

ボックスカルバートの構造計算

本プログラムは、【現場打ちボックスカルバート】・【鉄筋コンクリート(RC)構造 プレキャストボックスカルバート】・【プレストレスコンクリート(PC)構造 プレキャストボックスカルバート】の常時および地震時の照査を次の基準書を元に行うことができるアプリケーションです。

- 「下水道施設の耐震対策指針と解説 1997年版」 (社団法人 日本下水道協会)
- 「下水道施設耐震計算例 - 管路施設編 - 2001年版」 (社団法人 日本下水道協会)
- 「下水道施設の耐震対策指針と解説 2006年版」 (社団法人 日本下水道協会)
- 「水道施設耐震工法指針・解説 1997年版」 (社団法人 日本水道協会)
- 「土地改良施設 耐震設計の手引き 平成16年3月」 (農林水産省監修 社団法人 農業土木学会発行)
- 「道路土工カルバート工指針 平成11年3月」 (社団法人 日本道路協会)
- 「共同溝設計指針 昭和61年3月」 (社団法人 日本道路協会)
- 「駐車場設計・施工指針 同解説 平成4年11月」 (社団法人 日本道路協会)
- 「共同溝耐震設計要領(案) 昭和59年10月」 (建設省土木研究所 地震防災部 耐震研究室)

Windows® 2000

Windows® XP

Windows® Vista™

電子納品対応

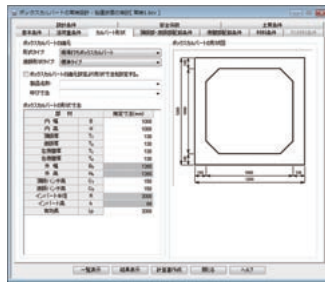
ネイティブなWordデータで
計算書を高速出力。
PDF出力も可能な
CALs/EC対応ソフト!!

鉛直断面の検討

ボックスカルバート鉛直断面の検討を、「常時」「常時+レベル1地震動」「レベル2地震動」の条件で行うことができます。

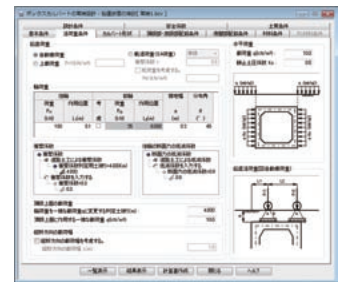
■基本条件・カルバート形状

- ボックスカルバートの形状寸法は任意の寸法を入力することが可能。また、製品名称および呼び寸法を指定することにより呼び出すことが可能。
- 底板形状は、「標準タイプ」「インバートタイプ」に対応可能。
- コンクリート材料、鉄筋材料、PC鋼材の材料諸元は、あらかじめ設定された諸元値から設定が可能。また、任意の諸元値を設定することも可能。
- 部材毎(頂版・底板・左側壁・右側壁)に配筋を設定でき、さらに各部材の中央部のみ別途配筋設定を行うことが可能。
- 土圧およびボックスカルバート周囲の地盤条件において、原地盤の土質条件とは別に埋戻土の土質条件を設定することが可能。



■活荷重条件

- 活荷重は、「自動車荷重」「軌道荷重(EA荷重)」「任意の上載荷重」から選択。
- 鉛直方向および水平方向の活荷重を個々に考慮することが可能で、鉛直方向のみ、水平方向のみ、または、鉛直方向と水平方向を同時に考慮することが可能。
- 自動車荷重の場合は、後輪荷重に加え前輪荷重を考慮させることが可能。
- 自動車荷重に考慮する衝撃係数は任意に設定可能。また、衝撃係数を考慮する判定土被りも任意に設定することが可能。
- 自動車荷重(輪荷重)を考慮する場合、頂版上面に作用する一様な載荷重を任意に設定可能。また、一様な載荷重に変更する判定土被りも任意に設定することが可能。



■設計条件

- 照査方法を検討ケース毎に、「許容応力度設計法」「限界状態設計法(終局限界耐力照査)」から選択可能。
- 部材接合部の剛域の影響を考慮した照査が可能。
- せん断力の照査位置を「h/2」「2d点+端部」「ハンチ始点」から選択可能。
- 変形係数の推定方式は、「平板載荷試験」「孔内水平載荷試験」「一軸・三軸圧縮試験」または「標準貫入試験(N値)」より選択可能。
- 地盤反力係数の推定に用いる係数αは、「日本下水道協会」または「日本道路協会」より選択可能。また、係数αを直接入力することも可能。
- 限界状態設計法により照査を行う場合、材料係数、部材係数および構造物係数を設定可能。また、荷重係数および構造解析係数を考慮することも可能。



