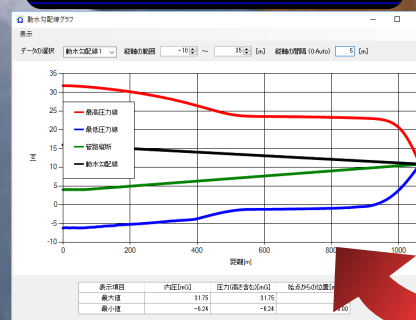
### 計算の実行



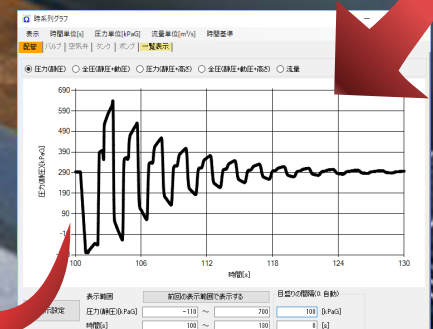
### 自由な管路系設計



### 動水勾配線 最高・最低圧力線

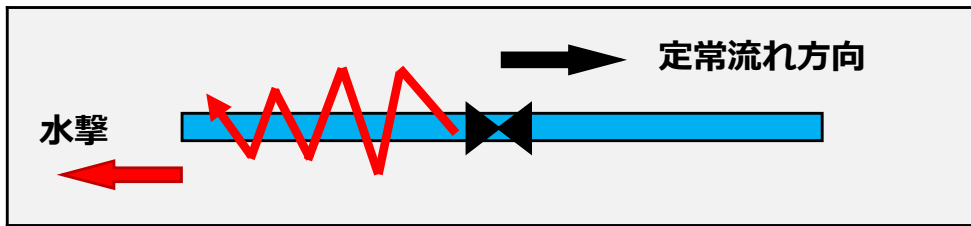


### 時系列グラフ

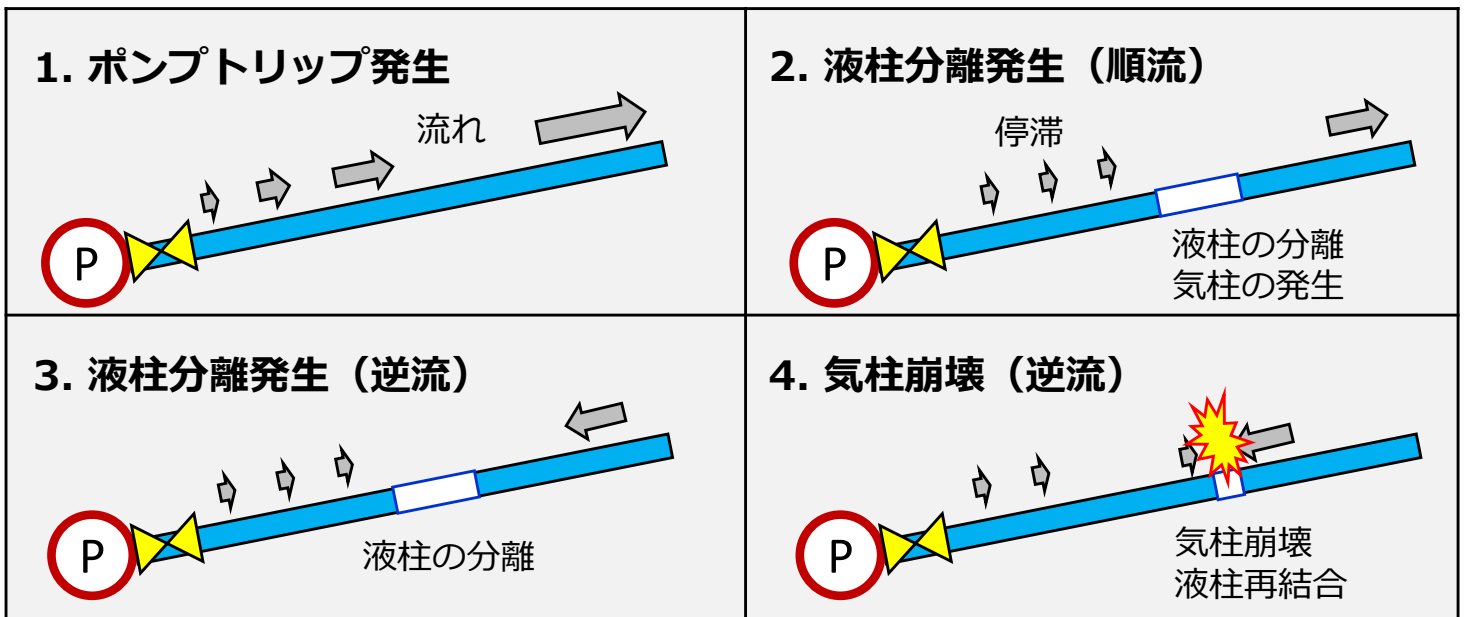


# 水撃とは

①**バルブ急遮断時**に液体の運動エネルギーが圧力に変換され、大きな圧力上昇を起こすことがあります。この現象は水撃と呼ばれています。圧力波は上流側に伝播します。



②**ポンプトリップ時**に管の一部で水の圧力が低下し、飽和蒸気圧に至ったとき、水は蒸気となります。逆流などによる圧力回復によって蒸気の空洞が消滅するとき、大きな圧力上昇が起こります。この現象は液柱分離・再結合と呼ばれます。設計時に負圧を回避するのがこれが理由です。



