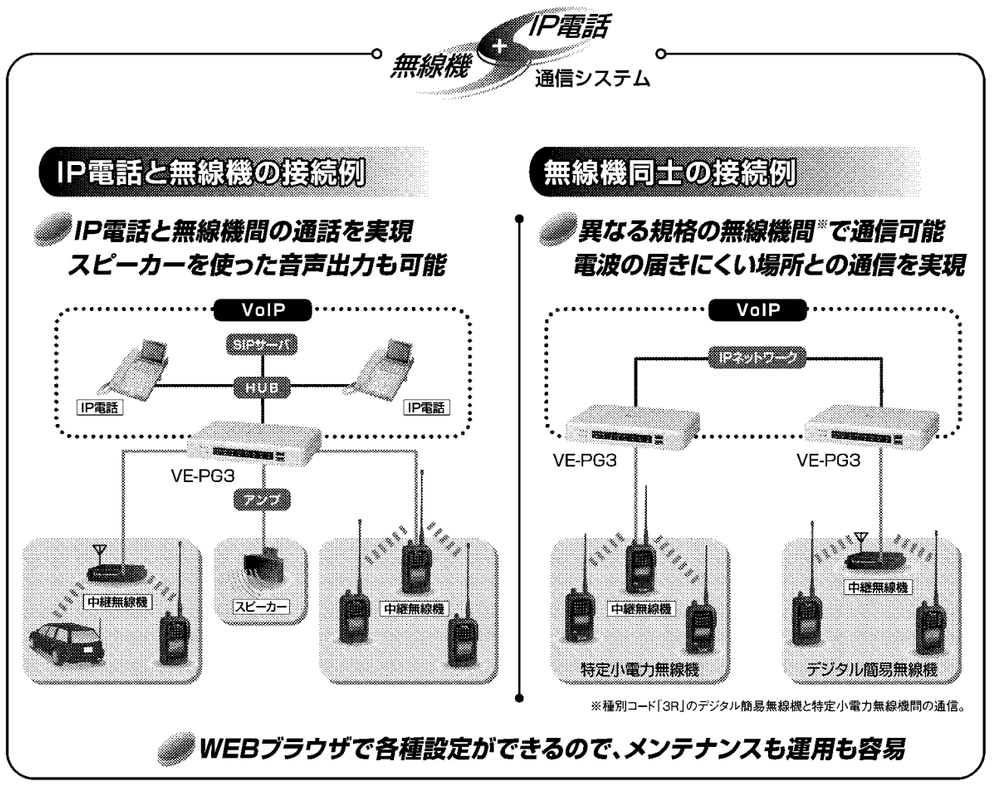
ICOM

高品質がテーマです。

無線機と IP電話が繋がる。

IP電話と無線機間、デジタル簡易無線機と特定小電力無線機間の通信を実現。
遠隔地や電波の届きにくい場所との通信も可能に!

RoIP接続ゲートウェイ
VE-PG3 オープン価格



アイコム株式会社 〈東証1部、大証1部上場〉 本　社 547-0003 大阪市平野区加美南1丁目1-32 www.icom.co.jp

北海道営業所 TEL 011-820-3888　仙台営業所 TEL 022-298-6211　東京営業所 TEL 03-5847-0722　名古屋営業所 TEL 052-832-2525
大阪営業所 TEL 06-6793-0331　広島営業所 TEL 082-501-4321　四国営業所 TEL 087-835-3723　九州営業所 TEL 092-534-5900

●カタログをご希望の方は、ハガキにお名前・ご住所（郵便番号）・電話番号・ご希望のカタログをご記入の上、〒547-0004 大阪市平野区加美鞍作1丁目6-19 アイコム（株）【 VE-PG3カタログ係 】まで。
●商品の技術的なお問い合わせは、（平日9:00～17:00）フリーダイヤル:0120-156-313、携帯電話・PHS・公衆電話からは:06-6792-4949へ。その他のお問い合わせは最寄りの営業所まで。
●アイコム株式会社、アイコム、ICOMロゴはアイコム株式会社の登録商標です。●定格・仕様・外観・表示等は改良のために予告なく変更することがあります。

