

火山防災用地図システムの開発

清水建設(株)技術研究所 正会員 ○西 琢郎

同 上 野澤剛二郎 斉藤 亮

1. はじめに

自然災害に対する事業継続計画策定への社会的風潮が加速する中で、地震を想定した各種対応技術やシステムが提案されてきている。筆者らは今回、各種施設の事業継続計画策定や立地選択において、火山災害をも念頭に置いた幅広い検討に資することを目的に、各種施設の情報と既存の火山災害情報、独自の予測結果などを地図上で複合的に表示する地図システムを開発した。ここではその概要を報告する。

2. システム構成

本システムは、社内 LAN に接続している地理情報システム(以下、GIS)と、社内 LAN およびインターネットに接続している端末パソコン、および解析用高速演算コンピュータから構成される(図1)。GISには、地図情報(地形、インフラ施設、公共施設)、自社施工施設情報、活火山情報が記録されている。各施設情報には名称・位置座標のほか、施設種別・施工時期などの固有の属性が付記されている。活火山情報としては、わが国において活動度が高いとみなされる12火山(雌阿寒岳、十勝岳、樽前山、有珠山、北海道駒ヶ岳、浅間山、新潟焼山、伊豆大島、三宅島、阿蘇山、霧島山、桜島)の名称・位置座標のほか、過去の災害履歴の一覧、その火山の噴火特性によって予測した火山灰の降灰分布範囲や、公開資料によって明らかになっている過去の災害範囲のデータが記録されている。また、各活火山に対して官庁がインターネットで配信している火山情報や、独立行政法人等の研究機関がインターネットで公開・再配信を許可している研究成果へのURL情報も記録されている。

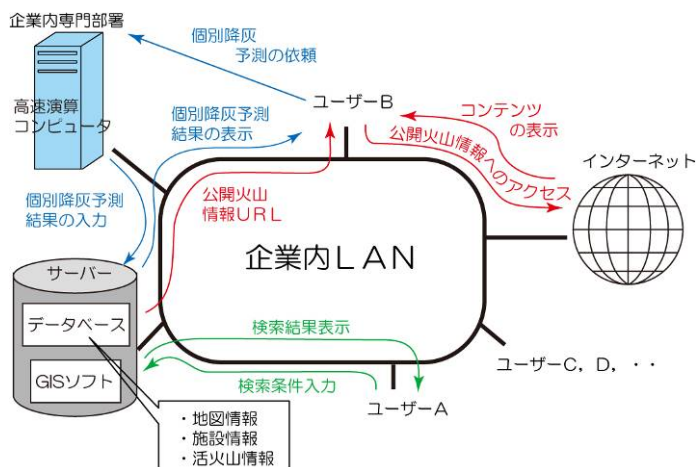


図1 火山防災用地図システム構成および機能の概要

過去、過去の災害履歴の一覧、その火山の噴火特性によって予測した火山灰の降灰分布範囲や、公開資料によって明らかになっている過去の災害範囲のデータが記録されている。また、各活火山に対して官庁がインターネットで配信している火山情報や、独立行政法人等の研究機関がインターネットで公開・再配信を許可している研究成果へのURL情報も記録されている。

3. システムの機能

3.1 活火山情報

上記の活火山は、100年活動度指数3以上のものの内、無人島・極端な過疎地、および公開された災害記録が多いものである。それぞれの火山における過去1万年以降の、a)噴火日時、b)噴火規模(噴火マグニチュード・噴出量)、c)噴火様式、d)噴出時間、e)噴煙高度、f)噴出物の粒度分布、g)噴出物の密度、h)降灰・噴石範囲、i)出典をスプレッドシート形式の一覧ファイルにまとめている(表1)。これらは、既存資料に基づき独自に取り纏めたもの¹⁾であるが、産総研地質調査センターにより2006年に

表1 対象火山噴火特性データベース例(有珠山、一部)

