

2池併設RC構造配水池の耐震設計計算プログラム

プログラム価格：¥500,000.
保守契約・レンタル価格：P.160～161参照

『水道施設耐震工法指針(1997年、2009年)日本水道協会』に準拠し、配水池の耐震設計計算を行うプログラム。設計可能な構造形式は2池併設タイプのRC構造による配水池で、内部構造は、内部に柱・迂流壁なし、内部に迂流壁あり、内部に柱ありの3タイプに対応可能。設置状態は、地中・一部地中・地上設置に対応し、内水状態は2池満水、1池満水他空虚、2池空虚のそれぞれのケースを一括設計可能。震度法および応答変位法に対応し、常時、レベル1地震時、レベル2地震時の検討が可能。レベル2地震時の検討では、部材のM-φを考慮した曲げ剛性低減処理をプログラム内部で自動処理を行っています。

電子納品
対応

3 D
PDF

有償
セミナー

Windows XP/Vista/7/8 対応

プログラムの機能と特長

■配水池とは

配水地域における一日の給水量の時間変動を調整する目的、浄水場やポンプ場等で事故が生じても直ちに断水することがないようにする目的等のために設置される上水用の施設です。構造物の大きさは、小規模なものから中規模・大規模なものまで多様ですが、本製品では、比較的小規模構造を想定した配水池の耐震設計計算プログラムとしています。

■設計計算部

- 対象構造形式：2池併設タイプのRC構造による配水池
- 内部構造：柱・迂流壁なし、迂流壁あり、柱あり
- 設置状態：地中設置、一部地中設置、地上設置
- 内水状態は、「2池満水、1池満水他空虚、2池空虚」の3ケースを一括設計可能です。
- 設計方法は、常時、レベル1地震時、レベル2地震時の検討が可能です。地震時については、震度法または応答変位法の選択が可能です。
- 設計の検討方向としては、「2池満水X方向、2池満水Y方向、1池満水他空虚+X方向、1池満水他空虚-X方向、2池空虚Y方向」について考えます。地震時検討モデルは、X方向、Y方向とも、2次元平面骨組モデルを内部で自動作成し、断面力を求めます。
- レベル2地震時検討では、部材のM-φを考慮した曲げ剛性低減処理を自動で行います。
- 断面照査については、レベル1地震時に対してRC断面計算(許容応力度法)、レベル2地震時に対してRC断面計算(限界状態設計法)を適用します。
- 液状化の判定機能を有しています。
- 杭基礎反力の算出では、任意の杭配置、杭頭条件で支持された配水池の骨組み構造解析が可能です。
- 頂版または地表面上の任意載荷重(機械設備や監視室などの設置荷重)、横方向からの任意側圧など、任意分布荷重の入力が可能です。

■入力部

- 躯体形状は、頂版・底版・側壁・隔壁などの部材厚、水槽の内幅・内高、隅角部ハンチ寸法などを入力可能です。また、配筋データは、頂版・底版・側壁・隔壁などの部材ごとに軸方向鉄筋、およびせん断補強鉄筋を入力可能です。
- 内部に迂流壁ありタイプ：躯体の内部に迂流壁(導流壁とも呼びます)がある配水池タイプを指します。迂流壁の配置方向はX方向、またはY方向のいずれかを選択可能です。
- 内部に柱ありタイプ：躯体の内部に柱がある配水池タイプを指します。柱の配置方法は格子状配置を前提とします。

■設計の考え方

設計基準類では、震度法による耐震設計の考え方は、池状構造物のうち一般に剛性が高くその固有周期が0.5S以下の構造物の耐震計算には震度法を適用とされています。一方、応答変位法による耐震設計の考え方は、地震時における挙動が主として周辺地盤の変位に支配される地中構造物の耐震計算には原則として応答変位法を適用とされています。レベル1地震時、レベル2地震時それぞれに対する設計の考え方を指定することができます。設計に考慮する主な荷重は、上載荷重、躯体自重、外圧(土圧・水圧・浮力)、内圧(水圧)、および地震時の土圧、水圧、慣性力などです。荷重の組合せはプログラム内部で自動的に、各部材に発生する最も大きな断面力が抽出されて、断面照査(許容応力度法、限界状態設計法)が自動的に行われます。

■地震の影響による剛性の低下

レベル2地震時に対しては、地震時における構造物の変位が降伏変位を越えることを許容する、とされており、地震の影響による剛性の低下として部材(鉄筋)が降伏した後の剛性低下を考慮した設計が必要となります。部材のM-φを基にした曲げ剛性の評価および低減処理を内部で自動処理し、剛性残存率を考慮した骨組解析を行なっています。

■液状化の判定

地盤の液状化の判定は、液状化抵抗係数 $FL=R/L$ が1.0以下である場合に、地盤が液状化するものと判定します。Rは地盤の液状化に対する抵抗力を表す指標(動的せん断強度比)で、Lは地震動によって地盤中に生じるせん断応力を表す指標です。各地層ごとに液状化の判定の指定が可能で、N値は層ごとの平均を用いる場合と、任意深度ごとに細かく入力した値を用いる場合との選択が可能です。

