

# 解析雑誌

Vol.33 2013.8

## Topics

### 【イベント開催報告】

- 津波避難シンポジウム 開催報告

### 【ニュースリリース】

- 地域特性を考慮した津波避難の施策検討支援  
～鎌倉市の導入事例～

### 【解析事例等紹介】

- 設計用入力地震動作成システム  
バージョンアップのご案内

## Technical Reports

- 複雑な伝播経路特性を考慮した  
関東地域における地震の震源特性の検討
- GPS 歪みデータインバージョンによる東北沖の  
プレート間すべり遅れ速度の時空間変化

Journal of Analytical Engineering

## 防災に資すること

株式会社構造計画研究所  
エンジニアリング営業部  
防災対応室長 古川欽也

東日本大震災から2年半が過ぎようとしています。

2011年3月11日14時46分、私は大阪から東京への通勤を前に、ちょうど荷造りが終わる時でした。大阪府箕面市のRC4階建てのマンションがユラユラと揺れ、東北の地震を知りました。その後12時間かけて車で東京へ移動したのですが、途中でガソリンの給油制限が始まり、東京方面へ向かう多くの自衛隊の方々をお見かけすることになります。あのときの緊張感は今も忘れることはできません。

初めて被災地へ行くことができたのは2011年11月のことです。まず盛岡駅から普代村を訪ね、そこで高さ15.5mの堤防が、高さ14m津波から村を守ったというお話を聞きました。普代村の水門は遠隔操作で開閉できるはずだったのですが停電で動かず、消防の方が手動で操作して津波の到達前に水門を閉めたそうです。その後、宮古市田老地区に入りました。田老地区では「万里の長城」と呼ばれた長さ2.5km、高さ10mの防潮堤でも津波を防ぐことができなかったそうです。海岸の崖に津波の跡があり、「津波があの高さまで来ました」と聞いたとき、写真やビデオでは分からない現実感に茫然としたことを覚えています。ただ、防潮堤は破壊されましたが、多くの人の避難時間を稼いだということでした。

阪神・淡路大震災では建物・家具、東日本大震災では津波によって多くの命が失われました。その事実を踏まえると、防災、減災のためには「耐震補強」、「家具の固定」、「避難路・避難場所の確保」、「避難行動」ということを強く意識し準備すべきであることがわかります。更に現在は地震活動期であり、首都直下型地震、東海・東南海・南海地震、またその他の内陸直下型地震、火山噴火などが、いつ起こってもおかしくない状況とも言われています。また災害によっては、構造物の耐震化や堤防の補強などのハード面のみでは防ぎきれず、津波の恐ろしさの啓発などの防災教育をはじめ、避難場所の選定を含む避難計画の策定、被災時の警察や消防、自衛隊の連携などソフト面の対策も重要となります。

当社の業務は、構造設計、耐震解析などの構築物を対象とした業務から、地震、津波・洪水、風など自然・環境を対象とした業務、更に津波避難計画策定などに代表される人間の意思決定に関わる支援業務へと広がってきました。業務の内容も、人命を守ることを最優先としながら、建物や財産を守る、またお客様の事業を守ることに広がってきました。また、当社の技術には、大学、研究機関との研究の成果やお客様の要望に応えるために挑戦しつづけてきた経験が含まれています。今後も、更に技術を深め、お客様と共に経験を積み、ハード、ソフトの両面で、防災に貢献して参ります。

## 解析雑誌 Vol.33 2013.8

---

巻頭言 『防災に資すること』 エンジニアリング営業部 古川 欽也 02

---

### Topic 1

● 設計用入力地震動作成システムバージョンアップのご案内 06

### Topic 2

● 「津波避難シンポジウム ～シミュレーションの活用を考える～」 開催報告 10

### Topic 3

● News Release 「地域特性を考慮した津波避難の施策検討支援  
～鎌倉市の導入事例～」 11

---

### Technical Report 1

● 複雑な伝播経路特性を考慮した関東地域における地震の震源特性の検討 14  
田島 礼子、司 宏俊氏、森川 信之氏、藤原 広行氏、岩城 麻子氏、山口 亮氏

### Technical Report 2

● GPS 歪みデータインバージョンによる 18  
東北沖のプレート間すべり遅れ速度の時空間変化  
野田 朱美、川里 健氏、大場 政章氏、渡邊 智美氏、  
田島 礼子、澤飯 明広、松浦 充宏氏

---

### Editor's Note

● From Editors 23

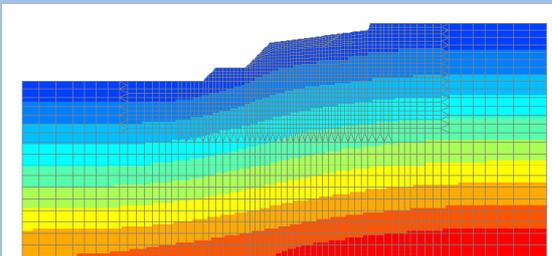
# 降雨時の地盤安定性問題に対するソリューション

近年、台風や大雨による土砂災害の増加に伴い、斜面や盛土の安定性に対する関心が高まっております。降雨時の地盤安定性を確認することは、災害発生の危険度予測や有効な対策の第一歩となります。

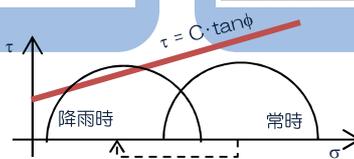
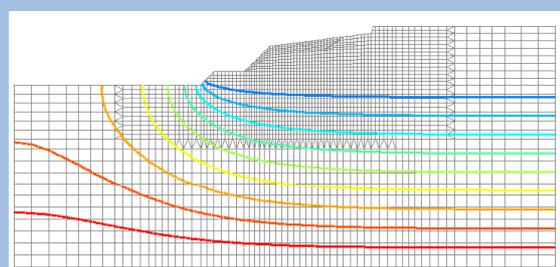
弊社では非常浸透流解析プログラムをはじめ、すべり安全率・すべり変形量の算出プログラムなど様々な自社開発を積極的に行っております。これにより、浸透流解析結果から降雨時に時々刻々と変化する水圧や水位を把握し、有効応力を用いて想定すべり面の危険度を判定するなど、総合的な検討が実施可能です。

また、永年培ってきた解析コンサルティングの経験と実績に基づき、お客様の目的・予算に応じたモデル化や解析手法のご提案などニーズに合わせた柔軟な対応を行っています。

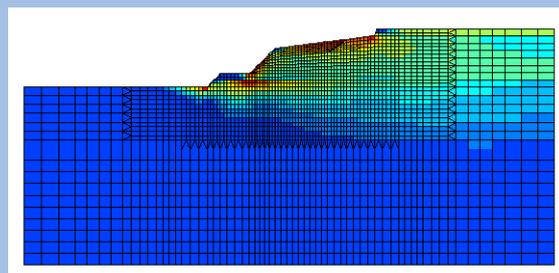
● 平時の応力状態（常時応力解析結果）



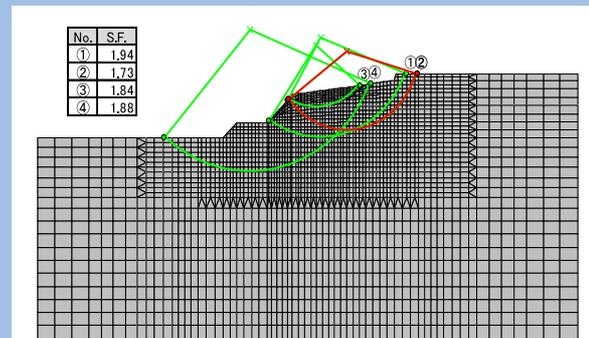
● 降雨時の水圧分布（非常浸透流解析結果）



● 有効応力を用いた斜面安定性の検討



🔗 局所安全係数と破壊状況のチェック



🔗 想定したすべり面毎にすべり安全率を時刻歴で算出

## 実績

降雨時の斜面安定性評価（某コンサル）

降雨による地下水位面の変動予測（某コンサル）

ロックフィルダムコア部の定常浸透流解析および非常浸透流解析（二次元と三次元の比較。自社検討）

## 使用ソフト

UNSAT	二次元飽和-不飽和浸透流解析プログラム（自社開発）
NASKA	二次元応力と浸透流の連成解析プログラム（自社開発）
POST-S	二次元すべり安全率・すべり変形量の算出プログラム（自社開発）
GEOACE	三次元土水連成FEM解析プログラム（他社と共同開発）

# 自然災害 + KKE



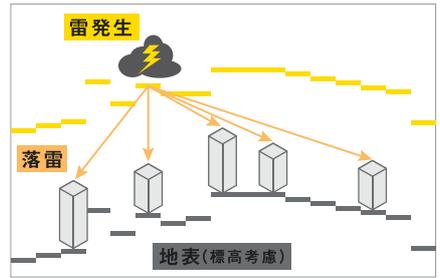
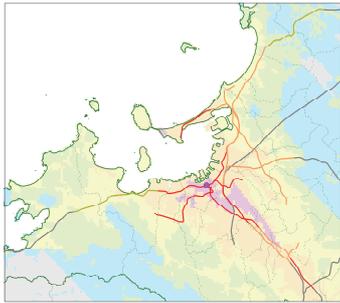
## 災害リスクマネジメントソリューション

災害リスクマネジメントソリューションは、施設の新規計画、リロケーション、BCP策定等を効率的にサポートするものです。多様な自然災害を一覧で比較できるほか、地震 PML も同時に評価可能です。専門知識を分かり易く図表で解説し、意思決定プロセスを円滑に進めるお手伝いをします。

- 災害シナリオの特定と共有
- 地震保険契約の検討
- 施設の耐震性の第三者評価
- トータルコストの削減

周辺で発生する可能性のある震源と、発生した場合の地域・建物・収容物の揺れ・被害程度を評価します。交通等ライフラインについても、情報をご提供します。

過去の落雷状況を分析し、モンテカルロシミュレーションにより対象施設の直撃雷・誘導雷・瞬時電圧低下の可能性を検討します。



より強固な

## 防災対策・事業継続計画 (BCP) への発展をサポートします。

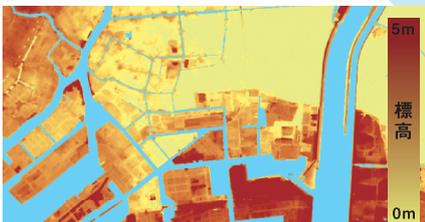
地震

落雷

浸水

台風

想定シナリオ名	地震規模	今後30年の発生確率	再現期間(年)	分析結果					
				本社	A支社	B支社	C支社		
想定東海地震	8.0	87.31	20	想定震度	6+	6-	6+	6+	
				建物被害	軽微	軽微	小破	軽微	
				復旧日数	0-1	0-1	2-5	1-5	
				電気	0-1	0-1	0-1	0-1	
				ガス	0-0	0-0	0-0	0-0	
大正型関東地震	7.9	0.15	20,000	想定震度	6-	6-	6+	6+	
				建物被害	中破	中破	大破	中破	
				復旧日数	2-10	2-10	10-60	10-40	
				電気	2-3	2-3	3-4	3-4	
				ガス	40-60	50-70	50-70	50-70	
内水氾濫	---	10.0	約300	想定浸水深	無し		1.0-2.0m	0.0-0.5m	
				復旧日数			---	---	
				電気					
				ガス			1-5	0.5-1	
				水道			1-2	0-0.5	
台風シナリオ 99パーセントスタイル	---	26%	100	想定最大風速	28.7cm/s	30.6cm/s	29.4cm/s	38.3cm/s	
				復旧日数	ほぼ無し	0-1	ほぼ無し	0.5-1	
				電気					
				ガス	0.5-1.0	0-0.5	0-0.5	0-0.5	
				水道					
落雷シナリオ 誘導雷	---	---	100	年間発生確率	90年	40年	160年	220年	
				復旧日数	0-7	2-10	0-5	0-7	
				電気					
				ガス	0.5-1.0	0-0.5	0-0.5	0-0.5	
				水道					