防災ソリューション

「津波火災」の対策
湾岸補強が急務

震災の記憶を風化させない

次に具体的な工場敷地などについての液状化対策を考える。工場建設前であれば、特に重要な建屋の基礎となる地盤に対する液状化対策は必須である。たとえ被災したとしても短時間で操業再開できるし、被害を最小化できる。重要な建屋以外の道路、資材置き場などについては対策を講じなくても短期間での復旧は可能であろう。ただ、液状化対策を施した建屋と無対策の周辺地が併存する場合はそれらの接続部におけるインフラ（水道管、ガス管など）の破損に留意する必要がある。

対策としては可撓性ジョイントが用いられたりする。工場建設後であっても、操業にほとんど影響を与えない工法が開発されており、耐液状化特性を改善することは可能である。

適切な液状化対策は被害を劇的に低減させる。東京ディズニーランドは市域の85％が液状化の損害を受けたとされる浦安市にあるが、駐車場スペースで液状化が見られたものの建物に関しては液状化対策が施されており、激しい被害は免れたという。震災後は往々にして被害の大きかった事例のみが報道される。実際はしっかりした対策を講じることで、被害を最小化できた事例も多くあることに留意されたい。

今回の地震でクローズアップされたのが「津波火災」である。131件の津波火災が報告され、中でも浮遊する自動車起源の津波火災が全体の3割強を占めたそうだ。

東京湾岸や大阪湾岸など大規模工業地帯が立地するところでは石油タンクやガスタンクなどの危険性の高い貯蔵施設が多数存在する。地震の際の液状化などによる地盤の脆弱化（ぜいじゃくか）によって石油やガスが漏れ出すような事態が起これば、自動車起源の発災の危険性が一気に高まる。元土木学会会長の濱田政則早大教授が指摘するように、湾岸の岸壁・危険施設などの点検・補強が急務であろう。

豪雨による土砂災害
モニタリング提案

工場建屋などの近傍に斜面が存在する場合はその崩壊に対する危険度をあらかじめ評価しておくことが望ましい。斜面崩壊に影響を及ぼす因子は傾斜角度、高さなどの素因、および降雨、地震動などの誘因に分けられる。これらを総合的に判断し豪雨時危険度を評価する。

特に注意すべきなのは降雨と地下水の影響である。地形、地質条件はある程度事前に評価できるが、斜面崩壊の直接の引き金は「水」であり、評価しにくいことが多いからである。

危険度評価の結果、早急な対策が必要であれば、斜面防災対策を施す。対策工は崩壊可能性のある部分の掘削を行ったり、斜面表面あるいは内部の水を抜いたりする抑制工と、擁壁などで崩壊を強制的に止める抑止工に大別される。簡易な緊急対策としては抑制工が、本格的な対策としては抑止工が選択される。

こうしたハード的な対策は費用もかかり、日本のように危険斜面の多い国では全面的な対策として選択するには課題が多い。そこで、斜面崩壊から人命を守るソフト的対策として、崩壊予知に基づく避難誘導が重視されてきている。筆者の研究室でもいくつか斜面防災モニタリングシステムを提案している。

04年から清水寺重要建造物（重要文化財）後背斜面にシステム展開中である。中心となるのはテンシオメーターと呼ばれる土中水分量検知センサーである（**図1**）。

ところで、斜面崩壊のおよそ8割は表層滑り型崩壊である。表層崩壊は滑りの兆候が現れてから短時間で最終崩壊に至る事例が多い。したがって、地表面変位を計測するタイプのセンサーで崩壊を予測しようと思っても困難な場合が多い。雨水の浸透については相対的に緩やかに進行するため、斜面表層中の水分量変化を観察すれば、より効果的な予測が可能となる。同システムについては無線化を進めている（**図2**）。

