

「ユビキタス特区」事業に関する平成22年度成果報告

高知「ユビキタス(防災立国)」実証事業

地質データを活用したリアルタイム地盤災害予測サービスの実証

実証報告書

平成23年3月

株式会社 相愛

## 目次

1. 平成21年度の成果(概要)	1
1.1 ICTを活用した新しいサービス・ビジネスの成果目標	1
1.2 構築した地盤災害関連データベース	1
1.3 課題点の抽出と次年度への提案(平成21年度実証報告書より)	2
1.4 実証に伴うアンケート調査結果(抜粋)	2
2. 平成22年度の成果	3
2.1 概要	3
2.2 リアルタイム地盤災害予測システムの構築	3
2.3 サービスの実証	4
2.4 ビジネスモデルの検証	4
2.5 実証事業の実施期間	4
2.6 開発・実証担当者	5
2.7 高知地盤災害情報評価委員会	5
3. 情報公開用Webサイト	6
3.1 公開用データベース(無償公開)	6
3.2 Web-GISシステム	7
4. 開発したアプリケーションシステム	24
4.1 想定南海地震の地震動予測方法	24
4.2 想定南海地震の液状化判定方法	28
4.3 地震動予測・液状化判定結果の例と留意点	30
4.4 想定南海地震による斜面崩壊の危険度判定方法	31
5. フィールド実証とビジネスモデルの検証	32
5.1 フィールド実証方法	32
5.2 アンケート調査の結果	32
5.3 アンケート調査のまとめ	42
5.4 高知市地盤災害情報評価委員会のまとめ	44
6. ICTを活用した情報提供に関わる新情報提供サービス・ビジネスモデル	46
6.1 想定南海地震に関わる地盤診断のビジネスモデル	46
6.2 一般地盤診断のビジネスモデル	47
6.3 公共事業による地質調査成果の公開サイト(運営代行)	49
6.4 情報提供サービスビジネスモデルの確立に係わる課題点	49

7. 高知市地盤災害情報評価委員会	51
7.1 委員会の目的等	51
7.2 委員会の構成メンバーと出席状況	51
7.3 委員会の開催状況	53

**【巻末資料】**

資料-1：想定南海地震の地震動・液状化危険度・斜面崩壊危険度の予測手順

資料-2：アンケート用紙及び集計結果

## 1. 平成21年度の成果(概要)

### 1.1 概要

#### (1) 目標

ICTを活用した新サービスモデルの構築

① 土砂災害や地震災害等の「地盤災害をリアルタイムに予測するシステム」の構築

② Web-GISシステムによる「情報の提供サービスモデル」の構想と実証

注 サービス：地盤災害関連情報を提供するサービス業

#### (2) 事業関係者

① 発注者：総務省 情報流通行政局 情報流通振興課

② 受託者：(株)相愛[主契約社]，(株)地研，(社)全地連，(NPO)GUPI，(NPO)ASPIC

③ 工 程：自 平成22年 1月15日 ～ 至 22年3月31日

④ 場 所：高知県 高知市

#### (3) 実証の内容

① 公開されている地質・自然災害情報の収集整理とデータベースの構築

② 実証用Web-GISシステムの構築と公開

### 1.2 構築した地盤災害関連データベース

地盤災害関連情報

└地盤情報(基盤情報：既存資料の引用)

| └ボーリングデータ・土質試験結果一覧表データ

| └国土交通省(KuniJiban) [174本 + 54本]

| └高知県(新規作成) [5本 + 0本]

| └高知市(新規作成) [1,118本 + 199本]

└地盤モデル(新規作成)

| └3次元地質モデル(3次メッシュ) [99モデル]

| └地質断面図(3次メッシュ相当) [99断面]

└地盤標高(新規作成)

| └50mメッシュ地盤標高マップ(出典：国土地理院) [1葉]

└地盤災害関連情報(学術ハザードマップ)

└土砂災害警戒箇所(出典：高知県)

| └土石流危険溪流・区域 [1葉]

| └急傾斜地崩壊危険箇所 [1葉]

└想定南海地震(高知県モデル)による災害予測結果(出典：高知県)

└揺れによる建物被災率(木造・全壊)[町丁図] [1葉]

└揺れによる建物被災率(非木造・全壊)[町丁図] [1葉]

└液状化による建物被災率(全壊)[町丁図] [1葉]

└最大加速度分布[4次メッシュ] [1葉]

└詳細震度分布[4次メッシュ] [1葉]

└最大速度分布[4次メッシュ] [1葉]

└液状化危険度ランク[4次メッシュ] [1葉]



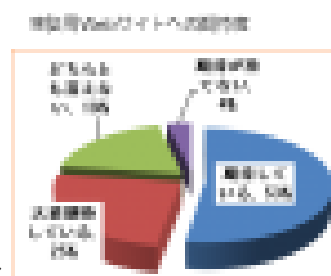
### 1.3 課題点の抽出と次年度への提案(平成21年度実証報告書より)】

- ① 開発期間が短かったため「とりあえず作成した感」はぬぐえず、次年度の開発に当たっては、事前に十分なユーザサイドからの検討が必要である。
- ② 凡例の持つ意味を解説するページが必要であると共に、教材や住民への啓蒙に使用する場合には、様々な観点からコンテンツ類や解説書などを整備する必要がある。
- ③ 背景地図にハザード情報をオーバーレイすることの意味が理解できないケースや、地盤状況の3次元表示が分かりづらいなど、作り手にも問題があるかもしれないが、受け手にも地質や地盤に対する理解力に差が見られるらしい、ということも判明した。よって、次年度の開発に当たっては、Webサイトを「一般向け」、「プロ向け」及び「行政向け」というクライアント別に作成する必要がある。
- ④ Web-GISサイトをリニューアル際には、その視点を「作り手」から「受け手」に変更する。
- ⑤ Web-GISのサイトを誰に最も利用して貰うか、を十分考慮して表示システムを組み立て直すことにする。具体的には以下の諸観点を組合わせた検討を加え、総合的な考察を加えて行くことにしたい。
  - ・高齢者、・若い人、・家でのパソコン、・携帯(Note)PC、・携帯電話、
  - ・緊急に見る、・ゆっくり見る

### 1.4 実証に伴うアンケート調査結果(抜粋)

- ① 実施期日：平成22年3月17日～26日
- ② 対象者：行政職員 19名，民間企業等 38名，合計 57名
- ③ 方法：解答用紙及び電子メール

アンケート結果による情報サービスのユーザ(想定)と具体的なニーズ



利用者	サービスのユーザ(想定)	具体的なニーズ
地域住民	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害の危機に直面しているユーザ</li> <li>・洪水、土砂災害、地震・津波などの災害に遭遇する確率が高いと感じているユーザ</li> <li>・日頃からインターネットや携帯電話によって行政情報を確認しているユーザ</li> <li>・自宅や購入予定地の地盤災害の発生リスクを知りたいユーザ</li> <li>・土地の購入希望者等で、特に基礎工事費用を知りたいユーザ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の家の災害(洪水、土砂災害、地震・津波)に対する危険度をピンポイントで知りたい</li> <li>・具体的な避難場所、避難経路を知りたい</li> <li>・リアルタイム災害情報、避難場所・経路等の情報をパソコン、携帯で確認したい。</li> <li>・地震時の建物倒壊に対する安全診断サービスで、無料サービスへのニーズが約90%、有料サービスへのニーズが約63%存在した</li> </ul>
自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハザードマップを整備していない</li> <li>・台風通過などにより洪水、土砂災害の発生頻度が高い</li> <li>・南海地震など、近い将来に地震発生の確率が高い</li> <li>・現状より精度の高いハザードマップを整備したい</li> <li>・災害対策の行政サービスを高度化したい</li> <li>・発災時に十分な災害要員を確保できない</li> <li>・災害対策に十分な予算を確保できない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハザードマップを早期、安価に整備したい</li> <li>・インターネットやGISなどを活用した行政情報提供サービスを行いたい</li> <li>・日頃の防災情報提供、防災訓練等を通じて地域住民の防災意識を高めたい</li> <li>・職員不足によるサービス低下を避けるため、可能な業務はアウトソーシングしたい</li> <li>・精度の高いリアルタイム情報を活用することで、避難勧告の空振りをなくしたい</li> <li>・情報は公開するので、自分の身は自分で守って欲しい</li> </ul>

## 2. 平成22年度の成果(概要)

### 2.1 概要

#### (1) 目標：ICTを活用した新サービスモデルの構築

- ① 地震災害等の地盤災害をリアルタイムに予測するシステムの構築
- ② Web-GISシステムによる地盤災害関連情報を提供するサービスモデルの構想と実証

#### (2) 事業関係者

- ① 発注者：総務省 情報流通行政局 情報流通振興課
- ② 受託者：(株)相愛[主契約社]，(株)地研，(社)全地連，(NPO)GUPI，(NPO)ASPIC
- ③ 工 程：自 平成22年 8月 2日 ～ 至 23年3月31日
- ④ 場 所：高知県 高知市

#### (3) 実証の内容

- ① 公開されている地質・自然災害情報の収集整理とデータベースの構築
- ② 実証用Web-GISシステムの構築と公開

### 2.2 リアルタイム地盤災害予測システムの構築

#### ア：サービス要件に関する調査・検討

- ・昨年度のアンケート調査結果，既存の研究報告書やインターネットで公開されている資料などを基にして検討を進め，産学官で構成された「高知地盤災害情報評価委員会」を開催して，ニーズ把握や成果の評価を行った。

#### イ：実証用アプリケーションシステムの構築

- ・昨年度構築した3次元地盤モデルをベースとして表層地盤の動的モデルを構築し，想定南海地震の地震動と液状化の可能性を予測するシステムを構築した。
- ・住宅建設を希望する住民などのリクエストに応じて，希望場所の地盤の診断を行うシステムを開発した。
- ・この場合，想定南海地震の予測値(地震動の大きさや卓越周波数)による「地震時の地盤診断システム」を開発して木造住宅等の耐震診断を補完できるようにしたが，完全ではないので実証後の運用時に解決することにした。

#### ウ：実証用Web-GISサーバの構築

- ・地域住民，自治体などのリクエストに応じて，データベースに蓄えられた情報を「インターネットの電子情報」として配信するシステムを構築した。
- ・地域住民向けの情報交換・共有が可能なWebサイトへの拡張を目指しているが，完全ではないので実証後の運用時に解決することにした。

#### エ：実証用データベースの構築

- ・国(国交省)，高知県と高知市が公共事業で実施したボーリング柱状図や地質図などの地盤情報に加え，土砂災害危険箇所などの自然災害発生リスクの高い場所情報や高知市の3次元地盤モデルをデータベース化して「ウ」を利用して公開した。
- ・土砂災害警戒区域等のハザード情報については，収集の対象は「旧高知市域」である。

## 2.3 サービスの実証

ア：フィールド実証の準備

- ・実証用システムの構築や委員会の設立準備(委員の選定)などを行った。

イ：フィールド実証の実施

- ・実証用Webサイトは、昨年度末からインターネット上に公開されており、誰からでも、どこからでもアクセスが可能な状態にあって、本年度実施した改良の進行に併せて随時更新した。
- ・フィールド実証に併せて「アンケート調査」を実施した。

ウ：実証データの取得・分析

- ・「イ」で得られた意見をもとにサービスの機能、提供情報やユーザビリティなどを分析・評価して委員会に提出して評価を得た。

エ：フィールド実証の評価

- ・本委員会で「ウ」について評価し、本サービスの機能向上と使い易さの改良のための提案を行った。

## 2.4 ビジネスモデルの検証

ア：情報提供サービス

- ・情報提供サービス・ビジネスが成立する可能性や方向性について、委員会で検証・評価した。

## 2.5 実証事業の実施期間

		H22/4	H22/5	H22/6	H22/7	H22/8	H22/9	H22/10	H22/11	H22/12	H23/1	H23/2	H23/3
準備	委託先候補の決定、委託契約締結												
実施内容	(1) ICTを活用した新しいサービスモデルの確立												
	①技術開発・システム構築												
	ア: サービス要件に関する調査・検討				受託者								
	イ: 実証用アプリケーションシステムの構築	受託者自主開発											
	ウ: 実証用Web-GISサーバの構築	受託者側自主開発											
	エ: 実証用データベースの構築	受託者側自主開発											
	②サービスの実証												
	ア: フィールド実証の準備				受託者								
	イ: フィールド実証の実施	平成21年度構築した情報の公開				左の改良版を適宜公開							調査
	ウ: 実証データの取得・分析												
	③ビジネスモデルの検証												
	(2)プロジェクト管理												
	①報告書の作成・修正												
②高知地盤災害情報評価委員の開催						●				●			●
報告	成果報告									●			●

## 2.6 開発・実証担当者

	機 関 名 称	主 な 役 割
1	(株)相愛 (主契約者)	・プロジェクト管理, サービスの実証・検証 ・地質・災害データベースの構築
2	(株)地研	・地質・災害データベースの構築
3	(社)全国地質調査業協会連合会	・サービスの実証, ビジネスモデルの検証
4	(NPO)地質情報設備・活用機構	・Web-GISシステム等の開発, 実証・検証他
5	(NPO)ASP・SaaS・クラウド コンソーシアム	・サービスの実証, ビジネスモデルの検証

## 2.7 高知地盤災害情報評価委員会

- ・名 称：高知地盤災害情報評価委員会 [高知市域地盤災害情報協議会から改称]
- ・目 的：本実証プロジェクトの実用性を検討する
- ・開催回数(時期)：3回(9月, 12月, 2月)
- ・開催場所：高知県高知市

	所 属 ・ 役 職	氏 名	備 考
委員長	高知工科大学 地域連携機構・地域連携センター長	中田 慎介	全体統括
構成員	高知大学 自然科学系 理学部門 教授	岡村 眞	災害科学
	高知大学 自然科学系 理学部門 教授	横山 俊治	山相学
	高知大学 名誉教授	日浦 啓全	斜面災害
	高知工科大学 社会マネジメント研究所 特任教授	永野 正展	マネジメント
	(株)野村総合研究所 社会産業コンサルティング部	北村 倫夫	ICTシステム
	(株)ダイヤコンサルタント ジオエンジニアリング事業本部	得丸 昌則	地盤災害
オブ ザーバ	(独)土木研究所 地質チーム 上席研究員	佐々木 靖人	
	(独)海洋開発研究機構 高知コア研究所 所長代理	木川 栄一	
	(独)海洋開発研究機構 地震津波・防災研究 2ProjectReader	金田 義行	
	高知県 危機管理部 地震・防災課長	山内 健	
	高知県 土木部 防災砂防課長	加藤 仁志	
	高知市 総務部 危機管理室 室長	有澤 和彦	
事務局	(NPO)地質情報整備・活用機構	中田 文雄	
	(NPO)ASP・SaaS・クラウド コンソーシアム	檜垣 浩	
	(社)全国地質調査業協会連合会	土屋 彰義	
	(株)相愛	永野 敬典, 山崎 尚明, 植田 純子	

### 3. 情報公開用Webサイト

#### 3.1 公開用データベース(無償公開)

表-3.1 は平成21年度と平成22年度に構築した地質・地盤情報と災害に関する予測情報などのデータベースの概要であって、これらは何れも本実証で構築したWebサイトから無償で公開されている。

表-3.1 平成21年度と平成22年度で整備した公開用データベース

地盤災害関連情報	(内)は22年度分
└ボーリングデータ	[1,747本(454本)]
├└国土交通省(KuniJiban)	[174本(0本)]
├└高知県	[401本(396本)]
├└高知市	[1,172本(54本)]
└土質試験結果一覧表データ	[480本(137本)]
├└国土交通省(KuniJiban)	[54本(0本)]
├└高知県	[106本(106本)]
├└高知市	[320本(121本)]
└地盤モデル(改訂版)	
├└3次元地質モデル(3次メッシュ)	[102モデル(22モデル)]
├└地質断面図(高知市地盤図)	[146断面(18断面)]
├└地下水分布図	
└土砂災害関連情報(雨)	
├└土砂災害警戒箇所マップ(高知県)	
├├└土石流危険渓流・区域	[1葉]
├├└急傾斜地崩壊危険箇所	[1葉]
├└急傾斜地崩壊危険箇所別地震時崩壊危険度マップ	[1葉]
└想定南海地震(高知県モデル)関連情報	
├└計測震度分布[6次メッシュ][4次メッシュ(高知県)]	[1葉]
├└最大加速度分布[6次メッシュ][4次メッシュ(高知県)]	[1葉]
├└最大速度分布[6次メッシュ][4次メッシュ(高知県)]	[1葉]
├└液状化危険度ランク[6次メッシュ][4次メッシュ(高知県)]	[1葉]
├└鉛直1次元地盤柱状モデル[6次メッシュ]	[1葉]
├└表層地盤増幅度[6次メッシュ]	[1葉]
├└揺れによる建物被災率(木造・全壊)[町丁図](高知県)	[1葉]
├└揺れによる建物被災率(非木造・全壊)[町丁図](高知県)	[1葉]
├└液状化による建物被災率(全壊)[町丁図](高知県)	[1葉]
└洪水災害関連情報(地域防災)	
├└5mメッシュ地盤標高段彩図(国土地理院)	[1葉]
├└上図で2m沈降したとする地盤標高段彩図(国土地理院)	[1葉]
├└洪水ハザードマップ[鏡川, 仁淀川, 国分川・物部川](高知市)	[1葉]
├└平成10年9月における浸水範囲(高知市)	[1葉]
├└収容避難所, 災害時要援護者施設, 洪水時危険箇所(高知市)	[1葉]

### 3.2 Web-GISシステム

#### 3.2.1 Web-GISシステムの構成

Web-GISシステムは「Web-GISサーバ」と「アプリケーションサーバ」から構成される。

Web-GISシステムは、コンテンツを登録しクライアントからの要求に基づいてコンテンツ類を送出する機能を持つ。

アプリケーションサーバは、主として南海地震の地震動予測、液状化の判定と斜面の崩壊予測などのシミュレーションを行う機能を持つ。

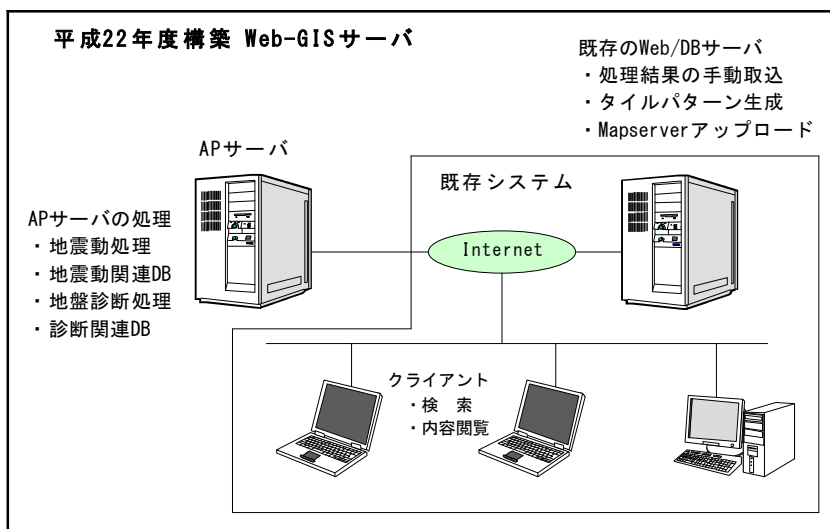


図-3.1 Web-GISシステムの構成

#### 3.2.2 公開用Webページの構成

公開用Webページのトップページを 図-3.2 に示し、公開用Webページのコンテンツツリーを表-3.2 に示した。

また、使用説明用のイメージサイトマップを作成し、縮小見本を P.9～P.13 に掲載した。



図-3.2 本Webサイトのトップページ

表-3.2 公開用Webページのコンテンツツリー

- |   |  |
|---|--|
| <p>① 南海地震情報ページ(本実証による予測結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└南海地震情報 (予測結果)             <ul style="list-style-type: none"> <li>└最大加速度分布</li> <li>└震度階分布</li> <li>└最大速度分布</li> <li>└表層卓越周波数分布</li> <li>└液状化危険度分布</li> <li>└斜面崩壊危険度分布(警戒区域毎)</li> <li>└予測結果の詳細                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└6次メッシュごとの予測結果</li> <li>└南海地震で2m沈降した後の標高</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└地盤標高 [5mメッシュ標高]</li> <li>└土砂災害警戒箇所情報             <ul style="list-style-type: none"> <li>└土石流危険溪流・区域図</li> <li>└急傾斜地崩壊危険箇所図</li> </ul> </li> <li>└地盤モデル             <ul style="list-style-type: none"> <li>└地質断面図                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└断面図ごとに表示</li> </ul> </li> <li>└3D地盤モデル                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└3次メッシュごとの3Dモデル</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└ボーリングデータ             <ul style="list-style-type: none"> <li>└国土交通省</li> <li>└高知県</li> <li>└高知市</li> </ul> </li> </ul>  | <p>② 南海地震情報ページ(高知県の予測結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└南海地震情報 (4次メッシュ)             <ul style="list-style-type: none"> <li>└最大加速度分布</li> <li>└最大速度分布</li> <li>└震度分布</li> <li>└液状化危険度ランク</li> <li>└揺れによる木造建物全壊被災率</li> <li>└揺れによる非木造建物全壊被災率                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└液状化による建物被災率</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└地盤標高 [5mメッシュ標高]</li> <li>└土砂災害警戒箇所情報             <ul style="list-style-type: none"> <li>└土石流危険溪流・区域図</li> <li>└急傾斜地崩壊危険箇所図</li> </ul> </li> <li>└地盤モデル             <ul style="list-style-type: none"> <li>└地質断面図                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└断面図ごとに表示</li> </ul> </li> <li>└3D地盤モデル                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└3次メッシュごとの3Dモデル</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└ボーリングデータ             <ul style="list-style-type: none"> <li>└国土交通省</li> <li>└高知県</li> <li>└高知市</li> </ul> </li> </ul> |
| <p>③ 地盤診断ページ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└南海地震情報 (6次メッシュ)             <ul style="list-style-type: none"> <li>└最大加速度分布</li> <li>└震度階分布</li> <li>└最大速度分布</li> <li>└表層卓越周波数分布</li> <li>└液状化危険度分布</li> <li>└斜面崩壊危険度分布</li> <li>└予測結果の詳細                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└6次メッシュごとの予測結果</li> <li>└南海地震で2m沈降した後の標高</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└地盤モデル             <ul style="list-style-type: none"> <li>└地質断面図                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└断面図ごとに表示</li> </ul> </li> <li>└3D地盤モデル                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└3次メッシュごとの3Dモデル</li> </ul> </li> <li>└地質リスク                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└6次メッシュごとのリスク情報</li> </ul> </li> <li>└更新世粘土層の分布域</li> </ul> </li> <li>└土砂災害警戒箇所情報             <ul style="list-style-type: none"> <li>└急傾斜地崩壊危険箇所(最大傾斜)</li> <li>└急傾斜地崩壊危険箇所(平均傾斜)                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└土石流危険溪流・区域図</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└地盤標高 [5mメッシュ標高]</li> <li>└ボーリングデータ             <ul style="list-style-type: none"> <li>└国土交通省</li> <li>└高知県</li> <li>└高知市</li> </ul> </li> </ul> | <p>④ 地域防災(洪水ハザードマップ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└地盤標高 [5mメッシュ標高]</li> <li>└土砂災害警戒箇所情報             <ul style="list-style-type: none"> <li>└土石流危険溪流・区域図</li> <li>└急傾斜地崩壊危険箇所図</li> </ul> </li> <li>└洪水ハザードマップ             <ul style="list-style-type: none"> <li>└平成10年9月豪雨の浸水範囲</li> <li>└鏡川流域ハザードマップ</li> <li>└仁淀川流域ハザードマップ</li> <li>└物部川・国分川流域ハザードマップ</li> <li>└収容避難所                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└外部リンク情報</li> </ul> </li> <li>└災害時要援護者施設                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└外部リンク情報</li> </ul> </li> <li>└アンダーパス・地下歩道                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└外部リンク情報</li> </ul> </li> <li>└地下施設                 <ul style="list-style-type: none"> <li>└外部リンク情報</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>└南海地震で2m沈降した後の標高</li> </ul>   |



