

管内液状化マップの整備

建設省中国技術事務所 正会員 吉野 好明
 " " " 〇玉田 仁恵
 " " " 木村 守

1. はじめに

阪神淡路大震災では、大規模直下型地震ということで都市施設の直接的な被害の他に、従来液状化しにくいとされてきた砂礫層においても大規模な地盤の液状化現象が発生し、河川堤防や港湾施設を中心に被害が拡大した。こうした事態を踏まえ、当事務所では、中国地方建設局管内の主要な都市部の河川・道路区域の基礎地盤について、地震の規模に応じた液状化発生範囲や可能性の程度を予測して液状化マップを整備することにより、耐震設計や防災対策の基礎資料とするとともに、地震時の点検・復旧活動等に役立てることを目的として、『管内液状化マップの整備』に取り組んでいる。

2. 調査概要

(1) 液状化マップ作成対象区域

管内の平野部や盆地部に位置する主要都市の中から、都市規模、平野部の面積、直轄河川・道路の延長等から、下記の10市を選定した。

- 重点検討都市：鳥取市、出雲市（平田市、斐川町）、岡山市（長船町、邑久町）、広島市（廿日市市、海田町、坂町）、防府市。

- その他都市：米子市（日吉津村、淀江町）、松江市、倉敷市（早島町、船穂町）、福山市、三次市。

各都市について、最新の2万5千分の1地形図を基に、検討対象区域（低地部）を抽出し、区域内の直轄管理河川・道路の延長を算出した。ちなみに10市の液状化マップ作成対象区域の総延長は、約730kmもの膨大なものとなった。

(2) 液状化予測・評価手法

阪神淡路大震災の被害実態を踏まえて新しく改定された道路橋示法書・同解説（V. 耐震設計編、平成8年12月）に準拠した予測・評価手法である『地盤液状化指数（ P_L 値）による判定法』を基本として採用した。地盤液状化指数（ P_L 値）は、地盤の液状化の激しさの程度を表すパラメータで、ある地点の深度20mまでの範囲について、各層厚1mごとの液状化に対する抵抗率（ F_L 値）の分布状況を求め、これに深さ方向の重み付けを行って地盤全体として評価するもので、その値により液状化発生の可能性の程度を4段階に区分して判定・評価するものである。

〈評価基準〉	
$P_L = 0$ の場合	⇒ 液状化危険度はかなり低い
$0 < P_L \leq 5$	⇒ 低い
$5 < P_L \leq 15$	⇒ 高い
$15 < P_L$	⇒ 極めて高い

〈評価基準〉	
$F_L \leq 1.0$ の場合	⇒ 液状化する

$$P_L = \int_0^{20} F \times W(x) \, dx$$

$$F = \begin{cases} 1 - F_L & (F_L < 1.0) \\ 0 & (F_L \geq 1.0) \end{cases}$$

$W(x)$: 深さの補正計数
 $W(x) = 10 - 0.5 \times x$
 x : 計算深度(m)

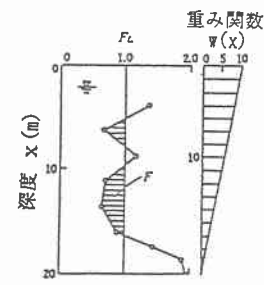


図-1 液状化予測・評価手法

(3) 地震条件の設定

前提とする地震動の規模は、点検活動等に用いる上で一般的になじみの良いものが望ましいとして、平成8年度に改定された気象庁の新しい震度階級のうち、地域性や過去の地震災害の実績等から、現実的な地震動規模として、震度5（弱）から震度6（弱）までの3段階とした。

次に、各震度階級について、設計水平震度（ K_{h0} ）をいくらに設定するかということで色々と検討した結果、震度5（弱）は地域の過去の地震統計データに基づく100年期待値（確率）、震度5（強）は震度階級の領域の中央付近の値、震度6（弱）は阪神淡路大震災を踏まえて道路橋示法書・同解説に新たに設定されたタイプⅡ（内陸直下型）の震度をそれぞれ基本として採用することとした。