周辺地盤の標高との比較例

河川・内水氾濫・高潮・津波によるリスクを分析します。

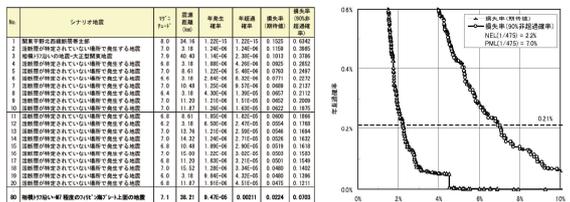
過去の台風経路の表示例

過去の台風記録を分析。施設の台風被害の可能性のほか、交通等ライフラインについても、情報をご提供します。



### 地震 PML 評価 (予想最大損失率)

不動産売買・証券化や、データセンターのファシリティスタンダードとして活用されています。既存や計画中の施設の地震 PML のほか、複数建物群を対象としたポートフォリオ地震 PML も評価可能です。



英文でのレポート作成も承ります。ご予算・目的に合わせて、評価方法・内容をご提案させていただきます。お気軽にお申し付けください。

## 設計用入力地震動作成システムバージョンアップのご案内

(株)構造計画研究所  
防災ソリューション部 高浜 勉

### ■はじめに

弊社の設計用入力地震動作成システムは、1997年に販売を開始して以来、建築・土木分野のお客様を中心に多種多様な分野のお客様にご利用いただいております。

販売開始後、世の中の動向・各種基準の改定やお客様のご要望等を反映し、構成プログラムの追加やバージョンアップを行って参りました。現行販売版であるバージョン6.0は2011年3月にリリースし、その後SeleS for Windowsのみ先行してバージョン6.1を2011年12月にリリースしております。

この度、近年の動向等を反映した小規模な改良を行い、2013年8月末にバージョンアップ版をリリースする運びとなりました。本稿では、各プログラムの改良項目等を紹介いたします。

### ■各プログラムの主なバージョンアップ内容

#### ➤ 各プログラム共通事項

今回リリースするバージョンから、各構成プログラムがWindows 7の64bit版に対応しました。(32bit互換モードでの動作となります)

#### ➤ SeleS for Windows Ver.6.1

下記のデータベースの更新を行いました。プログラム本体のバージョンアップは行いません。

- ・ 独立行政法人防災科学技術研究所の地震ハザードステーション (J-SHIS) の2012年版の断層モデルデータ (2012年末に公開) を断層モデルデータベースに反映しました。
- ・ 被害地震データベースに2013年6月末時点までの被害地震を追加しました。

#### ➤ ARTEQ for Windows Ver.6.1

近年の動向に対応した、下記の機能追加を実施しました。

- ・ 【フル機能版・建築機能版】告示1461号の加速度応答スペクトルに上下動成分係数を掛け合わせた加速度応答スペクトルを目標スペクトルとして設定する機能を追加しました。
- ・ 【フル機能版・土木機能版】平成24年3月に改定された道路橋示方書の加速度応答スペクトルを目標スペクトルとして設定する機能を追加しました。

#### ➤ k-SHAKE+ for Windows Ver.6.1

近年の動向およびユーザーの皆様からのご要望を反映し、下記の機能追加を実施しました。

- ・ 地盤のモデル化層数の上限を200層まで、1層の分割数の上限を20分割まで増加しました。
- ・ 地盤の歪依存特性を入力する歪の点数を24点まで増加しました。
- ・ 解析実行時に行われている歪依存特性の存在有無等のチェック機能を見直しました。
- ・ 地盤モデルの作成と地盤物性値の設定終了後に再度地層の追加／削除を行った場合に、設定済みの地層の地盤物性値が連動するように改良しました。

#### ➤ k-WAVE for Windows Ver.6.1

繰り返し同じ設定で描画を行う際の効率化を目的に、下記の機能追加を実施しました。

- ・ 波形読み込み機能において、独立行政法人防災科学技術研究所のK-NETのフォーマットに類似した

フォーマット（例えばJ-SHISの波形など）に対応しました。

- 時刻歴波形の横軸（時刻軸）の開始を0秒もしくは $\Delta t$ 秒から選択できる機能を追加しました。なお、CSV形式への時刻歴波形を出力した際の時刻データも、この設定に合わせて出力されます。
- 図のタイトル名にファイル名を自動的に設定する機能を追加しました。
- 描画した図の線の種別・太さ・色、縦軸／横軸のレンジやフォントの設定などの保存機能を拡充しました。

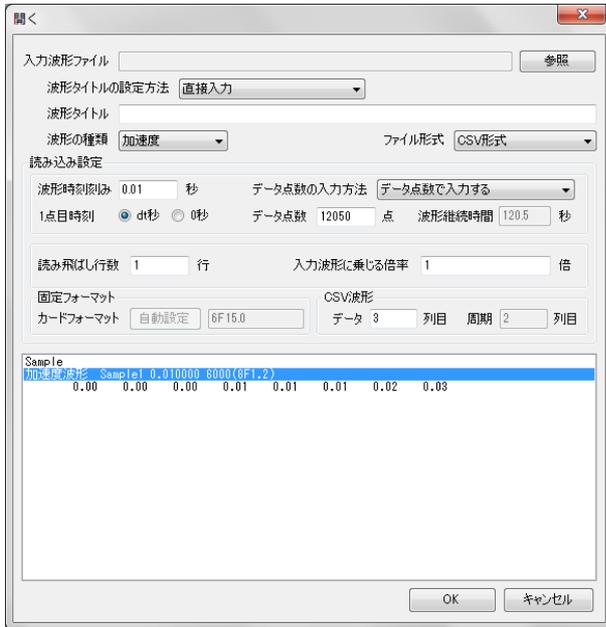


図 1 k-WAVE 改良画面(波形読み込み部)

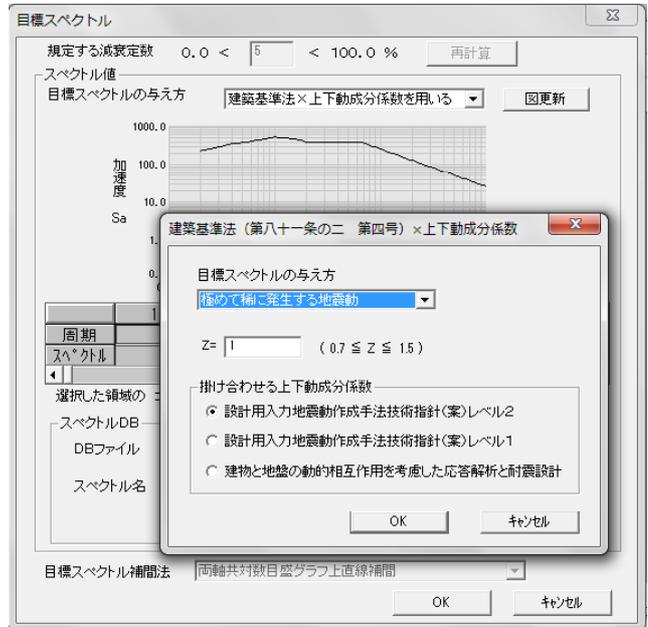


図 2 ARTEQ 改良画面(告示×上下動成分係数)

### ■バージョンアップ版のご提供について

この度のバージョンアップ版は、技術サポート契約ご締結のユーザー様・ご購入後半年以内のユーザー様には、無償でご提供いたします。最新版のプログラム・マニュアルのご提供は、バージョン 6.0 より、下記の設計用入力地震動作成システム専用のダウンロードサイトから行ってまいります。

【URL】 <https://www4.kke.co.jp/kaiseki/zishin/download/Actions/LoginServlet.php>

ダウンロードサイトのご利用には、ユーザーID・パスワードが必要です。ユーザーID・パスワードは技術サポート契約ご締結のユーザー様、新規／バージョンアップ版ご購入のユーザー様へは既に郵送等でご連絡済みですが、ご不明な場合は弊社サポート窓口([tech@kke.co.jp](mailto:tech@kke.co.jp))までお問い合わせください。

また、過去のバージョンを保有するユーザー様へは優待価格で最新版をご提供いたします。この機会にプログラムの更新並びに技術サポート契約の締結を是非ご検討ください。

### ■終わりに

今後も多くのお客様にご利用いただけるプログラムを目指し、改良や機能追加を行って参ります。改良や機能追加にあたりましては、ユーザーの皆様のご意見やご要望も取り入れていきたいと考えておりますので、お気づきの点やご意見・ご要望等ございましたら、サポート・営業担当までお寄せください。

今後とも構造計画研究所の設計用入力地震動作成システムをご愛顧くださいますよう、よろしくお願い申し上げます。

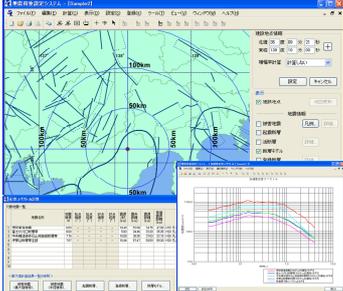
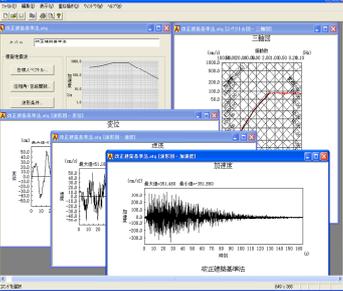
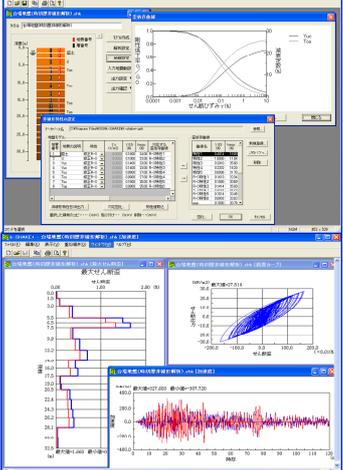
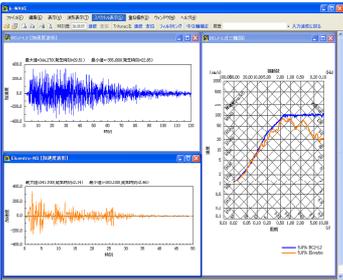
# 設計用入力地震動作成システム

## 【設計用入力地震動作成システムとは】

耐震設計に用いる入力地震動を建設地点に応じて作成することができるソフトウェアです。基準・法令等で定められている応答スペクトルに適合する模擬地震波を作成するだけでなく、建設地点周辺での地震環境や地盤特性を考慮した入力地震動を作成することができます。

2013年8月までに、各パッケージを順次6.1にバージョンアップし、Windows 7への対応や新機能の追加等を行いました。また、SeleSの被害地震DBを更新し、2013年6月までに発生した地震を追加収録しました。