高知「ユビキタス防災立国」実証事業 公開用Webサイトマップ(画面イメージ編)

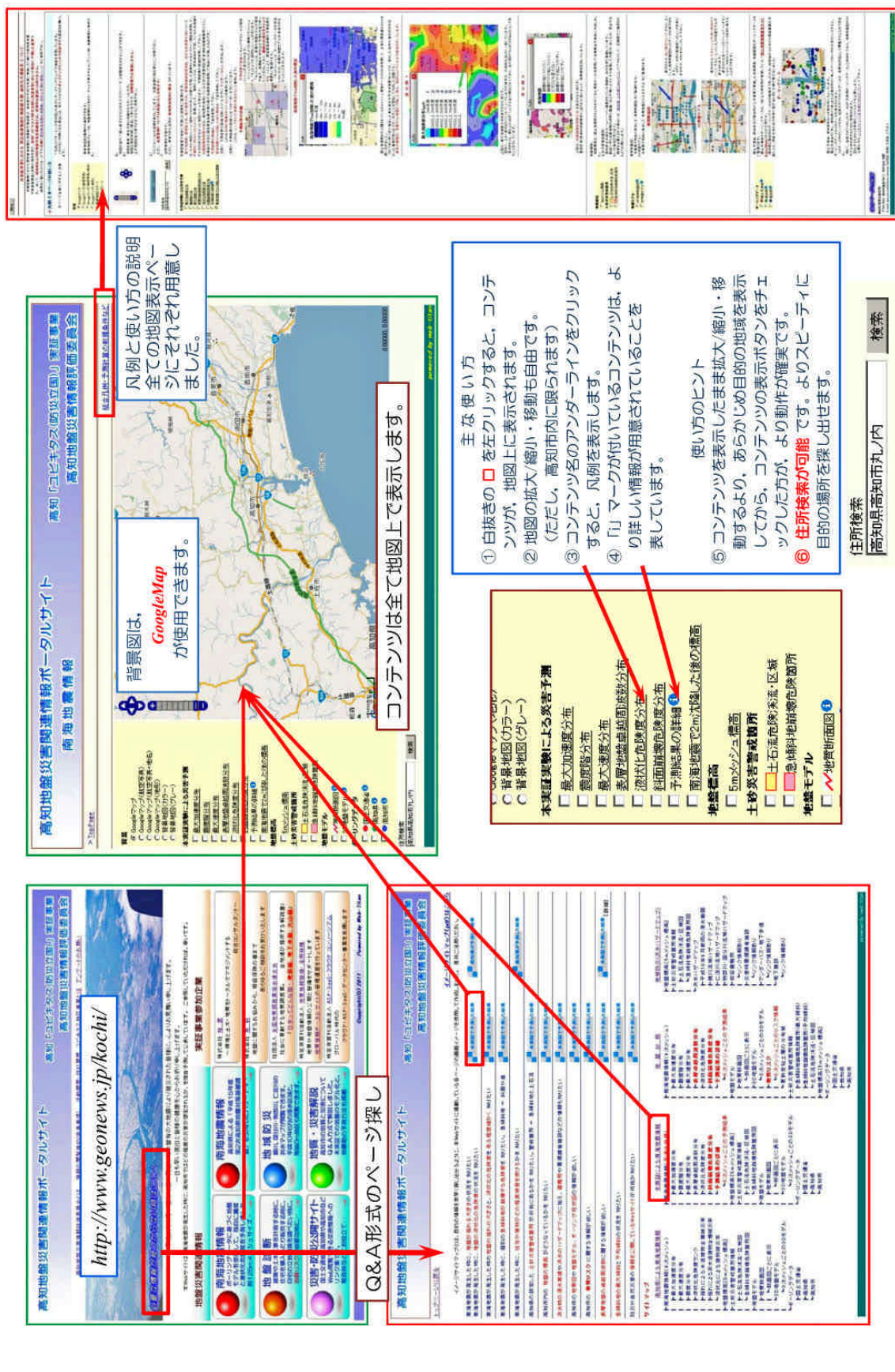


図-3.3(1) イメージサイトマップ(1)



高知「ユビキタス防災立国」実証事業 公開用Webサイトマップ(画面イメージ編)

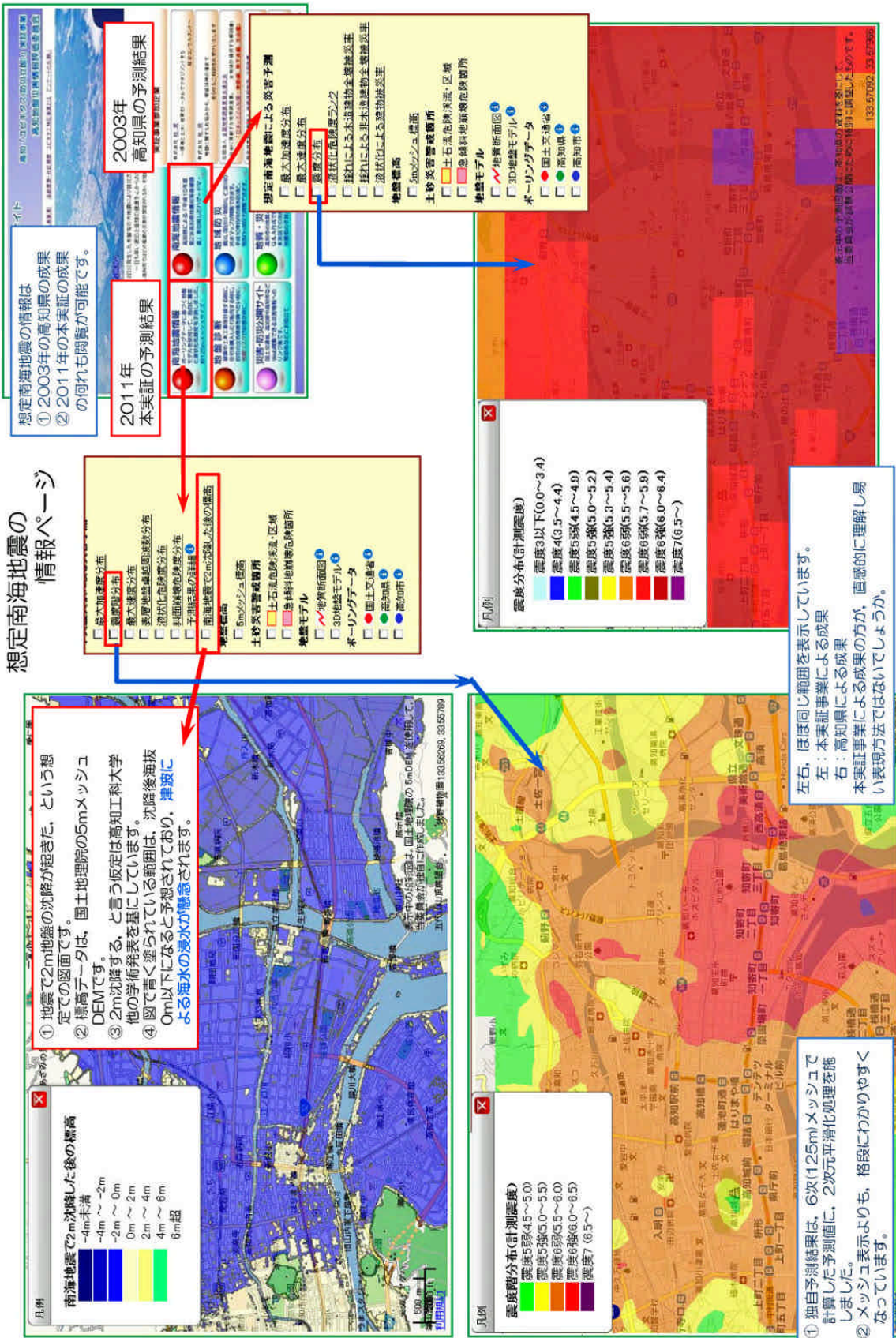


図-3.3(2) イメージサイトマップ(2)



南海地震情報のページ(続き)

2011年 本実証の予測

・独自予測した南海地震加速度情報を使用して、高知県発表の土砂災害警戒区域(高傾斜地)ごとの崩壊危険度を推定しました。

① 各濃りした6次地図メッセージでは、想定南海地震の独自予測結果を閲覧できます。  
 ② 表層の動的地盤モデル、加速度と速度の地表波形、及び表層の広範囲数なども閲覧できますので、耐震・免震設計の参考にご利用下さい。  
 ③ 地盤モデルが作成されていないメッシュでは、地震情報が不足しているため、地質調査が必要です。

次ページ以降で説明します。

予測結果の詳細情報も公開

南海地震(高傾斜地)の地震動独自予測結果

No.	名称	緯度	経度	震源深さ (km)	震源メカニズム	最大変位 (mm)	最大加速度 (Gal)	最大速度 (mm/s)	最大変位 (mm)	最大速度 (mm/s)	最大変位 (mm)	最大速度 (mm/s)
1	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
2	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
3	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
4	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
5	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
6	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
7	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
8	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
9	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10
10	備前	34.0	138.0	10.0	N10E	100	0.1	10	100	10	100	10

※1 震源深さは「(6次地図)」で示す。 ※2 震源メカニズムは「(6次地図)」で示す。 ※3 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※4 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※5 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※6 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※7 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※8 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※9 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。 ※10 最大変位・最大速度は「(6次地図)」で示す。

地域防災(洪水ハザードマップ)のページ

地域防災(洪水ハザードマップ)のページ

① 平成10年の浸水範囲と各河川の浸水想定区域を同時に表示できます。  
 ② 収容避難所や災害時要援護者施設なども表示できます。  
 ③ これらの施設へのリンクも掲載しました。  
 ④ 洪水の想定浸水区域は、3つの区域を全て同時に表示することも可能です。  
 ⑤ 津波の浸水域を想像していただくための2m初降後の標高段彩図も表示できます。

凡例と使い方の説明

収容避難所などの情報

施設ID	施設名称	住所	施設種別
A-112	大南中学校	大南町大南1-1	学校
A-113	大南小学校	大南町大南1-1	学校
A-114	大南公民館	大南町大南1-1	公民館
A-115	大南地区公民館	大南町大南1-1	公民館

図-3.3(3) イメージサイトマップ(3)



# 地盤診断のページ

高知地盤調査・地盤情報ポータルサイト  
高知市建設部 高知市地盤調査・地盤情報ポータルサイト運営委員会

地盤診断のページは、地質調査業、建設コンサルタンツ業、建設業、不動産業など、主として専門家の方の利用を前提として作成しましたが、説明を可能な限り平易にしてありますので、一般の方もどうぞご利用下さい。

地質調査業参加企業

本県建築業による災害予備

- 地質調査業
- 建築業
- 不動産業
- 建設業
- 国土交通省
- 高知市

地盤情報

- 地盤調査業
- 建築業
- 不動産業
- 建設業
- 国土交通省
- 高知市

地質リスクとは？

① 地質リスクベージは、その土地に内在する様々な脆弱性や災害発生リスクなどを独自に予測した結果です。  
② 地盤情報や自然災害情報が修正されることに改訂する予定です。

高知地盤情報(独自予測)とは  
異なり、6次地質メッシュごとに表示します。  
メッシュのメッシュは、地盤モデルが未完成であることを表しており、更なるボーリング調査が必要でです。

地質リスクとは？

① 地質リスクベージは、その土地に内在する様々な脆弱性や災害発生リスクなどを独自に予測した結果です。  
② 地盤情報や自然災害情報が修正されることに改訂する予定です。

地質断面図

地質断面図は、地質調査の結果に基づいて作成された地質の断面図です。地質の種類や硬さを色で表し、地盤の構造や地質の層を視覚的に把握することができます。

地盤の3次元表示

3D地盤モデル

3D地盤モデルは、高知市の地盤が極めて複雑な構造を示していることなど、できるだけわかりやすく表現しました。

高知市内の地盤リスク

地質メッシュコード	503,2472,231
軟弱地盤のリスク	軟弱な新世沖積層の粘性土が分布しており、軟弱地盤上のリスクが存在する。埋ま岩・人形地蔵等の崩れが近年高知市の地盤の地質が分布しており、軟弱地盤上のリスクが存在する。
指定南海地震での地盤液状化のリスク	高知市は、南海地震の発生が想定される範囲に推測される。0.1m/s <sup>2</sup> を超える震動が想定される。高知市の地盤は、南海地震の発生時に液状化の発生が想定される。液状化の発生が想定される。液状化の発生が想定される。
土砂災害のリスク	高知市の指定土砂災害危険区域は、高知市の地盤の脆弱性が影響している。
洪水時のリスク	高知市の指定土砂災害危険区域は、高知市の地盤の脆弱性が影響している。
コメント	① 高知市の地質構造は複雑です。 ② 場所が少し移動しただけで、地質基礎構造が大きく変えなければならぬ。 ③ 場所場所によって地盤調査が必要であることがわかります。

このページの担当  
地盤調査員 佐藤 誠  
〒780-0003 高知市番町266-2 株式会社 地盤  
E-mail: info@sanbo-foundation.com URL: www.sanbo-foundation.com  
powered by

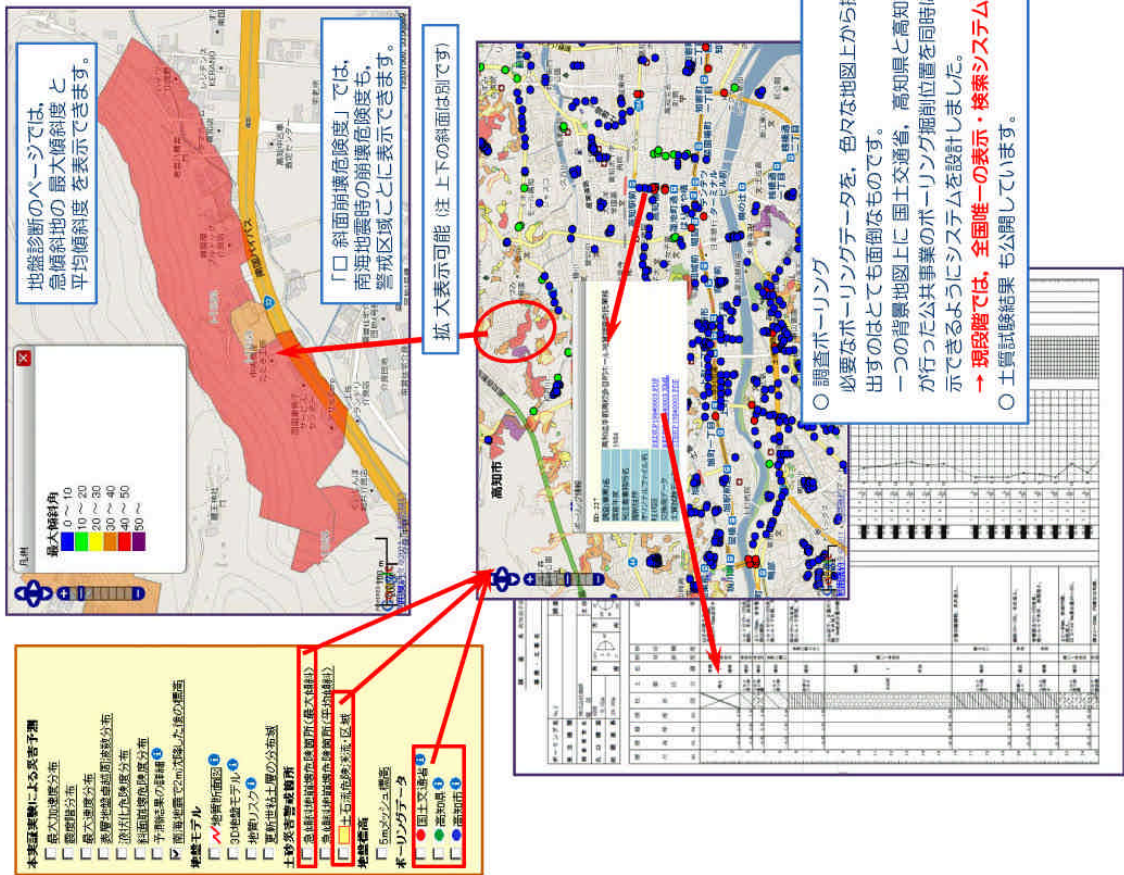
凡例と使い方の説明

地盤診断のページは、地質調査業、建設コンサルタンツ業、建設業、不動産業など、主として専門家の方の利用を前提として作成しましたが、説明を可能な限り平易にしてありますので、一般の方もどうぞご利用下さい。

図-3.3(4) イメージサイトマップ(4)



地盤診断のページ(続き)



その他の公開資料など

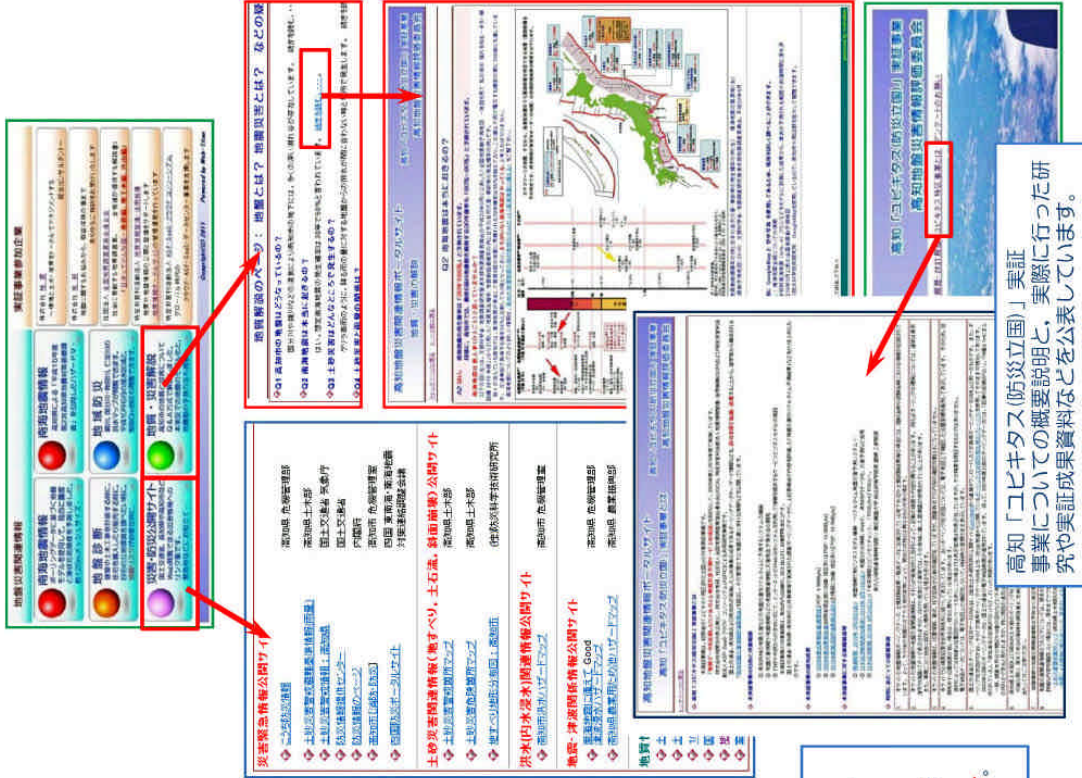


図-3.3(5) イメージサイトマップ(5)