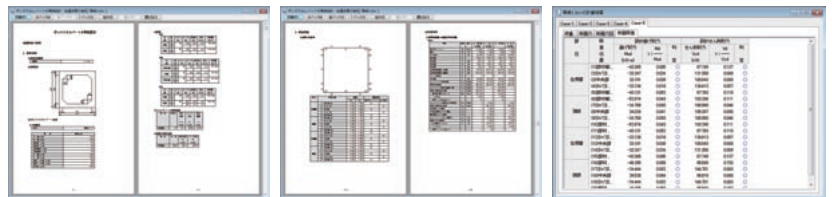
■地震動条件

- 設計地震動の対象基準を「日本下水道協会」「日本水道協会」から選択することが可能。
- 地震時検討時に慣性力を考慮「する」「しない」を選択可能。
- 固有周期Tsを算出する時の地盤の特性値Tgに乘じる係数を地震動毎(レベル1・レベル2)に設定可能。また、固有周期Tsを直接入力することも可能。
- 設計応答速度を地震動毎(レベル1地震動・レベル2地震動)に直接入力することが可能。
- 地盤歪みの大きさに基づく補正係数Cvを地震動毎(レベル1・レベル2)に設定可能。



■結果出力

- 計算結果は、報告書型式で出力でき、Microsoft Office Wordへ出力することも可能。
 - ページ番号や枠線を挿入することが可能。
 - 報告書形式の計算書作成の他に、計算結果一覧表示を行うことができ計算結果を即座に確認することが可能。
- ※結果出力機能は、全ての検討タイプにおける共通機能です。



管軸方向断面の検討

現場打ちボックスカルバートおよび、縦締め連結するプレキャストボックスカルバートの地震時「管軸方向断面の検討」を行います。現場打ちボックスカルバートに対しては、管軸方向の断面照査および軸方向伸縮量の検討を行い、二次製品プレキャストボックスカルバートに対しては、継手部の目開き量、縦締めPC鋼棒の引張り力および可とう性継手の遊間に対する検討を行います。

ボックスカルバート形状の入力は、「鉛直断面の検討」と同様に、任意の寸法を入力することが可能です。

また、製品名称および呼び寸法を指定することにより呼び出すことができます。底板形状は、「標準タイプ」「インバートタイプ」に対応可能です。

■設計条件・地震動条件

- 設計地震動の対象基準を「日本下水道協会」「日本水道協会」から選択することが可能。
- 現場打ちボックスカルバートの場合は、照査方法を、「許容応力度設計法」「限界状態設計法(終局限界耐力照査)」から選択可能。
- 二次製品プレキャストボックスカルバートの場合は、照査方法を、「降伏強度」「引張強度」から選択可能。
- 地盤の剛性係数の算出では、表層地盤の影響に加え、ボックスカルバートの埋設層および埋戻土の影響を考慮することが可能。
- 断面力低減係数は、「共同溝設計指針」に加え、「水道施設耐震工法指針・解説」および「共同溝耐震設計要領(案)」による手法から算出可能。また任意に設定することも可能。



■連結構造

- 許容伸縮変位量を地震動毎(レベル1・レベル2)に設定可能。
- 二次製品プレキャストボックスカルバートの場合は、許容目開き量を地震動毎(レベル1・レベル2)に設定可能。
- 連結スケジュール(ボックスカルバートの配置個数)を入力することで、二次製品プレキャストボックスカルバートの場合のPC鋼材の継手緊張さを自動で計算させることが可能。また、PC鋼材の継手緊張さを直接入力することも可能。



ボックスカルバート継手部および人孔接続部の検討

現場打ちボックスカルバートおよび、縦締め連結しないプレキャストボックスカルバートの「ボックスカルバートと人孔接続部の検討」、「ボックスカルバート継手の検討」を行います。



- 設計地震動の対象基準を「日本下水道協会」「日本水道協会」から選択することが可能。
- ボックスカルバート形状の入力は、「鉛直断面の検討」と同様に、任意の寸法を入力することが可能。また、製品名称および呼び寸法を指定することにより呼び出すことが可能。底版形状は、「標準タイプ」「インポートタイプ」に対応可能。
- 固有周期 T_s を算出する時の地盤の特性値 T_g に乘じる係数を地震動毎(レベル1・レベル2)に設定可能。また、固有周期 T_s を直接入力することも可能。
- 設計応答速度を地震動毎(レベル1地震動・レベル2地震動)に直接入力することが可能。
- 設計地震動および製品の種類に応じて右表の検討項目に対する検討が可能。

