

CS-66

東京都心部の大深度地下における多目的トンネルに関する調査研究Ⅱ（その2）

ールート沿線地域の地震動の想定ー

早稲田大学 学生員 奥津 大
ハザマ 正会員 田中 正
早稲田大学 正会員 中川 義英

1.はじめに

我が国は、歴史的に多くの大地震に見舞われており、'95年1月には兵庫県南部地震が甚大な被害をもたらした。さらに、従来より東海地震や関東直下型地震などの大規模地震が発生する可能性がある」と指摘されている。

産業が高度化し、情報機能が都市部に集中化している現在、地震が発生するとライフライン施設も甚大な被害を受ける。これらの施設は複雑化した都市機能を維持するために平常時、災害時ともに非常に重要となる。本研究では、東京都心部の大深度地下にライフラインの大幹線共同溝網を構築し、平常時の供給・処理機能の向上・安定を図ると同時に災害時のライフラインのバックアップ機能を持たせることを検討している。本報告では、都心部における地震被害の推定をするための前段階として地理情報システムを用いて地震動の想定を行った結果を記す。

研究の構成および流れを図-1に示す。

2.地理情報システムの利用

地理情報システム(Geographic Information System : G.I.S.)とは、コンピュータ上の地図に、様々な情報を関連させたシステムである。近年のハードの性能の向上、低価格化、小型化によって近年、行政、研究、業務棟の分野で多様に利用され始めている。GISには、一旦図画されたものから、特定の情報を選択したり、他の空間データと重ね合わせる等のデータの操作・結合ができる等、既存の紙の地図にはできない機能がある。

防災計画の分野での利用方法としては、このGISに人口分布や地盤条件、構造物の種類・分布などを基礎データとして事前に入力しておけば、地震発生時にその地震のデータを入力して分析することによって被害の度合いや分布を大まかではあるが短時間に判断することが可能になると考えられる。GISは、すでに'94年のNorthridge地震の際、米連邦緊急事態管理庁(FEMA)等によって使用され、リアルタイム情報を表示して大きな成果を上げている。

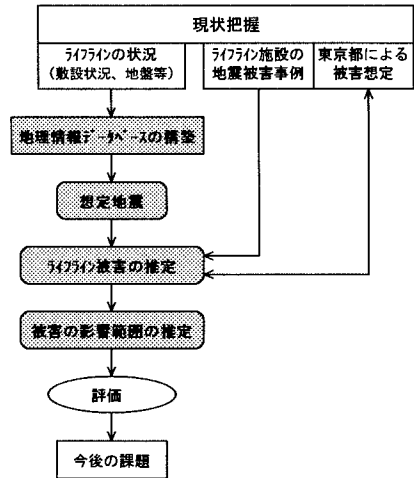


図-1 研究の流れ

3.被害想定と考察

現在検討中の被害想定のプロセスを図-2に示す。

地盤特性値に基づいて対象地域の地盤を3種類に分類し、その結果を表-1に示した。

東京都の地震被害想定、兵庫県南部地震を参考にして次の2通りについて解析を行った。case1：関東地震の再来、相模湾沖(E139.5°、N35°)、M7.9、case2：直下型地震、三浦半島沖(E139.8°、N35.3°)、M7.2である。両ケースにおける地表最大変位 D_{max} の分布を図-3(a)、(b)にそれぞれ示す。

本研究では、水平最大加速度・速度・変位を地震の規模(マグニチュード)、震央距離、地盤種別を変数として用いて計算している。また、今回設定した地震の震央が概ね南西の方向にあることから似たような結果となった。予想されたとおり海岸線および河川沿いで大きな被害が想定された。

ボーリング地点の密度の問題もあるが、千代田・港区などは、局地的に大きな変位が予想される。特に霞ヶ関、丸の内などの行政、ビジネス地区で大きな変位が想定され、地震後の影響が重大なものになる恐れがある。

4.課題と今後の方針

本研究では、GISを用いた解析を試みているが、データベースの整備と成果を上げられるだけ運用に習熟するのに時間と労力を要し十分な解析が行えなかった。

今後の課題としては、柱状図のデータの取り込み方、ボーリングデータ点の密度等を検討する必要がある。また、今回は海溝型、直下型の両地震について同じ条件で距離減衰式を用いた。今後、直下型地震のメカニズムが解明されていけば、その成果を導入する必要がある。また、距離減衰式は、中小規模の地震観測の水平2方向成分のみを対象とした回帰計算から得られたものであり、巨大地震への適用や鉛直方向成分の取扱に課題を残している。今後は、地震動強さと構造物被害、火災等の被害との関係から、研究対象地域の被害想定を行い、バックアップ機能の容量の推定等を行う予定である。

参考文献

高田至郎：ライフライン地震工学 共立出版
土木学会編 動的解析と耐震設計

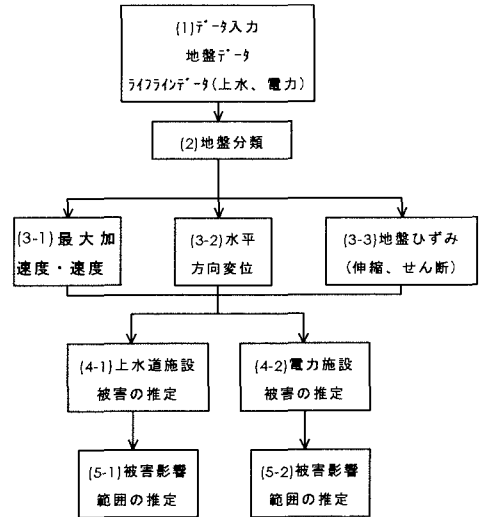


図-2 解析のフロー

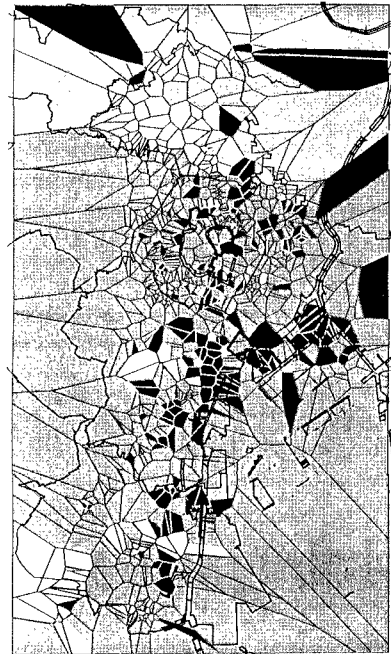
表-1 地盤分類結果

地盤種	箇所数	面積 (km ²)
I 種	71(7.5)	152.9(81.3)
II 種	674(70.9)	9.6(5.1)
III 種	206(21.7)	24.5(13.6)

(注)かっこ内は全体に占める割合(%)



(a)case1



(b)case2

図-3 想定地震による地表最大変位分布 (a)case1、(b)case2