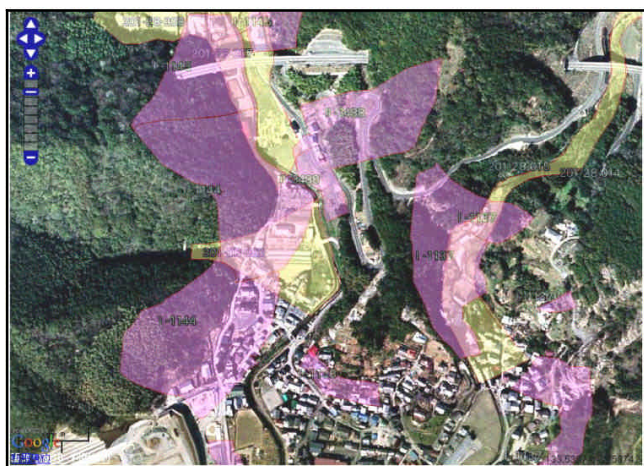
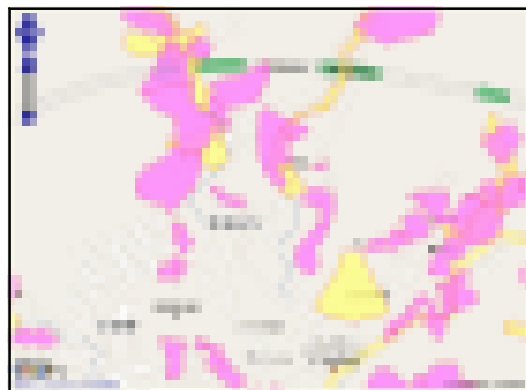
### 3.2.3 主なWebページ

#### (1) 背景地図

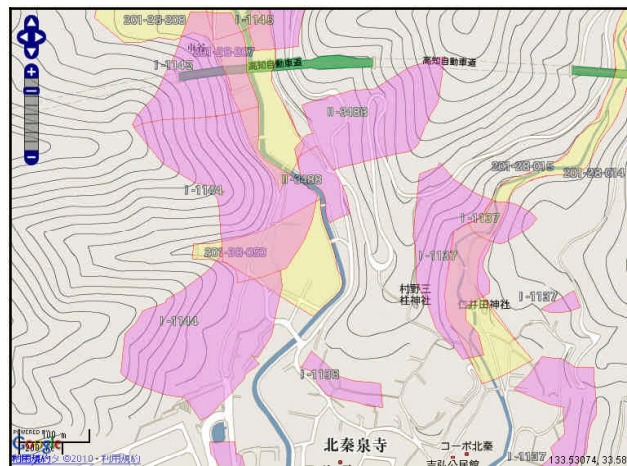
- ① 平成21年度に構築したWeb-GISシステムでは、3種類の背景地図を使用すると共に、地図の拡大比率も6段階であったが、平成22年度では以下のように種類を増やすと共に、拡大比率を8段階に拡大した。
- ② これにより、個別の住宅を判別することが可能となったので、国土交通省が指導している土砂災害のハザードマップの基準を満たすことが可能となった。

- ・ GoogleMap(ゼンリン地図) [8段階]
- ・ GoogleMap(空中写真) [8段階]
- ・ GoogleMap(空中写真+ゼンリン地図) [8段階]
- ・ 北海道地図(カラー版) [8段階]
- ・ 北海道地図(グレー版) [8段階]

平成21年度の背景地図(最大表示)→



Googlemap(空中写真)



Googlemap(ゼンリン)

等高線(右)表示と個別住宅(左)の識別が可能となった  
また、溪流番号とや斜面の識別番号も表示可能とした

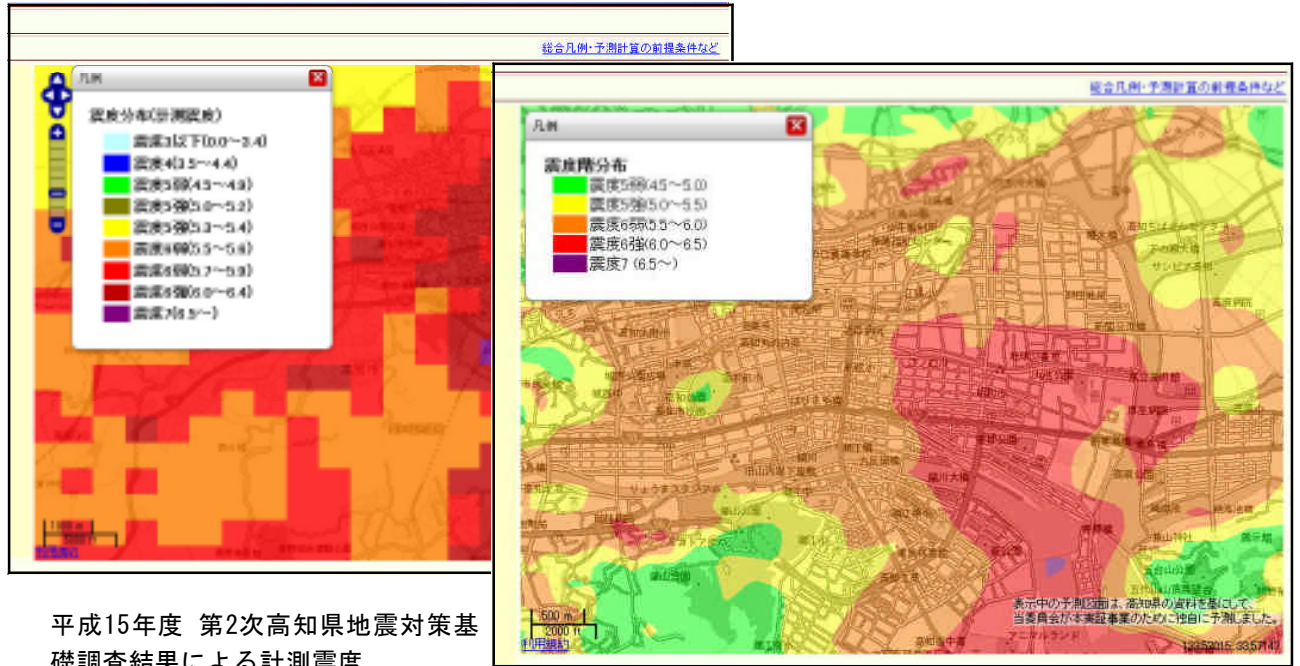
図-3.4 背景地図

#### (2) 南海地震情報のページ

- ① 想定南海地震動の予測結果の無償公開ページ(揺れの大きさ等と液状化)
  - ・ 本実証では、「4.1 想定南海地震の地震動予測方法・液状化判定方法」に記載するように、最大加速度、計測震度、最大速度及び液状化危険度ランクを、1/8地域メッシュ(=6次メッシュ相当)ごとに推定計算した。
  - ・ 一般市民が閲覧することを考慮して、6次メッシュごとに予測計算した結果をそのまま表示することはせず、2次的に平滑化処理を行って滑らかな形で表現した。このため比較的理理解しやすい形状になっているが、モデルができずに未計算であった6次メッシュでは、精度



上の問題点が残っている。



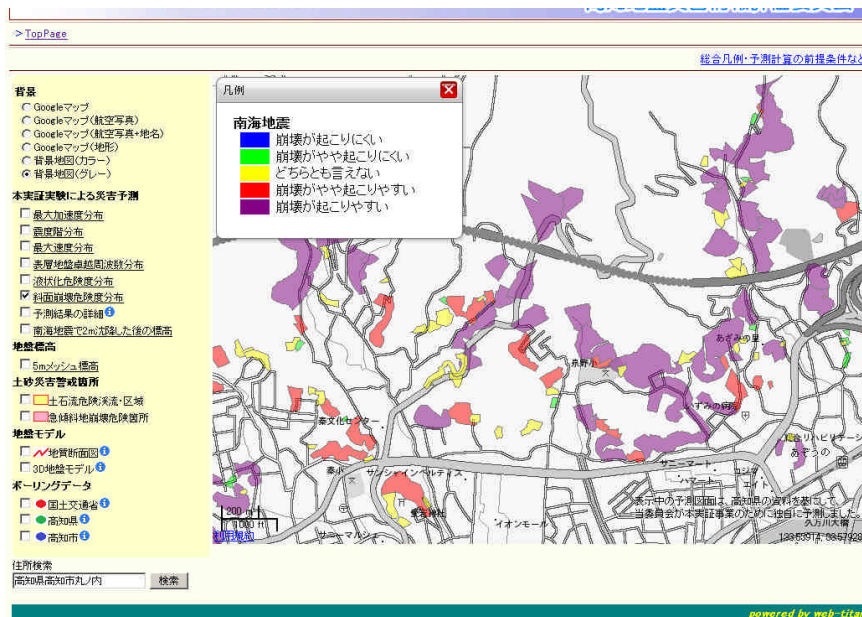
平成15年度 第2次高知県地震対策基礎調査結果による計測震度

本実証による計測震度(6次メッシュ結果を平滑化処理)

図-3.5 南海地震の情報ページ(1)

② 想定南海地震動予測結果の無償公開ページ(斜面崩壊危険度)

・本実証では、「4.2 想定南海地震による斜面崩壊の危険度判定方法」に記載するように、高知県が指定した土砂災害警戒区域(急傾斜地崩壊危険箇所)について、10mDEMデータと想定南海地震の最大加速度から崩壊危険度の判定を行う方法による危険度判定を行った。



本実証による土砂災害警戒区域(急傾斜地)の地震崩壊危険度

図-3.6 南海地震の情報ページ(2)

### ③ 想定南海地震動予測結果の無償公開ページ(詳細情報)

- ・本実証で6次メッシュごとに計算した予測結果を公開するものである。
  - ・ただし、多くの仮定に基づいて予測計算を行っていることより、予測結果をそのまま公開するのではなく、ある程度の範囲に丸めて公開している。例えば、555galという予測結果の場合、500gal~600galというように表示した。
  - ・併せて、1次元地盤柱状モデルについても、ある程度デフォルメしてある。
- 「詳細な地盤情報が必要な場合はWebサイトの管理者まで連絡されたい」という誘導文を掲載した。→ これ以後は 有料の地盤診断 となる。



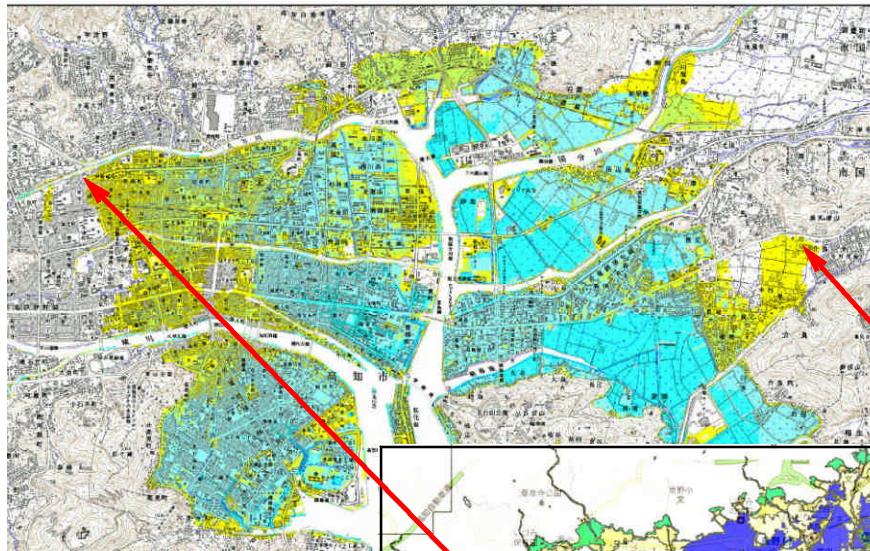
本実証による予測結果の詳細情報

図-3.7 南海地震の情報ページ(3)

### ④ 想定南海地震によって、現在の地盤が一律に2m沈降したと仮定した段彩図の無償公開ページ

- ・当初、津波ハザードマップのWeb化は実施しない予定であったが、「平成23年 東北地方太平洋沖地震(東北関東大震災)」の発生により、津波ハザードマップをWeb化して公開することにした。
- ・津波ハザードマップは「平成15年度 第2次高知県地震対策基礎調査」の成果として高知県から公開されているものがある(図-3.8(上))。
- ・同図は地震により地盤高が沈降することを考慮されており、概ね現在の標高で+2mまで浸水するような結論となっている。
- ・一方、同マップの予測メッシュは12.5mであることから、実際の地形高さでより精度の高い5mDEMデータを使用して、現在の地盤が一律に-2m沈降するとした等高段彩図(図-3.8(下))を作成し、両者を比較したところ概ね良い一致を見たので、「現在の地盤が一律に-2m沈降したと仮定する図面」と明記してWebで公開することにした(図-3.9)。





高知県による予測図  
 黄：水深 0.0m～0.5m  
 青：水深 1.0m～2.0m

沈降後の標高段彩図  
 青色(沈降後0m～-2m)の範囲が、  
 高知県の津波浸水予測図の範囲  
 (黄)と概ね一致している

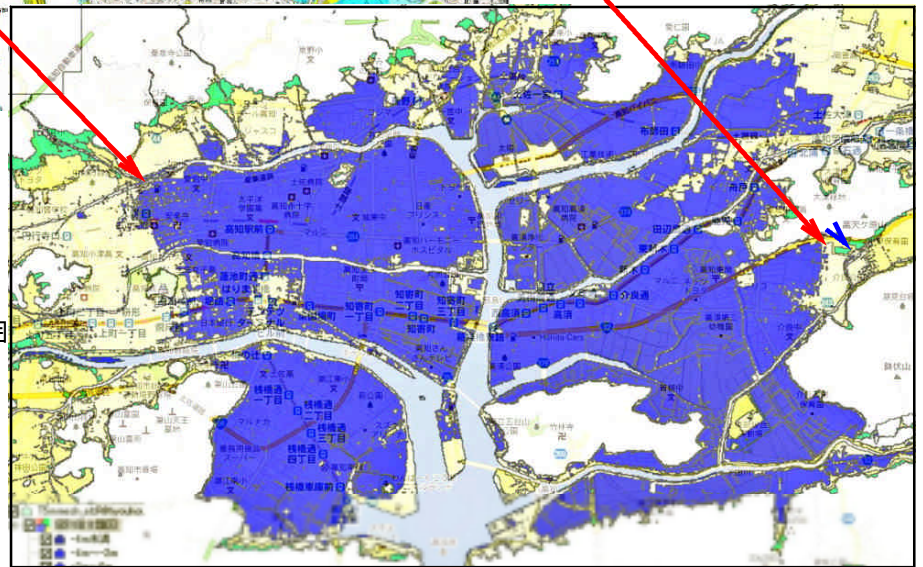


図-3.8 津波浸水予測図(上)と5mDEMによる沈降後の標高段彩図(下)

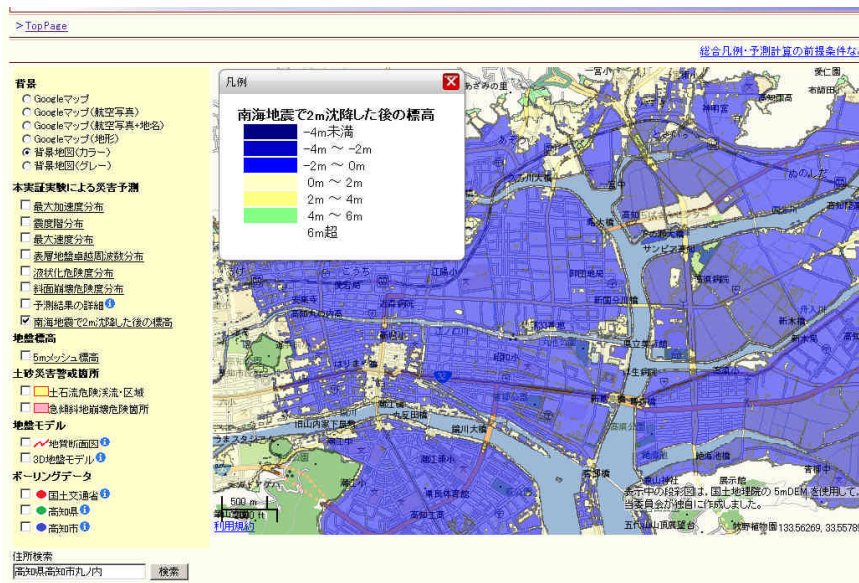


図-3.9 図-3.8(下)をWebに実装した結果



### (3) 地盤診断のページ

- ・地盤診断ページは、主として地質技術顧問、地質調査業、建設コンサルタント業、建設・建築業や行政(公共事業, 防災・減災)に従事する技術者に対する地盤情報の提供ページとして構築した。
- ・想定南海地震の独自予測ページでも、実際に計算した6次メッシュの予測値に基づく段彩図を公開している。
- ・本事業の対象区域の全ての6次メッシュについて、巻末資料に示す基準に基づく地質(地盤)リスクの判断結果を公開するページを併設している。

#### ① 地質(地盤)リスクの公開ページ

地図メッシュコード	5033-2473-241
軟弱地盤のリスク	軟弱な更新世(沖積層)の粘性土が分布しており、軟弱地盤上のリスクが存在する。 標準貫入試験結果のN値が「2未満」の超軟弱な地層が分布しており、軟弱地盤上のリスクが存在する。
想定南海地震での地震災害のリスク	900 galを超える最大加速度値が推測される。 揺れによる被害が相当程度発生する可能性がある。 震度6強が予想される。 130 kineを超える最大速度値が推測される。 揺れによる被害が相当程度発生する可能性がある。 表層地盤の卓越周波数は1Hz~2Hzである。 液状化発生の可能性が低い。 メッシュ内に、 $V_s=700\text{m/s}$ の工学基礎面までの調査データが存在する。
土砂災害のリスク	
洪水時のリスク	平成20年5月豪雨では、浸水した地区が存在する。
コメント	

**このページの担当**  
連絡先(委員会事務局)  
〒780-0002 高知市重倉266-2 株式会社 相愛  
E-mail: geo\_service[at]soai-net.co.jp ([at]を@に変更して送信して下さい)

powered by web-titar

- ・全てのメッシュで表示
- ・モデルが無い場合は、調査データが無いと表示

軟弱地盤、南海地震、土砂災害、洪水の4項目に分類した地質(地盤)リスク  
注 無償公開はここまでとし、これ以上の詳細な地盤診断は、Webサイトのバナーを経由して「相談窓口」にアクセスさせる(以後有料の予定)

図-3.10 地盤診断のページ(1)

② 地質断面図の公開ページ

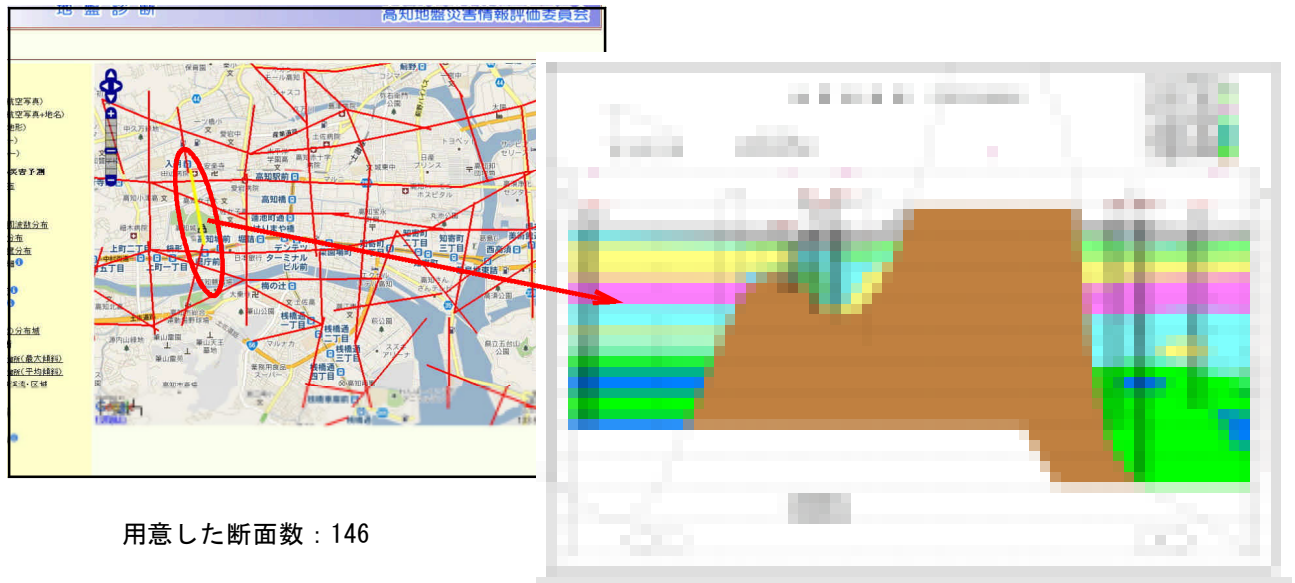


図-3.11 地盤診断のページ(2)