■水道施設耐震工法指針・解説 2009年版

耐震性能区分(耐震性能1:地震によって健全な機能を損なわない性能、耐震性能2:地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に必要とする修復が軽微なものにとどまり、機能に重大な影響を及ぼさない性能、耐震性能3:地震によって生じる損傷が軽微であって、地震後に修復を必要とするが、機能に重大な影響を及ぼさない性能)およびプッシュオーバー解析、2009年版記載の応答変位法をサポートしています。

■本製品のメリット

現状の設計業務では、荷重計算、地盤抵抗バネ値、骨組モデル作成とフレーム解析、断面力抽出、断面照査(許容応力度法、限界状態設計法)といった各段階すべての処理を1つのプログラムにて一連で行うことを可能にした設計計算ソフトウェアです。構造寸法・設計条件の入力を終えると、検討方向(X方向、Y方向)について骨組モデルを自動作成してフレーム解析を実行、各部材の断面照査を自動で行い、計算書の作成までを行います。本製品を使用することで一貫設計が可能となり、設計業務をより効率的に行えます。

■設計計算用モデル

	常時	地震時
頂版・底版	2方向版として設計	2次元フレーム、 梁部材として設計
側壁・隔壁・迂流壁	鉛直方向の梁部材として設計	
柱	設計しない	

■適用基準類・参考文献

水道施設耐震工法指針・解説 2009年版 社団法人 日本水道協会
鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説-許容応力度設計法-1999 社団法人 日本建築学会

■Ver.4 改訂内容<2013年4月12日リリース>

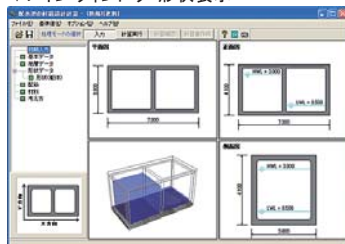
- 1.固有周期の算出に対応
- 2.常時の荷重組合せケースに対応
- 3.フラットスラブ構造の柱列帯・柱間帯の配筋データ入力、RC断面照査に対応
- 4.安定計算機能を追加拡張(任意荷重、Y方向安定、全荷重ごとの安定、付加荷重考慮)
- 5.応答変位法で、任意の水平変位振幅入力に対応

■Engineer's Studio®解析支援サービス

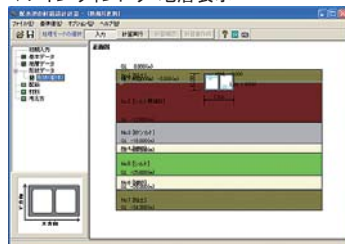
3次元積層プレート、差分びり割れモデル入力データ支援サービス >> 詳細:P.143

画面サンプル/出力例

▼メインウィンドウ・形状表示



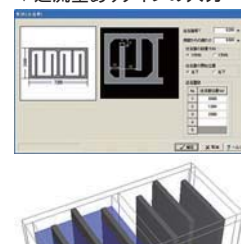
▼メインウィンドウ・地層表示



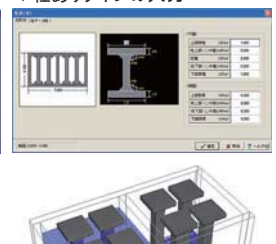
▼基本条件



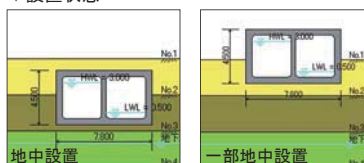
▼迂流壁ありタイプの入力



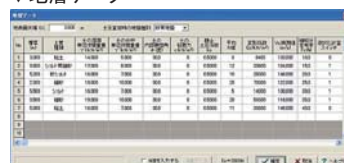
▼柱ありタイプの入力



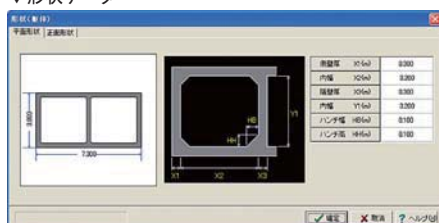
▼設置状態



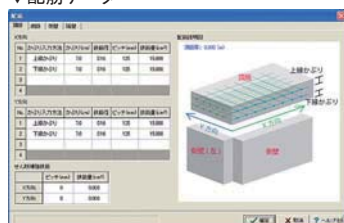
▼地層データ



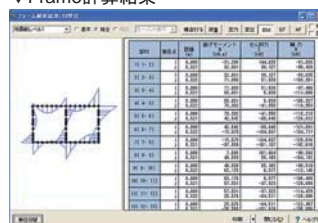
▼形状データ



▼配筋データ



▼Frame計算結果



▼3D PDF出力例