## 【各パッケージの機能概要と販売価格】

パッケージ名	概要	
<p>地震荷重設定システム <b>SeleS for Windows</b> セレス</p> <p>販売価格 フル機能版 : 2,205,000円 (税込) 翠川・小林版 : 1,890,000円 (税込) ダム機能版 : 1,890,000円 (税込)</p>	<p>耐震設計の際の地震荷重を設定するために、建設地点周辺の地震環境を検索し、被害地震および活断層によってもたらされる建設地点での地震動強さを評価するシステムです。各種距離減衰式による建設地点での最大振幅計算や再現期待値計算、安中ほか(1997)やH20ダム式による応答スペクトルの計算、断層の拡がりや考慮した翠川・小林手法によるスペクトル評価が可能です。</p>	
<p>模擬地震波作成プログラム <b>ARTEQ for Windows</b> アーテック</p> <p>販売価格 フル機能版 : 1,050,000円 (税込) 建築限定版 : 735,000円 (税込) 土木限定版 : 525,000円 (税込)</p>	<p>構造物設計用の地震応答スペクトルを設定して、その応答スペクトルに適合する地震波を作成するプログラムです。改正建築基準法の告示1461号や設計用入力地震動作成手法技術指針(案)、道路橋示方書に準拠した目標スペクトル、耐震スペクトル、ダムの照査用下限スペクトル、SeleSで算定した地震応答スペクトル等を設定することが可能です。</p>	
<p>成層地盤の地震応答解析プログラム <b>k-SHAKE+ for Windows</b> ケイシェイク プラス</p> <p>販売価格 フル機能版 : 840,000円 (税込) 基本機能版 : 525,000円 (税込)</p>	<p>水平方向に半無限に広がる成層地盤を対象とした地震応答解析プログラムです。強震記録波形やARTEQで作成した模擬地震波を入力地震波として与えることが可能です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■基本機能 重複反射理論による等価線形解析機能を有します。土の非線形性は歪依存特性により考慮することが可能です。</li> <li>■非線形解析機能(フル機能版のみ) 直接積分法による時刻歴非線形解析機能を有します。直接積分法は線形加速度法を用いて、レーリー減衰により粘性減衰を指定することができます。復元力特性として、線形/非線形(Ramberg-Osgoodモデル、Hardin-Drnevichモデル、骨格曲線・履歴曲線を別々に設定する方法)を選択することが可能です。</li> </ul>	
<p>波形処理プログラム <b>k-WAVE for Windows</b> ケイウェイブ</p> <p>販売価格 : 210,000円 (税込)</p>	<p>強震記録波形データやARTEQ、k-SHAKE+で得られた波形データを読み込み、積分・微分・フィルタ処理・中立軸補正処理・各種スペクトル表示を行う波形処理プログラムです。複数の波形に対して行った処理結果を簡単に重ね描き表示することが可能です。また、波形データに対する処理過程を保存することができ、前回終了時の状態から作業を再開することができます。</p>	

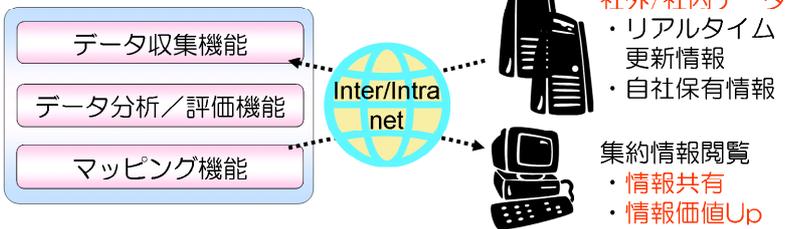
設計用入力地震動作成システム

# 防災情報システム

## ■ システム概要

- 「WEB・GIS」を基盤とした地震被害シミュレーションの「プラットフォーム」です。
- 地震後、準リアルタイム配信される観測記録を収集し、波形処理を行い、地震動強さ(震度や最大速度等)の面的分布を推定・マッピングします。(プラットフォームに付属する基本機能)
- 多観測点の観測情報を自動的に収集するため、情報収集の手間が削減できます。
- WebGISの利用により、システムはサーバで一元管理します。ユーザはブラウザを介してアクセス(イントラネット)するため、情報の共有が容易となります。
- 「お客様保有情報+公開情報」による「情報価値向上・高度化」をご提供します。(カスタマイズ対応)
- 社会条件データ(建物分布、拠点等)を用いて地震被害推定を行うことが可能です。(カスタマイズ対応)

### 【システム(サーバ)】



### 【地震選択画面(クライアント)】

地震選択一覧

2011年 7月 最新の情報に更新 閉じる

発生日時	状態	マグニチュード	震源深さ	観測点数	計算	表示
2011-07-11 09:09:00.0	未計算	4.4	10.0	J4	計算	
2011-07-10 09:57:00.0	計算済	7.1	10.0	426	計算	表示
2011-07-09 22:41:00.0	未計算	4.1	50.0	22	計算	
2011-07-08 22:10:00.0	未計算	4.8	40.0	45	計算	
2011-07-08 11:43:00.0	未計算	4.0	50.0	31	計算	
2011-07-08 03:35:00.0	未計算	5.6	50.0	230	計算	
2011-07-07 00:15:00.0	未計算	5.8	0.0	122	計算	
2011-07-05 19:34:00.0	未計算	4.4	10.0	56	計算	
2011-07-05 19:18:00.0	計算済	5.4	10.0	181	計算	表示
2011-07-04 20:00:00.0	未計算	4.3	20.0	53	計算	
2011-07-04 11:07:00.0	未計算	4.1	50.0	33	計算	
2011-07-03 18:19:00.0	未計算	3.9	30.0	10	計算	
2011-07-03 02:11:00.0	未計算	3.8	10.0	25	計算	
2011-07-02 07:28:00.0	未計算	4.0	10.0	10	計算	

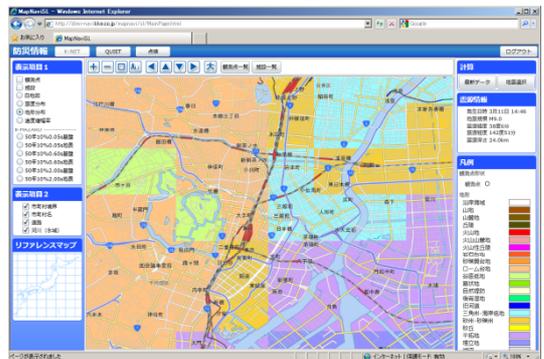
## ■ 機能概要(基本機能)

- データ収集機能
  - ・ 地震を指定することで、多観測点の観測情報(記録)を自動的に収集します。
- データ分析/評価機能
  - ・ 観測情報から地震動強さを算定し、表層地盤の増幅率で除することにより基盤の地震動強さを算定します。
  - ・ 基盤における地震動強さの分布を空間補間により推定します。
  - ・ 基盤における地震動強さに表層地盤の増幅率を乗じて地表における地震動強さ分布を算定します。
- マッピング機能
  - ・ GISを利用して、観測点、分布図を描画します。  
分布図(地形分類、表層地盤増幅率、推定震度)  
観測点(観測点名、位置情報、観測点における震度)
  - ・ 評価結果はブラウザにて閲覧することができます。

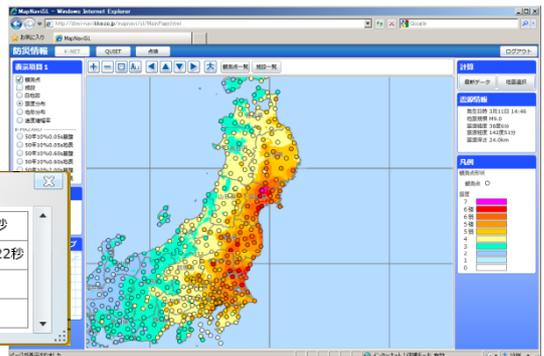
### 【処理確認画面(サーバ)】



### 【地形分布確認画面(クライアント)】



### 【震度分布確認画面(クライアント)】



## ■ 動作環境

- 対応OS : WindowsXP, Windows2003Server (32bit版)  
 CPU : Intel Pentium 4 3GHz以上 (推奨: マルチコア、マルチプロセッサ)  
 メモリ : 1GB以上 (推奨: 2GB)  
 ディスク容量 : 40GB以上推奨  
 GIS : MapServer  
 DB : PostgreSQL, PostGIS  
 ブラウザ : IE6以上推奨

震度詳細

緯度	35度42分44.93秒
経度	139度48分57.922秒
震度	震度 5強
計測震度	5.02

## 「津波避難シンポジウム ～シミュレーションの活用を考える～」 開催報告

構造計画研究所は、2013年5月31日に東京大学伊藤国際学術研究センターにおいて「津波避難シンポジウム～シミュレーションの活用を考える～」を開催いたしました。

我々構造計画研究所は、大学、研究機関と官公庁・自治体、実業界との間に立ち、工学・学問分野で培われた研究成果を社会とつなぐ場として毎年“KKE Vision”というプライベートセミナーを開催しています。今回はその永年の取り組みの一貫として、「津波対策」や「避難計画」という重要なテーマに着目し、シミュレーションの活用をキーワードとして、弊社の津波避難に対する取り組みをお伝えするとともに、各学術分野における専門家や地域防災の有識者の方々より、今後の津波避難のあり方についてご講演・ご討論いただきました。

### ■ 開催概要

- ・ 日時：2013年5月31日(金)
- ・ 会場：東京大学伊藤国際学術研究センター

### ■ プログラム

<b>【基調講演】</b>		
沿岸域での津波災害の低減を考える ～東日本大震災の教訓を踏まえて～	東北大学 災害科学国際研究所 副所長 教授	今村 文彦 氏
<b>【特別講演】</b>		
京計算機を用いた群衆避難シミュレーション	東京大学 地震研究所 教授 巨大地震津波災害予測研究センター長	堀 宗朗 氏
「森の長城プロジェクト」の取り組みについて	公益財団法人「瓦礫を活かす森の長城プロジェクト」事務局	高橋 知明氏
<b>【パネルディスカッション】</b>		
東日本大震災後の津波避難対策 ～西日本へのメッセージ～	東北大学 災害科学国際研究所 副所長 教授 今村 文彦 氏 静岡県危機管理監代理 岩田 孝仁 氏 前宮城県女川町長 安住 宣孝 氏 一般財団法人消防科学総合センター 統括研究員 黒田 洋司 氏 モデレータ：一般社団法人減災・復興支援機構 理事長 木村 拓郎 氏	後援：東北大学 災害科学国際研究所



## 地域特性を考慮した津波避難の施策検討支援

### ～ 鎌倉市の導入事例 ～

株式会社構造計画研究所（本社：東京都中野区、代表取締役社長CEO：服部正太）は、鎌倉市 防災安全部総合防災課に対し、津波避難シミュレーションを用いて、津波避難に関する施策検討のコンサルティング業務を実施しました。

#### ■背景

##### 【ソフト面の施策による「減災」の必要性】

平成 23 年 東北地方太平洋沖地震で発生した巨大津波は、東北地方の沿岸部を中心に甚大な被害をもたらしました。この教訓から、「たとえ被災した場合でも、被害を少しでも軽減する」という「減災」の観点からの津波対策は、防潮堤や湾口防波堤の設置といったハード面の施策だけでなく、早期避難の啓発や避難経路の周知といったソフト面の施策が必要不可欠です。

##### 【鎌倉市への提案】

鎌倉市では、津波避難タワーの設置といったハード面の施策を検討するとともに、ソフト面の施策を最優先に実施する必要性がありました。ソフト面の施策検討においては、対象とする地域の様々な避難者や避難行動、および避難時の状況等を考慮しなければなりません。特に鎌倉市は年間延べ約 2,000 万人の観光客が、夏季には延べ約 110 万人（平成 24 年）の海水浴客が訪れる観光地です。津波避難に対する施策を検討する上では、これら観光客や海水浴客の避難行動による影響も大きいと考えられ、避難時の行動がどのようなものとなるか、検証する必要性がありました。

また、ソフト面の施策は、住民の意識を高め、行動に移すことが肝要であり、その実現のためには住民の理解が不可欠です。そのため、検討・立案したソフト面の施策案の効果について、住民が視覚的に理解しやすいように配慮して提供する必要がありました。

以上のことから、当社は鎌倉市に対して、津波避難シミュレーションを活用した地域課題の抽出と、地域特性を考慮した施策立案を提案させていただきました。また、住民説明用の資料として、避難状況のシミュレーション動画を作成しました。