検討項目	人孔とボックスカルバート接続部の検討項目				ボックスカルバート継手の検討項目			
	レベル1地震動		レベル2地震動		レベル1地震動		レベル2地震動	
	現場打ち ボックスカルバート	プレキャスト ボックスカルバート	現場打ち ボックスカルバート	プレキャスト ボックスカルバート	現場打ち ボックスカルバート	プレキャスト ボックスカルバート	現場打ち ボックスカルバート	プレキャスト ボックスカルバート
地震動による屈曲角	○	○	○	○	-	-	-	-
地震動による抜出し量	○	○	○	○	○	○	○	○
地盤の液状化に伴う永久ひずみによる抜出し量	-	-	-	○	-	-	-	○
急傾斜地の永久ひずみによる抜出し量	-	-	-	○	-	-	-	○

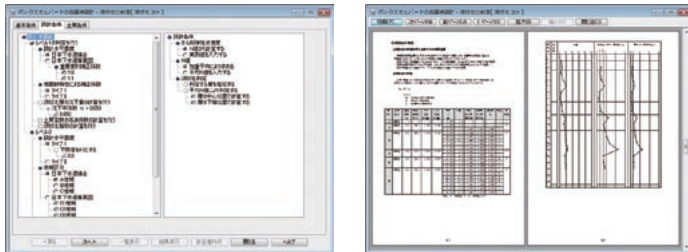
※「○」: 必ず検討を実施する項目 「○」: 検討の有無を選択できる項目 「-」: 検討を行わない項目
※ 抜出し量の検討については「急傾斜地」の影響を考慮することが可能です。

液状化および浮き上がりの検討

設計地盤が地下水で飽和した砂質土および軟弱な中間土で構成されている場合、その地層の液状化の可能性の有無について判定を行うことが可能です。また、ボックスカルバート周辺地盤の液状化に伴う浮き上がりの安全性の照査を行うことが可能です。

■ 浮き上がりの検討

- ボックスカルバート形状の入力は、「鉛直断面の検討」と同様に、任意の寸法を入力することが可能。また、製品名称および呼び寸法を指定することにより呼び出すことが可能。底版形状は、「標準タイプ」「インポートタイプ」に対応可能。
- 上載土のせん断抵抗、側面の摩擦抵抗、舗装・路盤を考慮するかしないかの選択が可能。
- 上載土の荷重、上載土のせん断抵抗、側面の摩擦抵抗の計算において、原地盤の土質条件とは別に埋戻土の土質条件を設定することが可能。



■ 液状化の判定

- 液状化層と判定された場合の各層の液状化による沈下量を算出することが可能。
- 液状化に対する抵抗率FLの値に応じた耐震設計上の土質定数の減低係数の算出を行うことが可能。
- 設計地盤の液状化指数PLを算出することが可能。
- 液状化に対する抵抗率FLが折れ線グラフで表示されるため、結果が一目で確認可能。

アプリケーションの注目機能 ~常時から地震時の検討をスムーズに~

■ 同時に複数の照査結果を確認(マルチドキュメント機能)

- 照査を行う際に複数のケースを同時に扱うことが可能で、異なる断面形状ボックスカルバートの比較を容易に確認。
- マルチドキュメント機能により、現場打ちボックスカルバートと二次製品プレキャストボックスカルバートの比較を容易に確認。
- マルチドキュメント機能により、常時から地震時の照査結果を同時に確認することができ、設計がスムーズに実行可能。

■ ドラック&ドロップの機能

- 各検討で共有している入力データ(設計条件)は、ドラック&ドロップの機能により、他の検討ケースにコピーすることが可能。
- ドラック&ドロップの機能により、常時の検討から地震時の検討をスムーズに実行可能。

■ インテリマウスのホイールボタン機能

- ホイールボタンを指定することにより、同一検討条件の新規検討データを自動作成することが可能。
- ホイールボタン機能により、一部の条件を変更して比較検討する場合などに容易に実行可能。

保守サービス(有償)

多様化するお客様のニーズにお応えし、一歩進んだサービスをお届けしております。専用サポート電話による対応に加え、ホームページでの充実した情報提供等の様々なサービスを提供します。「ボックスカルバートの構造計算」の操作上のお問合わせや技術的なご質問は、テクニカルサポートセンターにて、保守サービス専用サポート電話またはFAXまたは電子メール(support@civil.co.jp)でお受けいたしております。

株式会社 シビルソフト開発

本 社 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸 67 MBR99ビル 3F
 東日本営業所 〒101-0026 東京都千代田区神田佐久間河岸 67 MBR99ビル 3F
 西日本営業所 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 6丁目1-3 アストロ新大阪第2ビル 13F
<http://www.civil.co.jp> info@civil.co.jp
<http://civil.de-blog.jp/sxf/>

TEL : 03-5833-5195 FAX : 03-5833-6375
 TEL : 03-5833-2405 FAX : 03-5833-6375
 TEL : 06-6307-1360 FAX : 06-6307-9469

※ 記載されている社名および商品名は各社の商標または登録商標です。 ※ 各製品の仕様は改良のため予告なしに変更する場合があります。 0907 1.1E