④ 3次元表層地盤モデルの公開ページ

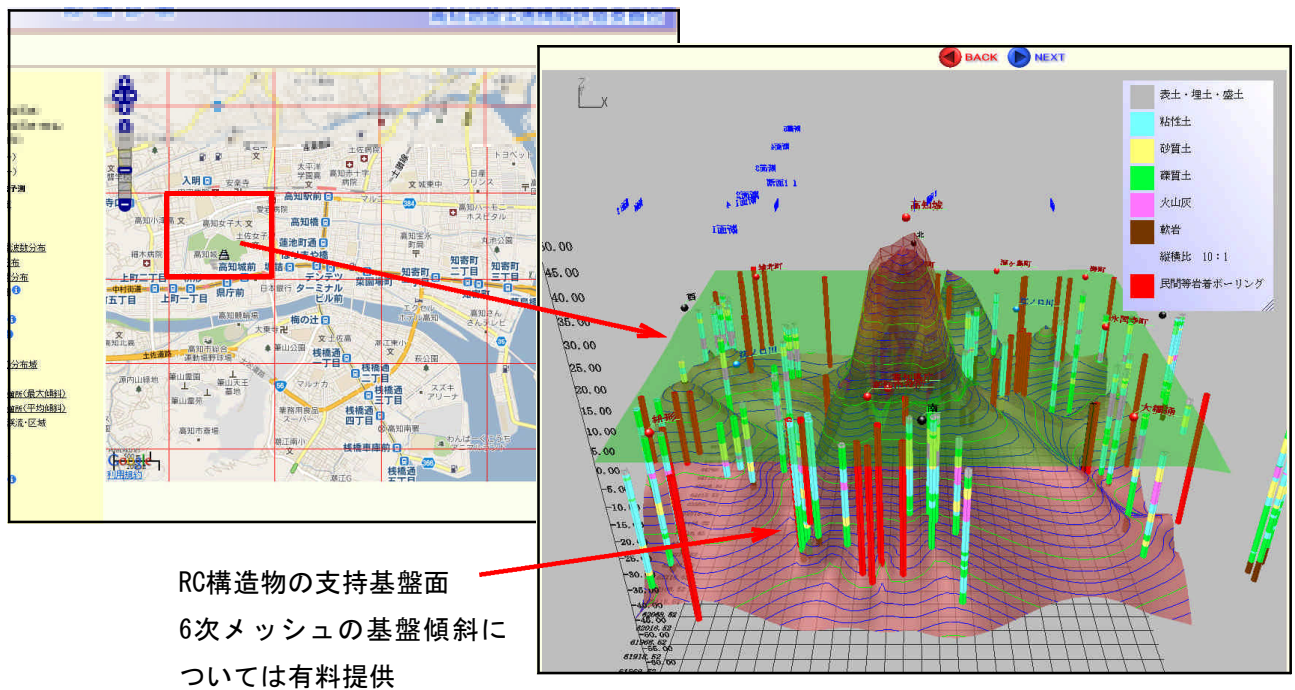
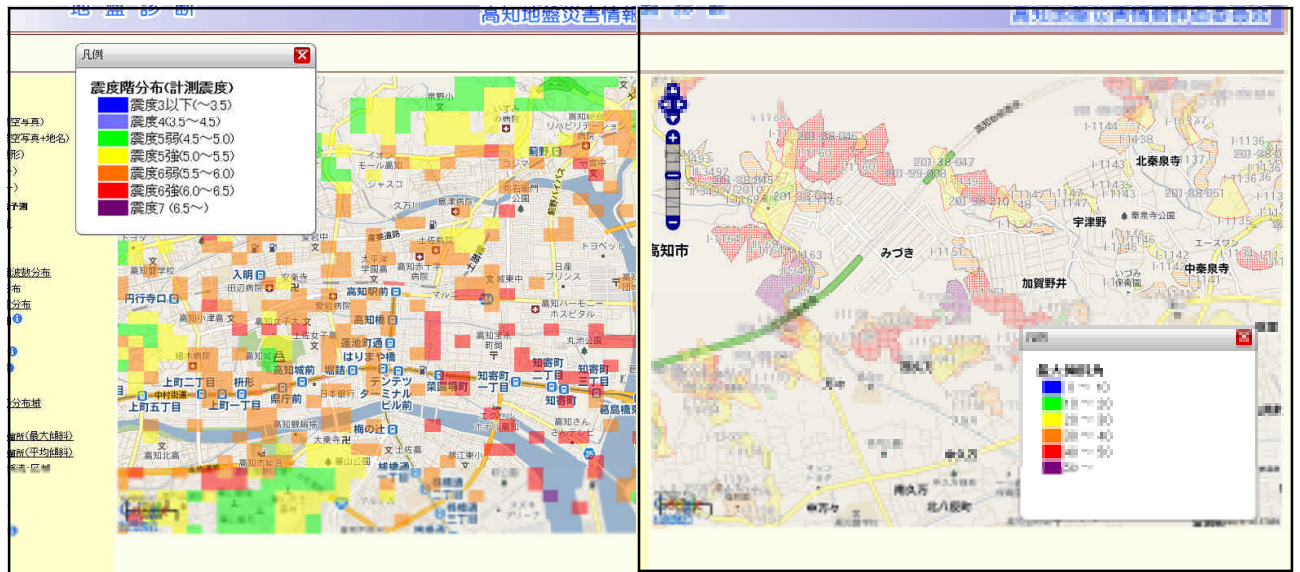


図-3.12 地盤診断のページ(3)

④ 独自予想による想定南海地震動の予測結果の無償公開ページ



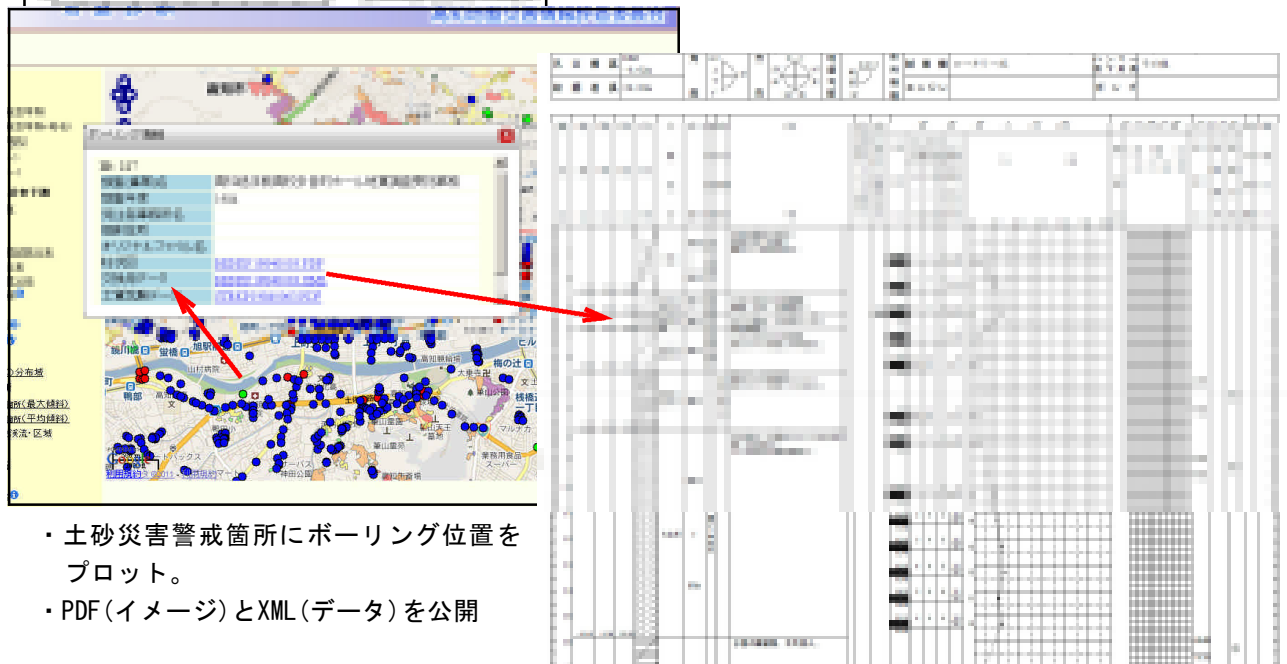
1次元柱状地盤モデルのメッシュのみ表示

土砂災害警戒区域(最大傾斜)の表示

図-3.13 地盤診断のページ(4)



南海地震動の予測結果の詳細情報も表示可能



- ・土砂災害警戒箇所にもボーリング位置をプロット。
- ・PDF(イメージ)とXML(データ)を公開

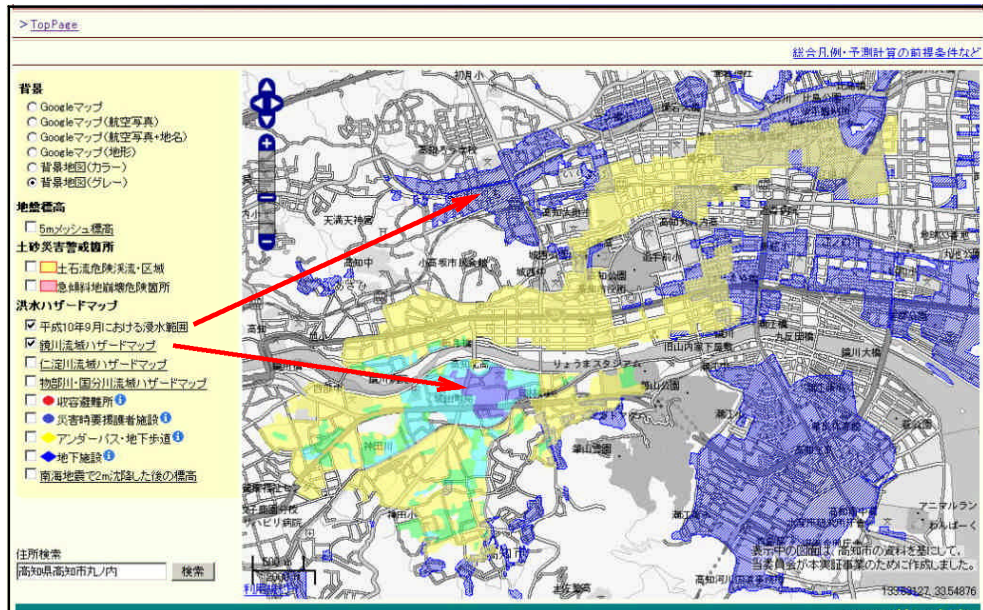
図-3.14 地盤診断のページ(5)



(5) 地域防災(洪水ハザードマップ) ページ

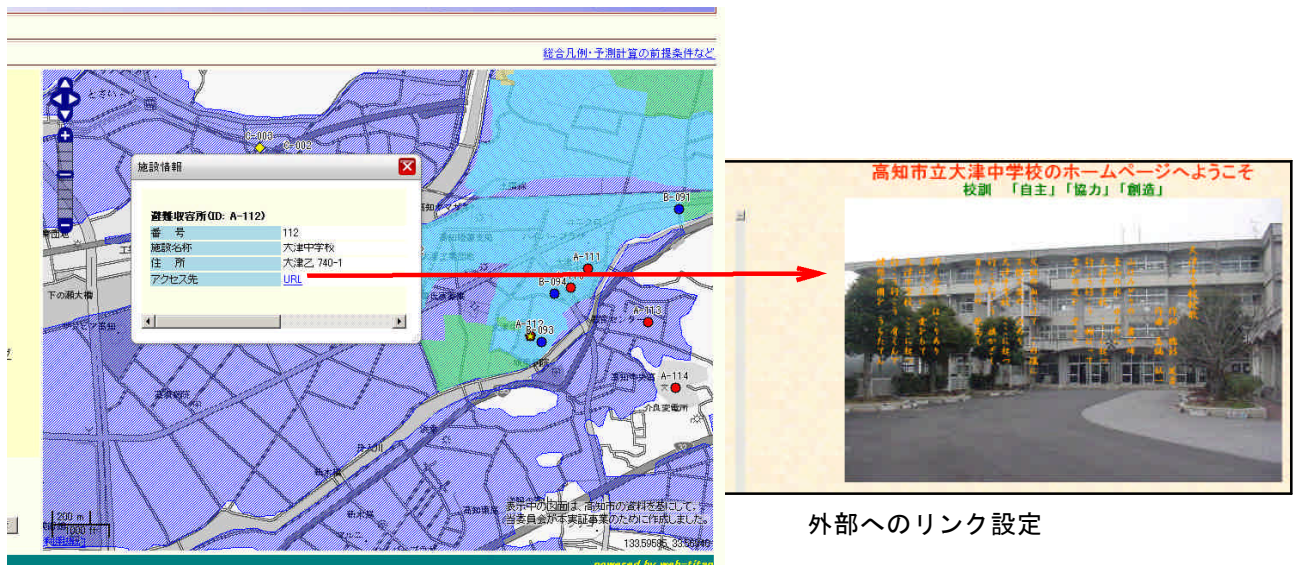
- ・基本とする防災情報は「高知市洪水ハザードマップ」とし、これをWeb化して「収容避難場所」、「災害時要援護者施設」や「洪水時危険箇所」などの必要情報も併せて電子地図上に表示可能とした。
- ・地域住民が自主防災の観点から、防災や減災に係わる情報を自由に登録・削除・閲覧できるWebページの仕組みを構築する計画であったが、諸般の事情により延期することにした。

① 高知市の洪水ハザードマップの転載ページ



表示マーク(リンク付) : 収容避難所, 災害時要援護者施設, アンダーパス・地下歩道, 地下施設

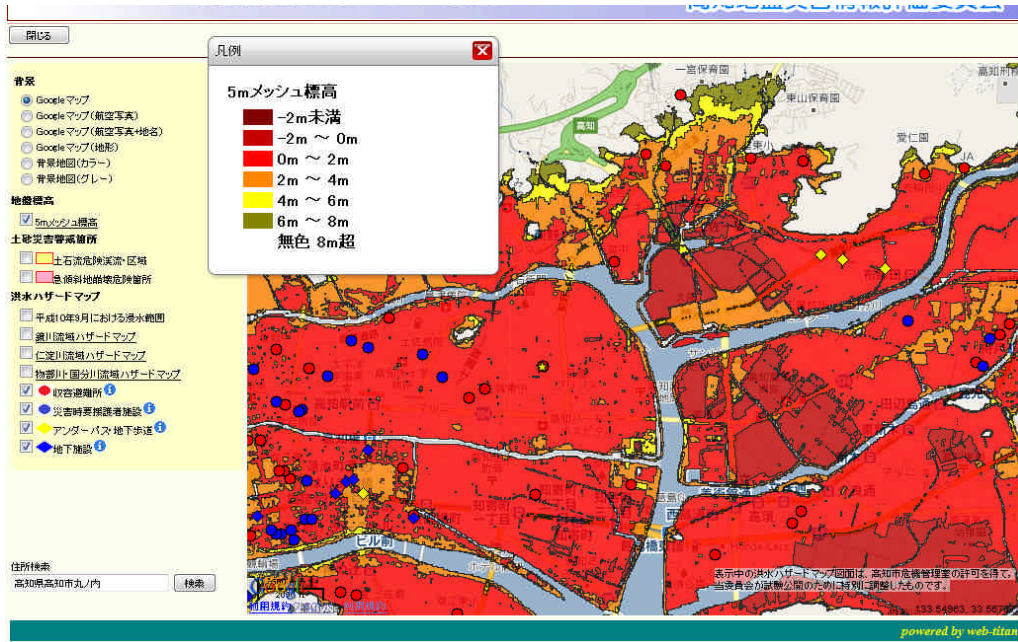
図-3.15 地域防災ページ(1)



外部へのリンク設定

図-3.16 地域防災ページ(2)

② 5mDEM(国土地理院)による標高段彩図ページ



各施設と河川ハザードマップのオーバーレイが可能

図-3.17 地域防災ページ(3)

(6) 地質の解説ページ・総合案内ページ

- ・市民が地質や自然災害などに持っている疑問に少しでも答えるための解説ページである。
- ・解説の内容を以下に示す。
  - ① 高知市の地形や地盤はどうなっているの？
  - ② 南海地震は本当におきるの？
  - ③ 土砂災害はどんなところで発生するの？
  - ④ 土砂災害と雨量の関係は？
  - ⑤ 高知市は洪水が発生しやすいって本当？



図-3.18 地質の解説ページ



(7) 総合案内ページ

高知地盤災害情報詳

## 高知地盤災害関連情報ポータルサイト

高知「コビキタス(防災立国)」実証事業  
高知地盤災害情報評価委員会

[トップページに戻る](#)

[イメージサイトマップ\(pdf\)はこちら](#)

イメージサイトマップとは、目的の情報を素早く探し出せるように、本Webサイトに掲載している各ページの画面イメージを使用して作成しました。是非ご活用ください。

南海地震が発生した時に、地盤が揺れる大ききの状況を知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	<a href="#">高知県が予測した結果</a>
南海地震が発生した時に、地盤の液状化の危険度の状況を知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
南海地震が発生した時の地盤の揺れの大きさと、液状化の危険度がある程度細かく知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
南海地震が発生した時に、個別の急傾斜地が崩壊する危険度を知りたい。急傾斜地 = 斜面や崖	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
南海地震が発生した時に、住宅や建物がどの程度被害を受けるかを知りたい		<a href="#">高知県が予測した結果</a>
高知県の設定した土砂災害警戒箇所が何処にあるかを知りたい。警戒箇所 = 急傾斜地と土石流	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
高知市内の地盤の傾向がどうなっているかを知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
洪水時の浸水実績や洪水のハザードマップに加え、避難所や要援護者施設などの情報も知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
高知市の地質図や地盤モデル、ボーリング柱状図の情報が欲しい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
高知市の地質リスクに関する情報が欲しい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
表層地盤の卓越周波数に関する情報が欲しい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	<a href="#">本実証で予測した結果</a> <a href="#">[詳細]</a>
急傾斜地の最大傾斜と平均傾斜の状況を知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	
防災や自然災害の情報を公開しているWebサイトが何処か知りたい	<a href="#">本実証で予測した結果</a>	

**サイトマップ**

高知県による南海地震情報	高知県による南海地震情報	地盤調査情報	地盤調査の概要のサイトマップ
<a href="#">南海地震震害情報(6/26/25)</a>	<a href="#">南海地震震害情報(7/26/25)</a>	<a href="#">高知地盤調査情報(6/26/25)</a>	<a href="#">高知地盤調査情報(6/26/25) 概要</a>
<a href="#">1-最大加速度分布</a>	<a href="#">1-最大加速度分布</a>	<a href="#">1-最大加速度分布</a>	<a href="#">1-土砂災害警戒箇所情報</a>
<a href="#">2-液状化分布</a>	<a href="#">2-液状化分布</a>	<a href="#">2-液状化分布</a>	<a href="#">2-土石流発生危険区域</a>
<a href="#">3-震害分布</a>	<a href="#">3-震害分布</a>	<a href="#">3-最大傾斜分布</a>	<a href="#">3-急傾斜地崩壊危険箇所</a>

「イメージサイトマップ」もダウンロード可能

Topページの「必要な情報が見つからない場合はここへ」をクリック

図-3.19 本総合案内ページ

#### 4. 開発したアプリケーションシステム

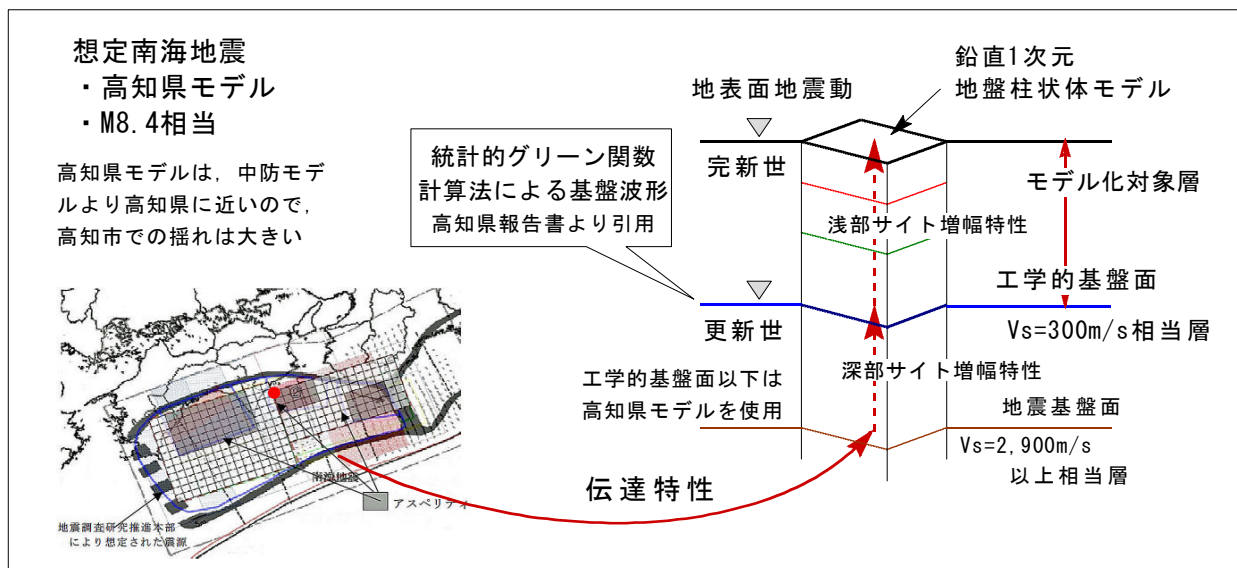
##### 4.1 想定南海地震の地震動予測方法

地震動(波形)が、発生して地表に伝わる過程には、以下のような各要素が存在する。

- ・震源特性
- ・伝達特性(伝播経路特性)
- ・サイト増幅特性(深部地盤サイト増幅特性, 浅部地盤サイト増幅特性)

