

(財)大阪土質試験所 正員 岩崎好規

概要；カリフォルニア州南部に展開された地震計から地震発生情報即時伝達システムを目指す (CUBE[®]; Caltech-US Geological Survey Broadcast of Earthquakes) は、1991年にその運用が開始されていたが、今回のノースリッジ地震に於て地震情報の即時伝達システムの効果が、防災対策を有効的に進める上ではつきり認識された。本文は、CUBEの思想をうけてさらに有効な伝達システムの一案を提示するものである。
Realtime Seismology(RS)；地震波形等の情報を即時に処理して解析あるいは、解釈しようというコンピュータ時代の地震学が新しく提唱されている。このRSが目指す一つの大きな領域に防災地震情報がある。
CUBE(キューブ)は、そのような地震情報を即時に伝達しようとするもので、Caltechの金森教授を中心に、Caltech, USGS, Pasadenaが防災関連機関の支持を得て立ち上げたもので現在は15機関がそのメンバーとなっている。CUBEの目指すものは、

- 1) カリフォルニア南部に発生した地震情報の即時伝達
- 2) 地震記録解析とその配付システムの開発
- 3) CUBEのメンバーが緊急時に役に立つ詳細情報の内容の検討
- 4) メンバーに地震や、その影響、地震情報の利用法や新しい研究成果の伝達

地震情報の即時伝達には、カリフォルニア南部地震計ネットワークで得られた地震の規模と震央位置が、常時パシフィックベルページングシステムを通じてメンバーに流されている。メンバーは、携帯用の無線呼び出し装置を用いて、地震情報を携帯ディスプレイに表示させるか、PCのモニター画面に映している。1991年のシステムの立ち上がりから現在まで、ロスアンジェルス東部のランダーズ地震(M=7.3)や今回のノースリッジ地震を含めてすでに4回の被害地震の即時情報伝達に成功している。

CUBEによる地震情報伝達の現状は、小地震の場合には、その発生の2-3分後に、大地震の場合には、それより若干長くかかっている。これに対し鉄道総研が開発したUrEDASも、CALITECHに並置してあり、やや精度は粗いが、P波の情報だけでMagと位置を数秒で決定している優れたものである。