#### ■実施内容

##### 【現地調査、津波避難シミュレーションによる課題の抽出】

鎌倉市の地域特有の問題を考慮するため、現地調査を実施しました。現地調査では、複数の被験者が観光客および住民の視点で模擬的な避難行動を行い、避難行動途中で気付いた点を記録しました。それら記録を整理することで、様々な立場の避難者の避難行動モデルを作成しました。

作成した避難行動モデルを用いて、津波避難シミュレーションを実施しました。津波解析の結果と避難シミュレーションの結果を時系列に重ね合わせることで、津波からの避難が困難となる箇所（避難困難地域）を抽出し、その課題を整理しました。

##### 【施策案の立案と効果検証】

避難困難地域における課題点を整理し、それらに対する施策案を立案しました。また、施策の効果は、施策前後のシミュレーション結果を比較することで評価しました。本施策案とシミュレーション結果は、施策実施時における市から住民への説明根拠として貢献することが期待されます。

#### ■アウトプット

##### 【動画の提供】

鎌倉市公式ウェブサイトにて、本業務で実施した津波避難シミュレーションの動画が公開されています。

鎌倉市公式ウェブサイト

[http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/sougoubousai/tsunami\\_simulation.html](http://www.city.kamakura.kanagawa.jp/sougoubousai/tsunami_simulation.html)

県想定南関東津波(由比ガ浜地区)



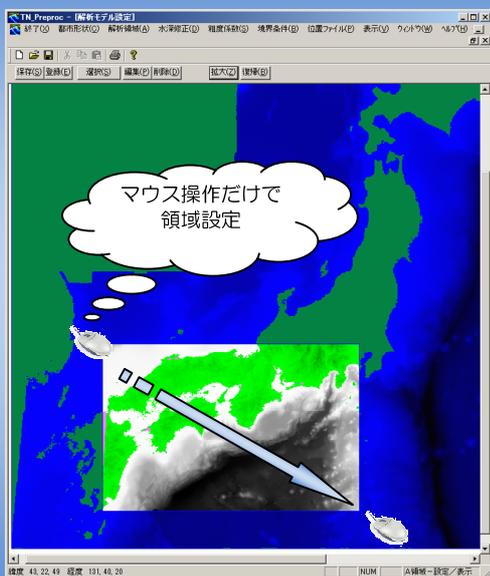
# 津波シミュレーター「TSUNAMI-K」

## 津波波高・遡上計算プログラム

### ■TSUNAMI-Kの特徴

- 特徴1：簡易な操作で津波をシミュレーション
- 特徴2：建物や地形の詳細なデータの追加・修正も可能
- 特徴3：多数の結果出力に対応

### ①まずは解析したい領域を マウスでドラッグ！



マウス操作だけで  
領域設定

- 解析したい領域をドラッグし  
メッシュサイズの入力で領域設定は完了

### ③計算条件を入力し解析実行！



出力位置は  
クリックで指定

- 計算時間や出力間隔を設定
- 時刻歴の出力位置はクリックで指定

### ②波源設定はデータベースから選択 データベースへの追加も容易！



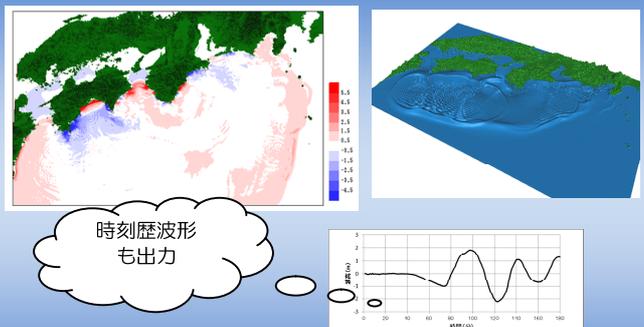
波源設定は  
選択するだけ



波源データの  
追加も簡単

- 波源設定はリストから選択するだけ
- データ追加は登録ボタンを押しパラメータを入力
- 位置の設定はクリックでも手入力でもOK

### ④結果の図化、アニメーションの作成！



時刻歴波形  
も出力

- 解析結果を読み込み3Dや2Dのアニメを作成

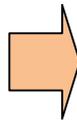
# TSUNAMI-Kの入出力と解析事例

## ■入力

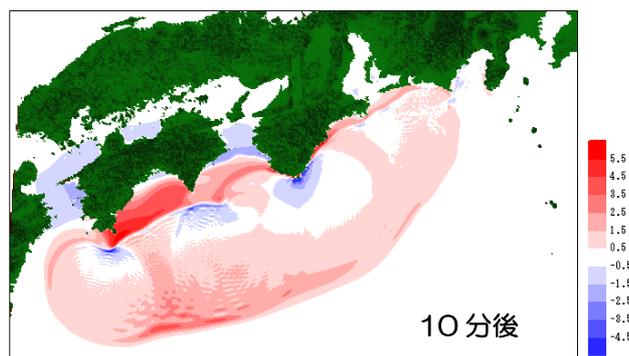
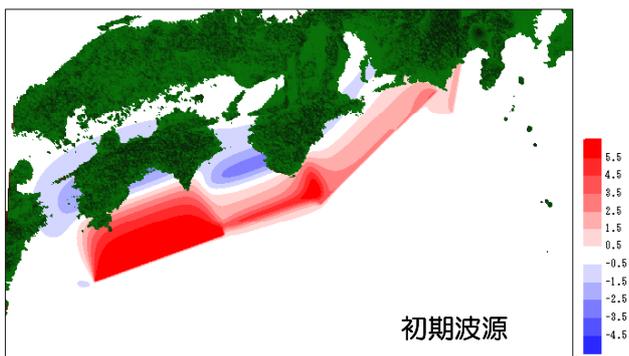
- 多重メッシュによる解析領域の設定
- 海上保安庁や国土地理院のデータに対応
- サイト近傍の詳細な地形データの取込が可能
- 地図を基にして建物の追加が可能
- 初期波源は断層以外に、任意位置での水位や流量も設定可能

## ■出力

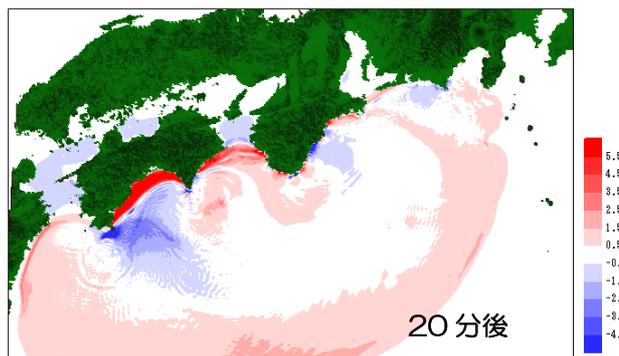
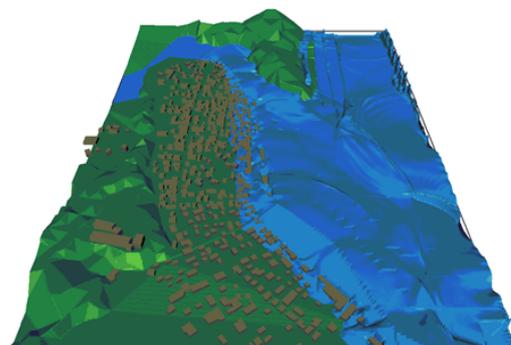
- 最大波高、流速
- 時刻毎の水位
- 時刻毎の流速
- アニメーションデータ



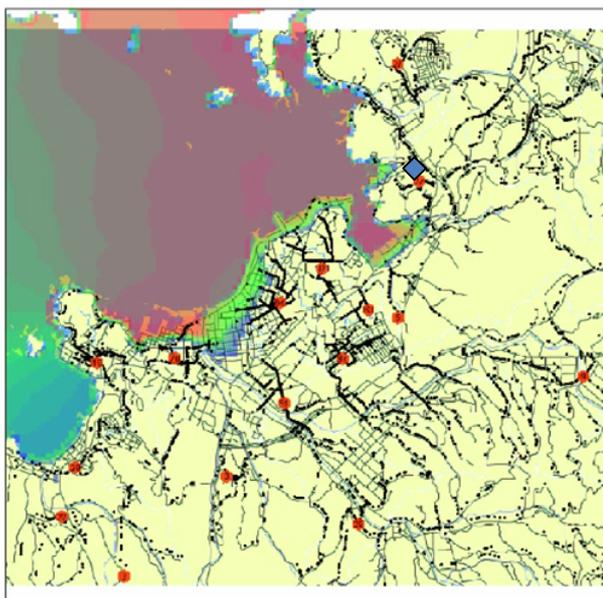
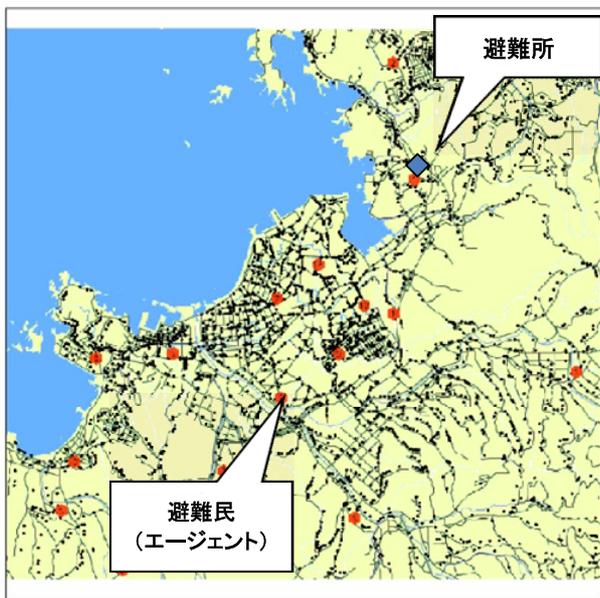
### ◆東海・東南海・南海地震波の計算例



### ◆津波の遡上解析例



### ◆津波解析結果を用いた避難シミュレーション



## 複雑な伝播経路特性を考慮した関東地域における地震の震源特性の検討

#田島礼子・司宏俊 (構造計画)・森川信之・藤原広行・岩城麻子 (防災科研)  
・山口亮 (損害保険料率算出機構)

## Source Characteristics of Earthquakes in Kanto Area Considering Complicated Propagation Effects

#Reiko Tajima, Hongjun Si (KKE), Nobuyuki Morikawa, Hiroyuki Fujiwara, Asako Iwaki (NIED), Makoto Yamaguchi (NLIRO)

## 1. はじめに

地震調査研究推進本部による強震動予測手法 (レシピ) に基づいて震源断層モデルを設定して強震動を評価する場合, 加速度震源スペクトルのフラットレベル (短周期レベル  $A$ ) が微視的震源パラメータを決める際の重要なパラメータのひとつとなる. 地震モーメント  $M_0$  と  $A$  のスケーリング関係には地域性や地震タイプによる違いがあることが多くの研究で指摘されているが (例えば, 森川・他, 2002; 壇・他, 2003), 関東地域に特化した調査は北海道や東北地方に比べると少ない. 本検討では, 関東地域で起こった地震の  $A$  を加速度震源スペクトルから推定し, 既往研究の  $M_0$ - $A$  の関係と比較し, 震源地域・震源深さ・地震タイプによる違いを検討した.

## 2. 解析手法

図 1 に示す関東地域で起こった 61 地震 ( $M_w$  以上, 但し図 1 のピンク色の枠線で示す南関東地域に関しては地震数が少ないため  $M_w$  4 以上とした) を対象に, Aguirre and Irikura (2007) による手法を用いて加速度フーリエスペクトルから震源スペクトルを求め,  $A$  を推定した. 関東地域は, 複雑なプレート構造の上に厚い堆積層が分布した地下構造をしているため, 地表に到達した地震動には震源・伝播経路・表層地盤の特性の影響が複雑に絡み合っている. そこで加速度震源スペクトルを求める際には以下の工夫を行った.