地表地震動(波形)は、震源特性 × 伝達特性 × (深部×浅部)サイト増幅特性 で計算される。

図-4.1 は、震源特性(断層モデル)と伝達特性のイメージである。



平成15年 第2次高知県地震対策基礎調査報告書に加筆修正

図-4.1 想定南海地震の震源特性, 伝達機構とサイト増幅特性(イメージ)

本実証では、高知県から「想定南海地震(高知県モデル: M8.4相当)」での工学的基盤層上面の解放基盤波形を借用したが、その波形は、300m/sのS波速度をもつ地層を工学的基盤面と定義されていたことから、本実証においては「浅部サイト増幅特性」のみを独自にモデル化すると共に地震応答計算を実施した(表-4.1 参照)。

表-4.1 地震動他の予測方法に関する高知県と本実証の比較

項目	第2次高知県地震対策基礎調査	高知「ユビキタス(防災立国)」実証事業
震源モデル	南海地震(高知県モデル, M8.4)	許可を得て左を引用
地震発生モデル	統計的グリーン関数法	許可を得て左を引用
工学的基盤層	S波速度値が700m/sの地層	S波速度値が300m/sの地層
表層地盤モデル	鉛直1次元地盤柱状体モデル (5次地図メッシュ) 計算密度: 1平方kmあたり4ブロック	鉛直1次元地盤柱状体モデル (6次地図メッシュ) 計算密度: 1平方kmあたり64ブロック
表層地盤の地震動応答	等価線形重複反射計算法	等価線形重複反射計算法 (吉田望氏による DynEQ )
液状化判定方法	最大地動速度による液状化危険度指標値	道路橋示方書・同解説(V 耐震設計編)2003
斜面の崩壊危険度	過去の地震による崩壊確率	最大加速度, 最大勾配と最小曲率による計算式。国総研(2010)資料参照

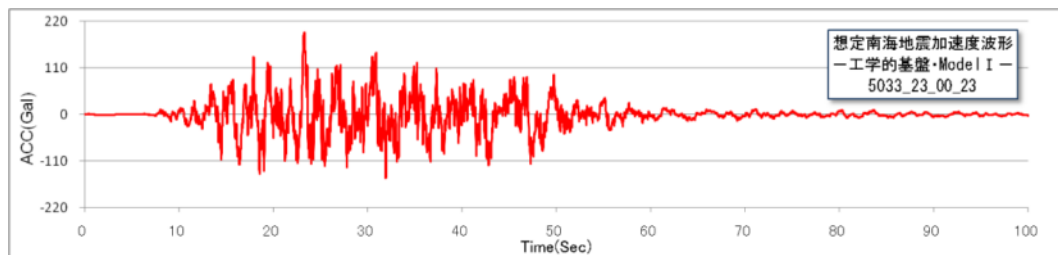
#### 4.1.1 想定南海地震の震源モデルと工学的基盤波の特徴

図-4.2 に示すように、想定南海地震の高知県モデルには、アスペリティの個数によって「モデル-I」と「モデル-II」の2種類が存在するが、本実証において数カ所の任意代表点で比較・検討した結果、地表加速度で大きな振幅値を示すアスペリティ3個の「モデル-I」を採用した。

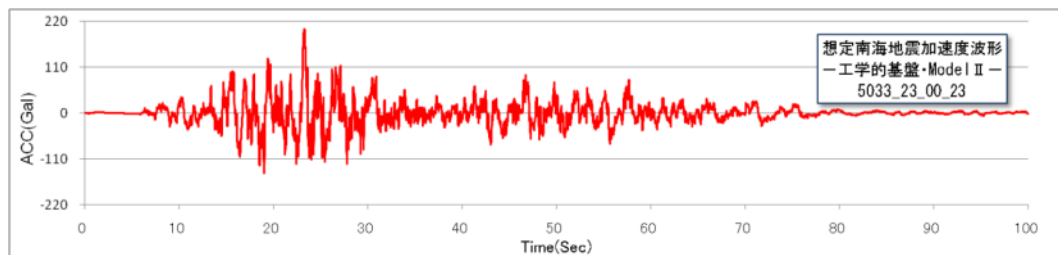
想定南海地震の地震動波形は、「統計的グリーン関数法」によって計算されているが、図-4.3 に示すように両モデル共、主要な周波数帯は0.1Hz～10Hzである。

本実証のために高知県から借用した模擬地震動(波形)は、300m/sのS波速度をもつ地層を工学的基盤面とした解放基盤波(通称：2E波)であった。

模擬地震動そのものは、東西・南北の各成分波を合成した水平動加速度波形であり、その計算メッシュは、5次メッシュ(通称250mメッシュ)である。



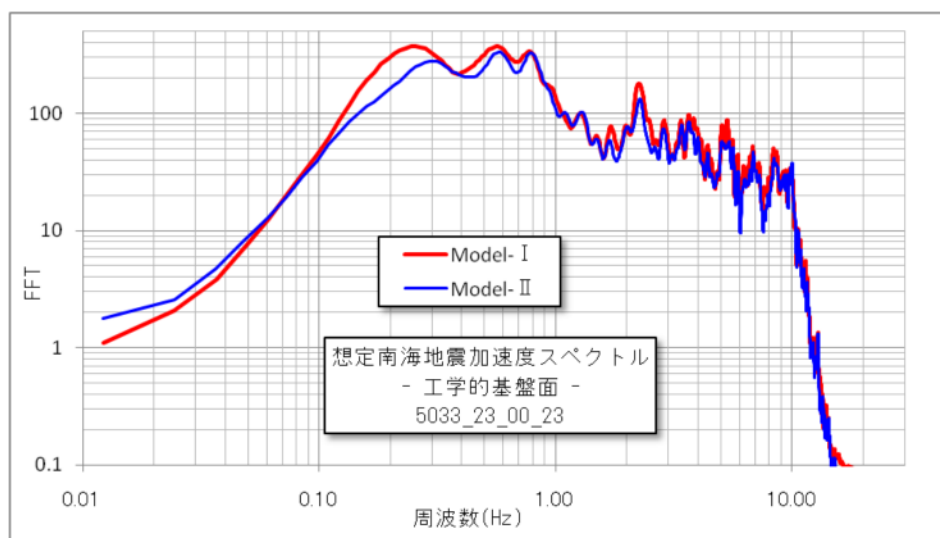
モデル-I : アスペリティ=3



モデル-II : アスペリティ=8

平成15年 第2次高知県地震対策基礎調査報告書の添付データを独自図化

図-4.2 高知県モデルによる工学的基盤面の波形 $f(t)$ 例



平成15年 第2次高知県地震対策基礎調査報告書の添付データを独自図化

図-4.3 高知県モデルによる工学的基盤面波形の周波数特性例



#### 4.1.2 表層地盤の地震応答計算

工学的基盤面 ( $V_s=300\text{m/s}$ ) より上位地盤(浅層サイト増幅特性)の地震応答計算は、「等価線形重複反射計算法」を鉛直1次元地盤柱状体モデルに適用して実施した。具体的には、東北学院大吉田望教授による「DynEQ(等価線形地震応答解析プログラム)」をカスタマイズした。

- ① 1次元地盤柱状体モデルの区画は「6次地図メッシュ(通称125mメッシュ)」とした。
- ② 高知県から貸与された工学的基盤面の波形は「旧座標系」であったため、新旧座標の対比表を作成して対処した。
- ③ 各メッシュの動的常数は「XML」でデータベース化し、新しくボーリングデータが追加された時にも対応が可能なように設計した。

#### 4.1.3 表層地盤のモデル化の手順

- ① 表層地盤モデルを作成するために以下の資料を収集した。
  - ・本実証で収集したボーリングデータ(国土交通省, 高知県, 高知市)
  - ・高知地盤図のボーリングデータ
- ② 高知県と高知市から貸与された公共事業の調査ボーリングデータは、全て印刷された状態であったため、本実証事業の予算を使用して国土交通省:地質・土質調査成果電子納品要領(案)「BED0210.DTD」に準拠して「XML」様式にデジタル化した。
- ③ 対象地域を3次地図メッシュ(東西方向約1124.5m 南北方向約924.5m)ごとに区画した。
- ④ 3D地盤モデル作成システム「Makejiban」を起動して、当該3次メッシュ内の全ての調査ボーリングデータ(XML)を入力し、各ボーリングごとに岩盤の出現標高をマークした。
- ⑤ 岩盤面の空間分布を「3次元Bスプライン関数法」により推定し、その結果は「4.1.4 鉛直1次元地盤柱状体モデル」の作成に利用した。

図-4.4 は、3次地図メッシュごとに作成した表層地盤の3Dモデルの例であり、各メッシュでの成果は本Webサイトで公開している。

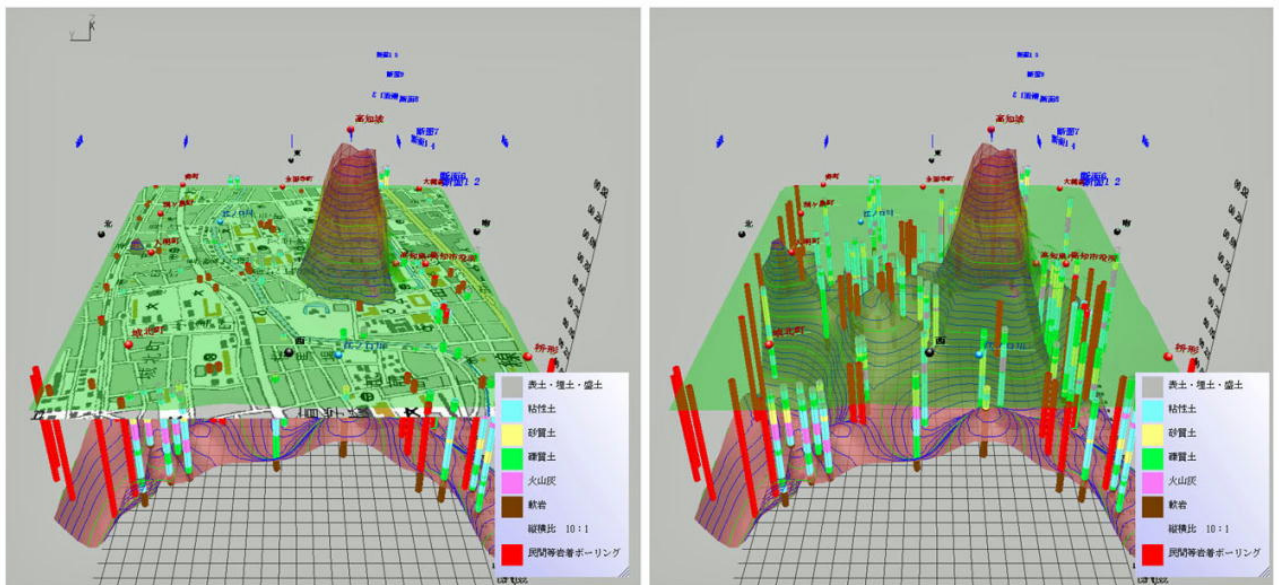


図-4.4 表層地盤の3Dモデル(県庁付近)

#### 4.1.4 鉛直1次元地盤柱状体モデル

地震波が工学的基盤面から表層地盤に入射すると、表層地盤の物性により地震波の振幅が増幅されたり、周波数特性が大きく変化することがある。

鉛直1次元地盤柱状モデルとは、**図-4.5**のように表層地盤を複数の角柱で代表させたものであって、前述した振幅の増幅度や周波数変化の程度を予測計算する際に作成されることが多い。

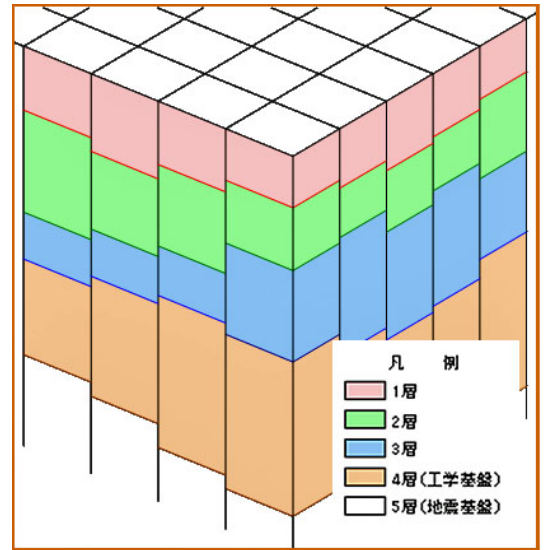
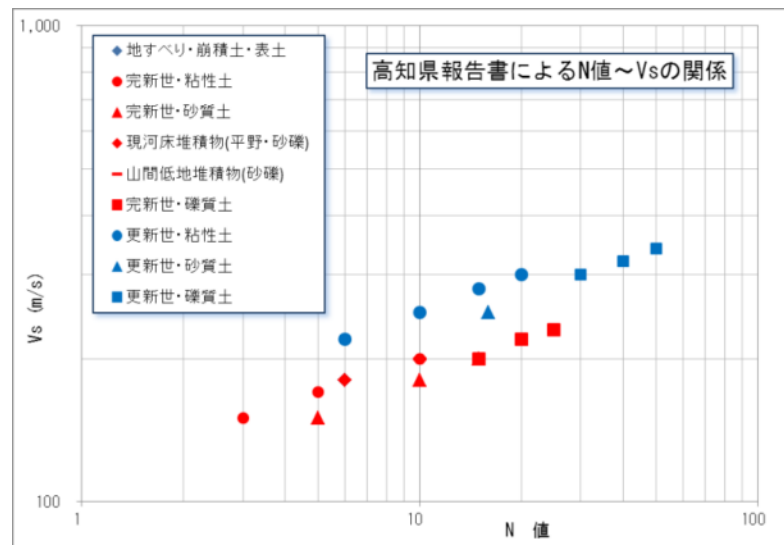


図-4.5 1次元地盤柱状体モデル

① 鉛直1次元地盤柱状モデルは、6次地図メッシュ（通称約125mメッシュ）ごとに作成した。

② 1区画の中に存在する公共事業等の調査ボーリングで、最も調査深度が深くかつ調査項目の多いものを1箇所選択し、その調査ボーリングデータを参照して各地層の代表値（平均値）を求めた。

③ 表層地盤の地震応答計算を目的とした地層区分を行うためには、S波速度値の深度分布を把握する必要があったが、P-S検層の結果が極めて少ないことから、標準貫入試験結果であるN値の深度分布から換算して求めた。**図-4.6**は、高知県モデル(第2次高知県地震対策基礎調査報告書 PP. 79-89)から引用した「N値～Vs」の関係であり、本実証においてはこの関係グラフを引用した。



平成15年 第2次高知県地震対策基礎調査報告書の一覧表より引用

図-4.6 N値とS波速度値(Vs)の関係

④ 湿潤密度(単位体積重量)は、室内土質試験結果とP-S検層などの結果から推定したが、完新世の有機質土と有機質シルトについては、湿潤密度の値を「0.2」低下させた。

⑤ 表土・埋土・盛土は「砂質土」とした。N値50以下の軟岩は洪積土砂扱いとした。目安として泥質岩は粘性土，砂岩や蛇紋岩は砂質土とした。また，記事で判別できる場合は粒度組成のイメージに合わせた。

⑥ 減衰常数は、完新統および更新統に関係なく、粘性土は0.03～0.05，砂質土は0.03，砂礫(礫)

は0.02とした。

⑦ 中央防災会議で言う工学的基盤面は $V_s=700/s$ 相当層であるが、本実証業務で使用する入力波形の条件から、N値50以上の軟岩、及び更新世の砂礫層を一義的に工学的基盤面とした。

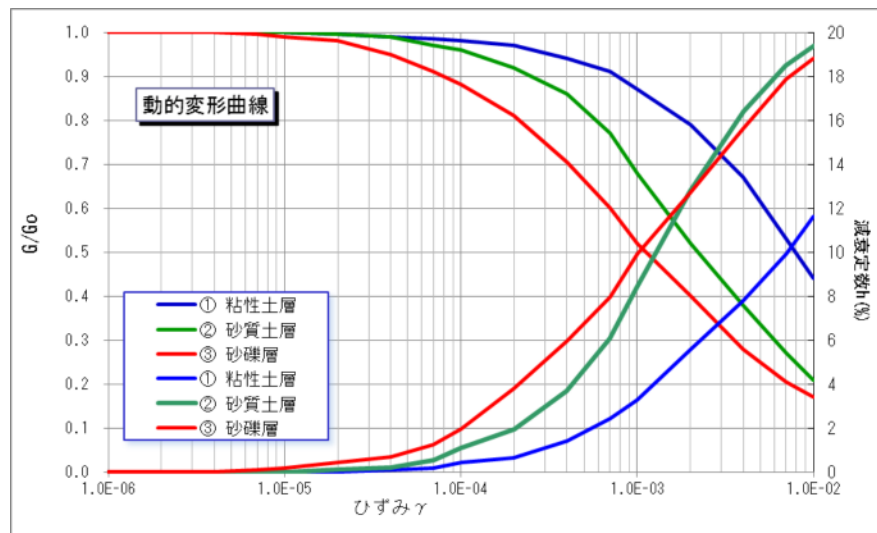
表-4.2 表層地盤の地層構成と代表物性値

年代	地質名称	地質コード	地質記号	$V_s$ (m/s)	$V_p$ (m/s)	減衰常数 h	湿潤密度 ( $kgf/cm^3$ )	非線形 特 性	N値	平均粒径 D50 (mm)	細粒分 FC (%)
完新世	砂質土層	B	As	180	917	0.03	1.8	②	10.0	0.35	10
		G1s		151	768	0.03	1.8	②	5.0	0.35	10
		S1v		180	917	0.03	1.8	②	10.0	0.35	10
		S1b		200	1,018	0.03	1.5	②	15.0	0.07	50
		S1b		200	1,018	0.03	1.9	②	15.0	0.35	10
	礫質土層	G1a	Ag	203	1,036	0.02	1.9	③	10.0	2.00	0
		G1b		243	1,238	0.02	2.0	③	20.0	2.00	0
	粘性土層	M1	Ac	170	868	0.04	1.7	①	5.0	0.025	75
M2		203		1,036	0.04	1.8	①	10.0	0.025	65	
更新世	礫質土層	G2	Dg	319	1,627	0.02	2.0	③	40.0	2.00	0
		G3		354	1,805	0.02	2.1	③	60.0	2.00	0
	砂質土層	S2	Ds	248	1,265	0.03	1.9	②	16.0	0.35	10
	粘性土層	M3	Dc	249	1,268	0.03	1.8	①	10.0	0.025	75

#### 4.1.5 動的変形曲線

表層地盤の地震波応答計算に用いる動的変形曲線は、中央防災会議「東南海、南海地震等に関する専門調査会」（第5回）[東海地震に関する専門調査会]、土木学会岩盤力学委員会(岩盤上の大型構造物基礎、平成10年、44p)などを参考にして、図-4.7 に示すグラフを使用した。

工学的基盤層 ( $V_s=300m/s$ ) については線形特性とした。



非線形特性番号 ①：粘性土層，②：砂質土層，③：砂礫層：（洪積世，完新世共通）

図-4.7 表層地盤の動的変形特性

## 4.2 想定南海地震の液状化判定方法

### 4.2.1 判定手順

- ① 「道路橋示方書・同解説(V 耐震設計編)2002.3」 に準拠した「PL法」を採用した。
- ② 液状化判定のフローを 図-4.8 に示した。
- ③ 対象地盤は、地表から20m以内の飽和土層とした。
- ④ 想定南海地震時の液状化判定が目的であるため、地震動の種類は「タイプ I (プレート境界型大規模地震)」とした。
- ⑤ 地下水位のうち、地盤標高が0m以下については、安全側を見て地表まで飽和しているとした。