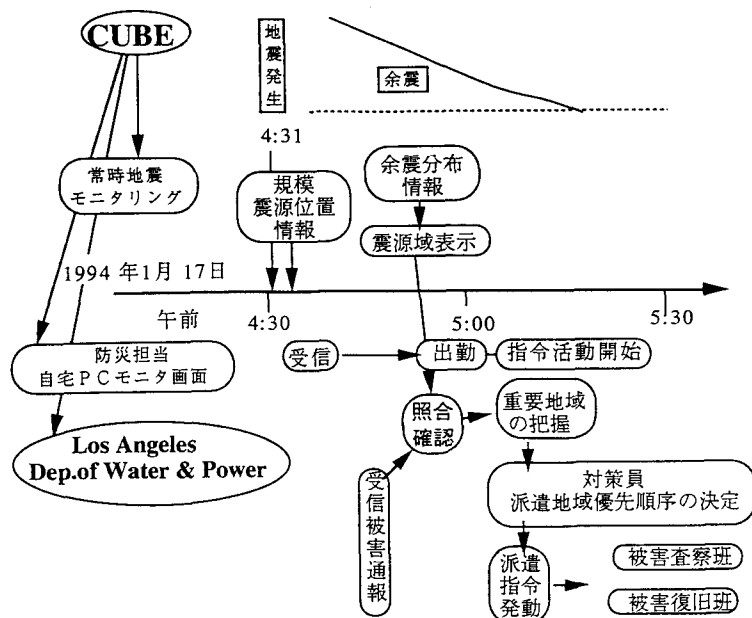


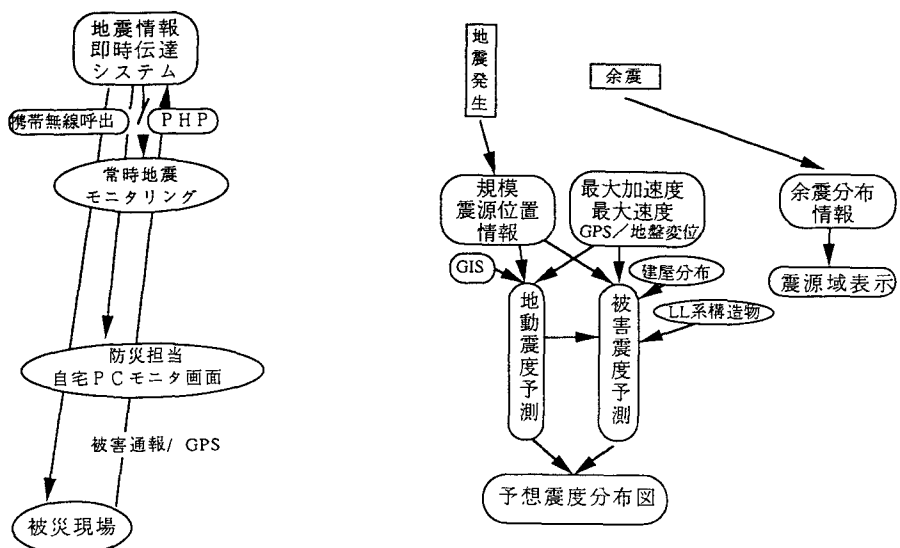
図-1 ロスアンジェルスノースリッジ地震におけるCUBEシステムの作動事例

地震緊急事態への対応：（図－1 参照）ロスアンゼルス市水道電力部のトグナッチーニ氏の報告²⁾では、このCUBEシステムの有効性について次のように述べている。1994年1月17日の午前4時31分に地震が発生したことは、トグナッチーニ氏の自宅に仕掛けてあった無線呼び出し携帯装置に連結していたPCの画面でわかった。すぐに水道電力部へ出勤（午前5時）してみると、ロスアンゼルス北部から南部の広範囲の地域で停電となっていることがわかった。CUBEのモニター画面ではロスアンゼルス北部ノースリッジ域に余震が集中していること、その近くのシルマー開閉施設も大きく被害を受けているという情報から、ノースリッジ付近が震源域らしいと確信して、それまでに被害情報の寄せられていた地域と、震源地域とに出勤してきた防災担当員を状況査察、被害復旧等に急行配置することができた。特に限られた資材や人材をどのように配置するかということでの適正な判断を下すのに大きく役だったという。

今後の展望：ノースリッジ地震におけるCUBEによって実現されたリアルタイムサイスマロロジーの防災緊急対応に果たした役割は大きい。南カリフォルニアを対象とするCUBEに続いて、北カリフォルニア地域を対象とするREDI(Rapid Earthquake Data Integration)が1993年に立ち上がっている。

現在における地震情報は、地震の規模と震央地点を地震発生後ただちに無線呼び出し装置を通じて流されているが、これらの情報と共に予想地域震度情報も流せるようになると思われる。また、現在これらの情報の流れは一方方向で情報センターから各防災メンバーへと流れているが、被害情報の即時収集などを考えると双方向通信が望ましい。これには、これから立ち上がる簡易型携帯電話PHP(Personal Handy Phone)の利用が考えられる。これからの地震情報即時伝達システムの概念図を図－2に示した。センターからの情報は、現在の一方方向の無線呼び出し方式でもよい。地震の規模、震源位置情報と共に、最大加速度、最大速度などの地動震度、設置型GPSによる地盤変動などの計測結果情報、さらに予想被害に基づいた構造種別被害震度予測図等の**予測情報**等が伝達される。また災害現場からは、携帯型GPSによる位置情報と災害情報をPHPなどの手段でセンターへフィードバックすることになる。このような情報の提供、表示は、これからの都市地震災害に対する対策の中で情報戦略の要となるものとなる。

- 1) H.Hauksson, H.Kanamori, S.Bryant, and J Hockwald, T Heaton, D Given(1994) CUBE, '94EERI Annual Meeting, Pasadena, California
- 2) Ron Tognazzini(1994)"Implications for Emergency Response: Utilities Perspective", '94EERI Annual Meeting, Pasadena, California



図－2 地震情報即時伝達システムの今後の展開