- 1) 表層地盤特性については, 地震基盤相当に設置された KiK-net の地中観測点の強震記録を使用することで, その影響を無視できるようにした.
- 2) 伝播経路特性に関しては, 既往の 3 次元減衰構造 (中村, 2009) を参考にして  $Q_s$  値を設定することにより, 3 次元的に複雑な地下構造に起因する減衰の不均質性の影響を考慮する.

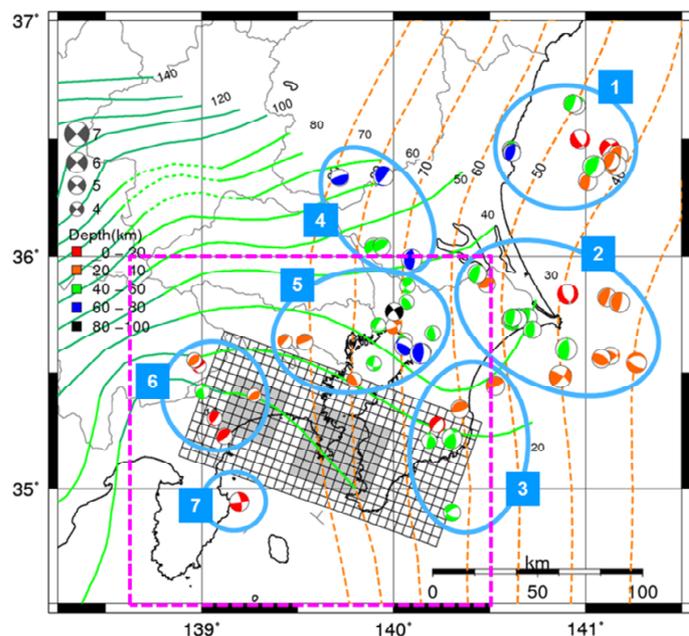


図 1 震源スペクトル解析に使用した 61 地震の震央分布およびグループ設定

## 3. 結果

推定された  $A$  について  $M_0$  とのスケーリング関係を検討した. 図 2 には  $M_0$ - $A$  の関係を地震タイプの違いによって分類したプロットと, 壇・他(2001)による結果の比較を示す. 地殻内地震の  $A$  はやや低くなる傾向があるものの, 地震タイプによる顕著な違いは現れていない. スラブ内地震の  $A$  スケーリング関係については, ばらつきの上限程度になる結果もあるが検討したマグニチュード範囲 ( $M_w$  4~6.3) においては平均的な値である.

同様に、 $M_0$ - $A$  の関係を震源域および震源深さによって分類した結果を図 3 に示す。これらの結果についても、 $A$ - $M_0$  関係のプロットは壇・他(2001)の回帰式のばらつきの範囲内 (0.5~2 倍) におさまっており、関東地域での  $A$  は平均的であることが分かった。

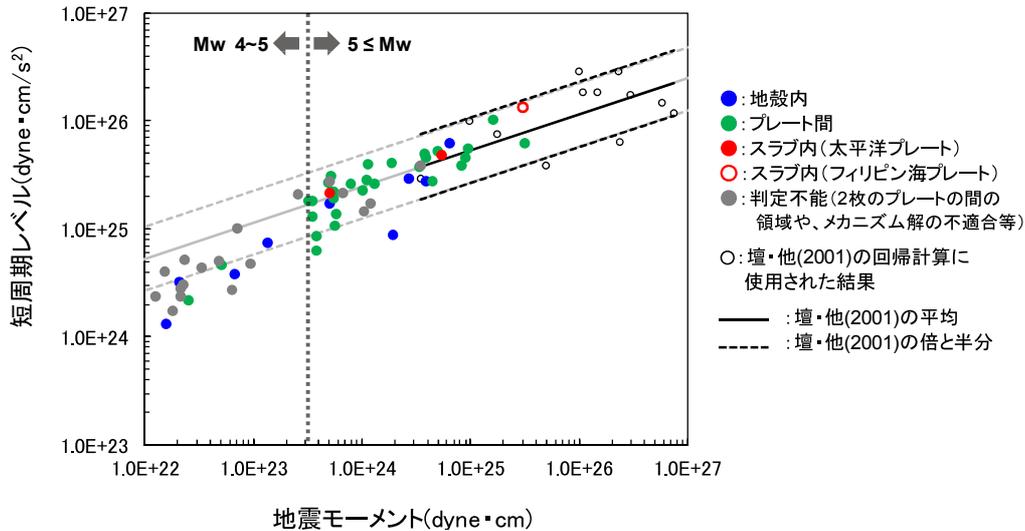


図 2 地震モーメントと短周期レベルの関係 (地震のタイプによる違いの検討)

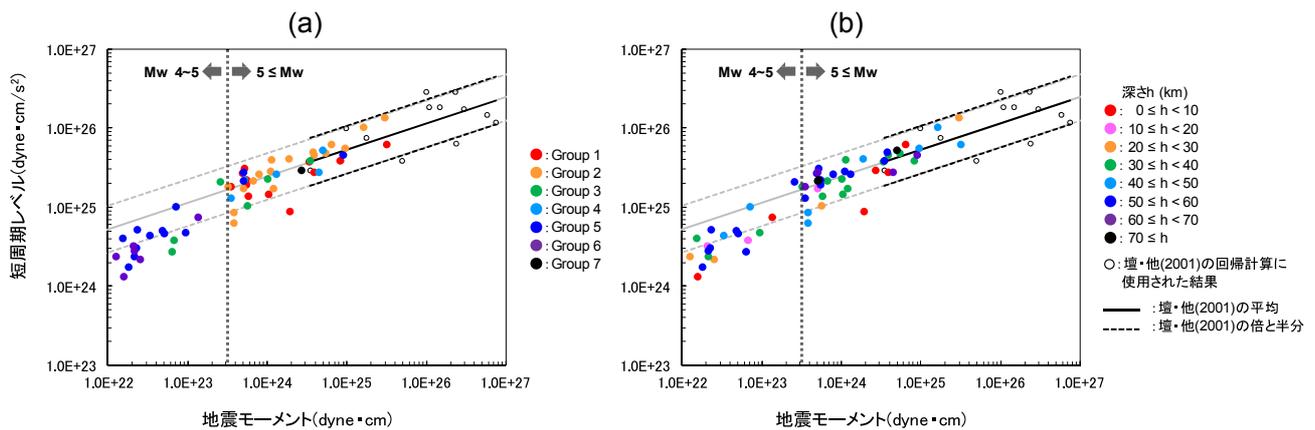


図 3 地震モーメントと短周期レベルの関係  
(a) 震源域のグループおよび (b) 震源深さによる違いの検討

謝辞：本研究は、地震保険調査研究費による調査研究事業の一環として実施されました。解析には、防災科学技術研究所の KiK-net の波形データを使用しました。

参考文献：

Aguirre, J., and K. Irikura (2007), Source Characterization of Mexican Subduction Earthquakes from Acceleration Source Spectra for the Prediction of Strong Ground Motions, *Bull. Seismol. Soc. Am.*, 97, 1960–1969, doi: 10.1785/0120050156.

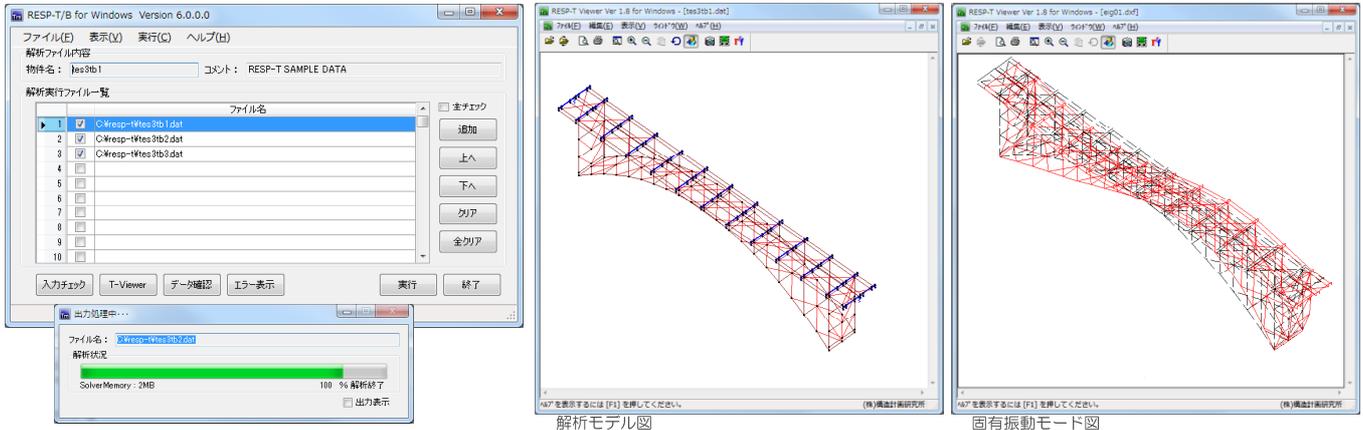
壇一男, 渡辺基史, 佐藤俊明, 石井透 (2001), 断層の非一様すべり破壊モデルから算定される短周期レベルと半経験的波形合成法による強震動予測のための震源断層のモデル化, *日本建築学会構造系論文集*, 545, 51–62.

森川信之, 笹谷努, 藤原広行 (2002), 経験的グリーン関数法によるスラブ内地震の震源モデルの構築, *第 11 回日本地震工学シンポジウム論文集*, CD-ROM, 11, 133–138.

# RESP-T

Version 5.1.2.2  
3次元静的・動的複合非線形解析プログラム

あらゆる土木・建築構造物に対応する3次元静的・動的複合非線形解析プログラムです。  
公的研究機関、大学、建設会社、設計コンサルタント等多数の導入実績と豊富な使用実績に裏付けられた信頼性を有し、充実したサポート体制による高い信頼度を持った製品です。



- **相関モデル(M-N、M-M、M-M-N)** 時々刻々と変化する軸力に対して、対応する曲げ耐力を計算し、剛性変更の制御をすることが可能
- **幾何学的非線形対応** 修正ラグランジュ定式化による幾何学的非線形を考慮可能
- **様々な復元力モデルに対応** 硬化則型を始め、さまざまな復元力を使用することが可能
- **粘性減衰力モデル** 質量比例型、剛性比例型(部材別指定可)、Rayleigh型(部材別指定可)、モード別、ひずみエネルギー比例型が考慮可能

## 適用事例

道路橋、鉄道橋、地中構造物、上下水道施設、河川構造物、港湾施設、電力施設  
プラント構造物、高層建築物、免震・制振構造物、鉄塔

## 解析機能

初期応力状態作成、静的解析<sup>(1)</sup>(荷重増分法、変位増分法、弧長増分法、強制変位法)、固有値解析、動的解析(モード合成法、直接積分)、座屈固有値解析  
\* (1)荷重増分と強制変位の同時作用が可

## 要素

トラス要素<sup>(1)</sup>(<sup>2)</sup>、ビーム要素<sup>(1)</sup>(<sup>2)</sup>、材軸直交分割要素<sup>(1)</sup>(<sup>2)</sup>、パネ要素<sup>(2)</sup>、剛域付き4点支持パネ要素<sup>(2)</sup>、剛域付き2点支持パネ要素<sup>(2)</sup>、MSS要素<sup>(2)</sup>、平面ひずみ要素<sup>(1)</sup>(<sup>2)</sup>、平面応力要素<sup>(1)</sup>(<sup>2)</sup>、板要素、減衰要素<sup>(2)</sup>、剛域付き4点支持減衰要素<sup>(2)</sup>、剛域付き2点支持減衰要素<sup>(2)</sup>、Maxwell要素<sup>(2)</sup>  
\* (1)幾何学的非線形考慮可 (2)材料非線形考慮可