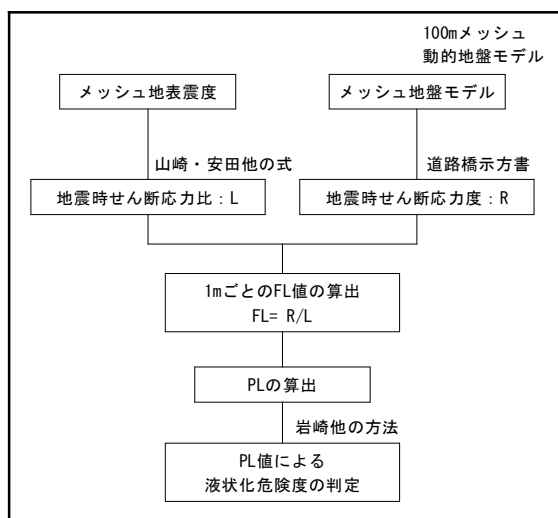


図-4.8 液状化判定のフロー(イメージ)

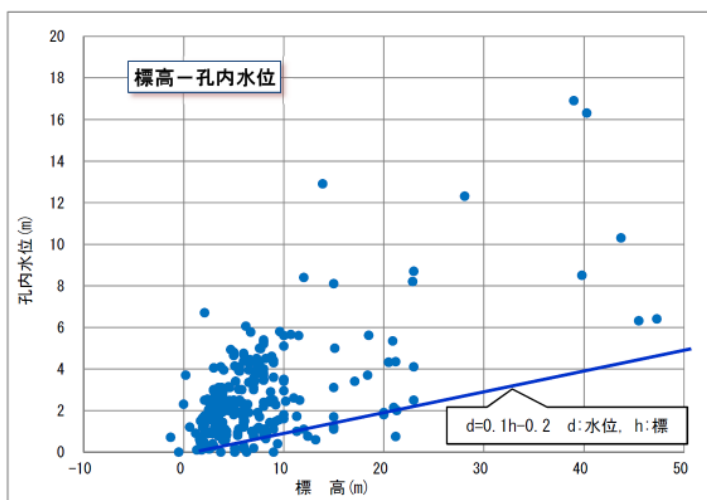


図-4.9 ボーリング坑口標高-孔内水位

- ⑥ ボーリングデータの孔内水位と標高の関係を求めたが、図-4.9 のように明確な相関関係がなかったことより、安全側を見て 同図に示す関係式を採用した。
- ⑦ 礫質土のFCは0%, 砂質土のFCは10%と仮定した(表-4.2 参照)。
- ⑧ 平均粒径 $D_{50}$ が10mm以下の土層を対象とした。なお、礫質土の $D_{50}$ は2mmと仮定した。
- ⑨ 本実証では、DynEQにより地表の加速度を計算し、更に気象庁の方法により計測震度を計算しているため、童・山崎(1996)による計測震度-SI値の関係及び、安田ら(1993)による「せん断応力比~SI値」の関係を用いて、地震時せん断応力比(L)の深度分布を計算した。

### 4.2.2 判定基準

液状化の判定基準は道路橋示方書・同解説に従って、以下の4ランクで評価した。

表-4.3 液状化危険度の判定基準

PL値	液状化ランク
$PL > 15.0$	液状化発生の可能性が高い
$15.0 \geq PL > 5.0$	液状化発生の可能性がある
$5.0 \geq PL > 0.0$	液状化発生の可能性が低い
$PL = 0.0$	液状化発生の可能性が極めて低い

### 4.3 地震動予測・液状化判定結果の例

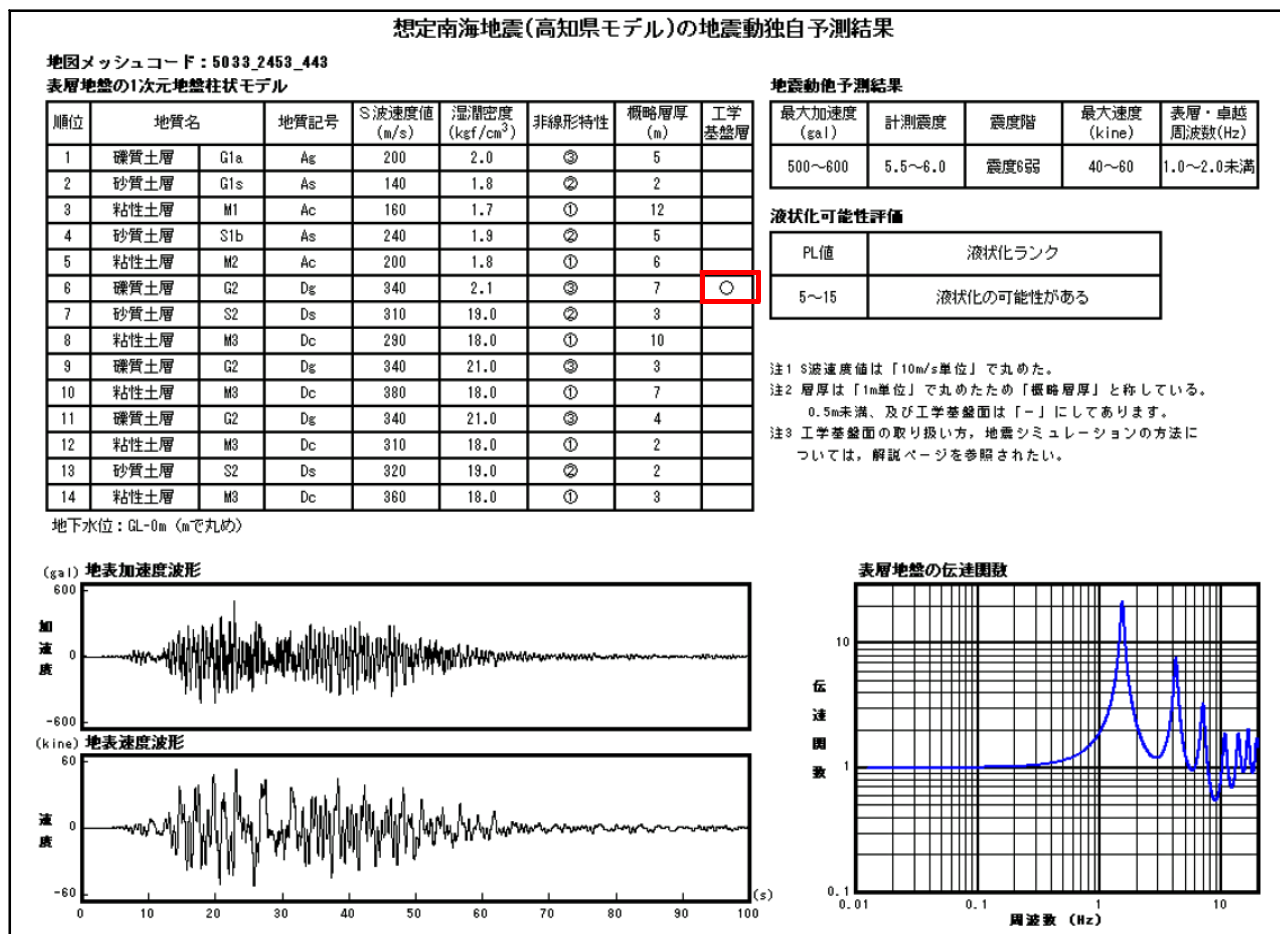


図-4.10 地震動予測・液状化判定結果例

- ① 工学基盤層の「○」は、模擬地震波(解放基盤波：2E)をこの層に入射させたという意味であり、貸与されている模擬地震波は、 $V_s=300\text{m/s}$ 層上面の解放基盤波(2E)である。
- ② 表層地盤の伝達関数は、「計算上の地表複合波のスペクトル」/「計算上の基盤複合波のスペクトル」で計算した。
- ③ 表層の地盤モデルの他、高知県モデルの作成においても震源モデルや地震波の伝達経路など、極めて多くの仮定や想定を行って地表地震動の予測計算が行われているため、実際に南海地震が発生した場合に、確実にここで公表する予測値通りになるという確証はない。よって、予測結果は「ある範囲を持つ数値」として公表することにした。



#### 4.4 想定南海地震による斜面崩壊の危険度判定方法

##### 4.4.1 判定手順

① 解析対象区域

- ・高知県が指定した「土砂災害警戒区域(急傾斜崩壊地)」である。

② 地震による斜面崩壊の危険度判定方法(最大加速度法)

- ・「地震時の急傾斜地崩壊危険箇所危険度評価マニュアル(案)：国土技術政策総合研究所資料第511号，平成21年1月」に準拠した。
- ・国土地理院から無償で公開されている「10mDEM(デジタル標高値)」を用意した。
- ・各警戒区域内に存在する全ての標高値(10mDEM)をGISツールを使用して抽出し，計算により「最大斜面勾配」，「最小曲率」を求めた。
- ・「最大斜面勾配」と「最小曲率」及び「1章」で予測した「最大加速度」を使用して，以下の式に代入して判別得点  $F$  を算出した。

$$F = 0.075I - 8.9c + 0.0056A - 3.2$$

ここで，  $F$ ：判別得点

$I$ ：斜面勾配(°)

$c$ ：平均曲率

$A$ ：最大加速度(gal = cm/s<sup>2</sup>)

##### 4.4.2 判定基準

- ・危険度の評価基準は同マニュアル(案)に従い，表-4.4の基準に準拠して評価した。

表-4.4 斜面崩壊危険度の判定基準

危険度	色	表 現	判別得点
低い	青	崩壊が起こりにくい	-3.0~-1.5
↑	水色	崩壊がやや起こりにくい	-1.5~-0.5
	緑	—	-0.5~ 0.5
↓	黄色	崩壊がやや起こりやすい	0.5~ 1.0
高い	赤	崩壊が起こりやすい	1.0~ 10

注 原案の表現(—)については，「どちらとも言えない」として表現した。

## 5. フィールド実証とビジネスモデルの検証

### 5.1 フィールド実証とサービスの検証

本実証事業は平成21年度から実施されているため、実証用Web-GISサイトは「平成22年3月17日」から公開されている。

本年度の実証事業の遂行に伴ってコンテンツ類を逐次整備してきたが、ほぼ完成したところで「実証用システムや情報提供サービスの使い勝手に対するサービス利用者(地域住民や自治体関係者)の評価と「課題点の指摘」を得るためのアンケート調査を実施した。

アンケートの結果から、サービスの提供者がシステムの構築の仕上がり具合や運用状況进行评估すると共に、当初構築したコンテンツ類の評価と見直しなどを行った。

アンケート調査の調査諸元を以下に略記する。

- ① 調査方法：実証用公開Webサイトからダウンロードしたアンケート用紙に回答する方法
- ② 調査期間：平成23年3月14日(月)～3月22日(火)、9日間
- ③ 調査対象：官庁職員及び民間企業等の職員及び一般住民、合計40名

注 当初計画では、200名を超える対象者を予定したが、3月11日に発生した「平成23年 東北地方太平洋沖地震」の影響により、全国的な調査が不可能となってしまった。

### 5.2 アンケート調査の結果

ここでは、アンケート調査の結果から、今回開発した実証用Web-GISサイトに関する評価の内容を以下のようにまとめた。なお、アンケート用紙全体は、巻末資料-1 にまとめてある。

表-5.1 回答者に関する項目(1)

Q01 性別			
	区分	回答数(人)	構成比
	男性	34	85.0%
	女性	6	15.0%
	合計	40	100.0%

- ・回答者全員の男女比は、男性が約85%であった。

表-5.2 回答者に関する項目(2)

Q02 年齢			
	区分	回答数(人)	構成比
	20歳未満	0	0.0%
	20歳～29歳	5	12.5%
	30歳～39歳	12	30.0%
	40歳～49歳	7	17.5%
	50歳～59歳	12	30.0%
	60歳～69歳	4	10.0%
	70歳以上	0	0.0%
	合計	40	100.0%

- ・回答者全員の年齢構成は、30歳台と50歳台が30%の同数でと最も多く、次いで約17%の40歳台であった。

表-5.3 回答者に関する項目(3)

Q03 職業

区分	回答数(人)	構成比
建設業	10	25.0%
地質調査業、コンサルタント	10	25.0%
公務員	10	25.0%
サービス業	2	5.0%
教員	2	5.0%
製造業	1	2.5%
運輸業	1	2.5%
金融・保険業	1	2.5%
不動産業	1	2.5%
自由業	1	2.5%
水産・農林業	0	0.0%
鉱業	0	0.0%
電気・ガス業	0	0.0%
情報通信業	0	0.0%
商業	0	0.0%
学生・大学院生	0	0.0%
専業主婦(夫)	0	0.0%
家事手伝い	0	0.0%
無職	0	0.0%
無回答	1	2.5%
合計	40	100.0%

- ・回答者の職業は、建設業と地質調査業・建設コンサルタント業及び公務員がそれぞれ25%であった。

表-5.4 回答者に関する項目(4)

Q04 職種

区分	回答数(人)	構成比
一般事務	9	22.5%
役員・経営	8	20.0%
営業	6	15.0%
研究・開発	4	10.0%
企画・マーケティング	2	5.0%
設計・製造	2	5.0%
広報・宣伝	1	2.5%
法務・コンプライアンス	1	2.5%
総務・人事	0	0.0%
その他	7	17.5%
合計	40	100.0%

- ・回答者の職種は、一般事務と役員・経営者層が約20%と最も多く、次いで営業職が15%、研究・開発職が10%であった。



表-5.5 実証用Webサイトで閲覧したページ

Q05 本サイトで提供している情報で、どのページをご覧になりましたか。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
南海地震情報のページ(高知県の予測結果)	33	82.5%
地域防災のページ(洪水ハザードマップ)	22	55.0%
南海地震情報のページ(本委員会の独自予測結果)	20	50.0%
地盤診断のページ	19	47.5%
災害・防災公開サイトのページ	16	40.0%
ユビキタス特区事業のページ	16	40.0%
地質・災害解説のページ	13	32.5%
合計	139	347.5%

- ・最も回答が多かったWebページは、約83%の構成比を持つ「高知県が予測した想定南海地震の情報ページ」であった。
- ・次いで、55%の「地域防災(洪水ハザードマップ)」, 50%の「本実証事業が予測した想定南海地震の情報ページ」などであった。

表-5.6 想定南海地震動の予測結果の表現方法

Q06 南海地震の情報ページでは、予測結果を次の2種類で公開しています。どちらの方がわかりやすいですか。

区分	回答数(人)	構成比
(A) 平滑化	31	77.5%
(B) メッシュ	8	20.0%
どちらでもよい	1	2.5%
合計	40	100.0%

Q07 Q06で「A(平滑化)」のような表現方法の場合、実際に予測していない場所では誤差が入りやすいというデメリットもあります。このようなことに対してご意見があればお書き下さい

予測図に一定量の誤差を含むのは当然である。メッシュ法においても同一メッシュ内が同じ精度であるかどうかという疑問点も出てくる。一般が利用するとなればなおさらである。その旨の説明が必要。(教員)
危険具合が分かれば問題ないと思います。(建設業)
だいたいこの様な予測では誤差などはあって普通なのでそれを十分理解しておくことでよいのではないのでしょうか。(公務員)
危険が側の誤差(安全な場所も危険と表示)なら問題ないが逆はよくない。(公務員)
想定はいずれにしても実現像との間に「乖離」はあるもの。どのような「前提条件」であるのかを明確にして、表示すればよいと考える。(公務員)
メッシュ部分だけがその状態ではないので平滑化の方が誤解が少ない。(公務員)
その事を画面のどこかに分かる形で入れる。(公務員)
誤差があることを明記しておくこと。(公務員)
注意書を示すか、又は予測場所を示すかしてはどうか?(建設業)
わかりやすさで言えば平滑化の方がわかりやすい。知りたい場所に色がついてなければあまり意味がないし、一般素人にとってはプロに限られたデータの中から予測しにくい部分も予測してほしい。(自由業)
全体的な傾向を示すことが主要な目的のページでは平滑化が必要と思います。個別地点の予測の精度、信頼度は地盤診断のページで示せば良いと思います。(地質調査業、コンサル業)

- ・地震動や液状化の予測結果を地図上で表現する場合、計算に使用したメッシュ(四角)ごとに色分けで表現するより、平滑化などの等値線化処理をした一種の段彩図にした方がわかりやすいという結果が出た。
- ・将来、行政当局が地震動のハザードマップ類を整備する時の参考にされたい。
- ・予測(推定)計算の前提条件や誤差などについて、また借用した資料に基づいていることなどについて明記することにした。

表-5.7 想定南海地震による斜面崩壊の危険度予測

Q08 独自予測の南海地震情報ページでは、斜面の崩壊危険度の予測を行っています。このような情報は今後も必要でしょうか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	35	87.5%
必要でない	1	2.5%
どちらでもよい	4	10.0%
合計	40	100.0%

- ・ユーザーは、自宅の裏山などが地震が発生した時に崩壊するかどうか、など具体的な危険度についてのニーズは極めて高いことが判明した。

表-5.8 想定南海地震の予測結果の詳細

Q09 独自予測の南海地震情報ページでは、予測結果の詳細情報を公開しています。このような情報は今後も必要でしょうか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	32	80.0%
必要でない	1	2.5%
どちらでもない	6	15.0%
無回答	1	2.5%
合計	40	100.0%

- ・地震が発生した時に地盤の状況がどうなるのか、ある程度詳細な情報を必要としていることが判明した。

表-5.9 想定南海地震の被災率など

Q010 独自予測の南海地震情報ページでは、揺れによる木造住宅の全壊被災率などの予測は行っていません。このような情報を必要とされますか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	28	70.0%
必要でない	5	12.5%
どちらでもない	6	15.0%
無回答	1	2.5%
合計	40	100.0%

Q011 南海地震の情報ページで、今後整備・公開を希望する情報やコンテンツ類があれば自由にお書き下さい。

現時点では特にありません。(教員)
津波到達予測範囲。(公務員)
木造家屋について昭和56以前、以降で大きくその耐震性は異なると思うが、危険である事の「啓発」「周知」のためには、上記同様「どのような前提での結果なのか？」を明記の上、掲載すべきではないか。また、質問とはずれるが、個々の表示において「凡例」をそのページに示す事はできないか？これが無いと場合によっては「どこが危険という表示なのか見にくい状態」になると考える。(公務員)
出典を明確にしておく必要がある。(公務員)
あまり細かくそれらしい情報を入れると誤解されやすい。あくまで想定であるという前提のページ。(公務員)
今回の東日本大震災で津波による被害が大変大きく、津波に関する被害想定が必要と思います。(地質調査業、コンサル業)
今回の東北地域の地震で、津波による影響の情報が必要だと感じました。(建設業)
地区ごとのおよその津波到達時間があれば幸いです。(職業無回答)
不足すると思われる備品や身の周り品等をより具体的に知らせて欲しい。(製造業)

- ・津波などによる住宅などの全壊率といった、具体的な危険度情報に対するニーズが高いと判断できる。

表-5.9 ハザードマップの種類

Q012 本情報ページは高知市の許可を得て、ハザード情報を転載しています。今後、どのようなハザードマップがあると安心ですか。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
地震時の津波災害ハザードマップ	36	90.0%
豪雨時の土砂災害ハザードマップ	29	72.5%
地震時の液状化災害ハザードマップ	28	70.0%
地震時の揺れ災害ハザードマップ	22	55.0%
異常気象による高潮ハザードマップ	13	32.5%
地震時のため池崩壊ハザードマップ	6	15.0%
その他	4	10.0%
活断層ハザードマップ	3	7.5%
火山噴火災害ハザードマップ	1	2.5%
合計	106	265.0%

Q13 Q12で「その他」を選択された場合、どのようなハザードマップを希望されますか。

地震時の地盤沈下ハザードマップ（特に0m以下に沈む範囲は避難の困難が予想される）。（公務員）
提供元の違うハザードマップを複数作るべきではない。（公務員）
大規模津波。（建設業）

- ・調査時期が「東北地方太平洋沖地震」の直後であることもあって、津波ハザードマップへのニーズが極めて高いことが判明した。
- ・Q11の結果を併せると、住民は想定南海地震の津波がどの程度で、その被災率がどの程度になるかを知りたい、というニーズが極めて高い。
- ・次いで、既に公開済みの土砂災害ハザードマップや液状化危険度マップである。
- ・地震による地盤沈下(沈降)に関する情報は、整備して公開することにした。

表-5.10 ハザードマップに掲載する情報

Q014 ハザードマップには避難場所や避難路などが記載されています。あなたが必要と考える施設などの情報をお選び下さい。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
崩壊や浸水で通れなくなる道路(避難に適さない道路)	28	70.0%
避難に適する道路	28	70.0%
広域避難場所	25	62.5%
地域医療救護拠点	21	52.5%
地域防災拠点	19	47.5%
公衆トイレ	19	47.5%
緊急給水栓	15	37.5%
災害用地下給水タンク	15	37.5%
公衆電話	15	37.5%
緊急輸送路(一般車は通行不可となる道路)	11	27.5%
災害用井戸	11	27.5%
コンビニ・スーパーマーケットなどの商店	9	22.5%
ガソリンスタンド	9	22.5%
社会福祉施設(要援護者施設)	9	22.5%
公園	8	20.0%
消火栓	7	17.5%
官公庁	5	12.5%
警察署・交番	4	10.0%
消防署	2	5.0%
その他	2	5.0%
合計	262	655.0%