## ソフトウェア機能特長

### 水撃に特化したソフトウェア

#### ➤➤ 1. 定常計算

管摩擦, 局所損失, ポンプQH曲線, 圧力制御弁

#### ➤➤ 2. 水撃計算 (過渡計算)

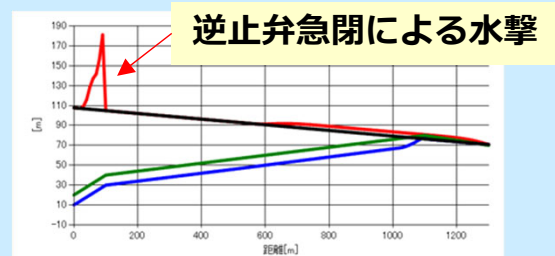
ポンプトリップ, 逆止弁急閉, ONOFF弁急遮断, 液柱分離・再結合

#### ➤➤ 3. 対策検討のための計算

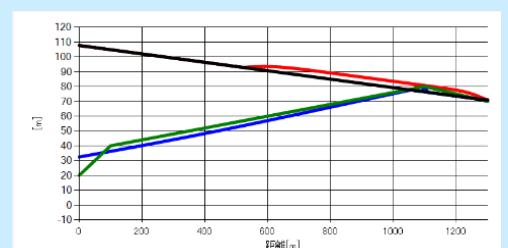
GD2検討, 弁遮断時間検討, 空気弁設置検討, サージタンク設置検討, 水位検討, バッファタンク効果検討, ...

### 動水勾配線, 最高/最低圧力線 による最大圧/負圧確認

対策前



対策後(空気弁の設置)



# 機能一覧

## ソルバー部

|          |   |   |
|----------|---|---|
| 液体の基礎方程式 | ①質量保存式 ②運動量保存式  |   |
| 数値解法     | 特性曲線法, 規定時間間隔法, 可変時間刻み幅                                     |   |
| 液体物性     | 密度, 粘性, 体積弾性率, 飽和蒸気圧を指定                                     |   |
| 物理モデル    | 液柱分離・再結合モデル   |   |
| 管摩擦モデル   | ①Churchillの式 (Reynolds数と粗度に依存した管摩擦モデル)<br>②Hazen-Williamsの式 |   |
| 局所損失モデル  | 入力, 曲がり, 屈折, 漸拡, 漸縮, 急拡, 急縮, 流入, 流出, 分岐, 合流                 |   |
| 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)                       |
|          | 逆止弁   | 逆流が起きると指定速度で閉まる弁                          |
|          | 空気弁   | 負圧になると空気を吸い込み、圧力回復で吐き出す弁                  |
|          | ポンプ   | ポンプトリップモデル, ポンプ始動モデル                      |
|          | タンク   | ワンウェイサージタンク, コンベンショナルタンク                  |
|          | エアチャンバー   | 気体ダイアフラム式                                 |
|          | 堰   | ゲート高の時間変化を考慮可能<br>越流式①板谷・手島式②沖の式③ゴビンダ・ラオ式 |
|          | フロート弁付き水槽   | 水槽のHWL、LWLの間を水深に応じて開度変化する弁                |

## GUI部 (Windows上での動作)

|        |  |
|--------|--|
| モデル作成  | 配管の接続, 分岐, 合流, 流体機器との接続                                  |
| 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,<br>エラー表示機能, 液体物性/配管材質データベース |
| 実行     | Windows上での実行, 計算進行度表示                                    |
| 結果の可視化 | 時系列グラフ, 動水勾配線, 最高/最低圧力線, 最大最小圧力表示                        |

## 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,<br>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/Ωの使用法, モデリングの方法,<br>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)<br>②バージョンアップ版の提供 ③不具合対応版や最新版の提供 |
| 導入講習会<br>(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,<br>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<br>半日～1日講習会を実施                      |

# 動作環境

## 動作に必要な環境

|          |   |
|----------|---|
| PC性能     | CPUクロック数 2.0GHz以上, メモリ 350MB以上推奨<br>(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。<br>(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推奨。)                         |
| OS       | Windows 8.1, Windows 10   |
| 必須ソフトウェア | Microsoft Visio (2013, 2016, 2019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。

## マシン環境とプラットフォーム

|          | マシン環境1       | マシン環境2       | マシン環境3       | マシン環境4       |
|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| OS       | Window●64bit | Window●64bit | Window●32bit | Window●32bit |
| Visio    | Visio 64bit  | Visio 32bit  | Visio 64bit  | Visio 32bit  |
| 組合せ      | ○            | ○            | × (非対応)      | ○            |
| プラットフォーム | 64bit        | 32bitとして動作   | —            | 32bit        |

## 無料サービスのご案内

ソフトウェアの操作性を期間限定無料でお試しいただくことができます。※2

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

※2 Advance/FrontNet/Ωの動作に必要なMicrosoftVisioをお持ちでない場合には、MicrosoftVisioの評価版にてお試しいただくことができます。

## 関連商品

### 管路系流体過渡解析ソフトウェア Advance/FrontNet/Γ

#### 機能特長

- ・ガス、液、超臨界流体の管路系流体解析
- ・圧力、温度、密度変化を考慮 ・実流体物性
- ・臨界流、濃度拡散、対流/輻射熱伝達、移動ポータス
- ・圧力波伝播、多成分ガス混合、構造物熱伝導連成

#### 主要実績

- ・都市ガス管路網 (高・中・低圧) ・火力発電所関連
- ・原子力関連施設 ・宇宙関連エンジン
- ・交通分野 (高速移動物体) ・半導体関連



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)