## 復元力特性

逆行型、武田型、スリップ型、JR総研RC型<sup>(1)</sup>、JR総研SRC型<sup>(1)</sup>、辻モデル、岡本型、D-Tri(電共研案)型、武蔵型、標準型、深田型、原点指向型、最大点指向型、標準型テトラリニア<sup>(1)</sup>、原点指向型テトラリニア<sup>(1)</sup>、最大点指向型テトラリニア<sup>(1)</sup>  
\* (1)最終勾配考慮可

## 特殊復元力特性

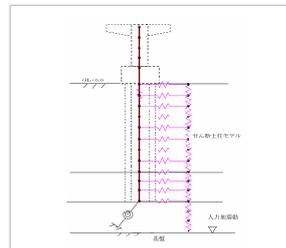
D-Tri型、ひび割れ域剛性低減型、バイリニアスリップ型、D-Tri(電共研案)型、3次関数逆行型、歪み依存型バイリニア型、高減衰積層ゴム修正バイリニア型、Ramberg-Osgood(hardning考慮)型、(株)ブリジストン鉛入り積層ゴム型、東洋ゴム(株)HDR型修正バイリニア型、新日鐵(株)鋼棒ダンパー関数近似型、新日鐵(株)鋼棒ダンパーバイリニア型、5社共通仕様新LRB型、新日鐵U型ダンパー(関数定義式)型、ゴム支承トリリニア、オイレ工業(株)BMRダンパー型

## 復元力特性(減衰)

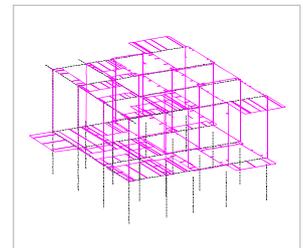
変位依存マルチリニア逆行型、変位依存3次関数逆行型、制震壁(オイレ)型、速度依存バイリニア逆行型、速度依存トリリニア逆行型

◆ 解析コンサルティングも行っております。

<http://www.kke.co.jp/respt/>



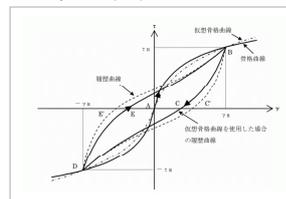
上部構造—基礎一体モデル  
(動的相互作用考慮)



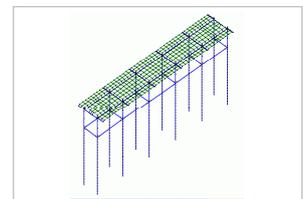
不整形ラーメン高架橋解析モデル  
(ねじりモーメント図)

## 機能追加予定

- GHE-S履歴モデル
- 板曲げ要素



GHE-Sモデル



板曲げ要素

## 製品

- RESP-T/B for Windows (大変形対応版)
- RESP-T/A for Windows (弾塑性対応版)
- RESP-T/E for Windows (機能限定版)
- RESP-T/S for Windows (静的解析限定版)

## 動作環境

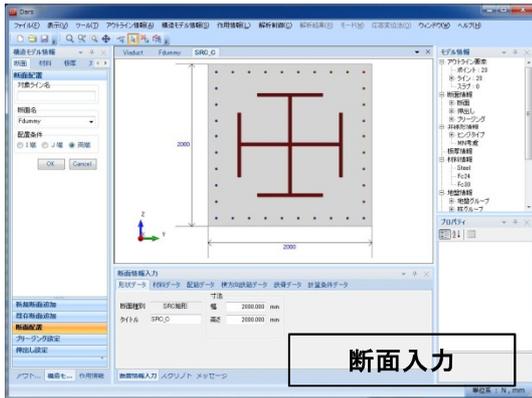
- 対応OS  
Windows XP / Vista / 7 / 8 (64bitOS対応)
- 必要メモリ、ディスク  
メモリ256MB以上、空きディスク容量1GB以上

# DARS

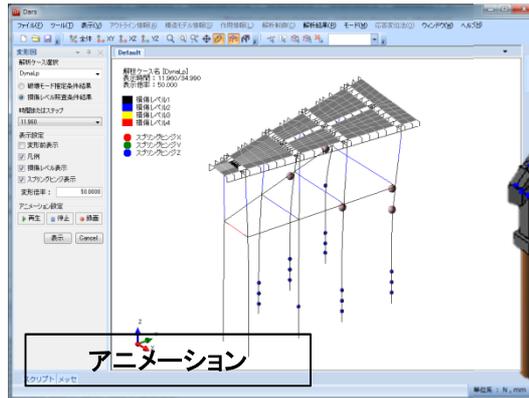
Version 1.2  
鉄道構造物等の3次元耐震性能照査プログラム

DARSは、鉄道構造物全体を3次元骨組構造としてモデル化し、非線形スペクトル法または時刻歴動的解析法により地震時の動的応答を算出し、線路方向、線路直角方向の損傷レベルを部材毎に求めるプログラムです。

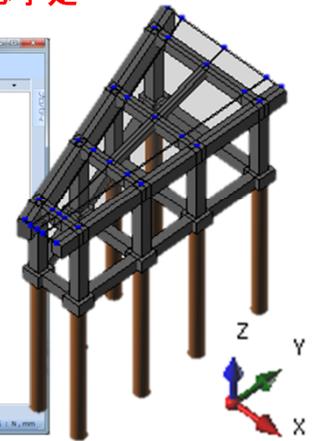
平成24年鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計に平成25年12月頃対応予定



断面入力



アニメーション



## 特徴

3次元での動的解析により、不整形なラーメン高架橋などに対応します。また、スラブへの直接的な荷重配置により複雑な荷重計算、荷重分担計算の省略や、1モデル2方向に解析・照査することにより解析ケース数、作業量を大幅に軽減し、これまでの設計者の悩みを解決します。

## 対象構造形式

- ◆ ラーメン高架橋
- ◆ ラーメン橋脚
- ◆ 連続桁橋
- ◆ 杭基礎(場所打ち杭・直接入力)
- ◆ SRIばね(直接入力)
- ◆ 支承ばね(直接入力)



## 対象部材

- ◆ RC(矩形・円形・T型)
- ◆ 鋼部材(矩形・円形)
- ◆ SRC(矩形・T型)
- ◆ CFT(円形)

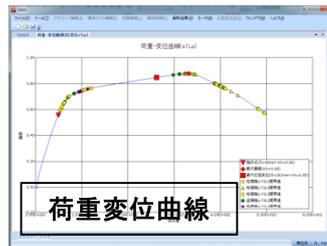
## 計算機能

- ◆ 破壊モード推定解析(静的非線形解析)
- ◆ 所要降伏震度スペクトル法(静的非線形解析)
- ◆ 時刻歴動的非線形応答解析
- ◆ 固有値解析

## 動作環境

- ◆ Windows XP / Vista / 7 / 8

- 解析コンサルティングも行っております。

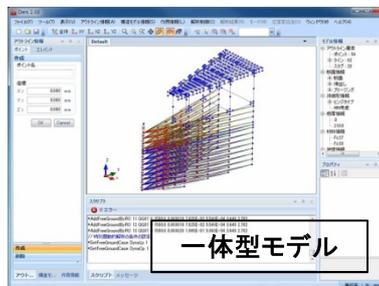


荷重変位曲線

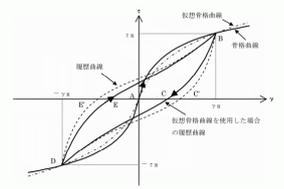
照査結果総括表

## H24年鉄道構造物等設計標準・同解説 対応予定

- ◆ H24鉄道構造物等設計標準・同解説 基礎構造物
  - ・ 杭基礎対応
  - ・ 直接基礎の分布ばねモデル対応
- ◆ H24鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計
  - ・ 一体型モデルによる動的解析
  - ・ 応答変位法
  - ・ 土の非線形モデル GHE-S



一体型モデル



GHE-Sモデル

\* 追加内容は変更になる可能性もあります。

<http://www.kke.co.jp/dars/>

DARSは、(公財)鉄道総合技術研究所と(株)構造計画研究所との共同開発によるプログラムです。

## GPS 歪みデータインバージョンによる東北沖のプレート間すべり遅れ速度の時空間変化

#野田朱美 (構造計画)・川里健・大場政章・渡邊智美 (日本原電)・  
田島礼子・澤飯明広 (構造計画)・松浦充宏 (統数研)

Spatiotemporal variation of slip-deficit rates at the North American-Pacific plate interface  
off Tohoku inferred from GPS strain data inversion

#Akemi Noda (KKE), Takeshi Kawasaki, Masaaki Ohba, Tomomi Watanabe(JAPC),  
Reiko Tajima, Akihiro Sawaii (KKE), Mitsuhiro Matsu'ura(ISM)

## 1. はじめに

国土地理院が全国展開する GPS 観測網 (GEONET) により, プレート間相互作用による日本列島域の地殻変動が, 連続的かつ稠密に観測できるようになった. 本研究では, GPS データを合理的な手法で解析することにより, 東北沖の北米-太平洋プレート境界におけるすべり遅れ速度の時空間変化を推定した.

## 2. GPS 座標値データの時系列解析による変位速度場の推定

国土地理院が公開している GPS 観測点の日々の座標値データには, プレート間相互作用による永年変動の他, 大気の状態変化に起因する年周変動, 地震による瞬間的な変動, 地震後の過渡的な変動などが含まれている. Sagiya et al. (2000) を始めとする従来の解析では, 永年変動は解析期間を通じて一定のレートで増大 (減少) する線形項として表現し, それに他の要因による変動項を重ね合わせてパラメトリックモデルを構築し, その重ね合わせの係数の最適値を最尤法で求めている. しかし, 大気の状態変化に起因する年周変動や 1~2 年かけて減衰する地震後の過渡的な変動を永年変動から正しく分離するためには, 少なくとも数年以上の時系列データを解析する必要がある. その期間内にプレート境界のすべり/すべり遅れレートが変化するとパラメトリックモデルが破綻するという問題がある. そこで我々は, 永年変動を節点間隔 1 年の線形 B-スプライン関数の重ね合わせで表現し, それに他の要因による変動項を重ね合わせてパラメトリックモデルを構築した. 本研究では, 2011 年東北沖地震が発生する前の 14 年間 (1997 年 3 月~2011 年 2 月) の GPS 時系列データを一括解析し, 1 年毎の平均的な変位速度を各観測点について推定した. この結果得られた変位速度ベクトルの例を図 1 に示す.

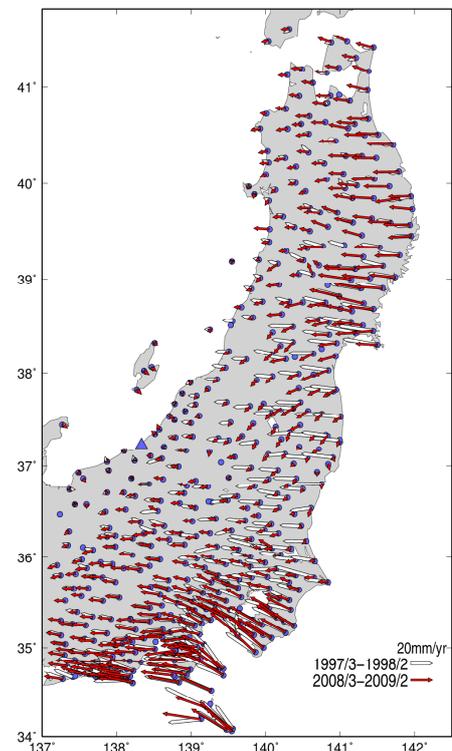


図 1 GPS 座標値データから推定された変位速度ベクトルの例  
白矢印: 1997 年 3 月-1998 年 2 月  
赤矢印: 2008 年 3 月-2009 年 2 月  
三角で示した観測点を基準とした.

