

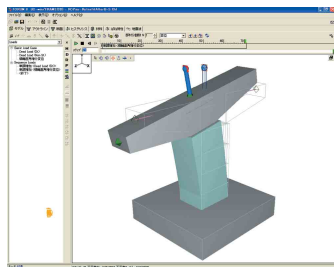
公共事業の新規事業に関わる予算は、年々削減されており、今後ますます削減傾向は進むものと思われます。地球環境への配慮の点からも、どのようにすれば構造物がより長く保たれるかがテーマになってきており、そのためには、適切な時期に補修・補強することで構造物が長持ちし、また、メンテナンスや管理に関わるコストも節減できるとされています。

新規事業に代わり今後、「補修・補強」のための予算は必須のものとなり、増加傾向がさらに顕著になるものと思われます。このような状況で設計分野においても精度の高い耐震診断や様々な補強工法が求められるものと思われます。この特集では、これらの耐震診断・補強設計を支援する機能をサポートするUC-win/UC-1シリーズ製品をご紹介します。

## ■耐震診断／解析用ソフトウェア

### ■UC-win/FRAME(3D)

3次元解析プログラム。動的／静的荷重による幾何学的非線形／材料非線形に対応した汎用解析プログラム。補強工法や合成構造も定義でき、3次元ファイバーモデルによる高精度解析を実現しています。鋼板やコンクリート巻立ての断面設定機能が充実しており、入力も容易で解析精度も高いことから、さまざまな土木・建築分野の様々な構造物に適用できます。  
(右枠内参照、  
「RC橋脚の耐震補強解析事例」)



### ■UC-win/WCOMD

RC構造の2次元動的非線形解析プログラム。最高水準の精度でコンクリートのひび割れ、破壊までを解析。RC構造物の性能を照査できる耐震設計・耐震診断に有効で不可欠なツールです。地盤と構造物を一体でモデル化でき、とりわけ、地中構造物についても精度の良い非線形解析が行えます。コンクリート構成則は、解析コンペティションや実験で検証されている世界的にも最高水準の解析精度を誇ります。

### ■震度算出(支承設計)

様々な橋梁上部工、下部工、基礎の設定ができる震度算出、支承設計プログラム。反力分散支承、掛け違い・上下車線分離橋梁など多様な橋梁形式をサポート。「橋脚の設計」(補強工法対応)とも連動して耐震設計を支援します。

### ■BOXカルパートの設計(下水道耐震)

下水道BOXの耐震設計。耐震照査を支援するソフトウェア。「下水道基準」に準拠した応答変位法による耐震設計をサポート。1連、2連BOXの断面・縦断方向のレベル1、2地震動の照査に対応しています。

## ■耐震補強工法対応ソフトウェア

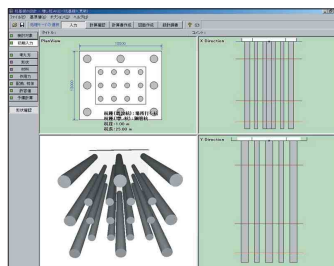
### ■RC断面計算 Ver. 3

許容応力度法、限界状態設計法による鉄筋コンクリート断面計算プログラム。炭素繊維シート接着工法に対応。巻立て鋼板考慮、鉄道構造物等設計標準に準拠した限界状態設計法に対応。

### ■杭基礎の設計 Ver. 3

#### ■基礎の設計計算 Ver. 3

「基礎の設計計算」は、杭／鋼管矢板／ケーソン／地中連続壁／直接基礎の設計計算及び液化判定に対応した基礎の耐震設計プログラムです。両製品とも杭基礎の設計機能では、杭基礎の異種杭に対応しており、増し杭工法による補強設計に対応しています。Ver. 3では、「水平変位の制限を緩和する杭基礎」に対応しました。



### ■橋脚の設計

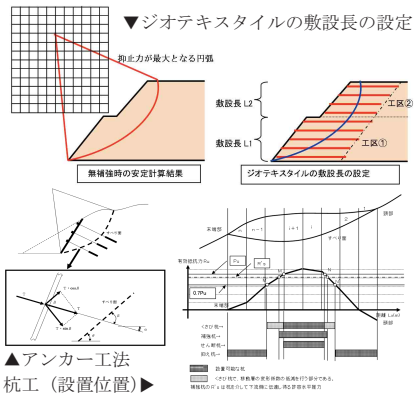
震度法・保耐法による橋脚の耐震設計・補強設計、図面作成プログラム。設計計算から図面作成までを一貫して行える。耐震性の判定、各種補強工法による補強設計をサポート。