Q15 Q14で「その他」を選択された場合、どのような施設情報を希望されますか。

あればあるほど良いが紙ベースでは無理がある。レイヤー処理等で。(公務員)
風呂(建設業)
現在地から徒歩20分以内で避難可能な避難場所と行き方の検索システムがあれば便利。(自由業)
ハザードマップは、住民が災害時にどこへ逃げたらよいか事前に把握することが重要な役割であると思います。それに加え、災害発生後、住民からのツイッターなどの情報を表示できるようになれば、救援対策や援助をするために役立つと思います。(地質調査業、コンサル業)

- ・要望が高いのは「広域避難場所」や「地域医療救護拠点」の位置情報とそこへ移動する「避難路」に関する情報である。
- ・非常時に適応した道案内システムを整備すれば、ビジネスモデルとして成立する余地があるかもしれない。

表-5.11 地質リスクと地盤リスク

Q016 地盤診断の情報ページでは、「地質リスク・地盤リスク」情報を独自に評価して公開しています。このような情報を必要とされますか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	29	72.5%
必要でない	4	10.0%
どちらでもない	7	17.5%
<b>合計</b>	<b>40</b>	<b>100.0%</b>

Q017 Q16で「必要ではない」と回答された場合、その理由をお選び下さい。

区分	回答数(人)	構成比
地価(不動産価格)が下がる	0	0.0%
そこまでの予測精度はない	4	100.0%
その他	0	0.0%
<b>合計</b>	<b>4</b>	<b>100.0%</b>

Q18 Q17で「その他」を選択された場合、具体的な理由があればお書き下さい。

地震発生場所によって振動の速度や揺れ方が違う様に思うのでリスクとまでは言い難いのではないのでしょうか。(公務員)
--

Q19 Q16で「必要である」と回答された場合、あなたにとってどのようなリスク情報が必要でしょうか。

とくに造成地を対象とした場合に、盛土であるか切土であるかで地盤の地震時の流動化(液状化ではなく)に関与する地盤問題が生じてくる。(教員)
津波情報(建設業)
地震や津波による影響。(建設業)
被災箇所のみでのリスク情報とせず、情報共有が日本全国、世界で出来る為。(建設業)
液状化危険度(不動産業)
各種警報時におけるリスク。(公務員)
自分のいる場所(家・職場など)の地質的な特徴(揺れの大小、速さなど)。(公務員)
繰り返しになるが、「どのような前提での情報か?」ということをはかり易く明記し「その前提条件の中でのリスクであること」を示す事は重要であるとする。(公務員)
地盤(軟弱)リスク。(公務員)
揺れの強さ、土砂災害の危険。(公務員)
液状化・津波リスク。(地質調査業、コンサル業)
土木の専門的な知識がない一般の人でもわかりやすいマップも考慮すべき。(サービス業)
①軟弱地盤情報②液状化地盤情報。(建設業)
災害時や将来に起こりうる危険な現象。(自由業)
住居の安全性を判断したいので、住居の安全性を損なうリスクがあれば提供してほしい。(地質調査業、コンサル業)
知識として知っておく必要があるから。(製造業)

- ・地質リスク(地盤リスク)へのニーズは75%程度とかなり高い結果が得られた。
- ・その内容は(Q19)に対する回答のように様々であるが、まとめると以下ようになる。

- ☆地震時のリスク：地震の揺れ(加速度，速度，周期(周波数))，液状化，津波
- ☆豪雨時のリスク：土砂災害(斜面崩壊・土石流・地すべり)，河川はん濫，内水洪水
- ☆平常時のリスク：住宅建築や土木工事の状況(盛土/切土)，回答にはないが地下壕や鉱山の跡地など，地中の異常も同様の情報である

表-5.12 地質断面図と地盤の3Dモデル

Q020 地盤診断の情報ページなどでは，「地質断面図」を独自に作成して公開しています。このような情報を必要とされますか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	28	70.0%
必要でない	1	2.5%
どちらでもない	11	27.5%
合計	40	100.0%

Q021 現在公開中の「地質断面図」は，あなたにとってわかりやすいですか。

区分	回答数(人)	構成比
わかりやすい	24	60.0%
わかりにくい	9	22.5%
どちらでもない	6	15.0%
無回答	1	2.5%
合計	40	100.0%

Q022 地盤診断の情報ページなどでは，「3D地盤モデル」を独自に作成して公開しています。このような情報を必要とされますか。

区分	回答数(人)	構成比
必要である	25	62.5%
必要でない	2	5.0%
どちらでもない	11	27.5%
無回答	2	5.0%
合計	40	100.0%

Q023 現在公開中の「3D地盤モデル」は，あなたにとってわかりやすいですか。

区分	回答数(人)	構成比
わかりやすい	18	45.0%
わかりにくい	11	27.5%
どちらでもない	9	22.5%
無回答	2	5.0%
合計	40	100.0%

Q24 Q21あるいはQ23で「わかりにくい」を回答された場合，どのような表現方法がわかりやすいか教えてください。

わかりやすいとは思いますが，それ以外に沖積地において地震時に何が起こる可能性があるのか(しかも，震度階ごとの色分けまでなされていますが…)といった情報も必要かと思えます。(教員)
3Dになっていない。(不動産業)
地質断面図としては，わかりやすい表現方法はないと思います，のでこれが必要か必要でないかを検討された方がよいのではないのでしょうか。(公務員)
判り易さの課題もあろうが，いかんせん，断面図の数・場所が限られている。これをどのように増やし多くの地域で公開してゆけるかが今後の課題ではないかと考える。(公務員)
3D画面はいらぬと思う。地質断面図で代替可能。(公務員)
専門知識がないのでわかりにくい。(サービス業)
地質断面図の各地層の表示(名称)が分かりにくい。凡例はあるのか？3D地盤モデルは一般の方には分かりにくいと思う。(建設業)
知りたいポイントの地盤がわかりにくいので，地下の地盤層全部を3Dで表現して，好きなどを切って開いて断面がみればよいがそこまでまだデータがないので無理なんだろうね。(自由業)
地質断面図，3D地盤モデルは専門家に必要であるが，一般の市民には分かりにくいかもしれない。(地質調査業，コンサル業)

- ・地質断面図と表層地盤の3Dモデルへのニーズはかなり高かった。
- ・しかし，地質断面図は40%程度，表層地盤の3Dモデルは55%程度の回答がわかりにくいであ

り、今後改良の余地が大きいことを示唆している。

- ・地質などの情報がわかりにくいということは、そのページで閲覧が止まるということに繋がって、結局、クライアントを有料の地質情報の提供サービスや有料の地盤診断のサービスを行うページへ誘導できないことになって、情報提供ビジネスが成立する大きな課題であると認識すべきであろう。
- ・専門用語がわかりにくい、という指摘があったが、これは同様のWebサイトを開設・運営する際に最も気をつけるべき重要課題の可能性はある。

表-5.13 同一地図上のボーリング位置

Q025 本サイトでは、国・県・市などのボーリングデータが同じ電子地図を使って検索できるのが特徴ですが、そのことの利便性についてご回答下さい。

区分	回答数(人)	構成比
それぞれにアクセスしなくてよいので便利である	38	95.0%
それぞれの公開サイトにアクセスするので必要性を感じない	0	0.0%
どちらでもよい	2	5.0%
<b>合計</b>	<b>40</b>	<b>100.0%</b>

- ・様々な機関から公開されているボーリングの掘削位置を一つの電子地図上に集約して表示することの利便性は大いに支持された。

表-5.14

Q026 本サイトでは、ハザードマップ上にボーリング位置を表示できるのが特徴ですが、そのことの利便性についてご回答下さい。

区分	回答数(人)	構成比
それぞれにアクセスしなくてよいので便利である	33	82.5%
それぞれの公開サイトにアクセスするので必要性を感じない	1	2.5%
どちらでもよい	5	12.5%
無回答	1	2.5%
<b>合計</b>	<b>40</b>	<b>100.0%</b>

- ・ハザードマップなどの電子地図上に、ボーリングの掘削位置をオーバーレイすることも支持されている。

表-5.15 インターネット上で公開されている地盤情報に関する項目

Q027 インターネット上で公開されている 地盤情報など で、あなたご存じの情報にチェックして下さい。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
国土交通省・国土地盤情報検索サイト (KuniJiban) 「ボーリングデータ」	17	42.5%
高知市地盤図(地質図)	14	35.0%
防災科学技術研究所・地すべり地形分布図	8	20.0%
国土交通省・土地分類調査(垂直調査)	7	17.5%
国土交通省・土地分類基本調査	7	17.5%
産総研・地質調査総合センター・シームレス地質図	6	15.0%
四国地盤情報データベース(四国地整他)	5	12.5%
防災科学技術研究所・統合化地下構造データベース ジオ・ステーション (Geo-Station)	1	2.5%
無回答	10	25.0%
<b>合計</b>	<b>64</b>	<b>160.0%</b>

- ・最も認知されている地盤情報は「KuniJiban」であり、次いで「高知市地盤図」であ

った。

- ・次いで、地すべり地形分布図と土地分類調査結果、シームレス地質図と続いている。
- ・統合化地下構造データベース(ジオステーション)の認知度はかなり低いようである。

表-5.16 インターネット上で公開されている緊急災害情報に関する項目

Q028 インターネット上で公開されている 災害緊急情報 で、あなたをご存じの情報にチェックして下さい。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
こうち防災情報(高知県 危機管理部)	21	52.5%
土砂災害警戒情報:高知県(気象庁)	20	50.0%
防災情報のページ(内閣府)	17	42.5%
防災情報提供センター(国土交通省)	16	40.0%
高知県・土砂災害警戒避難基準情報(雨量)	10	25.0%
消防・防災等に関すること(高知市 危機管理室)	7	17.5%
四国防災ポータルサイト (四国東南海・南海地震対策連絡調整会議)	6	15.0%
無回答	5	12.5%
合計	61	152.5%

- ・高知県が発信している緊急災害情報の認知度は高いが、高知市のそれは四国防災ポータルサイトと同様に低い結果となった。

表-5.17 ユーザーにとって必要な災害に関する情報

Q029 あなたは、地盤災害や自然災害に関して、どのような情報が必要と思われますか。(複数回

区分	回答数(人)	構成比
豪雨時に発生する洪水(浸水)に関する情報	30	75.0%
地震災害(津波)による建物の被災に関する情報	28	70.0%
豪雨時に発生する土砂災害 (土石流・急傾斜地崩壊)に関する情報	26	65.0%
南海地震時の液状化に関する情報	23	57.5%
地震災害(揺れ)による延焼危険区域や建物の被災に関する情報	18	45.0%
地震災害(液状化)による延焼危険区域や建物の被災に関する情報	17	42.5%
南海地震時の地表震度に関する情報	11	27.5%
土地造成で発生した大規模盛土に関する情報	11	27.5%
南海地震の地表加速度に関する情報	4	10.0%
南海地震時の地表速度に関する情報	4	10.0%
その他	4	10.0%
無回答	1	2.5%
合計	177	442.5%

Q30 Q29で「その他」を選択された場合、どのような情報を希望されますか。

南海地震及び東南海地震が同時に起こった場合の津波到達範囲。(公務員)
洪水・土砂災害も必要な情報であるが、まずは3月11日発生の地震による被災状況を考えれば、地震やその後の巨大な津波に対してどのように対処すべきか?その基本情報の精度や情報提供にシステム構築の労力を傾注すべきではないかと考える。(公務員)
参考扱いとするなら種類は多い方がよい。ただし、専門家しか判らない情報を一般向けにアップする意味はないと思われる。(公務員)
避難地(場所)に関する情報。(建設業)
浸水被害に関連して、雨量予測、河川の水位、潮位の情報が欲しい。(地質調査業、コンサル)

- ・ユーザーにとって必要な災害情報は、洪水による浸水被害情報と津波による浸水被害情報に集約される。
- ・また、土砂災害に関する情報と地震時の液状化情報も、ニーズが高いことが判明した。
- ・一方、加速度値や速度値という予測値そのものに対するニーズは10%程度と低く、実際にどの程度災害を受けるかを予測し公開する方が歓迎されることが判明した。

このことから、地震や土砂災害で被災する確率や危険度などを詳細に予想(診断)する、というサービスビジネスモデルが成立する余地があるかもしれない。

表-5.18 ユーザーにとって必要とする有料の地盤情報

Q031 あなたの自宅や購入しようとする地盤について、診断や相談を「有料」で実施してくれる機関や企業があったら利用されますか。(複数回答)

区分	回答数(人)	構成比
地震時の建物倒壊に対する安全診断サービス	27	67.5%
地震時の津波災害に対する安全診断サービス	18	45.0%
自宅の新築、改築あるいは購入時に、基礎工事費用の見積もりサービス	16	40.0%
豪雨時の洪水災害に対する安全診断サービス	13	32.5%
豪雨時の土砂災害に対する安全診断サービス	11	27.5%
その他	5	12.5%
無回答	3	7.5%
合計	93	232.5%

Q32 Q31で「その他」を選択された場合、どのような診断や相談内容を希望されますか。

必要ない、この情報で判断する。(公務員)
有料ではない。(公務員)
津波、土砂災害に関しては「その範囲にはいつているかどうか？」が何よりのチェック事項であって、建築する自宅等での備えを考えるのは膨大な費用や対応(建物の高さなど)が必要になり、現実的でないと考えます。(公務員)
診断が間違っていて被災したら責任はどうするのか?(公務員)
温暖化による海面上昇等の危険性。(自由業)
東工大の翠川先生は、地震による建物被害を、全壊、半壊に倒壊を加えています。全壊、半壊は建て直しが必要なものや修理が必要なものや経済的な評価であるのに対し、倒壊は地震時に倒れることで人的被害を生じさせるものとしています。中古住宅を購入する際には、これらの区別があると目安になると思います。(地質調査業、コンサル業)

- ・ユーザーが有料でも手に入れたいと考えている地盤情報は、地震時の建物倒壊の安全度(危険度)の診断サービスであり、次いで津波の災害によるダメージ予測である。
- ・このことは、表-5.17 のコメントにも述べたことと極めて高い一致を見ている。
- ・一方、公務員の必要度は低いですが、恐らく専門家であるためにそこまでの情報は必要ない、と見なしているのかもしれない。

表-5.19 ユーザーにとって必要とする有料の災害関連情報

Q033 このような地盤災害関連情報や、ハザードマップに関する情報提供が「有償」である場合利用しますか。

区分	回答数(人)	構成比
利用する	6	15.0%
金額次第では利用する	14	35.0%
無償なら利用する	18	45.0%
利用しない	1	2.5%
無回答	1	2.5%
合計	40	100.0%

- ・災害関連情報やハザード情報を有料で提供するサービスに対するニーズは「期待できない」ことが判明した。
- ・前述のように、具体的な危険度や安全度を指摘した情報の方がニーズが高いので、地盤診断を有料でのサービスとすべきであろう。



表-5.20 回答者からの全般的なコメント

Q34 その他、全般にわたる事項に置いて、何かご意見がありましたら、ご遠慮なくご記入下さい。

Q31やQ33については、一応情報提供側にいることもあり回答が困難です。将来的には基本的に無償で提供する方向性が望ましい。(教員)
高知市民・県民は勿論、四国島内のたくさんの人に活用して頂くように、バナー等への告知張付けPRも徹底ください。(建設業)
だんだんと良くなってきている。3D地盤モデルは本当に複雑なのはわかるが、だからどうなんだって気持ちになるのが残念、といってもどこをどうすればよいのか判断もできない。(公)
3月11日の巨大な地震により高知における南海地震対応策もそれなりに「見直し」をしなければならぬのではないかと・・・と思われる。このような今後の「前提となる地震動」などが変更になっても、それに柔軟に対処できるようなシステム構成としておく事が必要であると考え。(公務員)
資料のとりまとめ、という意味では価値があるが、情報を正しく理解できない人にとっては危険な情報。逆に、安心を与える材料になる一般向けにするなら、その辺の注意事項は必要。
一般人が利用するには少し難しいところもある。(サービス業)
地盤診断のリスク情報は、一般市民に対し、大変役に立つ情報と思います。もっと目立つようにすると良いと思います。また、リスクで解説されている内容は、一般市民向けではないので、噛み砕いた具体的な内容も併記していただくと良いと思います。(地質調査業、コンサル)
防災についての知識が無い一般の方が見てもわかりやすいサイトになることを希望します。(建設業)
とても参考になった。(製造業)

- ・概ね肯定的な意見と捉えて良さそうである。
- ・しかし、情報を正しく捉えられない人への対策を取るべきであるとか、予測や危険度の判定に至った前提条件などをわかりやすくかつきちんと説明する努力をすべき、といった貴重な意見があった。

### 5.3 アンケート調査のまとめ

アンケート調査の回答を「本Webサイトへの評価」と「有料情報へのニーズ」にまとめた。

結果を 表-5.21 に示し、その成果は「6. 有料で行うビジネスモデル」の構築のための重要な参考資料として活用した。

表-5.21 本実証用Webサイトへの評価とニーズ

<p>本Webサイトへ及び提供情報に対する評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高知県が予測した想定南海地震情報ページへのアクセスが最も多かった。</li> <li>• 地域防災(洪水ハザードマップ)ページや本実証事業が予測した想定南海地震情報ページなどへのアクセスも相対的に多い傾向が見られた。</li> <li>• 調査時期が東北地方太平洋沖地震の直後でもあったか、以下のようなハザードマップへのニーズは高かった。             <ul style="list-style-type: none"> <li>A:津波ハザードマップへ</li> <li>B:土砂災害ハザードマップ</li> <li>C:想定南海地震時の液状化危険度マップ</li> </ul> </li> <li>• 以下のような具体的な内容の地盤や災害情報へのニーズは高かった。             <ul style="list-style-type: none"> <li>A:地震が発生した時に、自宅の裏山などは本当に崩壊するのか</li> <li>B:地震が発生した時に、どのような地盤災害がどの程度発生するか</li> <li>C:津波によってどの程度被害を受けるのか</li> <li>D:地質や地盤のリスクとはがどの程度であるのか</li> </ul> </li> <li>• 以下のような具体的な内容の地質リスク(地盤リスク)へのニーズは高かった。             <ul style="list-style-type: none"> <li>A:地震時リスク：地震の揺れ(加速度，速度，周期(周波数))，液状化，津波</li> <li>B:豪雨時リスク：土砂災害(斜面崩壊・土石流・地すべり)，はん濫，内水洪水</li> <li>C:平常時リスク：住宅建築や土木工事の状況(盛土/切土)，(地下壕や鉱山跡地)</li> </ul> </li> <li>• 地震動や液状化の予測結果を地図上で表現する時は，メッシュ計算結果をそのまま表現するのではなく，平滑化処理後の等値線(段彩図)にした方がわかりやすいという意見が圧倒的に多かったので，ハザードマップ類を整備する時には参考にすべきである。</li> <li>• 予測(推定)計算の際の前提条件や推測誤差に加え，借用(引用)資料に基づいている，というような事実情報などを積極的に公開すべきである，という意見が多い。</li> <li>• 地質断面図と表層地盤の3Dモデルに対するニーズはかなり高かった。</li> <li>• 地質断面図では40%程度，表層地盤の3Dモデルでは55%程度の回答者が「わかりにくい」と回答しており，今後，これらの表現方法を改良する必要がある。</li> <li>• 「専門用語がわかりにくい」という指摘もあった。</li> <li>• 様々な機関から公開されているボーリングの掘削位置を一つの電子地図や，ハザードマップなどの上に集約して表示することの利便性は大いに支持された。</li> </ul>
<p>有料情報へのニーズ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 地震の際の揺れの大きさや震度といった数値情報よりも，それによって住宅がどうなるのかといった情報(例：全壊率情報)などに対するニーズの方が遙かに高かった。</li> <li>• 有料での情報提供サービスを事業化するためには，単に地震動や液状化の予測までで終わらせるのではなく，<b>地震や土砂災害で被災する確率や危険度などを詳細かつ具体的に予想(診断)する</b>，ところまで踏み込む必要がある。</li> <li>• 具体的には，地震時の建物倒壊の安全度(危険度)の診断サービスであり，津波の災害によるダメージ予測サービスなどである。</li> <li>• ハザードマップに掲載すべき情報でニーズの高いものは，広域避難場所や地域医療救護拠点の位置情報と，そこへ移動する避難路に関する情報である。</li> <li>• <b>非常時に即応した道案内システムを整備</b>すれば，ビジネスモデルとして成立する余地は高いかもしれない。</li> <li>• 用語を含む地質断面図などの情報がわかりにくいということは，そのページで閲覧が止まる可能性が高く，ユーザーを有料の地質情報提供サービスや有料の地盤診断サービスを行うページへ誘導できないことに繋がることになるので，情報提供ビジネスが成立する大きな課題であると認識すべきである。</li> </ul>

#### 5.4 高知市地盤災害情報評価委員会のまとめ

合計3回開催した標記委員会での意見を「本Webサイト及び提供情報に対する評価」と「ビジネスモデルなどに対する評価」にまとめた。

結果を表-5.22 に示し、その成果は「6. 有料で行うビジネスモデル」の構築のための重要な参考資料として活用した。

表-5.22 高知市地盤災害情報評価委員会のまとめ(1)