## 3. 歪みデータ解析によるプレート間すべり遅れ速度分布の推定

GPS 時系列データの解析から推定された東北日本の変位速度データを歪み速度に変換し, Noda et al. (2013) による GPS 歪みデータインバージョン手法を適用して, 東北沖地震発生前の 14 年間のプレート間すべり遅れ速度の時空間変化を推定した. 本手法では, GPS 変位速度データから線形変換によって得られる三角網要素の平均歪み速度をデータとして逆解析することで, GPS データに含まれる並進運動やブロック回転運動といった系統誤差 (相関の強い誤差) を予め取り除き, 偏りのない解を得ることができる. なお, プレート境界面形状としては現実的な CAMP スタンダードモデル (Hashimoto et al., 2004) を用い, 東北沖の北米-太平洋プレート境界をモデル領域に設定した (図 2).

#### 4. 解析結果

歪みデータ解析により得られた 14 年間のプレート間すべり遅れ速度分布の一部を図 3 に示す。解析の結果、東北沖地震発生前の全期間にわたって、宮城沖と青森沖の顕著なすべり遅れのピークはほとんど変化していないことが分かった。宮城沖のすべり遅れのピークは約 90mm/yr で、この領域がほぼ完全に固着していることを示している。一方、茨城-福島沖ではすべり遅れのピークが 30~60mm/yr と比較的小さく、その大きさ自体も時間的に変動していることが分かった。さらに、茨城-福島沖のプレート境界で 2008~2010 年の間に生じた非地震性のすべりは、プレート間地震の余効すべりというよりもスロースリップと似た特徴を有している。これらの結果は北米-太平洋プレート境界の摩擦特性の地域的な違いを示唆している。

謝辞：本研究には国土地理院による GPS 観測データ(F3 解)を使用しました。記して感謝いたします。

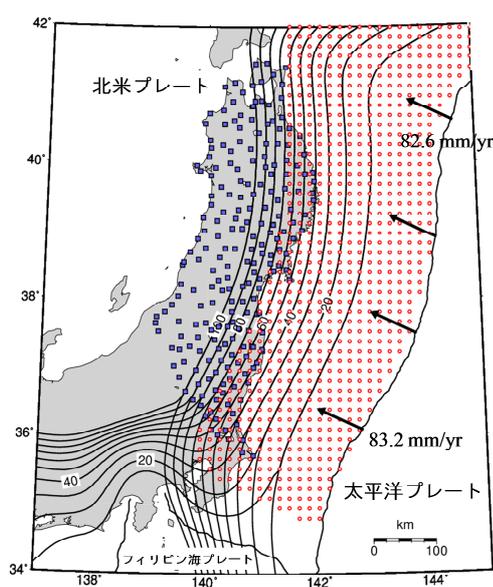


図 2 プレート境界面形状とモデル領域  
赤丸で覆われた領域をモデル領域とした。青色の四角は解析に用いた GPS 観測点を示している。黒矢印は北米プレートに対する太平洋プレートの収束方向を示している。

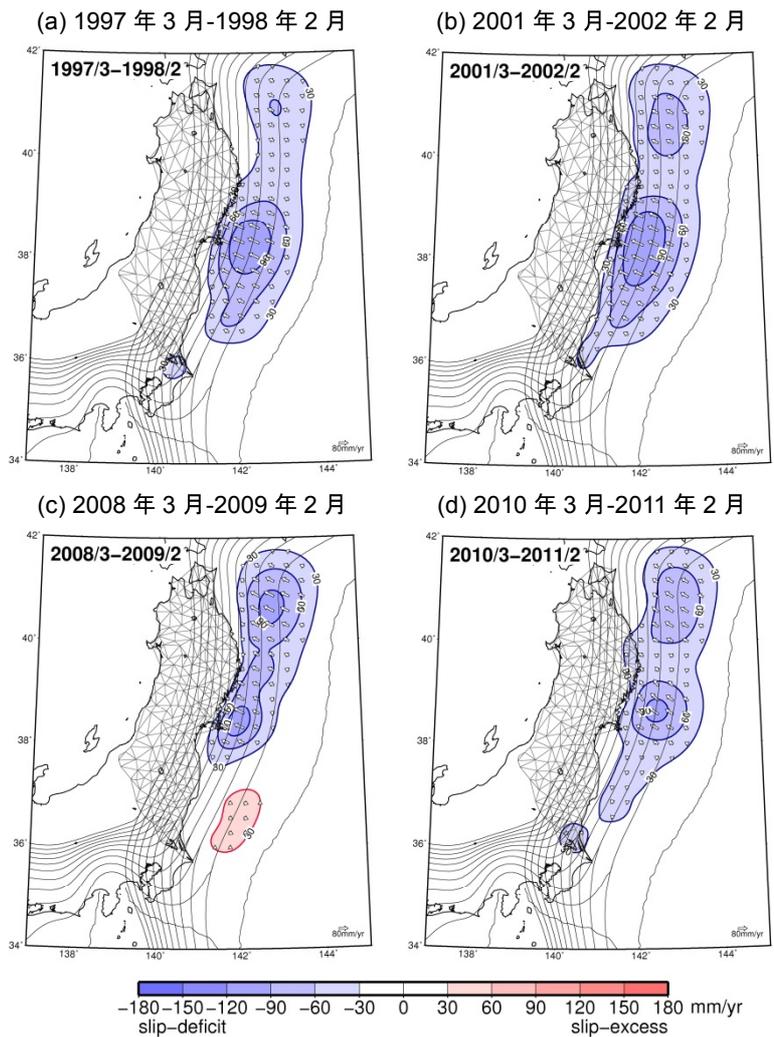


図 3 GPS 歪みデータインバージョンにより推定されたプレート間すべり遅れ速度分布の例

青いコンターはすべり遅れ、赤いコンターはすべり過ぎを示している。

#### 参考文献：

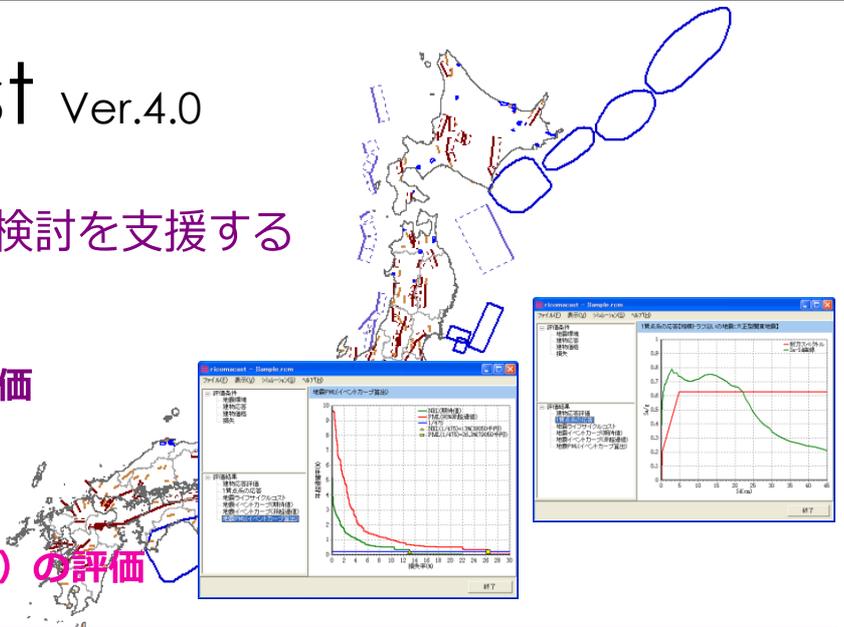
- Sagiya, T., S. Miyazaki and T. Tada (2000), Continuous GPS array and present-day crustal deformation of Japan, *Pure appl. Geophys.*, 157, 2303-2322.
- Hashimoto, C., K. Fukui and M. Matsu'ura, (2004), 3-D modeling of plate interfaces and numerical simulation of long-term crustal deformation in and around Japan, *Pure appl. Geophys.*, 161, 2053-2068.
- Noda, A., C. Hashimoto, Y. Fukahata and M. Matsu'ura (2013), Interseismic GPS strain data inversion to estimate slip-deficit rates at plate interfaces: application to the Kanto region, central Japan, *Geophys. J. Int.* 193, 61-77, doi: 10.1093/gji/ggs129.

# ricomacast Ver.4.0

地震リスク評価プログラム

## 建物に効果的な地震対策の検討を支援する

- 地震PML評価
- 地震ライフサイクルコスト評価
- 地震イベントカーブ評価
- シナリオ地震による詳細評価
- 複数建物群（ポートフォリオ）の評価



### Ver.4.0の主な変更点

- J-SHISの最新DBを追加  
2010年度版の地震情報データベースを追加しました。
- 連動型地震を考慮  
南海トラフの地震、宮城県沖地震、十勝沖・根室沖の地震について連動型地震を考慮できるようになりました。
- 主要活断層帯の発生確率を選択  
平均ケース/最大ケースの選択ができるようになりました。
- 各階の応答加速度の推定方法の選択項目を追加  
新たに以下の方法を追加しました。
  - ・地表最大加速度× $A_i$ 分布で算出
  - ・地表最大加速度×ユーザー指定倍率で算出

### ricomacastとは？

ricomacastは、建設地周辺の活断層・プレートの状況や過去の地震活動状況をふまえて、建物の地震リスクを評価するプログラムです。日本全国の地震活動モデルのデータベースと、建物の地震リスクを評価するために必要な基本機能を内蔵しており、建物の属性を設定することにより、対象建物の地震リスクを評価することができます。

#### 震源

現在の工学的知見に基づく地震情報データベースを利用して評価することができます。また、GIS機能を標準搭載しており、建物周辺の地震環境を地図上で確認することができます※1。

##### [地震情報データベース]

- 主要活断層帯※2
- 主要活断層帯以外の断層※2
- 海溝型地震断層※2
- 震源断層を予め特定しにくい地震※2

※1 国土地理院刊行の数値地図25000（行政界・海岸線）を基本地図として利用  
※2 J-SHISで利用されている防災科学技術研究所の断層形状データを利用。

#### 建物応答評価

建物応答は応答スペクトル法により評価します。建物の耐カスペクトルは、以下の4つの設定方法を用意しています。構造計算や耐震診断結果等に基づいた設定を支援しています。

##### [耐カスペクトルの設定方法]

- 保有水平耐力（せん断力係数 $C_i$ ）の入力
- Bird-21保有水平耐力計算結果を利用する
- $I_s$ 値の入力
- 耐カスペクトルの直接入力

#### 震源特性・伝播経路特性とサイト増幅特性の評価

応答スペクトルの距離減衰式と浅部地盤の増幅特性を与えてシナリオ地震の地震動の強さを評価します。

##### [距離減衰式・地盤種別]

- 安中・山崎・片平（1997）
  - ・ユーザー指定によるサイト増幅特性
  - ・建築基準法に基づく地盤種別のサイト増幅特性
- 山内・山崎・若松・SHABESTARI（2001）
  - ・11種類に分類された地盤種別のサイト増幅特性

#### 損失評価

フラジリティおよび再調達価格に基づき評価します。フラジリティはユーザーが自由に設定することができます。また、既往の研究結果を参考に設定したフラジリティを内蔵しています。