噴火 名称(火山・テラ名)	記号	西暦	年代 西暦2000より 遡った年代	M 噴火マグニ チュード	噴出量 kg	様式	粒度分布 中央粒径(mm) 最細粒径(mm)	密度 kg/m ³	時間
—	—	2000/3/31	—	2.0	1.0E+09	水蒸気爆発	不明	不明	3/31-6月
—	—	1977/8/7	—	3.8	7.0E+10	プリニー式	0.1	不明	8/7-10/27
—	—	1944/6/23	—	3.0	1.0E+10	水蒸気爆発	不明	不明	1943/12/28-1945
—	—	1910/7/25	—	3.0	1.0E+10	水蒸気爆発	不明	不明	7/21-10/1
—	—	1853/4/22	—	3.0	1.0E+10	プリニー式	0.1	不明	4/22-10日間以上
—	—	1822/3/12	—	3.0	1.0E+10	プリニー式	0.1	不明	3/9-14日間以上
—	—	1788/1/23	—	3.0	1.0E+10	プリニー式	0.1	不明	1日以上
有珠b	Us-b	1883/8/16	—	5.4	2.5E+12	プリニー式	0.1	不明	1日以上

噴火 名称(火山・テラ名)	記号	西暦	年代 西暦2000より 遡った年代	M 噴火マグニ チュード	噴出量 kg	様式	粒度分布 中央粒径(mm) 最細粒径(mm)	密度 kg/m ³	時間
—	—	2000/3/31	—	1.4	2.4E+08	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	1307-1800
Big I	—	1977/8/7	—	—	—	プリニー式	—	—	8/7 5:12-11:40
Big II	—	1977/8/8	—	—	—	プリニー式	—	—	8/8 15:37-18:00
Big III	—	1977/8/8-9	—	—	—	プリニー式	—	—	8/8 23:40-2:15
DT	—	1977/8/9	—	—	—	プリニー式	—	—	8/9 5:30-7:30
NK	—	1977/8/9	—	—	—	プリニー式	—	—	8/9 10:20-11:05
Big IV	—	1977/8/9	—	—	—	プリニー式	—	—	8/9 11:20-14:20
MH	—	1977/8/12	—	—	—	プリニー式	—	—	8/12 8:12-9:00
SB	—	1977.8.13-14	—	—	—	プリニー式	—	—	8/13 22:37-1:55

噴火 名称(火山・テラ名)	記号	西暦	年代 西暦2000より 遡った年代	M 噴火マグニ チュード	噴出量 kg	様式	粒度分布 中央粒径(mm) 最細粒径(mm)	密度 kg/m ³	時間
LayerA3	—	2000/3/31	—	—	—	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	13:28-13:40
LayerA5	—	2000/3/31	—	—	—	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	13:41-14:15
LayerA7	—	2000/3/31	—	—	—	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	14:18-14:30
LayerA9	—	2000/3/31	—	—	—	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	14:35-14:52
LayerB	—	2000/3/31	—	0.3	2.0E+07	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	15:40-17:28
LayerH	—	2000/4/3	—	-0.1	8.0E+06	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	3:51-4:10
LayerN	—	2000/4/4-5	—	0.4	2.8E+07	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	17:03-翌5:20
LayerG	—	2000/4/7	—	0.0	1.0E+07	マグマ水蒸気噴火	—	1/4.1/32	5:47-15:00

降順次公開されている1万年噴火イベントデータ集²⁾とも照合の上、ほぼ相違が無いことを確認している。

キーワード 活火山、地理情報システム、降灰分布、シミュレーション、事業継続計画

連絡先：〒135-8530 東京都江東区越中島3-4-17 清水建設(株)技術研究所 安全安心技術センター TEL: 03-3820-8369

3.2 降灰分布予測シミュレーション

本システムで取り扱っている降灰分布予測シミュレーション¹⁾は、ラグランジュ型粒子拡散モデルによるものであるが、個別施設への影響をより高精度に検討するために、気象庁提供の GPV データに基づき、1km×1km グリッドにおける地形の影響も反映した風況に基づく予測を行っている。本システムにおいては、通常は対象火山近傍での平均的風況における予測結果を表示しているが(図2)、GPV データにより任意の日時・風況での結果を1日程度で計算表示できるので、個別の要請に基づき別途の予測結果をシステムに追加表示することができる。また、通常行われている降灰の堆積厚さの予測だけでなく、粒度組成が判明している噴火事例がある場合には、同程度の噴火が発生したとの想定のもとに、その粒度組成の分布も予測した。