本Webサイトや提供情報などに対する評価
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 雨災害は多頻度小災害，地震の場合は少頻度大災害であり，災害を防止する為の情報伝達，つまりユビキタス社会で誰がどこでも使えるものにするのが最終目標である。</li> <li>・ 住民の立場から常に考えておく必要がある。</li> <li>・ 地盤災害で住民が一番関心があるのは自宅や学校や職場の地盤情報であり，これがないと意味がない。制作者は常に住民の立場で考える必要があり，住民自身が納得して避難できるようにするのが災害予測の目的である。</li> <li>・ 高知県の土砂災害警戒情報の発出方法は，「アンド方式」であり，情報を出すか出さないかの判断は，県庁と地方気象台が話し合っている。</li> <li>・ 詳細なデータと警戒情報の整合が合わない場合があるのでメッシュ情報は難しい。</li> <li>・ 降雨関係の予測・予報については，気象業法が大きな壁になっている</li> <li>・ 地震時の急傾斜地崩壊危険箇所危険度評価については，メッシュ単位ではなく，斜面単位の危険度評価の検討が望ましい。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 昭和56年以前の耐震設計で建てた建物について，県や市が補助金を出して補強しようとしている。</li> <li>・ まず建物の倒壊を防がなければ逃げるスタートラインにつけない。本システムは，地面の下に対策が必要なのか，建物等の地面の上に対策が必要なのか検討する一助になる。</li> <li>・ このシステムは今後いいデータベースになるのではないかと思います。東北関東大震災では，日本海溝全体が最大で約20数m動く地震が起きることを誰も想像していなかった。かといって，最悪のシナリオを想定して準備するといっても，予算との兼ね合いもあり，できることは限られてくるのではないかと思います。</li> <li>・ サイトを立ち上げることによって一般の人が，自分が住んでいるところが，安心か不安かを判断できるかどうか重要なポイント。</li> <li>・ 要は，一般市民に見てもらえるようなサイトにすることが大事。</li> <li>・ 自分の住んでいる場所がどういう所かが興味の対象になるので，そのような入口がもっとはっきりしているとよいと思う。</li> <li>・ また，耐震補助金に関する情報も入れた方がいい。診断と補強に関する相談窓口を一緒にした方が利用価値が高まると思う。</li> <li>・ 本委員会の取り組みも，今後，南海地震の想定について再解析の必要性や県庁のボーリングデータの活用という議論につながるのではないかと。</li> <li>・ 急傾斜については，法律の関係からも自然斜面を対象としているが，今後，老朽化し崩壊の危険のある人工斜面についても検討が必要である。</li> <li>・ 行政がいろんな視点から対応を検討しなければいけない。</li> <li>・ 工学的な対応(土木)だけではなく，福祉，学校，いろいろな部局が一緒になって考えないといけない。</li> </ul>

表-5.22 高知市地盤災害情報評価委員会のまとめ(2)

ビジネスモデルなどに対する評価や意見
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 膨大なデータをデジタル化，3次元でシミュレーション化することは非常に価値があり，優れた結果である。今年も，そこにフォーカスした方が効果の高いアウトプットがでる。</li> <li>• リアルタイムで住民向けのハザードマップ作成が多くなって業務範囲が広がっているの で，今回は，地震にフォーカスした方がよい。</li> <li>• 究極はビジネスモデルをどうするかであるが，砂災害のシミュレーションよりは，市街 地住宅の木造化，非木造化で揺れが違うなど，よりマイクロな空間で情報提供する方が住 民ニーズに合ったビジネスになるのではないだろうか。</li> <li>• 断面イメージは無償で，そこから先は有償だが，行政のボーリングデータを加工して作 成した土質断面図を販売することについては協議が必要。</li> <li>• 高知市では，行政側のデータを基にビジネスにすることに対して懸念がある。</li> <li>• 国交省は，有償で二次利用することを認めており，利用規約や法令，条例など法律 違反や，公序良俗に反していなければ，自由な利活用を認めている。</li> <li>• 事業終了後の著作権，使用权について総務省に確認すること。また，事業継続期間中に， 来年度以降も継続するための組織づくりも検討する必要がある。</li> <li>• 3.11の地震の前に，内閣府では3連動の地震の見直しの動きが既にあり，来年度を含めて 3年間被害想定の見直しをすることになっていた。今後そのような見直しがある中で，事 業終了後，情報の更新，予算，更新のタイミングの問題を考えた方がいい。最終的に成 果ができれば，津波の流速の表示も重要。</li> <li>• 本システムは，今あるデータを集めて解析すればここまでできる，あまり時間と費用を かけずにできるという実証でもある。</li> </ul>

## 6. ICTを活用した情報提供に関わる新サービス・ビジネスモデル

### 6.1 想定南海地震に関わる地盤診断のビジネスモデル

#### (1) 有償サービスの位置づけ

図-6.1(左)は、想定南海地震に関する地盤情報や予測結果情報を無償で提供するサービスと有償で地盤診断を行うサービスの関係を示し、同図(右)は、有料での利用イメージである。

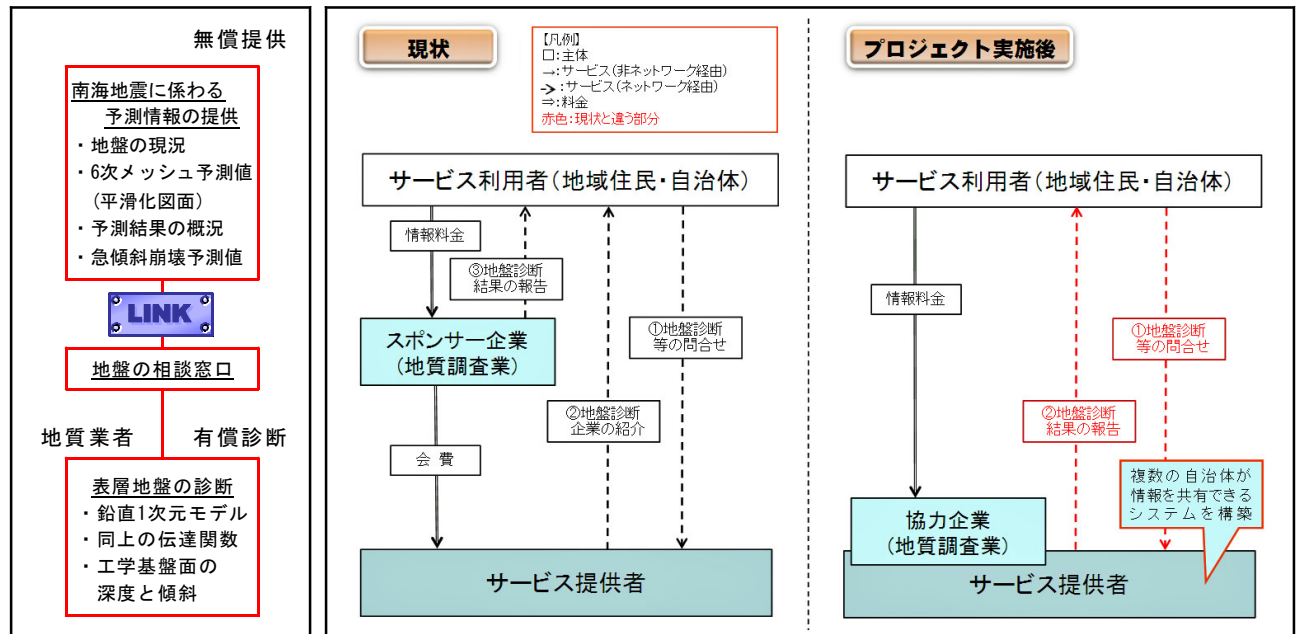


図-6.1 地盤診断のビジネスモデルでの提供情報の手順(左)と有料利用イメージ(右)

#### (2) 有償サービスについて

表-6.1 は、無償提供する地盤情報と有償で行う地盤診断の概略内容(案)である。

表-6.1 想定南海地震時の地盤診断ビジネス(案)

項目	項目 / 機能	備考
南海地震に係わる予測情報の提供サービス(無償)		
想定南海地震関連情報の提供サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>6次メッシュごとの予測結果の2次元平滑化マップ 加速度, 速度, 計測震度, 卓越周波数, 液状化</li> <li>6次メッシュごとの予測結果(概況) 鉛直1次元地盤柱状モデル, 地表波形, 伝達関数(Gs), 工学基盤面, 計測震度, 加速度, 速度, 液状化</li> <li>急傾斜地崩壊危険区域ごとの崩壊危険度</li> </ul>	公開中 ----- 公開中 ----- 公開中
地盤の現況情報の提供サービス	・表-6.2 中の [地盤の現況情報の提供サービス] に同じ	公開中
南海地震に係わる表層地盤の診断サービス(有償)		
表層地盤の詳細情報の提供と診断サービス —対象場所はユーザの希望場所とする— —建築確認申請用—	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユーザが希望する場所の「鉛直1次元地盤柱状モデル」と伝達関数(Gs)などの詳細予測と耐震地盤の診断</li> <li>同上の工学基盤面(Vs=700m/s相当層)の深度とその傾斜</li> <li>工学基盤面(Vs=400 or 300m/s)相当層の深度とその厚さ</li> <li>地震による急傾斜地に関する崩壊予測(影響圏含む)</li> <li>地震による地盤沈降量の予測(津波対策)</li> </ul>	家庭向/ 企業向 ----- 同上 ----- 同上 ----- 同上
条件	・高知市内でデータベースの存在する範囲に限定する	

- ・無償提供する予測情報は、高知県や高知市などの行政当局がWebページなどで公開しており、本実証のために転載許可を与えているハザード情報と、総務省の予算で構築した地盤情報の成果とする。
- ・有償で行う地盤診断に係わる地盤情報については、地質調査業の各社が控えとして保管している範囲内の情報とする。
- ・有償サービスは、無償サービスを行うWeb画面上に設置した「専用ボタン」をクリックすることにより開始されるようにする。
- ・有償サービスを行う企業(地質調査業者)の登録の仕組みなどについては、今後検討すべき課題である。

(3) 工学的基盤面等の傾斜判定について(参考)

- ① 免震設計のために必要な以下の情報について、予め解析してデータベースを構築する。
  - ・工学的基盤面(基盤:  $V_s \geq 700\text{m/s}$ )の深度と傾斜角度
    - 注 傾斜角度: 基盤深度の5倍程度の範囲の最大傾斜, 平均傾斜と最小傾斜・実用上の工学的基盤( $V_s \geq 300\text{m/s}$ )の深度と層厚
      - 注 層厚については, 5m以上の厚さを確認
- ② 具体的には3次地図メッシュごとに作成した「3D地盤モデル」から計算によって求めるが、必要に応じて、平成15年に中央防災会議から公開された「1kmメッシュ地盤情報」を併用することもあり得る。

6.2 一般地盤診断のビジネスモデル

(1) 有償サービスの位置づけ

図-6.2(左)は、地盤の現況情報などを無償で提供するサービスと有償で地盤診断を行うサービスの関係を示し、同図(右)は、有料での利用イメージである。

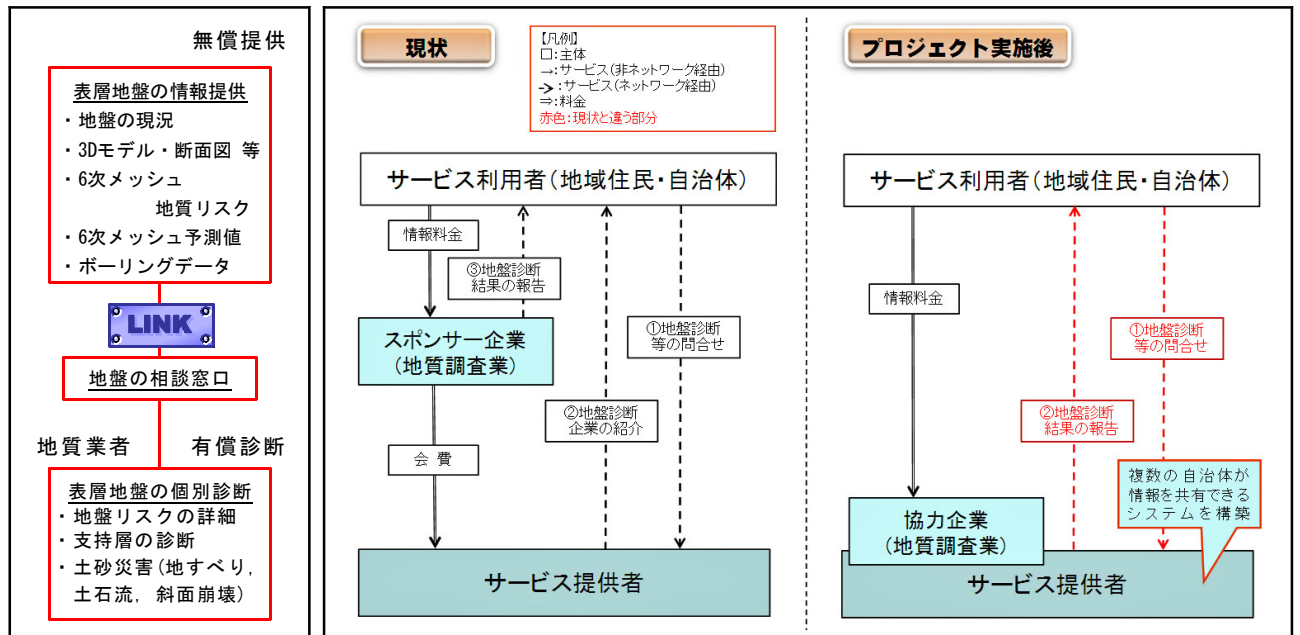


図-6.2 地盤診断のビジネスモデルでの提供情報の手順(左)と有料利用イメージ(右)

(2)有償サービスについて

表-6.2 は、無償提供する地盤情報と有償で行う地盤診断の概略内容(案)である。また、本有償サービスでの利用形態の予想イメージを 図-6.4 に示した。

表-6.2 地盤の診断ビジネス(案)

項 目	項 目 / 機 能	備 考
表層地盤の情報提供サービス(無償)		
地盤の現況情報の提供サービス	・ボーリングデータ(国交省, 高知県, 高知市)	公開中
	・2D断面図(3次メッシュ)と3Dモデル(3次メッシュ)	公開中
	・6次メッシュごとの地質リスク(簡易地盤診断)	公開中
	・現況と想定沈降後の地盤標高(5mメッシュ段彩図)	公開中
	・急傾斜地崩壊危険箇所(最大傾斜, 平均傾斜)	公開中
	・土石流危険渓流・区域	公開中
想定南海地震関連情報の提供サービス	・土地(改変)履歴	検討中
	・表-6.1 中の [想定南海地震関連情報の提供サービス] に同じ	公開中
表層地盤の診断サービス(有償)		
建築・土木構造物基礎などに係わる表層地盤診断	・ユーザーが希望する特定場所の地質リスクや支持層などの深さと支持力あるいは、建設上の課題点などを個別に診断して提供する ・地質調査提案書の作成	家庭向/ 企業向/ 官庁向
土砂災害の危険性診断	・ユーザーが希望する特定斜面や渓流について、表層地質や斜面の傾斜などに基づいて診断し、個別に崩壊や土石流の範囲を予測(地すべりを含む)して提供する。避難路としての適/不適などの情報も含む ・地質調査提案書の作成	同 上
条 件	・高知市内でデータベースの存在する範囲に限定する	

- ・無償提供する予測情報は、高知県や高知市などの行政当局がWebページなどで公開しており、本実証のために転載許可を与えているハザード情報と、総務省の予算で構築した地盤情報の成果とする。
- ・有償で行う地盤診断に係わる地盤情報については、地質調査業の各社が控えとして保管している範囲内の情報とする。
- ・有償サービスは、(1)の無償サービスを行うWeb画面上に設置した「専用ボタン」をクリックすることにより開始されるように開発する。
- ・有償サービスを行う企業の登録の仕組みなどについては、「6.1」と同様である。



### 6.3 公共事業による地質調査成果の公開サイト(運営代行)

#### (1) サービスの概要

図-6.3 は、公共事業で実施された地質調査成果であるボーリングデータなどを、行政に代わって一般に公開するサービス・ビジネスのイメージである。

総務省からデータ整備費用が支出された高知県及び高知市の合計1,573本と、国交省(KuniJiban)から無償で公開されている174本(転載)については将来にわたって無償公開とする。

一般県民の利便性を考え、行政当局から既に公開されている、あるいは将来的に公開される「ハザードマップ類」についても無償で公開する

#### (2) 有償サービス

今後整備する公共事業のボーリングデータと一部の民間のボーリングデータについては整備に費用が掛かるため、有償での公開とする。

この場合の対象範囲は「高知県全域」に拡大する。

ビジネスモデル的には「しまね地盤情報配信サービス」や「岡山県地質情報(サービス)」に近い運営形態を想定している。

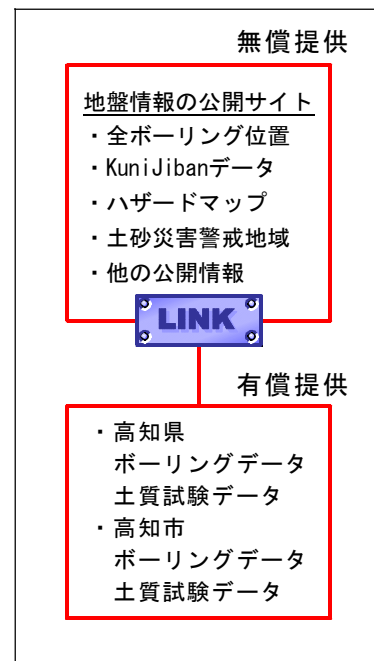
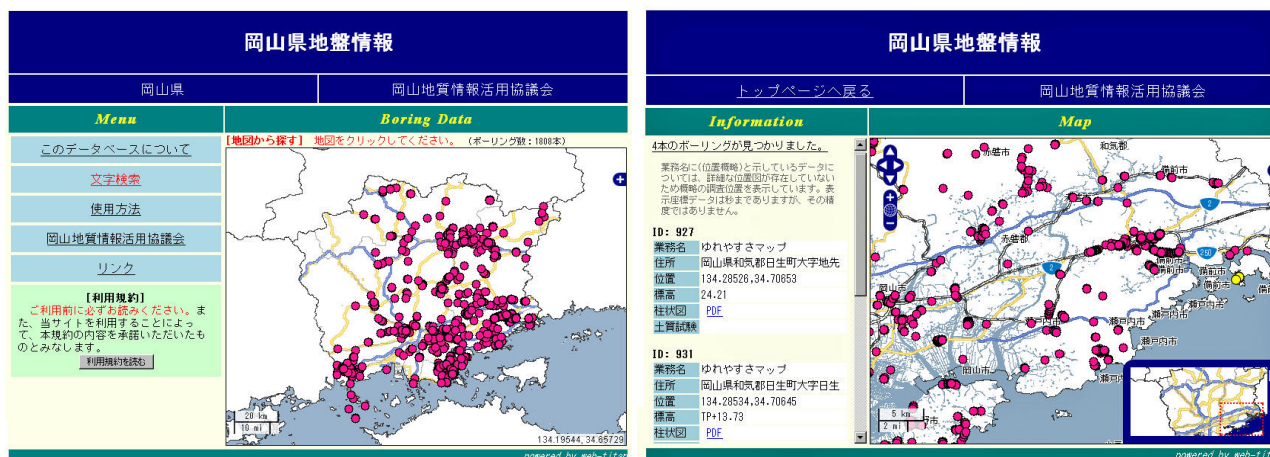


図-6.3 代行サービス案



協議会形式を採用しているが、ボーリングデータは全て岡山県が行った公共事業によるもので、その整備(デジタル化)とWebサイトの運営費用は岡山県が負担している

図-6.4 地盤情報提供の代行サービス例(岡山県)

### 6.4 情報提供サービスビジネスモデルの確立に係わる課題点

#### (1) 地質情報の二次利用権の許諾

国土交通省が公共事業で実施した地質調査や土木工事などの成果であるボーリングデータは、図-6.7のように、営利目的を含む二次利用が認められている。これにより、地盤情報を活用した新しいビジネスサービスが成立する条件(の一部)が整ったことになる。



図-6.5 国土交通省のボーリングデータの二次利用

一方、地方自治体が公共事業で実施したボーリングデータについては、どの自治体も「二次利用権」を明確に認めていないのが現状であって、高知県と高知市についても同様である。

総務省の予算による実証実験の期間については、高知県と高知市の各ボーリングデータなどを国費でデジタル化したこともあって、本Webサイトでの二次利用を黙認しているが、実証実験後においては、どの程度の期間まで黙認が続くか、の了解や承認は与えられていない。

地盤情報や自然災害に関する情報を提供するというサービスビジネスモデルが成立するためには、全ての公共事業の地盤データが国土交通省と同様の「**営利目的を含めての二次利用を許諾するという条件が、法律で整備されるべき**」と考える。

## (2) 本実証で構築したコンテンツ類と将来整備されるコンテンツ類の関係

本報告書で記述した「有料提供ビジネスモデル」では、総務省の『高知「ユビキタス(防災立国)実証事業』予算で整備した地質・災害情報の提供については無償で公開とし、その後整備した情報については有償で整備・公開としたが、今後は、前記二次利用を含めて有償提供/無償提供について、高知県や高知市との協議が必要となる。

運営費用を確保するためには対象地域を高知県全県に拡大する必要があるが、その場合は当然協議すべき市町村は多くなる。