(4) 予測計算及びマップ作成

液状化マップは、図-2のように平面図（ $S=1/25,000$ 、微地形区分図）・地質縦断図・液状化判定結果表示部の3つの部分からなる構成とし、各河川（左右岸）・道路別に1枚当たり10km程度の範囲をカバーするサイズとした。

液状化判定結果表示部は、微地形区分図や地質縦断図を基に対象区間を地盤種別区分ごとに区間分けし、各々の区間について前述の基本条件に基づいて地震動規模に応じた液状化予測計算を行い、判定結果を4段階に分けて色別表示する。

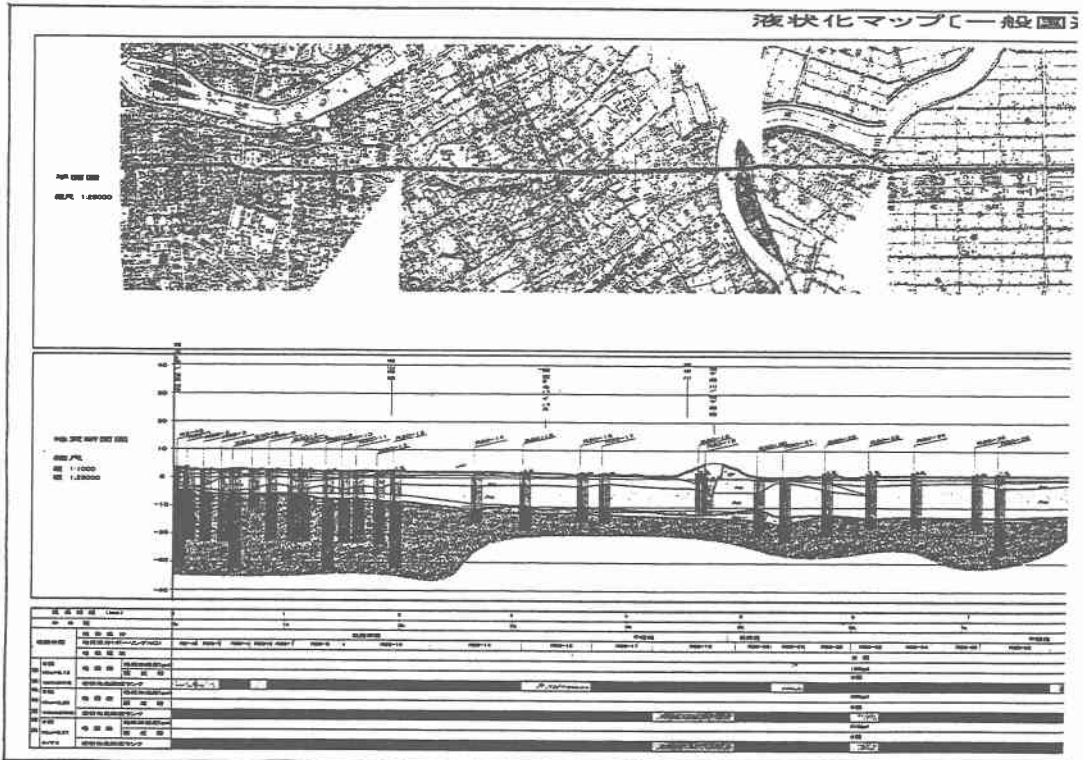


図-2 液状化マップ作成事例（一般国道30号：岡山市）

3. おわりに

平成8年度の基礎的な調査・検討に始まり、平成9年度には鳥取市と岡山市の2市の全対象区域について、本格的な液状化マップを作成した。なお、マップは、その作成過程で蓄積される各種地質関係データや予測計算データ等と共に液状化マップデータベースとしてCD-ROMに収録し、職員がパソコンで自由に検索し、日常の管理や設計等に手軽に利用できるようにしている。今後は、残りの対象都市について順次液状化マップを整備する予定である。