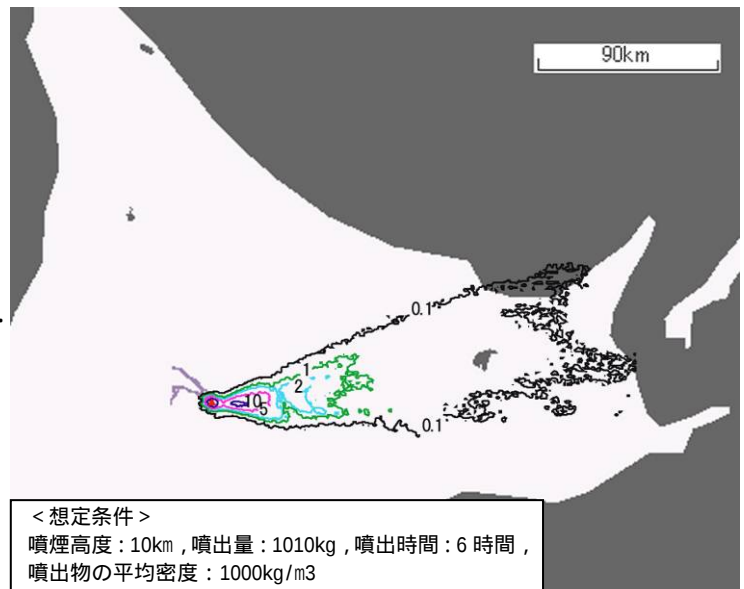


図2 降灰分布予測結果例(十勝岳, 数字: 降灰厚さ)

3.3 各種画面の表示

ユーザーは、各自の端末パソコンから GIS にアクセスし、GIS の検索機能により必要とする施設を選択する。検索結果は当該施設の位置を示すアイコンとしてパソコン画面上の地図内に表示される。活火山に関しては、必要とする火山を検索画面の一覧から選択することにより、その火山の位置を示すアイコンと、過去の災害範囲および降灰分布予測範囲(分布範囲・降灰量等)が画面上の地図内に表示され、当該施設との位置関係を確認することができる(図3)。また画面上には、その火山の詳細情報を選択するメニュー画面も同時に表示され、ユーザーの選択によって過去の災害一覧表、公開火山情報に関する URL 一覧表が表示される。URL 一覧表内から必要とするものを選択すると、ユーザーのパソコンからインターネットへアクセスし、その情報が Web ブラウザを介して別画面に表示される。

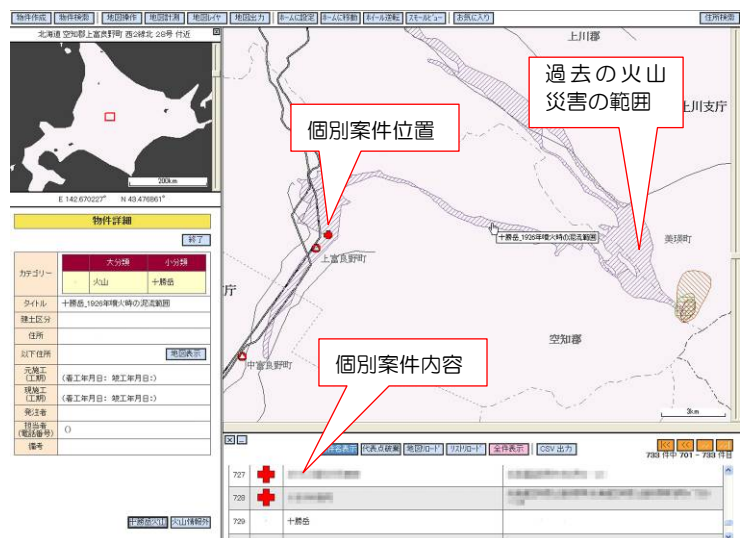


図3 火山防災用地図表示画面例(吹出し部分は加筆)

4. まとめ

本システムを利用するユーザーは、対象施設とこれまで生じた火山災害の範囲や降灰分布予測結果を地図上で直接重ねて表示することができ、その施設に対する潜在的な影響をより視覚的にイメージすることが可能となる。また、官庁機関等が発信している火山情報を画面上で同時に表示することにより、対象施設近傍で現在発生している火山活動や、将来に発生しうる火山活動内容の情報を複合的に把握することもできる。今後は、今回公開対象とした12火山以外でも、基礎資料の収集と予測解析の試行を進め、火山災害リスク検討の幅を拡大していく予定である。

参考文献

- 1) 西ほか, 土木学会第62回年次学術講演会概要集, CS9-002, 2007.
- 2) 工藤・星住, 活火山データベース—1万年噴火イベントデータ集, 産総研地質調査総合センター, 2006-.