損害・被害の最小化
立地段階から考慮

一方で雨量の観測は基本的に重要である。特にゲリラ豪雨と呼ばれる現象では非常に狭い領域に強い雨が降る。テレビやラジオで流れる情報は気象台などの大まかな測定値に基づくもので、必ずしもゲリラ豪雨などに対応したものではない。可能ならば、自主的に雨量の計測を行うことを勧める。11年の紀伊半島災害では世界遺産・熊野那智大社も被害を受けたが、同大社は40年ほど前から自主的な雨量観測を続けており、そのことが日ごろからの高い防災意識を生んでいるのではないかと考える。

新しいセンサーの開発にも取り組んでいる。超音波センサーである。自動車用バックソナーなどにも使われている超音波センサーが利用できる。低価格でメンテナンスなどの必要性が少ないため、今後の展開が期待される。超音波センサーを使うことによって、斜面表層内の水分量および地下水位の変化を推定することができる（**図3**）。室内レベルでの実証を終え、今後現地での長期実証試験を実施することにしている。

豪雨に伴う土砂災害は効果的な対策が講じてあれば、ある程度抑えることができる。ただし、後背斜面が深く大規模土石流の発生が予想される場合などは物的損害を免れることは困難であるため、人的損害を最小化することに留意すべきであろう。あるいは工場の立地段階から被害の発生を最小化することを考えるべきであろう。

09年に地盤工学会は「地震と豪雨・洪水による地盤災害を防ぐために―地盤工学からの提言―」という報告書をまとめ、公表した。11年より前ではあったが、示唆に富む報告書である。地盤災害の傾向と対策などが包括的、網羅的に記述されており、BCPを考える上で参考になる。

図1　現地斜面のモニタリングシステム

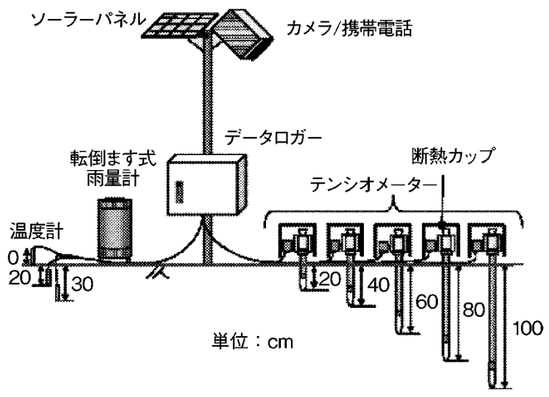


図2　次世代型防災システムの概要

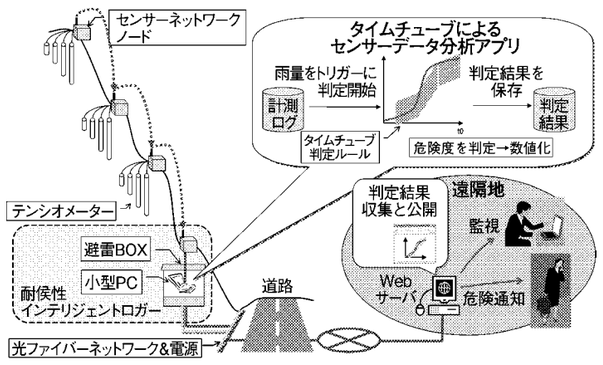
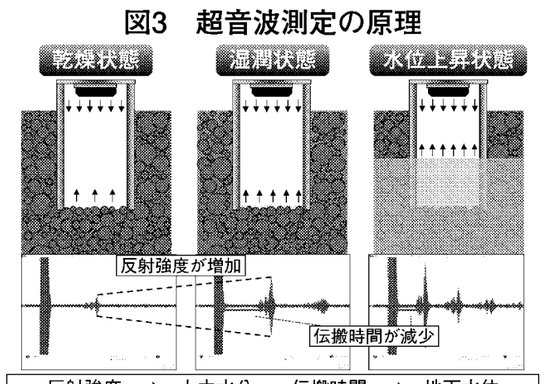


図3　超音波測定の原理



反射強度　⇒　土中水分　　伝搬時間　⇒　地下水位
1つの検出器で2つの測定が可能

NTTファシリティーズ

Smart & Safety　株式会社 NTTファシリティーズ　お問合せは 0120-72-73-74 9:00～17:00（土・日・祝日をのぞきます）　info@ntt-f.co.jp　100年BCP