## ■のり面補強・対策工法対応ソフトウェア

### ■斜面の安定計算

#### Ver. 3(対策工対応)

円弧、任意すべりに対する斜面安定計算プログラム。臨界円自動追跡、 $c-\phi$ 二次処理などにも対応。各種対策工設計・対策時の安定計算(ジオテキスタイル補強盛土工法、グラウンドアンカー工、杭工、のり枠工)に対応しています。  
(開発中製品/  
2003年3月末リリース予定)

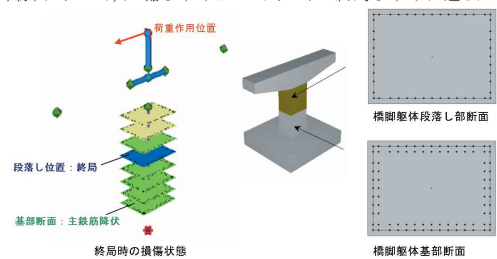


## UC-win/FRAME(3D)解析事例—RC橋脚の補強

参考資料：日本道路協会「既設道路橋の耐震補強に関する資料」(平成9年8月)の対応

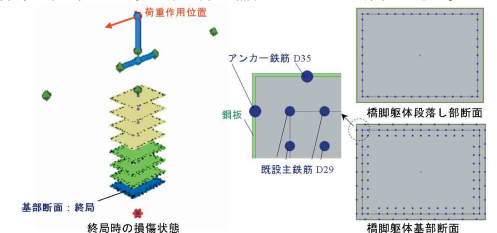
### 1. 既設橋脚:

損傷断面の判定によって、段落し部で損傷が先行すると判定される。なお、段落し位置は鉄筋を定着した位置から鉄筋の重ね継手長(道示IV4.4.2)に相当する長さだけ下げた位置とする。同様に、橋脚を全てファイバー要素でモデル化して、橋軸直角方向に強制変位による単調最荷を行った結果でも、段落し位置が終局に達することにより橋脚が終局を迎えることが確認できた。以降終局とは、コアコンクリート最外縁(鋼板補強の場合はコンクリート最外縁)において、圧縮ひずみがコンクリートの終局ひずみに達した時とする。



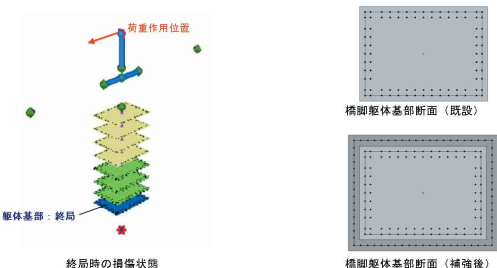
### 2. 曲げ耐力制御式鋼板巻立て補強:

補強後の有効な軸方向鉄筋としては、次のようにした。  
段落し断面:既設橋脚の軸方向鉄筋と鋼板  
基部断面:既設橋脚の軸方向鉄筋とアンカー鉄筋(鋼板は重量のみを考慮)  
さらに、鋼板およびH型鋼を横拘束筋として考慮した。損傷断面の判定によって、躯体基部で損傷が先行すると判定される。同様に、橋脚を全てファイバー要素でモデル化して、橋軸直角方向に強制変位による単調最荷を行った結果でも、躯体基部が終局に達することにより橋脚が終局を迎え、段落し部が補強されたことが確認できた。



### 3. 鉄筋コンクリート巻立て補強:

橋脚全高に対し、鉄筋コンクリートの巻立て厚さを20cmとし、軸方向鉄筋としてD32(SD295)を12.5cm間隔で配置し、全てをフーチングに定着させた。橋脚を全てファイバー要素でモデル化して、橋軸直角方向に強制変位による単調最荷を行った結果でも、躯体基部が終局に達することにより橋脚が終局を迎え、段落し部が補強されたことが確認できた。



## 【補強工法による地震時保有水平耐力／水平荷重—水平変位関係の比較】