##### [フラジリティ]

- ラーメン構造  非構造部材（加速度依存）
- 壁・ブレース構造  非構造部材（層間変形角依存）

#### 出力項目

- 地震イベントカーブ（期待値、90%非超過値）
- 地震PML
- 地震ライフサイクルコスト など

### システム開発（受託開発）

ricomacastは単独で動作するソフトウェアですが、お客様の利用目的に応じたカスタマイズに対応しております。

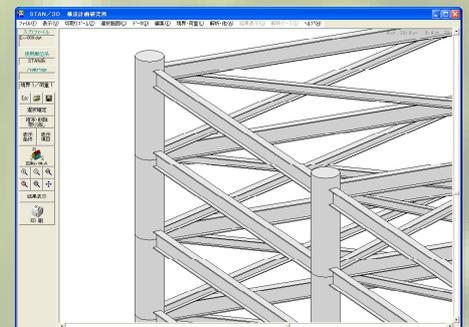
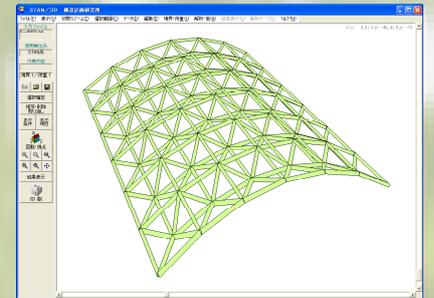
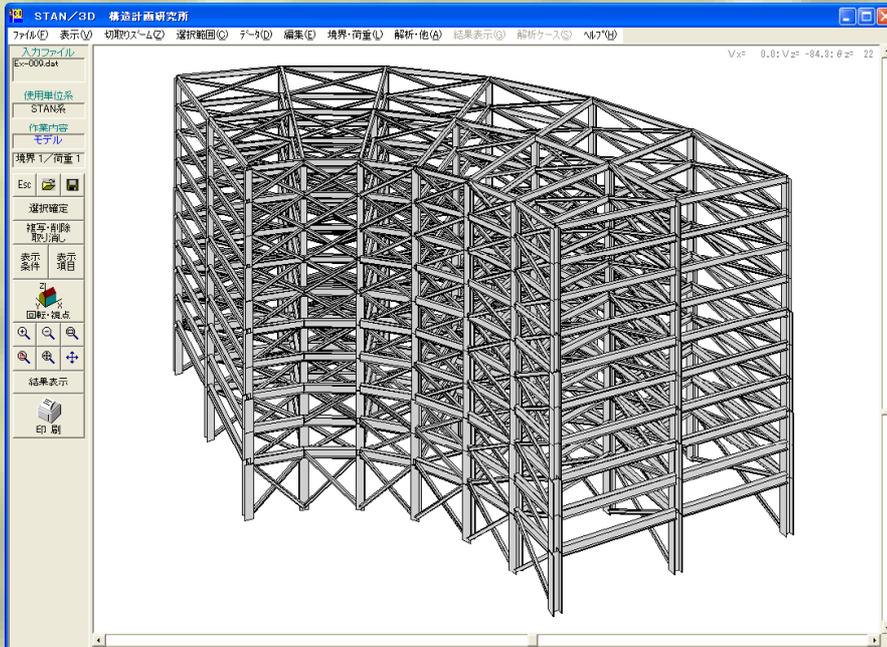
「自社独自の損傷評価モデルやコストモデルをricomacastに導入したい」、「自社の仕様に合わせてレポート出力機能が欲しい」等のご要望にお応えします。

### 動作環境

- 対応OS : Microsoft Windows XP 日本語版  
Microsoft Windows Vista 日本語版  
Microsoft Windows 7 日本語版
- CPU : Pentium 4以上
- 必要メモリ : 512MB以上
- プロトコル : TCP/IP（同一ルータ内で接続されている範囲）
- その他 : USBポートにセキュリティデバイスの接続が必要でインストールには管理者権限が必要です

3次元任意形状フレーム構造解析ソフトウェア

# STAN



3次元任意形状フレームモデルの静的・弾性応力解析を簡単かつスピーディに実行。5000節点、18000要素までのモデルを扱えます。形状に関する制限は一切ありません。

平面応力要素の主応力図



Ver10 追加機能  
(平面応力要素)

2013年  
6月

Ver10.5 リリース  
(Web認証機能追加)

- ・ USBロック不要。ネット環境があれば任意のパソコンで STAN の利用が可能です。
- ・ ライセンス資源をチーム内で有効に活用できます。
- ・ 多人数での利用管理に最適。
- ・ ネット環境の無い場所への、ライセンスの一時持ち出しも可能。
- ・ 緊急用ライセンスでネット寸断時にも利用可能。

不安定でない限り、どんな形状のフレームモデルでも応力解析を実行します。不定形の構造物、プラント構造物、工作物の解析に威力を発揮します。

詳細はこちら → <http://www4.kke.co.jp/stan/>

### 概要

RESP-Dは許容応力度設計から質点系振動解析、立体振動解析までをシームレスで行う新世代の構造計算プログラムです。RESPシリーズが取り組んできた超高層建築、免震構造、制振構造に対して、数々の新しいアイデアを盛り込むことで、より高度で質の高い構造計算やプレゼンテーションをサポートします。

### SIRCADとのデータ連携対応

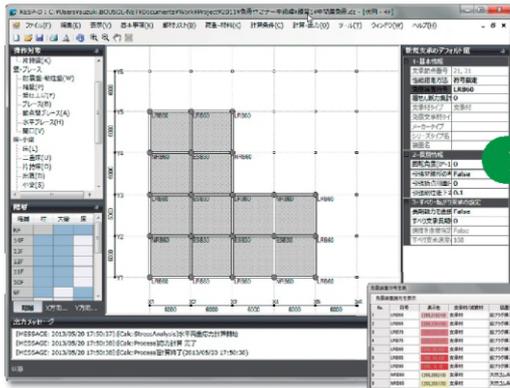
構造図への変換作業を軽減!

RESP-Dは国内の建築構造分野の標準フォーマット(ST-BRIDGE)出力に対応しています。

RESP-Dで作成したモデルをST-BRIDGE出力します。出力したモデルは、建築構造図躯体図作図・設計量算ソフトSIRCAD(注)(株式会社ソフトウェアセンター)で読み込むことができます。注:7月末リリース予定のSIRCADの機能です。

現在RESP-DからはRC造、S造の柱・梁の出力ができます。

→対応部材は順次拡張予定!



免震装置の符号定義

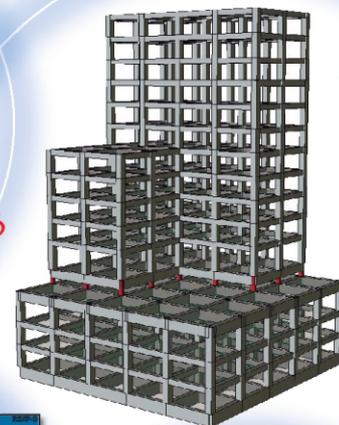
### 免震部材配置計画



推奨長期軸力による自動選定機能

### 免震層の偏心率リアルタイム計算

### 立体振動解析

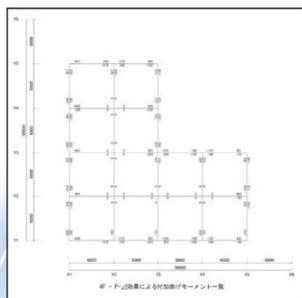


- ・柱頭免震
- ・中間層免震
- ・ロングスパン大梁の上下動検討

### 免震機能が充実オールインone!

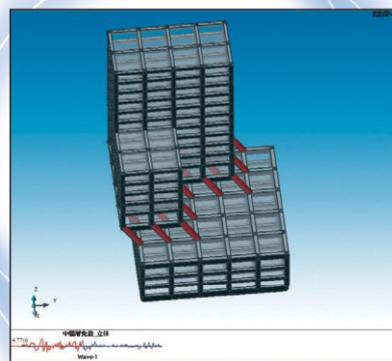
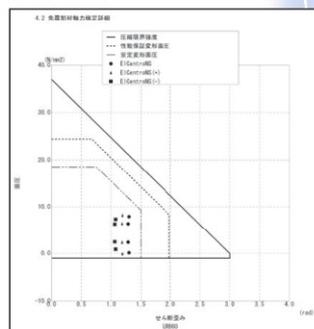
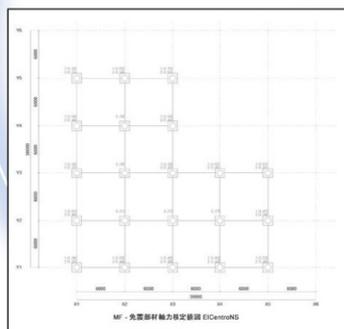
### 免震設計計算書出力

歪レベルに応じた固有周期



歪率 (%)	固有周期 (sec)
0.1	1.5
0.2	1.4
0.3	1.3
0.4	1.2
0.5	1.1
0.6	1.0
0.7	0.9
0.8	0.8
0.9	0.7
1.0	0.6
1.1	0.5
1.2	0.4
1.3	0.3
1.4	0.2
1.5	0.1

### 面圧検定機能



### アニメーション

### 振動解析特性変動考慮

### 質点系解析



免震層のねじれ考慮

### プログラムの特長

1. 許容応力度計算、荷重増分解析、振動解析まで一連処理可能です。
2. 立体振動解析・質点系振動解析が選択可能です。
3. 超高層、免震、制振構造に対しスピーディに振動アニメーションを作成可能です。

これらの機能はすべて標準機能です。

オプション不要



RESP-Dで全て対応。建物モデルは常に1つ。設計・解析を一元管理できます。

## Kaiseki Portal

「解析ポータル」サイトでは、災害、環境、維持管理、建築、土木の各分野での解析に関する様々な情報やコンサルティングサービス、構造解析、設計用入力地震動作成システム、地震リスク評価、災害時対策、地盤と構造物の動的相互作用、熱・流体解析に関するソフトウェアについてご紹介しています。

本誌のバックナンバー(PDF形式)をダウンロードいただけます。ぜひお立ち寄りください。

<http://www.kke.co.jp/kaiseki/>

## From Editors

私がこの解析雑誌の編集をメインで担当するようになってから 1 年半ほどが経ちました。3~4 か月に 1 回の発行ペースで今号で 6 号目になります。作業にも慣れて、発行にこぎつける力がついたなあと感じつつ、役立つ面白い情報をもっと見やすく提供するにはまだまだ工夫が足りないなあとも思っており、ご意見・ご感想を随時募集中です。

ちなみに、毎号意外と悩むのが表紙写真とカラーです。今回は編集作業中の“夏を満喫したい願望”から花火にしてみました。先日の隅田川花火大会は豪雨で中止になってしまいましたね。浸水による都市機能への影響が気になりつつ、近所の花火大会に久しぶりに浴衣で行ってみようかと頭は完全に夏休みモードです。

エンジニアリング営業部 社会環境ソリューション室 木村まどか

# 構造計画研究所

KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

本誌掲載記事ならびに弊社の商品・サービスに関するお問い合わせは下記までお願いいたします。

[kaiseki@kke.co.jp](mailto:kaiseki@kke.co.jp)

(株)構造計画研究所 エンジニアリング営業部

〒164-0011 東京都中野区中央 4-5-3

TEL (03) 5342-1136

(株)構造計画研究所 エンジニアリング営業部 大阪支社

〒541-0047 大阪市中央区淡路町 3-6-3 NMプラザ御堂筋 5F

TEL (06) 6226-1231

(株)構造計画研究所 中部営業所

〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄 1-3-3 アムナットビル朝日会館 11F

TEL (052) 222-8461

## 解析雑誌

*Journal of Analytical Engineering Vol.33 2013.8*

発行日 平成 25 年 8 月 26 日

編集・発行 株式会社構造計画研究所 エンジニアリング営業部

〒164-0011 東京都中野区中央 4-5-3

お問い合わせ 電話 (03)5342-1136 FAX (03)5342-1236

[kaiseki@kke.co.jp](mailto:kaiseki@kke.co.jp)